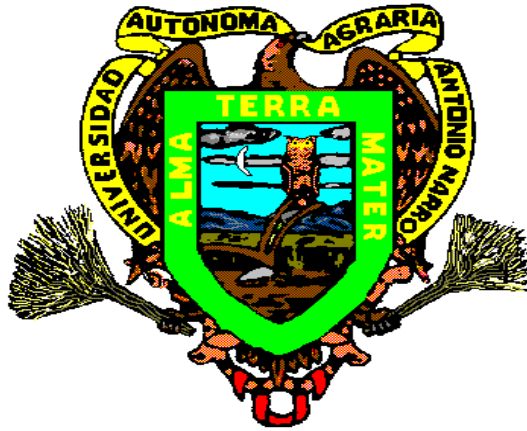


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



Calidad, Obtención y Procesado de la Carne de Pollo.

Por:

J. CONSUELO GUTIERREZ RANJEL

MONOGRAFIA

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo Coahuila, México

Marzo de 2001

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

CALIDAD, OBTENCION Y PRECESADO DE LA CARNE DE POLLO

Por:

J. CONSUELO GUTIERREZ RANJEL

MONOGRAFIA

**Que se Somete a la Consideración del H. Jurado Examinador como requisito
parcial para obtener el título de**

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por el comité

Asesor Principal

M.C Oscar Noé Reboloso Padilla

Sinodal

Sinodal

Ing. Humberto Quijano Guerrero

M.V.Z. José Antonio Gallardo Maltos

Sinodal

Ing. Lorenzo Suarez García

Coordinador de la División de Ciencia Animal

Ing. José Rodolfo Peña Oranday

Marzo de 2001

DEDICATORIA

Dedico con admiración y respeto, simple y sencillamente a las personas que me guiaron y apoyaron con sus consejos para lograr y alcanzar esta meta.

Con amor y cariño a mis padres:

Sr. SABAS GUTIERREZ MATA

Y

Sra. Ma. REMEDIOS RANGEL DE GUTIERREZ.

A Mis Hermanos:

José Luis, Gabriel, Angélica, José Guadalupe, Maria Celedonia, Suzano, Enrique y Maria Luisa.

A todos ellos gracias por su apoyo y sinceridad

Con mucho cariño a cada uno de mis sobrinos:

Luz Maria, Maribel, Enrique, Dulce Maria, Liliana, Susana, Martín, Aníta-Peregrina, Laura, Ana Paula, Mariana, Roberto, Stephanie, Jonathan, y Freddy.

Por una sincera amistad y apoyo moral brindado a la Familia:

Hernández Vázquez.

También a la Familia: Echavarría Figueroa, Por su gran confianza y hospitalidad brindada.....Javier Gracias por tu amistad.

A DIOS POR DARME EL PODER DE SOÑAR

AGRADECIMIENTOS

Al Comité evaluador por su aceptación y disponibilidad para la revisión y aprobación de este trabajo.

| | |
|---|--------------------------|
| * Mc. Oscar Noé Reboloso Padilla. | Asesor Principal. |
| * Ing. Humberto Quijano Guerrero. | Sinodal. |
| * MVZ. José Antonio Gallardo Maltos. | Sinodal. |
| * Ing Mc. Lorenzo Suares García. | Sinodal. |

Al Ing. Arturo Villalobos de la Empresa Pilgrims Príde por toda la información proporcionada para la culminación de este trabajo.

A la Gerencia de Comercializadora Oviedo De México, S.A. de C. V. por su aportación (Fotografías) Para la realización del presente trabajo.

A los instructores del Grupo Empresarial Hílgar (**G. E. H. S. A**).
Sr. Gustavo Gonzáles, Ing. Luis García, y la Srita. Ángela Méndez.

A los Supervisores de la empresa:
Martha, Cesar, Marilú, y Edwin.

A mis compañeros y amigos, que me apoyaron durante la estancia en la Universidad.

A los Ingenieros Agrónomos: José Cortés, Eleasib, Rodolfo, Eduardo, Edi, Rodolfo, Demetrio y a los compañeros de la generación LXXXV.

DESDE LUEGO A MI “ALMA MATER”.

INDICE DE CONTENIDO

| | Página |
|--|--------|
| INDICE DE CONTENIDO..... | i |
| INDICE DE CUADROS..... | iii |
| INDICE DE FIGURAS..... | iv |
| | |
| I.-INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| I.1.-ANTECEDENTES..... | 5 |
| I.2.-ORIGEN..... | 8 |
| I.3.-OBJETIVO..... | 10 |
| | |
| II.-REVISION DE LITERATURA..... | 11 |
| II.1.-ANATOMIA Y FISIOLÓGIA DEL AVE..... | 11 |
| II.1.1.-ESQUELETO DEL AVE..... | 11 |
| II.1.2.-PIEL Y PLUMAS..... | 13 |
| II.1.3.-MUSCULOS DEL AVE..... | 13 |
| II.1.4.-APARATO RESPIRATORIO DEL AVE..... | 13 |
| II.1.5.-APARATO DIGESTIVO DEL POLLO (Gallus, gallus)..... | 13 |
| II.1.6.-PARTES UTILIZABLES DEL AVE (canal) | 15 |
| II.1.7.-PARAMETROS DE RENDIMIENTO DEL POLLO DE ENGORDA..... | 17 |
| | |
| II.2.-SACRIFICIO..... | 19 |
| II.2.1.-AYUNO ANTES DEL SACRIFICIO..... | 19 |
| II.2.2.-TECNICAS DE SACRIFICIO..... | 20 |
| II.2.3.-AREA NEGRA..... | 20 |
| II.2.4.-DESPLUMADORAS..... | 22 |
| II.2.5.-AREA GRIS..... | 22 |
| II.2.6.-AREA BLANCA..... | 23 |
| II.2.7.-PRESENTACION DE LA CANAL..... | 24 |
| II.2.7.1-PIEZAS PARA EL MERCADO..... | 24 |
| II.2.8.-PREPARACION DE LAS AVES PARA CONSUMO..... | 24 |
| II.2.9.-SECCIONADO DE LA CANAL..... | 25 |
| II.2.9.1-CORTES..... | 28 |
| II.2.9.2-PROPORCIONES DE CARNE COMESTIBLE..... | 30 |

| | |
|--|----|
| II.3.-SANIDAD EN EL RASTRO TIF..... | 35 |
| II.3.1.-SANIDAD EN INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DEL POLLO..... | 35 |
| II.3.2.-MICROORGANISMOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES..... | 36 |
| II.3.3.-LIMPIEZA GENERAL..... | 37 |
| II.3.4.-CADENA DE FRIO EN LA PLANTA..... | 37 |
| II.3.5.-COMERCIO DE AVES..... | 41 |
| II.3.6.-CALIDAD SANITARIA..... | 42 |
| III.-EQUIPO E INSTALACIONES..... | 44 |
| III.1.-MECANICO PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN..... | 44 |
| III.2.-RASTRO TIF PARA AVES..... | 45 |
| III.3.-DESARROLLO COMO INDUSTRIA..... | 47 |
| IV.-CALIDAD DE LA CANAL..... | 49 |
| IV.1.-TIPOS Y NORMAS DE LA CALIDAD EN LAS AVES PARA CARNE..... | 49 |
| IV.2.-LA CALIDAD EN LA CANAL..... | 51 |
| IV.3.-LA CALIDAD Y SU EVALUACIÓN..... | 52 |
| IV.4.-FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD..... | 53 |
| IV.5.-PESO DE LA CANAL..... | 53 |
| V.-PROCESADO DE PRODUCTOS..... | 58 |
| V.1.-EXTRACCION Y PROCESADO DE PRODUCTOS..... | 58 |
| V.2.-PECHUGA..... | 58 |
| V.3.-TIRAS..... | 59 |
| V.4.-NUGGETS..... | 59 |
| V.5.-PATTIES..... | 60 |
| V.6.-FILETE..... | 61 |
| V.7.-OTROS (pastas)..... | 63 |
| VI.-CONCLUSIONES..... | 64 |
| VII.-RECOMENDACIONES..... | 65 |
| VIII.-LITERATURA CITADA..... | 66 |

INDICE DE CUADROS

| | Página |
|---|--------|
| Cuadro 1. PRODUCTORES NACIONALES DE AVES DESDE 1980..... | 2 |
| Cuadro 2. PRODUCCIÓN ZONA NORTE (EN MILLONES DE AVES)..... | 3 |
| Cuadro 3. CONSUMO PER CAPITA DE CARNE DE POLLO EN 1999..... | 4 |
| Cuadro 4. CONTENIDO PROTEICO DE ALGUNOS PRODUCTOS..... | 7 |
| Cuadro 5. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA PORCIÓN COMESTIBLE DE LAS AVES (%)..... | 16 |
| Cuadro 6. PÉRDIDA DE PESO EN RELACIÓN ALA ELIMINACIÓN DE ALIMENTO..... | 19 |
| Cuadro 7. CONTENIDO NUTRITIVO DE LA CARNE DE POLLO..... | 31 |
| Cuadro 8. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE DE VARIOS ANIMALES DOMÉSTICOS..... | 32 |
| Cuadro 9. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE MÚSCULOS Y ÓRGANOS DEL AVE..... | 32 |
| Cuadro 10. COMPOSICIÓN TÍPICA DE ÁCIDOS GRASOS DEL POLLO Y DE ALGUNOS ALIMENTOS..... | 34 |
| Cuadro 11. ANÁLISIS BÁSICO DE LA CARNE DE AVE..... | 34 |
| Cuadro 12. DESARROLLO BACTERIANO EN COMPARACIÓN CON LA TEMPERATURA DENTRO DE UNA CÁMARA FRÍA... | 38 |
| Cuadro 13. COMPARACION DEL COMERCIO DE AVES..... | 41 |

INDICE DE FIGURAS.

| | Página |
|---|--------|
| FIGURA 1. FIGURA CARACTERÍSTICA DE UN BROILER..... | v |
| FIGURA 2. EL ESQUELETO DEL AVE..... | 12 |
| FIGURA 3. APARATO DIGESTIVO DEL POLLO (Gallus, gallus)..... | 14 |
| FIGURA 4. DESCUARTIZADO DEL AVE, PIEZAS PARA EL CONSUMIDOR | 26 |
| FIGURA 5. CORTE MÁS USUAL EN LA ZONA NORTE, CORTE. 9 PIEZAS. | 27 |
| FIGURA 6. CORTE DEL MUSLO, UNA DE LAS PIEZAS MAS UTILES..... | 27 |
| FIGURA 7. POLLO “ENTERO” EN CORTES..... | 28 |
| FIGURA 8. PECHUGA CORTE TIPO KFC..... | 29 |
| FIGURA 9. PIEZAS CORTADAS POR ARTICULACIÓN..... | 30 |
| FIGURA 10. CORTE DE PECHUGA PARA FREÍR..... | 35 |
| FIGURA 11. COMERCIO DE CARNE DE POLLO: PECHUGA SUPRIM Y EL FILETE DE PIERNA Y MUSLO..... | 42 |
| FIGURA 12. CORTE DE LA PECHUGA DE POLLO..... | 54 |
| FIGURA 13. COSTILLA DE POLLO..... | 54 |
| FIGURA 14. ALA DE POLLO..... | 55 |
| FIGURA 15. PIERNA DE POLLO..... | 56 |
| FIGURA 16. MUSLO DE POLLO..... | 56 |
| FIGURA 17. FILETE DE PIERNA Y MUSLO DE POLLO..... | 57 |
| FIGURA 18. PECHUGA EMPANIZADA Y CONGELADA (SUPRIM)..... | 58 |
| FIGURA 19. TIRAS DE PECHUGA DE POLLO..... | 59 |
| FIGURA 20. NUGETTS DE POLLO DE CARNE MOLIDA Y COMPACTADA..... | 60 |
| FIGURA 21. PATTIES DE POLLO, (CORONEL) | 61 |
| FIGURA 22. FILETE DE PIERNA Y MUSLO..... | 62 |
| FIGURA 23. PRODUCTO TERMINADO. PECHUGA RELLENA DE QUESO Y JAMÓN..... | 64 |



Figura No. 1. FIGURA CARATERISTICA DE UN BROILER. (Anónimo, 2000).

I. INTRODUCCION

En avicultura industrial, el concepto POLLO para carne -llamado también en el argot avícola “ broiler ” -define la crianza de gallitos y pollitas, conjunta o separadamente, procedentes de determinados cruces cuya principal característica es su rápida velocidad de crecimiento, durante el cual desarrollan una notable musculatura pectoral y en las extremidades inferiores, lo que confiere al animal un aspecto “ redondeado “. Esta configuración lo distingue perfectamente de otros tipos de gallos, de cuerpos alargados y quillas sobresalientes, en los que la proporción carne-hueso es menos favorable, además de otras características peculiares.

El corto período de crecimiento y engorde del broiler, sólo unas seis o siete semanas de consumo, hace que éste constituya hoy en todo el mundo la base principal de la producción masiva de carne aviar de consumo habitual. Ello no ínside, sin embargo, para que también se pueda producir carne aviar a partir de otras aves como pavos, codornices, pintadas, faisanes, etc. e incluso de otros cruces diferentes de gallinas que corresponden, conjuntamente, a diferentes demandas del consumo humano.

Aunque el engorde de pollos es conocido por el hombre desde la domesticación de las gallinas salvajes, la producción industrial de carne de ave es una actividad relativamente reciente.

En nuestro país, se inicia la misma a finales de la década de los años 50, cuando empiezan a conocerse los cruces adecuados para producir pollos para carne en lotes numerosos.

A partir de entonces se ha ido popularizando su consumo por dos razonables motivos que día a día estas razones han sido aprovechados por países que apoyaron la creación de una infraestructura avícola capaz de proporcionar en “ corto plazo “ un alimento.

En el año de 1980 los productores más importantes de nuestro país tanto mayoristas como regionales como se indica en el cuadro No. 1. Las empresas avícolas actuales del norte de México y su producción en millones de aves, expresadas semanalmente, se presentan en el cuadro No. 2.

En estos momentos de la corta historia de producción industrial de pollo para carne las principales razones son:

- Carne nutritiva y apta para todas las edades.
- Carne barata de fácil adquisición.

CUADRO 1. PRODUCTORES NACIONALES DE AVES DESDE 1980.

| 1980 | 2000 | 2015 |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| De 5 a 6 Productores nacionales | 3 Productores nacionales | 3 ó 2 Productores nacionales |
| De 5 a 6 regionales | De 2 a 3 regionales | 1 regional |
| Más de 20 mayoristas | De 10 a 15 mayoristas | De 5 a 10 mayoristas |
| Cientos de detallistas | De 20 a 30 detallistas | De 5 a 10 detallistas |

(fuente: Villalobos. A, 2000).

