

Processos en la Indústria Alimentària.

Llicenciatura de Ciència i Tecnologia dels Aliments

Curs 2001-02

Inici assignatura 19 Febrer

Crèdits teòrics: 3

Horari de classes: dimarts i dijous, 16-18 hores, aula 16

Crèdits pràctics: 2,5

Exàmens 17 de juny, aula 16

10 de setembre, aula 16

Professors coordinadors: Prof. Dr. Buenaventura Guamis - Dr. Marta Capellas

Horari de Tutories: Dimarts de 9:30-11:30 hores

Objectius

L'assignatura Processos en la Indústria Alimentària, que s'imparteix en el segon semestre de la llicenciatura Ciència i Tecnologia dels Aliments, conté els processos generals de transformació i/o conservació dels aliments sense entrar a detallar el processament d'aliments en concret, ja que aquest estudi es realitza en l'assignatura Indústries Alimentàries i, amb major grau d'aprofundiment, en les assignatures optatives que es refereixen a les tecnologies de matèries primeres específiques. D'altra banda, és necessari centrar l'ensenyament d'aquesta assignatura en els aspectes industrials dels processos, ja que altres matèries cobreixen els coneixements bàsics relacionats amb aquests. Així, Processos en la Indústria Alimentària constitueix una assignatura integradora dels coneixements adquirits anteriorment, amb l'objectiu fonamental de completar aquests coneixements aprofundint en els processos industrials en què circulen els aliments.

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

- ser conscients que en els processos intervenen aliments i que existeix un equilibri en molts casos entre conservació i transformació.
- dominar els processos de transformació i conservació d'aliments.
- conèixer els processos de condicionament i emmagatzematge de matèries primeres.
- comprendre el funcionament de la maquinària, amb tots els seus elements complementaris.
- ser capaç d'optimitzar els processos independentment de la complexitat dels equips.

Mètode d'avaluació

L'examen constarà de 6 preguntes que relacionaran aspectes tecnològics dels processos 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.

Per obtenir la nota final és imprescindible haver realitzat la totalitat de les pràctiques, que són obligatòries. Dues d'aquestes pràctiques, com a màxim, poden recuperar-se mitjançant treballs assignats pel professor responsable de les pràctiques i lliurats abans de l'examen.

Programa teòric

Tema 1. Consideracions generals 19 Feb- B. Guamis

La tecnologia dels aliments: antecedents històrics. Nivell tecnològic de les indústries alimentàries. Previsió de futur. La producció d'aliments. Definicions: procés, diagrames de flux. Classificació dels processos: conservació i/o transformació.

Unitat I. Matèries primeres

Tema 2. Tractaments previs 19 Feb- B. Guamis

Neteja: funcions, tipus. Desinfecció: aplicacions. Selecció. Criteris de selecció. Classificació: funcions i factors de qualitat. Condicionament. Estandardització.

Unitat II. Tractaments mecànics

Tema 3. Emulsionament i homogeneïtzació 21 Feb-V. Ferragut

Emulsions: estabilitat durant l'emmagatzematge, factors tecnològics que la determinen. Formulació i preparació d'emulsions. Equips. Homogeneïtzació. Valoració de l'índex d'homogeneïtzació. Aplicacions.

Tema 4. Reducció de mida, producció de mesclats i emmotllament 21 Feb- B. Guamis

Mòlta d'aliments fibrosos i secs. Tamisatge. Equips. Mesclament d'aliments líquids. Mesclament de pastes viscoelàstiques i masses plàstiques. Mesclament d'aliments sòlids. Eficàcia del mesclament. Equips. Aplicacions. Emmotllament: tipus i equips.

Tema 5. Aplicacions de les tècniques de separació 26 Feb- B. Guamis

Sedimentació. Decantació. Centrifugació. Filtració. Espremuda. Equips. Separació per membranes: microfiltració. Ultrafiltració. Osmosi inversa.

Unitat III. Processos de conservació per eliminació de calor

Tema 6. Introducció a l'enginyeria del fred 26 Feb- A. Valle

Refrigeració industrial per compressió. Altres sistemes de refrigeració industrial. Mètodes físics i químics de producció de fred. Fluids refrigerants: situació actual i noves tendències. Elements de regulació i control de les instal·lacions.

Tema 7. Refrigeració d'aliments 28 Feb- A. Valle

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

Tema 8. La congelació d'aliments I 28 Feb- A. Valle

Fonaments de la congelació. Etapes de formació de cristalls de gel. Elecció del sistema de congelació: paràmetres del procés; càlculs teòrics; influència de les característiques del producte.

Tema 9. La congelació d'aliments II 5 Mar- A. Valle

Tecnologia dels equips de congelació: sistemes de producció de fred; elements de transmissió de fred; sistemes de congelació; grau de mecanització i dimensions. Instal·lacions frigorífiques. Condicions d'emmagatzematge de productes congelats. Descongelació industrial d'aliments.

