

**PROGRAMA DE
TECNOLOGIA DELS ALIMENTS**
curs 1994-95
curs 1995-96

CRÈDITS

Teòrics: 6
Pràctics: 5

PROFESSORES COORDINADORES

Dra. Montserrat Mor-Mur i Francesch

Dra. Reyes Pla Soler

HORARI DE LES TUTORIES

Dimarts: de 10.30 a 11.30

Dimecres: de 15 a 16

Dijous: de 13 a 14

Divendres: de 15.30 a 16.30

OBJECTIUS

El disseny curricular de la llicenciatura de Veterinària situa l'assignatura de Tecnologia dels Aliments en el 3r curs, ja que és necessària per a la formació global del veterinari com a inspector d'aliments. Per tant, els objectius finals són:

- Identificar els aliments, relacionant-ne les funcions, característiques, interaccions i evolució.
- Identificar i interpretar les operacions bàsiques a les indústries alimentàries, amb la finalitat de poder programar els processos de conservació i/o transformació.
- Aplicar els coneixements de les ciències bàsiques a la tecnologia dels aliments.
- Analitzar els processos utilitzats a la indústria alimentària per a la conservació, transformació, emmagatzematge i transport dels aliments.
- Especificar criteris de qualitat tenint en compte el funcionament real de la indústria alimentària.

PROGRAMA DE CLASSES TEÒRIQUES

TEMA 1.- Introducció a la tecnologia dels aliments.

Capítols que comprèn. Relació amb altres disciplines.

Dra. V. Ferragut (1h)

TEMA 2.- Concepte d'aliment. Composició i funció nutritiva dels aliments.

Aliment: definició. Principis immediats. Nutrient: definició i funcions. Valor nutritiu dels aliments. Components no nutritius. Additius i coadjuvants tecnològics. Formulació d'aliments.

Dra. V. Ferragut (1h)

TEMA 3.- Propietats funcionals.

Definició. Propietats funcionals dels components dels aliments. Additius funcionals. Efecte dels tractaments tecnològics.

Dra. M. Mor-Mur (1h)

TEMA 4.- Propietats físiques.

Propietats geomètriques: densitat, forma, mida i porositat. Propietats òptiques: color. Propietats mecàniques: reològiques. Propietats tèrmiques: conductivitat tèrmica, calor específic, calor latent. Propietats elèctriques: conductivitat, *potencial redox*.

Dr. S. Mínguez (2h)

TEMA 5.- L'aigua als aliments.

Estructura i propietats. Estat de l'aigua als aliments. Activitat de l'aigua. Isotermes de sorció. Influència de l' a_w les reaccions de deteriorament.

Dra. R. Pla (1h)

TEMA 6.- Deteriorament dels aliments: reaccions no enzimàtiques.

Reaccions d'enfosquiment no enzimàtic: efectes, factors i inhibició. Reaccions oxidatives: oxidació autocatalítica de lípids, efectes, factors i prevenció. Oxidació de vitamines liposolubles. Antioxidants. Reaccions dels pigments: modificacions sobre el grup hem, la clorofil·la i els carotenoides.

Dra. V. Ferragut (1h)

TEMA 7.- Deteriorament dels aliments: reaccions enzimàtiques.

Degradació de components nitrogenats proteics i no proteics. Lipòlisi. Oxidació enzimàtica dels lípids. Degradació enzimàtica d'hidrats de carboni. Reaccions d'enfosquiment enzimàtic.

Dra. V. Ferragut (1h)

TEMA 8.- Deteriorament dels aliments: degradació biòtica

Microorganismes contaminants d'aliments. Virus. Paràsits. Enzims i toxines produïts pel metabolisme microbià. Viabilitat en funció de la temperatura, pH, activitat de l'aigua. Substàncies antimicrobianes.

Sra. M. Capellas (1h)

TEMA 9.- Producció, industrialització i distribució d'aliments.

Producció de matèries primeres. Transport a fàbrica. Procediments utilitzats per a la conservació i transformació d'aliments. Distribució dels aliments.

Dr. B. Guamis (1h)

TEMA 10.- Control de qualitat.

Definició. Evolució de les necessitats de control. Bones pràctiques de fabricació. Paràmetres en què es basa el tractament de la informació obtinguda. Gestió de la qualitat. Normativa.

Dra. M. Mor-Mur (1h)

TEMA 11.- Els processos i les operacions bàsiques a la tecnologia d'aliments.

Concepte de "procés" i d'"operacions bàsiques". Diagrames de flux. Règim estacionari i règim transitori. Processos intermitents i continus. Operacions bàsiques: etapes físiques, químiques i bioquímiques. Classificació de les operacions bàsiques en funció dels fenòmens de transport en què es basen.