Dentro del procesamiento de la carne en la industria avícola es importante hacer énfasis en cada uno de los productos que se derivan de las diferentes partes del ave:

- La utilización de la pechuga para milanesa y pastel de pollo.
- Los nuggets de carne molida y compactada.
- Y el filete de pierna y muslo que junto con el coronel ó Patties “carne utilizada tradicionalmente para la preparación de hamburguesas”.

El consumo día a día se incrementa, no solo en el norte de nuestro país sino a nivel nacional, pues generalmente se tiene un consumo de 24 pollos por habitante por año, mientras que en Estados Unidos el consumo es poco más de 38 pollos por habitante por año. Como se observa en el cuadro No. 3.

No puede negarse que la carne de pollo siendo un producto sencillo de procesar, desde luego contando con la infraestructura y equipo necesario para ello, y que existiendo constancia desde el manejo, sacrificio y comercialización tienen razón de continuidad como en muchas otras actividades industriales.

En estos tiempos la carne de pollo juega un papel fundamental sobre la calidad del producto final. El proceso de la carne es la sucesión de etapas en el curso de las cuales se efectúa la transformación progresiva de los animales de abasto en la carne y en los productos cárnicos ajustándose a tres etapas:

- La primera etapa es la transformación se realiza sobre la canal, constituida por las operaciones prácticas en la cadena de anestesia ó aturdimiento, desangrado y escaldado.
- La segunda etapa es la transformación que comienza por la refrigeración de las canales para asegurar la conservación, se efectúan cortes de piezas de carne, en este estadio todavía se puede aplicar la congelación. Así se produce el paso a músculo y después a carne de consumo.
- La tercera etapa es la cocción, ó preparación del producto.

CUADRO 2. PRODUCCIÓN ZONA NORTE (MILLONES DE AVES).

| Zona norte | Semanal | Mensual | Anual |
|--------------------------------------|---------|---------|--------|
| Bachoco | 3200 | 12800 | 153600 |
| Pilgrims | 2500 | 10000 | 12000 |
| Tyson | 1800 | 7200 | 86400 |
| Libra, Genera, Yesaki,(locales). | 1000 | 4000 | 48000 |

(fuente: Villalobos. A, 2000).

La avicultura productora de carne experimento una escalada de 11% en su producción, para situarla en el orden de 1'598,943 toneladas, que garantizó el abasto de carne fresca, aportando 40% de las carnes producidas, en donde se encuentra como la cuarta de mayor importancia.

El inventario avícola también ha mostrado una expansión de la producción, ya que los avances tecnológicos inducen a obtener ciclos de engorda más cortos. Para 1998 se cuantifica la población de aves productoras de carne en los 211.3 millones de aves, de las cuales el 5% se compuso por pie de cría y el 95% a pollo de engorda. (fuente: SAGAR, 1998).

CUADRO 3. CONSUMO PER CAPITA DE CARNE DE POLLO EN 1999.

| Cantidad (pollos) | México | |
|-------------------|--------------|----------------|
| 18.5 | Zona centro | |
| 24.5 | Zona noreste | |
| 38.5 | | Estados Unidos |

(fuente: Villalobos. A, 2000).

Con base a la estimación de la balanza de carne de pollo en 1999 y el pronóstico de la población humana en México, se calcula una disponibilidad per cápita de 19.54 Kg. por persona al año, 5.9% mayor a la disponibilidad dada en 1998. (fuente: SAGAR, 1999).

I.1. ANTECEDENTES

La historia del curado y ahumado de alimentos se traslada a tiempos remotos por lo que no hay demasiados datos sobre las circunstancias de su inicio. Los primeros métodos y recetas se transmitían por vía oral y debido a que la necesidad que tienen las personas de conservar los alimentos se ha reducido considerablemente, y en muchos casos ha desaparecido por completo los datos de las técnicas se han perdido.

Los alimentos son necesarios para la supervivencia y el instinto del hombre siempre le ha aconsejado almacenar comida suficiente para satisfacer sus necesidades durante los oscuros y fríos días del largo invierno. Probablemente el hombre que traía a casa carne para el invierno (la caza del otoño) decidió colgarla en un primer momento con el fin de que los animales no pudieran devorarla, y en alguna ocasión se dio cuenta de que las piezas colgadas y expuestas al humo de su hogar se mantenían en mejor estado de conservación que las demás.

Probablemente las gentes que habitaban en las zonas de la costa tenían posibilidades de producir una carne de mejor calidad, que los que vivían en el interior, ya que empleaban agua de mar y no agua dulce para lavar sus piezas. Un posible intercambio entre estos grupos de gente ha podido traducirse en un conocimiento generalizado: de que los productos de pesca y caza se conservan en mejor estado con sal y colgados en los techos de los hogares. Durante largos periodos de tiempo.

Actualmente no solemos emplear este tipo de almacenamiento ya que por causa de las alzas de precios y de la mejora de los sistemas de congelación, la gente tiende a comprar gran cantidad cuando los precios son bajos y a congelar los productos a baja temperatura para un uso futuro.

Algunos tipos de carne pueden curarse con facilidad antes de congelarse, pero la diferencia es que, actualmente, no se curan y se ahuman los alimentos como método de conservación, sino que como medio para lograr una intensificación del sabor. Este hecho influye en cierta forma ya que el proceso que nuestros modernos y sofisticados paladares no aceptarían la textura muy seca y salada de los productos de invierno del hombre prehistórico.

Es interesante señalar que los métodos de ahumado difieren de un país a otro y que en el continente Europeo la salazón en el ahumado no solía formar parte del proceso, obteniéndose un producto que bien podía ser cocinado o envasado en salmuera. Esto implica una pérdida de proteínas esenciales y de ácidos grasos y, además el producto carece de un aspecto exterior atractivo. (Walker. K, 1995).

Los métodos que se ofrecen sirven para obtener productos ahumados atractivos y presentables que pueden ser consumidos en cualquier momento del año. Como podemos observar en el cuadro No. 4.

El porcentaje de proteína de la carne de pollo comparado con el contenido proteico de algunos alimentos derivados de los animales.

Las necesidades totales de proteína en el hombre disminuyen con la edad, desde un valor elevado de al menos 2 gramos por kilo de peso corporal por día, en los niños. Y hasta 0.75 gramos en los adultos.

CUADRO 4. CONTENIDO PROTEICO DE ALGUNOS PRODUCTOS.

| Alimento | Proteína (%) |
|---|--------------|
| Leche de vaca entera (3 grs. Grasa) | 3.3 |
| Leche Sem. descremada (1gr) | 3.3 |
| Leche en polvo seca desnatada | 36.2 |
| Leche de cabra entera | 3.6 |
| Huevos de gallina | 12.1 |
| Clara de huevo de gallina | 9.4 |
| Yema de huevo | 16.1 |
| Huevo seco de gallina | 45.2 |
| Ternera azada s/ grasa visible | 30.6 |
| Pierna de cordero azada | 28.8 |
| Pierna de cerdo azada | 29.7 |
| Carne de pollo s/ grasa azada | 27.2 |
| Gallina de Turquía, Pavo s/ grasa azada | 28.7 |
| Filete de bacalao cocido | 28.5 |
| Salmón hervido | 25.7 |

(fuente: Robinsón. D, 1991).

I.2. ORIGEN

Durante los últimos años estamos asistiendo a la recuperación de diversas artes tradicionales que habían quedado en el olvido, y a ello se le atribuye unir el esfuerzo de algunas personas o regresar a una situación de autosuficiencia económica.

Se han producido cambios revolucionarios en nuestra sociedad, hay más mujeres trabajadoras y con el incremento de la tensión que implica tener que atender dos trabajos, los oficios tradicionales relacionados con la elaboración de alimentos y recetas han perdido su carácter de tarea esencial propia de la población femenina. Ahora se compran mayores cantidades de provisiones pero con menos frecuencia y, generalmente en un solo establecimiento, el supermercado, donde el estacionamiento esta garantizado

La creciente “ alza “ de los supermercados implica una normalización de la cantidad de los alimentos en un nivel de mediocridad que permite disponer de platos preparados y por el cual la cantidad y la continuidad en el suministro tienen una importancia excepcional.

Los problemas surgidos en el ámbito de la industria de la carne y el pollo han estimulado un creciente interés por la comida auténtica y el consumidor que refleja de forma consciente sobre la calidad de su dieta demanda un mayor acceso a la información sobre la producción de los alimentos.

Como resultado de ello, se ha estado produciendo en la actualidad un cambio gradual en los hábitos alimenticios. los platos preparados y las comidas rápidas están siendo ubicadas en el lugar que les corresponde como excelente recurso de emergencia.

El cliente es cada día más conciente de estos hechos y la creciente demanda de alternativas trae consigo un nuevo cambio de la estructura de los supermercados, en los que ocasionalmente empezamos a ver mostradores destinados a la degustación de productos no envasados.

Esto representa un obvio alejamiento de la compra poco consciente y proporciona un reto para el productor que atiende a la calidad de su producto. El beneficio es un aspecto necesario en todo negocio, pero no hasta el extremo de perjudicar al consumidor por el aumento de las ganancias.

Existe la esperanza de que podamos obtener alimentos más frescos porque los detallistas, tienen proveedores locales y los repartos se hacen más frecuentes en vez de ser distribuidos desde los lugares centrales de almacenamiento. Un producto genuinamente ahumado durante un periodo de tiempo en que una determinada combinación de sal y humo frío produce un mejor sabor y amplía la vida de anaquel del producto.

I.3. OBJETIVO

- Conocer los aspectos teórico-práctico relacionados con el procesamiento de la carne de pollo así como la obtención de los productos que se derivan de las diferentes piezas, cortes.
- Presentar datos de la producción, e importancia que tienen las diferentes empresas en el norte de nuestro país.
- Conocer algunas características sobre la calidad del pollo, piezas y productos derivados del mismo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

II.1. ANATOMIA Y FISILOGIA DEL AVE.

El concepto anatomía se refiere a la constitución estructural. La anatomía del ave es un tema interesante y trata no sólo del esqueleto o estructura de sustentación, sino también de las plumas, la piel y los músculos que recubren aquél.

Las aves comen, respiran y se reproducen; así pues, la anatomía debe incluir también el aparato digestivo, los órganos de la respiración y las glándulas reproductoras. Además de glándulas, las aves tienen aparato circulatorio y sistema nervioso que regulan estas funciones. Las glándulas se conocen como glándulas endocrinas.

La fisiología trata del papel que cada órgano o glándula desempeñan en la vida del ave. Muchas de las funciones de estas estructuras son demasiado intrincadas o complejas para que las incluyamos en este capítulo, pero sí presentaremos algunos de los aspectos más interesantes (Goodman. J, 1965).

II.1.1. *ESQUELETO DEL AVE.*

Los huesos del esqueleto, son muy densos y compactos, aunque relativamente ligeros. En varios huesos largos y planos, el tuétano está desplazado por cámaras de aire, conectados entre sí, que sirven para disminuir su peso. La fusión de muchos de ellos tienden a mejorar su resistencia y proporcionar robustas estructuras para la fijación de músculos del vuelo. Como se muestra en la Figura No. 2.

El esqueleto del ave está compuesto de una parte axial (el cráneo, la columna vertebral, las costillas y el esternón) y una porción apendicular (alas y patas).

Al examinar estas partes es muy importante observar la estructura de la cabeza que, a menudo tiene gran interés para el productor cuando escoge sus aves (Goodman. J, 1965).

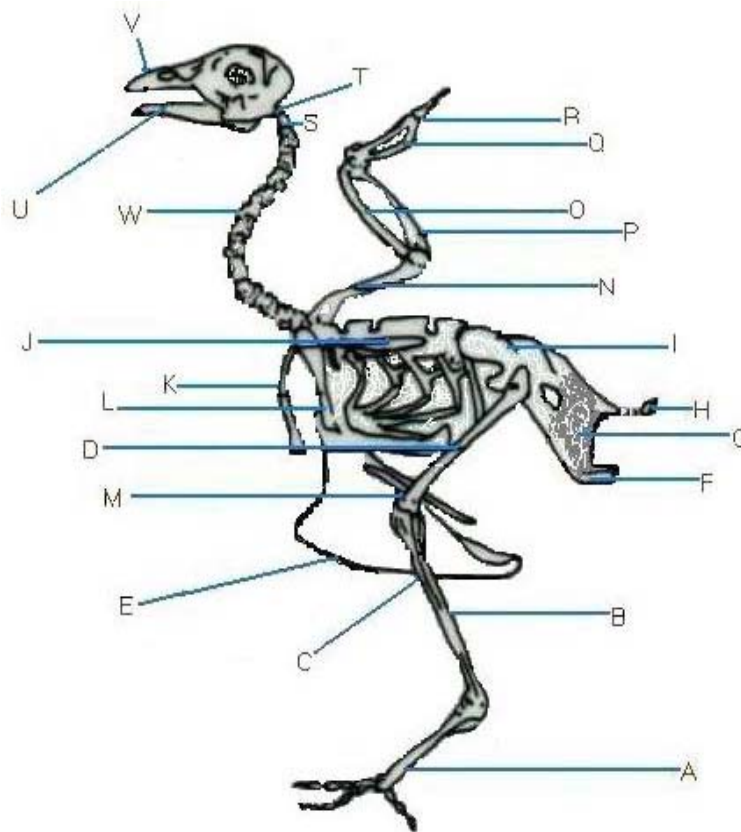


Figura No. 2. EL ESQUELETO DEL AVE. (Goodman, 1965).

A. metatarso; B. tibia; C. peroné. D. fémur, E. esternón, F. pubis; G. isquion, H. pigostilo; I. ilion; J. omóplato; K. clavícula; L. coracoides; M. rótula; N. húmero; O. radio; P. cúbito; Q. metacarpo; R. falanges, S. axis; T. atlas; U. mandíbula; V. maxilar; W. vértebras cervicales, X. quilla.

II.1.2. *PIEL Y PLUMAS.*

La cubierta protectora del ave consiste en la piel y sus modificaciones. En su desarrollo, la piel forma las plumas, la cresta, las barbillas, las orejillas, el pico, los espolones, las uñas de los pies y las escamas de las patas.

La piel envuelve el cuerpo y tiene soluciones de continuidad solamente en las aberturas naturales, en las que se une a las membranas mucosas. Está compuesta por una capa exterior, o epidermis, y la dermis que la sostiene. Se une a las estructuras subyacentes por medio del tejido subcutáneo que contiene nervios sensorios, vasos sanguíneos y grasa, junto con numerosos músculos pequeños que permiten el movimiento de las plumas.

II.1.3. *MUSCULOS DEL AVE.*

Los músculos del ave se clasifican en voluntarios, involuntarios y cardíaco. Los músculos voluntarios o esqueléticos están muy modificados, para atender las demandas del ave en cuanto a movimiento.

Los músculos esqueléticos están formados por fibras blancas que se contraen rápidamente y fibras rojas más lentas en contraerse.

(Goodman. J, 1965).

