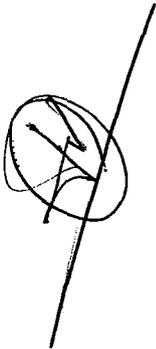


PROGRAMA DE CURSO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DE LA CARNE Y DEL
PESCADO



FACULTAD DE VETERINARIA
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
1988-89

Profesores:

Dr. J. Ventanas Barroso
Dr. C.J. López Bote
C. García González
M.T. Antequera Rojas

CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LA CARNE

GENERALIDADES

Lección 1.- La industria cárnica, presente, pasado y futuro. Importancia económica. La Ciencia y Tecnología de la Carne.

Lección 2.- Factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de los animales productores de carne.

- a) Crecimiento y desarrollo de los principales tejidos que componen la canal: oseo, muscular y adiposo.
- b) Influencia de la alimentación y manejo.
- c) Influencia de la raza, edad, sexo y estatus hormonal.
- d) Promotores del crecimiento.

ESTRUCTURA, FISILOGIA Y COMPOSICION QUIMICA DEL MUSCULO Y TEJIDOS ANEJOS

Lección 3.- Estructura del músculo y tejidos anejos. Metabolismo energético del músculo. Fisiología muscular. Músculos rojos y blancos.

Lección 4.- Composición química: proteínas sarcoplasmáticas, miofibrilales y del estroma. Componentes del tejido conectivo: Síntesis, organización y fisiología. Métodos analíticos de proteínas más frecuentes.

Lección 5.- Composición química: lípidos. Tipos y características. Factores que influyen la composición y valor nutritivo de las grasas animales. Métodos analíticos de grasas más frecuentes.

Lección 6.- Composición química: hidratos de Carbono, Vitaminas y Minerales. Valor nutritivo de la carne.

SACRIFICIO DE LOS ANIMALES DE ABASTO. CONVERSION DEL MUSCULO EN CARNE. OPERACIONES COMPLEMENTARIAS EN EL MATADERO

Lección 7.- Sacrificio de los animales de abasto y operaciones complementarias en mataderos. Manejo anterior al sacrificio. Muerte del animal. Evisceración y formación de la canal.

Lección 8.- Matanza domiciliaria de cerdos. Principales características: sistema de sacrificio, despiece, etc. Influencia de estos factores en la calidad de la carne.

Lección 9.- Transformación del músculo en carne. Fenómenos físicos y químicos durante la rigidez cadavérica. Factores que condicionan su desarrollo.

- Lección 10.- Transformación del músculo en carne: la resolución del rigor mortis. Maduración o ablandamiento de la carne. Proteólisis enzimática. Otros cambios químicos.
- Lección 11.- Formas anómalas del desarrollo de la rigidez cadavérica: carnes PSE y DFD.
- Lección 12.- Apreciación del valor comercial de los animales de abasto y categorización de las canales. Importancia de la clasificación de canales en la producción de carne. Sistemas de categorización de canales. Evaluación de la conformación y engrasamiento. Medidas del tocino dorsal en ganado porcino. Ultrasonidos. Modernas tecnologías en el matadero.
- Lección 13.- Despiece y carnización de los animales de abasto. Implicaciones tecnológicas. Cuchillos, cuchillas y sierras de mano.
- Lección 14.- Obtención e industrialización de la carne de aves y conejos. Carne de animales de caza



ALTERACION DE LA CARNE POR MICROORGANISMOS

- Lección 15.- Contaminación. Contaminación endógena y exógena. Fuentes y naturaleza de la contaminación exógena. Síntomas de alteración de la carne. Factores que afectan el crecimiento de los microorganismos alteradores de la carne. Principales medidas profilácticas.

CALIDAD DE LA CARNE

- Lección 16.- La dureza de la carne. Importancia de la humedad, proteínas miofibrilares, grasa, colágeno y enzimas. Métodos de evaluación de la dureza.
- Lección 17.- Color de la carne. Importancia. Métodos de evaluación. La capacidad de retención de agua y su influencia sobre la jugosidad y otras propiedades de la carne y de los productos cárnicos. Métodos de evaluación.
- Lección 18.- Aroma de la carne. Olores desagradables. Métodos de evaluación.

ALMACENAMIENTO Y CONSERVACION DE LA CARNE

A) Control de la temperatura

- Lección 19.- Conservación de las carnes por el frío: refrigeración. Aspectos tecnológicos. Modificaciones físicas,

microbiológicas y químicas de la carne refrigerada.
Duración de conservación de las carnes refrigeradas.

