

Indústries Alimentàries

Llicenciatura de Ciència i Tecnologia dels Aliments

Curs 96-97

Crèdits teòrics: 3
Crèdits pràctics: 2,5

Professor coordinador: Dr. Buenaventura Guamis López
Horari de Tutories: Dimarts de 9:30-11:30 hores

Objectius

L'assignatura Indústries Alimentàries tracta dels aspectes bàsics de les tecnologies específiques del processament d'aliments, tant d'origen animal com vegetal. Representa una aplicació dels coneixements adquirits a l'assignatura Processos en la Indústria Alimentària als principals grups de productes alimentaris. L'objectiu d'aquesta assignatura és aportar un coneixement bàsic dels processos aplicats a aliments específics amb una seqüència real, des de la recepció de la matèria primera a la fàbrica fins al seu emmagatzematge com a producte. D'altra banda, es pretén evitar que l'elecció posterior d'assignatures optatives en tecnologies específiques o altres no relacionades amb el processament d'aliments sigui origen de llacunes importants de coneixement en el processat d'aliments de consum habitual, que el futur llicenciat ha de conèixer.

Els objectius concrets que ha d'obtenir un estudiant són els següents:

- desenvolupar processos complexos d'acord amb les característiques de la matèria primera utilitzada, els criteris de qualitat establerts i el producte final.
- conèixer les modificacions que es produeixen en cada aliment en funció dels processos utilitzats.
- conèixer les tecnologies específiques més importants en la indústria alimentària.

Mètode d'avaluació

L'examen constarà de 6 preguntes que relacionaran aspectes tecnològics dels processos que s'apliquen als aliments de major interès amb casos reals de la indústria.

Les preguntes es puntuaran de 0 a 10 punts i el total de punts obtingut es dividirà per 6.

Programa Teòric

Indústria làctia

Tema 1. Conceptes fonamentals de bioquímica de la llet

Definició. Composició de la llet; variabilitat. Estructura: fases i estabilitat. Elements biològics de la llet.

Tema 2. Tractaments de conservació

Pasteurització. Esterilització convencional. Esterilització UHT. Llets concentrades. Llet en pols.

Tema 3. Derivats lactis

Nata i mantega. Coagulació. Productes lactis obtinguts per fermentació. El formatge. Altres productes lactis. Usos i aplicacions del sèrum de formatgeria. *Cracking* de la llet.

Indústria càrnia

Tema 4. Introducció

Principals espècies i races d'animals productors de carn. Composició del múscul esquelètic. Transformació del múscul en carn.

Tema 5. Mètodes industrials d'obtenció de carn

Refrigeració i congelació. Qualitat de la carn. Carnificació defectuosa produïda pel fred. Problemes causats per l'estrès. Mètodes d'estimació de la qualitat.

Tema 6. Elaboració de derivats carnis

Productes frescos. L'adobament. Productes tractats per la calor. Productes deshidratats i fermentats. Carns reestructurades. Conservació química. Irradiació de carn. Plats preparats carnis. Greixos, sèus i sagins.

Indústria de la pesca

Tema 7. Introducció

Composició i característiques dels productes de la pesca. Canvis *post mortem* i alteració del peix fresc. Frescor del peix. Manipulacions prèvies.

Tema 8. Conservació i aprofitament integral

Refrigeració. Congelació. Semiconserves. Obtenció del peix picat: matèries primeres, processaments i tipus de productes. Gels de peix. Altres productes derivats de la pesca: farina i oli de peix.

Ous i ovoproductes

Tema 9. Ous frescos

Qualitat de l'ou fresc. Tractaments immediats de la matèria primera. Classificació i selecció. Envasament. Transport. Emmagatzematge i conservació.

Tema 10. Ovoproductes

Operació de trencament i separació. Membranes. Pasteurització. Congelació. Desacarització. Deshidratació. Equips. Efectes del processament.

