

CIÈNCIA I TECNOLOGIA DE LA LLET I DERIVATS

PART 1ª: CIÈNCIA DE LA LLET (12h)

I. COMPOSICIÓ I PROPIETATS

TEMA 1. Característiques generals de la llet. Història i situació actual

Concepte i definició de llet. Normatives. Components majoritaris i minoritaris. Estructura. Elements biològics de la llet. Factors que afecten a la producció i composició de la llet. Història de la Tecnologia de la Llet i els productes lactis. Situació actual de l'indústria làctia a Catalunya, Espanya i la C.E.

TEMA 2. Microbiologia de la llet

Origen i nivells de la contaminació. Flora làctica, patògena i psicròtrofa. Virus.

TEMA 3. Proteïnes

Composició proteica. Biosíntesi. Les caseïnes, l'estructura micelar. Propietats químiques, físiques i funcionals. Proteïnes sèriques. Proteïnes de la membrana del glòbul gras.

TEMA 4. Lípids

Composició lipídica. Biosíntesi. Fracció saponificable: triglicèrids i derivats, fosfolípids. Variacions als àcids grassos. Fracció insaponificable. Propietats químiques i físiques dels lípids lactis. Equilibris físics al greix de la llet: naturalesa del glòbul gras.

TEMA 5. Hidrats de carboni

La lactosa: estructura. Biosíntesi. Propietats físiques i químiques. D'altres hidrats de carboni.

TEMA 6. Vitamines

Vitamines liposolubles i hidrosolubles. Continguts i variacions.

TEMA 7. Minerals

Composició salina de la llet, factors que influeixen. Equilibris físics: formes solubles i col·loïdals. Factors que afecten a l'equilibri salí: temperatura, pH, CO₂, efecte dels additius.

TEMA 8. Enzims

Origen de les substàncies amb activitat bioquímica. Catalasa, Lacto-peroxidasa, Xantina-oxidasa, sulfhidril-oxidasa, transferases, lipoproteïna-lipasa, proteases, fosfatases, lisozima. Activació i inactivació dels enzims.

TEMA 9. Altres components de la llet

Àcids orgànics. Substàncies nitrogenades no proteiques.
Gases. Altres substàncies minoritàries. Contaminants.

TEMA 10. Propietats físico-químiques de la llet

Equilibris àcid-base. Equilibris oxidació-reducció.
Densitat. Viscositat. Tensió superficial i interfasial.
Descens crioscòpic. Conductivitat tèrmica. Conductivitat
elèctrica. Propietats òptiques. Factors.

PART 2ª: TECNOLOGIA DE LA LLET (12h)

II. RECEPCIÓ I TRACTAMENTS INICIALS DE LA LLET

TEMA 11. Tractaments de la llet a la granja

El munyiment i la seva influència a la qualitat de la llet.
Filtració. Refrigeració. Incidència de la refrigeració
sobre la flora contaminant. Mètodes alternatius de
conservació a la granja. Transport. Control de qualitat.

TEMA 12. Tractaments inicials de la llet a l'indústria

Centrifugació: clarificació i bactofugació. Desnatat:
condicions i control. Estandarització: mètodes i regles.
Homogenització: índex d'homogenització. Estabilització de
la llet. Desaireació.

TEMA 13. Modificacions de la llet relacionades amb els tractaments inicials

Lipolisi. Activació i inhibició de lipases. Autooxidació
dels lípids. Modificació de la micela de caseïna.
Fermentació de la lactosa. Modificació dels equilibris
físico-químics.

III. TRACTAMENTS DE CONSERVACIÓ DE LA LLET I PRODUCTES LACTIS

TEMA 14. Pasteurització

Definició de llet pasteuritzada. Procediments de
pasteurització. Temperatures de tractament i factors
limitants. Plantes de pasteurització. Envasat.

TEMA 15. Esterilització

Definició de llet esterilitzada. Mètodes d'esterilització:
convencional, UHT, per fricció, altres sistemes. Envasat.

TEMA 16. Modificacions produïdes pel calor

Desnaturalització de proteïnes. Alteracions en el complex
caseínic. Efectes sobre l'equilibri salí. Reaccions de
Maillard. Alteracions de les vitamines. Indicadors del
tractament. Defectes de fabricació. Control de qualitat de
tractaments tèrmics.