II.1.4. *APARATO RESPIRATORIO DEL AVE.*

El aparato respiratorio de las aves consiste en los pulmones y los conductos de aire que llegan hasta ellos y salen de los mismos. Al entrar en el cuerpo, el aire pasa por los senos nasales, la faringe, la tráquea, la siringa, los bronquios, los pulmones, los sacos aéreos y ciertos huesos neumáticos.

II.1.5. *APARATO DIGESTIVO DEL AVE.*

El aparato digestivo de las aves está compuesto por un conducto alimenticio y las estructuras secretorias que lo acompañan.

O sea el hígado y el páncreas (Figura No. 3). Su función es deglutir, macerar y moler el alimento y prepararlo para su absorción por los intestinos.

El conducto alimenticio está compuesto por: la boca, el esófago, el buche, el pro ventrículo, la molleja, el intestino delgado, los ciegos, el recto y la cloaca. (Goodman. J, 1965).

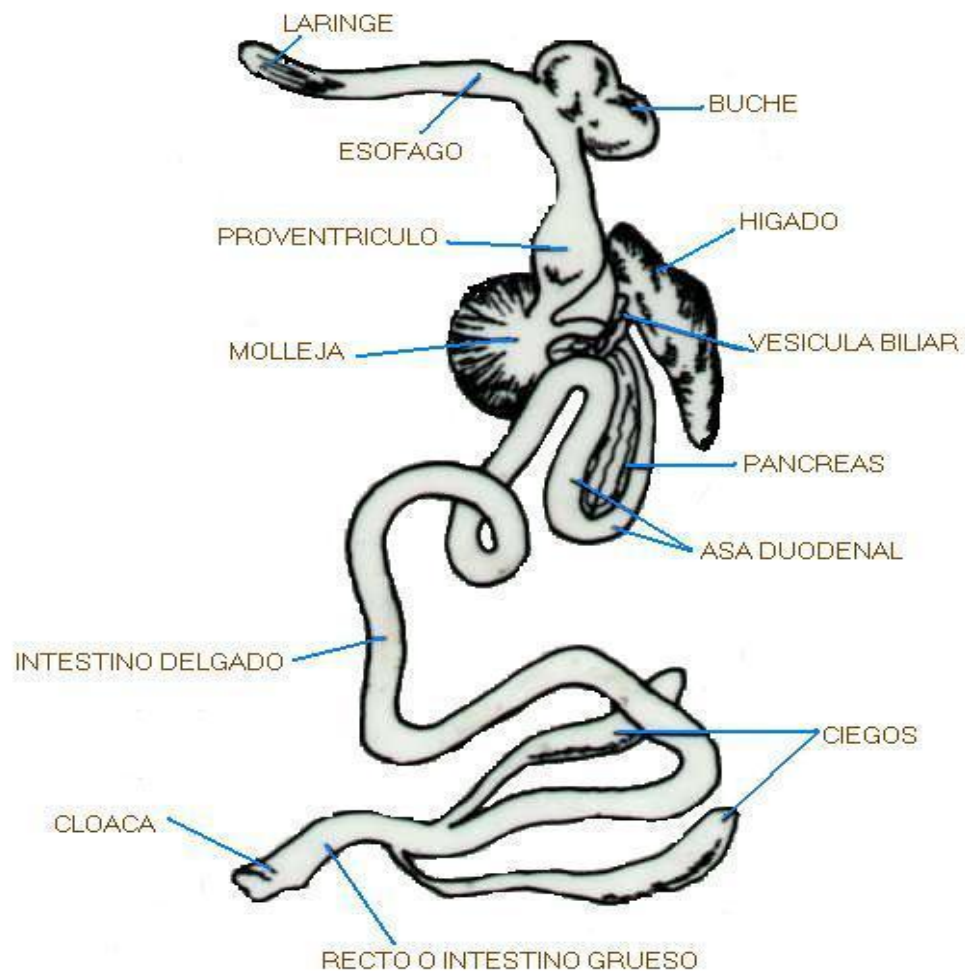


Figura No. 3. APARATO DIGESTIVO DEL POLLO. (Gallus-gallus).
(Goodman, 1965).

Según (Morelí, 1959). La industria avícola se ha convertido en una rama muy importante tanto por la producción y comercialización como por el alto valor nutritivo de la carne, huevo de gallina en la alimentación humana.

Aparentemente el alimento afecta poco la composición química de la carne y huevo; algunas propiedades físicas resultan a veces afectadas por la clase de ración suministrada, por ejemplo el maíz amarillo produce más grasa en el cuerpo que otros cereales, las mejores carnes se producen utilizando dos ó mas cereales en una misma ración (Blanco. M, 1996).

II.1.6. *PARTES UTILIZABLES DEL AVE (Canal)*.

Harshaw en 1942 menciona que el porcentaje de los músculos de la pechuga disminuye con la engorda en tanto que se incrementa el porcentaje de las demás partes comestibles. El incremento de agua y grasa durante la engorda fue de un 85 – 95% del aumento de toda la parte comestible (Anónimo, 1996).

En los dos últimos años el incremento en los precios promedio anual del pollo para abasto mostraron una mejoría, siendo de 1.3% en 1997 y del 15.5% en 1998, en tanto que la cotización de la carne en canal el mayor crecimiento se dio en 1997 con 23% por encima de 1996 y para 1998 el aumento fue de 6.8% (fuente: SAGAR, 1999).

La información de precios muestra que el reducido crecimiento de los precios al productor y de la carne en canal se ha visto reflejada en un mínimo incremento al consumidor. En 1998 los precios al consumidor fue de 10 a 11% en cortes como la pechuga, la pierna y el muslo, en tanto que en el pollo entero solamente fue de 6% (fuente. SAGAR, 1999). como podemos observar el músculo de la pechuga contiene más porcentaje en proteínas (Cuadro No. 5).

CUADRO NO. 5. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA PORCION COMESTIBLE DE LAS AVES (%).

| Partes | Proteína | Grasa | Cenizas | Agua |
|--|----------|-------|---------|------|
| Músculo de la pechuga de los machos. | 23.5 | 1.12 | 1.11 | 74.6 |
| Músculo de la pechuga de las hembras. | 20.1 | 4.39 | 1.05 | 74.5 |
| Porción comestible restante en machos. | 17.3 | 24.10 | 0.79 | 57.6 |
| Porción comestible total en machos. | 19.9 | 10.90 | 0.97 | 68.3 |
| Porción comestible total en hembras. | 19.3 | 11.90 | 1.09 | 65.8 |
| Porción comestible total en capones. | 18.7 | 11.90 | 1.03 | 66.2 |

(fuente: Harshaw, 1942).

No hay escrito que mejor patentice la calidad de proteínas que hablar de las proteínas de la carne de pollo. Pues constituye la mejor proteína de la naturaleza.

(Torrijos. J, 1967).

II.1.7. PARÁMETROS DE RENDIMIENTO DEL POLLO DE ENGORDA.

1.- Después del sangrado de las aves, por el diferente método utilizado, el pollo pierde un 4 % del peso vivo (PV).

2.- Después del desplume pierde un 6 % de su peso vivo, hasta aquí se puede comercializar, ya sea tipo mercado publico ó según la presentación.

3.- En la evisceración incluyendo corazón, molleja, hígado y cuello, las patas y tarsos la merma es de 24.5 % de peso vivo, aquí no incluye la merma de sangrado y desplume, si lo incluimos la merma es de 34.5 % de PV, por lo que nos quedará un rendimiento del 65.5 % de PV por canal.

4.- El peso del pollo de engorda listo para el consumo, que incluye la canal eviscerada, corazón, molleja, hígado, cuello, Tarsos y patas es de un 74 % de peso vivo (PV).

Representación Porcentual de las diferentes fracciones del pollo

| | |
|----------------|------|
| Sangre | 4.0 |
| Plumas | 6.0 |
| Hígado | 2.0 |
| Corazón | 0.5 |
| Molleja | 3.0 |
| Cuello | 3.0 |
| Vísceras | 6.0 |
| Tarsos y patas | 5.0 |
| Cabeza | 5.0 |
| Canal | 65.5 |

(Anónimo, 1996).

La importancia de tener en cuenta la composición de la canal en animales criados para propósitos de carne ha sido apreciada por (Mc Meeckan et al., 1940), especialmente en animales grandes se han hecho muchos trabajos en desarrollar métodos y raciones alimenticias las cuales producen canales de composición deseada en el tiempo de la matanza (Crampton et al., 1954; Hilly o´carrol, 1962).

Sin embargo, se ha hecho mucho hincapié en desarrollar raciones para pollos finalizadores, existiendo menor información disponible sobre la influencia de la dieta en la composición de la canal en el tiempo de comercialización excepto para algunos estudios sobre el efecto de hormonas (Donovan y Sherman, 1960; Bogdonoff et al., 1961) y antibióticos (Jukes et al., 1957).

Cada vez es más importante considerar no solamente la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia de los animales, también la carne de estos es decir la composición de la canal (Summers et al., 1965).

Para estimar el nitrógeno del canal y el contenido de agua puede usarse en pollos con mayor grado de exactitud. La disponibilidad de un método similar simplificado para estimar la grasa del canal materialmente auxiliara en estimar las medidas de composición del canal en el mercado de aves (Summers et al., 1965).

La proporción de las diversas partes de la canal varían enormemente en las aves dependiendo de la especie, edad, sexo y factores ambientales (Colé y Magmar, 1974). (Citados por: Blanco. M, 1996).

II.2. SACRIFICIO

II.2.1. AYUNO ANTES DEL SACRIFICIO.

El animal que va a sacrificarse deberá entrar en ayuno 3 a 4 horas antes de sacrificarse. Esto se aplica a las aves alimentadas exclusivamente con mezclas como se hace en las instalaciones comerciales de desplume y preparación.

(Morley. A, 1953).

Las aves criadas en fincas rurales, que consumen grano entero ó grano y mezcla, deben tenerse sin alimento durante las siete u ocho horas anteriores al sacrificio, debe dárseles agua a las aves durante el período de ayuno. Como se puede ver en el Cuadro No. 6 (Bender y Fisher, 1978).

CUADRO 6. PÉRDIDA DE PESO EN RELACIÓN A LA ELIMINACIÓN DE ALIMENTO.

| Horas de eliminación del alimento. | Pérdida de peso (%) |
|------------------------------------|---------------------|
| Después de 3 | 2 |
| Después de 6 | 3 |
| Después de 9 | 4 |
| Después de 12 | 5 |
| Después de 15 | 6 |

(fuente: Bender y Fisher, 1978).

** Es recomendable dejar al ave sin alimento un tiempo máximo de 5 horas, ya que con más horas de ayuno tendrá una mayor pérdida de peso.

II.2.2. TÉCNICAS DE SACRIFICIO.

Antes de hacer el sacrificio se insensibiliza al animal con una descarga eléctrica para aturdir al ave y así poder disminuir el estrés. La forma de sacrificio más común es:

- 1- Corte de la arteria manualmente.
- 2- Corte por completo de la cabeza, manualmente.

Estas dos variantes también pueden ser automáticas, y consiste en cortar por completo la cabeza del ave a base de guillotinas que están girando ó dando vuelta a gran velocidad, cuando las aves pasan por esta área. Este sistema en los rastros avícolas lo usan más del 80 % para la etapa de sacrificio (Villalobos. A, 2000).

El rastro TIF con que cuenta la empresa avícola se divide en tres importantes áreas de acuerdo a su secuencia de procesamiento:

II.2.3. AREA NEGRA.

En el área negra es donde se lleva a cabo el sacrificio y desplume, el tipo de desplume que aquí se maneja es el escaldado y semíescaldado que hoy en día es más común y dentro de estos escaldados comúnmente se manejan tres formas de escaldados:

Escaldado intenso. El método del escaldado intenso para el desplumado consiste en sumergir cada ave en agua a una temperatura variable de 82 a 88°C. El tiempo de inmersión varía con la temperatura del agua.

Pero en todo caso debe ser únicamente el necesario para facilitar el desplumado, y no extraer la grasa de la piel (Morley. A, 1953).

Subescaldado. Cuando se preparan aves que deben ser congeladas rápidamente y vendidas en trozos preparados para cocinar, deben sumergirse en agua cuya temperatura no exceda de 60° C. Este método evita el trabajo de eliminación de los cañones de las plumas y aclara el color de la piel (Morley. A, 1953).

En algunas instalaciones comerciales de preparación de aves se usan temperaturas más bajas. Pero el período de inmersión o aspersion es más largo, en algunos casos hasta de 90 segundos. La adición de una sustancia humectante que disminuya la tensión superficial del agua tiende a hacer más fácil el desplumado (Morley. A, 1953).

En las instalaciones comerciales de preparación de aves como es el caso de la empresa Pilgrims, En el norte del país (Torreón, Nuevo León) usan desplumadoras que funcionan a base de dedos de plástico. Donde la tecnología es de muy buena calidad industrial, y el funcionamiento de estas maquinas desplumadoras automáticas es a base de dichos dedos que de una manera rápida quitan más del 95% del total de las plumas (Villalobos. A, 2000).

Chamuscado. A todas las aves para preparación se les debe retirar totalmente las plumas pequeñas y el modo más fácil de eliminarlo es mediante el chamuscado.

Lavado. La fase final del sacrificio y preparación de las aves es un lavado para quitar bacterias de la piel y partículas de polvo o cañones de plumas sueltos, y para mejorar el aspecto de las aves.

En las instalaciones comerciales de preparación de aves, suelen regarse con agua, y algunos aparatos de aspersion que están provistos de largos dedos de goma (Morley. A, 1953).

Aquí es donde termina el área negra, y donde existe el 90 % de bacterias, por la suciedad que existe en el suelo.

II.2.4. *DESPLUMADORAS.*

El desplumado en seco, generalizado en años anteriores, se ha substituido casi totalmente por el desplumado después de escaldar al ave. Las maquinas de desplumado en seco, empleadas en Inglaterra y en el continente europeo, no se usan en Estados Unidos (Morley. A, 1953).

II.2.5. *AREA GRIS.*

En el área gris se lleva a cabo la limpieza general de la cavidad abdominal y donde se hace la limpieza del 90 %, microbiológicamente, y se hace el eviscerado, corte de tarsos y cabeza de acuerdo al tipo de corte que se haya efectuado.

En esta área los procesos se realizan de 5 a 10 minutos, etapas que cada persona realiza de acuerdo a su función en cada área por ejemplo:

- En esta estación una persona hace el corte de la cabeza.
- En la siguiente etapa se hace el corte de la cavidad del pollo.
- En la tercera estación se lleva a cabo la extracción de vísceras.
- Otra persona a base de una aspiradora, limpia los restos de vísceras dentro de la cavidad abdominal, Finalmente con una pistola de agua a base de presión se hacer la limpieza y lavado del ave para posteriormente hacer:

El partido, deshuesado, emplayado, seleccionado ó encharolado según la presentación de acuerdo al tipo de pigmentación que se requiera (en canal).