Lección 20.- Congelación y descongelación de la carne. Aspectos tecnológicos. Modificaciones físicas, histológicas, químicas y biológicas de las carnes congeladas.

Lección 21.- Comportamiento de los miosistemas a bajas temperaturas en prerigor. Acortamiento por el frío y rigor de la descongelación. La estimulación eléctrica de las canales como método para acelerar los cambios post-mortem. Interés comercial. Métodos de aplicación. Efecto de la estimulación eléctrica en la calidad de la carne.

Lección 22.- Nuevas perspectivas en la aplicación del frío. Procesado en caliente de la carne.

Lección 23.- Conservación de la carne por tratamiento térmico. Principios fundamentales. Tratamiento térmico de productos cárnicos. Tipos de tratamiento. Microbiología de la carne tratada por el calor.

B) Control de la atmósfera de conservación

Lección 24.- Empaquetado en películas plásticas y almacenamiento en atmósferas modificadas. Envasado a vacío. Máquinas envasadoras a vacío. Aspectos microbiológicos de la carne envasada a vacío o en atmósferas modificadas.

C) Inhibición microbiana directa

Lección 25.- Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Antibióticos. Conservadores químicos. Aspectos tecnológicos. Consecuencias sobre la calidad del producto final. Problemática de la utilización de agentes con acción antimicrobiana directa.

D) Reducción de la actividad de agua

Lección 26.- Desecación y deshidratación. Liofilización. Proceso de liofilización: preparación, congelación, sublimación y desecación complementaria. Equipo para liofilización. Aspectos físicos y bioquímicos. Modificación de las propiedades organolépticas.

Lección 27.- Disminución de la actividad de agua por adición de solutos. Proceso de salazonado de la carne. Técnicas de salazonado. Consecuencias derivadas de la aplicación de sales. Microbiología de la carne con reducida actividad de agua.

E) Ahumado

- Lección 28.- Ahumado. Composición química del humo. Proceso de ahumado. Modificaciones de las propiedades organolépticas como consecuencia del ahumado. Ahumaderos

PRODUCTOS CARNICOS

- Lección 29.- Productos cárnicos. Industria de los productos cárnicos. Razones para el procesado. Importancia de la industria del procesado. Concepto de ingrediente, condimento, especia y aditivo. Principales condimentos, especias y aditivos en la industria del procesado de la carne. Implicaciones tecnológicas. Microflora inicial.

- Lección 30.- Preparación de la carne para el procesado. Instrumentos y utensilios de trabajo. Picado y amasado de la carne. Máquinas picadoras, descortezadoras de tocino, cortadoras de tocino, cutter y mezcladoras.

- Lección 31.- Productos cárnicos crudos frescos picados sin embutir adicionados o no de condimentos, especias y aditivos. Carne picada, hamburguesas, albóndigas. Máquinas freidoras y fraccionadoras de hamburguesas. Productos cárnicos crudos adobados enteros (lomo adobado) ó troceados (prueba de cerdo). Productos cárnicos desecados con o sin salazón (cecina, tasajo, etc).

- Lección 32.- Curado de las carnes. La carne como sustrato del curado. Sustancias curantes. Sustancias auxiliadoras del curado. Distribución de las sales del curado en la carne. Reacción del curado. Aspectos microbiológicos del curado de la carne. Modificación del color de la carne. Modificaciones del aroma y sabor. Importancia del curado en el procesado de la carne. Implicaciones sanitarias. Productos cárnicos salazonados y tratados con sales nitrificantes.

- Lección 33.- Piezas enteras curadas. Jamón curado. Importancia económica. Características del mercado de jamones. Proceso tecnológico para la elaboración de jamones curados: Elección, almacenamiento y transporte de la materia prima, descongelación, clasificación, sangrado, preparación, salado, salazón, lavado, escurrido, post-salado, secado, estufaje, almacenamiento del producto acabado, deshuesado, envase a vacío y expedición. Máquinas clasificadoras, sangradoras y lavadoras de jamones. Sistemas de salazón. Cámaras de secado y hornos de estufaje. Envasadoras a vacío.