TEMA 17. Llets concentrades

Llets concentrades, definicions. Selecció de la llet. Procediments de concentració. Llet evaporada. Llet condensada. Sistemes de conservació i envasat.

TEMA 18. Llet en pols

Llet en pols, definició. Procediments de deshidratació. Llet en pols de dissolució instantània. Sistemes d'envasat. Aplicacions.

TEMA 19. Efectes de la concentració i deshidratació

Desestabilització dels equilibris físics. Cristal·lització de la lactosa: polimorfisme. Mètodes per a resoldre les modificacions. Defectes de fabricació. Control de qualitat.

PART 3': TECNOLOGIA DELS DERIVATS LACTIS (17h)

IV. NATA I MANTEGA

TEMA 20. Nata

Definició. Obtenció de la nata. Mètodes de conservació. Utilització de la nata. Tipus de nata. Cremes de consum. Defectes de fabricació. Control de qualitat.

TEMA 21. Mantega

Definició. Preparació de ferments. Maduració de la nata. Batut de la nata i amaçat de la mantega. Envasat i conservació. Defectes, alteracions, renovació i regeneració. Procediments continus de fabricació. Control del rendiment. Fabricació d'oli de mantega. Control de qualitat.

V. BATUTS, POSTRES I GELATS

TEMA 22. Batuts i postres

Batuts lactis: característiques, desenvolupament i tecnologies que s'hi apliquen. Productes gelificats: característiques, desenvolupament i tecnologies que s'hi apliquen. Additius utilitzats.

TEMA 23. Gelats

Definicions. Característiques, desenvolupament i tecnologies que s'hi apliquen. Defectes de fabricació. Control de qualitat. Sorbets i polos.

VI. LA COAGULACIÓ DE LA LLET I LA SEVA INCIDÈNCIA EN LA TECNOLOGIA

TEMA 24. La coagulació de la llet

Mecanismes de coagulació. La coagulació àcida, factors. La coagulació enzimàtica: fase enzimàtica i fase coagulant, factors. Enzims coagulants i la seva acció proteolítica. Valoració de l'activitat coagulant dels enzims. Coagulació mixta. Control de la coagulació.

VII. LLETS FERMENTADES

TEMA 25. Microbiologia i Bioquímica del iogurt

Producció i utilització de ferments. Teoria de la simbiosi i factors estimulants. Característiques del creixement. Efecte dels agents i substàncies inhibidores. Metabolisme. Producció de components aromàtics. Canvis que es produeixen a la llet.

TEMA 26. Tecnologia del iogurt i altres productes lactis fermentats

Definicions. Tractaments preparatius de la llet. Processos i sistemes de fabricació: artesana i industrial. Iogurt gelificat i iogurt batut. Productes elaborats a partir de iogurt. Problemes a l'elaboració. Control de qualitat. Kefir. Productes amb bifidobacteris. Altres productes lactis fermentats.

VIII. FORMATGE

TEMA 27. Transformació de la llet a formatge

Tractaments preparatius de la llet. Obtenció de la quallada. Quallada, formatge: definicions. Desuerat: sinèresi, factors. Premsat. Salat: tips, l'activitat de l'aigua del formatge, control i conservació de la salmorra de formatgeria. El rendiment formatger.

TEMA 28. Maduració del formatge

Afinat: agents del afinat. Modificació de components durant la maduració. Factors que determinen la maduració. Cambres i caves. Problemes relacionats amb la maduració. Additius i tractaments antifúngics. Envasat i conservació. Control de qualitat.

TEMA 29. Classificació i varietats del formatge, derivats i subproductes

Classificació dels formatges: en funció de la coagulació, del tip de pasta, de la maduració, de la composició. Classificació del CAE. Denominació d'origen. Formatges espanyols: tips, tecnologies i característiques que presenten. Formatges d'altres països europeos. Altres formatges del món. Formatge fos. Conserves de formatge. El brossat. El xerigot de formatgeria: composició, aprofitament i conservació.

IX. PRODUCTES LACTIS ESPECIALS

TEMA 30. Productes lactis especials

Llets maternitzades, enriquides i additivades. Llets dietètiques. Definicions i tecnologies. Control de qualitat.