Unitat II. Productes d'origen vegetal

Fruïtes, hortalisses i llegums

Tema 11. Manipulació de fruïtes i hortalisses fresques

Productes peribles. Refrigeració. Emmagatzematge: factors. Maduració de fruïtes: aplicació de fitoreguladors. Desverdiment.

Tema 12. Sistemes de conservació

Conserves vegetals: modalitats de tractament segons els productes i els envasos; característiques de l'envasament. Congelats: escaldament; característiques dels productes congelats. Equips. Alteracions dels productes. Efectes del processament.

Tema 13. Confitats i olives

Procés de fabricació de cogombrets i altres hortalisses. Procés d'elaboració d'olives verdes, negres i farcides. Equips. Conservació. Envasament.

Tema 14. Sucs de fruïtes

Extracció. Conservació. Alteracions durant la preparació i conservació. Concentració. Característiques particulars dels concentradors. Recuperació d'aromes. Envasament. Utilització de subproductes.

Tema 15. Melmelades, confitures i gelees

Matèries primeres utilitzades. Formulació. Factors que intervenen en la gelificació. Procés d'elaboració. Envasament. Efectes del processament.

Indústria de l'oli

Tema 16. Matèries primeres i extracció d'olis

Matèries primeres: característiques, composició, manipulació i condicionament. Olis de llavors oleaginoses. Extracció: tipus i processos. Equips. Operacions immediates a l'extracció.

Tema 17. Oli d'oliva

Preparació de l'oli d'oliva verge. Obtenció d'oli de pinyola. Morca. *Orujillo*.

Tema 18. Refinatge dels olis

Depuració. Desmucilaginatge. Neutralització. Decoloració. Desodorització. Hibernació. Envasament. Equips. Aprofitament dels subproductes.

Indústria dels cereals

Tema 19. Matèries primeres i obtenció de farines

Estructura dels grans de cereals. Composició química. Condicionament de les matèries primeres. Molinada. Farines: tractaments i emmagatzematge.

Tema 20. Altres productes

El procés *parboil*. Elaboració de pastes. Cereals extrusionats, inflats i laminats. Fabricació de pa i productes de brioixeria.

Indústria del vi

Tema 21. Matèria primera i processos enològics

El raïm: estructura i composició; control de la maduració. Extracció del most. Operacions prefermentatives: sulfitament, llevadurat. Equips. Dinàmica de la fermentació i controls.

Tema 22. Processos de vinificació

Vinificació en blanc: en verge, amb maceració, en barril. Vinificació en negre: tradicional, amb maceració carbònica; fermentació malolàctica. Vinificació en rosat. Traslaments. Clarificació. Estabilització.

Tema 23. L'envelliment. Elaboracions especials

L'envelliment de vins blancs i negres. L'envelliment oxidatiu i reductor. Elaboracions especials: vins escumosos, vins de xerès, vins de licor. Subproductes d'enologia.

Tema 24. Elaboració de vinagres

Matèries primeres utilitzades. La fermentació acètica. Mètodes d'elaboració. Acabat del vinagre. Alteracions.

Indústria cervesera

Tema 25. Elaboració de cerveses

Condicionament i preparació de les matèries primeres utilitzades. Maltatge. Operacions prefermentatives. Fermentació. Operacions finals. Envasament. Alteracions.

Altres indústries

Tema 26. Cafè, cacau i sucre

Estructura i composició de les matèries primeres. Torrefacció i espel·lofament del cacau. Obtenció de mantega i torta de cacau. Refinatge del sucre. Torrefacció del cafè. Descafeïnament. Equips.

Unitat III. Tecnologia culinària

Tema 27. Precuinats

Concepte. Recobriments: arrebossat. Pastes de pa i brioixeria. Llegums. Verdures. Patates. Derivats carnis. Derivats del peix.

Tema 28. Plats precuinats

Concepte. Productes cuinats. Salses. Amanides. Productes preparats per a microones. Productes de pastisseria. Concepte de servei d'àpats; preparació i distribució.