1.- blanco.- Es un pollo natural es decir que no tiene pigmento.

2.- pigmentado natural.- Este consiste principalmente en la aplicación de una coloración amarilla de la semana 5 a la 8 de edad. La aplicación de este es durante las últimas 3 semanas mediante suministros de pigmento en la dieta.

principalmente (harina de cempasúchil) ya que este suplemento ó con harina de alfalfa y maíz amarillo, que dan una coloración amarilla en las patas del pollo el cual es muy bien vendido.

3.- amarillo pintado.- Consiste principalmente en sumergir el ave en recipientes que contienen colorantes artificiales (Villalobos. A, 2000).

También dentro del área gris se destinan, principalmente a elaboración de harinas, la sangre, plumas, uñas, cresta, vísceras e intestinos, queda solamente la molleja e hígado ya que posteriormente serán usadas como menudencias de acuerdo a la presentación o venta del pollo.

II.2.6. AREA BLANCA.

Aquí se hace la presentación de la canal eviscerada, y se lleva el enfriamiento de la misma que dura 17 minutos. ya que posteriormente se sumerge en agua con hielo, proceso que se llama "Chiller". Proceso en el cual el agua esta bajo estrictos controles bacterianos. Que dura normalmente 1 hora. De aquí siguen los procesos que son:

- Corte
- Deshuesado y
- Encharolado (presentación en canal).

Normalmente la empresa usa el pollo seleccionado, proceso que consiste en sumergir nuevamente el ave después que esta ha salido del "Chiller", que nos sirve para establecer pesos ó rango de peso, de acuerdo a los diferentes centros comerciales ó restaurantes a que se destinen de acuerdo a su corte o peso.

El promedio de peso es de 1.160 Kg (Villalobos. A, 2000).

II.2.7. PRESENTACION DE LA CANAL.

II.2.7.1. PIEZAS PARA EL MERCADO.

El consumo de pollo ha aumentado mucho desde que se han llevado aves limpias y listas para cocinarse. Antiguamente el ama de casa decidía a menudo pedir otra especie de alimento para no tener que pasar por la operación de limpiar y preparar un pollo. Los pollos pueden comprarse actualmente en envoltura atractiva y pueden ser preparadas para la mesa en poco tiempo sin tener que pasar por molestias.

Para quien siente la molestia por la carne blanca, la compra se realiza al detalle con la adquisición de pechuga ó si prefiere carne oscura comprar como pierna y muslo (Goodman. J, 1965) .

II.2.8. PREPARACIÓN DE LAS AVES PARA CONSUMO.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Según el acuerdo de Noviembre de 1926. Las aves eran consideradas como un alimento dominguero, Ya que por muchos años las aves continuaron siendo productos alimenticios de menor importancia puesto que la mayor parte de las aves eran criadas por granjeros dedicados a la producción. De esta manera los primeros pasos para preparar las canales para el consumo, con respecto a las empresas avícolas generalmente manejan diferentes tipos de presentaciones de la canal, los cuales son:

1.- New York USA. Este tipo de presentación esta en extinción. En México este tipo de presentación es vendido en el DF y solo es: Sacrificado, Desplumado y Sangrado (sin eviscerar).

2.- Pollo tipo mercado especial. Es un pollo entero con vísceras, vendido en el DF, Puebla y Edo de México. Este mismo en Guadalajara es presentado sin vísceras y es obligatorio que venga en cajas con hielo lo que se conoce como granel

3.- Pollo para azar ó tipo rosticero. En la planta tiene un peso de 1.200 a 1.300 este tipo de pollo es sin cabeza y patas, pollo totalmente limpio y seleccionado por tamaños. Ya que a los pollos tiernos se les puede dar una preparación todavía mayor para el consumo, cortando a cada ave en dos mitades para asar o en partes para freír y en este último caso toman el nombre comercial popular de “ pollo partido “ . Otro modo de preparar las aves de un kilogramo aproximadamente de peso en canal, es dividir el ave en dos partes iguales y quitar de cada mitad todos sus huesos.

4.- Pollo súper. La presentación de este tipo de pollos es generalmente para supermercados, obviamente es sin vísceras, pero estas van dentro de una bolsa de papel celofán en la cavidad abdominal del pollo.

5.- Otros. Entre otras formas que se emplean para preparar las aves con destino al consumidor, figuran los pollos enteros enlatados, los medios pollos en gelatina, la carne blanca en gelatina y los pollos deshuesados (Villalobos. A, 2000).

Los diversos procesos descritos en el estudio para la preparación de aves para el consumo, se aplican a las aves sacrificadas y preparadas tanto en la explotación del productor como en instalaciones especiales, pero los elementos disponibles pueden variar notablemente (Morley. A, 1953).

II.2.9. SECCIONADO DE LA CANAL.

El gran incremento de la producción comercial de pollos tiernos para asar o para freír en lo últimos años ha ido acompañado de un aumento notable en la venta de aves en trozos, preparados para asar o para freír. Miles de productores crían pollos tiernos en baterías, en instalaciones próximas a las ciudades, y entregan a los consumidores aves en piezas o venden estas aves descuartizadas, al detalle, a tiendas de los mercados de las ciudades (Morley. A, 1953).

Es recomendable que los pollos tiernos para asar o para freír deben prepararse en los mismos lugares de producción, pues suelen registrarse pérdidas importantes de peso cuando dichas aves se transportan vivas por ferrocarril o camión a su punto de destino.

Las instalaciones comerciales de preparación de aves envían cantidades enormes de aves descuartizadas a los centros de distribución, donde se matan, preparan, y evisceran (Morley. A, 1953).

Una vez evisceradas y lavadas se cortan cuellos y alas y una sierra eléctrica corta los pollos ya sea para asar o para freír, estos últimos van desde 4 a 12 trozos. En la sección de empaque se colocan los trozos en sus envases y se envuelven ya sea a mano o mecánicamente para así destinar los paquetes a los consumidores de acuerdo al corte (Villalobos. A, 2000).

La presentación de algunos tipos de cortes del ave lista para destinarse al consumidor. En las Figuras No.4 y No. 5. se presentan los cortes más usuales en algunas empresas avícolas, por ejemplo corte: 9 piezas. También se muestra en la Figura No. 6. El corte del muslo. Una de las piezas de mayor consumo en el norte de México.



Figura No. 4. DESCUARTIZADO DEL AVE, PIEZAS PARA EL CONSUMIDOR.

(Anónimo, 2000).



Figura No. 5. CORTE MÁS USUAL EN LA ZONA NORTE, CORTE: 9 PIEZAS.
(Anónimo, 2000).



Figura No.6. CORTE DEL MUSLO, UNA DE LAS PIEZAS MÁS UTILES.
(Anónimo, 2000).

II.2.9.1. CORTES.

Dentro de una empresa comercial se envían cantidades enormes de aves descuartizadas a diferentes centros de distribución, pues en el aspecto geográfico en la zona norte se consume pollo en gran cantidad ya sea para asar ó freír. Una nota muy importante es que en la zona norte lo que se produce ó consume en un día, lo consume el Distrito Federal, en una semana (Villalobos. A, 2000).

En forma general los tipos de cortes que maneja la empresa avícola son de *Grado A: Pollo blanco, desviscerado, sin moretones, sin plumas, y sin huesos rotos, Ejemplo en la Figura No.7. Tenemos un pollo “entero” en cortes donde se diferencian las piezas de un corte.



Figura No. 7. POLLO “ENTERO” EN CORTES. (Anónimo, 2000).

Piezas oscuras: pierna y muslo. Piezas blancas: pechuga, costilla y ala.

Piezas grandes: pierna, muslo y pechuga. Piezas pequeñas: costilla y ala.

1. Corte Tipo KFC. Son 9 piezas: 2 piernas, 2 muslos, 2 costillas, 2 alas y 1 pechuga. Este tipo de corte es muy tradicional como ejemplo tenemos el corte de la pechuga tipo KFC. Figura No. 8.



Figura No. 8. PECHUGA CORTE TIPO KFC. (Anónimo, 2000).

2. Chester. Tradicionalmente este corte consiste solamente en 8 piezas ya que al cortar las alas se deja a estas un poco de carne de la costilla y las costillas son cortadas cada una con la carne de la pechuga, por ello solo son 8 piezas.

3. Anatómico. Corte usado tradicionalmente en el sur, y consiste en cortar las piezas por la articulación y estas son vendidas por separado. Ya sea únicamente venta de piernas, pechugas, muslos, etc. En este corte las piezas son cortadas por la articulación ó coyuntura, como se muestra en la Figura No. 9.

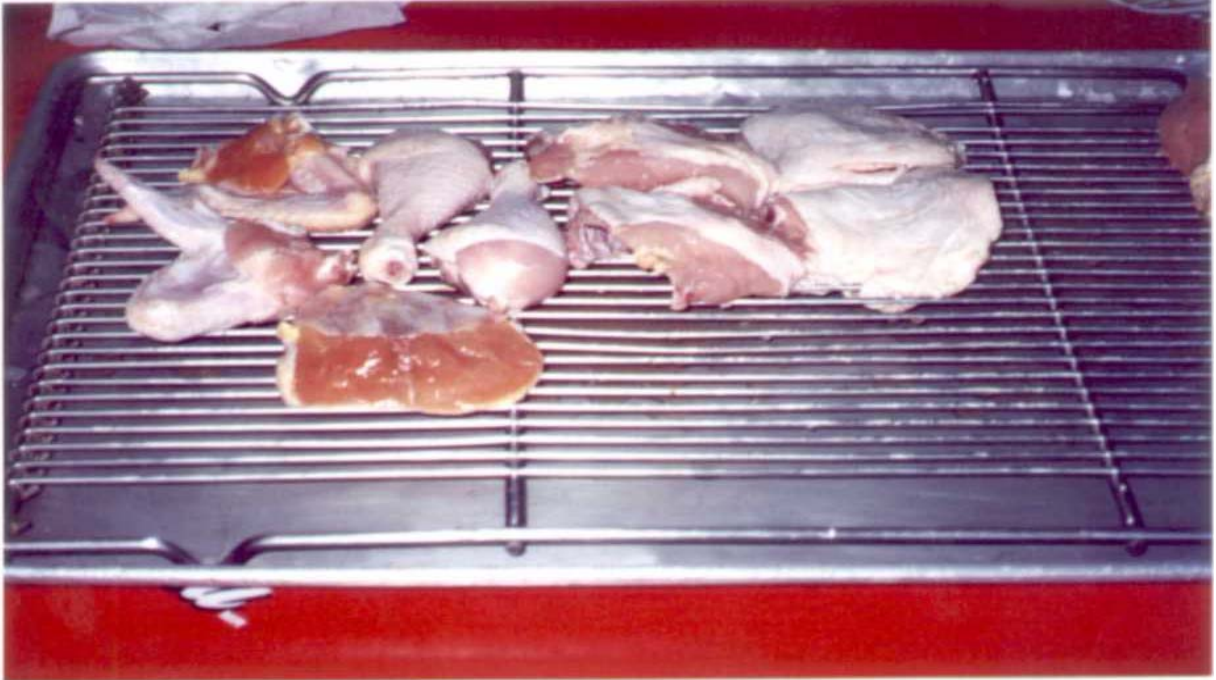


Figura No. 9. PIEZAS CORTADAS POR ARTICULACIÓN. (Anónimo, 2000).

- 4. Tipo Americano.** En Estados Unidos es muy usual este tipo de corte, sea en los restaurantes de venta de pollo ó en restaurantes de buffet. (Villalobos. A, 2000).

II.2.9.2. *PROPORCIONES DE CARNE COMESTIBLE.*

La parte comestible del ave está constituida por la carne, la grasa y las vísceras comestibles como: el corazón, el hígado y la molleja los cuales suelen designarse conjuntamente en ocasiones con el nombre de menudillos.

Son numerosos los factores que afectan a las proporciones de la carne comestible y de los desperdicios. Durante la última parte del período de crecimiento, el peso de la carne aumenta con una velocidad relativamente mayor que el de los huesos. Las hembras acumulan más grasa que los machos, especialmente después de haber llegado a la madurez sexual. La relación de los desperdicios al peso total del cuerpo en las aves no engordadas es mayor que en las aves sometidas a engorde (Morley. A, 1953).

Dentro del contenido nutritivo de la carne de pollo la proteína y la niacina son las que más aportan por la carne en porcentaje, observadas en el Cuadro No.7. Y en la composición química de la carne en general la de pollo es la más rica en proteína como vemos en el Cuadro No. 8. Comparada con la carne de otros animales.

Uno de los factores que más confusión produce al determinar la proporción de carne comestible y de desperdicios en las aves es la cantidad de alimento que puede encontrarse en el buche y en el resto del tubo intestinal. Las aves que se han tenido sin alimento 24 horas antes de matarlas, suelen contener en el buche y en el tubo intestinal una cantidad de alimento en un 50 % menos que la que contienen las aves que han comido hasta el último momento (Morley. A, 1953).

La cantidad de alimento del tubo intestinal en las aves que han estado sin consumir alimento tres o cuatro horas antes del sacrificio suele ser de 2.5 por ciento del peso vivo. Y las sustancias alimenticias no digeridas se incluyen como desperdicios unidas a los intestinos (Morley. A, 1953).

CUADRO 7. CONTENIDO NUTRITIVO DE LA CARNE DE POLLO.

| Nutriente | Proporción |
|-------------|------------|
| Proteína | 6.3 |
| Hierro | 3.3 |
| Vitamina A | 1.0 |
| Tiamina | 1.2 |
| Riboflavina | 1.9 |
| Niacina | 10.1 |

(fuente: Dawson y Clark, 1957).

CUADRO 8. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE DE VARIOS ANIMALES DOMÉSTICOS.

| Especie | Proteína | Lípidos | Agua | Glusídos |
|---------|----------|---------|------|----------|
| Buey | 20 | 10 | 68 | 0 |
| Vaca | 21 | 6 | 72 | 0 |
| Tenera | 19 | 5.5 | 73 | 0 |
| Cerdo | 15 | 30 | 53 | 0 |
| Pollo | 27 | 12 | 58 | 0 |
| Caballo | 22 | 2.2 | 78 | 3 |

(fuente: Torrijos J, 1967).

La composición química post-mortem de los músculos y de los órganos influye en la forma como reaccionan estos tejidos cuando se encuentran en diferentes medios ambientes, Una subdivisión del tejido muscular magro dará aproximadamente la siguiente composición, en el siguiente cuadro No. 9.

CUADRO 9. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE MÚSCULOS Y ÓRGANOS DEL AVE.

| CONTENIDO | PORCIENTO (%) |
|-----------------------|---------------|
| Proteína | 18 |
| Nitrógeno no proteico | 1.5 |
| Grasa | 3 |
| Agua | 75 |
| Glucógeno | 1 |
| Cenizas | 1.5 |

(fuente: James. A, 1975).

