

CUPRINS

| | |
|---|-----------|
| 1. APROVIZIONAREA CU MATERII PRIME, MATERIALE ȘI AMBALAJE..... | 6 |
| 1.1. Procedura de aprovizionare..... | 6 |
| 1.2. Recepția materiilor prime, materialelor și ambalajelor..... | 7 |
| 1.2.1. Recepția cantitativă a materiilor prime, materialelor și ambalajelor..... | 7 |
| 1.2.2. Recepția calitativă a materiilor prime, materialelor și ambalajelor..... | 8 |
| 1.3. Materii prime utilizate la fabricarea produselor lactate..... | 8 |
| 1.3.1. Laptele integral..... | 8 |
| 1.3.2. Smântâna..... | 12 |
| 1.4. Materii auxiliare utilizate la prepararea produselor lactate..... | 12 |
| 1.4.1. Substanțele emulgatoare..... | 12 |
| 1.4.2. Substanțele stabilizatoare..... | 13 |
| 1.4.3. Substanțele aromatizante..... | 13 |
| 1.4.4. Sarea..... | 13 |
| 1.4.5. Culturile de bacterii lactice..... | 13 |
| 1.4.6. Preparate enzimatic folosite la coagularea laptelui..... | 16 |
| 1.5. Depozitarea materiilor prime, materialelor și ambalajelor..... | 18 |
| 2. STANDARDIZAREA MATERIILOR PRIME UTILIZATE LA FABRICAREA PRODUSELOR LACTATE..... | 19 |
| 2.1. Metode de realizare a standardizării laptelui..... | 19 |
| 2.2. Tehnologia de standardizare..... | 20 |
| 2.2.1. Factorii ce influențează calitatea standardizării..... | 21 |
| 2.2.2. Aparat utilizate pentru realizarea standardizării..... | 22 |
| 2.3. Calculul tehnologic al operației de standardizare..... | 25 |
| 3. TRATAMENTE TERMICE APLICATE MATERIILOR PRIME..... | 27 |
| 3.1. Pasteurizarea..... | 27 |
| 3.1.1. Modalități de realizare a operației de pasteurizare..... | 27 |
| 3.1.2. Echipamente pentru realizarea pasteurizării..... | 28 |
| 3.1.3. Echipamente convenționale utilizate pentru tratamentul UHT..... | 29 |
| 3.2. Sterilizarea..... | 33 |
| 3.2.1. Sterilizarea laptelui în flux continuu..... | 34 |
| 3.2.2. Sterilizarea laptelui prin frecare mecanică..... | 34 |
| 3.2.3. Procedeele de sterilizare UHT..... | 35 |
| 3.2.4. Procedeele indirecte de sterilizare..... | 36 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.5. Instalații corespunzătoare sterilizării în regim UHT..... | 37 |
| 4. ÎNSĂMÂNȚAREA MATERIILOR PRIME..... | 42 |
| 4.1. <i>Culturi lactice utilizate pentru însămânțare.....</i> | 42 |
| 4.1.1. Compușii de aromă din culturi..... | 42 |
| 4.1.2. Interacțiuni între speciile și tipurile de bacterii din culturile mixte..... | 42 |
| 4.1.3. Culturi lente..... | 43 |
| 4.1.4. Cultura pentru iaurt..... | 43 |
| 4.1.5. Cultura pentru lapte bătut..... | 44 |
| 4.1.6. Culturile pentru produsele acidofile..... | 44 |
| 4.1.7. Cultura pentru biogurt..... | 45 |
| 4.1.8. Cultura pentru chefir..... | 45 |
| 4.1.9. Prepararea culturilor starter de producție..... | 46 |
| 4.2. <i>Preparate enzimatic folosite la coagularea laptelui.....</i> | 48 |
| 4.2.1. Cheagul..... | 48 |
| 4.3. <i>Doze de culturi utilizate pentru însămânțarea materiei prime.....</i> | 49 |
| 4.3.1. Doze necesare însămânțării pentru obținerea iaurtului..... | 49 |
| 4.3.2. Doze necesare însămânțării pentru obținerea laptelui bătut..... | 49 |
| 4.3.3. Doze necesare însămânțării pentru obținerea laptelui acidofil..... | 49 |
| 4.4. <i>Aducerea materiilor prime la parametrii necesari însămânțării.....</i> | 50 |
| 4.5. <i>Dozarea materiilor pentru însămânțare.....</i> | 50 |
| 5. FERMENTAREA/MATURAREA PRODUSELOR LACTATE..... | 51 |
| 5.1. <i>Generalități privind fermentarea/maturarea produselor lactate.....</i> | 51 |
| 5.2. <i>Echipe pentru fermentarea/maturarea produselor lactate.....</i> | 51 |
| 6. TEHNOLOGII SPECIFICE DE OBȚINERE A PRODUSELOR LACTATE..... | 54 |
| 6.1. <i>Tehnologia smântânii pentru alimentație.....</i> | 54 |
| 6.1.1. Sortimentele de smântână pentru alimentație. Condiții de calitate..... | 54 |
| 6.1.2. Schema tehnologică de obținere a smântânii..... | 54 |
| 6.1.3. Tehnologia fabricării diferitelor sortimente de smântână..... | 59 |
| 6.2. <i>Tehnologia de fabricație a iaurtului.....</i> | 59 |
| 6.2.1. Tipuri și sortimente de iaurt..... | 60 |
| 6.2.2. Caracteristicile organoleptice ale iaurtului..... | 61 |
| 6.2.3. Compoziția fizico-chimică a unor sortimente de iaurt..... | 61 |
| 6.2.4. Tipuri de culturi de bacterii lactice folosite la fabricarea iaurtului..... | 62 |
| 6.2.5. Microbiologia iaurtului..... | 62 |
| 6.2.6. Rolul culturilor starter la fabricarea iaurtului..... | 62 |
| 6.2.7. Produse fermentate cu bifidobacterii..... | 63 |
| 6.2.8. Scheme și linii tehnologice de obținere a iaurtului..... | 64 |
| 6.3. <i>Tehnologia de fabricație a laptelui bătut.....</i> | 66 |

| | |
|---|-----------|
| 6.3.1. Recepția, filtrarea și curățarea laptelui..... | 67 |
| 6.3.2. Normalizarea laptelui..... | 67 |
| 6.3.3. Pasteurizarea și răcirea laptelui..... | 68 |
| 6.3.4. Însămânțarea..... | 68 |
| 6.3.5. Termostatarea..... | 68 |
| 6.3.6. Depozitarea..... | 68 |
| 6.4. Tehnologia de fabricare a chefirul..... | 68 |
| 6.4.1. Normalizarea laptelui..... | 69 |
| 6.4.2. Pasteurizarea și răcirea laptelui..... | 69 |
| 6.4.3. Însămânțarea și fermentarea laptelui..... | 69 |
| 6.4.4. Ambalarea produsului..... | 70 |
| 6.4.5. Depozitarea produsului..... | 71 |
| 7. AMBALAREA PRODUSELOR LACTATE..... | 72 |
| 7.1. Generalități privind ambalajele și ambalarea produselor lactate..... | 72 |
| 7.2. Metode de ambalare..... | 74 |
| 7.2.1. Metode generale de ambalare a produselor lactate..... | 74 |
| 7.2.2. Metode de ambalare a laptelui pasteurizat sau sterilizat..... | 75 |
| 7.2.3. Tipuri de mașini de ambalat..... | 77 |
| 7.3. Metode de ambalare a smântânii..... | 80 |
| 7.3.1. Mașini de ambalare în ambalaje termoformate preconfeționate..... | 81 |
| 8. DETERMINAREA PARAMETRILOR ÎN PROCESUL DE FABRICAȚIE A PRODUSELOR LACTATE..... | 84 |
| 8.1. Analiza organoleptică și fizico-chimică a laptelui..... | 85 |
| 8.1.1. Analiza organoleptică a laptelui..... | 85 |
| 8.1.2. Analiza fizico-chimică a laptelui..... | 85 |
| 8.2. Analiza organoleptică și fizico-chimică a produselor lactate acide..... | 89 |
| 8.2.1. Analiza organoleptică a produselor lactate acide..... | 89 |
| 8.2.2. Analiza chimică a produselor lactate acide..... | 90 |
| 8.3. Analiza organoleptică și chimică a smântânii de consum..... | 90 |
| 8.3.1. Analiza organoleptică a smântânii de consum..... | 90 |
| 8.3.2. Analiza chimică a smântânii..... | 90 |
| 9. MANIPULAREA ȘI DEPOZITAREA PRODUSELOR FINITE..... | 93 |
| 10. IGIENIZAREA INSTALAȚIILOR TEHNOLOGICE ȘI A AMBALAJELOR..... | 96 |
| 10.1. Igiena alimentară – definiții..... | 96 |
| 10.2. Operațiile de igienizare..... | 96 |
| 10.2.1. Rolul operației de igienizare..... | 96 |
| 10.2.2. Controlul soluțiilor de igienizare - spălare și dezinfecție..... | 100 |

| | |
|---|------------|
| 10.2.3. Succesiunea operațiilor de igienizare a instalațiilor și utilajelor..... | 100 |
| 10.2.4. Igienizarea spațiilor tehnologice..... | 101 |
| 10.2.5. Igiena personalului aferent operațiilor de igienizare..... | 102 |
| 10.2.6. Ustensilele și aparatura utilizată la operațiile de igienizare..... | 103 |
| <i>10.3. Igienizarea în întreprinderile de industrializare a laptelui.....</i> | <i>103</i> |
| 10.3.1. Igienizarea spațiilor de producție și de depozitare..... | 104 |
| 10.3.2. Igienizarea mijloacelor de transport pentru lapte și produse lactate..... | 105 |
| 10.3.3. Igienizarea instalațiilor și utilajelor..... | 105 |
| 10.3.4. Igienizarea ambalajelor..... | 107 |
| 11. NORME DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ..... | 109 |
| <i>11.1. Echipamentul de protecție.....</i> | <i>110</i> |
| <i>11.2. Instruirea lucrătorilor în domeniul securității și sănătății în muncă.....</i> | <i>110</i> |
| 12. MĂSURI DE SĂNĂTATE ȘI SECURITATE ÎN MUNCĂ ÎN ÎNTRINDERILE DE INDUSTRIALIZARE A LAPTELUI..... | 112 |
| <i>12.1. Instrucțiuni de securitatea muncii cu caracter general.....</i> | <i>112</i> |
| <i>12.2. Instrucțiuni de securitatea muncii în întreprinderile de industrializarea a laptelui.....</i> | <i>113</i> |
| 13. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR..... | 115 |
| 14. MĂSURI DE PROTECȚIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR..... | 116 |
| 15. ORGANIZAREA ȘI PLANIFICAREA LOCULUI DE MUNCĂ..... | 117 |
| <i>15.1. Organizarea locului de muncă.....</i> | <i>117</i> |
| <i>15.2. Mijloace de muncă.....</i> | <i>117</i> |
| <i>15.3. Locul de muncă.....</i> | <i>118</i> |
| 15.3.1. Etapele și principiile organizării ergonomice a locurilor de muncă în întreprinderi | 118 |
| 15.3.2. Modalități de perfecționare a organizării ergonomice a locurilor de muncă..... | 119 |
| 15.3.3. Metode de evaluare a organizării locurilor de munca..... | 120 |
| <i>15.4. Planificarea etapelor proceselor tehnologice.....</i> | <i>120</i> |
| 15.4.1. Organizarea secvențelor de procese tehnologice..... | 123 |
| 16. COMUNICAREA LA LOCUL DE MUNCĂ ȘI LUCRUL ÎN ECHIPĂ | 126 |
| <i>Introducere.....</i> | <i>126</i> |
| <i>16.1. Niveluri de comunicare.....</i> | <i>127</i> |
| 17.1.1. Modalități de comunicare..... | 128 |
| <i>16.2. Schema comunicării.....</i> | <i>129</i> |
| <i>16.3. Bariere în comunicare.....</i> | <i>130</i> |
| <i>16.4. Tehnici de comunicare.....</i> | <i>131</i> |

| | |
|--|------------|
| 16.4.1. Ascultarea activă..... | 132 |
| <i>16.5. Comunicarea nonverbală.....</i> | <i>134</i> |
| <i>16.6. Munca în echipă.....</i> | <i>135</i> |
| 16.6.1. Stadiile unei echipe..... | 135 |
| 16.6.2. Roluri în echipă..... | 136 |
| 16.6.3. Medierea conflictelor..... | 136 |
| <i>Test de autoevaluare a cunoștințelor.....</i> | <i>138</i> |
| Bibliografie..... | 141 |

1. APROVIZIONAREA CU MATERII PRIME, MATERIALE ȘI AMBALAJE

1.1. Procedura de aprovizionare

Aprovizionarea cu materii prime, materiale și ambalaje se face în funcție de programul de producție și în conformitate cu normele de consum.

Normele de consum se definesc ca fiind formele de exprimare și de măsurare a nevoilor de consum productiv care reflectă cantitatea maximă de materii prime, materiale, combustibil, energie etc. ce se poate consuma pentru fabricarea unei unități de produs sau pentru executarea unei lucrări în anumite condiții de producție - particularitățile constructive și tehnologice ale produselor etc.

Din punct de vedere matematic, norma de consum se poate determina cu ajutorul formulei:

$$N_c = C_n + P_t + M_{rt} + P_{nt} + M_{rat} \quad (1.1)$$

unde: C_n reprezintă consumul net sau util de materiale; P_t - pierderile datorate procesului tehnologic; P_{nt} - pierderi netehnologice; M_{rt} - materiale refolosibile rezultate în procesul tehnologic; M_{rat} - materiale refolosibile rezultate în afara procesului tehnologic; Norma de consum constituie un element de baza în construirea planului de aprovizionare.

Aprovizionarea este operația de a procura resursele materiale necesare desfășurării în condiții optime a producției în volumul, dinamica și strategia firmei producătoare în condițiile unor costuri minime și a unui profit cât mai mare.

Resursele materiale necesare producerii fiecărui tip de înghețată se stabilesc pe baza unor calcule matematice pornind de la caracteristicile de calitate ale materiilor prime și auxiliare existente. Tot pe baza acestor caracteristici se stabilește și rețeta de fabricație.

Toate calculele efectuate se raportează la obținerea unei cantități cunoscute de mix având caracteristicile prevăzute în standardele de produs.

Primul pas în desfășurarea aprovizionării cu materii prime, materiale și ambalaje, din punct de vedere al fluxului de informații este determinarea necesarului din fiecare categorie amintită ce trebuie achiziționate pentru o anumită perioadă de timp.

Persoanele responsabile cu aprovizionarea verifică dacă datele sunt complete și selectează potențialele surse de aprovizionare: furnizori care există deja în sistem datorită comenzilor mai vechi sau înțelegerilor făcute pe termen mai lung (ex. contracte), furnizori noi care vor fi înregistrați în sistem.

După ce are loc selecția furnizorilor de către persoanele responsabile cu acest lucru, se trimit cereri de oferte către furnizorii selectați.

O altă etapă importantă în desfășurarea corectă a aprovizionării cu materii prime, materiale și ambalaje, constă în analizarea ofertelor primite de la furnizori, simularea scenarii de preț care să permită compararea diferitelor oferte. Se selectează cea mai potrivită ofertă pentru materialele și serviciile cerute în funcție de preț, termeni de livrare, costuri de livrare etc.

După ce s-a ales cea mai bună ofertă din punct de vedere al raportului calitate-preț, se realizează comanda de aprovizionare care să conțină materialele, cantitatea necesară și data de livrare.

Procedura de aprovizionare are ca penultimă etapă *recepția bunurilor*. Aceasta este operația prin care se înregistrează marfa pe stoc: valoric (cantitatea recepționată înmulțită cu prețul net de achiziție din comandă) și cantitativ.

Crearea unei recepții presupune:

- actualizarea stocurilor;

- crearea documentelor contabile;
- disponibilitatea mărfii.

Ultima etapă a procedurii de aprovizionare constă în înregistrarea facturii furnizorului. La înregistrarea facturii se verifică eventualele diferențe între factură, comandă și recepție. Plata aparține de departamentul financiar. Verificarea facturii și înregistrarea acesteia în sistemele ERP generează înregistrări contabile. Se creează astfel datoria către furnizor.

Documente de aprovizionare:

- Referat de necesitate (este un document intern, nu se transmite în afara companiei);
- Cerere de oferta;
- Oferta furnizor;
- Contract;
- Comanda de aprovizionare;
- NIR (Nota de recepție) document întocmit de către responsabilul cu aprovizionarea;
 - Avizul de însoțire a mărfii;
- Factura furnizor.

1.2. Recepția materiilor prime, materialelor și ambalajelor

În mod obișnuit prin *recepție* se înțelege operațiunea de primire, însă în industrie același termen implică și acceptarea sau respingerea unui lot de materii prime, materiale sau ambalaje.

Scopul recepției constă în verificarea modului în care furnizorul își îndeplinește obligațiile asumate prin contract (cu privire la sortiment, calitate, cantitate, ambalare, marcarea) și dacă transportatorii își respectă obligațiile legate de integritatea mărfurilor pe toata durata efectuării transferului de la furnizor la beneficiar.

Controlul final de recepție are rolul de a constata dacă produsele sunt corespunzătoare sau nu calitativ. Comisia de recepție are rolul de a urmări, în continuare, evoluția stării calitative a mărfurilor recepționate, din momentul depozitarii și până în momentul livrării din depozit.

Recepția înseamnă executarea în mod material și efectiv a operației de identificare calitativă și cantitativă a produselor, ce permite constatarea corespondenței mărfurilor livrate cu prevederile înscrise în contract, standarde etc. și are drept consecință anumite efecte de natură economică, socială și juridică.

1.2.1. Recepția cantitativă a materiilor prime, materialelor și ambalajelor

Recepția cantitativă a materiilor prime, materialelor și ambalajelor se realizează în funcție de natura acestora prin *cântărire* sau prin *numărare*.

În cazul realizării recepției cantitative a laptelui-materie primă pentru producerea înghețatei, aceasta se face prin măsurări volumetrice sau gravimetrice. Măsurarea volumetrică se realizează cu ajutorul unui galactometru care are același principiu de lucru ca și al unui debitmetru pentru determinarea cantității de apă, iar recepția gravimetrică se realizează cu ajutorul cântarului special pentru lapte.

Pentru celelalte materii prime sau materiale, recepția cantitativă se realizează cu ajutorul cântarelor obișnuite sau dacă acestea se livrează la bucată, prin simpla numărare a lor.

Recepția cantitativă a unui lot de materii prime, materiale sau ambalaje se efectuează de către o comisie de recepție formată din 3...5 membrii care elaborează în finalul procesului de recepție procesul verbal de recepție pe baza căruia se poate lua decizia de acceptare sau respingere a unui lot de marfă.

Recepția cantitativă urmărește în deosebi determinarea cantității de marfă cu care s-a aprovizionat și confruntarea cu documentele care însoțesc lotul de marfă.

Pentru a efectua recepția cantitativă responsabilul cu recepția trebuie să parcurgă următoarele etape:

- Verificarea existenței legalității documentelor care însoțesc lotul de materii prime, materiale și ambalaje (aviz de expediție, factura fiscală, certificat de calitate);
- Determinarea cantității de materii prime sau materiale primite prin numărare sau cântărire în funcție de felul acestora (vrac și preambalate);
- Confruntarea cantității de marfa determinată în mod real prin numărare și cântărire cu cantitatea înscrisă în documente.
- Completarea și semnarea documentelor de recepție (N.R.C.D).

1.2.2. Recepția calitativă a materiilor prime, materialelor și ambalajelor

Recepția calitativă se poate efectua concomitent cu recepția cantitativă sau distinct în funcție de caracteristicile generale a materiilor prime sau materialelor ce sunt supuse recepției.

Verificarea calitativă a mărfurilor din lotul de produse reprezintă cea mai importantă etapă în luarea deciziilor de acceptare sau respingere a lotului de materii prime sau materiale. Aceasta presupune:

- alegerea tipului de verificare calitativă;
- stabilirea parametrilor de control;
- prelevarea probelor din lotul de produse;
- verificarea propriu-zisă a eșantioanelor;
- interpretarea rezultatelor de acceptare sau respingere a lotului de produse.

Ea constă în a controla și constata dacă mărfurile corespund din punct de vedere calitativ cu standardele de stat sau normele interne, în baza cărora a avut loc procesul de fabricație, dacă corespund din punct de vedere al structurii sortimentului cu contractele sau comenzile de mărfuri. Concomitent cu verificarea calitativă a mărfurilor se controlează și modul lor de ambalare care trebuie să corespundă prevederilor standardelor sau normativelor în vigoare.

Recepția calitativă a materiilor prime și materialelor se face de regulă organoleptic, apreciind culoarea, gustul, mirosul, dimensiunile, aspectul exterior al acestora. Verificarea organoleptică reprezintă principalele căi de identificare a calității mărfii la magazie. Când există dubii, recepția organoleptică este completată cu analize și probe de laborator.

1.3. Materii prime utilizate la fabricarea produselor lactate

1.3.1. Laptele integral

Pentru fabricarea produselor lactate se utilizează atât laptele integral cât și cel smântânit.

Laptele este o emulsie de grăsime în apă, un lichid de culoare alb-gălbui cu gust dulceag, secretat de glandele lactifere ale femelelor mamifere, în perioada de lactație, ce se obține prin mulgerea completă și neîntreruptă a animalelor sănătoase, hrănite și îngrijite în mod corespunzător, în mod uzual prin lapte se subînțelege laptele de vacă. Dacă este vorba de laptele altor animale producătoare de lapte, se indică și specia respectivă: lapte de oaie, lapte de bivoliță, lapte de capră etc.

Laptele poate avea diferite denumiri, în funcție de compoziție, de calitate, procedeele specifice de tratare, precum și de calitatea sa igienico-sanitară.

După compoziție, laptele poate fi:

- integral - din care nu s-au scos și nici adăugat componente;

- smântânit - căruia i s-a extras grăsimea prin smântânire naturală sau mecanică (cu ajutorul separatoarelor);
- parțial-smântânit - din care s-a extras numai o parte din grăsimea laptelui integral.

După calitate, laptele poate fi:

- normal - când este muls complet și neîntrerupt, în condiții igienice, de la animale sănătoase, bine îngrijite și bine hrănite, la 8...10 zile după fătare.
- anormal - cu proprietăți diferite de cele ale laptelui normal, ce prezintă defecte de gust, miros, culoare etc., ce apar fie datorită stării de sănătate a animalului, fie condițiilor nesatisfăcătoare de mulgere și manipulare.
- falsificat - laptele cu o compoziție fizico-chimică voit modificată în scop de fraudă, cu grăsime extrasă și cu adaos de apă și/sau substanțe străine.

Din punct de vedere igienico-sanitar laptele poate fi:

- Igienic - normal cu un conținut redus, minimal, de microorganisme, fără germeni patogeni, răcit și transportat imediat după recoltare, în condiții igienice, la locul de prelucrare.
- Alterat – provenit de la animale bolnave sau în compoziția căruia a intervenit deja descompunerea anumitor componente.
- Patogen – în compoziția căruia se găsesc agenți patogeni dăunători sănătății oamenilor sau altor animale.

1.3.1.1. Compoziția chimică a laptelui materie primă

Din punct de vedere fizico-chimic, laptele poate fi considerat o emulsie de grăsime într-o soluție apoasă care conține numeroase alte substanțe, unele sub formă coloidală (substanțele proteice), iar altele în stare dizolvată (lactoză, săruri minerale, vitamine hidro solubile, enzime).

Cantitativ, elementul predominant din lapte este apa (cca. 87,5%), iar substanța uscată totală (extractul sec total) reprezintă cca. 12,5% ceea ce este partea hrănitore din lapte. Încălzind 1 l de lapte la 100 ° C, până ce toată apa din el se evaporă, va rămâne un rest (reziduu) de culoare galben-brună (substanță uscată), cu o greutate ce variază între 110-140 g/l.

Compoziția chimică a laptelui variază în funcție de specia animalului, precum și de alți factori: rasă, alimentație, vârstă, etc.

Grăsimea constituie unul dintre cele mai importante componente ale laptelui. Ea se găsește sub forma unor globule sferice fin dispersate cu diametrul de 0,5 ... 20 μ și o suprafață foarte mare 80 m²/l lapte.

Substanțele proteice (proteinele) ce se găsesc în lapte se compun din cazeină, lactoalbumină și lactoglobulină.

Cazeina este cea mai importantă, fiind formată din numeroși aminoacizi, pe care se bazează valoarea nutritivă deosebită a proteinelor din lapte. Astfel, consumând zilnic 0,750 l lapte, organismul poate asimila cantitatea necesară de proteine pentru hrănirea lui.

Sub acțiunea cheagului sau a acizilor slabi, laptele se încheagă, cazeină coagulează (precipită), fenomen ce stă la baza fabricării brânzeturilor și a altor produse lactate.

Lactalbumina din lapte nu precipită sub acțiunea acizilor sau cheagului, ea trecând în zer. Prin încălzirea zerului la temperaturi de peste 70°C, albumina precipită sub formă de fulgi mari, fiind valorificată sub denumirea de urdă.

Lactoglobulina se găsește în cantități reduse în lapte și nu prezintă importanță din punct de vedere tehnologic. După închegare trece în zer și are valoare tehnologică ridicată.

Lactoză este substanța care oferă laptelui gustul dulce (zahărul din lapte), iar după închegare trece în zer.

