



Asignatura: **INDUSTRIAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL**
Tipo: Optativa
Créditos: 6 (3 Teóricos + 3 Prácticos)
Titulación: Ingeniero Técnico Agrícola (2º ciclo)

Programa de clases Teóricas

ÍNDICE

TEMA 1. EL SECTOR LÁCTEO

- 1.1. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA
- 1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA
- 1.3. FACTORES QUE DEFINEN EL SECTOR LÁCTEO
- 1.4. LA CADENA DE VALOR EN EL SECTOR LÁCTEO
- 1.5. LA MATERIA PRIMA: LECHE
 - 1.5.1. Definiciones
 - 1.5.2. Caracteres físicos
 - 1.5.2.1. Generalidades
 - 1.5.2.2. pH y acidez valorable de la leche
 - 1.5.2.3. Densidad de la leche
 - 1.5.2.4. Temperatura de congelación (punto crioscópico)
 - 1.5.3. Composición de la leche
 - 1.5.4. Métodos de análisis de la composición de la leche
 - 1.5.4.1. Recogida de la muestra
 - 1.5.4.2. Preparación de la muestra
 - 1.5.4.3. Acidez total
 - 1.5.4.4. Grasa
 - 1.5.4.5. Proteínas totales
 - 1.5.4.6. Extracto seco total -EST-
 - 1.5.4.7. Cenizas
 - 1.5.5. Estructura de la leche
 - 1.5.6. Biosíntesis de la leche
 - 1.5.7. Eyección de la leche
 - 1.5.8. El ciclo de lactación
 - 1.5.9. Factores que afectan a la producción láctea
 - 1.5.10. Conservación de la leche en la granja y transporte a la industria
 - 1.5.10.1. Conservación de la leche en la granja
 - 1.5.10.2. Transporte a la industria
- 1.6. COMPOSICIÓN DE LA LECHE Y FACTORES TECNOLÓGICOS RELACIONADOS
 - 1.6.1. Tratamiento previo de la leche
 - 1.6.2. Almacenamiento previo de la leche cruda
 - 1.6.2.1. Tecnología
 - 1.6.3. Depuración de la leche
 - 1.6.3.1. Objetivos e importancia
 - 1.6.3.2. Técnica de los procedimientos
 - 1.6.3.3. Medios de trabajo
 - 1.6.3.3.1. Filtros
 - 1.6.3.3.2. Centrifugas higienizadoras
 - 1.6.3.3.3. Funcionamiento del tambor depurador