Unitat IV. Processos de conservació per aplicació de calor

Tema 10. Pasteurització 5 Mar- B. Guamis

Definició. Importància de la pasteurització en la conservació d'aliments. Pasteurització de fluids en tanc i HTST; pasteurització d'aliments envasats. Equips.

Tema 11. Esterilització 7 Mar- B. Guamis

Definició. Importància de l'esterilització en la conservació d'aliments. Esterilització de fluids: aliments líquids (UHT), aliments particulats. Esterilització d'aliments envasats. Equips.

Tema 12. Control de la pasteurització i l'esterilització. Determinació de coeficients 7 Mar- B. Guamis

Acció de la calor sobre els microorganismes: corbes TDT. Coeficients D, F i F_0 . Efectes de la calor sobre els aliments: coeficient C. Control dels tractaments de conservació per calor: indicadors bioquímics i bacteriològics.

Unitat V. Processos de transformació per aplicació de calor

Tema 13. Fregida, cocció, enforada i torrada 12 Mar- B. Guamis

Fregida: fonaments; olis i greixos utilitzats; condicions d'aplicació segons l'aliment; sistemes de control i reciclatge de l'oli. Cocció: fonaments; cocció al buit. Enforada i torrada: fonaments. Equips.

Tema 14. Microones i radiacions infraroges 12 Mar- B. Guamis

Fonaments. Utilització de l'escalfament dielèctric. Utilització de les microones. Utilització de les radiacions infraroges. Equips. Aplicacions.

Unitat VI. Processos de control de l'activitat de l'aigua.

Tema 15. Evaporació 14 Mar- B. Guamis

L'evaporació com a procés de concentració. Influència de l'evaporació sobre l'activitat de l'aigua. Equips. Importància de l'evaporació d'efecte múltiple. Aplicacions.

Tema 16. Deshidratació 14 Mar- B. Guamis

Fonaments. Classificació de les tècniques d'assecament. Aliments líquids i sòlids. Influència de la deshidratació sobre l'activitat de l'aigua i la conservació. Aliments deshidratats instantanis. Rehidratació. Deshidratació osmòtica. Equips.

Tema 17. Liofilització i crioconcentració 19 Mar- B. Guamis

Crioconcentració: fonaments. Liofilització: fonaments. Característiques: aliments líquids i sòlids. Efectes sobre l'activitat de l'aigua i la conservació. Equips. Aplicacions.

Unitat VII. Noves tecnologies en la conservació i/o la transformació d'aliments

Tema 18. Conservació i transformació per aplicació de noves tecnologies 19 Mar- B. Guamis

Ohmització. Polsos elèctrics. Polsos magnètics. Altes pressions hidrostàtiques. Microones. Polsos luminescents. Ultrasonicació.

Tema 19. Mètodes combinats en la conservació d'aliments 21 Marzo- B. Guamis

Teoria de l'acumulació d'obstacles. Variables utilitzades. Mecanismes microbians homeostàtics i formes d'interferència. Aplicació de tractaments combinats amb reducció de a_w , ajust de pH i tractaments tèrmics suaus; polsos elèctrics i altes pressions hidrostàtiques. Utilització de conservants i inhibidors bacterians en tractaments combinats.

Unitat VIII. Texturització

Tema 20. Texturització 8 Abril (17:00)*- V. Ferragut

Fonaments. La gelificació: aplicacions. Extrusió: tipus i variables del procés. Altres processos de texturització. Matèries primeres utilitzades.

Productes obtinguts. Equips. Aplicacions.

Unitat IX. Processos amb utilització d'energia radiant

Tema 21. Irradiació 8 Abril (18:00)*- R. Pla

Tipus d'energia. Radiacions ionitzants i les seves fonts. Mecanismes d'acció sobre microorganismes i sobre aliments. Factors que determinen la dosi. Plantes d'irradiació. Regulació del procés. Seguretat dels aliments irradiats.

Unitat X. Envasament, emmagatzematge i distribució

Tema 22. Envasament 9 Abril- V. Ferragut

Tipus d'envasos. Interaccions envàs-aliment. Sistemes de dosificació i ompliment. Envasaments especials: envasament asèptic i envasament al buit. Control de l'envasament. Tancament. Equips.

Tema 23. Manipulació i emmagatzematge de productes envasats 9 Abril- V. Ferragut

Etiquetatge: característiques de les etiquetes. Encaixament. Paletització. Transport intern. Emmagatzematge. Transport extern.

Tema 24. Protecció d'aliments per envasat en atmosferes modificades 11 Abril- A. Valle

Condicionament sota atmosfera modificada. Els gasos: característiques i propietats. Les barreges gasoses. Classificació dels productes a envasar: activitat de l'aigua. Barreges estàndards i polivalents. Casos particulars.

Unitat XI. Biotecnologia

Tema 25. Biotecnologia alimentària 11 Abril- T. Trujillo

Operacions biotecnològiques. Fonaments de la manipulació genètica de microorganismes i aplicacions. Organismes superiors: biotecnologia vegetal i animal.

