

## CIÈNCIA I TECNOLOGIA DE LA CARN

Curs 1995-96

Teoria: 4'5 crèdits  
Pràctiques: 3 crèdits

Responsable: Dra. Montserrat Mor-Mur  
Professora Titular  
Despatx: V0-228  
Horari: dilluns 12-13 h  
dimarts 15-16 h

### OBJECTIUS

L'assignatura "Ciència i tecnologia de la carn i derivats", és de tipus "multiús" i per tant podrà ser cursada pels alumnes de la llicenciatura de Veterinària i de la de Ciència i tecnologia dels aliments.

Es tracta d'una assignatura amb caràcter d'especialització cap a futures activitats professionals i ofereix coneixements concrets del múscul esquelètic i dels processos aplicats per a la carnització, de les tècniques d'obtenció de derivats carnis, tenint en compte les exigències del sector implicat.

Els objectius específics de l'assignatura són:

- a) Conèixer la importància econòmica i social del sector de la indústria càrnia.
- b) Conèixer el múscul esquelètic, composició i variabilitat.
- c) Conèixer el procés de transformació del múscul en carn, mecanisme bioquímic, mètodes aplicats i la influència d'aquests en la qualitat de la carn.
- d) Conèixer les causes de deteriorament de la carn i saber els mètodes de conservació, considerant l'evolució durant el magatzematge.
- e) Conèixer els derivats carnis, formulacions, tecnologies, magatzematge i evolució. Poder desenvolupar nous productes.
- f) Valorar la importància de despulles i subproductes, possibles usos i tractaments.
- g) Saber establir les pautes d'una gestió de la qualitat eficaç.

## CRITERIS D'AVALUACIÓ DE L'ALUMNAT

Es farà un examen final en el què s'avaluaran els coneixements de les matèries explicades a les classes teòriques i a les de pràctiques comunes. Aquest examen tindrà tres parts diferenciades, éssent obligatòria la resposta a cadascuna d'elles:

- preguntes test
- preguntes amb resposta lliure
- discussió de resultats reals

Serà obligatòria l'assistència a les classes pràctiques i en cas contrari l'alumne no es podrà presentar a l'examen final. S'haurà de presentar un informe amb els resultats de les pràctiques suficientment discutits. Es valorarà l'interès i l'actitud durant aquestes sessions.

## PROGRAMA de CLASSES TEÒRIQUES

### Capítol I. INTRODUCCIÓ

Tema 1. Introducció i conceptes. Història, antropologia i cultura. Estructura associativa. Centres de recerca. Pautes de producció i consum de carn. Definicions de canal, despulla i subproducte. Definició de carn.

### Capítol II. COMPOSICIÓ QUÍMICA i BIOQUÍMICA MUSCULAR "POST-MORTEM"

Tema 2. Composició química. Taules generals. Factors que la modifiquen. Aigua: capacitat de retenció de l'aigua. Proteïnes. Lípids. Hidrats de carboni. Substàncies minoritàries.

Tema 3. Transformació del múscul en carn. Aconteixements principals. Factors que influeixen en els canvis "post-mortem". Mecanisme molecular del "rigor mortis". Resolució de la rigidesa. Maduració accelerada.

Tema 4. Desenvolupaments anormals del "rigor mortis". Provocats per les baixes temperatures. Estimulació elèctrica (EE). L'estrés. Carns PSE i carns DFD. Implicacions industrials i mètodes de prevenció.

### Capítol III. OBTENCIÓ INDUSTRIAL de CARN

Tema 5. Canals. Especejament industrial: variabilitat, categorització de les peces, optimització. Processat en calent: avantatges i inconvenients; usos principals.

← *Classificació de canal.*

Tema 6. Refrigeració de la carn. Fonament. Sistemes utilitzats. Criteris higiènic-sanitaris, tecnològics i comercials per a l'elecció de la velocitat de refrigeració. Magatzematge. Modificacions i vida útil.

Tema 7. Congelació de la carn. Objectius i importància econòmica. Instal·lacions industrials. Velocitat de congelació: factors. 2Magatzematge. Descongelació. Modificacions de la carn al llarg de tot el procés. Diferenciació entre carns congelades i no congelades.