- 1.6.4.1. Pasteurización de la leche
- 1.6.4.2. Factores que influyen sobre el proceso de calentamiento de la leche
 - 1.6.4.2.1. Temperatura y duración del calentamiento
 - 1.6.4.2.2. Tipo y número inicial de gérmenes
 - 1.6.4.2.3. pH de la leche
 - 1.6.4.2.4. Velocidad del traspaso de calor en los aparatos
- 1.6.4.3. Procedimientos de calentamiento
 - 1.6.4.3.1. Termización
 - 1.6.4.3.2. Pasteurización baja
 - 1.6.4.3.3. Pasteurización intermedia
 - 1.6.4.3.4. Pasteurización alta
 - 1.6.4.3.5. Sistema UHT
 - 1.6.4.3.6. Comprobación del calentamiento
- 1.6.4.4. Maquinaria e instalaciones para el calentamiento de la leche
 - 1.6.4.4.1. Construcción y funcionamiento de los cambiadores de placas
 - 1.6.4.4.2. Construcción y funcionamiento de un grupo de pasteurización alta
 - 1.6.4.5. Refrigeración de la leche
 - 1.6.5. Tecnología de la producción de la leche de consumo 54
- 1.6.5.1. Almacenamiento Intermedio de la leche de consumo
- 1.6.5.2. Envasado de la leche de consumo
- 1.6.5.3. Envases no retornables
 - 1.6.5.3.1. Envasado en bolsas laminares
 - 1.6.5.3.2. Envases de cartón
- 1.6.5.4. Envasado aséptico
 - 1.6.5.4.1. El envasado aséptico de alimentos debe cumplir los requisitos
 - 1.6.5.4.2. Estructura y funcionamiento de una instalación de envasado aséptico Tetrabrik
 - 1.6.5. Envasado en botellas de plástico
- 1.6.6. Procesos tecnológicos relacionados con los carbohidratos: lactosa
 - 1.6.6.1. Aspectos tecnológicos: mutarrotación, solubilidad y pardeamiento
 - 1.6.6.2. Aspectos tecnológicos: degradación de la lactosa por fermentación
 - 1.6.6.3. Tecnología de la elaboración del yogur
 - 1.6.6.3.1. Preparación del cultivo
 - 1.6.6.3.2. Composición del cultivo
 - 1.6.6.3.3. Preparación del cultivo
 - 1.6.6.3.4. Normalización del extracto seco
 - 1.6.6.3.5. Desodorización
 - 1.6.6.3.6. Homogeneización
 - 1.6.6.3.7. Tratamiento térmico
 - 1.6.6.3.8. Siembra
 - 1.6.6.3.9. Incubación
 - 1.6.6.3.10. Refrigeración
 - 1.6.6.3.11. Adición de los complementos
 - 1.6.6.3.12. Adición de Estabilizantes
 - 1.6.6.3.13. Conservación o estabilización del yogur
- 1.6.7. Procesos tecnológicos relacionados con los lípidos
 - 1.6.7.1. Glicéridos
 - 1.6.7.2. Lípidos complejos
 - 1.6.7.3. El Glóbulo Graso
 - 1.6.7.4. Factores Tecnológicos asociados a los glóbulos grasos
 - 1.6.7.4.1. Comportamiento de la fase grasa durante la refrigeración: crioaglutinación y desnatado espontáneo
 - 1.6.7.4.2. Lipólisis de las grasas y enranciamiento
 - 1.6.7.4.3. Desnatado
 - 1.6.7.4.4. Procesos industriales relacionados con la grasa:

- Homogeneización
- 1.6.8. Procesos industriales relacionados con las proteínas. Fabricación del queso 1.6.8.1.
- Estructura
- 1.6.8.2. Propiedades de las proteínas
 - 1.6.8.3. Proteínas de la leche
 - 1.6.8.3.1. Proteínas del Suero
 - 1.6.8.3.2. Caseínas
 - 1.6.8.4. Procesos industriales asociados a las proteínas: fabricación de queso
 - 1.6.8.4.1. Etapas básicas en la fabricación de queso
 - 1.6.8.4.2. Tipos de Quesos
- 1.6.9. Leches concentradas
- 1.6.9.1. Leche condensada
 - 1.6.9.2. Leche evaporada
 - 1.6.9.3. Leche en polvo
 - 1.6.9.3.1. Método de los cilindros
 - 1.6.9.3.2. Método de nebulización o atomización

TEMA 2. LA INDUSTRIA CÁRNICA

2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y TRASCENDENCIA ACTUAL DE LA INDUSTRIA CÁRNICA