Sub acțiunea unor microorganisme, lactoza se descompune, transformându-se în acid lactic (fermentația lactică), proces ce are un rol deosebit în fabricarea produselor lactate acide, a brânzeturilor și a produselor lactate dietetice.

Sărurile minerale ale diverselor elemente chimice (calciu, sodiu, potasiu etc.) se regăsesc în compoziția laptelui. Dintre ele, sărurile de calciu prezintă un interes deosebit la fabricarea brânzeturilor.

Vitaminele care se găsesc în lapte, îi completează valoarea nutritivă, contribuind la buna întreținere a organismului.

Enzimele (fermenții) sunt compuși secretați de celulele vii, care prin prezența lor grăbesc anumite procese de transformare a laptelui. Ele pot fi distruse prin încălzirea laptelui sau prin tratarea cu substanțe chimice. Cele mai active enzime din lapte sunt: peroxidaza, fosfataza, reductaza, catalaza, lipaza.

1.3.1.2. Proprietăți fizice și senzoriale a laptelui materie primă

Culoarea. Laptele normal este un lichid opac, de culoare alb-gălbuie, care se datorează grăsimii sau unor pigmenți proveniți din furajele consumate de animal (porumb, morcov, etc.). Laptele smântânit are culoarea albă cu nuanțe albastrii.

Colorația roșie se datorează uneori prezenței sângelui în lapte sau din cauza nutriției animalului.

Laptele cu o altă culoare decât cea normală se consideră necorespunzător din punct de vedere al prelucrării sale.

Mirosul laptelui normal este cel specific, puțin pronunțat, plăcut. Odată cu învechirea sa, laptele are un miros acrișor caracteristic.

Gustul laptelui normal proaspăt este dulceag și caracteristic. Laptele poate pierde acest gust spre sfârșitul perioadei de lactație sau prin diluare cu apă, fierbere sau smântânire.

Densitatea laptelui, reprezintă raportul dintre masa laptelui la temperatura de 20°C și masa aceluiași volum de apă distilată la temperatura de 4°C. Limitele normale de variație ale acestui indice sunt cuprinse între 1,027...1,033 kg/m³ cu o valoare medie de 1,0295 kg/mc.

Densitatea laptelui depinde de raportul ce există între concentrația laptelui în substanțe solide negrase și grăsimi; ea variază direct proporțional cu conținutul de proteine, lactoza, săruri minerale și invers proporțional cu conținutul de grăsimi.

Vâscozitatea laptelui este mai mare decât a apei pure datorită substanțelor uscate și a celor grase conținute, ea fiind de 1,75...2,60 cP; comparativ cu cea a apei distilate care este de 1 cP. Vâscozitatea laptelui variază în intervalul indicat funcție de compoziția chimică, stadiul de diviziune al moleculelor de grăsime, starea de hidratare a proteinelor, temperatură, etc.

Când se alege ca materie primă laptele sau un produs lactat trebuie să se țină seama de: disponibilitatea produsului, gradul de perisabilitate al produsului lactat, utilajul de omogenizare și pasteurizare disponibil, efectul produsului ales asupra înghețatei, efectul asupra gustului și al mirosului, precum și costul acelu produs.

Pentru prepararea înghețatei se utilizează cu preponderență:

- Lapte integral, frișcă proaspătă, smântână, lapte praf integral, lapte concentrat, cu sau fără zahăr, ca sursă de grăsime și substanță uscată negrasă;
- Unt dulce ca sursă de grăsime;
- Lapte smântânit ca atare, lapte praf smântânit, lapte smântânit concentrat, cu sau fără zahăr, cazeinat de sodiu, coprecipitat, ca sursă de substanță uscată negrasă.

Grăsimea este furnizată în general de smântâna, untul sau laptele utilizate la fabricarea înghețatei, ea reprezintă componentul înghețatei cu cea mai mare valoare calorică.

Grăsimea influențează în mod hotărâtor însușirile gustative ale înghețatei, care se îmbunătățesc progresiv o dată cu mărirea conținutului de grăsime până la aproximativ 16%. Vâscozitatea amestecurilor de bază pentru înghețată și rezistența la topire a acestora cresc o dată cu mărirea conținutului de grăsime. Conținutul de grăsime influențează de asemenea mărirea cristalelor de gheață și structura înghețatei.

Substanța uscată grasă din lapte este formată din proteine, lactoză, săruri minerale. Ea ajunge în amestec din laptele integral și degresat, din laptele praf sau concentrat precum și din smântână. Substanța uscată grasă are o influență redusă asupra gustului înghețatei, dar crește valoarea alimentară și calorică a produsului finit. Un conținut ridicat de substanță uscată duce la apariția în înghețată a unui gust sărat.

Cele mai relevante analize fizico-chimice ce se realizează în cazul recepției calitative a laptelui-materie primă sunt prezentate în cele ce urmează.

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 pe unitatea procesatoare îl interesează următoarele caracteristici fizico-chimice:

- **densitatea laptelui**, este criteriul de bază în aprecierea comercială a laptelui și aceasta reprezintă raportul dintre masa laptelui la temperatura de +4 °C. În general densitatea mediului este de 1030 kg/m³ la laptele de vacă și de 1034 kg/m³ la laptele de oaie și bivolița. Densitatea și grăsimea laptelui sunt parametri calitativi ai acestuia și valorile lor sunt invers proporționale. 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 areometrică și se măsoară în g/cm³ sau g/ml. Pentru realizarea determinării aparatura necesară este compusă din termolactodensimetru, cilindrul de sticlă gradat și cu un diametru mai mare cu cel puțin 20 mm decât diametrul termolactodensimetrului și o baie de apă.

- **aciditatea laptelui** reprezintă conținutul laptelui în acid lactic. Laptele normal conține 1,4...2,9 g de acid lactic la un litru ceea ce corespunde la 6...8 grade Soltex-Henkel, 16...20 grade Dornic sau 14...18 grade Thonner.

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 bazează pe principiul titrării. Reactivii necesari: hidroxid de sodiu n110, fenolftaleina – soluție alcalină 1% și apă distilată.

- **punctul de congelare** oferă criteriul de apreciere a integrității laptelui, deoarece punctul crioscopic la lapte este de 0,555 °C și acesta tinde spre 0 °C atunci când în lapte există adaos de apă.
- **punctul de fierbere** reprezintă un indiciu de falsificare a laptelui având în vedere oscilațiile acestuia sub sau peste 100,55 °C la presiune atmosferică. De asemenea pentru depistarea falsificării laptelui cu apă se mai fac determinări cu privire la conductibilitatea electrică tensiunea superficială și vâscozitatea.

Laptele crud integral trebuie să îndeplinească și unele condiții minime de calitate, cu referire la procentul de grăsime, la procentul de substanță uscată, titrul proteic și gradul de impurificare.

- **determinarea punctului de grăsime** se face prin metoda acidobutirometrică denumită după numele autorului H. Gerber.

Principiul metodei constă în separarea grăsimii cu ajutorul alcoolului izoamilic (amilic) prin centrifugarea laptelui macerat în prealabil cu acid sulfuric.

- **gradul de impurificare** se determină pentru a cunoaște condițiile igienice de recoltare, manipulare și păstrare a laptelui. Cea mai utilizată metodă este lactofiltrarea, metoda ce se bazează pe trecerea unei anumite cantități de lapte

rondele de tip Gerber originale. Principiul metodei se bazează pe aprecierea calitativa și semi-cantitativa a impurităților mecanice separate prin filtrarea unei anumite cantități de lapte și compararea filtrului cu etaloane pentru stabilirea gradului de impurificare a laptelui.

Materiile auxiliare și ambalajele sunt supuse controlului calitativ prin analiză organoleptică, comparându-se caracteristicile determinate experimental cu cele prescrise în standardele de produs.

1.3.2. Smântâna

Smântâna reprezintă un produs lactat cu conținut mărit de grăsime, fabricat în țara noastră din lapte de vacă și din bivoliță. Se fabrică două categorii de smântână:

- smântână dulce pentru alimentație și pentru necesități culinare (prepararea frișcăi, cremelor etc);
- smântână fermentată.

În funcție de materia primă utilizată smântâna se fabrică pur lactică și smântână cu diferite adaosuri de origine vegetală (uleiuri, proteine, gemuri, cafea).

Conform standardelor în vigoare smântâna pentru alimentație trebuie să corespundă următoarelor caracteristici organoleptice:

Tabelul 1.1.

Caracteristicile organoleptice ale smântânii

| Indici | Caracteristici | |
|-----------------------|---|--|
| | Smântână dulce | Smântână fermentată |
| Aspect și consistență | Omogenă, fluidă, fără aglomerări de grăsime sau substanțe proteice | Omogenă, vâscoasă, fără aglomerări de grăsime și substanțe proteice |
| Gust și miros | Dulceag, curat, cu aromă de pasteurizare, fără gust și miros străine. | Plăcut, aromat, slab acrișor de fermentație lactică tară gust și miros străin. |
| Culoare | De la albă până la alb-gălbuie. uniformă în toată masa. | |

1.4. Materii auxiliare utilizate la prepararea produselor lactate

Din categoria materiilor auxiliare utilizate la fabricarea produselor lactate fac parte substanțele stabilizatoare, substanțele emulgatoare și substanțele colorante și aromatizante.

1.4.1. Substanțele emulgatoare

Substanțele emulgatoare au rolul de a favoriza emulsionarea permițând obținerea unei emulsii stabile cu o consistență caracteristică.

Această categorie de materii auxiliare contribuie la asigurarea unei dispersii cât mai fine și cât mai stabile a particulelor de grăsime și a celulelor de aer. Unele din substanțele emulgatoare se găsesc în materiile prime utilizate la compunerea amestecului (lecitina, cazeina). Deoarece

efectul emulgator al acestora nu este suficient, se adăuga substanțe emulgatoare destinate special acestui scop.

Cel mai des utilizate la fabricarea produselor lactate sunt *lecitina, gelatina, mono și digliceridele*.

1.4.2. Substanțele stabilizatoare

Stabilizatorii, precum derivatele din plante, sunt de obicei folosiți în cantități mici pentru a preveni formarea unei structuri neuniforme în masa produselor lactate și pentru a le da acestora o structură cât mai fină.

Substanțele stabilizatoare leagă cantități mari de apă liberă prin hidratare, formând un gel care asigură menținerea în timp a formei și structurii produselor lactate. Substanțele stabilizatoare măresc vâscozitatea produsului.

Un alt rol important îl au aceste substanțe în fixarea și dispoziția globulelor de grăsime.

1.4.3. Substanțele aromatizante

Aromele utilizate asigură gustul și aroma specifice sortimentului respectiv de produse lactate. Cea mai utilizată substanță folosită este vanilina; ea se adaugă diverselor categorii de produse lactate pentru o aroma mai completă.

La fabricarea produselor lactate cu fructe se utilizează o gamă variată de fructe în stare proaspătă, congelate sau confiate, precum și sub formă de dulceață, gem, sucuri, siropuri, extracte, esențe.

1.4.4. Sarea

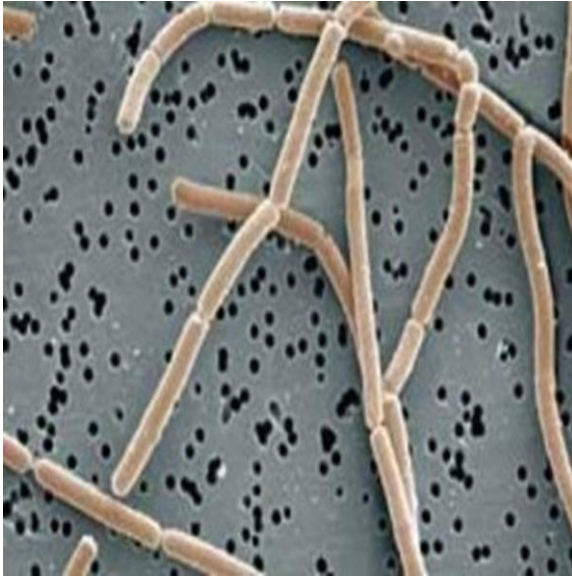
În majoritatea rețetelor se utilizează sare în proporție de 0,1% pentru echilibrarea gustului și îmbunătățirea aromei.

1.4.5. Culturile de bacterii lactice

Atunci când o cultură nu produce acid lactic cu viteza corespunzătoare, ea este numită lentă. S-a constatat că toți factorii care împiedică dezvoltarea normală a bacteriilor din maiele duc la obținerea unor culturi lente.

Printr-o experiență simplă se poate pune în evidență viabilitatea sau gradul de încetinire al unei maiele. Laptelui pasteurizat la temperatură înaltă și răcit la 35⁰ C i se adaugă 1 % maia. Dacă după 4 ore de incubare la 35⁰ C nu se produce coagularea și o aciditate titrabilă minimă de 0,70 %, cultura este considerată lentă. Dacă nu se produce de loc acid lactic, cultura este moartă.

Cauzele obținerii maielelor lente sunt pasajele neregulate, temperaturile neuniforme de termostatare, supraîncălzirea și anumiți agenți bacteriostatici sau bactericizi. După Harger și Huber chiar și adâncimea mediului de lapte raportată la suprafața sa, factor denumit raport suprafață - adâncime, influențează obținerea de maiele lente. Inițierea unor practici bune de pornire și pe parcurs corectează adesea marea varietate de tipuri de "încetiniri" dintr-o cultură.



Agenții bacteriostatici sau bactericizi creează probleme serioase. Antibioticele farmaceutice, antibioticele bacteriene produse de bacteriile de infectare, compușii de igienizare și bacteriofagii inhibă sau distrug microorganismele din culturi.

Agenții bacteriostatici sau bactericizi creează probleme serioase. Antibioticele farmaceutice, antibioticele bacteriene produse de bacteriile de infectare, compușii de igienizare și bacteriofagii inhibă sau distrug microorganismele din culturi.

1.4.5.1. Cultura pentru iaurt

Cultura folosită la prepararea iaurtului este o cultură mixtă formată din două specii: *Streptococcus thermophilus* și *Lactobacillus bulgaricus*. Prezența drojdiilor și

eventual a mușcăiurilor este nedorită, aceasta constituind microflora de infecție a iaurtului.

Lactobacillus bulgaricus (figura 4.1) (*Thermobacterium bulgaricum*), se dezvoltă la o temperatură optimă 40...50°C, acidifiind puternic mediul, iar *Streptococcus thermophilus* se dezvoltă la 37...40°C, acidifiind ușor mediul, producând însă substanțe aromatizante care imprimă produsului calități organoleptice particulare. În maiaua de producție cele două specii de bacterii sunt prezente în cantități egale.

Str. thermophilus se prezintă sub forma de lanțuri alcătuite de coci, de forma ușor alungită mai mult sau mai puțin regulată. *Lb. bulgaricus* se prezintă sub forma de bastoane cu capete rotunjite, adesea sub formă de lanțuri. Se constată la acești bacili prezența granulațiilor de volutină, care la microscop apar ca puncte colorate mai intense, repartizate pe toată lungimea bastonașului. După părerea unor autori formarea acestor granulațiuni și persistența lor indică degenerarea culturii respective, impunând înlocuirea ei.

Între *Lb. bulgaricus* și *Str. thermophilus* există un raport de simbioză în prima fază a dezvoltării lor și de antibioză când fermentarea este prelungită peste durata normală, acțiunea de inhibare fiind exercitată de lactobacili asupra cocilor prin excesul de acid lactic ce-l formează.

Simbioza constă în faptul că *Str. thermophilus*, având o viteză de înmulțire mai mare decât lactobacili, este primul care începe să se dezvolte, consumă aminoacizii liberi din lapte și pregătește condițiile de dezvoltare pentru lactobacili prin eliminarea oxigenului și prin inițierea proteolizei, cu producere de compuși azotați mai ușor asimilabili pentru lactobacili.

La rândul lor, lactobacili hidrolizează proteinele laptelui mai profund, favorizând stimularea creșterii streptococilor.

Streptococii produc aromă oarecum asemănătoare cu cea a untului care în combinație cu cea produsă de lactobacili formează aroma specifică iaurtului.

Deosebit de important în prepararea iaurtului este menținerea raportului cantitativ între cele două specii microbiene. Acest raport este de 1:1. Această proporție rămâne stabilă la însămânțări repetate, dacă incubarea este întreruptă la o aciditate de cca 90° T, adică până la formarea unui coagul compact.

În momentul coagulării raportul între *Lb. bulgaricus* și *Str. thermophilus* este de 1:15, ca după depozitare la frig, să ajungă la 1:1.

Raportul între bacili și streptococi depinde de temperatura de incubare și de cantitatea de maia introdusă.

Cunoașterea acestor aspecte permite menținerea raportului optim între bacili și streptococi prin întreruperea fermentării în anumite faze sau prelungirea ei, modificarea temperaturilor de incubare sau a acrităților de maia folosită la însămânțări.

O cultură bună pentru iaurt se prezintă sub forma unui coagul compact cu gust proaspăt, acrișor și aromat. La examenul microscopic trebuie să apară numai streptococi și lactobacili.

1.4.5.1. Cultura pentru lapte bătut

Compoziția microbiologică a culturii pentru lapte bătut este: *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris* (care formează aciditate), *Streptococcus citrovorus* și *Streptococcus paracitrovorus* (care formează substanțe de aromă) și *Streptococcus diacetylactis* (acidifiant și aromatizant).

Raportul între streptococii acidifianți și aromatizanți din maiaua pentru lapte bătut este 1:2.

1.4.5.2. Culturile pentru produsele acidofile

Produsele acidofile se obțin coagularea laptelui cu maia preparată din culturi pure de *Lactobacillus acidophilus* (laptele acidofil, pasta acidofilă), uneori în asociere cu *Streptococcus lactis* și cu maia de chefir (acidofilina) sau cu drojii lactice, de vin sau bere (laptele acidofil cu drojii).

Pentru laptele acidofil se folosește de obicei o cultură mixtă formată din 80 % rase nefilante și 20 % rase filante de *Lactobacillus*, *acidophilis*, cultivate separat. Rasele filante imprimă produsului finit o consistență extensibilă (filantă) însă sunt slabe generatoare de acid lactic (aciditatea maximum 140șT). Laptele acidofil preparat numai cu rasă filantă de bacili acidofili este extrem de extensibil și are un gust înțepător insuficient. Rasele nefilante sunt puternic generatoare de acid lactic (aciditatea 260...320șT). La folosirea numai a raselor nefilante produsul are un gust excesiv acid. Prin reglarea raportului între rasele filante și nefilante se dirijează formarea de glucoproteine care condiționează proprietatea de filare a laptelui acidofil.

Lb. acidophilus este izolat în intestinul tineretului bovin. Se prezintă sub formă de bastonașe lungi, izolate, în perechi, scurte, cu capete rotunjite.

1.4.5.3. Cultura pentru biogurt

Deoarece *Lactobacillus acidophilus* degenerează în tubul digestiv pierzând capacitatea de a se înmulți în organism, în scopul unei aclimatizări mai ușoare în intestin și deci în scopul obținerii unui efect terapeutic maxim, s-a realizat o simbioză între *Lactobacillus acidophilus* și *Streptococcus taette* izolat din laptele acru scandinav. Produsul obținut cu o asemenea cultură mixtă a primit denumirea de biogurt.

În prezența lui *Streptococcus taette*, *Lactobacillus acidophilus* își păstrează caracteristicile chiar după o cultivare mai îndelungată în lapte, fără a degenera, adică a trece din "varianta intestinală" în "varianta lapte", deci fără a-și reduce capacitatea de aclimatizare.

1.4.5.4. Cultura pentru chefir

Se obține din lapte pasteurizat prin fermentare cu ajutorul granulelor de chefir. Aceste granule sunt formate din cazeină, în interior și pe suprafața lor găsindu-se bacterii lactice (streptococi și lactobacili), drojzii (*Torula* chefir) și bacterii acetice care produc fermentația mixtă acidolactică și alcoolică. În componența microflorei granulelor de chefir intră și *Lactobacillus caucasicus* care peptonizează parțial cazeina determinând o creștere treptată de peptone. Microflora de infecție a granulelor de chefir o constituie bacilii sporulați, bacteriile acetice, mucegaiurile, bacteriile din grupa coli, etc.

Până la utilizare, granulele de chefir se păstrează în stare uscată. În aceste granule uscate, microorganismele se află în stare latentă, putând să-și manifeste activitatea vitală când sunt aduse în condiții favorabile.

Observațiile au arătat că în granulele uscate de chefir microorganismele își conservă activitatea vitală mai mult de șase luni. Nu se recomandă să se păstreze granulele peste acest interval, deoarece cu mărirea duratei de conservare se reduce vitalitatea microorganismelor.

Maiaua pentru chefir se pregătește folosind granule active sau uscate. Granulele uscate se mențin 2 - 3 zile în apă sterilă apoi se trece în lapte integral sau degresat, pasteurizat și răcit la 20 - 22°C în cantitate de 20 ori mai mare în raport cu volumul granulelor. Prin înmuiere în apă, granulele de chefir se hidratează mărindu-și volumul de 2...3 ori.

Pentru obținerea maiei cu activitate ridicată se recomandă schimbarea zilnică a laptelui la cultivarea granulelor de chefir într-un raport optim 1:20. Această operație se repetă până la reactivarea granulelor, indicată de plutirea lor la suprafața laptelui, datorită bioxidului de carbon format. Granulele de chefir active se spală periodic (la 7 - 10 zile) cu apă sau lapte degresat.

Laptele infuzat cu granule înviorate de chefir servește ca maia mamă la prepararea maiei de producție. În prealabil, maiaua se separă de granule prin scurgere pe o sită, granulele se spală cu apă pasteurizată și se introduc din nou în lapte pentru obținerea unei noi maiei active (mamă).

Nu se prepară maia de producție printr-o serie de transplantări succesive în lapte a maiei mamă (fără granule), deoarece maiaua și produsul finit pierd însușirile caracteristice ale chefirului, bacilii și drojdiile degenerând rapid.

O dată pe săptămână, în timpul spălării, granulele se sortează, îndepărtându-se granulele mari (vechi) și cele ce nu prezintă caracteristici normale: consistența elastică, culoarea alb-gălbui și miros pronunțat de drojdie. În unele cazuri, după o spălare atentă, o parte din granule se pot usca și păstra, iar când este necesar, se înviorază și se prepară cu ele maia.

În timpul fermentării laptelui cu granule de chefir se recomandă agitarea energetică, care contribuie la aerarea maiei, dezvoltându-se mai intens în ea microorganismele aerobe. Se intensifică formarea diacetilului de către bacteriile lactice aromatizante, se creează condiții nefavorabile pentru dezvoltarea mucegaiurilor, imersând coloniile lor în adâncime și distrugând miceliul. Se realizează de asemeni o distribuție mai uniformă a produselor metabolismului microorganismelor de pe granule în întreg volumul maiei.

O influență determinantă asupra caracterului dezvoltării microflorei are compoziția chimică a laptelui utilizat la prepararea maiei în special grăsimea. Aceasta este folosită drept material energetic la mucegaiurile cu care sunt infectate granulele. De aceea în laptele integral se observă adesea mucegăirea granulelor de chefir. Din acest motiv se preferă laptele smântânit.

1.4.6. Preparate enzimatice folosite la coagularea laptelui

Coagularea enzimatică a laptelui s-a realizat la început exclusiv cu cheag, însă creșterea producției de brânzeturi pe plan mondial a pus problema unui înlocuitor pentru cheag. Întrucât

coagularea laptelui este inițiată prin scindarea legăturii peptidice dintre fenilalanina 105 și metionina 106 din k-caseină, oricare endo-peptidază care este capabilă să producă această hidroliză este un înlocuitor potențial pentru cheag (chimozina). Această proprietate hidrolitică-coagulantă nu este suficientă, fiind necesar ca preparatul enzimatic respectiv să aibă și o activitate proteolitică nespecifică corespunzătoare, în sensul că trebuie evitată degradarea intensă a proteinelor la pH-ul natural al laptelui pentru a nu se distruge zonele de interacțiune pentru agregarea miceliilor.

Principalele preparate enzimatice de origine animală sunt cheagul și pepsina.

1.4.6.1. Cheagul

Cheagul este un preparat enzimatic din stomacul glandular de vițel, miel, ied sacrificați în perioada de alăptare. Se mai numește pressure, rennet. Preparatul cheag are ca principiu activ chimozina, însă conține și ceva pepsină, raportul *masă chimozină activă/masă pepsină activă* > 1,38.

Cheagul industrial se obține sub formă lichidă sau pulbere.

La folosirea cheagului în soluție apoasă trebuie să avem în vedere că acesta își pierde din activitate dacă :

- concentrația enzimei în soluție este mică
- este prezentă lumina solară sau chiar lumina din încăperi;
- soluția este puternic agitată cu formare de spumă;
- temperatura depășește 60°C;
- soluția are pH 6,6...7,4.

Stabilitatea enzimei este bună între pH 5,0 și 6,0.

Pepsina este un preparat enzimatic care se obține din mucoasa roșie a stomacelor de vită și mai ales porc, unde se găsește sub formă inactivă de pepsinogen. Trecerea sub formă activă are loc sub influența HCl folosit la extracția enzimei din mucoasa stomacală roșie. Preparatul mai conține și chimozină, raportul *masă chimozină activă/masă pepsină activă* > 0,154.