TEMA 31. Valoració dels components de la llet

Utilització de les propietats funcionals de les proteïnes làcties. Tecnologia de les caseïnes. Coprecipitats. Proteïnes del sèrum. Úsos en l'indústria alimentària. Altres utilitats. "Cracking" de la llet: mecanisme i equips. Productes obtinguts per cracking i les seves aplicacions.

PART 4'. ASPECTES COMPLEMENTARIS DE LA TECNOLOGIA LÀCTIA (4 h)

X. ASPECTES ECONÒMICS DE LA TECNOLOGIA DE LA LLET

TEMA 32. Càlcul de costos de fabricació de la llet i dels productes lactis

Costos d'estructura. Escandallo. Càlcul de costos segon formulació, envasat, energia, amortització d'equips, mà d'obra, comercialització i distribució. Costos de la "no qualitat". Altres.

XI. SISTEMES DE NETEJA I TRACTAMENTS DE RESIDUS A LES INDÚSTRIES LÀCTIES

TEMA 33. Neteja i desinfecció a l'indústria làctia

Agents de neteja i desinfecció. Tècniques a utilitzar a la granja i a l'indústria.

TEMA 34. Proveïment d'aigua i tractament de les aigües residuals

Proveïment d'aigua: tractaments. Evacuació i depuració de les aigües residuals.

XII. GESTIÓ DE LA QUALITAT

TEMA 35. Gestió de la qualitat

Concepte de qualitat global. Criteris de qualitat i bones practiques de fabricació. Anàlisis de riscos e identificació i control de punts crítics.

PROGRAMA DE CLASSES PRÀCTIQUES

PRACTICA 1: Elaboració de formatge madurat de llet d'ovella

Els alumnes elaboren formatge a partir de llet d'ovella, es tracta d'un formatge que deu ser sotmés a maduració posterior.

La realització de la pràctica compren: Pasteurització de la llet en pasteuritzador de plaques, coagulació i treball de la quallada, desuerat, emmotllament, premsat en premsa pneumàtica, salat en salmorra, disposició en cambra de maduració.

Els alumnes deuen realitzar els controls de qualitat, a la llet: acidesa Dornic, pH, prova del alcohol i composició; al formatge: Pes (sortida de premsa, sortida de salmorra, producte acabat als 2 mesos), anàlisi sensorial, anàlisi físico-química de composició.

La realització d' aquesta practica suposa 4 hores de planta de tecnologia i 4 hores de laboratori.

PRACTICA 2: Elaboració de batut de chocolate

Aquesta pràctica consisteix en elaborar batut de chocolate a partir de llet de vaca, cacau, sucre i additius.

La realització de la practica compren: pasteurització de la llet en pasteuritzador de plaques, desnatat, preparació dels ingredients i additius, mescla dels productes, pasteurització amb homogenització, refredament, esterilització U.H.T, envasat asèptic.

També en aquest cas es realitzen els controls de qualitat de matèria primera i producte acabat, a la llet: acidesa Dornic, pH, prova del alcohol, composició química; en el producte acabat: anàlisi sensorial, anàlisi físico-química, anàlisi bacteriològica.

La duració de la pràctica igualment és de 4 hores de planta pilot i 4 de laboratori.

PRACTICA 3: Elaboració de gelats

La realització d' aquesta pràctica compren: preparació del mix, pasteurització amb homogenització, refrigeració del mix i madurat; refredament amb incorporació d'aire, enduriment en armari amb nitrogen líquid.

Les anàlisis de control a que es sotmet el gelat són: volum, estabilitat, viscositat, duresa i anàlisi sensorial. Compren 4 hores de planta pilot i 2 de laboratori.

PRACTICA 4: Elaboració de llet fermentada U.H.T.

Elaboració de llet fermentada en cuba, tractament tèrmic U.H.T., envasat.

Controls de qualitat de matèria primera i producte acabat, en la llet: acidesa Dornic, pH, prova del alcohol, composició química; en el producte acabat: acidesa Dornic, anàlisi sensorial, anàlisi físico-química, anàlisi bacteriològica.

La duració de la practica és de 4 hores de planta pilot i 4 de laboratori.