- Lección 34.- Jamón curado de cerdo ibérico. Consideraciones sobre la producción de carne del cerdo ibérico: importancia de la raza, edad de sacrificio, alimentación, etc. Sistema

tradicional de elaboración del jamón curado de cerdo ibérico. Aspectos tecnológicos: salado, post-salado, secado y maduración en bodega. Características diferenciales del jamón de cerdo ibérico. Importancia de la industria jamonera del cerdo ibérico. Problemática actual. Otras piezas enteras curadas: bacon, tocino.

- Lección 35.- Jamón curado: principales problemas que afectan a la producción. a) Utilización de materia prima inadecuada. b) Alteraciones por parásitos. Métodos preventivos para la lucha contra los parásitos del jamón curado. c) Alteraciones por utilización de una tecnología inadecuada. Consideraciones sobre los métodos para evitar los problemas debidos a la utilización de una tecnología inadecuada. Conservantes externos, problemática de su utilización: ácido bórico. Conservantes para sustituir al ácido bórico.
- Lección 36.- Mezclas y emulsiones cárnicas. Geles cárnicos. Aspectos tecnológicas. Máquinas emulsificadoras: cutter, molinillo colidal.
- Lección 37.- Embutido. Definición. Aspectos generales. Clasificaciones. Tripas: tipos, limpieza, calibrado, conservación, preparación para su utilización, etc. Elección de los ingredientes, aditivos y condimentos de los embutidos.
- Lección 38.- Mezclado, relleno, cerrado y etiquetado de embutidos. Máquinas embutidoras y cerradoras. Procesado posterior de los embutidos: comercialización en fresco, maduración y tratamiento térmico. Embutidos crudos frescos.
- Lección 39.- Embutidos crudos madurados. Tipos. Características. Principales procesos durante la maduración: enrojecimiento, trabazón de la pasta, aromatización. Chorizos y longanizas, salchichón, lomo embutido, sobrasada, otros (morcilla de calabaza y patatera, farinato, etc). Aspectos tecnológicos. Implicaciones microbianas en la maduración de la carne. Cultivos microbianos iniciadores.
- Lección 40.- Embutidos sometidos a tratamiento térmico. Concepto de fiambre y semiconserva. Consideraciones tecnológicas sobre el tratamiento térmico: modificación de la consistencia, color y conservabilidad. Embutidos escaldados: salchichas escaldadas (Frankfurt, Bolonia, etc), mortadelas, butifarras.
- Lección 41.- Embutidos cocidos: salchichas de hígado, morcillas cocidas. Aspectos tecnológicos. Naves de cocción y esterilización. Calderas de cocción.
- Lección 42.- Principales problemas que afectan a la producción de embutidos: a) Utilización de una materia prima inadecuada.

b) Alteraciones por parásitos. c) Alteraciones por utilización de una tecnología inadecuada

Lección 43.- Otros productos cárnicos tratados térmicamente. Clasificación de conservas y semiconservas cárnicas. Piezas enteras, troceadas y picadas. Semiconservas cárnicas no embutidas. Jamón cocido. Tecnología de su producción. Principales problemas que afectan a la producción del jamón cocido. Magro de cerdo cocido, magro de vacuno cocido, etc. Ruladas de carne, galantinas, cabeza de jabalí, etc. Moldes metálicos. Patés y pastas de carne.

Lección 44.- Conservas cárnicas: piezas enteras, troceadas y picadas.

Lección 45.- Carnes reestructuradas. Carnes de imitación. Platos preparados cárnicos y diversos.

SUBPRODUCTOS DEL MATADERO

Lección 46.- Aprovechamiento industrial de la sangre, vísceras, huesos y otros subproductos. Industria de la gelatina.

Lección 47.- Aprovechamiento industrial de las grasas. Distribución de las grasas en el organismo animal. Industrialización de las grasas de los animales de abasto. Tecnología de la grasa. La industria margarina.

CIENCIA Y TECNOLOGIA DEL PESCADO

Lección 48.- La industria pesquera. Importancia económica. Ciencia y Tecnología del Pescado, definición y objetivos. Composición química del pescado. Factores que la influyen. Componentes mayoritarios: agua, proteínas y grasa. Sustancias nitrogenadas no proteicas. Variaciones en la composición química del pescado y sus causas. Estructura muscular. Manipulación y distribución del pescado. Métodos de estiba, descarga y transporte.