Pepsina coagulează bine numai laptele acidifiat la pH < 6,6. În comparație cu cheagul are o activitate proteolitică mai mare putând conduce la defecte de gust (gust amar). Se obține sub formă de pepsină praf tip L (putere de coagulare 1:50000 sau 1:120.000). Pepsina praf are 3% apă, maximum 40% (pt. 1:120000) - 58% (1:50000) NaCl și maximum 3,5% lipide.

1.4.6.2. Preparatele enzimatice fungice

Preparate enzimatice fungice se prezintă sub formă de pulberi fine, omogene, alb-gălbui, solubile în apă, însă ca acțiune sunt inferioare enzimelor coagulante de origine animală, în principal cheag.

La folosirea preparatelor enzimatice fungice trebuie să avem în vedere următoarele:

- creșterea temperaturii de coagulare peste 30°C influențează pozitiv coagularea (deci trebuie să se țină seama de sortimentele de brânză cu temperatura de coagulare a laptelui > 30°C);
- aciditatea laptelui > 20 °T influențează negativ acțiunea enzimelor;
- coagulul obținut are o durată mai lungă de întărire, consistența mai moale, ceea ce favorizează pierderi de substanță uscată în zer. Se impune prelungirea duratei de coagulare și prelucrarea a coagulului cu 10...15 min, respectiv creșterea acidității laptelui supus închegării și creșterea temperaturii acestuia;

- activitatea proteolitică a enzimelor fungice este mai mare decât a cheagului, în special asupra proteinelor serice, ceea ce înseamnă pierderi de proteine în zer.

1.5. Depozitarea materiilor prime, materialelor și ambalajelor

Depozitul este o clădire, o construcție sau o suprafață special amenajată cu instalații necesare efectuării operațiilor legate de manipularea și păstrarea materialelor sau a produselor finite. Existența depozitelor permite asigurarea continuității procesului de producție în secțiile de bază precum și satisfacerea operativă a cererii.

Magazia este spațiul pentru depozitarea materiilor prime, a stocurilor și a bunurilor în curs de prelucrare. Existența magaziiilor permite achiziționarea unor materii prime care să asigure continuitatea activității secțiilor de producție.

Principalele obiective ale activității depozitelor sunt:

- păstrarea în condiții optime a materialelor și produselor finite;
- reducerea cheltuielilor de depozitare, manipulare, transport;
- folosirea deplină a spațiilor de depozitare;
- asigurarea unei evidențe a situației stocurilor de materii prime, materiale, produse finite etc.;

2. STANDARDIZAREA MATERILOR PRIME UTILIZATE LA FABRICAREA PRODUSELOR LACTATE

2.1. Metode de realizare a standardizării laptelui

Standardizarea sau normalizarea laptelui este procedeul prin care conținutul de grăsime din laptele integral este adus la un procent prevăzut în standardele aferente fiecărui produs lactat.

Prin standardizare se înțelege procesul de separare a grăsimii din lapte și obținerea unui alt produs lactat, bogat în grăsime – smântâna.

Smântâna se folosește proaspătă (dulce) și fermentată, ca materie primă la fabricarea untului sau a altor produse, de exemplu frișcă și ca produs alimentar – smântână pentru alimentație.

Standardizarea laptelui se poate efectua atât prin separare spontană sau naturală a grăsimii, cât și prin separare forțată, centrifugală.

Smântânirea naturală a fost utilizată până la inventarea separatorului și constă în menținerea laptelui în repaus o anumită perioadă de timp. În acest timp, globulele de grăsime, având o greutate specifică mai mică ($0,925 \text{ g/cm}^3$) în comparație cu plasma laptelui ($1,034 \text{ g/cm}^3$), se ridică la suprafață.

Intensitatea separării naturale depinde de mai mulți factori și, în primul rând, de mărimea globulei de grăsime și temperatura laptelui; globulele cu un diametru mai mare se separă mai ușor; în laptele cald se observă o separare mai intensă și mai completă a grăsimii.

În laptele smântânit prin smântânire naturală rămâne până la 2% grăsime, dacă menținerea laptelui se face la temperaturi scăzute și până la 1% grăsime – la temperaturi mai ridicate, considerate optime.

Odată cu inventarea separatorului centrifugal, smântânirea naturală a fost înlocuită cu smântânirea centrifugală. În prezent, smântânirea naturală se practică numai în condiții casnice pentru degresarea unei cantități mici de lapte.

În funcție de operația tehnologică efectuată separatoarele pot fi de mai multe tipuri:

- separatoare pentru degresare;
- separatoare – curățitoare de lapte;
- separatoare – normalizatoare;
- separatoare pentru obținerea smântânii cu conținut ridicat de grăsime;
- separatoare pentru coagul

Principiul funcționării sistemului de standardizare se bazează pe diferența de densitate a diferitelor componente obținute în timpul operației de separare a laptelui. Diferența de densitate este o măsură pentru determinarea conținutului de grăsime în produs.

Laptele smântânit este trecut prin celula de măsurare, unde i se determină densitatea, care va fi ulterior comparată cu densitatea laptelui normalizat sau a smântânii, ce sunt în final comparate cu valoarea etalon (grad de ajustare zero).

Laptelui normalizat și a smântânii, determinate în celula de măsurare, sunt transmise unui computer și sunt stocate. Computerul calculează diferența dintre densitățile citite și calculează conținutul de grăsime. Reglarea conținutului de grăsime din produs se realizează cu ajutorul celor două valve 1 și 2.

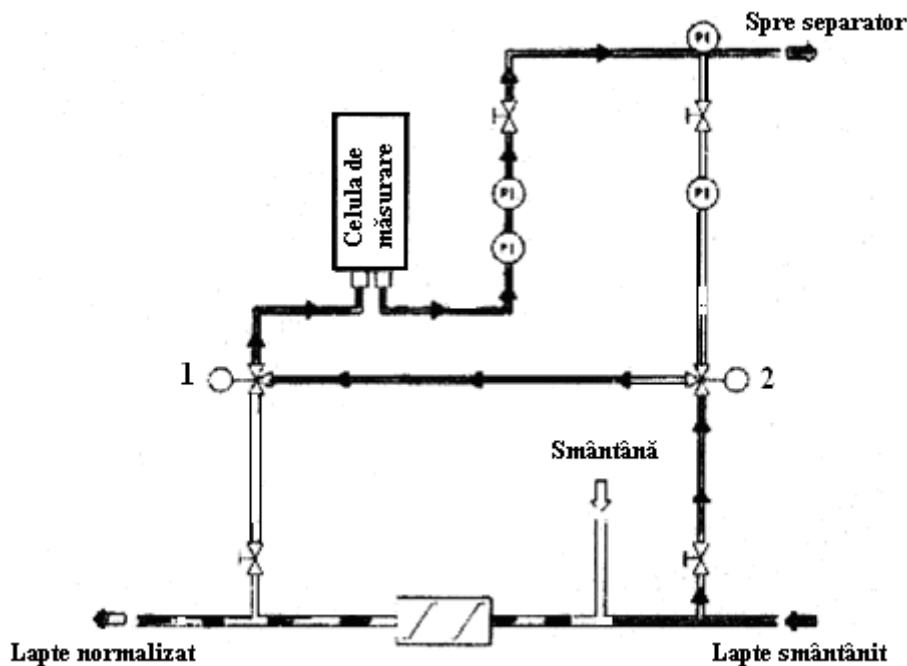


Fig. 2.1. Celula de măsurare a densității

2.2. Tehnologia de standardizare

Separarea grăsimii din lapte cu ajutorul separatorului are la bază folosirea forței centrifuge ce se formează în tamburul separatorului. Sub acțiunea acestei forțe, globulele de grăsime, având o masă specifică mai mică, sunt aruncate spre centrul tamburului, iar plasma laptelui și impuritățile mecanice cu o masă specifică mai mare spre periferie.

Smântâna, sub presiunea porțiunilor nou formate, se ridică prin canalul format de talere și canalul central de alimentație spre orificiul de evacuare, care este situat în partea de sus a talerului superior.

Laptele degresat se ridică prin spațiul format de talere și capacul tamburului spre orificiul de evacuare a laptelui degresat amplasat în corpul tamburului separatorului. Produsele finite sunt evacuate prin conducte separate în rezervoarele de recepție. Impuritățile mecanice, particulele de proteine, mucilagiul sunt aruncate spre pereții capacului tamburului și se acumulează în spațiul de colectare a sedimentului (“spațiu de nămol”) al acestuia, de unde sunt evacuate.

În separatoarele deschise cu capacitate mică, evacuarea sedimentului se efectuează prin oprirea separatorului și spălarea tamburului sau înlocuirea acestuia cu unul curat.

Întrucât deconectarea pentru curățare necesită o anumită perioadă de timp și se răsfrânge negativ asupra calității laptelui și a produselor obținute, se recomandă ca productivitatea separatorului să permită smântânirea cantității de lapte prevăzută în acest scop într-o oră.

Separatoarele cu capacități mari sunt dotate cu dispozitive de descărcare automată a sedimentului în flux continuu, nefiind necesară oprirea separatorului. Înainte de a începe smântânirea se montează corect piesele detașabile, apoi separatorul se pune în acțiune pentru a controla funcționarea și a atinge turația necesară. Dacă separatorul funcționează uniform, fără vibrații, prin el se trece apă caldă (38...40°C) pentru a controla gradul de ermeticizare a tamburului și a încălzi piesele acestuia.

Laptele destinat standardizării se filtrează, se încălzește până la temperatura de 38...40°C și după evacuarea completă a apei din tambur, se aduce prin conducta de alimentare în tamburul

separatorului, unde are loc separarea grăsimii de plasma laptelui. Produsele obținute – smântâna și laptele degresat, sunt conduse în recipientele prevăzute în acest scop.

Pentru a controla procesul degresării în cazul folosirii separatoarelor deschise se poate determina raportul de lucru, prin care se înțelege raportul dintre cantitatea de smântână și lapte degresat obținut. Pentru obținerea smântânii de 30% grăsime, acest raport trebuie să fie de 1:7 – 1:8 în funcție de conținutul de grăsime în lapte.

Smântânirea decurge normal, dacă separatorul funcționează continuu 1,5...2 ore. După aceasta el trebuie oprit și curățat de impuritățile colectate, în caz contrar, crește brusc conținutul de grăsime în laptele degresat.

La sfârșitul smântânirii pentru înlăturarea resturilor de smântână din canalele de evacuare, prin separator se trece lapte degresat și separatorul se oprește, după care se spală conform instrucțiunilor.

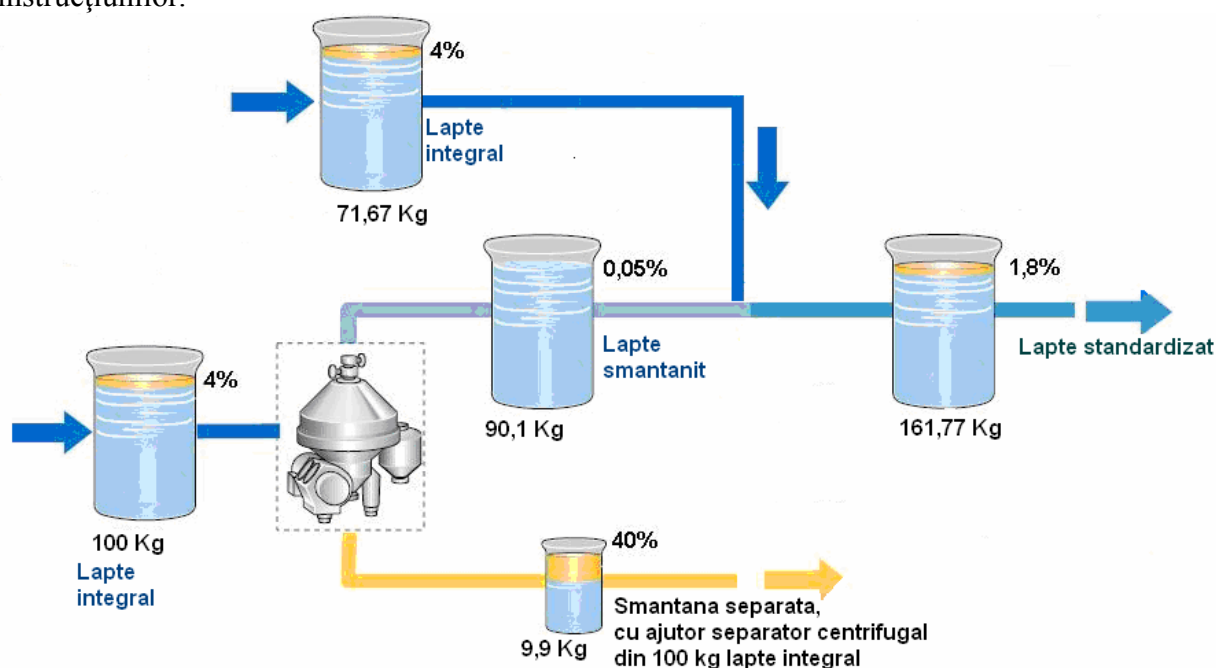


Fig. 2.2. Schema generală de realizare a standardizării

În figura 2.2 este prezentat schematic procesul de standardizare a 100 kg de lapte integral cu un conținut de 4% grăsime pentru a se obține lapte de consum cu un conținut de 1,8% grăsime și smântână cu 40% grăsime.

2.2.1. Factorii ce influențează calitatea standardizării

Standardizarea se consideră eficientă dacă conținutul de grăsime în laptele smântănit corespunde standardelor tehnice (0,04-0,05%). Gradul de separare a grăsimii este influențat de mai mulți factori care se referă atât la calitatea materiei prime, cât și la starea tehnică a separatorului.

2.2.1.1. Factori ce țin de calitatea laptelui

Acești factori se referă la:

- viteza de separare a globulelor de grăsime sub acțiunea forței centrifuge, care depinde de dimensiunea lor, de greutatea specifică a grăsimii și plasmei laptelui și de vâscozitatea acestora. Creșterea vâscozității laptelui înrăutățește procesul de degresare.

- temperatura mărită care reduce vâscozitatea laptelui și sporește viteza de separare a grăsimii. Temperatura optimă a laptelui în procesul smântânirii este de 38...42°C. Ea corespunde temperaturii de preîncălzire a laptelui în secțiile de recuperare a pasteurizatoarelor. În cazul obținerii smântânii cu procent înalt de grăsime pentru fabricarea untului, smântânirea se efectuează la temperatura de 80...90°C și se aplică la fabricarea untului în flux continuu.

În prezent se practică și smântânirea laptelui la temperaturi obișnuite (15...20°C) și chiar joase (1...4°C). În acest scop se folosesc separatoare obișnuite, însă debitul de lapte se reduce cu 50%.

Smântânirea decurge normal în cazul smântânirii laptelui curat cu aciditatea de până la 20°T. Impuritățile mecanice și particulele de proteină precipitate în cazul laptelui cu aciditatea ridicată, măresc vâscozitatea laptelui și împiedică separarea normală a grăsimii. Acestea se depun pe pereții tamburului și apoi ai talerelor, împiedicând circulația normală a laptelui și reducând durata de smântânire normală. Ca rezultat, crește brusc conținutul de grăsime în laptele degresat; tratamentul mecanic prealabil al laptelui destinat pentru smântânire - (răcire, pasteurizare, pompare dintr-un recipient în altul) influențează negativ procesul de separare a grăsimii și mărește pierderile de grăsime cu laptele degresat.

Cele mai mici pierderi de grăsime se realizează în cazul smântânirii laptelui proaspăt muls. Păstrarea laptelui până la smântânire timp de 24 ore mărește conținutul de grăsime în laptele degresat cu 15-20%.

2.2.1.2. Factorii ce se referă la tehnica exploataării separatorului

- montarea corectă a separatorului, uniformitatea spațiilor dintre talere și echilibrarea tobei. Smântânirea decurge normal, dacă spațiile dintre talere sunt uniforme, în caz contrar, laptele va tinde să treacă prin spațiile mai mari și, deci, se dereglează procesul de dirijare a acestuia în cavitatea tobei și ca rezultat, se înrăutățește procesul de degresare.

- echilibrarea tamburului influențează atât procesul de smântânire, cât și forța de acționare a acestuia. Vibrația tobei înrăutățește procesul de smântânire - consumul de forță crește și se uzează mecanismul de acționare.

- turația (viteza de rotație) tamburului - cu cât viteza este mai mare, cu atât smântânirea este mai completă. În scopuri de securitate nu se recomandă mărirea turației tamburului peste valoarea normată, deoarece aceasta poate provoca accidente. Micșorarea numărului de rotații duce la creșterea procentului de grăsime în laptele degresat de 4-5 ori, de aceea smântânirea trebuie începută numai după ce separatorul a atins viteza maximă. Smântânirea poate fi efectuată numai în cazul funcționării normale a separatorului, respectând strict instrucțiunea de exploatare. Aceasta duce nu numai la o smântânire completă, dar și la evitarea posibilelor dereglări și accidente.

2.2.2. Aparat utilizat pentru realizarea standardizării

Separatoarele folosite în mod curent se deosebesc, în special, prin modul de alimentare cu lapte și prin acela de evacuare a smântânii și a laptelui degresat.

După felul acționării, separatoarele pot fi:

- manuale (având o capacitate redusă de degresare de maximum 600 l/h);
- mecanice.

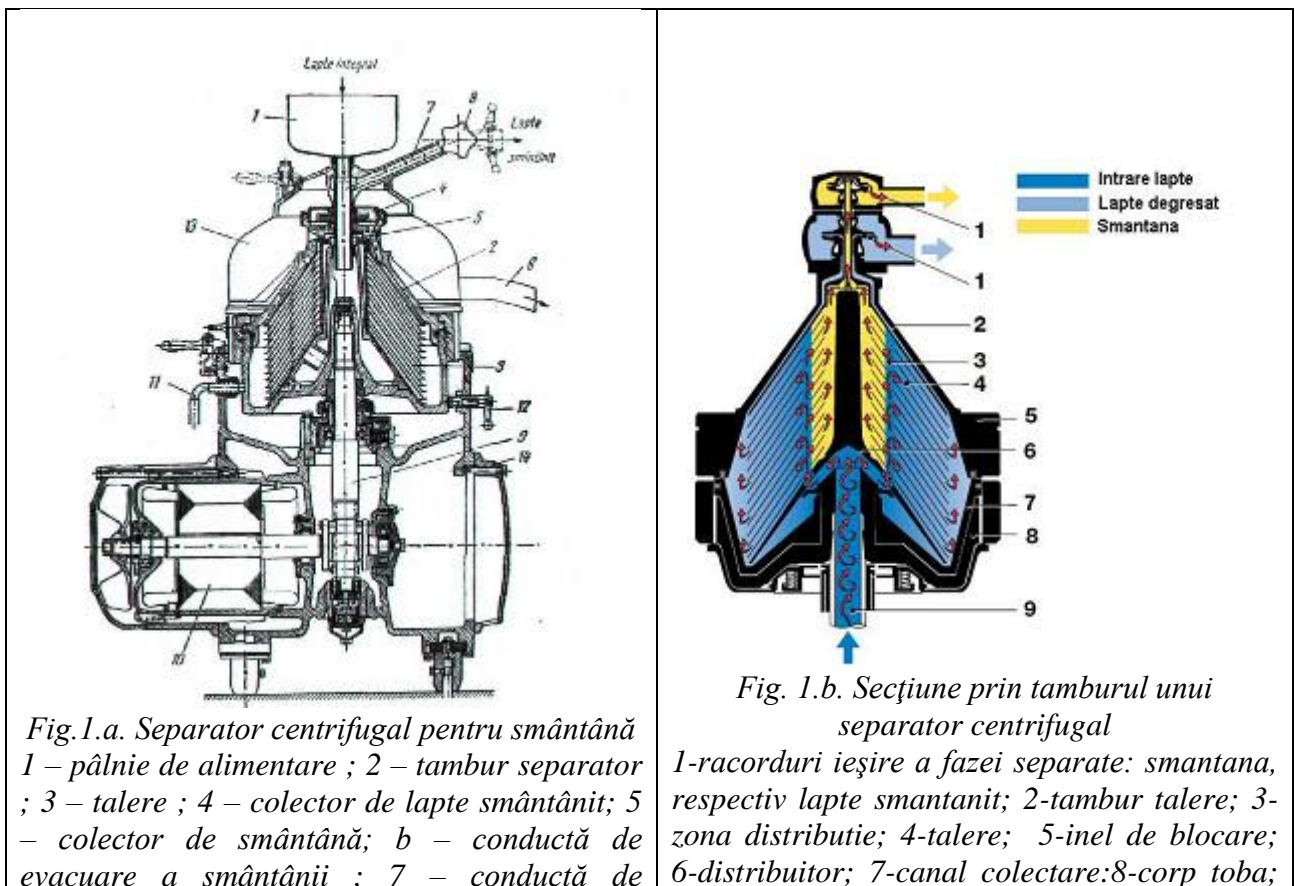
După construcția și modul în care se introduce laptele și se evacuează smântâna și laptele degresat se deosebesc următoarele tipuri de separatoare:

- separatoare deschise, la care laptele integral, smântâna și laptele smântânit sunt în contact cu aerul;
- separatoare semiermetice, la care introducerea laptelui se face deschis, în contact cu aerul, iar evacuarea smântânii și a laptelui smântânit are loc prin conducte închise;
- separatoare ermetice, la care toate operațiile sunt ferite de contactul cu aerul. Totodată, în aceste condiții, se evită formarea spumei.

Principalele părți componente ale unui separator și procesul propriu-zis de separare a smântânii are loc în tamburul separatorului (exemplu fig. 1). După cum se vede, tamburul are o formă tronconică; corpul tamburului este drept sau cilindric, având în centru un fus scurt, gol în interior, pe care se așează distribuitorul. Când fusul servește ca distribuitor, este prevăzut cu o serie de orificii care corespund orificiilor aflate în talere și prin care laptele se răspândește între talerele tamburului.

Talerele au și ele formă tronconică; pe fața superioară sunt prevăzute cu o serie de nituri (butoni distanțatori), care asigură menținerea unui spațiu de 0,3 – 0,5 mm între talerele introduse pe distribuitor. Talerele mai sunt prevăzute cu un număr variabil de orificii de separare (2–6); prin suprapunerea talerelor, aceste orificii formează un sistem de canale pe toată înălțimea tamburului.

Dimensiunile și numărul talerelor variază în funcție de debitul separatorului. Capacul tamburului este tronconic și se fixează pe discul sau pe corpul cilindric al tamburului. Toba și talerele sunt executate din oțel inoxidabil.



| | |
|---|---|
| <i>evacuare a laptelui smântânit; 8 – robinet de reglare a debitului de lapte; 9 – ax de antrenare a tamburului; 10 – electromotor; 11 – dispozitiv de imobilizare a tamburului; 12 – dispozitiv de frânare a tamburului ; 13 – capac de protecție a tamburului; 14 – batiu (închide și protejează piesele care pun în mișcare tamburul).</i> | <i>9-ax; racord intrare lapte integral.</i> |
|---|---|

Laptele intră în tambur pe la partea superioară 1 și, așa cum arată săgețile din figură, se repartizează între talere. Supuse acțiunii forței centrifuge, globulele de grăsime, cu densitate mai mică, se aglomerează spre centru, iar laptele smântânit este proiectat spre periferia tobei.

Grăsimea separată se ridică pe lângă distribuitor, spre spațiul dintre marginea interioară a talerelor și peretele distribuitorului sau prin șanțurile pe care le prezintă distribuitorul. Ajunsă la ultimul taler, grăsimea, respectiv smântâna, trece prin orificiul 2, aflat la partea superioară. Laptele smântânit împins la marginea talerelor se ridică pe deasupra ultimului taler, până la partea superioară, de unde este evacuat prin orificiul 3.

Procesul separării se desfășoară neîntrerupt, cât timp durează alimentarea cu lapte. Conținutul de grăsime din smântână se reglează cu ajutorul unui șurub aflat pe capacul tobei sau pe gâtul ultimului taler; prin manevrarea șurubului în sensul mișcării acelor ceasornicului, se obține smântână cu conținut mai mare de grăsime; manevrarea inversă permite obținerea smântânii mai slabe.

Ținând seama că tamburul separatoarelor poate ajunge la o turație mare, de circa 6000 – 8000 rot/min, înainte de punerea lor în funcțiune se recomandă un control amănunțit, pentru a se evita accidentele cu urmări foarte grave.

În acest scop se va controla existența și nivelul uleiului separatorului; montarea corectă a tuturor pieselor, respectiv a talerelor; închiderea perfectă a tamburului cu ajutorul cheilor speciale de strângere.

Separatorul se pornește cu viteză redusă, trecând inițial prin el apă încălzită (40...50°C) și se urmărește dacă are o funcționare liniștită, fără trepidații. Poziția corectă a separatorului (orizontalitatea) se verifică cu ajutorul unei nivele cu bulă de aer prevăzută la aceste aparate.

Laptele se introduce în separator numai după ce s-a atins turația prescrisă (în general 6000...7000 rot/min), această turație trebuie să fie menținută constantă, cu ajutorul indicațiilor unui tahometru. Prin reducerea turației scade gradul de smântânire și cresc pierderile de grăsime în laptele degresat. Depășirea turației prescrise poate duce la distrugerea tamburului, la uzarea lagărelor și la accidente grave.

În momentul când se aude un zgomot neobișnuit sau apar trepidații, separatorul trebuie oprit și controlat.