2.2. BIOQUÍMICA DE LA CARNE

- 2.2.2. Estructura del músculo
- 2.2.3. Fibra muscular estriada
- 2.2.4. Composición del músculo estriado
- 2.2.5. Proteínas
 - 2.2.5.1. Clasificación de las proteínas cárnicas
 - 2.2.5.1.1. Miosina
 - 2.2.5.1.2. Proteínas C y M
 - 2.2.5.1.3. Actina
 - 2.2.5.1.4. Las proteínas reguladoras: tropomiosina y troponina
 - 2.2.5.1.5. Mioglobina
 - 2.2.5.1.6. Colágeno
 - 2.2.5.1.7. Elastina
 - 2.2.5.1.8. Aminoácidos libres
 - 2.2.5.1.9. Aminas
 - 2.2.5.1.10. Compuestos guanídicos
 - 2.2.5.1.11. Compuestos de amonio cuaternario
 - 2.2.5.1.12. Purinas y pirimidinas
 - 2.2.5.2. Determinación de proteínas del músculo
 - 2.2.5.2.1. Identificación serológica
 - 2.2.5.2.2. Identificación electroforética
 - 2.2.5.3. Propiedades funcionales de las proteínas cárnicas
 - 2.2.5.3.1. Capacidad de retención de agua
 - 2.2.5.3.2. Capacidad de emulsión de las proteínas cárnicas
 - 2.2.5.3.3. Capacidad de gelificación
- 2.2.6. Lípidos
 - 2.2.6.1. Clasificación de los lípidos de la carne
 - 2.2.6.2. Factores de alteración de las grasas de la carne
 - 2.2.6.2.1. Alteración hidrolítica
 - 2.2.6.2.2. Alteración oxidativa
 - 2.2.6.3. Análisis de lípidos
- 2.2.7. Enzimas presentes en el músculo
 - 2.2.7.2. Enzimas lisosómicas
 - 2.2.7.3. Enzimas peroxisómicas
 - 2.2.7.4. Otras enzimas
 - 2.2.7.5. Análisis de enzimas. Actividad
 - 2.2.7.6. Contracción muscular. Importancia en la maduración de la carne
 - 2.2.7.7. Acción enzimática sobre el músculo después de la muerte del animal. Importancia en la maduración de la carne

2.3. VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE

- 2.3.1. importancia de la carne en la dieta
- 2.3.2. Estudio comparativo de la composición de la carne de distintas especies
- 2.3. INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS EN EL VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE
 - 2.3.1. Cocción y tratamiento térmico
 - 2.3.2. Productos cárnicos curados y procesados
- 2.4. TECNOLOGÍA DE LA CARNE
 - 2.4.1. El matadero
 - 2.4.1.1. Transporte al matadero
 - 2.4.1.2. Línea de sacrificio en matadero
 - 2.4.1.2.1. Desangrado
 - 2.4.1.2.2. Estimulación eléctrica
 - 2.4.1.2.3. Refrigeración
 - 2.4.2. Factores de calidad de la carne
 - 2.4.2.1. Características organolépticas de la carne
 - 2.4.2.2. Características tecnológicas de la carne. Métodos de medida
 - 2.4.2.3. Factores que afectan a la calidad de la carne
 - 2.4.2.4. Características de la carne de vacuno
 - 2.4.2.5. Relación entre las distintas características de la canal y la calidad de la carne de vacuno
 - 2.4.3. Análisis químico y panel de cata
 - 2.4.4. Calidad sanitaria de la carne
 - 2.4.5. Carnes frescas envasadas en plásticos
 - 2.4.6. Alteraciones en carnes frescas
 - 2.4.6.1. Encefalopatía espongiiforme bovina ("vacas locas")
 - 2.4.7. Carnes congeladas
 - 2.4.7.1. Desarrollo e importancia de la conservación de la carne por el frío
 - 2.4.7.2. Procedimientos tradicionales de refrigeración
 - 2.4.7.3. Modernos sistemas de refrigeración
 - 2.4.7.4. Almacenamiento en ambiente refrigerado
 - 2.4.7.5. Métodos de congelación
 - 2.4.7.5.1. Modernos sistemas de congelación en corriente de aire
 - 2.4.7.5.2. Congelación de carne en bloque
 - 2.4.7.5.3. Almacenamiento de la carne congelada
 - 2.4.7.6. Fundamentos del tratamiento por el frío
 - 2.4.7.7. Cambios en la carne durante el tratamiento por el frío
 - 2.4.7.7.1. Cambios físicos
 - 2.4.7.7.2. Recristalización
 - 2.4.7.7.3. Evaporación y sublimación
 - 2.4.7.7.4. Modificaciones químicas y bioquímicas
 - 2.4.7.7.5. Modificaciones microbiológicas
 - 2.4.8. Productos cárnicos
 - 2.4.8.1. Métodos de evaluación para la industrialización de magros
 - 2.4.8.2. Clasificación de productos cárnicos
 - 2.4.8.3. Transformación industrial de la carne
 - 2.4.8.3.1. Introducción
 - 2.4.8.3.2. Sacrificio de vacuno, porcino y lanar
 - 2.4.8.3.3. El picado de la carne
 - 2.4.8.3.4. Las pastas finas
 - 2.4.8.3.5. Productos cárnicos crudos y frescos
 - 2.4.8.3.6. Problemática industrial de los productos crudos
 - 2.4.8.3.7. Productos cárnicos crudos curados. Química del curado
 - 2.4.8.3.8. Productos cárnicos crudos curados y envasados. Embutidos curados
 - 2.4.8.3.9. Operaciones básicas de la elaboración de embutidos curados
 - 2.4.8.3.10. Bioquímica del curado
 - 2.4.8.3.11. Salazones cárnicas curadas
 - 2.4.8.3.12. Productos cárnicos cocidos
 - 2.4.8.4. Parásitos de los derivados cárnicos
 - 2.4.8.4.1. Riesgos de parasitismo en el jamón curado
 - 2.4.8.3.2. Medidas preventivas y lucha contra los parásitos en la

