

Tehnologia valorificarii laptelui

Prelucrarea laptelui mai este semnalata in perioada 500-100 I.H. la sciti, traci, germani si tatarii care prelucrau laptele de iapa ; la popoarele semite laptele era obtinut de la oi si capre. Prelucrarea laptelui in unt este atestata in literatura indiana. Untul era folosit la indieni ca aliment spre deosebire de grecii si romani care-l utilizau numai ca unguent. Egiptenii foloseau untul si smantana ca aliment. Laptele si branzeturile constituiau produse importante la grecii si romani ; in Roma si Atena existau pieti pentru vanzarea produselor lactate. Laptele de vaca era mai putin utilizat in Grecia unde se consuma lapte si branzeturi de capra iar in Italia de oaie. In vechea Romă, la casele mari pe langa bucatarie exista o incapere pentru prepararea branzeturilor, care erau pastrate la racoare, in beciuri speciale. Se cunostea si branza oparita, pentru obtinerea acestui produs topindu-se casul in apa fiarta, apoi fiind pus in forme si sarat. Forma branzeturilor era foarte variata : de la caramida la cea cilindrica. Alte branzeturi erau presate in forme de lemn cu diferite modele ce amintesc papusile de cas de la noi. De asemenea existau diferite sortimente de branza afumata. Traditia prepararii de produse lactate a stat initial la baza infiintarii unor unitati de prelucrare mestesugareasca, iar astazi exista o industrie a laptelui moderna, ca o productie diversificata, dezvoltata in toate regiunile tarii.

Tehnologia obtinerii si valorificarii laptelui si a produselor lactate

Societatile comerciale pentru industrializarea laptelui pot fi unitati de receptie, prelucrarea si distribuire a laptelui si a produselor lactate, integrate pe flux tehnologic, asa fel incat materia prima sa fie receptionata si sa fie transformata in produs finit salubru. De obicei aceste societati se infiinteaza si se amplaseaza in zone unde se cresc multe animale, iar dimensionarea capacitatilor de productie se face in functie de materia prima existenta in zona. Amplasarea si construirea spatiilor de productie necesita o serie de avize printre care si avizul sanitar-veterinar. Principalele conditii sanitare-veterinare de care trebuie sa se tina cont in amplasarea si construirea unui obiectiv de procesare a laptelui sunt :

- sa fie prevazut cu o zona de protectie sanitara in scopul evitarii poluarii si crearii unui microclimat corespunzator atat in incinta cat si in spatiile de productie ;

- amplasarea sa fie facuta in asa fel incat acesta sa poata fi racordat la o retea de apa potabila care sa asigure atat necesarul tehnologic pentru productie dar si pentru mentinerea unei stari de igiena corespunzatoare ;
- spatiile de productie trebuie sa fie prevazute cu pardoseli rezistente la actiunea grasimilor si a substantelor dezinfectante. De asemenea sa prezinte o panta uniform inclinata spre un sifo pentru preluarea apelor spre canalizare. Peretii sa fie placati cu faianta pana la inaltimea de 2 metri. Sa fie prevazut cu doua retele de canalizare din care una pentru preluarea apelor reziduale industriale si alta pentru evacuarea reziduurilor provenite de la grupurile sanitare ;
- sistemul de iluminare artificiala trebuie sa asigure o intensitate egala cu lumina naturala a zilei, acesta fiind o conditie necesara pentru a nu denatura culoarea laptelui si a produselor lactate ;
- sa fie prevazut cu sisteme de ventilatie pentru improspatarea aerului si asigurarea unui microclimat optim pentru personalul lucrator, dar in special pentru obtinerea unor produse lactate salubre ;
- instalatiile folosite la transportul si prelucrarea laptelui, inclusiv conductele de apa si abur trebuie sa fie facute din materiale inoxidabile astfel incat acestea sa nu influenteze calitativ salubritatea laptelui si a produselor lactate ;
- indiferent de capacitatea fabricilor de prelucrare a laptelui trebuie sa fie astfel proiectate pentru a respecta urmatoarele principii generale :
 1. Sa fie spatii separate de productie, depozitare, filtru, si spatii administrative.
 2. Spatiile destinate productiei trebuie sa fie separate in spatii pentru materia prima nepasteurizata si spatii pentru prelucrarea produselor pasteurizate.
 3. Personalul care lucreaza in sectoarele de prelucrare si depozitare vor avea acces numai la filtru sanitar dotat cu vestiare, dusuri, chiuvete si wc-uri.
 4. Spatiile administrative, spalatoria si uscatoria, atelierele mecanice, grupurile frigorifice, termocentrala si depozitul de materiale se vor grupa separat de sectorul de prelucrare a laptelui.
 5. Depozitele de lapte si de produse lactate sa fie dimensionate in functie de productia zilnica si trebuie sa fie dotate cu instalatii de frig si ventilatii in scopul asigurarii unei temperaturi de 0 °C - +4 °C si separat depozite racoroase

amenajate cu rafturi pentru pastrarea produselor care nu au nevoie de un regim termic anume.

6. Sa asigure confirmarea calitatii produselor si salubritatea acestora printr-un laborator propriu, care sa efectueze determinarea parametrilor fizico-chimici si bacteriologici pentru fiecare sarja de produs finit.
7. Sa asigure spatiu pentru receptia cantitativa si calitativa a laptelui.
8. Sa asigure o rampa pentru dezinfectia mijloacelor de transport a laptelui si altor produse lactate.

Este foarte important de retinut ca salubritatea produselor lactate depinde in mare masura de utilajele de lucru din dotare si modul cum acestea sunt igienizate fiind astfel necesar a se asigura :

- inregistrarea prin termografe automate a temperaturii de pasteurizare si de racire a laptelui. Termogramele se pastreaza si se prezinta la controlul sanitar-veterinar.
- instalarea intre sistemul de pasteurizare si tancurile de pastrare a laptelui pasteurizat a unui dispozitiv de control al pasteurizarii conform standardelor in vigoare.
- posibilitatea spalarii si dezinfectarii dupa intrebuintarea utilajelor si ambalajelor din dotare cu apa fierbinte sau aburi supraincalziti cu solutii clorigene. De asemenea zilnic vor fi spalate si dezinfectate spatiile de productie.