În cazul unei funcționări de durată, separatorul va fi oprit la fiecare 0,5—2 h pentru a fi curățat, tamburul înfundându-se cu impurități, atunci când laptele nu a fost inițial trecut printr-un curățitor centrifugal.

Separatoarele fiind mașini de mare precizie, corecta și îndelungata lor funcționare cere luarea unor măsuri speciale de întreținere. Lipsa de grijă în întreținerea lor poate duce, în afara unor accidente grave, așa cum s-a mai arătat, și la pierderi importante pentru întreprinderi.

Un separator modern asigură ca grăsimea trecută în laptele smântânit să nu depășească 0,02%. La o funcționare defectuoasă laptele smântânit conține până la 0,06% grăsime, adică în loc de 0,2 g grăsime, 0,6 g, deci la fiecare kilogram de lapte smântânit se pierde 0,4 g grăsime.

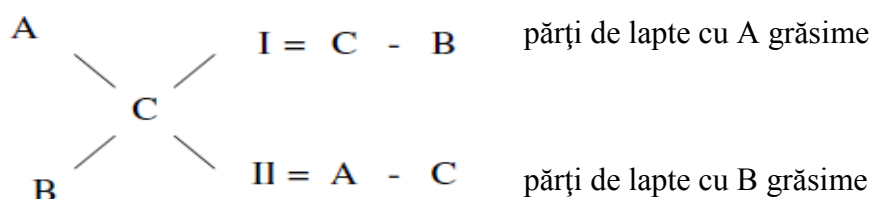
2.3. Calculul tehnologic al operației de standardizare

Operația de standardizare se realizează pe baza unor calcule specifice, calcule ce se realizează cu ajutorul bilanțului de materiale și a unei metode aritmetice, metoda pătratului lui Person.

Pentru creșterea conținutului de grăsime a laptelui se adaugă smântână proaspătă în lapte sau se amestecă laptele cu un conținut scăzut de grăsime cu un lapte având un conținut mai mare de grăsime. Calculul normalizării laptelui se poate face prin metoda pătratului lui Pearson cunoscută și sub denumirea de regula amestecurilor. Calculul normalizării laptelui se poate face pe baza unor formule de bilanț de materiale și bilanț de grăsime.

De regulă, pentru normalizarea laptelui de consum, se folosește lapte smântânit care se obține prin separarea grăsimii dintr-o cantitate de lapte integral care se amestecă apoi cu lapte integral în proporții stabilite prin pătratul lui Pearson sau prin calcule de bilanț.

În cazul folosirii pătratului lui Pearson se fac următoarele notații: A- conținutul de grăsime mai mare; B- conținutul de grăsime mai mic; C- conținutul de grăsime la care trebuie să se ajungă.

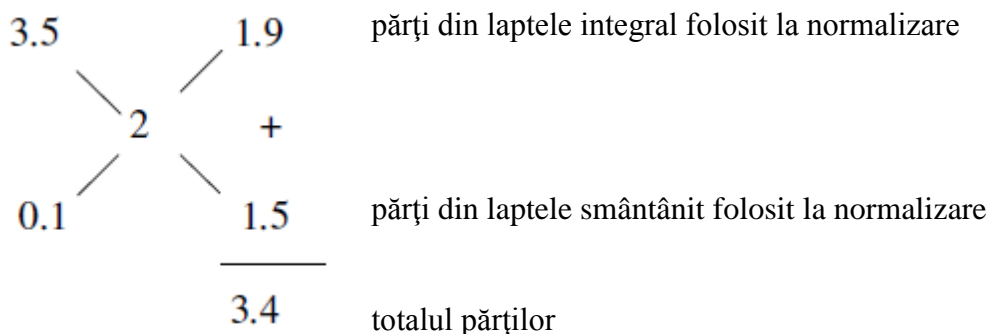


Un exemplu de calcul pentru normalizarea laptelui este prezentat mai departe.

Se normalizează 2500 l lapte cu un conținut de 3,5% grăsime, la 2% grăsime, prin adaos de lapte smântânit cu 0,1% grăsime. Ce cantitate de lapte smântânit trebuie adăugată?

În pătratul lui Pearson se completează datele astfel:

- sus, în stânga, conținutul de grăsime cel mai mare, în acest 3,5%;
- jos, în stânga, conținutul de grăsime mai mic, în acest caz 0,1% pentru laptele smântânit;
- în centru, conținutul de grăsime la care dorim să fie laptele normalizat, în acest exemplu 2%;
- sus, în dreapta, diferența cifrelor pe diagonală (2,0 - 0,1 = 1,9);
- jos, în dreapta, diferența cifrelor pe diagonală (3,5 - 2 = 1,5);



1,9 l lapte cu 3,5% grăsime.....1,5 l lapte cu 0,1% grăsime

2500 l.....x

$x = 2500 * 1,5 / 1,9 = 1973,71 \sim 1980$ l lapte cu 0,1% grăsime.

Pentru normalizarea a 2500 l lapte cu 3,5% grăsime este necesar să se amestece cu 1980 l lapte smântânit (0,1% grăsime) și se obțin $2500 + 1980 = 4480$ l lapte normalizat cu 2% grăsime.

3. TRATAMENTE TERMICE APLICATE MATERIILOR PRIME

Tratamentele termice aplicate materiilor prime utilizate la fabricarea produselor lactate au ca scop stabilitatea materiei prime din punct de vedere al conținutului de microorganisme dăunătoare.

Pasteurizarea laptelui este procedeul de încălzire a laptelui până la o temperatură sub 100°C și menținere la această temperatură. Prin acest procedeu se obține distrugerea tuturor microorganismelor aflate în stare vegetativă și inactivarea pentru o anumită perioadă a celor în stare sporulată.

Denumirea procedeeului vine de la numele marelui savant francez Louis Pasteur, care a descoperit acțiunea dăunătoare a temperaturilor ridicate asupra microorganismelor și a utilizat-o la tratarea unor produse pentru prelungirea duratei de păstrare a acestora.

În funcție de temperatura încălzirii și durata acțiunii acesteia asupra laptelui, metodele de pasteurizare sunt foarte numeroase.

3.1. Pasteurizarea

3.1.1. Modalități de realizare a operației de pasteurizare

3.1.1.1. Pasteurizarea joasă de lungă durată (Low Temperature, Long Time - LTLT)

Pasteurizarea LTLT se face la temperatura de 63...65°C timp de 30 minute. Este o metodă lentă, discontinuă care se practică la pasteurizarea unor cantități neînsemnate de lapte în condiții de fermă.

Avantajul acestei metode constă în modificările neesențiale în compoziția laptelui.

Dezavantajul acestei metode constă în faptul că necesită, în afară de pasteurizatoare și tancuri pentru menținerea laptelui la temperatura pasteurizării, o anumită perioadă de timp și nu asigură distrugerea unor specii de bacterii termostabile. Acest regim de pasteurizare se recomandă la fabricarea brânzeturilor și a laptelui de consum, dar din cauza discontinuității procesului tehnologic, nu se practică în industria laptelui.

3.1.1.2. Pasteurizarea înaltă de scurtă durată (High Temperature, Short Time - HTST)

Acest tip de pasteurizare prevede încălzirea laptelui la temperatura de 72...76°C timp de 15–20 secunde. Este un procedeu rapid și continuu care se aplică în tehnologia fabricării laptelui de consum și a brânzeturilor. Se realizează într-o „serpentină de menținere” situată în afara pasteurizatorului cu plăci. La dimensionarea serpentinei de menținere se ține seama de vâscozitatea, densitatea și viteza de curgere a laptelui.

Pasteurizarea HTST se realizează în pasteurizatoare cu plăci.

3.1.1.3. Pasteurizarea instantanee

Pasteurizarea instantanee se realizează prin încălzirea materiei prime la temperatura de 85...90°C și chiar mai mare fără menținerea produsului la această temperatură. Acest regim este utilizat la fabricarea smântânii, untului, laptelui concentrat.

3.1.1.4. Pasteurizarea după un regim special

Se efectuează la temperatura de 95...98°C cu menținerea laptelui la această temperatură timp de 8–10 minute. După acest regim se pasteurizează laptele destinat fabricării produselor lactate acide dietetice. Încălzirea laptelui la temperaturi ridicate cu menținerea lui de lungă durată la această temperatură provoacă modificări și mai profunde în compoziția laptelui, dar permite obținerea unei consistențe dense a coagulului produselor lactate acide.

În afară de aceasta, temperatură ridicată și menținerea laptelui la această temperatură un timp destul de îndelungat, distrug toată microflora vegetativă termostabilă, fapt ce se răsfrânge pozitiv asupra dezvoltării microflorei favorabile introduse cu culturile starter.

Controlul eficienței pasteurizării se realizează în urma probei fosfatazei (pasteurizare joasă și înaltă) și proba peroxidazei (pasteurizare instantanee și pasteurizare după un regim special).

3.1.1.5. Tratamentul UHT (Ultra High Temperature)

Acesta este un mijloc de conservare a lichidelor alimentare prin încălzirea intensă a lor pentru foarte scurt timp, la o temperatură de circa 135...140°C. Tratamentul UHT distruge microorganismele care altfel ar fi depreciat produsul.

Procesul este continuu și are loc în spații închise pentru a preveni infestarea produsului cu microorganisme aerobe. Produsul trece prin nivelele de încălzire și răcire într-un timp foarte scurt. Tratamentul UHT are în vedere eliminarea posibilităților de reinfestare a laptelui, conținutul fiind aseptice.

Se folosesc două metode ale tratamentului UHT:

- încălzirea și răcirea indirectă în schimbătorul de căldură;
- încălzirea directă prin pulverizarea laptelui sau prin injectarea aburului în masa de lapte și răcirea prin expansiune sub vid

3.1.2. Echipamente pentru realizarea pasteurizării

3.1.2.1. Vană pentru pasteurizare

O astfel de instalație este reprezentată în figura 1. Corpul propriu-zis al vanei 1 are formă cilindrică și este prevăzută cu manta de încălzire 2. Transmiterea căldurii se realizează prin omogenizare, operație realizată cu ajutorul amestecătorului 3, amestecător antrenat de motoreductorul 4, montat la partea superioară a vanei. Alimentarea se realizează prin racordul 7, iar agentul de încălzire (apa caldă sau aburul) este introdus prin conducta 9. Evacuarea laptelui pasteurizat se realizează pe la partea inferioară a vanei prin conducta cu canea 8.

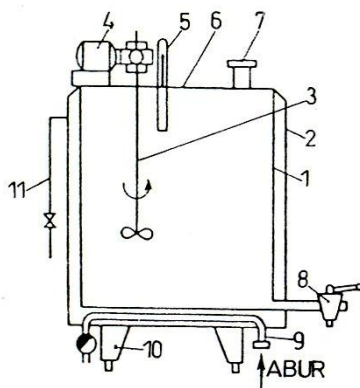


Fig. 3.1. Vană pentru pasteurizare

3.1.2.2. Pasteurizatorul cu plăci

Partea principală a pasteurizatorului o constituie plăcile metalice obținute prin presare, care au un anumit profil, plăci ce se montează în pachete, alcătuind diferite zone pentru diferite etape ale operației de pasteurizare.

Canalele plăcii (din oțel inoxidabil) au adâncimea de 3...6 mm și determină grosimea peliculei de lapte. Fiecare placă (fig.3. 2.) este prevăzută cu orificii colectoare, în fiecare colț al plăcii.

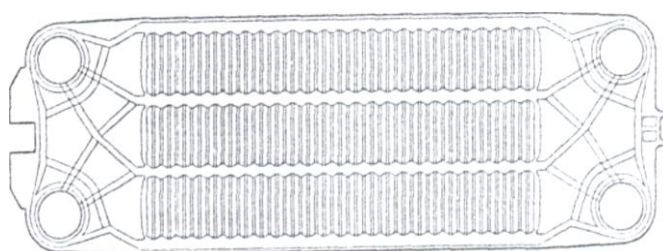


Fig.3.2. Exemplu de placă pentru pasteurizatorul cu plăci

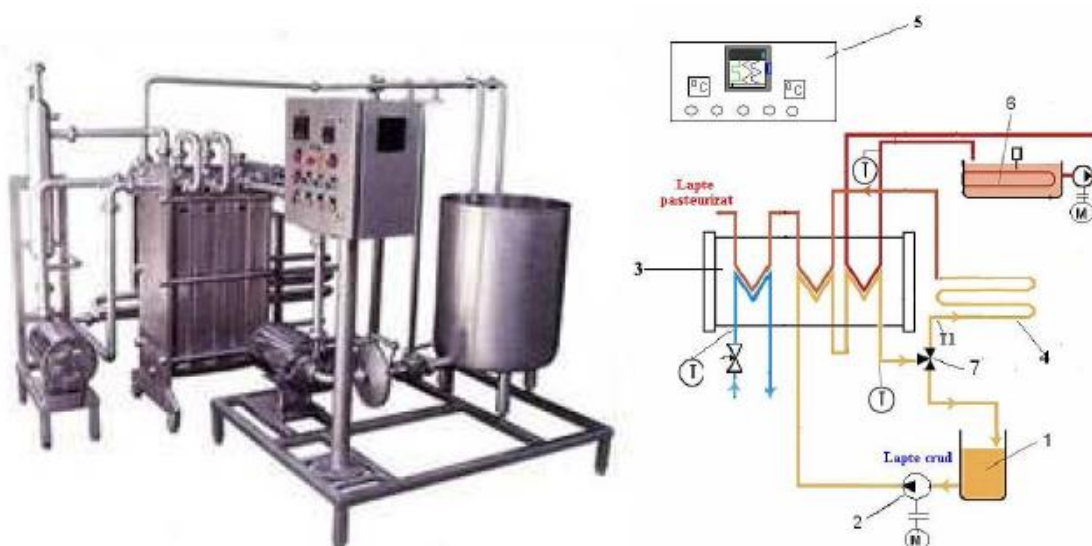


Fig. 3.3. Instalație de pasteurizare lapte cu plăci

1-tanc tampon; 2-pompă alimentare; 3- schimbător de căldură cu plăci; 4- serpentină de menținere ; 5- panou de comandă și control; 6-boiler; 7-valvă deviere flux

Suprafața plăcii prezintă șicane pentru prelungirea drumului lichidului pe ea. Unul dintre lichide circulă pe un canal colector de sus, străbate spațiul dintre plăci și se scurge prin cel de-al doilea canal. Pe cealaltă parte a plăcii circulă al doilea lichid, tot între două plăci, venind de la al doilea canal colector și intrând în cel de al doilea canal.

În construcția pasteurizatoarelor mai există și plăci cu rol de menținere a temperaturii, care au numai două canale colectoare. Ansamblul de plăci este susținut de 2 bare fixate pe un batiu din oțel inoxidabil

3.1.3. Echipamente convenționale utilizate pentru tratamentul UHT

Echipamentele de încălzire pentru procesare aseptică includ următoarele:

a. Sistemul indirect:

- schimbător de căldura cu placi (inclusiv tub în tub);
- schimbătoare de căldura tubulare (inclusiv plăci în tub);
- schimbătoare de căldura cu forma profilată.

Tabelul 3.1.

Sisteme de încălzire indirectă

| Sistemul indirect | | | |
|---|--|---|---|
| Schimbătoare de căldura cu plăci | | Schimbătoare de căldură cu tuburi și plăci subțiri | |
| Avantaje | Dezavantaje | Avantaje | Dezavantaje |
| <ul style="list-style-type: none"> • Costuri relativ reduse • Consum redus de apă și spațiu • Eficiența energetică (90% energie recuperabilă) • Flexibilitate în capacitatea de producție prin modificarea numărului de plăci • Inspectare ușoară prin deschiderea stivei de placi | <ul style="list-style-type: none"> • Limitare la lichide cu vâscozitate mică (pana la 1,5 Nsm⁻²) <ul style="list-style-type: none"> • Presiunea de lucru limitată la 700kPa datorita garniturii de etanșare • Viteza mică de curgere permite crearea de depozite solide care împiedică transferul termic și necesită curățare frecventă • Garnituri sensibile la temperatura înaltă și substanțe de curățare caustice care necesită înlocuiri frecvente comparativ cu pasteurizarea • Necesită sterilizare minuțioasă anterioara a plăcilor pentru a permite expansiunea uniformă și pentru a prevenii deteriorarea | <ul style="list-style-type: none"> • Puține garnituri și curățare/întreținere mai ușoară a condițiilor aseptice • Operare la presiuni înalte (7000-10.000kPa) și viteze de curgere mari (6ms⁻¹) comparativ cu schimbătoarele cu plăci • Curgerea turbulentă la pereții tubului datorată vitezei mari de curgere permite un transfer uniform de căldura și împiedica crearea de depozite | <ul style="list-style-type: none"> • Limitat la lichide cu vâscozitate relativ mica (pana la 1,5Nsm⁻²) • Flexibilitate redusă în modificarea capacității de producție • Tuburile cu di diametrul mare nu pot fi folosite deoarece presiunea trebuie sa păstreze viteza de curgere a lichidului, iar țevile cu diametrul mare nu rezista la presiuni mari • Orice creștere de producție necesită dublarea echipamentelor • Dificultate în inspectarea depozitelor de suprafață |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | plăcilor și a garniturilor •Predispus la ancrasare | | |
|--|---|--|--|

b. Sistemul direct:

- injecție de abur;
- infuzie de abur.

Tabelul 3.2

Sisteme de încălzire directă

| Sistemul direct | | | |
|---|--|--|--|
| <i>Injecție de abur</i> | | <i>Infuzie de abur</i> | |
| Avantaje | Dezavantaje | Avantaje | Dezavantaje |
| <ul style="list-style-type: none"> • Una dintre cele mai rapide metode de încălzire și cea mai rapidă metodă de răcire. Aplicabilă pentru alimente termosensibile. • Eliminarea volatilă poate fi un avantaj pentru unele alimente (de exemplu laptele) | <ul style="list-style-type: none"> •Metoda este aplicabilă pentru produse cu vâscozitate mică •Există un control redus asupra procesului •Cerințe deosebite pentru obținerea vaporilor potabili, care sunt mai greu de obținut față de producerea vaporilor normali •Recuperarea energetică este de sub 50% comparativ cu 90% la sistemul indirect •Flexibilitatea în schimbarea tipului de produs este scăzută | <ul style="list-style-type: none"> •Încălzire instantanee a produsului la temperatura vaporilor și răcirea foarte rapidă cu rezultat în păstrarea caracteristicilor senzoriale și a proprietăților nutritive <ul style="list-style-type: none"> • Contr ol sporit asupra procesului comparativ cu injecția de vapori • Risc scăzut de supra-încălzire locală a produsului • Meto da este convenabila pentru alimente cu vâscozitate mai mare comparativ cu injecția de vapori | <ul style="list-style-type: none"> • Metoda este potrivită numai pentru alimente cu vâscozitate mică • Control redus asupra procesului • Cerințe deosebite pentru obținerea vaporilor potabili, care sunt mai greu de obținut față de producerea vaporilor normali • Recuperarea energetică este de sub 50% comparativ cu 90% la sistemul indirect • Flexibilitatea în schimbarea tipului de produs este scăzută • Blocarea injectoarelor • Separarea componentelor la unele alimente |

Principalele avantaje și dezavantaje ale acestei metode de tratament termic sunt centralizate în tabelul 1 și 2. Cercetări recente ale acestor tehnologii se referă la metoda cu schimbător de căldură tub-în-tub, o metodă cu schimbător cu plăci, în care pereții subțiri sunt în formă de tuburi, iar geometria asigură o curgere turbulentă, fapt ce duce la o încălzire omogenă și uniformă a întregii mase de lichid. Un tub este introdus în interiorul altuia, operație ce poate fi repetată de două sau mai multe ori iar transferul de căldură are loc prin pereții tuburilor. Lichidul aflat la intrarea în sistem este încălzit de cel care iese, pentru a regenera căldura și pentru a crește eficiența energetică. Vaporii de apă sunt utilizați pentru faza finală a procesului și după răcirea inițială cu lichidul de la intrare, produsul este apoi răcit cu apă. Acest procedeu cu costuri relativ reduse este utilizat la scară largă, cu toate că are unele dezavantaje (Carlson, 1996):

- echipamentul este destinat pentru utilizarea cu lichide de vâscozitate mică care nu se ancrasează;
- etanșeitatea este determinantă pentru a prevenii amestecul produsului sterilizat cu cel care intră în sistem;
- etanșeitatea (garnitura) limitează presiunea nominală de lucru;
- garnitura poate fi dificil de curățat.

Procesul este utilizat la scara largă pentru sucuri de fructe, lapte și produse lactate.

Sisteme de încălzire indirecte

În această metodă mediul de încălzire și produsul nu se află în contact direct cele două medii fiind separate de suprafețele de contact ale echipamentelor (fig.4). Ca și schimbătoare de căldură în cazul acestor tipuri de echipamente sunt folosite cele de tip plăci, tubulare și configurații dublu con. Schimbătoarele de căldură cu plăci sunt similare cu cele folosite pentru pasteurizarea la temperatură înaltă, diferența fiind presiunea aplicată, care în acest caz este limitată de garniturile instalației rezultând o viteză de circulație a laptelui mai mică.



Fig. 3.4. *Instalație pentru tratamentul UHT cu schimbătoare de căldură tubulare*

Debitele scăzute pot duce la încălzire neuniformă a laptelui și chiar la arderea acestuia datorită supraexpunerii la temperatură înaltă. Această metodă este economică pentru spațiile mici etajate, este ușor de verificat și permite recuperarea căldurii.

Ca și în cazul pasteurizării înalte (HTST) pentru echipamentele UHT se pot folosi și schimbătoare de căldură tubulare avantajele și dezavantajele acestora fiind prezentate în tabelul 1.

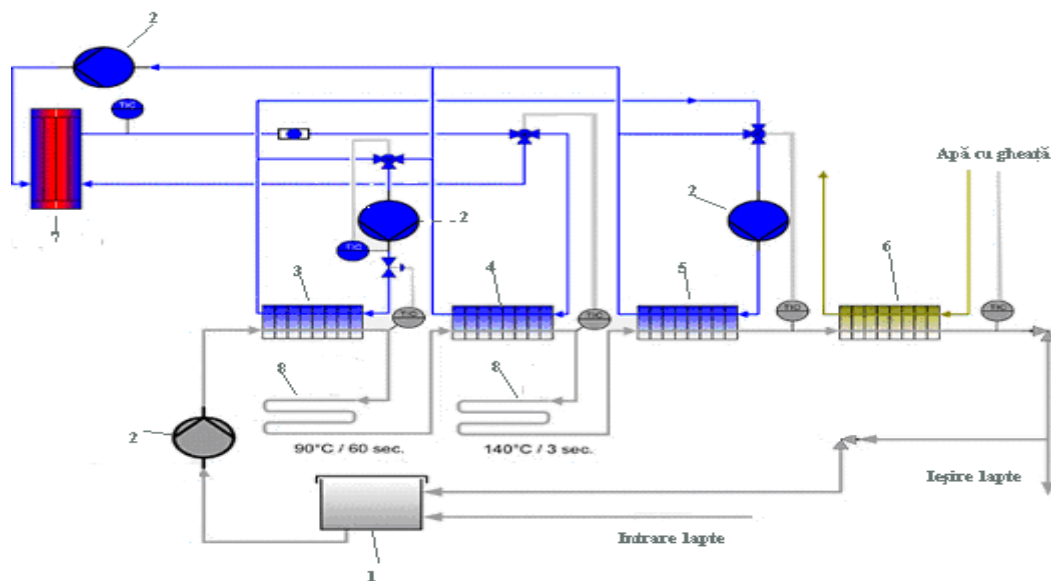


Fig. 3.5. Schema instalației pentru tratamentul UHT

În figura 5. este prezentată schema unei instalații utilizată pentru tratamentul UHT cu sistem de încălzire indirect, cu schimbătoare de căldură tip plăci. Sunt patru sectoare unde are loc transferul de căldură, două sectoare de încălzire până la o temperatură de 140°C, un sector de recuperare a căldurii și un sector de răcire.

Sisteme de încălzire directe

În cazul tratamentului UHT se pot folosi sisteme de încălzire directe. Există două metode directe ce sunt utilizate la momentul actual, și anume injecția de abur și infuzia acestuia în masa de lapte.

Prima procedură, cea de injecție a aburului, implică utilizarea unui injector de abur la presiune înaltă ce introduce aburul în lichidul preîncălzit ridicând temperatura laptelui foarte rapid. După etapa de menținere a laptelui la temperatura înaltă acesta este răcit aproape instant într-un mediu vidat pentru a elimina cantitatea de apă asociată aburului condensat.

3.2. Sterilizarea

Prin sterilizare se înțelege încălzirea laptelui la temperaturi de peste 100°C cu sau fără menținerea laptelui la aceste temperaturi. Scopul sterilizării este distrugerea integrală a microbiotei laptelui, atât a speciilor vegetative, cât și a celor sporulate. Laptele sterilizat, ambalat în condiții aseptice, are o durată de păstrare de 2–3 luni și este absolut igienic.

Valoarea nutritivă și biologică a laptelui sterilizat este mai scăzută în comparație cu a celui pasteurizat, întrucât denaturările unor componente sunt mai profunde.