- carne
- 2.4.9. Pollos
- 2.4.10. Protocolo de higiene y limpieza de las industrias cárnicas
- 2.4.11. Aditivos alimentarios
 - 2.4.11.1. Definiciones
 - 2.4.11.2. Justificación del empleo de aditivos
 - 2.4.11.3. Razones que justifican el uso de aditivos
 - 2.4.11.3.1. Económicas y sociales
 - 2.4.11.3.2. Fisiológicas y psicológicas
 - 2.4.11.4. Eficacia e inocuidad de los aditivos alimentarios
 - 2.4.11.4.1. Eficacia
 - 2.4.11.4.2. Inocuidad
 - 2.4.11.5. Clasificación de los aditivos alimentarios
 - 2.4.11.6. Ligantes de la carne
- 2.5. LA INDUSTRIA CÁRNICA. MATADEROS Y SALAS DE DESPIECE
 - 2.5.1. Mataderos de ganado vacuno
 - 2.5.1.1. Introducción
 - 2.5.1.2. Tamaño de mercado
 - 2.5.1.3. Consideraciones económicas
 - 2.5.1.4. Impacto social
 - 2.5.1.5. Bases del diseño de la planta
 - 2.5.1.6. Descripción del proceso
 - 2.5.2. Planta productora de embutidos co-extrusionados
 - 2.5.2.1. Introducción
 - 2.5.2.2. Tamaño del mercado
 - 2.5.2.3. Consideraciones económicas
 - 2.5.2.4. Impacto social
 - 2.5.2.6. Descripción del proceso
 - 2.5.3. Planta recuperadora de proteínas
 - 2.5.3.1. Introducción
 - 2.5.3.2. Consideraciones económicas
 - 2.5.3.3. Impacto social
 - 2.5.3.4. Bases del diseño de la planta
 - 2.5.4.5. Descripción del proceso
 - 2.5.4. Aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control en
 productos cárnicos
 - 2.5.4.1. Principios generales del sistema APPCC
 - 2.5.4.2. Directrices Generales de Aplicación del Sistema APPCC
 - 2.5.4.3. Ejemplo de cuadro de gestión: productos cárnicos cocidos

