

Processos en la Indústria Alimentària Curs 98-99

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 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 conscient 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.

Programa teòric

Tema 1. Consideracions generals

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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, enfornada i torrada

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 14. Microones i radiacions infraroges

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

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

Fonaments. Classificació de les tècniques d'assecat. 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

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

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

Tema 19. Mètodes combinats en la conservació d'aliments

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

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

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

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. Protecció d'aliments per envasat en atmosferes

modificades

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.

Tema 24. Manipulació i emmagatzematge de productes envasats

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

Unitat XI. Biotecnologia

Tema 25. Biotecnologia alimentària

Operacions biotecnològiques. Fonaments de la manipulació genètica de microorganismes. Aplicació d'enzims. Fonts d'enzims. Reactors enzimàtics. Aplicacions.

Unitat XII. Altres aspectes relacionats amb els processos

Tema 26. Aplicació d'additius i coadjuvants

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

Tema 27. Neteja i desinfecció d'instal·lacions i superfícies

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. Es procurarà que estiguin integrades amb altres assignatures afins.

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

Congelació amb nitrogen líquid.

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).

Práctica 6. Esterilización UHT

Fundamentos del esterilizador UHT. Conocimiento del circuito. Puesta en marcha y proceso de esterilización. Sistemas de control.

Práctica 6. Elaboración de horchata pasteurizada

Preparación de las materias primas. Proceso de extracción. Pasteurización. Controles.

Seminaris

- 1. Envasament en atmosferes modificades.
- 2. Càlcul de coeficients en processos d'esterilització.

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 Commision.
- 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.