Pentru a putea industrializa laptele este nevoie de a asigura o serie de conditii incat salubritatea laptelui sa nu fie influentata de factori existenti in mediul exterior. De aceea in continuare voi prezenta o serie de notiuni teoretice cu referire la compozitia si caracteristicile fizico-chimice ale laptelui, microorganismele din lapte si din produsele lactate. Ca notiune, laptele crud, este produsul recoltat manual sau mecanic din ugerul de vaca, bivoluta, oaie sau capra numai cand acestea sunt in lactatie si sunt sanatoase. Laptele trebuie sa fie muls in conditii igienice in asa fel incat sa nu isi modifice aspectul si caracteristicile specifice. In functie de procesul de prelucrare, laptele poate fi integral atunci cand isi mentine compozitia, laptele smantanit cand se extrage grasimea, laptele partial smantanit cand se extrage o parte din grasime si laptele normalizat. Dupa procedeul de tratare termica laptele poate fi crud, pasteurizat, sterilizat, concentrat si lapte praf. Acestea sunt denumirile comerciale ale laptelui dupa prelucrarea pentru laptele de vaca, iar la bivoluta, oaie si capra se adauga si denumirea speciei de la care provine.

Importanta laptelui si a produselor lactate

Laptele are o importanta deosebita deoarece asigura o valoare nutritiva buna alimentelor. Valoare alimentara sau nutritiva a unui produs alimentar reprezinta calitatea sa principala si este cu atat mai mare, cu cat acesta raspunde mai bine nevoilor organismului. Un rol important in realizarea unei alimentatii rationale revine tocmai laptelui si a produselor lactate folosite ca atare sau preparate in combinatie cu alte alimente. Laptele si produsele lactate derivate au constituit intotdeauna un izvor de sanatate. Laptele, dupa cum se stie, a fost predestinat de natura ca prima hrana a omului. Laptele reprezinta un aliment care contine intr-o proportie corespunzatoare toate substantele necesare dezvoltarii organismului tanar, in starea cea mai usor asimilabila. In compozitia laptelui intra in primul rand cazeina, lactalbumina si lactoglobulina, proteine superioare din punct de vedere biologic. Acestea contin aminoacizi esentiali, indispensabili, in proportii apropiate celor necesare omului, avand cea mai mare eficienta in favorizarea cresterii.

Grasimea din lapte, desi in cantitate destul de redusa, este o substanta energetica importanta, a carui echivalent caloric de 9,3 Kcalorii/g este de aproape doua ori mai mare decat zaharurile si a proteinelor (4,1 Kcalorii/g). Datorita punctului de topire scazut (29-34 °C) si a faptului ca se gaseste sub forma emulsionata de globule foarte mici, grasimea din lapte este mai usor de asimilat, in comparatie cu celelalte grasimi de origine animala (untura, seu). Grasimea din lapte contine si cantitati insemnate de vitamina A, dar mai ales de vitamina D, care asigura fixarea calciului si a fosforului din oase, prevenind aparitia rahitismului. Continutul de colesterol, substanta favorizanta in aparitia bolilor cardiovasculare este mai redus la lapte si produse lactate, fata de alte alimente de origine animala (lapte integral 10, lapte smantantit 3, unt 280, branzeturi grase 150-200, carne de porc 100-120, galbenus de ou 1400 mg/100 g produs).

Laptele sau zaharul din lapte, datorita bacteriilor aflate in intestin se transforma in acid lactic cu influenta benefica asupra organismului. Laptele contine elemente minerale importante. In afara de calciu si fosfor, laptele contine iod, astfel incat o alimentatie bogata in acest produs poate preveni aparitia gusei. Datorita valorii nutritive ridicate si a gradului inalt de asimilare, laptele este recomandat batranilor si convalescentilor iar pentru copii pana la un an este considerat un aliment complet. Valoare nutritiva si calorica a unui litru de lapte corespunde cu cea a 0,5 Kg de carne de vaca potrivit de grasa sau a 8-9 oua. Un litru de lapte de vaca care contine 4,8% lactoza, 3,5% proteine si 3,5% grasime ofera organismului 668 Kcal. Pentru a fi usor de suportat si asimilat de catre unele organisme, laptele se recomanda a fi baut incet, treptat cu inghitituri mici. In acest fel laptele ajuns in stomac, in mediu acid, precipita in flacoane mici si va

veni in contact pe o suprafata mai mare cu fermenti digestivi, usurand procesul de digestie. Daca se da paharul de lapte peste cap, atunci se formeaz un coagul mare, iar stomacul trebuie sa depuna un efort foarte mare pentru a-l digera.

Produsele lactate acide. Laptele batut si iaurtul contin toate elementele nutritive ale laptelui dar sub forma mai usor asimilabila. Cazeina se gaseste sub forma unei suspensii, iar lactoza este fermentata si transformata in acid lactic. Valoarea terapeutica si dietetica a iaurtului a fost evidentiata de studiile bacteriologului Meciniov, care atribuie cauzele imbatranirii premature unei autointoxicatii produsa de o alimentatie excesiv carnata. Longevitatea poporului bulgar este pusa pe seama consumului regulat de iaurt. Acesta, prin bacteriile lactice pe care le contine, impiedica producerea toxinelor de catre germenii de putrefactie din intestin. Iaurtul stabileste conditii normale in organism, regleaza functiile intestinale, luptand contra lipsei de tonicitate, a constipatiei si a diareei. Acidul lactic din iaurt creeaza in intestin un mediu neprielnic microbilor de putrefactie si completeaza actiunea acidului clorhidric, cand aceasta nu este suficient pentru o digestia normala. Asupra copiilor mici cu eczeme si infectii intestinale, iaurtul are o deosebita actiune terapeutica, mai ales vara. Consumarea acestui aliment, obtinut in conditii igienice asigura, prin valoare nutritiva si terapeutica, mentinerea organismului in stare de sanatate. Continand o cantitate redusa de lactoza, iaurtul poate fi folosit si in alimentatia diabeticilor. Valoarea calorica a iaurtului din lapte de vaca este de circa 650 Kcalorii/Kg pe produs. Pentru anumite diete se poate prepara iaurt din lapte smantanit, caz in care valoarea calorica este de numai 300 Kcalorii/Kg.

