

PROCESSOS EN LA INDÚSTRIA ALIMENTÀRIA

Curs 95-96

Crèdits teòrics: 3
Crèdits pràctics: 2,5

Professor coordinador: Dr. Buenaventura Guamis López

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 en detalls en el processat d'aliments en concret, ja que aquest estudi es realitza en l'assignatura "Indústries Alimentàries" i, en major grau de profunditat, en les assignatures optatives que es refereixen a les tecnologies de matèries primeres específiques. D'altra banda, és necessari centra 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 profunditzant en els processos industrial on els aliments es troben circulant.

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

- Ser conscient de 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 d'acondicionament i emmagatzematge de matèries primeres.
- Compondre el funcionament de la maquinària, amb tots els seus elements complementaris.
- Desenvolupar processos complexos d'acord amb les característiques de la matèria primera utilitzada, els criteris de qualitat establerts i el producte final.
- Ser capaç d'optimitzar els processos independentment de la complexitat dels equips.

MÈTODE D'AVALUACIÓ

L'examen constarà de 6 preguntes que relacionen aspectes tecnològics de la llet amb casos reals a la indústria.

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

PROCESSOS EN LA INDÚSTRIA ALIMENTÀRIA

PROGRAMA TEÒRIC

TEMA 1. Consideracions generals.

La tecnologia d'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. Acondicionament. Estandarització.

Unitat II. Tractaments mecànics

TEMA 3. Emulsionat i homogeneització.

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

TEMA 4. Reducció de mida, producció de Mesclats i Emmotllament.

Molturació d'aliments: fibrosos, secs. Tamisat. Equips. Mesclat d'aliments líquids. Mesclat de pastes viscoelàstiques i masses plàstiques. Mesclat d'aliments sòlids. Eficàcia del mesclat. Equips. Aplicacions. Emmotjament: tipus i equips.

TEMA 5. Aplicacions de les tècniques de separació.

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

Unitat III. Processos de conservació amb 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 amb aplicació de calor

TEMA 10. Pasteurització.

Definició. Importància de la pasteurització en la conservació d'aliments. Pasteurització de fluids: en tanc, 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 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 amb aplicació de calor

TEMA 13. Fregit, cocció, enforat i torrat.

Fregit: fonaments; olis i greixos utilitzats; condicions d'aplicació segons l'aliment; sistemes de control i reciclatge de l'oli. Cocció: fonaments; cocció al vuit. Enforat i torrat: fonaments. Equips.

TEMA 14. Microones i radiacions infraroigues.

Fonaments. Utilització de l'escalfament dielèctric. Utilització de les microones. Utilització de les radiacions infraroigues. 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'assecatment. Aliments líquids i sòlids. Influència de la deshidratació sobre l'activitat d'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 transformació
d'aliments**

TEMA 18. Conservació i transformació aplicant noves tecnologies.

Ohmització. Polsos elèctrics. Polsos magnètics. Altes
pressions hidrostàtiques. Microones. Polsos lumínics.
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, 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;
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 els aliments. Factors que determinen la dosi. Plantes d'irradiació. Regulació del procés. Seguretat dels aliments irradiats.

Unitat X. Envasat, emmagatzematge i distribució

TEMA 22. Envasat.

Envasos: tipus. Interaccions envàs-aliment. Sistemes de dosificació i ompliment. Envasats especials: asèptic i envasat al buit. Control de l'envasat. Tancament. Equips.

TEMA 23. Protecció d'aliments per envasat en atmosferes modificades.

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

TEMA 24. Manipulació i emmagatzematge de productes envasats.

Etiquetat: característiques de les etiquetes. Encaixat. 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 sinèrgia.

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

Naturalitat de la brutícia. Tipus de superfícies. Agents de neteja i desinfecció. Neteja manual i neteja automatitzada: sistemes "Cleaning In Place". Mètodes de desinfecció. Control.

TEMA 28. Planificació de les indústries alimentàries.

Importància dels processos en l'elaboració del projecte. Localització, dimensionat i plantejament. Adequació dels projectes a les necessitats reals. Distribució de la maquinària i organització d'espais. Tractament de subproductes i residus. Seguretat en el treball.

PROGRAMA DE CLASSES PRÀCTIQUES

Les pràctiques es realitzaran a la Planta Pilot de Tecnologia dels Aliments amb recolçament de tècniques analítiques i en els casos en que fóra necessari en els laboratoris de la Unitat. Es procurarà que estiguin integrades amb d'altres assignatures afins.

PRACTICA 1. Estructura i funcionament d'una planta pilot.

Conduccions, depòsits, bombes, centrífugues, intercanviadors de calor, equips de refrigeració i congelació, liofilitzador, homogeneitzador, premsa, calderes de vapor, cambres, envasat.

PRÀCTICA 2. Tractaments previs i esterilització en autoclau.

Tractaments previs: pelat químic, escaldat, inhibició del pardejament enzimàtic. Esterilització, control del pardejament no enzimàtic.

PRÀCTICA 3. Barreja i emulsionat.

Formulació d'una maionesa: proporcions de fase dispersa i continua, agents estabilitzants i emulsionants. Barreja dels ingredients. Emulsions en molí col.loïdal. Anàlisi de l'estabilitat.

PRÀCTICA 4. Utilització del fred.

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

PRÀCTICA 5. Envasos i envasat.

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

SEMINARIS

1. Enginyeria del fred. Regulació i control d'instal·lacions frigorífiques.
2. Problemes de balanços tèrmics.
3. Envasat 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 dels Besós.

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.