Tema 8. Envasat i venda de carn. Sistemes d'envasat: avantatges i inconvenients. Criteris higiènic-sanitaris, tecnològics i de sistemes de distribució per a l'elecció dels envasos. Canvis microbiològics i de les característiques organolèptiques.

#### Capítol IV. TECNOLOGIA dels PRODUCTES CARNIS

Tema 9. Introducció. Característiques generals. Tipus de productes i possibles classificacions. Definicions.

Tema 10. El curat. Fonaments i objectius. Característiques de la carn que afecten el curat. Components del curat. Efecte sobre les característiques organolèptiques. Efecte antimicrobià. Toxicitat dels nitrits i possibles alternatives.

Tema 11. Mètodes de curat i alteracions generals. Mètodes d'aplicació de les sals curants: en sec, per injecció, per immersió. Defectes per excés i per defecte.

Tema 12. Processos tecnològics generals. El picat: equips i tipus de pastes. Alteracions de la carn picada. L'embutició: finalitat i tipus de tripes. Co-extrussió. El fumatge: efectes favorables i desfavorables.

Tema 13. Tecnologia dels productes frescos. Selecció de primeres matèries. Processos d'elaboració. Envasat. Additius. Magatzematge: vida útil i problemàtica.

Tema 14. Tecnologia dels productes curats crusos. Finalitat. Cambres d'assecatge. Elaboració de productes sencers i picats. Flora microbiana. Modificacions de la carn durant el procés. Alteracions més habituals.

Tema 15. Tecnologia dels productes curats tractats per calor. Objectius. Equips de cocció. Elaboració de productes sencers. Formulació i elaboració de productes picats i enllaunats. Modificacions de la carn durant el tractament per calor. Defectes de fabricació. Evolució durant el magatzematge. Vida útil.

Tema 16. Altres processos tecnològics. Conservació química. Addició d'antibiòtics. Irradiació de carns. Tractament de carn per altes pressions. Carns deshidratades i liofilitzades. Carns recuperades mecànicament. Carns reestructurades. Plats preparats carnis.

## Capítol V. QUALITAT i VALOR NUTRITIU de la CARN i dels PRODUCTES CARNIS

Tema 17. Anàlisi de components, propietats físiques i qualitat organolèptica. Paràmetres principals de composició. Valors de referència i problemes inherents. Components responsables de la qualitat organolèptica. Factors "ante" i "post-mortem" que hi influeixen. Mètodes d'avaluació.

Tema 18. Qualitat microbiològica. Parasitologia. Origen i evolució dels microorganismes a la carn fresca. Principals grups microbians. Mètodes de control del creixement microbià. Paràsits freqüents a la carn. Mètodes de control.

Tema 19. Valor nutritiu de la carn i productes carnis. Importància de la carn a la dieta humana. Influència dels tractaments tecnològics. Digestibilitat. Avantatges i inconvenients de la ingestió de carn i productes carnis des del punt de vista nutricional.

## Capítol VI. ALTRES ASPECTES RELACIONATS AMB LA INDUSTRIA CÀRNIA

Tema 20. Despulles. Classificació. Utilització per al consum directe o industrial: propietats funcionals. Obtenció de greixos comestibles. Valor nutritiu.

Tema 21. Subproductes. Aigües residuals. Industrialització dels greixos no comestibles. Altres subproductes. Importància econòmica. Tractament de les aigües residuals.

Tema 22. Neteja i desinfecció. Protocol per a les indústries càrnies. Neteja d'instal·lacions i equips: sistemes i productes. Higiene del personal.

### PROGRAMA de CLASSES PRACTIQUES

Es presenta un programa de classes pràctiques que supera les hores disponibles per alumne. Tots hauran de realitzar les de planta pilot i assistir a les conferències. Per les altres pràctiques, els alumnes es distribuïran per grups de manera que es completin les hores assignades a cadascun i es farà un seminari conjunt de manera que tots coneixeran els resultats obtinguts pels diferents equips.

#### A. PRÀCTIQUES de PLANTA PILOT

Pràctica 1. Envasat de carn i de productes carnis. Elecció del tipus d'envàs. Utilització de diversos tipus d'atmosfera. Control del procés.

Pràctica 2. Congelació i descongelació de carn. Elecció del sistema. Control del procés: registre de temperatures.