Untul. Datorita compozitiei grasimii in special a continutului mare de digestibilitate peste 95% situandu-se pe primul loc intre grasimile de origine animala. La aceasta calitate se adauga si continutul ridicat de vitamina A si D care in mod obisnuit sunt in cantitati suficiente pentru a acoperi nevoile fiziologice ale organismului. Untul de vaca, in special cel obtinut primavara si vara de la animalele hranite cu furaje verzi, are un continut mai ridicat de acizi grasi nesaturati, apropiindu-se de compozitia grasimilor vegetale, fapt cel face recomandat in alimentatia copiilor si coalescentilor. Untul se caracterizeaza si printr-o valoare energetica mare ceea ce il indica in alimentatia celor care presteaza munci intense si a sportivilor. Valoarea energetica a untului este de circa 7600 Kcal/Kg.

Branzeturile. Branza joaca un rol important in alimentatia omului. Ea reprezinta o sursa importanta de factori nutritivi, cu valoare biologica ridicata, concentrati intr-un volum mic si cu digestibilitate crescuta. Valoarea nutritiva a branzeturilor este data de continutul ridicat de substante proteice si grasimi usor asimilabile, saruri minerale de calciu, fosfor, magneziu, sodiu si clor precum si vitamin. Prin concentrarea de grasimi in coagul obtinut de precipitarea cazeinei,

branzeturile devin o sursa de vitamine liposolubile A, D, E, K mai importate decat laptele. Continutul de lactoza si vitamine hidrosolubile este mai scazut deoarece acestea trec in zer. Continutul de calciu al branzeturilor este legat de felul in care a fost realizata incheierea laptelui, fiind mai mare cand coagularea s-a facut cu cheag si mai scazut in cazul coagularii prin acidifiere naturala. Branzeturile cu continut mai mic de grasime, ca de exemplu branza de vaca si urda, au un caracter dietetic, putand fi consumate de catre persoanele suferind de anumite boli in care consumul de grasimi este contraindicat.

Urda are o valoare nutritiva deosebita, deoarece inglobeaza, prin precipitare la cald, valoroasele proteine serice ale laptelui (lactalbumine si lactoglobuline) care contin aminoacizi considerati factori importanti pentru cresterea organismului. Valoarea energetica a branzeturilor este conditionata de continutul de grasime al produsului.

• Branza de vaci din lapte smantanit	970 Kcal/Kg
• Urda	1360 Kcal/Kg
• Branza telemea	2720 Kcal/Kg
• Branza de burduf	3650 Kcal/Kg
• Cascaval de Penteleu	3740 Kcal/Kg

Compozitia chimica a laptelui

De la inceput trebuie sa aratam ca laptele are o compozitie chimica variabila in functie de specie, rasa, individ, luna de lactatie, conditiile de hranire, ingrijire si chiar de factorii pedoclimatici in care sunt inglobate proteine, grasimi, glucide, vitamine, substante minerale, pigmenti, elemente figurate, anticorpi si gaze. Proteinele din lapte sunt reprezentate prin cazeina in proportie de 80% si proteine serice 20%. Cazeinele sunt proteinele care au in continutul lor fosfor legat de sub forma de acid fosforic cu continut de acid glutamic, serina, prolina, leucina si chiar cisteina. Proteinele serice sunt reprezentate prin lactalbumine, lactoglobuline, serumalbimune, proteaza si peptine. Aceste proteine, dupa coagularea laptelui trec in zer. Lipidele din lapte sunt trigliceride, fosfolipide si steridele. Acestea se afla in stare de emulsie globulara ce pot fi sferice sau elipsoide si au un diametru de 2-10 microni. Glucidele sunt componentele laptelui formate din lactoza, glucoza sau galactoza. Determinarea glucidelor din lapte atesta starea de sanatate a ugerului vacii, stiind ca la vacile cu ugerul bolnav continutul de lactoza din lapte este scazut. Vitaminele din lapte sunt de tipul A si acestea provin din caroten, vitamina B1, B2, ... B12, sintetizate de catre bacterii la nivelul rumenului, vitaminele C, D, E, K, PP si acidul folic. Substantele minerale din lapte sunt formate din numeroase formatiuni de macro si

microelemente. Printre principalele macroelemente amintim : Ca, P, K, Na, Cl, Mg si S iar ca microelemente citam: Fe, Cu, Li, Va, Str, Cr etc continutul de substante minerale ridicand valoarea nutritiva a laptelui iar Ca si P avand un rol important in procesul de coagulare. Mentionam ca laptele cu un continut redus in saruri de calciu coaguleaza greu sau nu coaguleaza.

Acesti anticorpi au importanta practica deoarece prezenta lor ofera laptelui proprietati nutritive, terapeutice, bacteriostatice si uneori chiar bactericide:

- gazele din lapte, sunt date de prezenta CO₂ in lapte proaspat cantitate, ce scade dupa muls in timp ce creste cantitatea de oxigen si azot, bazele prezente influenteaza negativ densitatea reala a laptelui, motiv pentru care acestea se determina corect dupa doua ore de muls.

In compozitia laptelui pot fi gasite diverse substante nocive ajunse accidental ca de exemplu : toxice vegetale, pesticide, antibiotice sulfamide microtice, dezinfectante, coloranti si substante radioactive.

Componentele principale ale laptelui normal si valorile acestuia variaza in functie de specie si sunt redade in tabel :

INDICATORUL	LAPTE DE VACA	LAPTE DE BIVOLITTA	LAPTE DE OAIE	LAPTE DE CAPRA
Densitatea g/100g lapte	1.031 1.028 – 1.033	1.031 1.029 – 1.032	1.034 1.028–1.038	-
Substanta uscata g/100g lapte	12.4 11.9 – 14.2	17.4 16.7 – 18.5	17.3	13.2
Grasimi g/100g lapte	3.8 3.4 – 6.1	7.5 7.1 – 8.4	6.3 4.0 – 13.0	4.1
Calciu mg/100 g lapte	137 56-381	185 138 - 207	183 136 - 200	4.1
Fosfor mg/100 g lapte	91 56 – 112	137 120 – 140	115 80 – 145	95
Proteine g/100 g lapte	3,3 2.8 - 3.7	4,1 3.9 - 4.3	5,3 5.0 – 11.6	3.7

Enzimele din lapte sunt : peroxidaza, catalaza, fosfataza, alcalina, fosfataza acida, lipaza, proteaza si lactoza. Prezenta acestor enzime in lapte poate avea aplicabilitate practica astfel :

- peroxidaza este o enzima care se gaseste numai in lapte nefiind de origine mamara. Aceasta este distrusa la temperaturi de peste 70 °C si absenta ei serveste pentru controlul pasteurizarii laptelui ;
- reductaza, este o enzima de origine microbiana si se foloseste pe cale indirecta la determinarea numarului de microorganisme din lapte.