TEMA 3. INDUSTRIAS DEL HUEVO Y DERIVADOS

- 3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS
- 3.2. OPERACIONES DEL PROCESO DE ACONDICIONAMIENTO DE HUEVOS
 - 3.2.1. Lavado
 - 3.2.1.1. Limpieza en seco
 - 3.2.1.2. Lavado
 - 3.2.1.3. Aceitado o parafinado
 - 3.2.1.4. Miraje
 - 3.2.1.4. Clasificación
 - 3.2.1.5. Embalado o estuchado
 - 3.2.1.6. Conservación en frío
 - 3.2.1.7. Conservación en cámara
- 3.3. INSPECCIÓN Y TIPIFICACIÓN DE LOS HUEVOS
- 3.4. PRODUCTOS DERIVADOS DEL HUEVO
- 3.5. PROCESO DE ELABORACIÓN DE OVOPRODUCTOS
- 3.6. APLICACIONES DE LOS HUEVOS Y OVOPRODUCTOS

TEMA 4. INDUSTRIAS DEL PESCADO Y MARISCOS

- 4.1. INTRODUCCIÓN

- 4.2. EL MÚSCULO DEL PESCADO
- 4.3. PESCADOS COMESTIBLES
- 4.4. CONGELACIÓN DEL PESCADO
- 4.5. PRINCIPALES OPERACIONES DE PROCESADO DEL PESCADO
 - 4.5.1. Categorización
 - 4.5.2. Lavado
 - 4.5.3. Desescamado
 - 4.5.4. Desollado (Pelado)
- 4.6. PREPARACIÓN DE FILETES DE PESCADO
- 4.7. SALAZONADO DEL PESCADO
 - 4.7.1. Tecnología de preparación del pescado salazonado
 - 4.7.2. Maduración del pescado salazonado
- 4.8. AHUMADO DEL PESCADO
 - 4.8.1. Acción coservadora del ahumado
 - 4.8.2. Métodos de ahumado del pescado
 - 4.8.2.1. Descabezado, eviscerado y troceado
 - 4.8.2.2. Salazonado
 - 4.8.2.3. Disposición del pescado en la nave de ahumado
 - 4.8.2.4. Desecación y calentamiento

TEMA 5. SISTEMAS AUXILIARES EN LAS INDUSTRIAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL

- 5.1. PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR EN LAS INDUSTRIAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL
 - 5.1.1 Fundamentos técnico-físicos
 - 5.1.2. Determinación de las necesidades de frío
 - 5.1.2.1. Fundamentos técnicos de la producción de frío
 - 5.1.2.1.1. Principios fundamentales de los frigoríficos por compresión
 - 5.1.2.1.2. Sustancias refrigerantes
 - 5.1.2.1.3. Propiedades de un refrigerante ideal
 - 5.1.2.1.4. Distribución del frío
 - 5.1.2.1.5. Fluidos frigoríferos
 - 5.1.2.1.6. Acumulación de frío mediante agua helada
 - 5.1.3. Abastecimiento de calor en las Industrias de Producción Animal: introducción
 - 5.1.3.1. Vapor de agua
 - 5.1.3.1.2. Calefacción por vapor
 - 5.1.3.2. Calefacción y climatización
 - 5.1.3.2.1. Calefacción por aire caliente
 - 5.1.3.2.2. Calefacción por vapor
 - 5.1.3.2.3. Calefacción por agua caliente
 - 5.1.3.2.4. Instalaciones de climatización
 - 5.1.4. Estado del desarrollo y perspectivas del tratamiento de la carne por frío
- 5.2. TRATAMIENTO DE EFLUENTES EN LAS INDUSTRIAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL
 - 5.2.1. Generalidades
 - 5.2.2. Factores específicos de contaminación
 - 5.2.3. Caracterización de los efluentes
 - 5.2.4. Tratamientos separados
 - 5.2.5. Tratamientos preliminares
 - 5.2.6. Tratamientos físico-químicos
 - 5.2.7. Tratamientos biológicos
 - 5.2.8. Eliminación de la DQO no biodegradable
 - 5.2.9. Fangos industriales
- 5.3. CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR LAS INDUSTRIAS AGRÍCOLAS Y ALIMENTARIAS
 - 5.2.3.1. Industrias lácteas