Unitat XII. Altres aspectes relacionats amb els processos

Tema 26. Aplicació d'additius i coadjuvants 15 Abril (17:00)*- B. Guamis

Aplicació durant el procés. Sistemes d'aplicació i dosificació. Compatibilitats, incompatibilitats i sinergia.

Tema 27. Neteja i desinfecció d'instal·lacions i superfícies 15 Abril (18:00)*, 16 Abril - R. Pla

Naturalesa de la brutedat. Tipus de superfícies. Agents de neteja i desinfecció. Neteja manual i neteja automatitzada: sistemes *cleaning in place*. Mètodes de desinfecció. Control.

*Els dies marcats amb un asterisc corresponen a classes canviades amb l'assignatura de Normalització i Legislació Alimentària. La resta de classes es faran en l'horari programat de l'assignatura.

Programa de classes pràctiques

Les pràctiques es realitzaran a la Planta Pilot de Tecnologia dels Aliments amb el suport de tècniques analítiques i, en els casos que sigui necessari, als 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 obtenció de pectines

Tractaments previs: pela química i enzimàtica. Obtenció de pectines a partir de cítrics.

Pràctica 3. Utilització del fred

Descripció de sistemes de fred. Congelació amb nitrogen líquid: descripció d'equipament i càlcul de velocitat de congelació en aliment.

Pràctica 4. Envasos

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).

Pràctica 6. Esterilització UHT

Fonaments de l'esterilitzador UHT. Conexament del circuit. Posada en marxa i procés d'esterilització. Sistemes de control.

Pràctica 7. Elaboració d'orxata de xufra

Preparació de les matèries primeres. Equip i procés d'extracció. Filtració.

Seminaris

1. Envasos i medi ambient.
2. Càlcul de coeficients de control en tractaments tèrmics.

BIBLIOGRAFIA

- Brody, A.L. (Ed.) (1989). Controlled, modified atmosphere, vacuum packaging of foods. Ed. Food & Nutrition Press, Trumbull.
- Bu'lock, J. y B. Kristiansen (1987). Biotecnología básica. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Burón, I. y R. García (1990). Nuevos productos alimentarios. Diseño, desarrollo, lanzamiento y mantenimiento en el mercado. Ed. A. Madrid Vicente, Madrid.
- Cox, P.M. (1987). Ultracongelación de alimentos. Guía de la teoría y práctica. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Cruegger, W. y A. Cruegger (1993). Biotecnología: Manual de microbiología industrial. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Cheftel, J.C. y H. Cheftel (1980). Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. 1. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Cheftel, J.C., Cheftel, H. y P. Besançon (1982). Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. 2. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Fellows, P. (1994). Tecnología del procesamiento de alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza.

- Gruda, Z. y J. Postolski (1986). Tecnología de la congelación de los alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Hersom, A.C. y E.D. Hulland (1984). Conservas alimenticias. Procesado térmico y microbiología. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Instituto Internacional del Frío (1990). Alimentos congelados. Procesado y distribución. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Loncin, M. (1985). Génie industriel alimentaire. Ed. Masson, París.
- Multon, J.L. (1988). Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Leistner, L. y G.M. Gorris (1994). Food Preservation by combined processes. Ed. European Commission.
- León, F.; Cano, G. y A.L. Díaz (Eds) (1988). Avances Tecnológicos en la industria alimentaria. Ed. Caja Provincial de Córdoba - ACTA-A, Córdoba.
- López, A. (1981). A complete course in canning and related processes. Vol. 1: Basic information. Vol. 2: Packaging. Aseptic processing ingredients. Vol. 3: Processing procedures for canned food products. Ed. The Canning Trade, Baltimore.
- Madrid, A. (1986). Manual de industrias alimentarias. Ed. A. Madrid Vicente, Madrid.
- Madrid, A.; Gómez-Pastrana, J.M. y F. Santiago (1991). Los gases en la alimentación. Ed. A. Madrid, Madrid.
- Mafart, P. (1991-92). Génie industriel alimentaire. Vol. 1: Les procédés physiques de conservation. Vol. 2: Techniques separatives. Ed. Technique et Documentation - Lavoisier, París.
- Maga, J.A. (1988). Smoke in food processing. Ed. CRC Press, Boca Ratón.
- Mathlouthi, M. (1986). Food packaging and preservation. Theory and practice. Ed. Elsevier App. Sci. Pub., Barking.
- Zeuthen, T.R., Cheftel, J.C.; Eriksson, C.; Gormley, T.R.; Linko, P. y K. Paulus (Eds) (1990). Processing and quality of foods. Vol. 1. High temperature/short time (HTST) processing. Vol. 2: Food biotechnology: avenues to healthy and nutritious products. Vol. 3: Chilled foods: the revolution in freshness. Ed. Elsevier Sci. Pub., Nueva York.