Prospetimea laptelui se determina prin prezenta reductazei prin proba cu albastru de metil sau resazurina ;

- catalaza, este enzima secretata de microorganisme si leucocite. Proprietatea catalazei este de a descompune apa oxigenata in apa si oxigen molecular si prezenta ei serveste la aprecierea starii de sanatate a ugerului in functie de cantitatea de oxigen degajata in lapte ;
- fosfatazele alcaline si acide au origine mamara si acestea sunt distruse prin incalzirea laptelui la 83 °C timp de 13 minute. Lipsa fosfatazelor ajuta la efectuarea controlului pasteurizarii joase si mijlocii a laptelui ;
- lipoza este tot o enzima de origine mamara insa aceasta poate fi produsa si de catre microorganisme. Diferenta intre aceasta este data de faptul ca lipoza de origine mamara este distrusa la temperatura de 70 °C, iar cea de origine microbiana se distruge numai la temperatura de 80 °C ;
- proteaza si lactoza sunt enzime tot de origine mamara cu deosebirea ca proteaza poate fi de origine microbiana si aceasta contribuie la hidroliza proteinelor din branzeturilor tari in peptane, polipeptide si aminoacizi ;
- pigmentii din lapte pot fi grupati in pigmenti endogeni, adica produsi in organismul animal cum sunt : lactocromul si riboflavina si pigmenti exogeni care provin din furaje cum sunt-carotenul, xantofila si clorofila ;
- elementele figurate sunt : diferite celule epiteliale, leucocitele si celule microbiene al caror numar creste in cazul in care ugerul este bolnav, cand in compozitia laptelui pot aparea uneori si hematii ;

Anticorpui din lapte sunt reprezentati de bacteorilizine, aglutinine, precipitine, hemolizine, anticorpui anafilactici sau antitoxine.

Proprietatile fizice ale laptelui

Aprecierea calitatii laptelui se face la nivelul exploatarei sau in laborator pe baza caracteristicilor organoleptice in conformitate cu normele in vigoare cum sunt : aspectul, consistenta, culoarea, mirosul, gustul si gradul de impurificare.

Examenul organologic se va efectua numai intr-o incapere bine luminata, lipsita de mirosuri, cu temperaturi de 16 - 20 °C astfel se examineaza :

- aspectul lichid omogen, de culoare alba, usor apalescent, fara sedimente si corpuri straine vizibile. Aspectul este rezultatul substatelor componente ale laptelui si corelatia cu starea de dispersie a acestora. De obicei ca aplicatie practica aspectul laptelui neomogen indica un lapte invecinat cu impuritati sau provine de la vaci cu afectiuni ale glandei mamare.

Consistentă este data de fluiditatea caracteristică, fără ca aceasta să fie filantă, vascoasă sau milaginoasă. Consistentă anormală a laptelui se exprimă de fapt atunci când în efectivul de vaci există boli ale ugerului sau laptele a fost necontaminat cu diferite microorganisme ca urmare a efectuării unui muls neigienic.

Culoarea albă cu nuanță galbenă la laptele de vacă și capră și albă specifică pentru laptele de oaie și bivoltă. În cazul apariției unor nuanțe necaracteristice la lapte, acestea sunt datorate unor nereguli ce persistă în furajarea animalelor, igiena mulsului și păstrarea stării de integritate a laptelui.

Mirosul, caracteristic speciei, însă puțin pronunțat. Mirosul este dat de către acizii grași volatili însă mirosul necaracteristic care poate compara este dat de o serie de factori ai mediului inconjurător. Ca aplicatie practică se reține necesitatea acordării unei atenții deosebite în ceea ce privește asigurarea unui microclimat corespunzător în adăpost și asigurarea igienei corespunzătoare la muls pentru obținerea unui lapte salubru.

Gustul dulceag, plăcut caracteristic laptelui proaspăt. Gustul dulceag al laptelui este dat de lactoză iar aroma caracteristică este dată de starea chimică componentelor din lapte :

- **caracteristicile fizico-chimice ale laptelui** ; Aprecierea caracteristicilor fizico-chimice ale laptelui joacă un rol important în obținerea unei producții de lapte conform standardului în vigoare și oferă posibilitatea depistării unor falsificări voite, a furajării necorespunzătoare a animalelor sau a laptelui recoltat de la vaci bolnave. În general pe producător și cumpărător îl interesează următoarele caracteristici fizico-chimice :
 - **densitatea laptelui** , este criteriul de bază în aprecierea comercială al laptelui și aceasta reprezintă raportul dintre masa laptelui la temperatura de +4 °C. În general densitatea mediului este de 1030 la laptele de vacă și de 1034 la laptele de oaie și bivoltă. Densitatea și grăsimea laptelui sunt parametri calitativi ai acestuia și valorile lor sunt invers proporționale adică atunci când proporția de grăsime crește, densitatea scade și invers.
 - **determinarea densității** se face la minimum două ore de la muls la temperatura de 20 °C, prin metoda aerometrică și se măsoară în g/cm³ sau g/ml. Aparatura necesară este compusă din termolactodensimetru, cilindru de sticlă gradat și cu un diametru mai mare cu cel puțin 20 mm decât diametrul termolactodensimetru și o baie de apă.
 - **determinarea acidității** este de fapt aprecierea gradului de prospețime a laptelui prin determinarea acidității acestuia cu ajutorul

unor baze neutralizante. Aceasta este metoda Thonner care se bazeaza pe principiul amintit anterior. Reactivii necesari :hidroxid de sodiu n110, fenolftaleina – solutie alcalina 1% si apa distilata.