Programa pràctic

Aquestes pràctiques es portaran a terme a la Planta Pilot de Tecnologia dels Aliments i, si fos necessari, es realitzaran tècniques analítiques de control en els laboratoris de la Unitat.

Pràctica 1. Estructura i funcionament d'una planta pilot

Conduccions, dipòsits, bombes, centrífugues, intercanviadors de calor, equips de refrigeració i congelació, liofilitzador, homogeneïtzador, premsa, calderes de vapor, cambres, envasament.

Pràctica 2. Tractaments previs i esterilització en autoclau

Tractaments previs: pela química, escaldament, inhibició de l'embruniment enzimàtic. Esterilització, control de l'embruniment no enzimàtic.

Pràctica 3. Utilització del fred

Refrigeració i congelació mitjançant sistemes mecànics. Congelació amb nitrogen líquid. Liofilització d'un aliment líquid. Característiques del liòfil obtingut.

Pràctica 4. Envasos i envasament UHT

Observació de diferents tipus d'envasos: llaunes, complexos, vidre, plàstics. Envasament al buit. Envasament en atmosferes modificades. Control de qualitat d'envasos. L'envàs de llauna: examen general d'inserits i de la soldadura lateral. L'envàs *tetra brick*: proves mecàniques, prova de la tinta i prova electrolítica.

Pràctica 5. Pasteurització

Pasteurització de la llet en un pasteuritzador tubular. Control d'arrosegaments d'aigua. Esterilització a diferents temperatures. Inactivació d'enzims (fosfatasa alcalina i lactoperoxidasa).

Seminaris

1. Enginyeria del fred. Regulació i control d'instal·lacions frigorífiques.
2. Problemes de balanços tèrmics.
3. Envasament en atmosferes modificades.
4. Seminari de medi ambient.
5. Tècniques de separació per membranes.
6. Processos de fermentació de productes vegetals.
7. Càlcul de coeficients en processos d'esterilització.
8. Begudes refrescants.

Visites a indústries

Durant el semestre es realitzaran diverses visites a indústries, amb la totalitat dels alumnes. Està previst visitar les següents indústries:

1. Panificadora (Panrico).
2. Central lletera (ATO).
3. Indústria cervesera (DAMM).
4. Indústria elaboradora de cava (Freixenet).
5. Planta depuradora del Besós

BIBLIOGRAFIA

A. Llet i productes lactis

- Alais, C. (1985). Ciencia de la leche. Ed. Reverté, Barcelona.
- Alfa-Laval (1984). Diccionario de la leche y productos lácteos. Ed. A. Madrid Vicente, Madrid.
- Arroyo, M. y C. García del Cerro (1988). Quesos de España. Ed. Espasa-Calpe, Madrid.
- Battistotti, B.; Bottazzi, V.; Piccinardi, A. y G. Volpato (1985). Quesos del Mundo. Ed. Elfos, Barcelona.
- Casado, P. (1986). La calidad de la leche y los factores que influyen en ella. Ed. Ayala, Madrid.
- Casado, P. (1991). Guía para el análisis químico de la leche y los derivados lácteos. Ed. Ayala, Madrid.
- Cenzano, I. (1988). Elaboración, análisis y control de calidad de los helados. Ed. A. Madrid Vicente, Madrid.
- Dilanjan, C.M. (1984). Fundamentos de la elaboración del queso. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Eck, A. (Ed) (1984). Le fromage. Ed. Technique et Documentation, París. (Existe traducción al español, Ed. Omega, Barcelona, 1984).
- Harper, W.J. y C.W. Hall (1981). Dairy technology and engineering. Ed. Van Nostrand Reinhold, Wetsport.
- Lampert, L.M. (1975). Modern dairy products. Ed. Chemical Pub, Nueva York.
- Madrid, A. (1984). Manual de tecnología quesera. Ed. A. Madrid Vicente, Madrid.
- Madrid, A. (1985). Manual de técnicas heladeras. Ed. A. Madrid Vicente, Madrid.