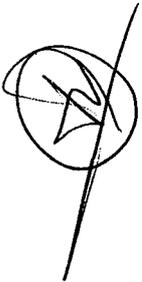
Lección 49.- Cambios post-mortales del pescado: causas de la muerte. Rigidez cadavérica. Bioquímica de la alteración del pescado. Aparición de olores y sabores anormales. Producción de trimetilamina. Autólisis: microorganismos y enzimas implicados en la alteración. Modificaciones experimentadas por los aminoácidos libres, anserina, glucidos. Agentes químicos utilizados en la prevención de la alteración del pescado.

Lección 50.- Microbiología del pescado: factores que influyen en la tasa de gérmenes del pescado fresco. Efectos producidos por el manejo del pescado a bordo. Cambios producidos por el pescado durante su subasta en la lonja.

- 
- Lección 51.- Refrigeración del pescado. Refrigeración por salmuera y agua de mar. Congelación del pescado. Aspectos fundamentales. Cambios físicos. Aspectos bioquímicos: desnaturalización de las proteínas. Aspectos microbiológicos. Envasado y glaseado. Agentes glaseadores. Parámetros utilizados para medir la pérdida de calidad del pescado congelado. Métodos de congelación e instalaciones. Influencia del método de congelación aplicado sobre la calidad del pescado. Tiempos de congelación y rendimiento. Almacenamiento y transporte del pescado congelado. Descongelación del pescado. Métodos y tipos de descongeladores.
- Lección 52.- Deshidratación y ahumado del pescado. Principios generales. Operaciones previas. Sistemas de deshidratación. Productos específicos. Principales defectos del pescado deshidratado. Tipos de ahumado y ahumadores. Productos específicos. Principales defectos del pescado ahumado.
- Lección 53.- Salazonado del pescado. Tecnología del salazonado. Industrialización del abadejo y bacalao. Modificaciones que tienen lugar en el músculo del bacalao salado. Alteraciones. Elaboración del arenque. Métodos de salado. Maduración.
- Lección 54.- Conservas y semiconservas. Enlatado del pescado: objetivos. Tratamientos del pescado antes del enlatado. Fases del enlatado e instalaciones. Enlatado de moluscos y crustáceos y productos especiales. Almacenamiento. Escabeches. Tipos. Alteraciones principales.
- Lección 55.- Industrialización de la anchoa. Industrialización de la merluza. Industrialización de la sardina. Industrialización del atún.
- Lección 56.- Moluscos y crustáceos. Composición química. Industrialización de los crustáceos. La industria del mejillón. Depuradoras. Ostricultura. Industrialización de la almeja, navaja y otros moluscos bivalvos. Industrialización de los cefalópodos. Peces de agua dulce. Tecnología de su conservación.
- Lección 57.- Elaboración de harinas, aceites y solubles del pescado. Las algas. Aprovechamiento e industrialización. Aprovechamiento de los subproductos de la pesca: Fertilizantes líquidos a base de pescado. Solubles de pescado. Concentrado proteico de pescado. Otros subproductos.

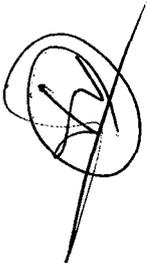
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- "Fundamentos de Ciencia de la Carne" (1979), Forrest, J.C, y COLS, Ed Acribia, Zaragoza,*
- "Ciencia de la Carne" (1977), Lawrie, R.A, Ed Acribia (Zaragoza)*
- "Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos" (1976), Price, J.F, y COLS, Ed Acribia, Zaragoza*
- "Enciclopedia de la Carne" (1967), Saz-Egafía, C, Espasa Calpe (Madrid)*
- "Tecnología Práctica de la Carne" (1973), H, Weinling, Ed, Acribia (Zaragoza)*
- "El Pescado y los Productos derivados de la Pesca" (1978), Ludorff y COLS, Ed Acribia (Zaragoza)*
- "El Pescado y las Industrias derivadas de la Pesca" (1978), Burgess, G, Ed Acribia (Zaragoza)*



PRACTICAS DE TECNOLOGIA DE LA CARNE Y DEL PESCADO.