Dr. S. Mínguez (2h)

TEMA 12.- Tractaments mecànics.

Reducció de la mida: picat, mòlta. Agitació i mescla. Emulsió. Homogeneïtzació. Premsatge. Espremuda. Equips i condicions. Efectes sobre els aliments.

Dra. V. Ferragut (2h)

TEMA 13.- Tractaments previs de matèries primeres.

Neteja i desinfecció. Selecció i classificació. Condicionament: pelada, eviscerat, desossat, espellobat. Estandardització.

Dra. M. Mor-Mur (1h)

TEMA 14.- Introducció a l'enginyeria del fred.

Refrigeració industrial per compressió. Altres sistemes de refrigeració industrial: Mitjans químics de producció de fred. Mitjans físics de producció de fred. Fluids refrigerants. Elements de regulació i control a les instal·lacions frigorífiques.

Sr. A. Valle (2h)

TEMA 15.- Refrigeració d'aliments.

Fonaments de la conservació per refrigeració: temperatures de refrigeració. Temperatures d'emmagatzematge. Mètodes de refrigeració. Cambres: característiques i utilització.

Sr. A. Valle (1h)

TEMA 16.- La congelació d'aliments.

Fonaments de la congelació. Etapes de formació dels cristalls de gel. Procediments de congelació: contacte amb metalls freds. Contacte amb líquids freds. Sistemes criogènics. Criteris per a l'elecció d'un sistema de congelació. Condicions per a l'emmagatzematge de productes congelats. Descongelació industrial d'aliments.

Sr. A. Valle (1h)

- TEMA 17.- Efectes del fred sobre el processament i l'emmagatzematge dels aliments.
Aliments refrigerats. Aliments congelats. Efectes del fred sobre les causes del deteriorament dels aliments: activitat d'aigua. Creixement microbià i viabilitat cel·lular. Enzims i reaccions no enzimàtiques.
Dra. M. Mor-Mur (1h)
- TEMA 18.- Utilització d'altres temperatures en la conservació d'aliments I.
Escaldat. Pasteurització i esterilització de productes envasats. Equips i processos utilitzats en la indústria.
Dr. B. Guamis (1h)
- TEMA 19.- Utilització d'altres temperatures en la conservació d'aliments II.
Tractaments tèrmics de fluids: pasteurització en cisterna, pasteurització HTST, esterilització UHT. Esterilització d'aliments d'alta viscositat. Esterilització d'aliments particulats. Equips.
Dr. B. Guamis (2h)
- TEMA 20.- Efectes de les altes temperatures.
Acció de la calor sobre els microorganismes: corbes TDT, coeficients D i F_0 . Modificacions dels aliments. Control dels tractaments per calor: indicadors bioquímics i bacteriològics, coeficient C.
Dr. B. Guamis (1h)
- TEMA 21.- Altres aplicacions dels tractaments tèrmics i noves tecnologies.
Fornejat. Fregit. Torrat. Cocció. Cocció dielèctrica. Cocció per inducció. Ohmització. Alta pressió. Equips i processos utilitzats en la indústria.
Dr. B. Guamis (2h)
- TEMA 22.- Texturització.
Gelificació: ingredients gelificants; mecanismes; aplicacions. Aglomeració; la indústria de les pastes. Extrusió: fonament; tipus: en calent, en fred; matèries primeres utilitzades; modificacions produïdes; equips i aplicacions.
Dra. V. Ferragut (1h)
- TEMA 23.- Utilització de la irradiació per a la conservació d'aliments.
Característiques de les radiacions ionitzants. Acció sobre els microorganismes. Efectes sobre els aliments. Tractaments previs. Plantes d'irradiació. Microones i calefacció IR.
Sra. E. Sendra (2h)
- TEMA 24.- Conservació dels aliments per depressió d'activitat de l'aigua.
Concentració. Deshidratació. Atomització. Liofilització. Equips. Confitat. Salat. Processos, aplicacions i equips. Modificacions als components dels aliments.
Dr. S. Mínguez (2h)
- TEMA 25.- Aplicació dels enzims a la indústria agroalimentària
Fonts d'enzims. Utilització. Reactors enzimàtics. Aplicacions.

Dra. R. Pla (1h)

TEMA 26.- Biotecnologia alimentària

Operacions biotecnològiques. Fonament de la manipulació genètica de microorganismes. Processament. Aplicacions pràctiques.

Dr. A. Sánchez (1h)

TEMA 27.- Envasament.