- Ministerio de Sanidad y Consumo (1985). El Código Alimentario Español y su Desarrollo Normativo. Vol. VII. Capítulo XV: Leche y Derivados. Comisión Interministerial para la Ordenación Alimentaria, Madrid.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1990). Catálogo de quesos de España. Ed. MAPA, Madrid.
- Ministerio de Sanidad y Consumo (1985). Vol. VII. Leche y Derivados. Capítulo XV. El Código Alimentario Español y su Desarrollo Normativo. Comisión Interministerial para la Ordenación Alimentaria, Madrid.
- Rosenthal, I. (1991). Milk and dairy products. Properties and processing. Ed. VCH Pub., Nueva York.
- Scott, R. (1986). Cheesemaking practice. Elsevier Applied Science Pub., Nueva York. (Existe traducción al español, 1991, Ed. Acribia, Zaragoza).
- Sokolow, A.A.; Teply, M. y A. Meyer (1982). Fabricación de productos lácteos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Spreer, E. (1991). Lactología industrial. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Tamime, A.Y. y R.K. Robinson (1985). Yoghurt: science and technology. Ed. Pergamon Press, Nueva York. (Existe traducción al español, 1991, Ed. Acribia, Zaragoza).
- Teply, M. y A. Meyer (1982). Fabricación de productos lácteos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Timm, F. (1985). Fabricación de helados. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Veisseyre, R. (1980). Lactología técnica. Ed. Acribia, Zaragoza.

B. Carn i productes carnis

- Amo, A. (1986). Industria de la carne. Salazones-Chacinería. Ed. Aedos, Barcelona.
- C.N.E.R.N.A. Commission des Viandes et Produits Carnés (1982). Hygiène et technologie de la viande fraîche. Ed. Centre National de la Recherche Scientifique, París.
- Collin, D. (1977). La carne y el frío. Ed. Paraninfo, Madrid.
- Coretti, K. (1986). Embutidos: elaboración y defectos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Cross, H.R. y A.J. Overby (Eds) (1988). Meat science, milk science and technology. Tomo 3 de la colección World animal science. Ed. Elsevier Sci. Pub., Nueva York.
- Forrest, J.E.; Aberle, E.D.; Hedrick, H.B.; Judge, M.D. y R.A. Merkel (1989). Principles of meat science. Ed. Kendell and Hunt Pub., Londres. (Existe la traducción al castellano, Ed. Acribia, 1979, de una edición anterior).
- Frey, W. (1985). Fabricación fiable de embutidos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Girard, J.P. (Ed) (1991). Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Jiménez, F. y J. Carballo (1989). Principios básicos de elaboración de embutidos. Ed. Publicaciones de Extensión Agraria, Madrid.
- Lawrie, R. (1991). Meat Science. Ed. Pergamon Press, Oxford. (Existe la traducción al castellano, Ed. Acribia, 1977, de una edición anterior).
- López de Torre, G. y B.M. Carballo García (1991). Manual de bioquímica y tecnología de la carne. Ed. A. Madrid Vicente, Madrid.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1983). Catálogo de embutidos y jamones curados de España. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Dir. Gral. Política Alimentaria, Madrid.

- Reichert, J.E. (1988). Tratamiento térmico de los productos cárnicos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Sanz-Egaña, C. (1967). Enciclopedia de la carne. Ed. Espasa-Calpe, Madrid.
- Weinling, H. (1973). Tecnología práctica de la carne. Ed. Acribia, Zaragoza.

