

Processos en la Indústria Alimentària. Llicenciatura de Ciència i Tecnologia dels Aliments

Curs 2003-04

Crèdits teòrics: 3

Crèdits pràctics: 2,5

Inici assignatura 17 Febrer

Horari de classes: dimarts i dijous, 16-18 hores, aula 15

Exàmens 15 de juny, 9 h, aules 14 i 15

10 de setembre, 9 h, aula 15

Professors coordinadors: Prof. Dr. Buenaventura Guamis - Dra. 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 17/2

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 17/2

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 19/2

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 19/2

Molta 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 2/3

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 24/2

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 24/2

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 26/2

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 26/2

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 2/3

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 4/3

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

Unitat V. Processos de transformació per aplicació de calor

Tema 12. Fregida, cocció, enfornada i torrada 4/3

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. Enfornada i torrada: fonaments. Equips.

Tema 13. Microones i radiacions infraroges 9/3

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 14. Evaporació 9/3

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 15. Deshidratació 16/3

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 16. Liofilització i crioconcentració 16/3

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 17. Conservació i transformació per aplicació de noves tecnologies 18/3

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

Tema 18. Mètodes combinats en la conservació d'aliments 18/3

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 seus; polsos elèctrics i altes pressions hidrostàtiques. Utilització de conservants i inhibidors bacterians en tractaments combinats.

Unitat VIII. Texturització

Tema 19. Texturització 23/3

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 20. Irradiació 23/3

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 21. Envasament 25/3

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 22. Manipulació i emmagatzematge de productes envasats 25/3

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

Tema 23. Protecció d'aliments per envasat en atmosferes modificades 30/3

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 24. Biotecnologia alimentària 30/3

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 25. Aplicació d'additius i coadjuvants 1/4

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

Tema 26. Neteja i desinfecció d'instal·lacions i superfícies 1/4

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.

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. 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 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. Elaboració d'orxata de xufla

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

Pràctica 5. Tractaments previs i obtenció de pectines (laboratori)

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

Práctica 6. Envasos (laboratori)

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.

Práctica 7. Esterilització UHT

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

Práctica 8. Elaboració de pa

Matèries primeres. Preparació de la massa. Fornejat.

Seminaris

1. Envasos i medi ambient.

2. Control de la pasteurització i l'esterilització. Determinació de coeficients

Acció de la calor sobre els microorganismes: corbes TDT. Coeficients D, F i F0. Efectes de la calor sobre els aliments: coeficient C. Control dels tractaments de conservació per calor: indicadors bioquímics i bacteriològics. 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 procesado 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.