El valor nutritivo depende de la pérdida y de la concentración de ciertos nutrientes (aminoácidos indispensables, ácidos grasos esenciales, vitaminas,.) y de los cambios ó modificaciones de la digestibilidad.

Los aspectos nutritivos y toxicológicos de la carne han sido revisados en un simposium (Franklin y Davis 1981).

Es importante señalar que el valor nutritivo de un alimento no depende solo de los contenidos de los diferentes componentes indispensables que ya se necesitan, evidentemente, que estos constituyentes sean asimilados, por ello, el hierro contenido en las espinacas difícilmente es asimilado, contrariamente al de la carne.

Debido a ello, la carne es el producto que mejor asegura la cobertura de las necesidades de hierro, una de las necesidades nutritivas que plantea más problemas en los países occidentales (Robinsón. D, 1991).

La carne es una fuente importante de vitaminas del grupo B; su contenido en vitaminas es extremadamente variable dependiendo de la especie y de la preparación culinaria. Entre estas vitaminas, la tiamina es la más inestable al calor (Fuente: Buss. D, Tyler. H, Barber. S, Crawlery. H, 1987).

El contenido de grasa en la carne de pollo, representa una buena composición de porción comestible en cuanto a los ácidos grasos. Mostrado en el siguiente Cuadro No 10.

CUADRO 10. COMPOSICIÓN TÍPICA DE ÁCIDOS GRASOS DEL POLLO Y DE ALGUNOS ALIMENTOS.

| Contenido | grasa por 100 grs. de porción comestible | Ácidos grasos, % en peso sobre grasa | | |
|----------------------|--|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| | | Saturados | Monoinsaturados | Poliinsaturados |
| Leche de vaca | 3.9 | 64 | 28 | 3 |
| Leche de mujer | 4.1 | 48 | 39 | 8 |
| Queso cheddar | 33.5 | 63 | 27 | 4 |
| Huevos | 10.9 | 31 | 39 | 11 |
| Ternera media | 27.4 | 41 | 47 | 4 |
| Cerdo media | 25.5 | 35 | 42 | 15 |
| Pollo | 12.8 | 30 | 45 | 20 |
| Hígado de cordero | 6.2 | 28 | 29 | 15 |

(fuente: Buss. D, 1987).

El músculo de la carne de pollo contiene una buena cantidad de agua en porcentaje seguido de proteína y grasa. Cuadro No. 11. La Figura No. 10. muestra el corte de pechuga para freír.

CUADRO 11. ANÁLISIS BÁSICO DE LA CARNE DE AVE.

| Contenido (%) | Porción comestible total | Músculo |
|-----------------------|--------------------------|---------|
| Agua | 54.3 | 68.8 |
| Proteína | 16.0 | 21.4 |
| Grasa | 28.6 | 8.2 |
| Carbohidratos totales | 0.0 | 0.0 |
| Cenizas | 1.0 | 1.2 |

(fuente. Hart. F, Fisher. H, 1991).

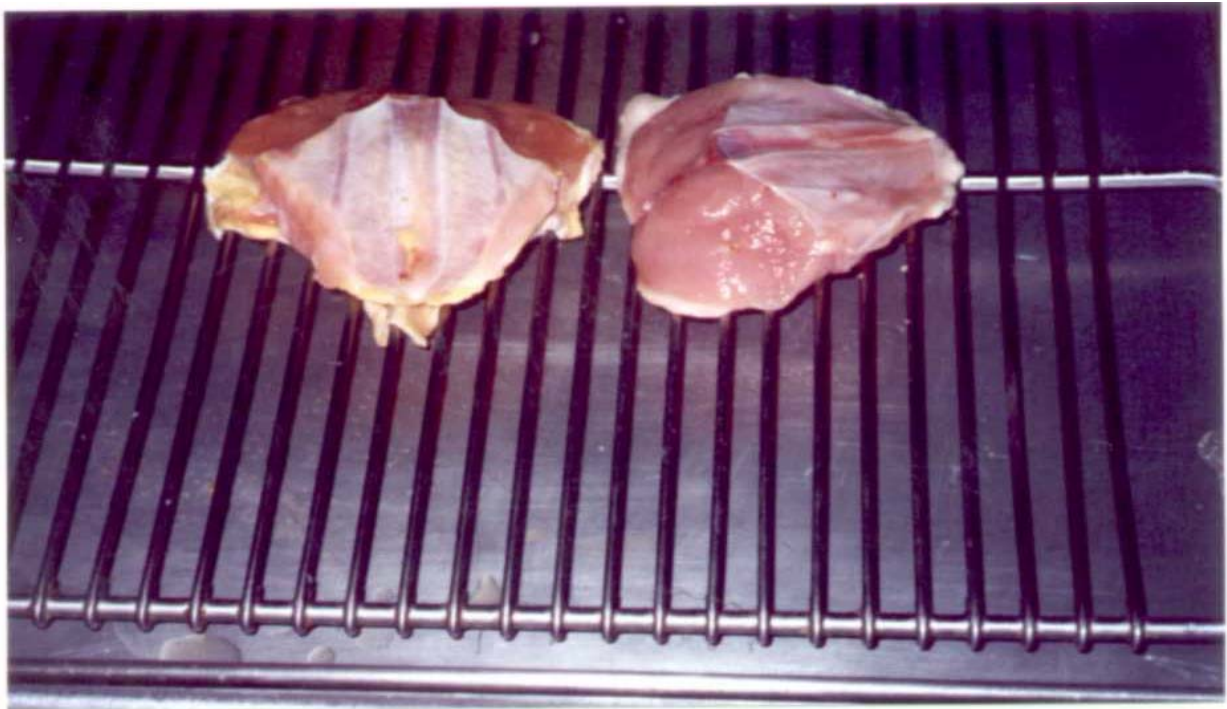


Figura No. 10. CORTE DE PECHUGA PARA FREÍR. (Anónimo, 2000).

II.3. SANIDAD EN EL RASTRO TIF.

II.3.1. SANIDAD EN INSTALACIONES DE DISTRUBUCION DEL POLLO.

La higiene de la carne es una rama del extenso estudio de la higiene de los alimentos, teniendo ambos objetivos en común. Los métodos necesarios utilizados para alcanzar esos objetivos para la carne difieren bastante de los considerados como más adecuados en la mayor parte de otras clases de alimentos. Animales y aves están sujetos a enfermedades y a otras afecciones que los hacen impropios para utilizarse en la preparación de alimentos para el hombre. No es suficiente que la carne que es ofrecida al consumidor para comprar sea alimento de apariencia normal. Este espera adquirir carne que sea producto de animales saludables bajo condiciones que aseguren la eliminación de material enfermo y libre de contaminaciones y adulteraciones. La higiene de la carne se distingue por los métodos que es necesario emplear para llevar a cabo este fin (Girald. J, 1991).

La inspección en la aplicación práctica sanitaria en general depende de las condiciones de limpieza ambientales y es un factor importante en el manejo y preparación de los cárnicos, aves, sus canales y demás productos derivados de ellos hasta que éstos llegan al consumidor. La inspección abarca todas las etapas de la producción de carnes y sus productos en la planta, desde el momento de llevar a los animales ó aves para el sacrificio, hasta el momento de embarcar sus productos para el mercado.

Por lo común en las empresas avícolas las aves vivas son recibidas en la planta de matanza en jaulas, canastas o en baterías cargadas en camiones. Con frecuencia las aves se sacan de los camiones directamente y dentro de la inspección en el rastro se debe observar a las aves en reposo en una fila de jaulas o canastos antes que sean transferidas al carril de matanza.

La cadena móvil en la cual se suspenden las aves vivas transporta las canales a través de todas las operaciones de preparación hasta el sitio en donde son separadas de la cadena, preparadas ya como aves comestibles, limpias y sanas ya que son congeladas rápidamente en su paso hacia el consumidor. (Girald. J, 1991).

II.3.2. *MICROORGANISMOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES.*

Las bacterias son organismos vivos presentes en todas las partes (pisos, paredes, seres humanos y sobre todo en alimentos) crecen y se multiplican con facilidad, causando algunas de ellas, enfermedades por ingestión de alimentos contaminados.

Para evitar la reproducción de bacterias es necesario mantener el producto a una temperatura no mayor a 4°C ya que dentro de esta temperatura es considerada la canal dentro de una zona de seguridad (Manual KFC, 1997).

Así mismo las bacterias son las que encontramos más comúnmente dentro de esta empresa. Se da el nombre a todas las infecciones determinadas por organismos del género Salmonella, incluyendo las dos especies que afectan a las aves, o sea, S. pullorum y S. gallinarum. Ya que en las aves es donde se ha encontrado un gran número de tipos de salmonellas que en cualquier otra especie a excepción del hombre (North. M, 1984).

La infección por Salmonella depende en gran parte de la edad, del número de microorganismos durante la exposición, de la resistencia general. La Salmonelosis en aves en edad de venta puede asumir dos formas: (1) la aguda, o enfermedad activa, que es una septicemia y (2) la etapa del portador con lesiones inflamatorias localizadas y moderadas que no producen síntomas clásicos (North. M, 1984).

II.3.3. LIMPIEZA GENERAL.

Para ello es recomendable que se lleve una estricta limpieza en cuanto al equipo y a las empacadoras avícolas en general ya que dependen de muchas cosas. En ella influye el medio ambiente en que está situada la empacadora, el tipo de construcción, el volumen y clase de operaciones del empaque de la carne, la clase de equipo usado de manera que no constituya una fuente de contaminación para los alimentos, así como el programa de limpieza en la planta en particular. (North. M, 1984).

II.3.4. CADENA DE FRIO EN LA PLANTA.

Refrigeración. La temperatura interna del pollo debe reducirse a 1°C lo más rápidamente posible después de terminar su preparación, En el momento de sacrificio la temperatura interna del cuerpo suele ser de unos 37.8°C si no se enfrían las aves preparadas lo más pronto posible, se inicia una descomposición por bacterias y el tubo intestinal puede hacer que la carne se manche (Morley. A, 1953).

En las instalaciones comerciales de preparación de aves se emplean aparatos refrigerados mecánicamente, en los que se introducen colgadores portátiles y se mantienen temperaturas de enfriamiento variables de -1° a $+1^{\circ}\text{C}$

El período de enfriamiento depende del tamaño y número de aves y de la temperatura de sus cuerpos en el momento de colocarlas en el refrigerador, así como de la velocidad del aire en éste. Estos métodos fríos de conservación son de los más antiguos ya que en la prehistoria el hombre consumía alimentos congelados.

En 1875 se invento el sistema mecánico de refrigeración por amoniaco, siendo hasta 1926 en que se difundieron las unidades domésticas de refrigeración. El almacenamiento por refrigeración incluye el manejo de alimentos a una temperatura entre 0 y 10°C Que es la temperatura en que se evita la reproducción bacteriana, aunque las psicrófilas pueden hacerlo a una temperatura de -3°C (Morley. A, 1953).

Las aves muertas refrigeradas en aire suelen perder del 0.5 al 2 por ciento de su peso. En el siguiente Cuadro (No. 12). Se muestra la temperatura optima para mantener la canal en la cámara fría.

CUADRO 12. DESARROLLO BACTERIANO EN COMPARACIÓN CON LA TEMPERATURA DENTRO DE UNA CÁMARA FRÍA .

| Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) | Caducidad (días) | Zona de seguridad | Zona de peligro |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| -4 | Optimo | * | |
| -0- | Optimo | * | |
| 4 | | * | |
| 6 | 14 | | ** |
| 8 | 13 | | ** |
| 10 | 12 | | ** |

(fuente: Villalobos. A, 2000).

Es indispensable mantener la cámara fría en un promedio de -4 a 4°C , ya que por cada dos grados que suba. La vida útil se reduce en un día.

Dentro de la cadena de frío todo proceso debe manejarse en ambiente fresco, dentro de este proceso podemos considerarlo como punto crítico. Ya que durante el embarque y empaque debe ser siempre en bolsa, ya que pierde temperatura y por eso es necesario trabajar preferentemente dentro de la cámara fría y funcionando (Manual KFC, 1997).

La empresa avícola usa el pollo seleccionado por rangos. Aquí es importante considerar el día de la matanza como día 0 con un tiempo de 14 días de caducidad contando a partir del día de la matanza.

Es muy importante tomar en cuenta que la cámara fría debe mantener una temperatura de -2 a más 2°C como límites máximos para clientes comerciales a excepción del Supermercado H-E-B que se considera la temperatura de 4 hasta 6°C .

Dentro de la cadena de frío se debe tomar en cuenta que por cada 2°C que suba, la vida útil de pollo se reduce en un día su caducidad. A menos que la recepción sea en cajas cubiertas por hielo y así no pierda temperatura cuando se esta almacenando. También conocido como granel.

En el proceso de embarque es importante que se haga revisión de la unidad de transporte equipado con "Termo-King", y que este esté funcionando perfectamente. La temperatura interna del pollo debe estar de 28 a 36°F (10 - 18°C), y la cámara fría de 33 a 36°F (16 - 18°C). Aquí la temperatura que tiene la cámara fría es el rango más normal ya que cuando llega el pollo pierde un poco de temperatura y con esto se recupera la temperatura del ave que esta haya perdido durante el traslado (Villalobos. A, 2000).

Congelación rápida de aves: El objeto de congelar las aves en las instalaciones de preparación es conservar la alta calidad de la carne característica de las aves recién muertas. En algunas de estas instalaciones, se empacan las aves en cajas, inmediatamente después de preparadas, y se congelan a -29°C ó a menor temperatura. Existe cierto riesgo de alteración en el interior del cuerpo del ave antes de que llegue a congelarse. Por esta razón, conviene dejar suficiente espacio entre las cajas apiladas en el local de congelación.

Para asegurar una buena circulación del aire en torno a cada caja. Además, el local está equipado con una unidad de congelación que hace circular el aire a gran velocidad y a una temperatura de -30° a -45°C . Las aves evisceradas y descuartizadas suelen congelarse a estas temperaturas bajas. La venta de las aves congeladas está aumentando continuamente (Morley. A, 1953).

En la empresa Pilgrims, otra de las formas de la cadena de frío es, conservar y almacenar el pollo en nitrógeno líquido. Proceso que consiste en pasar el pollo durante un tiempo de 2 segundos, y posteriormente se empaca y almacena. Si el tiempo rebasa más de 2 segundos este se congela. La temperatura de congelación es de -10 a 0°C y el tiempo de almacenamiento es de seis meses (Villalobos. A, 2000).

El método de refrigeración por enfriamiento brusco permite reducir el período de enfriamiento.

Los productores comerciales que viven cerca de las ciudades están en condiciones de aprovechar un buen mercado para las aves desplumadas, evisceradas o preparadas para cocinar, y partidas en trozos, especialmente si cuentan con medios de comunicación y para su distribución (Morley. A, 1953).

II.3.5. COMERCIO DE AVES.