C. Productes de la pesca i derivats

- Aitken, A.; Mackie, I.M.; Merritt, J.H. y M.L. Windsor (Eds) (1982). Fish handling and processing. Ed. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Edinburgo.
- Alegre, M.; Lleó, J. y J. Veny (1992). Espècies pesqueres d'interès comercial. Nomenclatura oficial catalana. Ed. Generalitat de Catalunya, Dept. Cultura, Dept. Agricultura, Ramaderia i Pesca, Barcelona.
- Bertulio, V. (1975). Tecnología de los productos y subproductos de pescados, moluscos y crustáceos. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- Borgstrom, G. (Ed) (1961). Fish as food. Vol.1: Production, biochemistry and microbiology. Ed. Academic Press, Londres.
- Borgstrom, G. (Ed) (1965). Fish as food. Vol. 3-4: Processing. Ed. Academic Press, Londres.
- Burgess, G.H.; Cutting, C.L.; Lowern, J.A. y J. Waterman (Eds) (1978). El pescado y las industrias derivadas de la pesca. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Burt, M. y R. Burton (1975). Encyclopedia of fish. Ed. Octopus Books, Londres.
- Capel, J.C. (1982). Manual del pescado. Ed. Penthalon, Madrid.
- De Juana Sardón, E. y J.R. de Juana Aranzana (1987). Guía de pescados y mariscos de consumo usual en España. Ed. Omega, Barcelona.
- Ludorff, W. y V. Meyer (1978). El pescado y los productos de la pesca. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Novikov, V.M. (Ed) (1985). Handbook of fishery technology. Ed. A.A. Balkema, Rotterdam.
- Regenstien, J.M. y C.E. Regenstien (1991). Introduction to fish technology. Ed. Van Nostrand Reinhold, Nueva York.

D. Ous i ouproductes

- Burley, R.W. y D.V. Vadehra (1989). The avian egg. Chemistry and biology. Ed. John Wiley & Sons, Nueva York.
- Stadelman, W.J. y O.J. Cotterill (1986). Egg science and technology. Ed. Avi Publishing, Westport.
- Stadelman, W.J.; Olson, V.M.; Shemwell, G.A. y S. Pasch (1989). Egg and poultry-meat processing. Ed. VCH Publishers, Nueva York.
- Wells, R.G. y C.G. Belyavin (Eds) (1987). Egg quality-Current problems and recent advances. Ed. Butterworth & Co, Kent.

E. Fruites, hortalisses i llegums

- Arthey, D. y C. Dennis (1992). Procesado de hortalizas. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Bergeret, G. (1973). Conservas vegetales: frutas y hortalizas. Salvat Editores, Madrid.
- Durán, S. (1982). Frigoconservación de la fruta. Ed. Aedos.
- F.A.O. (1970). Fruit juice technology. Roma.
- Gutterson, M. (1971). Vegetable processing. Ed. Noyes Data Co., Park Ridge.

- Gutterson, M. (1971). Fruit processing. Ed. Noyes Data Co., Park Ridge.
- Kay, D.K. (1985). Legumbres alimenticias. Ed. Acribia, Zaragoza.
- López, V. y P. Ducar (1976). Conservación de frutas y hortalizas. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Ryall, A. Ll. (1979). Handling, transportation and storage of fruits and vegetables. Ed. Avi Pub., Westport.

F. Indústria de l'oli

- Bailey's, S. (1979). Industrial oil and fat products. Ed. Thomas H., New York.
- Bernardini, E. (1982). Tecnología de aceites y grasas. Ed. Alhambra, Madrid.
- Civantos, L. y otros (1992). Obtención del aceite de oliva virgen. Ed. Mundi Prensa, Madrid.
- Erickson, D.R. y otros (1981). Handbook of soy oil processing and utilization. American Soybean Assoc., St. Louis.
- Kiritsakis, A.K. (Ed) (1991). Olive oil. Ed. American Oil Chemist's Society, Champaign.
- Madrid, A. (1987). Producción, análisis y control de calidad de aceites y grasas comestibles. Ed. A. Madrid Vicente, Madrid.