Objectius de l'envasament. Materials emprats per envasar aliments. Tipus i fabricació d'envàs. Control i inspecció. Efectes de l'envasament sobre la conservació de l'aliment. Interacció envàs-aliment.

Dra. V. Ferragut (1h)

TEMA 28.- Sistemes d'envasament i d'embalatge.

Dosificació i ompliment. Tancament hermètic dels envasos. Envasament asèptic. Etiquetatge. Embalatge. Manipulació i emmagatzematge dels productes envasats.

Dra. V. Ferragut (1h)

TEMA 29.- Protecció d'aliments per envasament en atmosferes modificades.

Condicionament sota atmosfera modificada: els gasos. Les mesclures gasoses. Classificació dels productes a envasar. Casos particulars. Quadre resum.

Sr. A. Valle (1h)

TEMA 30.- Tecnologia dels recobriments.

Arrebossadat, empanat, glazejat, etc. Ingredients. Equips. Problemes.

Dra. Reyes Pla (1h)

TEMA 31.- Teoria dels obstacles.

Plantejament. Obstacles emergents. Exemples.

Dra. M. Mor-Mur (1h)

TEMA 32.- Neteja i desinfecció a les indústries alimentàries.

Conceptes de neteja i desinfecció. Factors que influeixen. Agents de neteja i desinfecció. Control.

Dra. R. Pla (1h)

TEMA 33.- Planificació d'una indústria alimentària.

Localització, dimensionament i plantejament. Característiques constructives. Serveis generals. Processos i maquinària. Subproductes i deixalles. Tractaments d'aigües residuals. Seguretat i higiene.

Dr. B. Guamis (1h)

INTRODUCCIÓ A LES TECNOLOGIES ESPECÍFIQUES

TECNOLOGIA DE LA LLET

TEMA 34.- Introducció.

Definició. Composició de la llet: variabilitat. Estructura: fases i estabilitat. Elements biològics de la llet. Microbiologia de la llet.
Dr. B. Guamis (1h)

TEMA 35.- Tractaments de conservació.

Pasteurització. Esterilització convencional. Esterilització UHT. Llets concentrades. Llet en pols.
Dr. B. Guamis (1h)

TEMA 36.- Derivats làctics.

Nata i mantega. Coagulació. Productes làctics obtinguts per fermentació. El formatge. Altres productes làctics. Usos i aplicacions del xerigot. "Cracking" de la llet.
Dr. B. Guamis (1h)

TECNOLOGIA DE LA CARN

TEMA 37.- Introducció.

Transformació del múscul en carn. Metabolisme anormal. Variabilitat segons espècies. Microbiologia de la carn.
Dra. M. Mor-Mur (1h)

TEMA 38.- Mètodes industrials d'obtenció de carn.

Refrigeració: condicions de les cambres. Condicionament. Congelació. Sistemes de predicció de la qualitat. Índex de frescor.
Dra. M. Mor-Mur (1h)

TEMA 39.- Elaboració de derivats carnis.

L'assaonament. Productes tractats per calor. Productes deshidratats-fermentats. Carns reestructurades. Conservació química. Irradiació de carn. Plats preparats carnis.
Dra. M. Mor-Mur (1h)

TECNOLOGIA DELS PRODUCTES DE LA PESCA

TEMA 40.- Introducció.

Composició i característiques dels productes de la pesca. Canvis post-mortem i alteració del peix fresc. Manipulacions prèvies.
Dra. R. Pla (1h)

TEMA 41.- Mètodes de conservació.

Refrigeració i estiba. Congelació. Conserves. Semiconserves: fumatge, salaó, assecament i anxovat.

Dra. R. Pla (1h)

TEMA 42.- Aprofitament integral.

Peix picat. Procés d'obtenció. Productes derivats. Tecnologia utilitzada. Farina i oli.

Dra. R. Pla (1h)

ALTRES ALIMENTS D'ORIGEN ANIMAL

TEMA 43.- Ous i ovoproductes.

Estructura i composició dels ous. Qualitat i manipulació de l'ou fresc. Selecció i classificació de l'ou. Elaboració d'ovoproductes.

Dra. R. Pla (2h)

TEMA 44.- Mel i productes apícoles.

Composició química. Conservació i industrialització. Pol.len. Gelea reial.

Dra. R. Pla (1h)

PROGRAMA DE CLASSES PRÀCTIQUES

SEMINARIS

SEMINARI 1.

Introducció a la tecnologia alimentària. Història de la tecnologia alimentària.
Funcions del veterinari a la indústria alimentària.
Dra. M. Mor-Mur i Dra. Reyes Pla (1h)

SEMINARI 2.