## B. PRÀCTIQUES de LABORATORI

B-1: Simulació d'elaboració a petita escala (Provisional)

Pràctica 3. Elaboració de productes sencers tractats per calor. Càlculs i preparació de la salmorra. Procés complet a dues temperatures.

Pràctica 4. Elaboració d'embotits i enllaunats tractats per calor. Formulació. Procés complet d'un embotit i d'un producte a base de fetge.

B-2: Anàlisi física, de composició i organolèptica

Sempre que sigui possible s'analitzarà com a primera matèria càrnia la processada a la planta pilot i els productes obtinguts en la simulació de processos. Per als productes que no hagin pogut ser així elaborats s'adquiriran al comerç.

Pràctica 5. Preparació de la mostra per anàlisi. De productes carnis.

Pràctica 6. Determinació del pH. De carn i productes carnis.

Pràctica 7. Avaluació de la textura. De carn i productes carnis. Valors de compressió, tall i elasticitat.

Pràctica 8. Determinació del contingut aquós i activitat de l'aigua. De carn fresca sense envasar, envasada i congelada-descongelada. Efecte de les oscil·lacions tèrmiques. De productes carnis.

Pràctica 9. Avaluació de la capacitat de retenció de l'aigua. De carn fresca sense envasar, envasada i congelada-descongelada. De productes carnis.

Pràctica 10. Determinació del nitrogen total. De carn i productes carnis.

Pràctica 11. Determinació del greix total. De carn i productes carnis.

Pràctica 12. Avaluació de la presència de midó. A productes carnis.

Pràctica 13. Determinació quantitativa de clorurs, nitrats i nitrits. De productes carnis. Preparació de l'extracte i determinacions.

## C. SEMINARIS i CONFERÈNCIES

Els seminaris es dediquen a la projecció de cintes de vídeo (línies d'escorxador de vaquí, porquí, oví i aus; cadenes d'elaboració de productes).

També es farà un seminari de discussió dels resultats de les pràctiques.

Les conferències són a càrrec de professionals del sector sobre temes d'actualitat o innovacions tecnològiques.

## D. VISITES

Es faran dues visites d'entre les següents possibles:

- Indústria elaboradora de productes tractats per calor.
- Indústria elaboradora de productes deshidratats-fermentats.
- Factori d'equips per a la indústria càrnia.
- Indústria de transformació de despulles.
- Expoaviga i altres fires sobre el sector que es facin a la nostra àrea d'influència.

## BIBLIOGRAFIA

### \* Llibres generals

- Lawrie R. (1991). "Meat Science". Ed. Pergamon Press, Oxford. (Existeix la traducció al castellà, "Ciència de la Carne". Ed. Acribia, 1974., d'una edició anterior).
- Price J.F. i B.S. Schweigert (1987). "Science of meat and meat products". Ed. Food & Nutrition Press, Westport. (Existeix la traducció al castellà, "Ciència de la Carne y de los Productos Cárnicos". Ed. Acribia, 1976, d'una edició anterior).
- Forrest J.C., E.D. Aberle, H.B. Hedrick, M.D. Judge i R.A. Merkel (1989). "Principles of meat science". Ed. Kendall and Hunt Pub., Londres. (Existeix la traducció al castellà, "Fundamentos de Ciencia de la Carne". Ed. Acribia, 1979, d'una edició anterior).
- Cross, H.R. i Overby, A.J. (Eds.) (1988). "Meat Science, Milk Science and Technology". Ed. Elsevier Sci. Pub. Nueva York. (Es tracta del Tom B3 de la sèrie "World Animal Science").
- Bechtel, P.J. (Editor) (1986). "Muscle as Food". Ed. Academic Press, Londres.
- Pearson A.M. i Young R.B. (1989). "Muscle and Meat Biochemistry". Ed. Academic Press, Londres.
- López de Torre G. i B.M. Carballo García (1991). "Manual de bioquímica y tecnología de la carne". Ed. A. Madrid Vicente, Madrid.
- Brown M.H. (1982). "Meat microbiology". Ed. Elsevier App. Sci. Pub., Barking.
- Girard J.P. (Ed.) (1991). "Tecnología de la carne y de los productos cárnicos". Ed. Acribia, Zaragoza.
- Pearson A.M. i F.W. Tauber (1984). "Processed meats". Ed. Avi Pub., Westport.