G. Cereals i derivats

- Almond, N. (1989). Biscuits, cookies and crackers. Volume 2: The biscuit making process. Ed. Elsevier Sci. Pub., New York.
- Almond, N.; Gordon, M.H.; Reardon, P. y P. Wade (1991). Biscuits, cookies and crackers. Volume 3: Composite products. Ed. Elsevier Sci. Pub., New York.
- Bennion, E.B. y G.S.T. Bamford (1973). The technology of breadmaking. Ed. Leonard Hill, London.
- Gordon, B. y C. Willm (Eds) (1993). Primary cereal processing. VCH, New York.
- Hosney, R.C. (1986). Principles of cereals science and technology. Assoc. of Cereal Chemist, Minn. (Existe traducción al español, Ed. Acribia, 1991).
- Kamel, B.S. y C.E. Stauffer (1992). Advances in baking technology. Ed. VCH, New York.
- Kent, N.L. (1993). Technology of cereals. Ed. Pergamon, Oxford.
- Madrid, A. (1994). Manual de Pastelería y confitería, Ed. A. Madrid Vicente, Madrid.
- Matz, S.A. (1972). Bakery technology and engineering. Ed. Avi Pub., Westport.
- Quaglia, G. (1992). Ciencia y tecnología de la panificación. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Scade, J. (1981). Cereales. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Stear, C.A. (1990). Breadmaking technology. Ed. Elsevier Sci. Pub., New York.

H. Indústries del vi

- Amerine, M.A.; Berg, H.W. y W.C. Cruess (1980). Technology of wine making. Ed. Avi Pub., Westport.
- Baigorri, J. (1982). La cata de vinos. Ed. Agrícola Española S.A., Madrid.
- Brich, G.G. y M.G. Lindley (1985). Alcoholic beverages. Ed. Elsevier, New York.
- Cavazzanni, N. (1989). Fabricación de vinos espumosos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- De Rosa, T. (1986). Tecnología del vino tinto. Ed. Mundi Prensa, Madrid.
- De Rosa, T. (1986). Tecnología del vino blanco. Ed. Mundi Prensa, Madrid.

- De Rosa, T. (1990). Tecnología de los vinos espumosos. Ed. Mundi Prens, Madrid.
- Johnson, M. (1986). Gran enciclopedia del vino. Vinos, viñedos y viticultores. Ed. Folio, Barcelona.
- Larrea, A. (1983). Enología básica. Ed. Aedos, Barcelona.
- Llaguno, C. y M.C. Polo (1991). El vinagre de vino. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
- Madrid, A. (1982). Vinos de España. Ed. A. Madrid Vicente, Madrid.
- Oreglia, F. (1979). Enología teórico-práctica. Vol. 1 y 2. Instituto salesiano de artes gráficas. Buenos Aires.
- Peynaud, E. (1984). Enología práctica. Ed. Mundi Prens, Madrid.
- Troost, G. (1985). Fabricación de vinos. Ed. Omega, Barcelona.
- Ward, O.P. (1991). Biotecnología de la fermentación. Ed. Acribia, Zaragoza. —

I. Industrias de la cerveza

- Briggs, D.E.; Hough, J.S.; Stevens, R. y T.W. Young (1981-82). Malting and Brewing Science. 2 vol. Ed. Chapman and Hall, Londres.
- Xandri, J.M. (1977). Fermentaciones vínicas, iniciación a la cervecería y vinagrería vínica. Apuntes de ETSIA, Madrid.

J. Otras industrias

- Clarke, R.J. (1987). Coffee. Vol.2: Technology. Ed. Elsevier Applied Science, Nueva York.
- Beckett, S.T. (1994). Fabricación y utilización industrial del chocolate. Ed. Acribia, Zaragoza.

K. Tecnología culinaria

- Glew, G. (1980-85). Advances in catering technology. 3 vol. Ed. Elsevier Applied Science, Nueva York.