Operacions bàsiques a la indústria alimentària. Processos particulars d'indústries alimentàries. Estudi del procés a les indústries alimentàries. Estudi del diagrama de fluxos. Confecció de balanços de matèria i de balanços d'energia. Exemples de càlcul.
Dr. S. Mínguez (2h)

SEMINARI 3.

Processos de fermentació de productes vegetals. Fermentació alcohòlica: cerveseria, vinificació, sidreria, panificació. Fermentació acètica: vinagreria. Fermentació làctica: cogombres, olives, col àcida, salsa de soja.
Dr. S. Mínguez (2h)

SEMINARI 4.

Enginyeria del fred. Regulació i control en instal·lacions frigorífiques. Tipus de compressors. Balanç tèrmic en processos frigorífics.
Sr. A. Valle (2h)

SEMINARI 5.

Operacions de separació. Classificació de les operacions de separació. Sedimentació i decantació. Centrifugació. Tamissatge. Filtració i separació per membranes: ultrafiltració, microfiltració i òsmosi inversa. Extracció líquid-líquid. Extracció sòlid-líquid. Destil·lació.
Sra. M. Capellas (2h)

SEMINARI 6.

Tractament d'aigües residuals. Antecedents i situació actual. Noves tendències. Conceptes i unitats: DBO, DQO. Descriptiva de plantes i mètodes.
Sr. A. Valle (2h)

SEMINARI 7.

Vídeos
Processos en la indústria làctia
Dr. B. Guamis (2h)

SEMINARI 8.

Vídeos

Processos en la indústria càrnia

Dra. M. Mor-Mur (2h)

SEMINARI 9.

Vídeos

Processos en la indústria dels productes de la pesca

Dra. R. Pla (2h)

SEMINARI 10.

Vídeos

Processos d'envasament, ovoproductes, etc.

Dra. V. Ferragut (2h)

PRÀCTIQUES de PLANTA PILOT

- P1.- Coneixement general d'una planta pilot (1h)
- FF.- Fabricació de formatge (4+1 h)
- P5.- Pasteurització (2h)
- P6.- Congelació/Liofilització (1h)
- P7.- Atmosferes modificades (1h)

PRÁCTIQUES de LABORATORI

- P2.- Activitat de l'aigua (2h)
- P3.- Viscositat (2h)
- P4.- Escaldat (2h)
- P8.- Envasos (2h)

AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

L'assistència es obligatòria a totes les pràctiques; en cas d'absència s'avisarà amb antelació o immediatament a les professores coordinadores per tal de trobar una solució efectiva.

Tota la informació rebuda pels alumnes podrà ser inclosa a l'examen final. L'avaluació final serà un examen tipus test, d'unes 50-60 preguntes. Les respostes errònies restaran una part proporcional. La no realització de les pràctiques impossibilita la presentació a l'examen teòric.

BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

- Belitz H.D. y W. Grosch (1990) Química alimentaria. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Brennan J.G., J.R. Butters, N.D. Cowell N.D. y A.E.V. Lilley (1990) Food engineering operations. Ed. Elsevier App. Sci., Barking. (Existe la traducción al castellano, Ed. Acribia, 1980).
- Cheftel J.C. y H. Cheftel (1980) Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. 1. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Cheftel J.C., H. Cheftel y P. Besançon (1982) Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. 2. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Fellows P. (1988) Food processing technology. Ed. Ellis Horwood, Chichester.
- Fennema O.R. (1982) Introducción a la ciencia de los alimentos. Vols. 1y 2. Ed. Reverté, Barcelona.
- Lawrie R. (1991) Meat Science. Ed. Pergamon Press, Oxford. (Existe la traducción al castellano, Ed. Acribia, 1977, de una edición anterior).
- Mafart P. (1993) Ingeniería industrial alimentaria. Vol. 1: Procesos físicos de conservación. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Mafart P. y Béliard E. (1994) Ingeniería industrial alimentaria. Vol. 2: Técnicas de separación. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Regenstein J.M. y C.E. Regenstein (1991) Introduction to fish technology. Ed. Van Nostrand Reinhold, Nueva York.
- Richardson, T. y J.W. Finley (Eds.) (1985) Chemical changes in food during processing. Ed. AVI publishing Company, Inc. Westport.
- Stadelman W.J. y O.J. Cotterill (1986) Egg science and technology. Ed. Avi Publishing, Westport.
- Stauffer J.E. (1988) Quality assurance of food: ingredients, processing and distribution. Ed. Food & Nutrition Press, Westport.
- Walstra P. y R. Jenness (1987) Química y física lactológicas. Ed. Acribia, Zaragoza.