- 1.) Determinación del Nitrógeno total por el método de Kjeldahl. Determinación de proteínas sarcoplasmáticas y miofibrilares.
- 2.) Determinación de Nitrógeno no proteico, aminoácidos y péptidos.
- 3.) Lípidos. Extracción de lípidos: método de Soxhlet, método de Bligh y Dyer.
- 4.) Índice de yodo. Punto de fusión. Extracción de fosfolípidos.
- 5.) Metilación de triglicéridos. Determinación cuantitativa de ácidos grasos de triglicéridos por cromatografía en fase gaseosa.
- 6.) Carbohidratos. Determinación de glucógeno.
- 8.) Visita al matadero para observar las distintas operaciones del sacrificio y formación de la canal.
- 9.) Determinación seriada del pH muscular por punción directa con electrodo y por trituración de la carne.
- 10.) Determinación de humedad, cenizas y capacidad de retención de agua por métodos pistométricos y de centrifugación.
- 11.) Estimación indirecta del contenido en magro de una canal. Visita al matadero para realizar el método de Boer y el método de evaluación inglés en ganado porcino.
- 12.) Determinación de hidroxiprolina en carne. Determinación de distintas fracciones solubles de colágeno
- 13.) Determinación del color de la carne por métodos físicos y químicos. Determinación del color de la grasa.
- 14.) Determinación del "olor a verraco" de muestras del tocino por calentamiento directo o previa extracción.
- 15.) Determinación de cloruros en jamón
- 16.) Determinación de Nitratos en jamón
- 17.) Determinación de Nitritos en jamón
- 18.) Visita industria jamonera.
- 19.) Determinación de almidón en embutidos por el método cuantitativo.
- 20.) Visita a planta de procesado de la carne.



SEMINARIOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA CARNE Y DEL PESCADO

- 1.) Estructura del músculo y tejidos anejos.
- 2.) Fisiología muscular
- 3.) Colágeno
- 5.) Métodos analíticos de grasas animales
- 6.) Sacrificio de los animales de abasto y operaciones complementaria en mataderos
- 7.) La matanza tradicional.
- 8.) Estimulación eléctrica de las canales como método de acelerar los cambios post-mortem.
- 9.) Resolución del rigor mortis. Proteolisis enzimática
- 10) Sistemas de categorización de canales
- 11) Conservación de carnes por inhibición microbiana directa: carnes irradiadas
- 12) Envasado de la carne a vacío y en atmósferas modificadas
- 13) El color de la carne.
- 14) La refrigeración de la carne. Acortamiento del frío y rigor de la descongelación.
- 15) Principales problemas tecnológicos en la industria jamonera: materia prima inadecuada, alteraciones por parásitos, utilización de tecnología inadecuada, etc
- 16) Embutido de la carne. Aspectos tecnológicos
- 17) Jamón cocido, tecnología de su producción
- 18) Productos del Cerdo Ibérico.
- 19) Carnes reestructuradas
- 20) Aprovechamiento industrial de huesos. Industria de la gelatina
- 21) Aprovechamiento industrial de grasas
- 22) Recuperación mecánica de la carne
- 23) Ahumado de pescados
- 24) Escabeches de pescados. Tipos. Alteraciones.
- 25) La Tenca como alimento.

CINCIA Y TECNOLOGÍA DE LA CARNE Y DEL PESCADO
NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE SEMINARIOS

- 1) La realización de al menos un seminarios durante el curso académico tiene carácter OBLIGATORIO para todos los alumnos matriculados en Ciencia y Tecnología de la carne y del pescado.
- 2) La calificación se hará pública cuando se hayan efectuado todos los seminarios del curso, y estará en función del contenido, la exposición y el esfuerzo que se considere haya realizado el alumno.
- 3) Estos seminarios, con una duración total de 20-60 minutos, se pueden realizar individualmente o en grupo de dos.
- 4) Cada alumno expondrá de forma oral (no leída), estableciéndose un coloquio entre todos los asistentes al finalizar.
- 5) El tema será elegido libremente. Para facilitar la elección se propondrá una lista donde escoger.
- 6) La elección será por el orden en que se vayan solicitando, no pudiéndose elegir ninguno que lo haya sido anteriormente.
- 7) Al menos siete días antes de la exposición oral deberá contrastarse con el profesor el contenido y forma del seminario, fijándose el material gráfico a emplear (diapositivas, transparencias, etc).
- 8) Es obligatorio entregar por escrito el contenido íntegro (fotocopia) al menos 3 días antes de la exposición. Este texto permanecerá depositado en la Cátedra a disposición del que lo solicite.
- 9) Al menos 3 días antes de la realización del seminario deberán entregarse en la Cátedra un guión escrito a máquina en el que figure el nombre del alumno(s), el tema seminario, la fecha y un pequeño guión orientativo. Este guión será fotocopiado y repartido entre todos los asistentes.