În industria laptelui se utilizează două tipuri de sterilizare:

- sterilizarea de lungă durată este încălzirea laptelui la temperatura de 115...120°C, cu menținere timp de 13...15 min;
- sterilizarea de scurtă durată constă în încălzirea laptelui la temperatura de 135...145°C, timp de 2...4 sec. Avantajul acestei metode de sterilizare constă în faptul că, sub acțiunea temperaturii înalte, viteza de distrugere a microorganismelor este mult mai superioară vitezei

reacțiilor chimice ce au loc în lapte și deci se poate micșora la minim durata acțiunii căldurii asupra laptelui și, ca urmare, se evită denaturarea multor componenți ai acestuia. În comparație cu sterilizarea de lungă durată, pierderile în vitamina A și caroten scad de două ori, iar a vitaminelor C și de 4–5 ori față de sterilizarea de lungă durată.

Conform modului de realizare, sterilizarea laptelui se efectuează prin 2 procedee:

- sterilizarea laptelui în ambalaje ermetice – ambalajele cu lapte, închise ermetic cu capace metalice, sunt introduse în coșurile sterilizatorului care funcționează periodic sau continuu (de tip tunel);
- sterilizarea se face la temperatura de 115...120°C cu durata de 13–15min.

3.2.1. Sterilizarea laptelui în flux continuu

Este realizată indirect prin contactul laptelui cu suprafața încălzită a schimbătoarelor de căldură tubulare ori cu plăci sau prin contact direct între lapte și apă.

Sterilizarea laptelui prin contact direct abur – lapte poate fi efectuată prin injectarea aburului cu temperatura de 150...160°C pentru un timp extrem de scurt, direct în curentul de lapte.

Temperatura laptelui se ridică instantaneu până la 140...145°C, apoi este imediat răcit. Diferența mare de temperatură între lapte și abur conduce la un efect de ultrasonare, sub acțiunea căruia sunt distruse complet toate microorganismele din lapte, fără modificări esențiale structurale și organoleptice ale laptelui.

Laptele sterilizat prin această metodă este de culoare perfect albă, își păstrează gustul și mirosul laptelui crud, din punct de vedere calitativ se aseamănă cu laptele pasteurizat la temperatură joasă și este superior calitativ laptelui pasteurizat la temperatură înaltă.

Durata de păstrare a laptelui sterilizat este de 2–3 luni dacă este ambalat în recipiente sterile.

3.2.2 Sterilizarea laptelui prin frecare mecanică

Constă în încălzirea laptelui până la temperatura de sterilizare, fără aport exterior de căldură. Acest efect se obține prin trecerea laptelui într-un strat foarte subțire printre două suprafețe care se află în mișcare rapidă una față de alta sau între o suprafață mobilă și alta fixă.

Energia mecanică folosită la transmiterea mișcării rapide a suprafețelor mobile și frecarea care rezultă între lichid și suprafețe se transformă în energie calorică, care este adsorbită de lapte și asigură o creștere rapidă a temperaturii acestuia.

Pentru ambalarea laptelui sterilizat se folosesc atât recipiente nerecuperabile tip Tetra Pack sau alt gen de cartoane aseptice, cât și recipiente de sticlă închise ermetic (tot mai rar în ultima vreme).

Pe plan mondial se folosesc mai mult instalațiile de sterilizare UHT cu încălzire indirectă, dintre care amintim doar 2 tipuri (Sterideal Stork și APV -Ultramatic) și un tip cu încălzire directă (Vacutherm VTIS).

În funcție de modul de realizare, sterilizarea laptelui se realizează prin două mari procedee:

- sterilizarea laptelui în ambalaje ermetice;
- sterilizare laptelui în flux continuu.

3.2.2.1. Sterilizarea laptelui în ambalaje ermetice

Această metodă de sterilizare în ambalaj se poate realiza astfel:

a) sterilizarea în autoclave (proces discontinuu) – folosită în trecut pentru laptele ambalat în recipiente din sticlă;

- b) sterilizarea în instalații continue cu sterilizatoare verticale cu coloane hidrostatice sau cu sterilizatoare orizontale;
- c) metode netradiționale de sterilizare a laptelui (sterilizarea la rece).

3.2.2.2. Sterilizarea laptelui în flux continuu

Se poate realiza prin:

- *încălzire directă*, prin contact - injecție de abur în lapte, pulverizare de lapte în abur;
- *încălzire indirectă* - schimbătoare de căldură cu plăci, schimbătoare de căldură tubulare;
- încălzire combinată.

Procesul UHT distruge microorganismele din lapte, atât formele vegetative cât și cele sporulate și poate fi aplicat atât timp cât produsul rămâne sub condiții aseptice, fiind astfel necesar să se preîntâmpine recontaminarea prin ambalarea laptelui după sterilizare în ambalaje sterile și în condiții aseptice. În etapele de depozitare după sterilizare până la ambalare trebuie menținute în condiții aseptice, din acest motiv tratamentul UHT mai este cunoscut și sub denumirea de procesare aseptică.

Acest procedeu a devenit cunoscut în anul 1960, când a intrat în funcțiune prima instalație de procesare aseptică și ambalare în condiții aseptice. Prima instalație UHT a funcționat pe principiul injecției directe de abur în lapte, iar în comparație cu sterilizarea în ambalaj tratamentul UHT era mai rapid, mai eficient din punct de vedere economic și necesită și un spațiu mai redus. Instalațiile UHT sunt complet automate iar procesul decurge în 4 mari etape:

- presterilizarea instalației;
- producție;
- spălare aseptică intermediară;
- spălare în circuit închis (CIP).

3.2.3. Procedeu de sterilizare UHT

În cazul acestui procedeu laptele este încălzit prin contact direct cu aburul care trebuie să aibă o calitate corespunzătoare folosirii în industria alimentară. Avantajul principal al acestui procedeu este că produsul este menținut la temperatura înaltă un timp foarte scurt, tratamentul fiind astfel mai protectiv.

Există două metode de încălzire directă:

- metoda directă de sterilizare prin injecție;
- metoda directă de sterilizare prin infuzie (pulverizare).

3.2.3.1. Procedeu prin injecție

Prevede că aburul sub presiune înaltă să fie injectat în laptele preîncălzit la nivelul unui ajutor de injecție (fig.6., cu albastru este figurat laptele, iar cu roșu aburul), aceasta conducând la creșterea instantanee a temperaturii laptelui. După menținere la temperatura de sterilizare, laptele este răcit foarte rapid prin detentă, într-o cameră vidată, astfel eliminându-se cantitatea de apă provenită prin condensarea aburului, inițial injectat. Metoda este o mare consumatoare de energie.

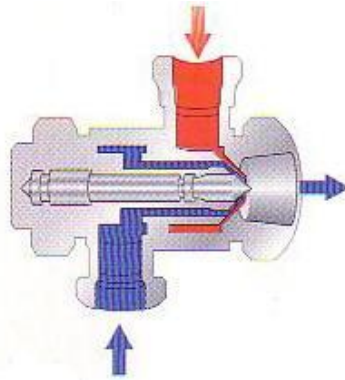


Fig. 3.6. *Ajutaj de injecție*

3.2.3.2. *Procedeu prin infuzie*

În acest procedeu laptele este pulverizat într-o incintă plină cu abur la presiune înaltă (fig.7., cu albastru fiind figurat laptele, iar cu roșu aburul). Produsul fiind pulverizat în particule mici, egale ca dimensiune, temperatura acestora crește instantaneu. Timpul de traversare al incintei corespunde duratei de menținere. Apoi produsul cade pe o suprafață răcită fiind trecut în continuare printr-o cameră vidată, la fel ca la procedeu prin injecție.

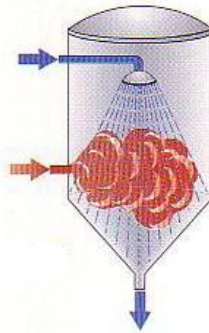


Fig. 3.7. *Incintă de infuzie*

Printre avantajele acestor metode se enumără:

- încălzire instantanee și răcire rapidă;
- lipsa depunerilor greu de îndepărtat de pe pereții instalațiilor;
- metodele pot fi aplicate produselor cu diverse vâscozități.

3.2.4. **Procedeu indirect de sterilizare**

Procedeu se numește indirect deoarece schimbul de căldură nu se realizează direct de la agentul termic la produs ci prin intermediul unei suprafețe de transfer de căldură ce le separă.

Principalul avantaj al acestei metode este recuperarea căldurii în proporție de 90%. În general, instalațiile de sterilizare în flux prin metoda indirectă prezente astăzi pe piață se aseamănă principial între ele, diferența constând în tipul de schimbător folosit (schimbătoare de căldură cu plăci, fig.8., schimbătoare de căldură tubulare, fig.9).

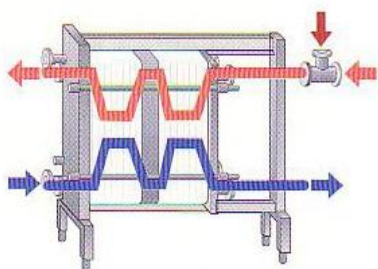


Fig. 3.8. Schimbător de căldură cu plăci

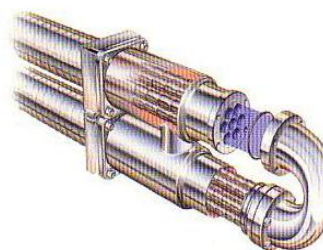


Fig.3.9. Schimbător de căldură tubular

3.2.5. Instalații corespunzătoare sterilizării în regim UHT

3.2.5.1. Instalație UHT în regim direct bazată pe injecție de abur și schimbătoare de căldură cu plăci

Laptele este alimentat cu ajutorul pompei 2 și preîncălzit în schimbătorul de căldură 3 cu ajutorul apei fierbinți. După ce este încălzit la aproximativ 80°C , laptele este trimis în ajutorul de injecție 4. Aburul injectat în lapte ridică temperatura acestuia la aproximativ $140\text{...}150^{\circ}\text{C}$ (presiunea prevenind fierberea). Produsul este apoi menținut la temperatura de proces în serpentina 5 pentru câteva secunde după care este răcit rapid în

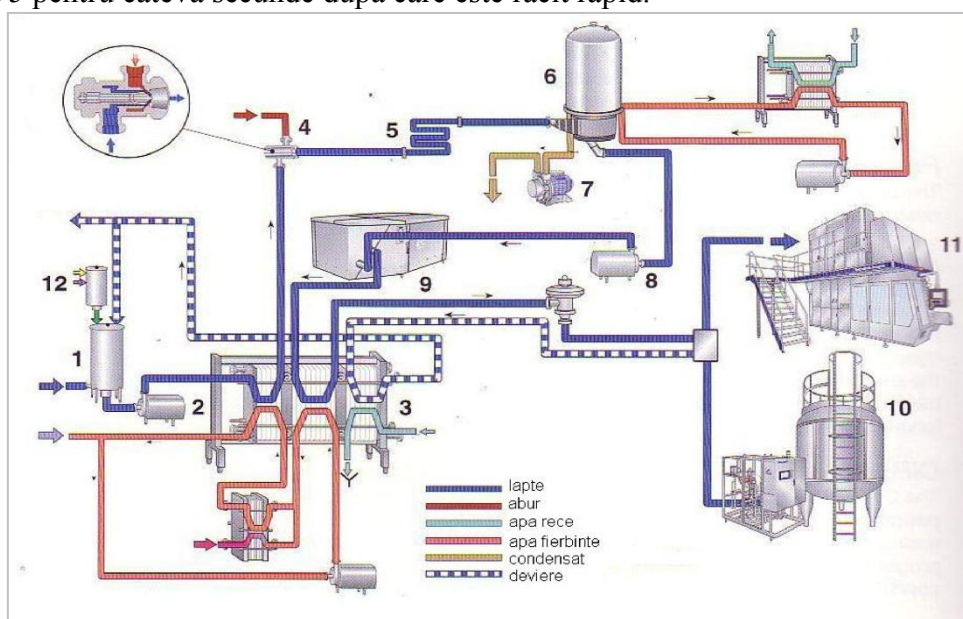


Fig. 3.10. Instalație UHT în regim direct bazată pe injecție de abur și schimbătoare de căldură cu plăci

Răcirea rapidă are loc în condensatorul 6 în care este menținut vid parțial prin intermediul pompei 7. Vidul este astfel controlat încât cantitatea de condensat eliminată să fie egală cu cantitatea de abur injectată anterior. Laptele este preluat în continuare de pompa centrifugală 8 și condus către omogenizatorul în două trepte 9. După omogenizare laptele este răcit la temperatura de 20°C în schimbătorul de căldură cu plăci 3 și trimis spre depozitare în condiții aseptice în tancul 11.

Dacă temperatura produsului scade în timpul procesului, produsul este deviat spre un tanc,

iar locul laptelui este luat de apă până la rezolvarea problemei.

Astfel de instalații pot avea capacități de la 2000-30000 l/h.

3.2.5.2. Instalație UHT în regim direct bazată pe injecție de abur și schimbătoare de căldură tubulare

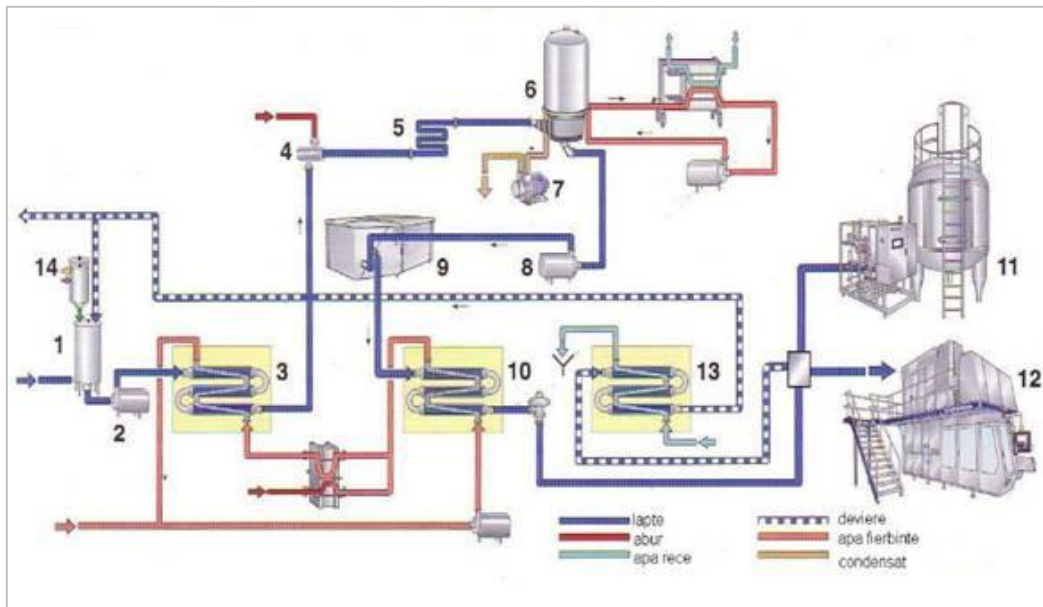


Fig.3.11. Instalație UHT în regim direct bazată pe injecție de abur și schimbătoare de căldură tubulare

Pompa de alimentare 2 preia laptele din tancul de echilibrare 1, și alimentează schimbătorul 3 în care are loc preîncălzirea laptelui până la temperatura de 80°C cu ajutorul apei fierbinți. Apoi laptele este trimis în ajutorul de injecție 4, unde aburul sub presiune este injectat direct în lapte ridicând instantaneu temperatura acestuia la valoarea de 140-150°C. Produsul este apoi menținut la temperatura de proces în serpentina 5 pentru câteva secunde după care este răcit rapid.

Răcirea rapidă se realizează în condensatorul 6 în care este menținut vid parțial prin intermediul pompei 7, temperatura laptelui scăzând brusc la 80°C. Vidul este astfel controlat încât cantitatea de condensat eliminată să fie egală cu cantitatea de abur injectată anterior. Din acest punct prin intermediul pompei centrifugale 8 laptele este condus spre omogenizare în 9. Laptele este răcit apoi în schimbătorul 10 la temperatura de ambalare aproximativ 20-25°C și trimis în tancul 11 spre depozitare până la ambalare. Dacă temperatura produsului scade în timpul procesului, produsul este deviat spre un tanc, iar locul laptelui este luat de apă până la rezolvarea problemei. Aceste tip de instalație poate fi astfel dimensionată încât poate procesa până la 30000 l/h.

3.2.5.3. Instalație UHT în regim indirect bazată pe schimbător de căldură cu plăci

Laptele cu temperatura de aproximativ 4°C este preluat din tancul de echilibrare 1 cu ajutorul pompei 2 și trimis către zona de preîncălzire a schimbătorului de căldură 3. În această zonă a schimbătorului laptele este preîncălzit în contracurent cu laptele deja procesat, care în același timp se și răcește, temperatura laptelui preîncălzit la ieșire ajungând la valoare de 75°C.

Laptele preîncălzit este apoi omogenizat în 4. Deși în schemă este trecut un singur omogenizator se pot utiliza și două omogenizatoare, unul înainte de tratamentul UHT propriu-zis iar altul după, pentru a îmbunătăți stabilitatea produsului în timpul depozitării de lungă durată în special în cazul produselor cu un conținut ridicat în grăsime, proteine sau substanță uscată.

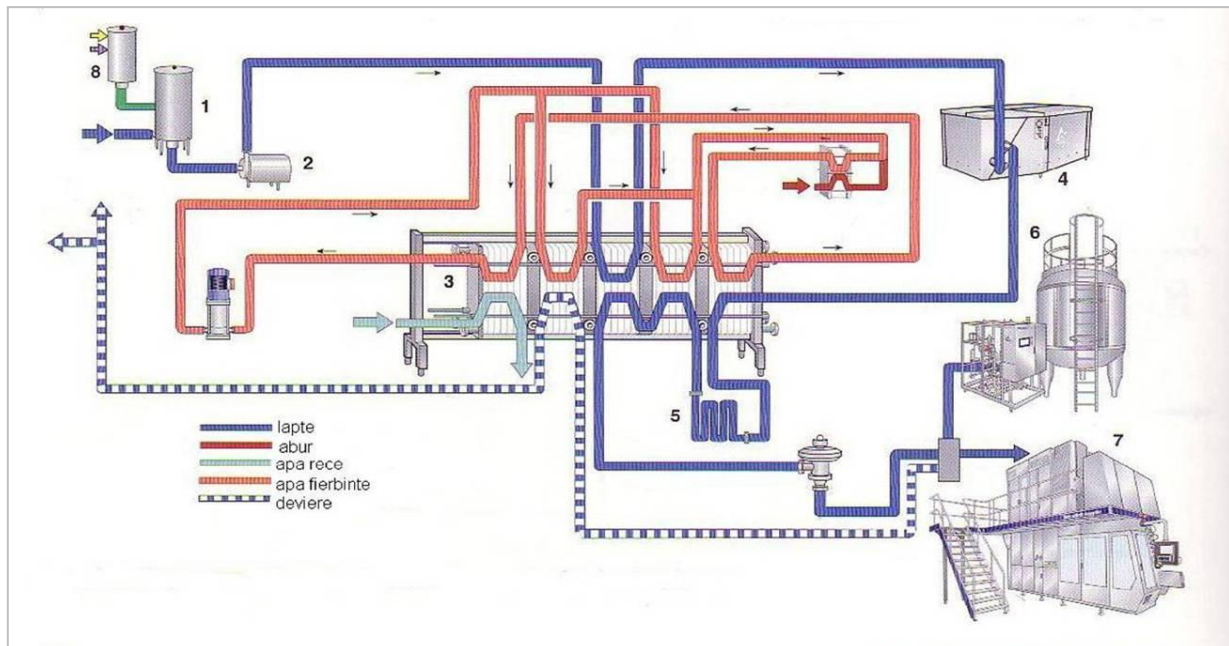


Fig. 3.12. Instalație UHT în regim indirect bazată pe schimbător de căldură cu plăci

Laptele preîncălzit și omogenizat este trimis în continuare spre zona de tratament UHT propriu-zis a schimbătorului 3, unde temperatura produsului ajunge la valoarea de 137°C . Încălzirea are loc în contracurent cu apă fierbinte. După încălzire laptele intră în serpentina de menținere 5 dimensionată astfel încât durata de menținere să nu depășească 4 secunde. Apoi laptele este răcit în zonele de recuperare de căldură a schimbătorului 3, într-o primă fază răcirea se realizează cu apă refulată din zona de tratament UHT, iar în a doua fază de răcire laptele este răcit în contracurent cu lapte rece. Dacă temperatura produsului scade în timpul procesului, produsul este deviat spre un tanc, iar locul laptelui este luat de apă până la rezolvarea problemei.

3.2.5.4. Instalație UHT în regim indirect bazată pe schimbător de căldură tubular

Este asemănătoare cu cea a schimbătorului cu plăci, numai că în această situație funcțiile zonelor schimbătorului cu plăci sunt preluate de schimbătoarele individuale.

Ținând seama de dezavantajele sistemelor directe cât și indirecte, în ultima perioada s-a elaborat un sistem care este capabil să îndeplinească următoarele cerințe:

- modificări minime ale componentelor produsului;
- recuperare maximă de energie;
- efect sterilizant sporit;
- durate de producție optime și eficiență generală crescută a instalației;
- curățare minimă a instalațiilor și pierderi minime.

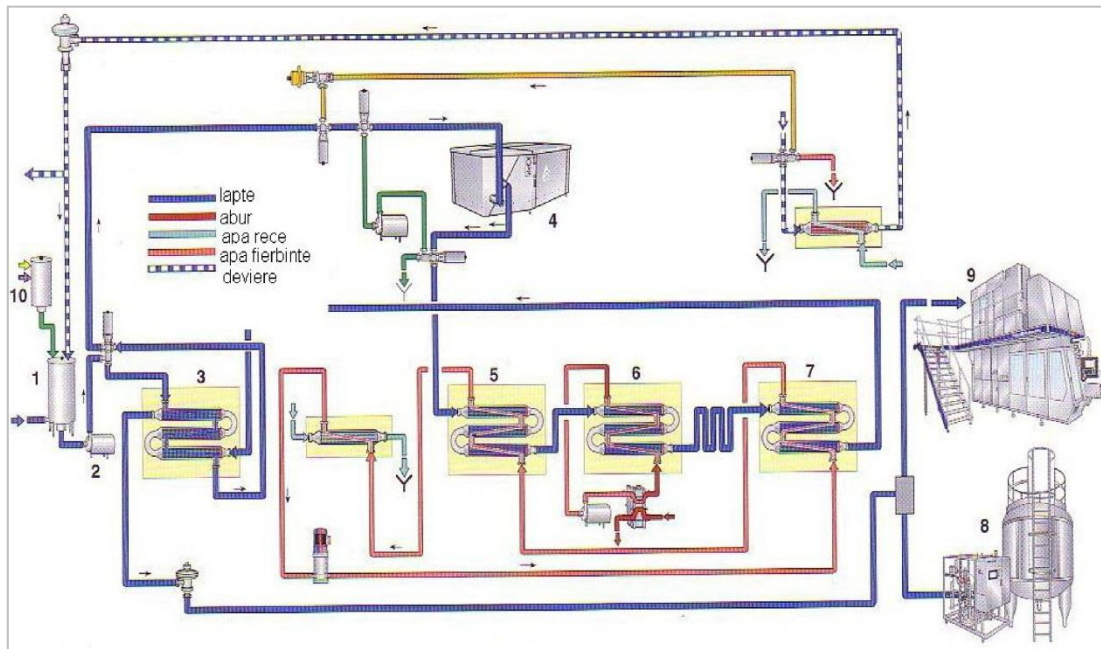


Fig. 3.13. Instalație UHT în regim indirect bazată pe schimbător de căldură tubulare

3.2.5.5 Instalație UHT în regim direct combinat bazată pe infuzie de abur și schimbătoare de căldură tubulare

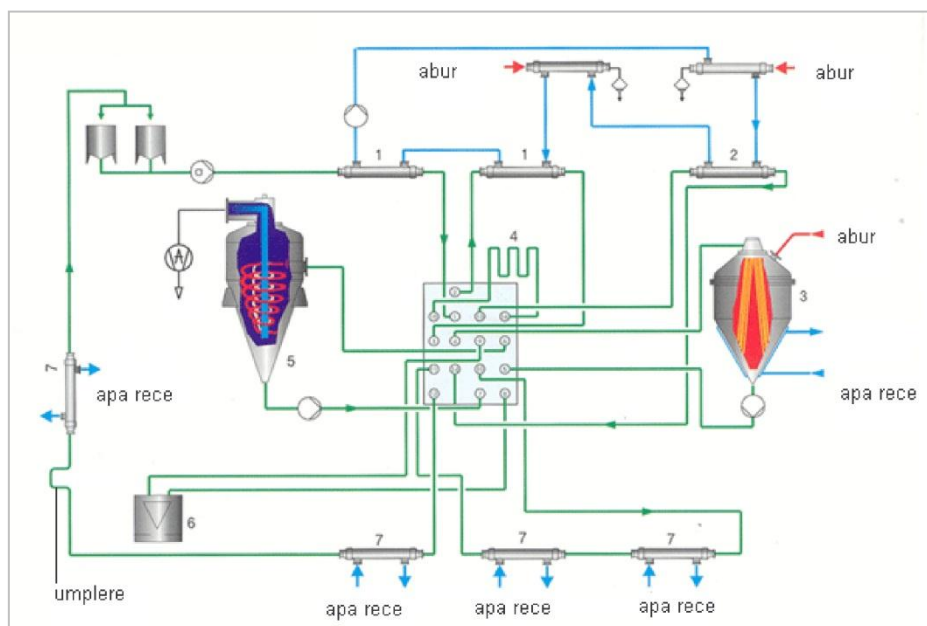


Fig. 3.14. Instalație UHT în regim direct combinat bazată pe infuzie de abur și schimbătoare de căldură tubulare

Instalația este inovatoare și unică deoarece camera de expansiune este situată înaintea camerei de infuzie. Laptele este preluat din tancurile de alimentare și încălzit într-o primă fază la temperatura de 95°C minim 30 secunde în preîncălzitoarele tubulare 1, pentru stabilizarea proteinelor. Urmează răcirea în vid a laptelui la $70\dots75^{\circ}\text{C}$ în camera de detență 5. Astfel, tot aerul, precum și o anumită cantitate de apă (mai târziu adăugată ca abur) sunt îndepărtate

eficient.