### \* Enciclopèdies

- Sanz-Egaña C. (1964). "Enciclopedia de la Carne". Ed. Espasa-Calpe, Madrid.
- Levie A. (1984). "Meat Handbook". Ed. Avi Pub., Westport.
- Frentz J.C. i P. Zert (1990). "L'encyclopédie de la charcuterie". Ed. Soussana, París.

### \* Llibres sobre Temes Concrets

- Sèrie monogràfica de l'editorial Acribia.
- Swatland H.J. (1991). "Estructura y desarrollo de los animales de abasto". Ed. Acribia, Zaragoza.
- Pearson A.M. i T.R. Dutson (Eds.) (1985-1986-1987-1988-1988-1990-1993) "Advances in Meat Research". Vol. 1: Electrical stimulation. Vol. 2: Meat and poultry microbiology. Vol. 3: Restructured meat and poultry products. Vol. 4: Collagen as food. Vol. 5: Edible meat by-products. Vol. 6: Meat and health. 8: Inedible meat by-products. Ed. Van Nostrand Reinhold, Nueva York.
- Lawrie R. (Ed.) (1980-1981-1985-1988-1991). "Developments in meat science". Vols. 1 a 5. Ed. Elsevier App. Sc. Pub., Barking.
- Romita A., C. Valin i A.A. Taylor (Eds.) (1987). "Accelerated processing of meat". Ed. Elsevier App. Sc. Pub., Barking.
- Karmas E. (1982). "Meat, Poultry and Seafood Technology. Recent developments". Ed. Noyes Data Corporation, Nueva Jersey.
- Mountney G.J. (1983). "Poultry Products Technology". Ed. Avi Pub., Westport.
- Mead G.C. (1989). "Processing of Poultry". Ed. Elsevier, Barking.
- Girard J.P., M. Randriamanarivo i C. Denoyer (1986). "Les lipides animaux dans la filière viande". Ed. Apria, París.
- Gracey J.E. (1989) "Higiene de la carne". Ed. Interamericana - McGraw Hill, Madrid.
- Patterson R.L.S. (Ed.) (1985). "Biochemical Identification of Meat Species". Ed. Elsevier, Barking.
- Berry B.W. i Leddy K.F. (1989). "Meat Freezing: A Source Book". Ed. Elsevier, Barking.
- Bacus J. (1984). "Utilizations of Microorganisms in Meat Processing: A Handbook for Meat Plant Operators". Ed. Research Studies Press, Letchworth.
- Larpent J.P. (1992). "Microbiologie des produits carnés: les ferments microbiens". Ed. Technique et Documentation - Lavoisier, París.
- Frey W. (1985). "Fabricación Fiable de Embutidos". Ed. Acribia, Zaragoza.
- Arnau J., M. Hugas i J.M. Monfort (Eds.) (1987). "El jamón curado: Aspectos Técnicos". Ed. Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries, Barcelona.
- Wilson N.R.P. (1981). "Meat and Meat Products. Factors affecting Quality Control". Ed. Applied Science Publishers, Barking.
- Sutherland J.P., A.H. Varnam i M.G. Evans (1986). "A colour atlas of food quality control". Ed. Wolfe Pub., Aylesford.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. "Reglamentación Técnico Sanitaria". (RTS carn). Ed. Mº Sanidad y Consumo, Madrid.

### \* Altres llibres d'interès

Els manuals de Tecnologia, Microbiologia, Bioquímica, Anàlisi, Higiene, .... dels aliments.

\* Revistes

- Food Science and Technology Abstracts
- Meat Science
- Die Fleischwirtschaft (=l'economia de la carn)  
(existeix una edició en espanyol de dos exemp./any)
- Die Fleisherei (=la carniceria)  
(alguns articles traduïts a l'espanyol)
- Meat Processing
- Journal of Muscle Foods
- Poultry Science
- Meat and Poultry
- Journal of Food Science
- Journal of Agricultural and Food Science
- Journal of Animal Science
- Food Technology
- Cárnica 2000
- La Carne (Gremio de carniceros de Madrid)
- Gras i Magre (Gremi de Xarcuters i Cansaladers de Barcelona)
- Eurocarne