- **punctul de congelare** ofera criterii de apreciere a integritatii laptelui, deoarece punctul criscoscopic la lapte este de 0,555 °C si acesta tinde spre 0 °C atunci cand in lapte exista adaos de lapte.
- **punctul de fierbere** reprezinta un indiciu de falsificare a laptelui avand in vedere oscilatiile punctului de fierbere sub sau peste 100,55 °C la presiunea normala. De asemenea pentru depistarea falsificarii laptelui cu apa se mai fac determinari cu privire la conductibilitatea electrica tensiunea superficiala si vascozitatea. Laptele crud integral trebuie sa ai indeplineasca si unele conditii minime de calitate, cu referire la procentul de grasime, la procentul de substanta uscata, titrul proteic si gradul de impurificare.
- **determinarea punctului de grasime** se face prin metoda acido-butirometrica denumita dupa numele autorului H. Gerber. Principiul metodei consta in separarea grasimii cu ajutorul alcoolului izaamilic(amilic) prin centrifugarea laptelui macerat in prealabil cu acid sulfuric.
- **determinarea substantei uscate totale** se face prin etuvare, metoda descrisa anterior la capitolul de procesare a carnilor sau mai rapid prin formula lui Fleischman, atunci cand cunoastem, dupa determinarea procentului de grasime si densitatea laptelui.

$$S.u.t = (1,2 \times G) + 266,5 (D-1)/D+0,5$$

G-procentul de grasime

D- densitatea reala la 20 °C ; 1,2 si 266,5 coeficienti

Substanta uscata totala variaza intre 10,7 – 14 si are o valoare medie de 12,5%, mentionand ca in laptele falsificat substanta uscata totala scade.

- **gradul de impurificare** se determina pentru a cunoaste conditiile igienice de recoltare, manipulare si pastrare a laptelui. Cea mai utilizata metoda este lactofiltrarea, metoda ce se bazeaza pe trecerea unei anumite cantitati de lapte printr-o rondela de vara sau prin rondela de tip Gerber originale. Principiul metodei se bazeaza pe aprecierea calitativa si semi-cantitativa a impuritatilor mecanice separate prin filtrarea unei anumite cantitati de lapte si compararea filtrului cu etaloane pentru stabilirea gradului de impurificare a laptelui.

- **smantanirea** partiala reprezinta o diluare a laptelui tradusa prin scaderea substantiala a grasimii si a substantei uscate totale si prin cresterea densitatii. Substanta uscata degresata creste foarte putin, iar punctul de inghet poate sa scada, datorita cresterii concentratiei in lactoza si saruri minerale (raportate la un volum mai mic).

Extragerea din lapte a unei cantitati de grasime care ar corespunde reducerii procentului de grasime cu o diviziune determina cresterea densitatii 0,001, iar a substantei uscate cu aproximativ 0,09.

Depistarea falsificarii prin smantanire este mai anevoioasa, extragem o cantitate mica de grasime. Dificultatea rezulta din faptul ca valoare procentului de grasime variaza mult sub influenta a diferiti factori. Denaturarea poate fi dovedita in mod concludent numai pe baza de comparatie cu probe martori.

Grasimea extrasa din lapte poate fi determinata prin calcul cu relatia :

$G = G1 - G2 \times 100 / G1$; G = cantitatea de grasime extrasa din grasimea totala a laptelui integral.

Smantanirea se considera sigura daca procentul de grasime este mai mic cu 0,4 – 0,5 fata de media zonei din care provine laptele.

- **adaosul de lapte smantanit** – denaturarea de acest tip se poate intalni mai frecvent iarna cand laptele are un continut mai ridicat de grasime. Adaosul de lapte smantanit duce la cresterea densitatii si a substantei uscate degresate. Depistarea este evidenta numai in cazul cand procentul de grasime se apropie de limita minima (3,2010) iar densitatea de limita maxima a laptelui integral (1,032)

Cantitatea de lapte smantanit adaugata poate fi determinata prin calcul dupa relatia :

$$Ls = G1 - G2 \times 100 / G2$$

Ls = cantitatea de lapte smantanit introdusa fata de lapte integral

- **smantanirea si adaosul de apa** - modificarile produse de smantanire se traduc prin scaderea pronuntata a grasimii si a substantei uscate total. Substanta uscata degresata este diminuată, iar ca densitate poate ramane si in limitele normale, deoarece smantanirea provoaca cresterea densitatii, iar adaosul unei cantitati de apa in lapte intr-o proportie de 3 insotita de o scoatere a procentului de grasime cu o diviziune, nu afecteaza valoarea densitatii in urma smantanirii cu 0,001 este echilibrata de scaderea acesteia datorita diluarii cu apa 10,0009.

Tipul acesta de falsificare poate fi dovedit prin determinarea procentului de grasime si a procentului de substanta uscata degresata. Cunoscand valorile

acestor componenti la laptele normal si la cel suspectat se pot calcula cantitatea de apa adaugata si cea de grasime extrasa din lapte dupa formule :

$$A = S1 (A2 - A1)/S2$$

$$G = 100 (1 - G2 \times S1) / G1 - S2$$

A1 = continutul minim de apa al laptelui integral

A2 = continutul de apa al laptelui analizat

Tehnologia prelucrării laptelui

Prelucrarea laptelui se face fazial in asa fel incat unele lucruri devin obligatorii pe fluxul tehnologic ce cuprinde :

- receptia cantitativa si calitativa ;
 - filtrarea ;
 - curatirea mecanica ;
 - normalizarea ;
 - pasteurizarea ;
 - racirea si prelucrarea in lapte de consum in diferite produse lactate ;
 - ambalarea si depozitarea produsului finit ;
-
- **receptia laptelui** – se face cantitativ si calitativ din bidoane sau din compartimentele cisternei de transport lapte. In ce priveste receptia cantitativa aceasta se face prin masuri volumetrice sau gravimetrice. Masurarea volumetrica se face cu ajutorul unui galactometru care are acelasi principiu de lucru ca si al unui apometru, iar receptia graviometrica se face cu ajutorul cantarului special pentru lapte. Receptia calitativa se face prin determinarea parametrilor calitativi descrisi anteriori in urma probelor prelevate.
 - **filtrarea laptelui** – este o operatiune principala in lantul tehnologic ce are drept scop indepartarea impuritatilor grosiere si aceasta se realizeaza prin montarea unui pachet de site pe conducta care duce laptele la galactometru sau la cantar.
 - **cantarirea centrifugala** – aceasta realizandu-se cu ajutorul separatoarelor cu care se face smantanirea laptelui si se bazeaza pe principiul actiunii fortei centrifuge asupra impuritatilor fine cum sunt precipitatiile proteice si unele substante organice.