Produsul este omogenizat în 6 și preîncălzit mai departe până la temperatura de 120...130⁰C. Sterilizarea are loc în camera de infuzie 3 unde temperatura laptelui ajunge la 150⁰C, apoi produsul este răcit la temperatura de umplere cu ajutorul răcitoarelor tubulare 7.

Printre avantajele sistemului se menționează:

- dezaerarea eficientă înaintea omogenizării și a încălzirii finale ce îmbunătățește efectul omogenizării, reducând depunerile în schimbătoarele de căldură și, deci îmbunătățind durata de producție;

- tehnologia prin infuzie folosită elimină depunerile de produs în zona de încălzire maximă deoarece nu există suprafețe de contact în timpul încălzirii(cădere liberă);

- utilizarea vidului pentru o reducere a temperaturii de numai 20...25⁰C produce o dezaerare eficientă reducând în același timp pierderile de aromă;

- datorită faptului că procesele de încălzire și răcire sunt instantanee și independente ca debit sistemul este proiectat pentru fluxuri variabile de produs, față de sisteme indirecte UHT.

4. ÎNSĂMÂNȚAREA MATERIILOR PRIME

Însămânțarea este operația tehnologică din cadrul procesului tehnologic de fabricare a produselor lactate prin care se introduce în materia primă o cantitate bine stabilită de culturi lactice, culturi necesare pentru formarea structurii specifice produsului.

4.1. Culturi lactice utilizate pentru însămânțare

4.1.1. Compuși de aromă din culturi

Produsele lactate acide sunt apreciate de consumatori în special datorită aromei lor.

Diferitele tipuri de bacterii folosite la fabricarea acestora sunt capabile să formeze mulți compuși volatili care contribuie la aroma particulară.

Folosirea gazcromatografiei a făcut posibilă identificarea multor compuși de aromă produși de bacteriile acidifiante și aromatizante folosite în culturi. Aceștia sunt: diacetilul, acetaldehida, acizi organici volatili, compuși carbonilici, etanol, aminoacizi liberi, amine.

Acidul lactic, principalul produs metabolic al bacteriilor lactice homofermentative, nu este volatil și de aceea puțin odorant, însă el este responsabil pentru gustul acid al produselor fermentate.

Diacetilul provine din descompunerea acidului citric de către bacteriile din genul *euconstoc* și de către *Streptococcus diacetylactis*. Un pH coborât în cultură favorizează acumularea diacetilului. Se consideră că în iaurt se formează o cantitate mică de diacetil, care contribuie în cea mai mare măsură la aroma caracteristică.

Acetaldehida, produs metabolic al unor bacterii lactice stimulează dezvoltarea lui *Streptococcus citrovorus*.

Printre acizii volatili produși în unele fermentații se numără acidul acetic, propionic.

S-a încercat intensificarea aromelor produselor lactate acide prin adăugarea de distilat de maia sau diacetil pur. Rezultatele sunt de obicei nesatisfăcătoare, obținându-se o aromă necorespunzătoare.

S-a realizat intensificarea aromei culturilor prin adaus de acid citric sau citrat de sodiu laptelui întrebuințat la prepararea culturilor (procedeul Lundstedt, procedeul Mather și Babel), cunoscându-se faptul că acești compuși duc în mod constant la mărirea concentrației de diacetil și acetilmetilcarbinol.

După cum se știe, există diferențe între diversele bacterii în ceea ce privește formarea compușilor de aromă. Există astfel posibilitatea selecționării microorganismelor dintr-o cultură după capacitatea lor de a contribui la aroma caracteristică a produsului.

Contaminarea maielelor cu bacterii coliforme, drojdii și alte microorganisme, duce la obținerea unei arome necorespunzătoare a produselor lactate acide. De aceea se recomandă respectarea cu rigurozitate a igienei la obținerea și folosirea culturilor.

4.1.2. Interacțiuni între speciile și tipurile de bacterii din culturile mixte

S-a observat adeseori că rasele și speciile de bacterii producătoare de aromă și acid lactic se dezvoltă mai bine în relații simbiotice decât individual. Pe de altă parte, există totuși interacțiuni antagonice care permit unei rase de bacterii sau unei specii să domine.

În maielele lactice mixte există nemijlocit interacțiuni puternice între streptococii lactici și leuconostoci și chiar între indivizi din aceeași specie, interacțiuni care influențează foarte mult caracterul culturii.

Pentru a minimaliza aceste modificări trebuie evitate condițiile de mediu extreme. Este indispensabilă menținerea unei temperaturi uniforme de incubare, o aciditate optimă și efectuarea de pasaje regulate pentru întreținerea în condiții bune a culturilor.

4.1.3. Culturi lente

Atunci când o cultură nu produce acid lactic cu viteza corespunzătoare, ea este numită lentă. S-a constatat că toți factorii care împiedică dezvoltarea normală a bacteriilor din maiele duc la obținerea unor culturi lente.

Printr-o experiență simplă se poate pune în evidență viabilitatea sau gradul de încetinire al unei maiele. Laptelui pasteurizat la temperatură înaltă și răcit la 35⁰ C i se adaugă 1 % maia. Dacă după 4 ore de incubare la 35⁰ C nu se produce coagularea și o aciditate titrabilă minimă de 0,70 %, cultura este considerată lentă. Dacă nu se produce de loc acid lactic, cultura este moartă.

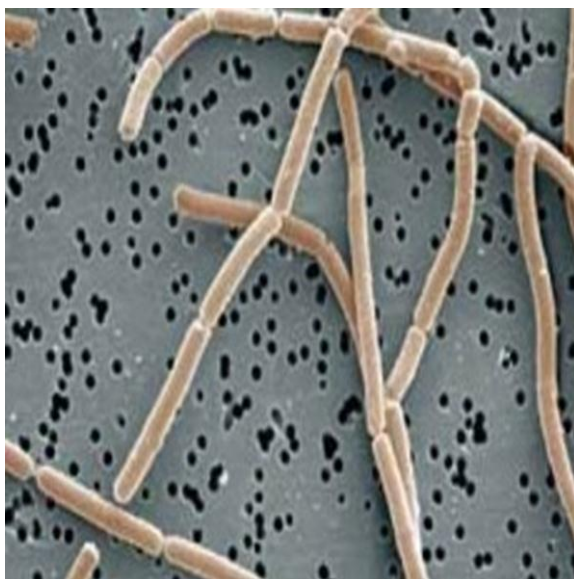
Cauzele obținerii maielelor lente sunt pasajele neregulate, temperaturile neuniforme de termostatare, supraîncălzirea și anumiți agenți bacteriostatici sau bactericizi. După Harger și Huber chiar și adâncimea mediului de lapte raportată la suprafața sa, factor denumit raport suprafață - adâncime, influențează obținerea de maiele lente. Inițierea unor practici bune de pornire și pe parcurs corectează adesea marea varietate de tipuri de "încetiniri" dintr-o cultură.

Agenții bacteriostatici sau bactericizi creează probleme serioase. Antibioticele farmaceutice, antibioticele bacteriene produse de bacteriile de infectare, compușii de igienizare și bacteriofagii inhibă sau distrug microorganismele din culturi.

4.1.4. Cultura pentru iaurt

Cultura folosită la prepararea iaurtului este o cultură mixtă formată din două specii: *Streptococcus thermophilus* și *Lactobacillus bulgaricus*. Prezența drojdiilor și eventual a mucegaiurilor este nedorită, aceasta constituind microflora de infecție a iaurtului.

Lactobacillus bulgaricus (figura 4.1) (*Thermobacterium bulgaricum*), se dezvoltă la o temperatură optimă 40...50° C, acidifiind puternic mediul, iar *Streptococcus thermophilus* se dezvoltă la 37...40°C, acidifiind ușor mediul, producând însă substanțe aromatizante care imprimă produsului calități organoleptice particulare. În maiaua de producție cele două specii de bacterii sunt prezente în cantități egale.



Str. thermophilus se prezintă sub forma de lanțuri alcătuite de cocci, de forma ușor alungită mai mult sau mai puțin regulată. *Lb. bulgaricus* se prezintă sub forma de bastoane cu capete rotunjite, adesea sub formă de lanțuri. Se constată la acești bacili prezența granulațiilor de volutină, care la microscop apar ca puncte colorate mai intens, repartizate pe toată lungimea bastonașului. După părerea unor autori formarea acestor granulațiuni și persistența lor indică degenerarea culturii respective, impunând înlocuirea ei.

Între *Lb. bulgaricus* și *Str. thermophilus* există un raport de simbioză în prima fază a dezvoltării

lor și de antibioză când fermentarea este prelungită peste durata normală, acțiunea de inhibare fiind exercitată de lactobacili asupra cocilor prin excesul de acid lactic ce-l formează.

Simbioza constă în faptul că *Str. thermophilus*, având o viteză de înmulțire mai mare decât lactobacili, este primul care începe să se dezvolte, consumă aminoacizii liberi din lapte și pregătește condițiile de dezvoltare pentru lactobacili prin eliminarea oxigenului și prin inițierea proteolizei, cu producere de compuși azotați mai ușor asimilabili pentru lactobacili.

La rândul lor, lactobacili hidrolizează proteinele laptelui mai profund, favorizând stimularea creșterii streptococilor.

Streptococii produc aromă oarecum asemănătoare cu cea a untului care în combinație cu cea produsă de lactobacili formează aroma specifică iaurtului.

Deosebit de important în prepararea iaurtului este menținerea raportului cantitativ între cele două specii microbiene. Acest raport este de 1:1. Această proporție rămâne stabilă la însămânțări repetate, dacă incubarea este întreruptă la o aciditate de cca 90° T, adică până la formarea unui coagul compact.

În momentul coagulării raportul între *Lb. bulgaricus* și *Str. thermophilus* este de 1:15, ca după depozitare la frig, să ajungă la 1:1.

Raportul între bacili și streptococi depinde de temperatura de incubare și de cantitatea de maia introdusă.

Cunoașterea acestor aspecte permite menținerea raportului optim între bacili și streptococi prin întreruperea fermentării în anumite faze sau prelungirea ei, modificarea temperaturilor de incubare sau a acrităților de maia folosită la însămânțări.

O cultură bună pentru iaurt se prezintă sub forma unui coagul compact cu gust proaspăt, acrișor și aromat. La examenul microscopic trebuie să apară numai streptococi și lactobacili.

4.1.5. Cultura pentru lapte bătut

Compoziția microbiologică a culturii pentru lapte bătut este: *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris* (care formează aciditate), *Streptococcus citrovorus* și *Streptococcus paracitrovorus* (care formează substanțe de aromă) și *Streptococcus diacetilactis* (acidifiant și aromatizant).

Raportul între streptococii acidifianți și aromatizanți din maiaua pentru lapte bătut este 1:2.

4.1.6. Culturile pentru produsele acidofile

Produsele acidofile se obțin coagularea laptelui cu maia preparată din culturi pure de *Lactobacillus acidophilus* (laptele acidofil, pasta acidofilă), uneori în asociere cu *Streptococcus lactis* și cu maia de chefir (acidofilina) sau cu drojdiile lactice, de vin sau bere (laptele acidofil cu drojdiile).

Pentru laptele acidofil se folosește de obicei o cultură mixtă formată din 80 % rase nefilante și 20 % rase filante de *Lactobacillus*, *acidophilus*, cultivate separat. Rasele filante imprimă produsului finit o consistență extensibilă (filantă) însă sunt slabe generatoare de acid lactic (aciditatea maximum 140° T). Laptele acidofil preparat numai cu rasă filantă de bacili acidofili este extrem de extensibil și are un gust înțepător insuficient. Rasele nefilante sunt puternic generatoare de acid lactic (aciditatea $260...320^{\circ}$ T). La folosirea numai a raselor nefilante produsul are un gust excesiv acid. Prin reglarea raportului între rasele filante și nefilante se dirijează formarea de glucoproteine care condiționează proprietatea de filare a laptelui acidofil.

Lb. acidophilus este izolat în intestinul tineretului bovin. Se prezintă sub formă de bastonașe lungi, izolate, în perechi, scurte, cu capete rotunjite.

4.1.7. Cultura pentru biogurt

Deoarece *Lactobacillus acidophilus* degenerează în tubul digestiv pierzând capacitatea de a se înmulți în organism, în scopul unei aclimatizări mai ușoare în intestin și deci în scopul obținerii unui efect terapeutic maxim, s-a realizat o simbioză între *Lactobacillus acidophilus* și *Streptococcus taette* izolat din laptele acru scandinav. Produsul obținut cu o asemenea cultură mixtă a primit denumirea de biogurt.

În prezența lui *Streptococcus taette*, *lactobacillus acidophilus* își păstrează caracteristicile chiar după o cultivare mai îndelungată în lapte, fără a degenera, adică a trece din "varianta intestinală" în "varianta lapte", deci fără a-și reduce capacitatea de aclimatizare.

4.1.8. Cultura pentru chefir



Se obține din lapte pasteurizat prin fermentare cu ajutorul granulelor de chefir. Aceste granule sunt formate din cazeină, în interior și pe suprafața lor găsindu-se bacterii lactice (*streptococi* și *lactobacili*), drojii (*Torula chefir*) și bacterii acetice care produc fermentația mixtă acidolactică și alcoolică. În componența microflorei granulelor de chefir intră și *Lactobacillus caucasicus* care peptonizează parțial cazeina determinând o creștere treptată de peptone. Microflora de infecție a granulelor de chefir o constituie bacilii

sporulați, bacteriile acetice, mucegaiurile, bacteriile din grupa coli, etc.

Până la utilizare, granulele de chefir se păstrează în stare uscată. În aceste granule uscate, microorganismele se află în stare latentă, putând să-și manifeste activitatea vitală când sunt aduse în condiții favorabile.

Observațiile au arătat că în granulele uscate de chefir microorganismele își conservă activitatea vitală mai mult de șase luni. Nu se recomandă să se păstreze granulele peste acest interval, deoarece cu mărirea duratei de conservare se reduce vitalitatea microorganismelor.

Maiua pentru chefir se pregătește folosind granule active sau uscate. Granulele uscate se mențin 2...3 zile în apă sterilă apoi se trece în lapte integral sau degresat, pasteurizat și răcit la 20...22° C în cantitate de 20 ori mai mare în raport cu volumul granulelor. Prin înmuiere în apă, granulele de chefir se hidratează mărindu-și volumul de 2...3 ori.

Pentru obținerea maiei cu activitate ridicată se recomandă schimbarea zilnică a laptelui la cultivarea granulelor de chefir într-un raport optim 1:20. Această operație se repetă până la reactivarea granulelor, indicată de plutirea lor la suprafața laptelui, datorită bioxidului de carbon format. Granulele de chefir active se spală periodic (la 7 - 10 zile) cu apă sau lapte degresat.

Laptele infuzat cu granule înviorate de chefir servește ca maia mamă la prepararea maiei de producție. În prealabil, maiaua se separă de granule prin scurgere pe o sită, granulele se spală cu apă pasteurizată și se introduc din nou în lapte pentru obținerea unei noi maiei active (mamă).

Nu se prepară maia de producție printr-o serie de transplantări succesive în lapte a maiei mamă (fără granule), deoarece maiaua și produsul finit pierd însușirile caracteristice ale chefirului, bacilii și drojdiile degenerând rapid.

O dată pe săptămână, în timpul spălării, granulele se sortează, îndepărtându-se granulele mari (vechi) și cele ce nu prezintă caracteristici normale: consistența elastică, culoarea alb-

gălbuie și miros pronunțat de drojdie. În unele cazuri, după o spălare atentă, o parte din granule se pot usca și păstra, iar când este necesar, se înviorează și se prepară cu ele maia.

În timpul fermentării laptelui cu granule de chefir se recomandă agitarea energetică, care contribuie la aerarea maieiei, dezvoltându-se mai intens în ea microorganismele aerobe. Se intensifică formarea diacetilului de către bacteriile lactice aromatizante, se creează condiții nefavorabile pentru dezvoltarea mucegaiurilor, imersând coloniile lor în adâncime și distrugând miceliul. Se realizează de asemeni o distribuție mai uniformă a produselor metabolismului microorganismelor de pe granule în întreg volumul maieiei.

O influență determinantă asupra caracterului dezvoltării microflorei are compoziția chimică a laptelui utilizat la prepararea maieiei în special grăsimea. Aceasta este folosită drept material energetic la mucegaiurile cu care sunt infectate granulele. De aceea în laptele integral se observă adesea mucegaierea granulelor de chefir. Din acest motiv se preferă laptele smântânit.

Tabelul 4.1

Principalele tipuri de culturi utilizate la fabricarea produselor lactate

| Cultura | Funcția principală | Utilizarea în producție |
|-------------------------------------|----------------------|---|
| <i>Lactobacillus bulgaricus</i> | Acid și puțină aromă | Iaurt, chefir, cumâs |
| <i>Lactobacillus acidophilus</i> | Acid | Produse acidofile, biogurt, cumâs |
| <i>Streptococcus thermophilus</i> | Acid și aromă | Iaurt |
| <i>Streptococcus lactis</i> | Acid | Lapte bătut, acidofilină, sana, chefir, cumâs |
| <i>Streptococcus cremoris</i> | Acid | Lapte bătut, chefir, sana |
| <i>Streptococcus citrovorus</i> | Aromă | Lapte bătut, chefir, sana |
| <i>Streptococcus paracitrovorus</i> | Aromă | Lapte bătut, sana |
| <i>Streptococcus diacetylactis</i> | Acid și aromă | Lapte bătut, sana |

4.1.9. Prepararea culturilor starter de producție

Prepararea culturilor starter de producție (impropriu denumite maieie) implică transplantări repetate pe lapte, începând cu o cultură pură stoc (inoculum) care este preparată de un laborator specializat și care este livrată fabricilor sub formă lichidă sau uscată.

Culturile pure stoc (inoculum) pot fi culturi singulare (formate din una sau mai multe tulpini ale aceleiași specii) și mixte (formate din specii diferite).

Din cultura pură selecționată (inoculum) lichidă sau din cea liofilizată, după reactivare, prin pasaje succesive pot fi obținute:

- cultura primară (maiaua primară sau maiaua mamă);
- cultura secundară (maiaua secundară);
- cultura terțiară (maiaua terțiară), care poate fi utilizată drept cultură starter de producție (maiaua de producție).

După răcire la temperatura de fermentare, laptele se prezintă ca un mediu optim pentru fermentarea lactozei. În acest scop, se utilizează cultura starter alcătuită din proporții egale de *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus* și *Streptococcus thermophilus* pentru însămânțarea laptelui.

În culturile starter pentru iaurt raportul între *Lactobacillus delbrueckii (LDB)* și *Streptococcus thermophilus (SST)* este de 1:1. În cultura mixtă între bacteriile lactice se

stabilesc relații de cooperare, fiecare monocultură produce substanțe care nu sunt inițial prezente în lapte și care influențează pozitiv creșterea celeilalte.

Streptococii cresc mai repede și sunt responsabili pentru aciditate în timp ce lactobaciliile adaugă aromă în special datorită formării aldehidei acetice.

Prin activitatea lor, lactobaciliile produc compuși cu azot, asimilabili pentru streptococi ceea ce explică relația de legătură între streptococi și lactobacili la fabricarea iaurtului.

Rolul streptococilor și lactobacililor la obținerea iaurtului constă în acidifierea laptelui, sinteza de compuși de aromă, dezvoltarea texturii și a vâscozității.

Cultura primară. Se obține prin inocularea laptelui pasteurizat și răcit cu cultura pură (inoculum) primită de la laboratorul de specialitate. Felul culturii, proporția de inoculare, temperatura și durata de termostatare diferă în funcție de felul produsului pentru fabricarea căruia se folosește cultura respectivă. Imediat după termostatare, cultura se răcește rapid și se depozitează la 1...2°C până a doua zi.

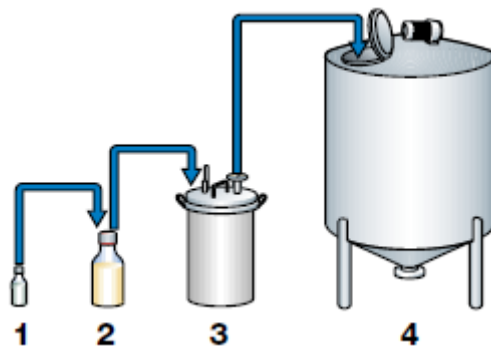


Fig. 4.4. Schema de realizare a operației de multiplicare a culturilor pentru însămânțare
1. Cultură starter, 2. Însămânțare lapte, 3. Cultură secundară, 4. Tanc dezvoltare cultură.

Cultura secundară se obține din cultura primară (a doua zi), dar având în vedere că această cultură secundară reprezintă a doua transplantare (pasaj) ea se constituie ca un stadiu mai avansat de reactivare a culturii pure (inoculum) și de aceea din cultura primară se inoculează în laptele destinat culturii secundare o cantitate mai mică din cultura primară, iar durata de termostatare este ceva mai redusă. Și această cultură se păstrează la 1...2 °C, timp de 1-2 ore.

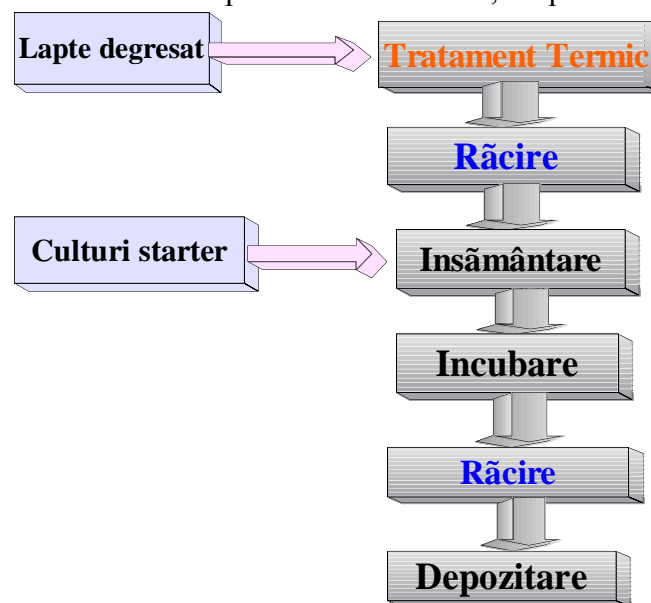


Fig. 4.3. Diagrama operației de pregătirea a culturilor pentru însămânțare

Cultura terțiară sau de producție. Se prepară din cultura secundară (a treia zi), după aceeași tehnică ca și în cazul culturii primare, însă din punct de vedere cantitativ această cultură trebuie să satisfacă necesarul producției, iar din punct de vedere calitativ trebuie să prezinte caracteristicile produsului respectiv de bună calitate (aspect, consistență, gust, miros, ș.a.).

Cultura starter terțiară sau de producție se inoculează zilnic și tot zilnic se controlează chimic, senzorial și microbiologic. La folosirea culturii starter de producție trebuie să avem în vedere următoarele:

- cultura să fie pură (să nu conțină decât microorganismele specifice);
- cultura să fie activă (să producă fermentația specifică în timp normal și să asigure o anumită aciditate);
- cultura să-și mențină în timp însușirile inițiale;
- cultura să fie menținută 5-6 ore înainte de folosire, la 1...2°C, pentru a se favoriza acumularea substanțelor aromatizante;
- să nu fie cultură starter de producție mai veche de 48 ore.

În legătură cu obținerea culturilor starter de producție facem următoarele precizări:

- în unele cazuri, impuse de producție sau de calitatea necorespunzătoare a culturii, este necesar să se mărească necesarul de pasaje (culturi) intermediare, în aceleași condiții ca la cultura secundară, în vederea corectării unor defecte. Acest lucru se impune în principal la cultura pentru iaurt, în vederea refacerii raporturilor simbiotice dintre microorganisme;
- dacă cultura primară prezintă caracteristici foarte bune ea poate fi folosită direct la prepararea culturii starter de producție (cazul folosirii culturilor pure stoc lichide).

4.2. Preparate enzimatice folosite la coagularea laptelui

Coagularea enzimatică a laptelui s-a realizat la început exclusiv cu cheag, însă creșterea producției de brânzeturi pe plan mondial a pus problema unui înlocuitor pentru cheag. Întrucât coagularea laptelui este inițiată prin scindarea legăturii peptidice dintre fenilalanina 105 și metionina 106 din k-caseină, oricare endo-peptidază care este capabilă să producă această hidroliză este un înlocuitor potențial pentru cheag (chimozina). Această proprietate hidrolitică-coagulantă nu este suficientă, fiind necesar ca preparatul enzimatic respectiv să aibă și o activitate proteolitică nespecifică corespunzătoare, în sensul că trebuie evitată degradarea intensă a proteinelor la pH-ul natural al laptelui pentru a nu se distruge zonele de interacțiune pentru agregarea miceliilor.