Programa de clases prácticas

I. DETERMINACIONES EN LECHE:

- I.1. Extracto seco
- I.2. Contenido mineral (cenizas)
- I.3. Lactosa
- I.4. Proteínas
- I.5. Lípidos
 - I.5.1. Determinación de la grasa láctea
 - I.5.2. Determinación de ácidos grasos
- I.6. Acidez total de la leche
- I.7. Densidad
- I.8. Potencial red_ox
- I.9. Determinación de conservantes
 - I.9.1. Determinación de hipocloritos y cloraminas
 - I.9.2. Determinación de formaldehído
 - I.9.3. Determinación de peróxido de hidrógeno
- I.10. Análisis cualitativos de la leche
 - I.10.1. Reacción de polifenoloxidasas
 - I.10.2. Reacción de peroxidasas
 - I.10.3. Reacción reductasas
 - I.10.4. Reacción de Umikoff
- 11. Detección del aguado

II. DETERMINACIONES EN PRODUCTOS LÁCTEOS:

- II.12. Determinación de grasa en leche en polvo
- II.13. Determinación de grasa en queso
- II.14. Determinación del contenido en agua del queso

III. DETERMINACIONES EN PRODUCTOS CÁRNICOS, HUEVOS Y PESCADOS

- III.1. Preparación de la muestra para el análisis
- III.2. Determinación de humedad, cenizas, pH y acidez en carne fresca y productos cárnicos
- III.3. Determinación de grasa total en la carne y productos cárnicos
- III.4. Determinación de NaCl en carne y productos cárnicos
- III.5. Evaluación de la capacidad de retención de agua y emulsificación en carne fresca de tres especies
- III.6. Determinación de ácidos grasos en la carne mediante cromatografía gaseosa
- III.7. Determinación de proteína en carne y productos cárnicos
- III.8. Determinación de almidón en productos cárnicos
- III.9. Determinación de nitritos en productos cárnicos
- III.10. Determinación de nitratos en productos cárnicos
- III.11. Determinación cualitativa de materias colorantes solubles en agua mediante cromatografía en papel
- III.12. Determinación de aminos volátiles en pescado.
- III.13. Determinación del grado de frescura en peces
- III.14. Determinación de amoníaco en huevos

IV. VISITAS:

IV. Visita al Matadero e Industria Cárnica de María (Almería)

IV. Visita a la Industria Láctea “Puleva” (Granada)

BIBLIOGRAFÍA

- ALEIXANDRE BENAVENT, J.L. (1996) PROCESOS DE ELABORACIÓN DE ALIMENTOS, SPUV, VALENCIA.

BARTHOLOMAI, A. (1991). Fábricas de alimentos. Procesos, equipamientos, costes. Ed. Acribia. Zaragoza.

BRENNAN, BUTTERS, COWELL, LILLY. (1980). Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.

CHEFTEL, J. C.(1990). Introducción a la Bioquímica y a la Tecnología de los Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.

FORREST. S. C. (1990). Fundamentos de Ciencia de la carne. Ed. Acribia. Zaragoza.

GÜNTER, H.O. (1973). Métodos modernos de análisis químico de carnes y productos cárnicos. Ed. Acribia. Zaragoza.

JASPER, W., PLACZEK, R. (1980). Conservación de la carne por el frío. Ed. Acribia. Zaragoza.

LÓPEZ DE TORRE, G., CARBALLO GARCÍA B. M. (1991). Manual de bioquímica y Tecnología de la carne. Ediciones A.M.V. Madrid.

PRICE, J. F., y SCHWEIGERT, B. S. (1989). Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Ed. Acribia. Zaragoza.

SPREER, E. (1991) LACTOLOGÍA INDUSTRIAL, ACRIBIA, ZARAGOZA.

VEISSEYRE, R. (1988) LACTOLOGÍA TÉCNICA, ACRIBIA, ZARAGOZA.