- **normalizarea laptelui** – fiind operatiunea prin care laptele este adus la un anumit continut de grasime. Aceasta practica se foloseste in tehnologia obtinerii branzeturilor (deoarece fiecare sortiment de branza are un anumit continut de grasime raportat la substanta uscata). Normalizarea laptelui poate fi efectuata prin :
 1. Adaugarea de smantana proaspata in lapte ;
 2. Amestecarea unui lapte ce contine putina grasime (lapte smantanit sau eczemat) cu lapte mai bogat in grasimi ;
 3. In vederea scaderii cantitatii de grasime se poate proceda in urmatoarele feluri :
 - a) extragerea unei parti de grasimi din lapte ;
 - b) amestecarea de lapte bogat in grasimi cu lapte mai sarac in grasime ;
 - c) amestecarea laptelui integral cu lapte smantanit ;

De aceea pentru operatia de normalizare totdeauna trebuie sa se determine mai intai continutul in grasime al laptelui. Printre procedeele folosite la normalizarea laptelui se utilizeaza si patratul Person. Metoda poate fi aplicata in doua situatii :

- a) cand cantitatea de lapte normalizat este mai mare decat cantitatea de lapte materie prima.
- b) cand cantitatea de lapte normalizat este egala cu cantitatea de lapte materie prima.

- **pasteurizarea laptelui** – se face obligatoriu si aceasta urmareste distrugerea cu ajutorul temperaturii a tuturor microorganismelor aflate in stare vegetativa si inactivarea celor existente in stare sporulata. In general germenii patogeni existenti in lapte sub forma vegetativa si acestia pot fi distrusi in totalitate daca sunt supusi la temperaturi de 65 – 90 °C, tratament termic prin care se poate obtine un lapte salubru. Referindu-se in continuare la distrugerea germenilor patogeni putem arata ca acestia sunt supusi la temperatura de 75 °C se distrug in totalitate in timp de 2-12 secunde. Timpul de pasteurizare este dependent de temperatura si variaza in mod invers proportional cu aceasta. Adica cu cat timp temperatura este mai mare cu atat timpul de pasteurizare este mai mic si invers. Pe acest principiu au fost fondate metodele de pasteurizare cunoscute si anume :
 - a) pasteurizare joasa ;
 - b) pasteurizare inalta ;
 - c) pasteurizare instantanee ;

Pasteurizarea joasa este o metoda lenta, de durata si aceasta se face la temperaturi de 63- 65 °C, timp de 30 de minute si se aplica cu rezultate bune in fabricarea branzeturilor. Aceasta se poate face in cazane cu pereti dubli prin care circula apa incalzita sau in rezervoare moderne care functioneaza pe acelasi principiu.

Pasteurizarea rapida se face prin expunerea laptelui la temperatura de 72-74 °C pe o durata de timp de numai 15 secunde. Este cea mai potrivita pasteurizare recomandata pentru unitatile de productie, deoarece aceasta se face mecanizat si chiar automatizat cu pasteurizatoare speciale.

Pasteurizarea instantanee sau de tip flash consta in incalzirea laptelui la 80-90 °C pe o durata de minim 10 secunde, urmata de o racire brusca a laptelui. In concluzie putem arata ca pasteurizarea laptelui se face in functie de modul de valorificare al laptelui dupa indicatori prezenti in tabel :

Specificare termica	Temperatura grade	Timpul de past.(sec)	Recuperare de past. %
Lapte de baut	72-80	15	90-94
Lapte pentru branza	70-72	15	50-65

- **racirea laptelui** –se face in ultima parte a instalatiei de pasteurizare prin care circula agentul frigorific care asigura laptelui o temperatura de 4-6 °C dupa care aceasta se depoziteaza in tancurile izoterme de unde trece in fabricatie ca lapte de consum sau pentru preparatele din lapte. Indiferent de produsele lactate care se proceseaza, fazele tehnologice descrise anterior sunt obligatorii in obtinerea unor produse salubre.
- Prin racirea laptelui imediat dupa muls se impiedica dezvoltarea microorganismelor, asigurandu-se prelungirea fazei bactericide in functie de nivelul temperaturii de racire. In cazul laptelui neracit, tinut la 25 °C numarul de microorganisme creste cu 50-60% in primele 3 ore dupa muls.
- Temperatura de racire a laptelui este in functie de durata pastrarii acestuia pana in momentul ajungerii in unitatile de prelucrare, variind intre 12 si 3 °C.
- Racirea laptelui sub punctul de inghet cat si pastrarea la temperaturi scazute mai mult de 36-38 ore provoaca defecte in special de gust si de aspect ca urmare a inmultirii microorganismelor criofile si a modificarii echilibrului coloidal.
- Racirea laptelui se face imediat dupa receptionare in vederea depozitarii, fie chiar in timpul depozitarii in functie de utilajul de

care dispune laptarie. In functie de posibilitatea fermelor, racirea se poate face cu apa sau folosind instalatii frigorifice.

- **Racirea laptelui cu instalatii frigorifice :**

Instalatiile frigorifice sunt utilizate in laptarii atat pentru racirea laptelui imediat dupa muls cat si pentru mentinerea unei temperaturi scazute a laptelui pe tot timpul pastrarii in tancurile de depozitare sau a derivatilor din lapte (smantana, branza) in dulapuri sau camere frigorifice. In laptarii se utilizeaza cel mai perfect instalatiile frigorifice cu compresor. Temperatura de racire a unei instalatii frigorifice depinde de temperatura de evaporare a agentului frigorific ; cu cat aceasta temperatura este mai joasa cu atat este mai joasa temperatura creata de agentul frigorific, deci de instalatie.

In cazul instalatiilor cu racire indirecta saramura din corpul evaporatorului poate avea diferite concentratii, concentratia saramurii se alege in functie de temperatura de racire dorita. Punctul de inghet al saramurii este cu atat mai coborat cu cat concentratia este mai mare si se alege astfel incat sa fie cu cel putin 10 °C sub temperatura de inghet a corpului ce trebuie racit. In mod obisnuit pentru racirea laptelui se foloseste saramura in concentratie de 18 – 21 %.

Racitoarele de lapte pot fi plane sau cu placi

Racitoarele plane cu aceiasi constructie ca si cele folosite la racirea cu apa, acestea pot constitui serpentina evaporatorului instalatiei frigorifice, agentul de racire fiind chiar agentul de racire a instalatiei sau poate fi folosit un agent indirect (apa racita sau saramura) preluat cu o pompa dintr-un bazin de racire, in care este instalata serpentina evaporatorului. La racirile plane cu doua sectii in sectia superioara preracirea cu apa iar in sectia inferioara racordata la instalatia frigorifica se face racirea profunda.