Principalele preparate enzimatice de origine animală sunt cheagul și pepsina.

4.2.1. Cheagul

Cheagul este un preparat enzimatic din stomacul glandular de vițel, miel, ied sacrificați în perioada de alăptare. Se mai numește pressure, rennet. Preparatul cheag are ca principiu activ chimozina, însă conține și ceva pepsină, raportul *masă chimozină activă/masă pepsină activă* > 1,38.

Cheagul industrial se obține sub formă lichidă sau pulbere.

La folosirea cheagului în soluție apoasă trebuie să avem în vedere că acesta își pierde din activitate dacă :

- concentrația enzimei în soluție este mică
- este prezentă lumina solară sau chiar lumina din încăperi;
- soluția este puternic agitată cu formare de spumă;
- temperatura depășește 60°C;

- soluția are pH 6,6...7,4.

Stabilitatea enzimei este bună între pH 5,0 și 6,0.

Pepsina este un preparat enzimatic care se obține din mucoasa roșie a stomacelor de vită și mai ales porc, unde se găsește sub formă inactivă de pepsinogen. Trecerea sub formă activă are loc sub influența HCl folosit la extracția enzimei din mucoasa stomacală roșie. Preparatul mai conține și chimozină, raportul *masă chimozină activă/masă pepsină activă* > 0,154.

Pepsina coagulează bine numai laptele acidifiat la pH < 6,6. În comparație cu cheagul are o activitate proteolitică mai mare putând conduce la defecte de gust (gust amar). Se obține sub formă de pepsină praf tip L (putere de coagulare 1:50000 sau 1:120.000). Pepsina praf are 3% apă, maximum 40% (pt. 1:120000) - 58% (1:50000) NaCl și maximum 3,5% lipide.

Preparatele enzimatice fungice se prezintă sub formă de pulberi fine, omogene, alb-gălbui, solubile în apă, însă ca acțiune sunt inferioare enzimelor coagulante de origine animală, în principal cheag.

La folosirea preparatelor enzimatice fungice trebuie să avem în vedere următoarele:

- creșterea temperaturii de coagulare peste 30°C influențează pozitiv coagularea (deci trebuie să se țină seama de sortimentele de brânză cu temperatura de coagulare a laptelui > 30°C);
- aciditatea laptelui > 20 °T influențează negativ acțiunea enzimelor;
- coagulul obținut are o durată mai lungă de întărire, consistența mai moale, ceea ce favorizează pierderi de substanță uscată în zer. Se impune prelungirea duratei de coagulare și prelucrare a coagulului cu 10...15 min, respectiv creșterea acidității laptelui supus închegării și creșterea temperaturii acestuia;
- activitatea proteolitică a enzimelor fungice este mai mare decât a cheagului, în special asupra proteinelor serice, ceea ce înseamnă pierderi de proteine în zer.

4.3. Doze de culturi utilizate pentru însămânțarea materiei prime

Dozele de culturi necesare însămânțării materiilor necesare obținerii produselor lactate fermentate se stabilesc funcție de produsul ce se obține, de specificul culturii ce se utilizează, de temperatura la care se găsește materia primă, de anotimpul în care are loc procesul de fabricație.

4.3.1. Doze necesare însămânțării pentru obținerea iaurtului

Iaurtul este un produs lactat obținut prin fermentarea laptelui datorită însămânțării cu culturi de bacterii lactice selecționate formate din streptococi și bacili lactici.

Însămânțarea iaurtului se realizează în trei etape utilizându-se 2% cultură de laborator în prima etapă, 1...1,5% în a doua etapă și 1% în cea de a treia etapă.

4.3.2. Doze necesare însămânțării pentru obținerea laptelui bătut

Laptele bătut este un produs lactat obținut prin fermentarea laptelui materie primă însămânțat cu 2% maia primară, între 2...5% maia secundară și 2...5% maia de producție în ultima etapă a însămânțării.

4.3.3. Doze necesare însămânțării pentru obținerea laptelui acidofil

Dozele de însămânțare necesare obținerii laptelui acidofil sunt de 2...3% cultură de laborator, 1% maia primară și 1% maia secundară.

Laptele acidofil este un produs lactat dietetic cu un anumit conținut de bacterii și fermentat obținut din lapte de vacă sterilizat.

4.4. Aducerea materiilor prime la parametrii necesari însămânțării

Pentru a se putea realiza operația de însămânțare materiile prime trebuie aduse la parametrii standard acestei operații. Astfel laptele materie primă este supus operației de standardizare, operație prin care conținutul de grăsime și de substanță uscată sunt aduse la valorile specifice fiecărui sortiment.

Un alt parametru important pentru însămânțare îl reprezintă temperatura materiei prime. Acesta trebuie menținută în jurul valorii de 18...20 °C în timpul verii și 22...24°C pe timpul iernii în cazul chefirului, 45°C pentru iaurt, lapte acidofil, lapte bătut și 20...24 °C pentru smântână.

4.5. Dozarea materiilor pentru însămânțare

Materiile necesare însămânțării sunt dozate cu ajutorul unor instalații speciale, de mare precizie pentru a se respecta dozele prescrise în rețele de fabricare.

Operația de dozare a culturilor este o operație extrem de importantă în cadrul fluxului tehnologic de obținere a produselor lactate, de ea depinzând în mod direct calitatea produsului final.

5. FERMENTAREA/MATURAREA PRODUSELOR LACTATE

5.1. Generalități privind fermentarea/maturarea produselor lactate

Fermentația este procesul biochimic prin care substanțele organice sunt descompuse sub acțiunea enzimelor, producând energie. Când spunem biochimic, ne referim la generarea de compuși chimici în aliment de către o populație de bacterii prezentă în acesta în mod natural (de exemplu drojdiile de pe coaja prunelor, strugurilor), sau adăugate intenționat (maiaua pentru dospirea pâinii, cultura lactică de fermentare pentru iaurt sau smântâna).

Fermentarea produselor lactate trebuie să se desfășoare în condiții de temperatură specifice fiecărui sortiment, iar pentru a se obține produse de calitate corespunzătoare trebuie respectată durata de termostatare.

Maturarea produselor lactate cuprinde totalitatea proceselor fizice și biochimice care conduc la obținerea de produse cu consistență cremoasă, gust și aromă specifice sortimentului ce se fabrică.

Maturarea biochimică constă în menținerea produsului la temperatura de 32...34°C, timp de 8...10 ore, în încăperi speciale cu asigurarea unei temperaturi constante și a circulației aerului corespunzătoare pentru crearea condițiilor specifice de dezvoltare a bacteriilor lactice. Maturarea biochimică este considerată finalizată când produsul prezintă o consistență compactă și o aciditate 50...55°T.

În cazul maturării fizice produsul se păstrează timp de 20...24 de ore la temperatura de 4...6 grade Celsius, astfel încât să se stopeze dezvoltarea bacteriilor lactice, creșterea acidității și prevenirea separării zerului. Maturarea fizică are ca scop solidificarea globulelor de grăsime și hidratarea substanțelor proteice.

Finalizarea perioadei de fermentare se constată organoleptic, analizându-se aspectul coagulului, prezența și aspectul zerului sau prin analize de laborator, determinându-se valoarea acidității sau cea a pH-ului.

Pentru desfășurarea în bune condiții a procesului de fermentare/maturare produsele fermentate trebuie răcite în două etape. În prima etapă produsele sunt aduse până în jurul temperaturii de 15...20 °C, iar în cea de a doua etapă sunt răcite la temperaturi sub 10 °C, temperaturi ce asigură o maturare corespunzătoare a produselor, acestea căpătând o aromă și un gust specifice sortimentului, precum și întărirea uniformă a coagulului.

5.2. Echipamente pentru fermentarea/maturarea produselor lactate

Procesul de fermentare/maturare se desfășoară în instalații speciale dotate cu sisteme capabile să mențină temperatura și umiditatea mediului în parametrii caracteristici produsului pe tot parcursul desfășurării operației de fermentare/maturare.

Fermentarea propriu-zisă se desfășoară în dulapuri, boxe sau camere termostat încălzite cu abur, apă caldă sau aer cald, capabile să mențină temperatura constantă.

Principiul de funcționare al unei astfel de instalații este redat în figura 5.1. Produsele lactate gata ambalate sunt introduse în camera de maturare unde se mențin la temperatură constantă cât timp este nevoie pentru desăvârșirea proprietăților caracteristice fiecărui timp de produs lactat. După timpul necesar maturării produsele sunt trecute în sectorul de răcire, unde acestea ating temperatură optimă de depozitare.

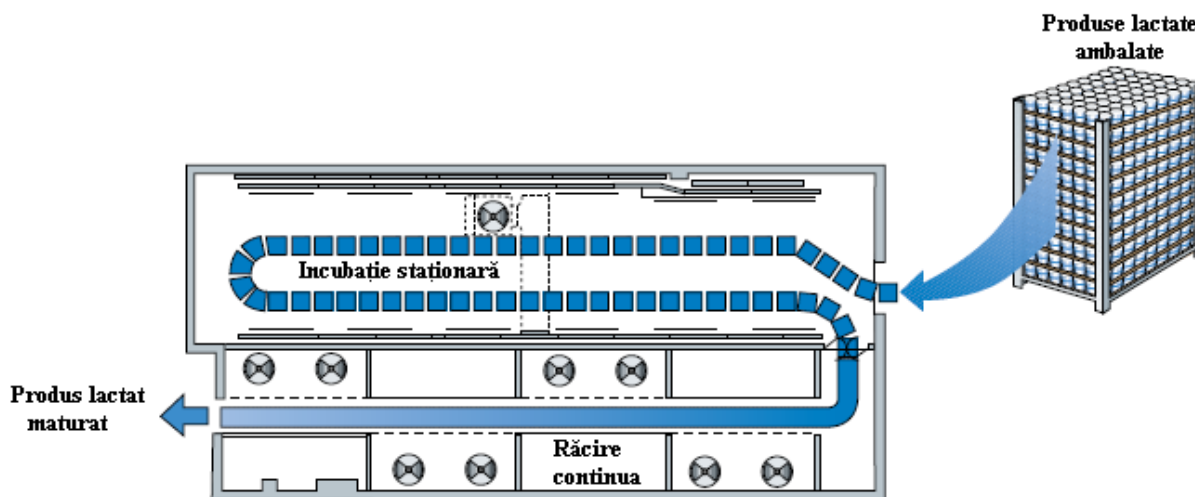


Fig. 5.1. Cameră de maturare produse lactate cu funcționare continuă

Operația de maturare biochimică a smântânii se realizează în vane cu pereți dubli. Tipul cel mai răspândit în industrie este vana verticală tip TVVF de producție românească.

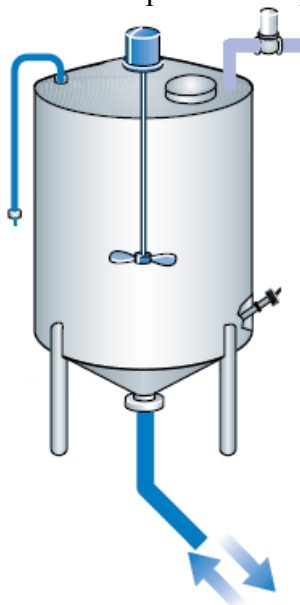


Fig. 5.2. Vană verticală pentru maturarea smântânii

Vana este o construcție cilindrică verticală susținută de trei picioare reglabile care asigură o poziție verticală corectă. Este închisă în partea superioară cu un capac ambutisat sudat de virola cilindrică și prevăzută cu un orificiu de vizitare (gură de vizitare) închis cu o ușă rabatabilă de construcție specială. Vana prevăzută cu o manta exterioară din tablă de oțel inoxidabil și o manta interioară cu pereții dubli pe cea mai mare parte, între care circulă apa de încălzire sau răcire.

Între cele două mantale se găsește un strat de izolație termică. Toate îmbinările mantalelor și a capacelor cu virolele sunt realizate prin suduri îngrijit executate. Încălzirea sau răcirea vanei se realizează cu ajutorul apei calde sau reci. După ce trece printr-un filtru, apa pătrunde într-o conductă circulară prevăzută cu orificii multiple și plasă în partea superioară a mantalei între pereții dubli a virolei interioare, curgând pe peretele virolei.

Evacuarea apei de încălzire - răcire se realizează printr-un preaplin sau direct prin dopul de curățare. Alimentarea vanei cu smântână se face printr-un racord. Agitarea în vederea uniformizării temperaturii se realizează cu un agitator special, antrenat de un motor electric.

Golirea completă a vanei este asigurată prin construcția conică cu vârful în jos a fundului vanei, țeava de golire fiind racordată la partea de jos a conului. Pentru curățare vana este prevăzută cu un dispozitiv special de spălare , fixat de un capac în interiorul ei.

Vana este folosită atât pentru maturarea biochimică a smântânii cât și pentru răcirea ei la 10 - 14°C.

6. TEHNOLOGII SPECIFICE DE OBȚINERE A PRODUSELOR LACTATE

6.1. Tehnologia smântânii pentru alimentație

6.1.1. Sortimente de smântână pentru alimentație. Condiții de calitate

Smântâna reprezintă un produs lactat cu conținut mărit de grăsime, fabricat în țara noastră din lapte de vacă și lapte de bivoliță. Se fabrică două categorii de smântână:

- smântână dulce pentru alimentație și pentru necesități culinare (preparare frișcă, creme etc.);
- smântână fermentată.

În funcție de materia primă utilizată smântâna se fabrică pur lactic și smântână cu diferite adaosuri de origine vegetală (uleiuri, proteine, gemuri, cafea).

Conform standardelor în vigoare smântâna pentru alimentație trebuie să corespundă următoarelor caracteristici organoleptice:

| <i>Indici</i> | <i>Caracteristici</i> | |
|-----------------------|--|---|
| | <i>Smântână dulce</i> | <i>Smântână fermentată</i> |
| Aspect și consistență | Omogenă, fluidă, fără aglomerări de grăsime sau substanțe proteice | Omogenă, vâscoasă, fără aglomerări de grăsime și substanțe proteice |
| Gust și miros | Dulceag, curat, cu aromă de pasteurizare, fără gust și miros străine | Plăcut, aromat, slab acrișor de fermentație lactic fără gust și miros străin. |
| Culoare | De la albă până la alb-gălbuie; uniformă în toată masa. | |

6.1.2. Schema tehnologică de obținere a smântânii

6.1.2.1. Recepția cantitativă și calitativă a materiei prime

În calitate de materie primă pentru fabricarea smântânii pentru alimentație se folosește lapte proaspăt integral, lapte degresat, lapte degresat și smântână dulce - praf de calitate superioară și diferite substanțe stabilizatoare etc. Materia primă este recepționată cantitativ (gravimetric), iar calitatea ei este apreciată în laboratoarele unităților de industrializare conform standardelor pentru fiecare substanță în parte.

6.1.2.2. Smântânirea laptelui

Smântânirea laptelui se efectuează cu ajutorul separatoarelor centrifugale reglate pentru obținerea smântânii dulci cu un conținut de grăsime cu 1...2% superior conținutului de grăsime din produsul finit. De regulă, pentru fabricarea smântânii grase (30% și mai mult) se obține smântână dulce cu 35...38% grăsime.

Pentru sortimentele de smântână cu conținut redus de grăsime - (10...15%) separatorul se reglează pentru obținerea concentrației de grăsime corespunzătoare sortimentului.

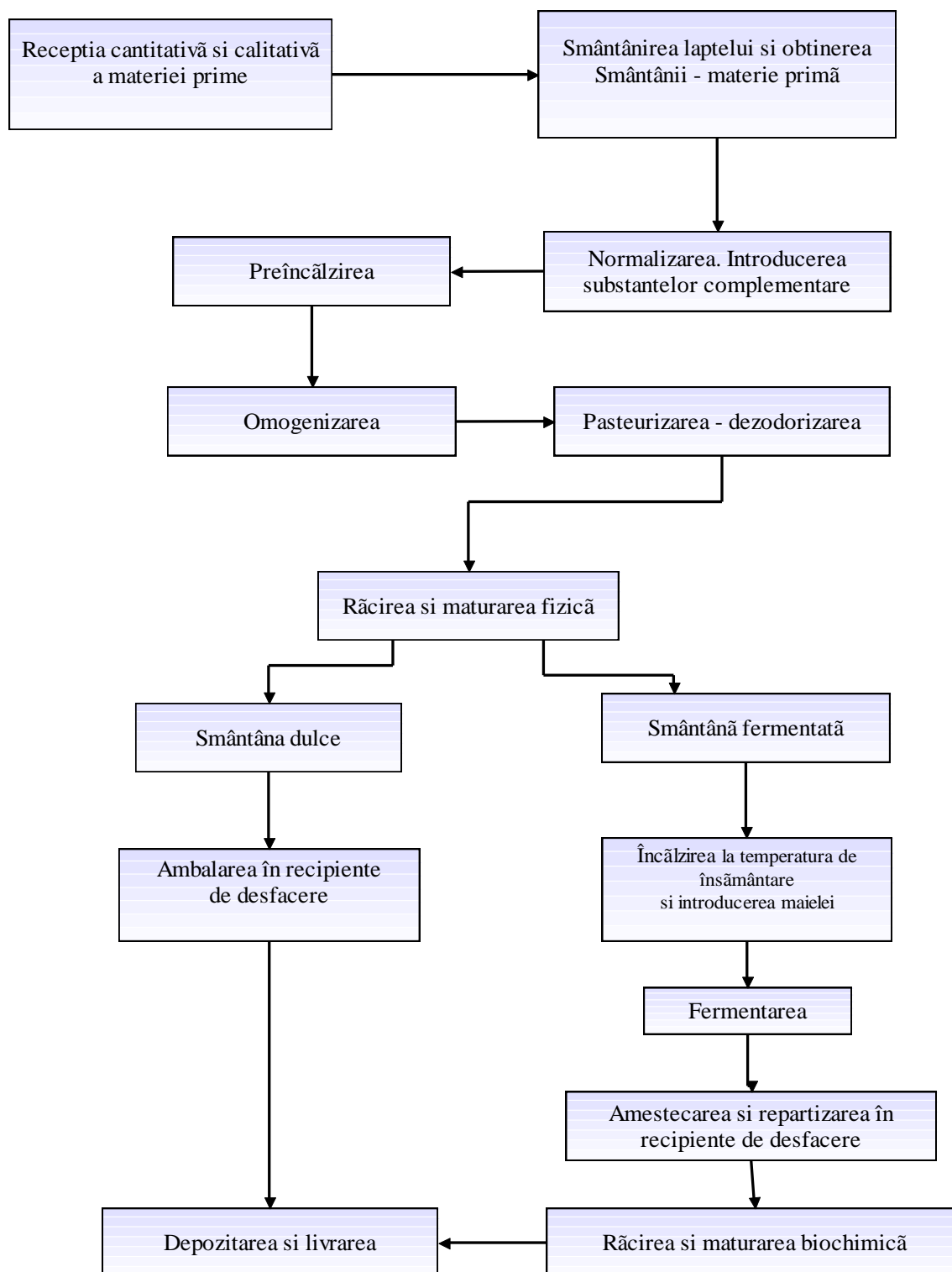


Fig. 6.1. Fluxul tehnologic de fabricare a smântânii pentru alimentație

6.1.2.3. Normalizarea materiei prime

Pentru fabricarea smântânii dulci până la conținutul de grăsime prevăzut de standard se realizează, de regulă, prin adaos în smântână cu conținut sporit de grăsime a laptelui degresat proaspăt. Cantitatea de lapte degresat necesară de adăugat se calculează conform uneia din

metodele descrise anterior în funcție de conținutul de grăsime în smântână care se normalizează și în conformitate cu cerințele standardului la acest indice pentru sortimentul de smântână fabricat.

Unul din indicii de calitate ai smântânii fermentate este vâscozitatea, care este condiționată de conținutul de substanță uscată în produsul finit, în special, de grăsime și substanță uscată degresată.

Pentru obținerea vâscozității normale în cazul fabricării sortimentelor de smântână cu conținut redus de grăsime, materia primă se normalizează și după conținutul de substanță uscată degresată - aceasta se realizează prin adaos de concentrate proteice de origine lactată (lapte-praf degresat, cazeină) sau vegetală (proteină din soia, orz). Substanțele complementare (proteine, uleiuri vegetale, substanțe stabilizatoare) se dizolvă anterior în lapte degresat sau smântână dulce conform instrucțiunilor tehnologice, apoi se adaugă în masa totală de produs, amestecându-se permanent.

6.1.2.4. Pasteurizarea

Pasteurizarea amestecului normalizat la fabricarea smântânii pentru alimentație, se efectuează la temperaturi înalte 84...88 °C sau 92...96°C. Aceasta se face în scopul distrugerii microflorei, inactivării enzimelor care pot provoca apariția unor defecte, cât și pentru creșterea vâscozității și aromei specifice de pasteurizare în produsul finit. Alegerea regimului de pasteurizare depinde de calitatea materiei prime; în cazul prelucrării materie prime cu o încărcătură bacteriană sporită și unele defecte de ordin organoleptic, se recurge la o temperatură mai înaltă de pasteurizare, iar în cazul prelucrării materiei prime cu aciditate ridicată la o temperatură mai scăzută și o durată de menținere la această temperatură mai mare pentru a atinge eficacitatea pasteurizării (distrugerea a 99,9% din microflora vegetativă).

Temperaturile ridicate de pasteurizare denaturează proteinele serice din materia primă, care împreună cu cazeina participă la formarea coagulului. Ca rezultat crește vâscozitatea smântânii. În afară de aceasta, sub acțiunea temperaturilor crescute se formează compuși noi, care formează aroma smântânii.

Pentru a păstra aceste substanțe în masa pasteurizată și pentru a reduce descompunerea vitaminelor, această operație tehnologică se recomandă a fi efectuată în sistem închis.

6.1.2.5. Omogenizarea

Omogenizarea materiei prime la fabricarea smântânii de consum are ca scop stabilizarea emulsiei de grăsime. Prin această operație se obține o fracționare a globulelor de grăsime și repartizarea mai uniformă a acestora în masa produsului.

În produsul omogenizat se obține dispersarea mai mare a grăsimii, crește forța de atracție dintre globule, toate acestea îmbunătățind structura smântânii.

Omogenizarea acționează nu numai asupra fazei grase a amestecului, dar și a celei proteice. Se observă o reducere a stabilității acesteia și adsorbția la suprafața membranei globulelor de grăsime nou formate. Crește vâscozitatea amestecului, și deci, și a produsului finit.

Eficacitatea acestei operații tehnologice depinde de temperatura produsului, presiunea și conținutul de grăsime în materie primă. Temperatura amestecului la omogenizare pentru smântână de consum, variază în limitele de 60-80°C în funcție de calitatea materiei prime.

Presiunea omogenizării este în funcție de conținutul de grăsime în materie primă și calitatea acesteia. Odată cu creșterea conținutului de grăsime, scade presiunea de omogenizare.

O presiune mai redusă de omogenizare se folosește și în cazul prelucrării materiei prime cu termorezistență redusă sau obținută în perioada de toamnă-iarnă, când în grăsimea lactată se găsesc mai multe gliceride greu fuzibile.

Se practică omogenizarea într-o treaptă și în două trepte. Smântâna fabricată prin omogenizare în două trepte are o consistență mai uniformă, mai rezistentă la acțiunea factorilor mecanici și termici etc.

Omogenizarea poate fi realizată înainte sau după pasteurizarea materiei prime în funcție de scopul urmărit. Dacă este necesară obținerea unei mase absolut uniforme, omogenizarea se realizează după pasteurizare, însă din motive igienice se recomandă ca această operație să se efectueze înainte de pasteurizare.

Odată cu omogenizarea se efectuează și dezodorizarea, dacă smântâna prelucrată are unele defecte de miros. Omogenizarea este o operație absolut necesară în cazul fabricării sortimentelor de smântână cu conținut redus de grăsime, îmbogățite cu proteine lactate și de origine vegetală și a acelor sortimente de smântână cu adaos de grăsimi vegetale.

6.1.2.6. Răcirea și maturarea fizică

Materia primă omogenizată și pasteurizată se răcește până la 2-6 °C cu ajutorul pasteurizatoarelor cu plăci pentru smântână sau în rezervoarele pentru fermentare și se menține la această temperatură 1-2 ore. Sub acțiunea temperaturii joase se obține o cristalizare în masă a grăsimii lactate care se menține și în perioada fermentării.

Aceasta participă la formarea structurii coagulului și mărește viscozitatea smântânii. În continuare materia primă se încălzește treptat până la temperaturi de însămânțare (20-24°C), spre a evita topirea grăsimii solidificate.

6.1.2.7. Însămânțarea

În materia primă cu temperatura 20...24°C se introduc 1...5% maia (cultură) de producție, preparată special pentru fabricarea anumitor sortimente de smântână.

Nu se admite păstrarea materiei prime la temperatură ridicată, întrucât în lipsa microflorei lactice distruse în procesul pasteurizării, în ea se pot dezvolta speciile de microorganisme termostabile, care pot provoca unele defecte ale smântânii.