Los productores de aves desean, como es natural, obtener el mayor precio posible por las aves que venden. No obstante, muchos productores dejan de tener en cuenta los factores que tienden a reducir el precio que reciben por sus aves.

Ciertos factores, como la presencia de aves enfermas en el lote ofrecido en venta, la variabilidad en el tamaño y conformación del cuerpo. De otra forma, los compradores de aves pueden contribuir mucho a estimular la producción de calidad superior. Si realizan todas las compras sobre la base de una clasificación de tipos comerciales de calidad (Morley. A, 1953).

El comercio de aves las maneja en crecimiento de diferentes edades y pesos, pollas y gallinas desechadas en los lotes de puesta, y pollos y gallinas reproductoras que ya no se han de utilizar para la reproducción. Es raro que se vendan aves para el consumo con peso inferior a 680 gramos. Los consumidores prefieren las aves de piel amarilla (Morley. A, 1953).

En 1995 los mayoristas tenían su comercio por arriba de restaurantes y autoservicios, ya en el año 2000 todavía representa un buen porcentaje con respecto al comercio, Mostrado en el cuadro 13.

CUADRO 13. COMPARACION DEL COMERCIO DE AVES.

| Tipo de comercio | Año (expresado en %) | |
|------------------|-----------------------|------|
| | 1995 | 2000 |
| Auto Servicios | 3 | 19 |
| Mayoristas | 90 | 74 |
| Restaurantes | 7 | 7 |

(fuente: Villalobos. A, 2000).

Dentro de la empresa de aves y productos, el filete de pierna y muslo y la pechuga empanizada Figura No. 11. ya que dentro del procesado, se ha venido tomando en cuenta en los últimos 5 años, como producto de buena calidad.



Figura No. 11. COMERCIO DE CARNE DE POLLO : PECHUGA SUPRIM Y EL FILETE DE PIERNA Y MUSLO. (Anónimo, 2000).

II.3.6. CALIDAD SANITARIA.

En general la carne comercializada no presenta en su masa más que una pequeña cantidad de microorganismos; la contaminación tiene lugar en su superficie a consecuencia de las manipulaciones. Es preciso señalar que las modificaciones del aspecto debidas al desarrollo bacteriano se presentan antes que aparezcan los riesgos de salud, por lo que los consumidores no la compran.

La composición de la carne se presta mal al desarrollo de los microorganismos termoresistentes. Aunque la esporulación sea rara en la carne.

la presencia de esporas no debe olvidarse en los productos cárnicos envasados, puesto que, en estos productos no interviene solo la carne y en donde la mayoría de las contaminaciones provienen de otros ingredientes ó de las operaciones durante la preparación.

Ciertas toxinas bacterianas como la de los estafilococos, son termoresistentes. Por el contrario, la toxina botulínica, la más peligrosa, es termo sensible y no resiste a una elevación de la temperatura superior a los 100 °C (Girald. J, 1991).

La destrucción térmica de los microorganismos depende de la duración del tratamiento térmico y de la temperatura alcanzada durante el calentamiento en relación con el primer parámetro, el logaritmo del numero de microorganismos, varía inversamente con la duración del tratamiento; en cuanto al segundo el aumento de temperatura se acompaña a una disminución logarítmica del tiempo de destrucción de los microorganismos.

Las aplicaciones prácticas de estos conocimientos dan lugar a los valores esterilizantes y pasteurizantes.

La limpieza en las plantas empacadoras avícolas dependen de muchas cosas. En ella influye el medio ambiente en que esta situada la empacadora, el tipo de construcción, el volumen y la clase de operaciones del empaque de la carne, la clase de equipo usado y finalmente las instalaciones para realizar aseo, así como El programa de limpieza en la planta en particular (Girald. J, 1991).

III. EQUIPO E INSTALACIONES

III.1. EQUIPO MECÁNICO PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN.

Un factor importante en el crecimiento y desarrollo de la industria de aves para mesa y huevo, la cual tiene en nuestro país un valor de tres mil millones de dólares, ha sido el progreso logrado en el desarrollo y uso general de un mejor equipo mecánico.

Algunos ejemplos prácticos y exactos de la forma creciente en que los desarrollos científicos y tecnológicos, resultado de extensas investigaciones, han sido aceptados y aplicados para beneficio de la industria. Por ejemplo, con respecto a plantas para el desplume y evisceración de aves, existen actualmente algunos sistemas variados:

El primero se refiere a un sistema especial de carros, que se usan para transportar a los pollos desde las granjas hasta las plantas en las cuales serán preparados para el mercado. Las cajas que contienen los pollos son levantadas mecánicamente del suelo, y los carros pueden ser vaciados con suma rapidez, colocando las jaulas o cajas en el área de estacionamiento, o bien llevándolas a las bandas colgantes de transporte, por medio de una grúa. Este sistema de transporte, combinado con un mecanismo operado por aire intermitente, ha logrado reducir en un 35% las heridas y contusiones que sufren las aves al ser transportadas y manejadas para llevarlas al mercado (fuente: Anónimo, 1962).

Las aves son colocadas después en unas bandas eléctricas transportadoras, donde son sujetadas por medio de grilletes, y sostenidas allí mientras pasan por las operaciones de sangrado y escaldado (Villalobos. A,2000).

Dentro de los rastros avícolas tradicionalmente el sacrificio se lleva a cabo mediante:

* Corte manual. Que consiste en hacer el corte de la arteria, yugular que es un corte de los más sencillos.

* El otro corte es también manual y consiste en cortar por completo la cabeza del ave, este permite un mejor y más rápido desangrado.

Antes de realizarse estos cortes se hace una descarga eléctrica para aturdir al ave para así poder mejorar el sangrado (Villalobos. A, 2000).

III.2. RASTRO TIF PARA AVES.

El punto de relevancia observado es el incremento en el sacrificio de aves en rastros TIF, el cual representó en 1998 el 24% de las aves destinadas al abasto, siendo que en 1990 éste solamente significó el 9% (fuente: SAGAR, 1999).

Las variantes en el rastro TIF también se pueden usar de forma automática, una vez que las aves han sido sacrificadas y se les deja sangrar dentro de un canal con agua corriente, que lleva la sangre hasta el dispositivo para los subproductos; Que son destinadas al uso de harinas.

Posteriormente las aves son escaldadas por inmersión en agua agitada a presión. Cuando la intención es envolver a las aves ya desplumadas con una cubierta protectora de plástico para congelarlas, entonces son subescaldadas con agua a una temperatura que no pase de 140 °F (60°C), lo cual facilita el desprendimiento de las plumas. Cuando las aves van a ser vendidas frescas, sin congelar, lo cual es más y más común, entonces son semiescaldadas a temperatura que oscila entre 122 a 130 °F. (50 a 55°C), con el objeto de no destruir la epidermis protectora exterior.

Existe una relación entre el tiempo de escaldado y la temperatura del agua, para lograr el aflojamiento efectivo de las plumas (Villalobos. A, 2000).

En 1957 el Western Regional Utilización Laboratory de Albany, California, el cual depende del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, descubrió que cuando el período de escaldado era demasiado prolongado, éste ejercía un efecto de endurecimiento sobre la carne de las aves.

El periodo de escaldado aprobado en la actualidad, es de 1 minuto de inmersión en agua a 180°F (82°C),el cual resulta bastante efectivo (Anónimo, 1962).

La empresa debe contar con instalaciones y equipos tecnológicamente avanzados, donde se lleve a cabo todo el proceso desde el embarque, sacrificio, escaldado, desplumado, cortes, presentación del pollo y procesado de productos, etc.

El rastro TIF se divide en tres importantes áreas:

Área negra. Área de sacrificio y desplume, donde usa principalmente el escaldado.

Área gris. Donde se lleva a cabo el 90 % de limpieza de la cavidad abdominal.

Área blanca. También de gran importancia ya que a este proceso se le conoce como “ Chiller “ y aquí se hace la presentación de la canal (Villalobos. A, 2000).

III.3. *DESARROLLO COMO INDUSTRIA.*

El interés de la producción de un ave que, como el broiler, requiere tan poco tiempo de crianza (8 semanas), unas inversiones relativamente reducidas y una escasa manipulación, ha sido notorio en las últimas décadas.

Los primeros intentos de crianza de pollos se llevaron a cabo en Estados Unidos a fines del siglo Antepasado. Pero, no fue hasta la década de 1920-1930 en que comenzó a tomarse en serio en ese país la explotación de granjas exclusivamente dedicadas a ello (Anónimo, 1962).

Según la obra de Masui en 1927, denominado método del sexaje cloacal, que le permitió separar las hembras de los machos recién nacidos, dejando a las hembras para la postura y aprovechando estos para su engorde.

En los primeros años, la producción se llevaba a cabo fundamentalmente a partir de los machitos sobrantes de la reposición en lotes de ponedoras pero poco a poco fue evidenciándose la necesidad de trabajar con aves que dieran superiores rendimientos. Por fortuna para los avicultores norteamericanos, las cotizaciones de los pollos eran buenas en aquellas épocas y pese a que los rendimientos técnicos eran sumamente bajos, como la producción era muy pequeña no existían problemas de ventas (Anónimo, 1962).

Con el sexaje cloacal se inicia así una carrera genética que no ha cesado todavía con aves de diferentes razas, encaminada a conseguir animales de mayor peso en menor tiempo y con una menor necesidad de alimento por kilo de carne producido. Los progresos logrados en materia de mejora genética, alimentación, control de enfermedades y manejo, hicieron que paulatinamente fuera cambiando la situación, lográndose rendimientos cada vez superiores.

Normalmente, hace 40 años, en Estados Unidos y algún otro país de técnica avícola muy avanzada, se conseguían pollos de un kilo de peso a las 10 o 12 semanas de edad, y ahora se consiguen desde 1.160 grs. hasta 1.300 grs en 8 semanas.

Gracias a los procesos citados, la industria del broiler tomó gran incremento, sintiéndose atraídos hacia ella gran número de personas que solamente la habían considerado como una actividad marginal de la agricultura. Sin embargo, ello hizo que la producción alcanzara unas cifras sumamente elevadas, dándose así el primer conato de colapso por saturación del entonces relativamente reducido público consumidor. La iniciación de fuertes campañas de propaganda que promocionaban el consumo, frenó momentáneamente, pero dicho colapso posteriormente, reactivo ya en la década de 1950-1960, ante la cantidad de pollos que se producían (Anónimo, 1962).

Poco antes de 1960 la situación experimentó un cambio tan brusco que en poco tiempo se llegó, en cuanto a rendimientos, a la altura de las naciones de técnica avícola más avanzada, La liberación de numerosas materias primas para piensos originó por una parte que se pudiera alimentar a los broilers con fórmulas de alta calidad, la disponibilidad de reproductores selectos de las razas más idóneas para los cruzamientos para carne permitió trabajar con animales de excelentes características y, en fin, las mejoras técnicas en cuanto a alojamientos, manejo, etc, dieron una seguridad a los avicultores que hasta entonces no habían tenido.

Dentro de los mercados internacionales que, en uno u otro eslabón dominan hoy los Estados Unidos y algunos otros países como Francia, Holanda o España que no ha tenido un desarrollo tecnológico propio. Los Estados Unidos importaron su tecnología de crianza, equipos, alojamiento, sanidad y alimentación. Ya que otros países europeos han desarrollado su propia tecnología de diferentes campos de la producción cárnica aviar (Anónimo, 1962).

IV. CALIDAD DE LA CANAL.

IV.1. TIPOS Y NORMAS DE LA CALIDAD EN LAS AVES PARA CARNE.

Existen instalaciones de preparación de aves para la venta en todas las regiones de los Estados Unidos. Incluyendo las existentes de las principales zonas de producción y en numerosas ciudades importantes.

Como la mayor parte de los agricultores y criadores comerciales de aves no cuentan con un mercado fácil para las aves desplumadas, vaciadas o divididas en trozos, La mayor parte de los pollos para azar o freír, y de los gallipollos y gallinas, se venden vivos para ser llevados hasta las instalaciones de preparación comercial se utilizan camiones o el ferrocarril (Morley. A, 1953).

Clases de aves vivas.

Para facilitar la fijación de los precios en la venta de aves vivas, según clases y calidades, se han establecido distintas clases de aves por los interesados en este comercio.

Pollos tiernos para azar y freír. Un pollo tierno para azar y freír es un ave de cualquier sexo, generalmente de edad inferior a 16 semanas, que tenga la carne tierna, con la piel blanda, flexible y lisa y con el cartílago de la quilla flexible. (Morley. A, 1953).

Normas de calidad de las aves vivas.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos ha dado a conocer normas de calidad para las aves vivas. Para determinar la calidad de un ave se tienen en cuenta los siguientes factores:

1. salud y vigor
2. estado de la pluma
3. conformación
4. naturaleza de la carne
5. grasa bajo la piel
6. carencia de defectos

Se han establecido tres tipos de calidad:

calidad **a** ó calidad numero **1**

calidad **b** ó calidad numero **2**

calidad **c** ó calidad numero **3**

Los factores más importantes para determinar las diferencias entre las aves de las calidades a, b y c son la conformación y la naturaleza de la carne (Morley. A, 1953).

Normas de calidad de aves desplumadas o preparadas para cocinar.

El Departamento de Agricultura De los Estados Unidos ha establecido normas de calidad en base a diferentes fáctores:

1. conformación
2. naturaleza de la carne
3. grasa bajo la piel
4. carencia de cañones de pluma
5. carencia de magullamientos y roturas en la piel
6. carencia de roturas en los huesos
7. carencia de otros defectos

Pueden obtenerse especificaciones detalladas de los tipos de calidad de las aves, solicitándolos al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en Washington (Morley. A, 1953).

IV.2. CALIDAD EN LA CANAL.

Según Colé y Magmar, (1974). La producción de carne es más compleja que la producción de huevo, ya que el productor de carne debe interesarse no solo por la rapidez del crecimiento sino también por la alimentación económica, calidad de la carne comercial así como el rendimiento de la reproducción (producción de huevo, fertilidad etc.). Por lo tanto, la calidad de la carne es una palabra empleada en términos generales, para referirse al deseo general de su apariencia o comerla. Al evaluarse la calidad, se debe relacionar las influencias sobre el animal vivo tales como la alimentación, crianza, color, textura, grasa, etc. (Citado por. Blanco. M, 1996).

Según Moran (1979), el rendimiento de la canal en pollos de engorda se incrementa conforme a su edad y peso.

También se han realizado hallazgos sobre el porcentaje de partes producidas debido al sexo y a la edad, encontrando que el porcentaje de ala, pierna y cuello decrecía , mientras el muslo y la espaldilla se incrementa con la edad del pollo., mientras que las hembras presentaban mayor proporción de pechuga y menor proporción de pierna y muslo que los machos, la proporción de pechuga en los machos se incrementaba a partir de las 8 semanas de edad (Moran et. al, 1970).