Racitoarele cu placi au ca parte activa o serie de placi stantate astfel incat sa formeze prin suprapunere un canal sinuos, placile sunt etansate cu garnituri si presate formand corpul racitorului. Racitoarele cu placi pot fi racordate direct la instalatia de muls cu transportul laptelui prin conducta, laptele racit fiind depozitat in tancuri izoterme. Aceste racitoare pot fi utilizate si separat in laptarie facand racirea laptelui ce se depoziteaza apoi in tancuri izoterme. In tara noastra se fabrica racitoarele cu placi **TRAP-3** cu 12 placi avand capacitatea de racire a laptelui de 3000 litri/h, si **TRAP-6** cu 24 placi avand capacitatea de 6000 litri/h, care folosesc ca agent de racire saramura racita de evaporatorul unei instalatii frigorifice.

Transportarea laptelui se va efectua astfel incat salubritatea acestuia sa nu fie influentata de temperatura mediului exterior (caldura, inghet), de praf, insecte, rozatoare, impuritati sau sa fie supus deprecierilor calitative. Laptele se

va transporta numai dupa ce s-a aerisit si a fost racit. Recipientii de transport vor fi confectionati din metal, inox, sticla sau vor fi spalati, degresati, dezinfectati si apoi limpeziti cu apa potabila. Laptele se va transporta numai in recipienti bine inchisi cu mijloace care sa evite pe cat posibil trepidatiile, in caz contrar separandu-se grasimea. Se va tine seama de durata transportului pentru a nu fi influentate negativ calitatea si salubritatea produsului. In cazul cantitatilor mare de lapte, acesta va fi preracit inainte de incarcarea in autocisterne. Aceste mijloace speciale de transport vor avea pe partile laterale ale caroseriei inscriptia vizibila "Lapte si produse lactate" si nu se pot folosi pentru alte produse. Celelalte produse lactate se vor transporta respectand principiile amintite anterior. Ambalajele folosite nu trebuie sa permita contaminarea sau degradarea produselor. Lactatele acide se pot transporta in ambalaje de hartie, carton si folie sintetica introduse in pungi, lazi sau navete din material plastic care trebuie sa asigure salubritatea si integritatea produselor in timpul transportului. Untul si produsele lactate proaspete(cu racire proprie sau pre-racite) se transporta astfel incat temperatura interioara sa nu depaseasca 15 °C. Vehiculele care transporta lapte sau produse lactate trebuie sa fie in prealabil spalate si dezinfectate cu certificare pe foaia de parcurs. Conducatorii vehiculelor raspund de incarcarea corecta a produselor, de starea de curatenie a vehiculelor si existenta documentelor de dezinfectie.

Depozitarea laptelui si a produselor lactate – pentru maturarea sau pastrarea mai indelungata se face in spatii in care sunt asigurate urmatoarele conditii :

- spatiile trebuie sa aiba pardoseala si pereti netezi si impermeabili, curati si lipsiti de mucegai ;
- trebuie sa existe graterile si rafturile necesare pentru asezarea produselor sau ambalajelor(nu este permis contactul direct cu pardoseala) ;
- sa fie asigurat microclimatul(temperatura, umiditate si ventilatie) optim precum si controlul acestuia (se existe termometre si hidrometre necesare) ;
- produsele se depoziteaza pe sortimente, loturi sau sarje marcate vizibil cu tablite pe care sunt inscise data intrarii si data expirarii termenului de garantie ;
- asezarea in depozit va permite accesul la produse in vederea efectuarii controlului sau recoltarii probelor pentru examenul de laborator ;

- se va efectua periodic cel putin de doua ori pe an o curatenie generala urmata de o dezinfectie ori de cate ori este nevoie sa fie executata dezinfectia sau deratizarea ;

Tehnologia prepararii branzeturilor

Definitia internationala a branzei a fost formulata si acceptata de F.A.O ca fiind produsul proaspat sau preparat obtinut dupa coagularea laptelui si separarea zerului. In continutul sau branza are proteine, grasimi, apa si saruri minerale in cantitati variabile ce depind de sortimentul de branza fabricat. Proteina din lapte influenteaza procesarea deoarece ofera posibilitatea obtinerii unor branzeturi cu caracteristici diferite in ce priveste aroma, soliditatea si termenul de garantie. In mod normal in clasificarea branzeturilor se folosesc urmatoarele criterii :

- modul de coagulare al laptelui cu cheag sau cu solutii acide;
- consistenta cheagului si continutul de apa dupa procesare ;
- microorganismele folosite in maturarea branzeturilor ;
- structura branzeturilor ;

Branzeturile pot fi clasificate in :

- branzeturi fermentate;
- branzeturi cu pasta oparita ;
- branzeturi framantate ;
- branzeturi saramura ;
- branzeturi topite ;

Tehnologia procesarii laptelui in branza telemea

Este o traditie cunoscuta de crescatorii de ovine si in special a intreprinzatorilor ce colecteaza laptele de vaca si oaie. Telemeaua reprezinta sortimentul de produs lactat cu o larga raspandire la crescatorii de oi, atat in tara noastra cat si a celor din zona balcanica si a Orientului Mijlociu. Ca preocupare de baza a crescatorilor este integrarea pe verticala a procesarii laptelui de oaie, de vaca si amestec in produs finit, adica in telemea care poate fi de calitate superioara calitatea I si a II-a.

Factorii importanti care contribuie la calitatea produsului telemea :

- cazeina constituie componenta de baza care contribuie la masa produsului si influenteaza randamentul si caracteristicile organoleptice ale produsului finit ;
- grasimea din lapte influenteaza in mod favorabil aroma si randamentul dar in special valoarea calorica a produsului telemea ;

- maiele folosite si natura microorganismelor insamantate contribuie la salubritatea produsului, dar si la calitatea acestuia ;
- sarurile minerale din lapte, in special calciu are rol biochimic in coagularea laptelui ;

In procesarea produsului denumit telemea este necesar a se respecta urmatoarele etape tehnologice :

- normalizarea laptelui ;
- pasteurizarea ;
- asigurarea temperaturii de incheagare ;
- introducerea sarurilor de incheagare ;
- presarea ;
- portionarea si sararea ;
- maturarea si depozitarea ;

Normalizarea –este o operatiune de aducere a laptelui la procentul de grasime prevazut in normele de calitate a produsului branza telemea si aceasta se face cu adaos de lapte smantanit. La fabricarea produsului telemea superioara de vaca se foloseste lapte cu grasime de 3,4-5,1% grasime normalizata prin adaos de smantana. Pentru telemea de vaca calitatea I si a II-a se foloseste laptele smantanit a carui grasime este de 3,0-3,5%. Telemeaua de bivolita tebuie sa aiba un continut de 4,2-5,3% grasime iar telemeaua de oaie este facuta din lapte integral sau normalizat al carui procent de grasime este de 7,5%.