Por lo que estudios recientes tienden a mostrar efectos tales como alimentación restringida (Smith y Teeter, 1987), tipo de anticoccidianos utilizados (Izat et al. , 1991), genética (Bilgili et al., 1992) nutrición, tienen un impacto sobre las partes producidas de pollo de engorda. (Citado por. Blanco. M, 1996).

IV.3. LA CALIDAD Y SU EVALUACION.

La evaluación subjetiva y objetiva de la calidad.

La “calidad” de un producto alimenticio es una noción en parte subjetiva, ya que el principal instrumento de evaluación es el consumidor. Pero como evaluar significa “asignar un valor”, se ha puesto a punto diferentes pruebas o índices cuantitativos, utilizados tanto para describir objetivamente la calidad como para permitir obtener un nivel de calidad satisfactorio y constante (Cheftel. J, 1989).

Criterios de calidad.

1)- Las propiedades organolépticas (sensoriales), son de las principales características implicadas bajo el término calidad.

- a) La apariencia (forma, color), señalada por la visión.
- b) El sabor (aroma, gusto), indicado por el olor y gusto.
- c) La textura (resistencia, consistencia a la masticación, etc.) apreciada por el tacto.

Incluso el sentido del oído tiene su papel en la evaluación de los alimentos ya que por ejemplo algunos deben ser crujientes en la masticación.

Estos factores tienen una función importante en lo que concierne a la apariencia de los alimentos. También resultan fundamentales otros caracteres aunque sean menos importantes.

2)- La salubridad. Es decir la ausencia de acción tóxica, de microorganismos patógenos o tóxicos.

3)- El valor nutricional. El contenido de calorías, proteínas, aminoácidos, vitaminas, grasas, etc.

4)- La estabilidad. Aptitud del producto de no alterarse rápidamente.

IV.4. FACTORES QUE INFLUENCIAN LA CALIDAD.

Naturalmente, los criterios para valorar la calidad de un producto alimenticio deben escogerse siempre en función del mismo; en efecto, sería ilógico considerar el contenido en proteínas como índice de calidad de una naranja y por el contrario olvidarlo en la evaluación de una fórmula de harinas.

Por lo tanto, la calidad de un producto alimenticio elaborado debe definirse y juzgarse teniendo en cuenta la naturaleza y composición de sus materias primas, pero sin que esta apreciación tenga una importancia excesiva sobre la evaluación del producto final.

Sobre la calidad de un producto. En estas palabras, es preciso recordar siempre el valor intrínseco de las materias primas, sólo es un elemento más de la calidad de un producto (Cheftel. J, 1989).

IV.5. PESO DE LA CANAL.

En las evaluaciones del peso de la canal y partes que la integran debemos de tener valores reales, por los que el consumidor paga al adquirir carne de pollo en los supermercados. Por lo tanto el tener un mejor peso en canal y en sus partes (pierna y pechuga) obtendremos un mayor beneficio económico (Montesinos. S, 1999).

Peso de la pechuga.

Esta parte de la canal corresponde al músculo pectoral del pollo la cual se consume igual o más que la pierna. Sin embargo, la carne de pechuga se caracteriza por ser una carne blanca, de gran suavidad ya que contiene poco tejido conectivo que le da esa blandura característica, es rica en niacina (Charley, 1987).vitamina que sirve para prevenir la pelagra en humanos (Church y Pond, 1994) (Citado por. Montesinos. S, 1999).

Generalmente la pechuga de pollo contiene cantidades bajas en grasa. Como se observa en la Figura No. 12.

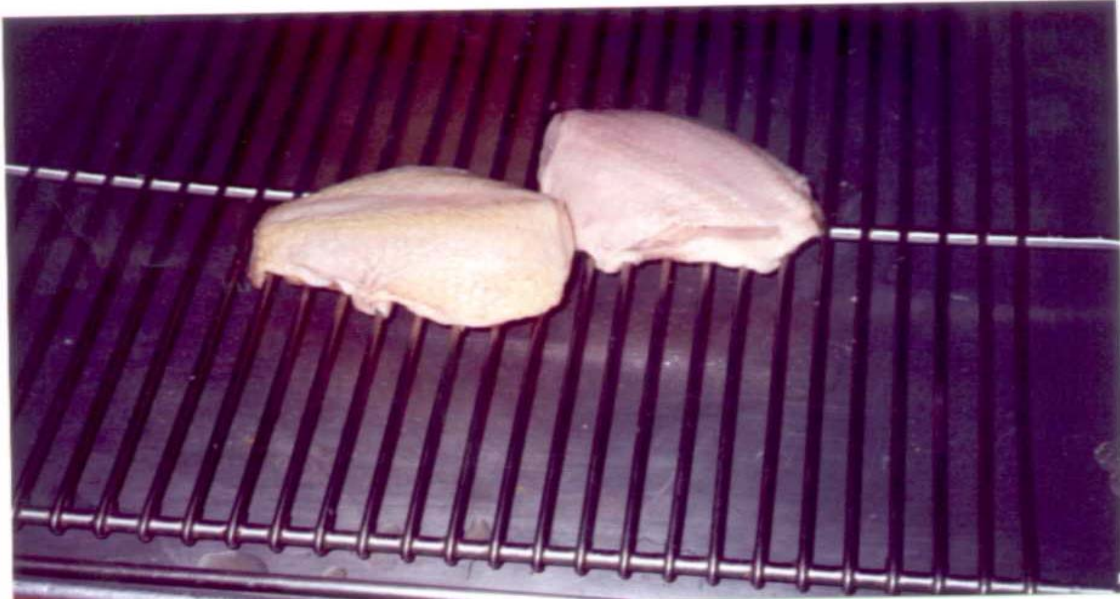


Figura No. 12. CORTE DE LA PECHUGA DE POLLO. (Anónimo, 2000).

El precio de venta de la carne de pollo al que es ofrecido al público en los supermercados es accesible para la mayoría de los consumidores. De esta parte se obtiene la milanesa de pollo, y otras partes o piezas de pollo como: La costilla, y el ala, Figuras No 13, y 14 cortes vendido a buen precio (Villalobos. A, 2000).



Figura No. 13. COSTILLA DE POLLO. (Anónimo, 2000).

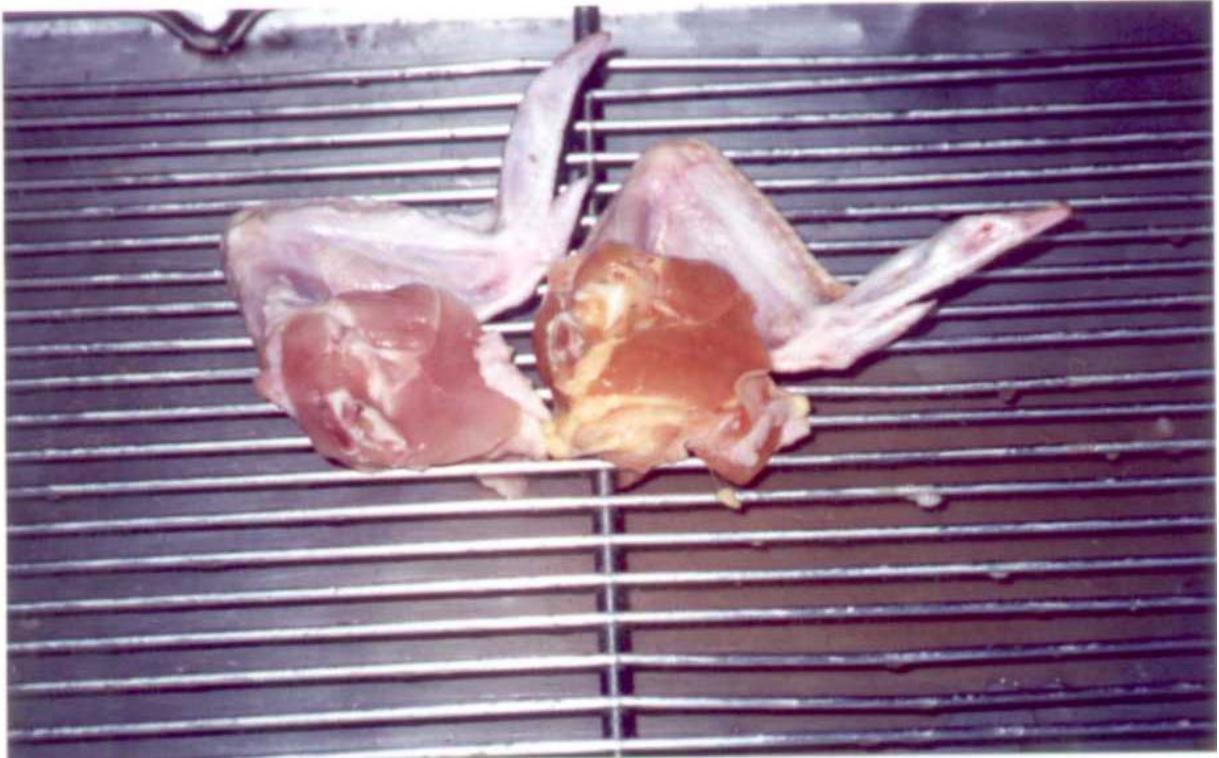


Figura No. 14. ALA DE POLLO. (Anónimo, 2000).

Peso de la pierna (muslo y pierna).

La pierna y muslo es una de las partes de la canal más consumidas por la población, ya que se ofrece en el mercado a un costo accesible lo que hace posible que se incluya dentro de la dieta humana como un alimento rico en proteína la cual es necesaria para la formación del tejido del cuerpo, además es una buena fuente de riboflavina, vitamina que sirve para prevenir lesiones en labios y boca (estomatitis angular) insomnio, irritabilidad, conjuntivitis y ardor en ojos (Church y Pond, 1994) la carne de la pierna es más oscura, la cual contiene más grasa que las carnes claras (Charley, 1987). (Citados por. Montesinos. S, 1999).

Para el procesado de productos la pierna y muslo es una de las partes de mayor consumo, Figuras No. 15 y 16 ya que de estas partes se extrae la carne para la elaboración del filete(Figura No. 17).

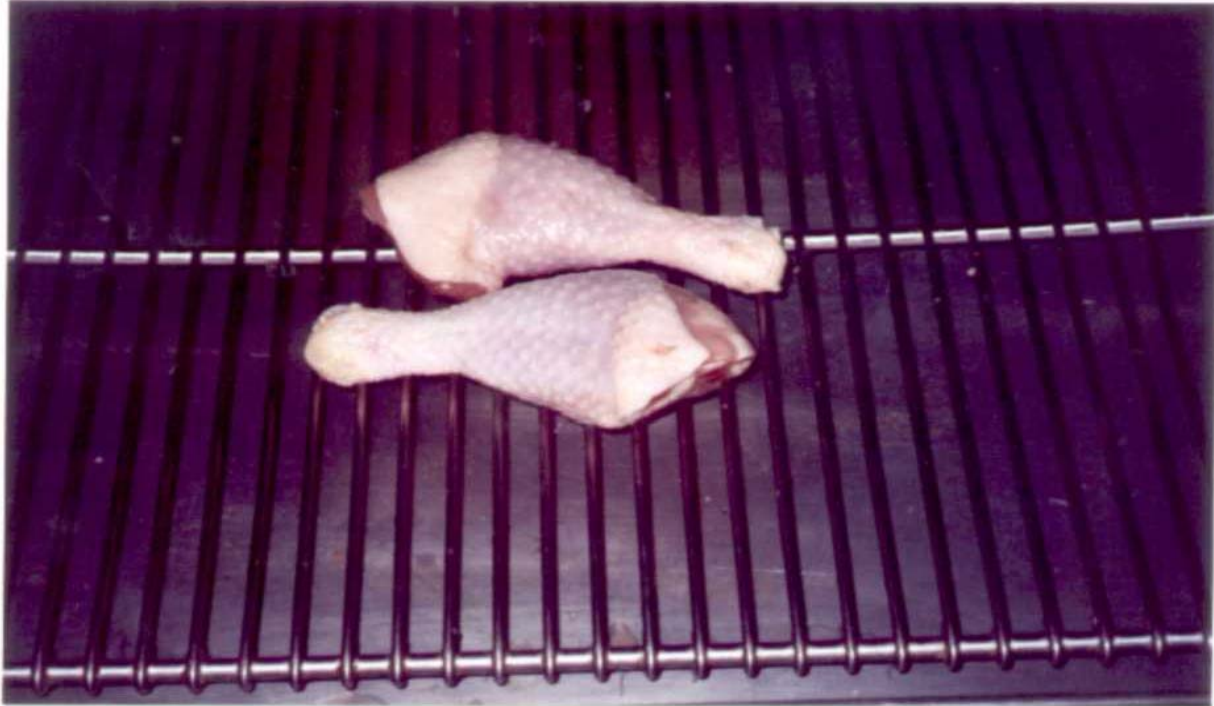


Figura No. 15. PIERNA DE POLLO. (Anónimo, 2000).

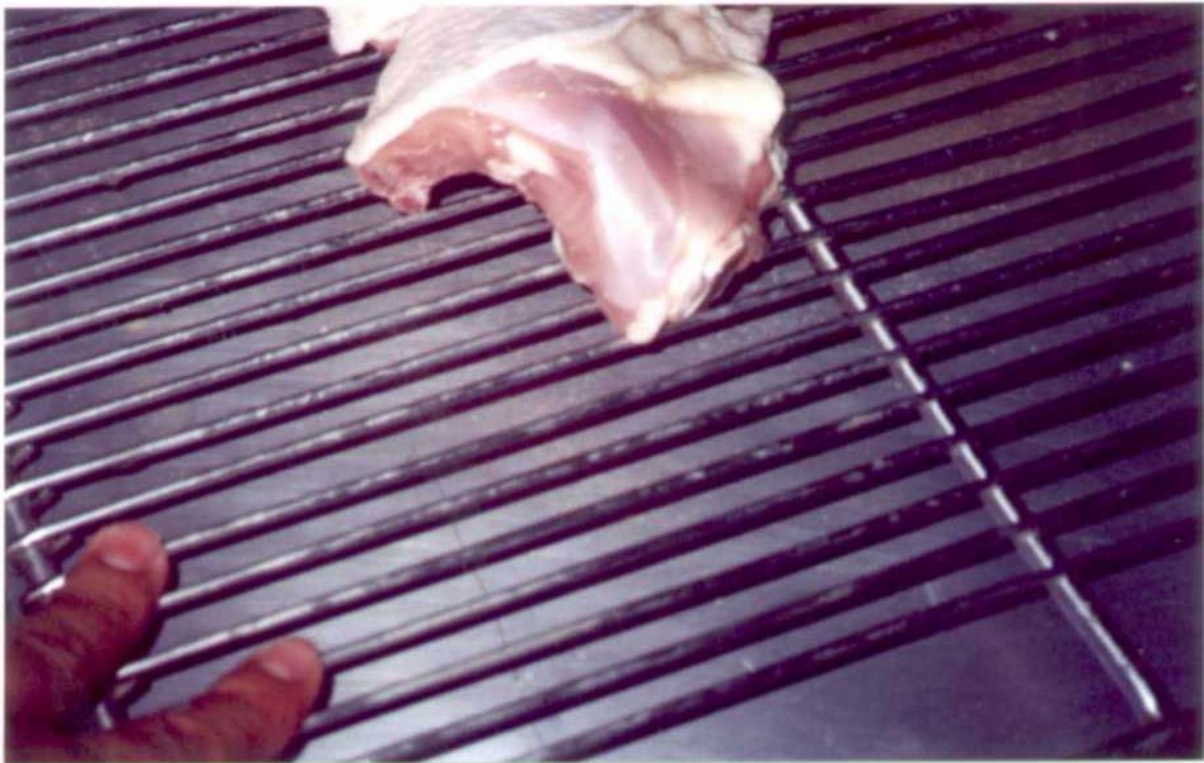


Figura No. 16. MUSLO DE POLLO. (Anónimo, 2000).