Pasteurizarea se face obligatoriu la laptele colectat dupa metodele descrise anterior.

Asigurarea temperaturii de incheagare are drept scop asigurarea activitatii enzimelor si a bacteriilor lactice la temperatura de 28-32 °C si 31 – 33 °C in timpul iernii.

Introducerea sarurilor de calciu se face atunci cand laptele a fost pasteurizat deoarece prin aceasta actiune s-a produs o precipitare a sarurilor minerale din lapte. Cantitatea de clorura de calciu variaza intre 15 – 40 grame solutie la 100 litri lapte. Solutia de clorura de calciu se prepara din 650 grame CaCl_2 dizolvata in 350 cm cubi apa. Introducerea maielei se face atunci cand temperatura laptelui este de 28 – 30 °C iar cantitatea de maia reprezinta 0,3-0,8% din cantitatea de lapte destinata incheagarii. Maiaua pentru telemea contine *streptococcus lactis* si *streptobacterium casei*. Coagularea laptelui se face cu ajutorul enzimelor care asigura incheagarea sarurilor de calciu in masa coagului si a produsului care are o valoare nutritiva si biologica crescuta deoarece in urma gelificarii cazeina nu-si pierde culoarea ea fiind transformata din fosfocazeinat in paracazeinat care retine calciul si aceasta nu trece in zer cum se intampla cu

albumina din lapte. Cantitatea de cheag adaugata trebuie sa asigure coagularea laptelui in timp de 40-45 minute la telemeaua de vaca si 60-80 minute la cea de oaie. Daca adaugam o cantitate insuficienta de cheag durata de coagulare se prelungeste si favorizeaza aparitia unui coagul moale si cu aciditate crescuta insa adaugarea unei cantitati mai mari de cheag decat cea necesara duce la modificarea consistentei si calitatii coagulului. Taria cheagului se determina in laborator iar cantitatea ce se adauga se calculeaza dupa formula :

$$C = L \times S / 600 \times T$$

C = cantitatea de solutie de cheag in litru

L = cantitatea de lapte ce se incheaga

S = taria cheagului masurata in secunde

T = timpul in care se coaguleaza laptele de vaca si oaie

Aprecierea momentului final al incheurarii se face prin apasarea coagulului cu fata palmei in apropierea peretilor vasului si daca coagul se desprinde usor si zerul este limpede coaguloarea este terminata.

Prelucrarea coagulului

Are drept scop eliminarea zerului si aceasta se realizeaza prin taierea si presarea acestuia. Pentru prelucrarea coagulului este nevoie de o crinta prevazuta cu gratar, cãus pentru scoaterea cheagului si o sedila. Crinta dezinfectata se pune pe masa de lucru si se pregateste cu gratar si sedila pentru a pune coagulului care este scos din vasul de coagulare sau tigle in mai multe straturi. Coagulul se scoate cat mai repede pentru a nu se raci deoarece racirea acestuia impiedica eliminarea zerului iar sfarmarea duce la pierderea de substanta uscata. Dupa 10 minute se procedeaza la taierea coagulului in fasii de 3-4 centimetri la latime si apoi se leaga colturile sedilei in diagonala. Dupa un timp de 10-15 minute se face taierea in doua si se leaga sedila la fel. Presarea este foarte importanta deoarece prin aceasta operatiune se contribuie la eliminarea aerului din continutul coagulului. Daca presarea este foarte puternica odata cu eliminarea zerului se poate elimina si o cantitate importanta de grasime si cazeina. De aceea este necesar a se avea in vedere ca pentru un kilogram de branza greutatea este de 0,5-1 kilogram si durata de presare variaza intre 45-90 minute si aceasta se considera incheiata cand zerul se scurge in picaturi rare si este limpede.

Proportionarea

Se face cu ajutorul unui sablon de scandura care are latimea de 12 – 14 centimetri, masa de branza fiind taiata cu cutitul in bucati de 10 –12 centimetri.

Sararea se face prin procedeul mixt adica mai intai prin saramurare si apoi prin sarare uscata. Saramura trebuie sa aiba o concentratie de 20% vara si 22% iarna. Daca temperatura saramurii este 12-16 °C durata saramurii este de 14 – 16 ore. Dupa sararea umeda bucatile de branza se aseaza pe crinta si se preseaza cu grunjii de sare cu bolul de 2,5 mm in proportie de 2% iar durata sararii uscate dureaza 8 – 12 ore.

Ambalarea se face in putini de lemn, cutii de material plastic sau bidoane de metal cu respectarea urmatoarelor timpi operatori :

- pe fundul ambalajului se pune un strat grunjos de sare si apoi se pun bucatile de branza in straturi cat mai stranse pana la jumatatea ambalajului ;
- a doua zi se scurge excesul de zer si se completeaza cu branza la intreaga capacitate si se lasa 8 - 24 ore ;
- a treia zi se face din nou scurgerea zerului acumulat si se mai completeaza cu un strat de branza dupa care se toarna zer dezalbuminat cu aciditate 120 de grade si concentratie de 7 – 10% sare ;
- se lasa ambalajul deschis 4-5 zile si se completeaza zilnic saramura absorbita si se leaga sacul de polietilena in asa fel incat sa nu ramana aer deasupra solutiei si putinile se capacesc ;

Maturarea

Se produce in timp de 7-21 zile iar in camera de maturare temperatura trebuie sa fie de 12 – 16 °C. Dupa maturare branza capata aroma si gustul specific de telemea iar valoarea nutritiva creste prin procesul survenit de peptonizare a cazeinei sub actiunea bacteriilor lactice si cazeinice.

Depozitarea

Se face in depozite frigorifice la 4 – 8 °C , durata de pastrare fiind de 12 luni. In depozitele amenajate, in subsoluri temperatura nu trebuie sa depaseasca 12 °C , durata de pastrare fiind de 4 luni.