Figura No. 17. FILETE DE PIERNA Y MUSLO DE POLLO. (Anónimo, 2000).

V. PROCESADO DE PRODUCTOS

V.1. *EXTRACCIÓN Y PROCESADO DE PRODUCTOS.*

Mediante el procesado industrial de productos en la empresa Pilgrims generalmente se extraen cuatro diferentes productos los cuales son los que se consumen en la región norte ya que estos productos son los más vendidos en restaurantes principalmente.

V.2. *PECHUGA.*- Que es la pechuga tipo mariposa, sin cartílago, sin piel, y deshuesada. Generalmente también para milanesa y pastel de pollo. La cual se conoce como pechuga SUPRIM. Figura No. 18.

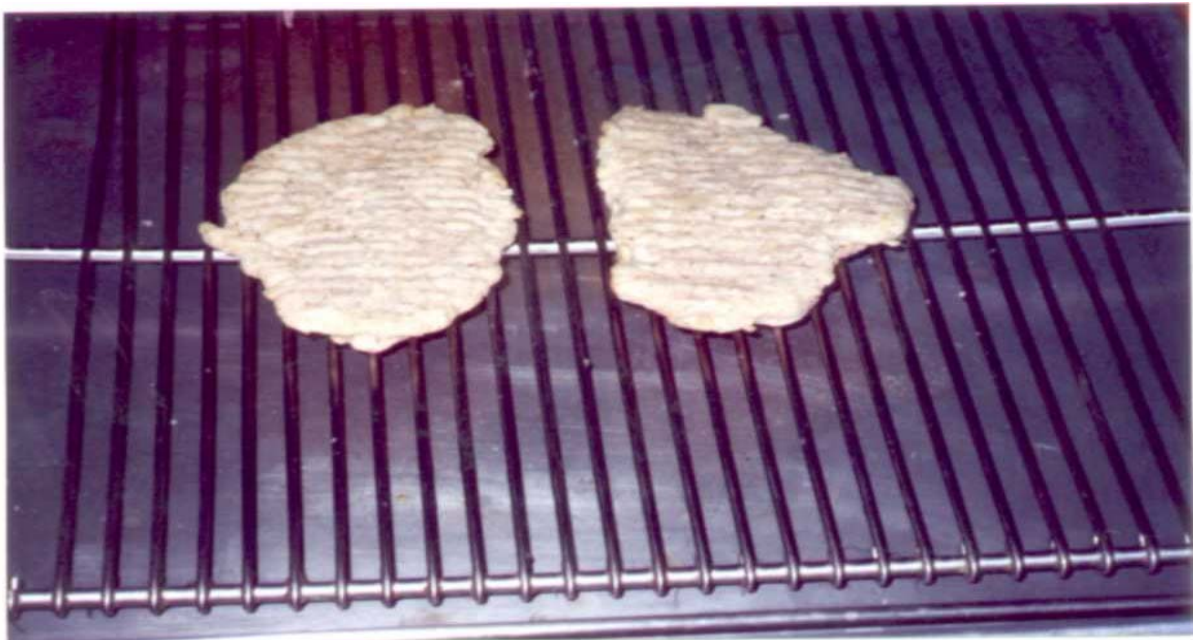


Figura No. 18. PECHUGA EMPANIZADA Y CONGELADA (SUPRIM).

(Anónimo, 2000).

V.3. *TIRAS*. También conocidas como tender ó tiras. Generalmente es carne blanca y su rendimiento son dos tiras por cada pechuga de optima calidad. Se elimina el cartílago (Villalobos. A, 2000). Figura No. 19.



Figura No. 19. TIRAS DE PECHUGA DE POLLO. (Anónimo, 2000).

V.4. *NUGGETS*. Este subproducto es de carne molida y compactada normalmente usan 50% de pierna y muslo y 50% de pechuga de aquí derivan generalmente tres tipos de categorías.

- Nugget Comercial: de carne blanca, únicamente de 100% de pechuga.
- Nugget De Primera: Aquí se utiliza el 50% de pechuga y el 50% de pierna y muslo. Como se puede observar en la Figura No. 20.
- Nugget Popular: Esta categoría depende de la formulación y procesos, la cuál en base a ello contiene, pierna, muslo, cartílago, hueso de pechuga, grasa y piel de pollo.

Existen dos tipos de Nuggets:

Cocidos. Preparados entre otras empresas por Pilgrims.

Precocidos. Generalmente en restaurantes.



Figura No. 20. NUGGETS DE POLLO DE CARNE MOLIDA Y COMPACTADA.

(Anónimo, 2000).

En los Estados Unidos manejan el Nugget como “ Full Cook “ Que son cocidos rápidamente más ó menos de tres minutos a cuatro.

Cocidos Sazonados. Son precocidos y tienen en promedio un año o más de tiempo de caducidad.

Sazonados. Después de la cocción de acuerdo de cómo los prefiera el cliente esto en México y en E. U. A. solo en algunos restaurantes (Villalobos. A, 2000).

V.5. *PATTIES*. En la Figura No. 21. Se pueden observar los Patties. Conocido también como coronel. Al igual que el Nugget es carne compactada y molida de un peso promedio de 65 grs. Utilizado generalmente para preparación de hamburguesas.



Figura No. 21. PATTIES DE POLLO (CORONEL). (Anónimo, 2000).

V.6. *FILETE*. Figura No. 22. En forma general el filete es carne de pierna y muslo ó en algunas ocasiones de pechuga ya que normalmente en algunos restaurantes, este tiene su propio sistema de preparación y es empanizado con los diferentes tipos de ingredientes que se manejan en cada caso ya sea sin empanizar, congelado. esto es en forma tradicional.

En los Estados Unidos el filete es utilizado para hamburguesas junto con filete de carne de res ya sea asado o empanizado crujiente al igual que en diversos restaurantes de la republica mexicana (Villalobos. A, 2000).



Figura No. 22. FILETE DE PIERNA Y MUSLO. (Anónimo, 2000).

Dentro del procesado de productos la gallina juega un papel importante dentro del proceso de la carne. Normalmente de 120 semanas de edad, que también es utilizada para hamburguesas y por ser carne muy madura a esta edad es vendida para la elaboración de chorizo.

Los contenidos de grasa de pollo son comprados por la empresa Knorr bastante conocida en nuestro país, como conocemos su tipo de presentación es en forma cuadrada y por lo general utilizada para la preparación de sopas en el consumo familiar (Knorr Suiza)^R. Otra forma de consumo es en polvo (Villalobos. A, 2000).

V.7. *OTROS* (Pastas), Otro subproducto son las pastas cocidas. El control de las transferencias es uno de los problemas mayores que se plantean a los transformadores: estos últimos buscan una reducción y una regularidad de las cantidades de materias exudadas, en relación con la pasta, la cocción entraña la transferencia de lípidos y geles en ciertas zonas del producto, esta migración de agua y de grasas se explica por la diferencia de tensión superficial entre estos dos constituyentes y por la diferencia de densidad entre ello y el producto cárnico.

La fabricación de las pastas finas requiere dos etapas, una de fragmentación seguida de una segunda de reestructuración de los componentes cárnicos y grasos. Estas dos etapas pueden ser distintas ó desarrollarse sucesivamente en el seno de la misma maquina. La cohesión entre los diferentes elementos, lípidos, proteínas, aire y agua resulta de las interacciones que se operan entonces en las estructuras de nueva creación. Todos los ingredientes entran en la composición de pastas y tienen como finalidad el conferir, gusto y color “ potencializar” y resaltar las calidades de las materias primas. Generalmente las pastas son compuestas por una mezcla de proteína, grasa de pollo, hueso de pechuga, rabadilla y piel. Ya que las pastas deben contener un cierto porcentaje de proteínas (Walker. K, 1995).

Los cambios observados en el consumo de carnes frescas como: (pollo y pavo), que en 1998 representaron más del 50% de las materias primas incorporadas a procesos de elaboración de carnes frías y embutidos. Las compras en el exterior de carne en canal y trozos alcanzaron un monto de 79,316 ton. Cantidad similar a la de 1997; sin embargo las importaciones de pastas es donde se registro una escalada del 25% para alcanzar las 96,113 ton (fuente: SAGAR, 1999).

Principalmente las pastas son destinadas a la elaboración de jamones siempre y cuando estas contengan un 80 % del contenido proteico. Por mencionar tenemos los salchichones y algunos jamones. (Villalobos. A, 2000).

VI. CONCLUSIONES

Con todos los adelantos modernos para el manejo y preparación, tanto de aves como de huevos, no hay razón para que una industria no progrese ni aprovecha estos adelantos en su beneficio, para la elaboración de productos. Como podemos observar en la Figura No. 23 la terminación de un producto de buena calidad para el público consumidor.

Todos estos adelantos nos obligan a enfrentarnos al hecho de que hoy, aún más que ayer, es necesario contar con técnicos, científicos y tecnólogos preparados y expertos para resolver todos estos problemas. Hemos cometido muchos y costosos errores en el pasado, que hasta ahora hemos podido absorber. Aún no hemos alcanzado un nivel fijo de eficiencia en el progreso mecánico y operación del equipo avícola.



Figura No. 23. PRODUCTO TERMINADO. PECHUGA RELLENA DE QUESO Y JAMÓN.(Anónimo, 2000).

VII. RECOMENDACIONES.

- Es importante considerar y hacer énfasis en la industrialización de la carne, particularmente la de pollo. Pues mantiene un margen de competitividad muy elevado, mayor al 25% con respecto a la carne de cerdo, y hasta más de un 50% de algunos cortes de res.
- Dentro del rango de empresas avícolas distribuidas en todo el país, y con respecto a la demanda por parte del público consumidor, es importante dar seguimiento a la expansión de producción de carne de ave y sobre todo lograr que la producción nacional tenga una ubicación satisfactoria.
- Por ello es de gran interés recomendar que se hagan proyectos de investigación y sobre todo que se de continuación a la producción de carne de pollo. Para poder tener una producción de seis ó siete semanas, Ya que en nuestro país. “El ave es el animal doméstico de mayor población”.

VIII. LITERATURA CITADA

- .ALLEN A. and Lasley J. 1960. **Milk Production in Sows**. Journal Animal Sciense. 19: Pgs: 150-155.
- Anónimo, 1962. **Memorias del XI Congreso Mundial de Avicultura**. 1962. La Prensa Medica Mexicana. Pgs: 684,686-688.
- Anónimo, 1996. **Tecnología de aves. Apuntes** (U.A.A.A.N.). Buenavista, Saltillo Coahuila, México.
- Anónimo. 2000. **Comercializadora Oviedo de México S. A de C. V**. Fotografías. Saltillo Coahuila, México.
- BLANCO M, 1996. **Efecto de la restricción del tiempo de acceso a alimento**. (Calidad de la canal). Tesis Licenciatura. UAAAN. Saltillo Coahuila, México. Pgs. 9-19.
- BUSS D, Tyler H, Y Barber S, Crawley H. 1987. **Manual de nutricion**. Primera Edición, Editorial acribia. Zaragoza España. Pgs: 14.
- CASTELLO J, Franco F, García E, Pontes S M, Vaquerizo J, Villegas F, 1991. **Producción de carne de pollo**. Primera Edición, Impreso por. Tecnograf , S.A. Barcelona España. Pgs. 17-21
- CHEFTEL J, Cheftel H, Besancon P. 1989. **Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos**. Primera Reimpresión, Editorial Acribia. Zaragoza, España. Pgs. 21-22.

GIRALD J. 1991. **Tecnología de la carne y de los productos cárnicos**. Segunda Edición, Editorial, Acribia. Zaragoza, España.
Pgs: 1,5,69,-71,239-242.

GOODMAN J. 1965. **Industria avícola**. Explotación en grande y pequeña escala. Primera Edición, Editores Herrero Hermanos Sucesores. Monterrey N. L.
Pgs. 372-379.

HART F, Fisher H. 1991. **Análisis moderno de los alimentos**. Segunda Reimpresión, Editorial Acribia, Zaragoza, España.
Pgs: 247-248.

HEUSER G. 1963. **La alimentación en la avicultura**. Primera Reimpresión 1963. (UTEHA), Unión tipográfica Editorial Hispano Americana. México Distrito Federal. Pgs: 21,22-251,252,253,254.

HULL M. 1953. **Avicultura**. Tercera Edición, (UTEHA). Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana. Chapingo, México.
Pgs: 465-469, 472,474,476-477,479-481,484-486.

JAMES L. 1981. **Higiene de la carne**. Segunda Edición, Compañía Editorial Continental. (CECSA). México Distrito Federal.

MACK N. 1984. **Manual de producción avícola**. Segunda Edición. Editorial el manual moderno, S.A. de CV México, Distrito Federal.
Pgs: 656-661,663,400-403.

Manual de Operaciones de KFC 1997, **Comunicación personal**. Empresa Kentucky Fried Chicken. Saltillo, Coahuila, y Monterrey, Nuevo León.

- MONTESINOS S, 1999. **Comportamiento de pollos de engorda, Alimentados con dietas a base de Sorgo – Soya Suplementados con enzimas.** (I. Rendimiento en canal y sus partes). Tesis Licenciatura. UAAAN. Saltillo Coahuila, México. Pgs. 19-24.
- O. N. U. 1975. **La alimentación de las aves en países tropicales y subtropicales.** Segunda Edición, Roma, Italia.
- ROBINSON D. 1991. **Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos.** Primera Edición. Editorial Acribia, Zaragoza, España. Pgs: 128-139.
- TORRIJOS J. 1967. **Cría del Pollo de Carne (BROILERS).** Premio Agrícola Aedos. Editorial Aedos, Zaragoza, España. Pg: 67.
- VILLALOBOS A. 2000. **Comunicación personal.** Empresa Pilgrims Pride. Guadalupe, Nuevo León.
- WALKER K. 1997. **Manual practico del ahumado de los alimentos.** Primera Edición, Editorial Acribia, Zaragoza, España. Pgs: 1-3.