Cultura microbiană poate fi introdusă în rezervorul pentru fermentare, după umplerea acestuia sau concomitent cu masa de materie primă, obținându-se astfel o repartizare mai uniformă a culturii în masa de produs. Cantitatea de cultură microbiană introdusă se reglează în funcție de activitatea acesteia și calitatea materiei prime. În cazul preparării culturii microbiene în lapte sterilizat, cantitatea de cultură poate constitui 1...2% din masa de materie primă, cultura preparată în lapte pasteurizat se introduce în cantitatea de 2...5%. Se mărește cantitatea de cultură și în cazul prelucrării materiei prime de calitate redusă, în cazul necesității urgentării procesului de fermentare sau a activității reduse a microorganismelor din maia.

Gustul și aroma smântânii, cât și consistența coagulului sunt determinate în mare măsură de componența și proprietățile microflorei maielelor (culturilor de producție).

Pentru fabricarea smântânii se folosesc culturi mixte, în componența cărora intră streptococi lactici și streptococi producători de aromă. Pentru fabricarea sortimentelor de smântână cu conținut redus de grăsime și a smântânii acidofile, se folosesc culturi mixte de bacterii mezofile și termofile sau bacterii aromatizante și acidofile cu proprietăți de viscozitate mărite. Aceste culturi permit obținerea produselor finite cu viscozitatea normală, consistența omogenă și proprietăți de reținere a zerului sporite.

6.1.2.8. Fermentația

După introducerea maiei, masa se amestecă bine și se lasă în liniște pentru fermentare. O importanță mare în formarea proprietăților organoleptice ale smântânii o are temperatura de fermentare, care depinde de speciile de bacterii folosite în maia. La fabricarea smântânii cu 20,

25, 30 % grăsime cu cultura microbiană compusă din bacterii mezofile temperatura optimă de fermentare este de 20...24 °C vara și 22...26°C iarna. În cazul folosirii maieiei formate din bacterii mezofile și termofile temperatura de fermentare se stabilește la nivelul de 28...32 °C. Acest regim termic permite o dezvoltare normală a ambelor specii de microorganisme.

Atât temperaturile mai reduse, cât și cele mărite influențează negativ asupra procesului de fermentare. Fermentarea materiei prime la temperaturi mai scăzute (18...19 °C) duce la o reducere a activității microorganismelor, produsul finit se obține cu o vâscozitate redusă, coagulul este slab, instabil la acțiuni mecanice.

Creșterea temperaturii de fermentare peste valorile optime contribuie la creșterea acidității, eliminarea zerului, apariția unor defecte de natură organoleptică.

Procesul de fermentare a materiei prime la fabricarea smântânii durează de la 7 până la 16 ore în funcție de sortimentul de smântână, temperatură, calitatea maieiei și a materiei prime. Durata comparativ mare de fermentare a smântânii față de cea a laptelui la fabricarea produselor lactate acide este condiționată de mediul nutritiv și temperatura la care se dezvoltă microflora maieiei. Materia primă pentru fabricarea smântânii prezintă un mediu mai puțin favorabil decât laptele, întrucât în el se găsește mai puțină plasmă și deci, mai puține substanțe accesibile bacteriilor lactice.

Sfârșitul fermentării se stabilește după aciditatea masei fermentate, care trebuie să fie 50...60 °T.

6.1.2.9. Răcirea, ambalarea și maturarea biochimică a smântânii

Masa fermentată se amestecă (3...15 min) atent (nu mai mult de 15...20 rotații ale agitatorului) spre a păstra consistența coagulului, se răcește până la temperatura de 16...18 °C și se conduce la ambalare.

Se recomandă o curgere liberă (de la sine) a masei spre a păstra mai bine vâscozitatea produsului. Ambalarea se face în recipiente de desfacere (borcane de sticlă, pahare de masă plastică sau carton combinat, în unele cazuri - în bidoane), folosind diferite mașini pentru ambalare.

Procesul de ambalare a produsului finit dintr-un rezervor nu trebuie să depășească 4 ore. Nu se admite, de asemenea, pătrunderea aerului în masa de produs finit. Smântâna ambalată se introduce în camere frigorifice, unde ea se răcește treptat până la 5...8 °C și se menține la această temperatură timp de 6...12 ore pentru recipiente cu volum mic și 12...48 ore pentru recipiente cu volum mare.

În procesul de răcire și maturare a smântânii procesele biochimice încetinesc; se reduce considerabil dezvoltarea bacteriilor ce contribuie la acidifierea produsului și se stimulează activitatea bacteriilor ce produc substanțe de aromă. În smântână se acumulează substanțe de aromă ca diacetil, acizi volatili, eteri, etc. Are loc cristalizarea grăsimii, hidratarea cazeinei.

Toate aceste procese contribuie la obținerea unui produs cu o consistență densă și o aromă pronunțată, specifică smântânii.

6.1.2.10. Depozitarea

Depozitarea produsului finit se face la temperatura de 1...8 °C timp de 48 ore. Dacă smântâna este fabricată cu adaos de substanțe stabilizatoare, ea poate fi păstrată până la 3 zile, iar în ambalaje ermetice cea 15...30 zile.

6.1.3. Tehnologia fabricării diferitelor sortimente de smântână

6.1.3.1. Fabricarea sortimentelor de smântâna dulce pentru alimentație

În calitate de materie primă pentru fabricarea smântânii dulci pentru alimentație se folosește laptele materie primă de calitate superioară

Procesul tehnologic de fabricare a smântânii dulci pentru alimentație constă în recepționarea cantitativă și aprecierea calității materiei prime conform standardelor în vigoare, smântânirea laptelui materie primă destinat în acest scop și obținerea smântânii dulci.

Smântâna dulce materie primă se normalizează la conținutul de grăsime prevăzut de standard pentru sortimentul dat.

Pasteurizarea masei omogenizate se efectuează la $80 \pm 2^\circ\text{C}$ timp de 15...30 s. pentru smântâna cu 8 și 10% grăsime și $87 \pm 2^\circ\text{C}$ 15...30 s. pentru cea cu 20 și 35% grăsime. Pentru pasteurizare se folosesc pasteurizatoare cu plăci pentru smântână; în aceste instalații smântâna se și răcește până la temperatura de $6-8^\circ\text{C}$ și este condusă la ambalare.

Ambalarea smântânii dulci cu 8 și 10% grăsime pentru alimentație se efectuează în ambalaje de desfacere din masă plastică sau carton cu capacitatea de 0,01; 0,2; 0,25; 0,5 kg, cea cu 20 și 35% și în bidoane destinate întreprinderilor culinare sau de alimentație publică.

Smântâna ambalată se păstrează la temperatura de $6-8^\circ\text{C}$ maximum 36 ore de la fabricare, care includ și cele 18 ore la întreprindere. Dacă produsul se fabrică cu adaos de substanțe stabilizatoare și ambalare aseptică, durata păstrării se mărește până la 15-30 zile.

6.1.3.2. Smântâna fermentată pentru alimentație cu 15, 20, 25 și 30% grăsime

Aceste sortimente de smântână se fabrică din smântână proaspătă obținută prin smântânirea centrifugală a laptelui. Ele se deosebesc nu numai prin conținutul diferit de grăsime, dar și alți indici de calitate. Dacă în smântâna cu conținut ridicat de grăsime rolul principal în formarea consistenței și a structurii coagulului îi revine grăsimii, apoi în sortimentele de smântână cu conținut redus de grăsime structura și consistența smântânii este determinată mai mult de conținutul de substanță uscată degresată.

Laptele materie primă destinat pentru obținerea smântânii fermentate se smântânește, smântâna dulce obținută în întreprinderea de prelucrare sau achiziționată din alte întreprinderi furnizoare, se normalizează la conținutul de grăsime conform cerințelor standardului pentru fiecare sortiment.

Temperatura de pasteurizare și durata menținerii materiei prime la temperaturi ridicate este în funcție de calitatea acesteia. Cu cât calitatea este mai redusă, cu atât temperatura și durata de menținere sunt mai mari. După pasteurizare și omogenizare smântâna dulce este răcită la $2...6^\circ\text{C}$ și menținută la această temperatură 2...6 ore pentru cristalizarea gliceridelor, apoi încălzită la $20...24^\circ\text{C}$ și însămânțată cu maia de producție, preparată în acest scop, în cantitate de 2...5 % raportată la masa materiei prime. Masa se omogenizează 10...15 min. și apoi 3...5 min. după o oră, după care se lasă pentru fermentație. La creșterea acidității smântânii, masa se amestecă atent, se răcește la $16...20^\circ\text{C}$ și se ambalează în recipiente de desfacere, care se introduc în camere frigorifice, unde sunt menținute pentru maturare biochimică de la 6 până la 48 ore în funcție de volumul recipientului, după care se face răcirea până la $6...8^\circ\text{C}$.

6.2. Tehnologia de fabricație a iaurtului

Produsele lactate fermentate sunt produse lactate acide din lapte care se obțin prin acțiunea bacteriilor lactice asupra lactozei, în vederea producerii de acid lactic, dioxid de carbon,

acetaldehidă, diacetil și alți componenți care conferă acestor produse gustul caracteristic de proaspăt.

Dintre produsele lactate fermentate cel mai cunoscut și consumat la scară largă este cu siguranță iaurtul. Iaurtul este sortimentul cel mai specific și mai răspândit din grupa produselor lactate acide. El este un produs cu o tradiție veche. Este cunoscut încă din secolul al VII-lea în Asia-Mică și Peninsula Balcanică. Datorită însușirilor sale, iaurtul s-a răspândit în Europa-Centrală și de Vest, precum și în alte multe țări. Numele de iaurt este de origine turcă, „ia-urt” însemnând lapte acru. La începutul acestui secol, biologul rus Mecinikov a scos în evidență valoarea dietetică a iaurtului; actualmente importanța acestui produs a crescut mult prin aportul său în terapia cu antibiotice, cu timpul devenind un aliment popular, cu rol important în dietetica și fiziologia nutriției. În ultimul timp producția de iaurt pe plan mondial a crescut, datorită perfecționării tehnologiei de fabricație, a diversificării sortimentelor pe bază de iaurt și a cererii crescânde a consumatorilor.

6.2.1. Tipuri și sortimente de iaurt

Tipul de iaurt produs depinde de preferințele regionale ale consumatorilor și de marketing-ul unității producătoare. În general, diferențele dintre gustul și textura iaurtului se datorează tipului de lapte utilizat în fabricație și activitatea microorganismelor implicate în procesul de fermentare.

Există mai multe tipuri de iaurt și mai multe variante de clasificare. În tabelul 6.1. sunt menționate principalele tipuri de iaurt.

Tabelul 6.1.

Caracteristicile tipurilor de iaurt

| Tip iaurt | Caracteristici |
|------------------|--|
| Iaurt coagulat | La acest tip de iaurt, fermentarea și răcirea se realizează în ambalaje. Se caracterizează printr-o textură fermă. |
| Iaurt fluid | Operația de fermentare se realizează în tanc, iar coagulul format este „spart” prin amestecare înainte de răcire și ambalare. Textura acestui tip de iaurt este mai puțin fermă decât a iaurtului coagulat. După ambalare coagulul se poate „reforma”. |
| Iaurt de băut | Acest tip de iaurt este similar cu iaurtul fluid. Diferența constă în faptul că operația de amestecare pentru „spargerea” coagulului este mai intensă. |
| Iaurt congelat | Pentru acest tip de iaurt fermentarea se realizează în tanc, dar pentru răcire se utilizează un utilaj asemănător freezerului folosit la fabricarea înghețatei. Textura acestui tip de iaurt este influențată de tipul de răcitor utilizat, de mărimea și distribuția cristalelor de gheață. |
| Iaurt concentrat | Procesul de fabricare se aseamănă cu cel al iaurtului fluid, cu deosebirea că după spargerea coagulului, iaurtul se concentrează prin evaporarea apei (care se realizează, de regulă, sub vid). |

Din punct de vedere fizico-chimice distingem următoarele tipuri de iaurt:

- iaurt normal: 3% grăsime și 8,2% s.u. grasă;
- iaurt parțial degresat: 0,5-3% grăsime și 8,2% s.u. grasă;
- iaurt slab: 0,5% grăsime și 8,2% s.u. grasă;

- iaurtul aromatizat pasteurizat: poate fi normal și slab, având aceleași caracteristici ca și cel nearomatizat;
- cremă de iaurt: cu adaos de stabilizator pentru a preveni separarea zerului;
- iaurt cu coagul fluid: cu 13% s.u. și stabilizator;
- lactofructul: cu adaos de zahăr 5%, gelatină 0,4%, colorant și sucuri naturale de zmeură, căpșuni, fragi;
- iaurt cu aromă de fructe: cu adaos de 6% zahăr și 4% lapte degresat praf în lapte normalizat la 2,8% grăsime;
- iaurt probiotic: care conține bifidobacterii.

6.2.2. Caracteristicile organoleptice ale iaurtului

În cadrul standardelor profesionale din industria laptelui și produselor lactate se menționează condițiile tehnice de calitate și metodele de verificare ale iaurtului după cum urmează:

- laptele și materialele auxiliare folosite la fabricarea iaurtului, trebuie să corespundă documentelor tehnice normative de produs și condițiilor sanitar-veterinare în vigoare;
- iaurtul se fabrică conform instrucțiilor tehnologice stabilite de producător, cu respectarea reglementărilor sanitare și sanitar-veterinare în vigoare.

Tabelul 6.2.

Caracteristicile organoleptice ale iaurtului

| Caracteristici | Condiții de admisibilitate |
|-----------------------|--|
| Aspect și consistență | Coagul cu consistență fermă, fără bule de aer, la rupere aspect porțelanos, se admite eliminare de max. 3% zer |
| Culoare | Albă de lapte |
| Gust și miros | Specific de iaurt din lapte de vacă, aromat, plăcut, acrișor, fără gust și miros străin |

6.2.3. Compoziția fizico-chimică a unor sortimente de iaurt

În literatura de specialitate există multe lucrări în care se găsesc indicate caracteristicile fizico-chimice pentru unele tipuri de iaurt. În tabelul 6.3. sunt prezentate caracteristicile fizico-chimice a unor sortimente de iaurt:

Tabelul 6.3.

Caracteristicile fizico-chimice ale iaurtului

| Indicatorul | Iaurt | | | |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | Special | Extra | Gras | Slab |
| Grăsime, % | 6 | 4 | 2,8 | 0,1 |
| Substanță uscată, % min. | 14,5 | 15 | 11,3 | 8,5 |
| Substanțe proteice, % min. | 3,2 | 4,0 | 3,2 | 3,2 |
| Zer expuizat, % max. | 3 | 2 | 5 | 5 |
| Aciditate, °T | 75...145 | 75...145 | 75...145 | 75...145 |

6.2.4. Tipuri de culturi de bacterii lactice folosite la fabricarea iaurtului

Dintre culturile microbiene utilizate la fabricarea produselor fermentate din lapte fac parte următoarele:

▪ **Bacterii lactice mezofile:** *Lactococcus lactis*, *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* biovar *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *cremoris*, *Lactobacillus casei*, pentru fabricarea tuturor tipurilor de brânzeturi, smântână acidă, unt, lapte acru;

▪ **Bacterii lactice termofile:** *Streptococcus salivarius* var. *thermophilus* (SST), *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus plantarum* și *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (iaurt, brânzeturi cu pasta tare).

6.2.5. Microbiologia iaurtului

Iaurtul (yogurt) este produsul obținut prin fermentarea laptelui cu o cultură mixtă din 2 specii de bacterii lactice termofile, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* (SST) și *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (LDB), care trebuie să fie găsite în stare vie în produsul final.

În figura 6.2 sunt reprezentate bacteriile lactice componente ale culturii de iaurt.

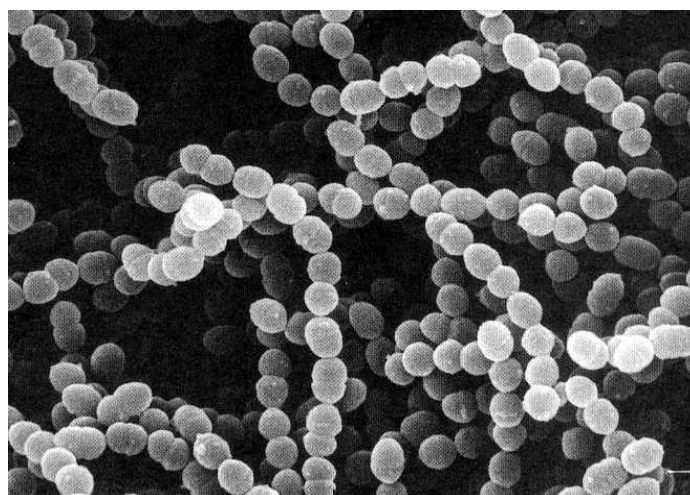


Fig. 6.2. *Streptococcus Thermophilus* și *Lactobacillus Bulgaricus* prezente în iaurt

6.2.6. Rolul culturilor starter la fabricarea iaurtului

În culturile starter pentru iaurt raportul între *Lactobacillus delbrueckii* (LDB) și *Streptococcus thermophilus* este de 1:1. În cultura mixtă între bacteriile lactice se stabilesc relații de cooperare, fiecare monocultură produce substanțe care nu sunt inițial prezente în lapte și care influențează pozitiv creșterea celeilalte.

Rolul streptococilor și lactobacililor la obținerea iaurtului constă în acidifierea laptelui, sinteza de compuși de aromă, dezvoltarea texturii și a vâscozității.

a. Acidifierea laptelui

În mod simplificat microbiota specifică a iaurtului metabolizează lactoza din lapte cu formarea de produși finali. Acidifierea are loc prin fermentarea de lactoză cu formarea de acid lactic care reduce pH-ul ceea ce conduce la o solubilizare progresivă a fosfatului de calciu.

b. Formarea compușilor de aromă

Aroma tipică a iaurtului este datorată acidului lactic și diferiților compuși carbonilici (aldehidă acetică, acetoină și diacetilul) rezultați prin activitatea metabolică a bacteriilor introduse prin cultura starter. La acestea se adaugă aldehide, cetone, alcooli, lactone, compuși cu sulf (rezultați prin tratamentul termic al laptelui destinat fabricării iaurtului).

c. Producerea de poliglucide

Unele tulpini de *S. thermophilus* și *Lb. bulgaricus* produc poliglucide extracelulare, neutre, care acoperă suprafața celulelor cu un strat uniform, favorizând asociații de celule și o creștere a filantei, a vâscozității.

d. Proteoliza în iaurt nu este determinată pentru calitățile senzoriale, în schimb activitatea proteolitică microbiană are importanță în nutriție și în interacțiunile dintre bacteriile din iaurt deoarece acestea nu pot să își sintetizeze aminoacizii esențiali

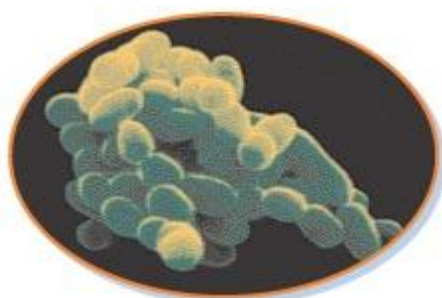
e. Interacțiunile între bacteriile lactice din iaurt sunt deosebit de complexe și benefice pentru stimularea creșterii activităților fermentative. *S. thermophilus* nu posedă activitate proteolitică extracelulară suficientă, iar cantitatea de aminoacizi și peptide libere în lapte nu sunt suficiente pentru creșterea optimă. Lactobacilii produc proteaze care degradează cazeinele laptelui și asigură streptococilor sursele necesare de azot pentru creștere.

6.2.7. Produse fermentate cu bifidobacterii

Produsele fabricate din lapte cu culturi de bifidobacterii pot fi lichide, de tip iaurt sau sub formă de pulberi.

Bio-iaurtul (bio-yoghurt), produs recent introdus în consum, conține pe lângă bacteriile specifice iaurtului, bacteriile *Lactobacillus acidophilus* și *Bifidobacterium bifidum*. Produsul are efect benefic suplimentar deoarece ameliorează creșterea bacteriilor care în mod normal fac parte din microbiota intestinală. Echilibrul acestor bacterii este considerat a fi foarte important în menținerea sănătății intestinale și ar putea ajuta la protecție față de unele boli majore cum ar fi cancerul și bolile coronariene.

În figura 6.3 sunt reprezentate speciile de bacterii utilizate la fabricarea iaurtului probiotic (poze realizate cu microscop electronic)



Lactobacillus acidophilus



Bifidobacterium

Fig. 6.3. Speciile de bacterii utilizate la fabricarea iaurtului probiotic

Bifidobacteriile au temperatura optimă de 36-38°C, nu sunt acidotolerante și nu se înmulțesc la temperaturi mai mici de 5,5°C. Folosirea de bifidobacterii poate conduce la obținerea de produse aromate dacă se adaugă proteine din zer bogate în treonină, ca precursor pentru acumularea de aldehidă acetică.

6.2.8. Scheme și linii tehnologice de obținere a iaurtului

În figura 6.4 este reprezentată o schemă de principiu pentru obținerea iaurtului fluid și coagulat.

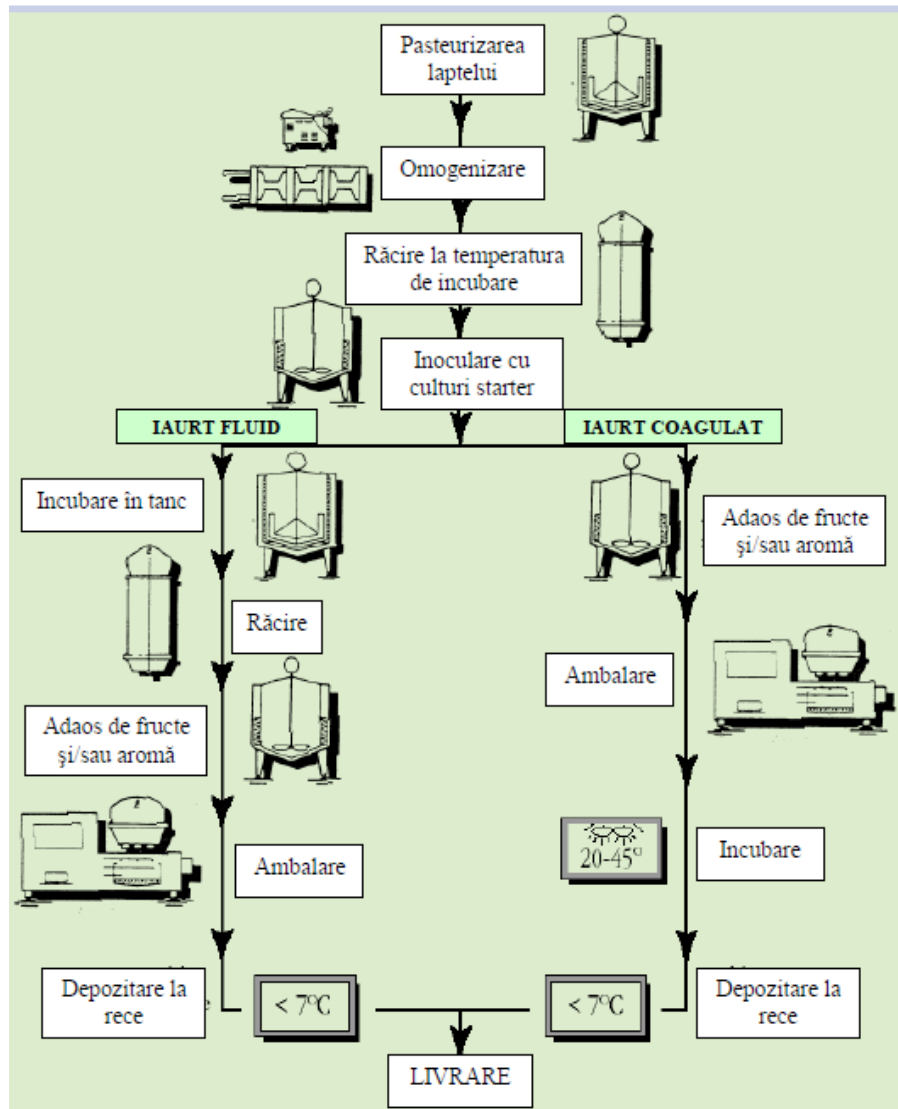


Fig.6.4 Schema tehnologică pentru obținerea iaurtului fluid și coagulat

6.2.8.1. Transportul

Laptele este preluat de la centrele de colectare de autocisterne. Transportul materiei prime are un rol deosebit de important. Modul în care este organizat transportul influențează desfășurarea procesului tehnologic și deci calitatea produselor lactate, consumul specific, utilizarea rațională a timpului de muncă, prețul de cost.

Transportul laptelui în cisterne este în prezent cel mai folosit. Se recomandă umplerea cisternei cu lapte la volum total, pentru a evita baterea grăsimii și formarea granulelor de unt.

6.2.8.2. Recepția calitativă

Înainte de a intra în fabrică, laptele este supus unui examen organoleptic și analizei de laborator. Examenul organoleptic se face la fiecare compartiment al cisternei, observând impuritățile, culoarea, vâscozitatea, mirosul și gustul. Analiza de laborator constă în determinarea densității, acidității, grăsimii și temperaturii, care nu trebuie să depășească 10...12°C.

6.2.8.3. Recepția cantitativă

Întreaga cantitate de lapte este trecută printr-un dezaerator, iar apoi printr-un galactometru, care înregistrează cantitatea de lapte ce trece, în litri. În continuare laptele este pompat într-un tanc tampon.

6.2.8.4. Sortare

Sortarea se face pe baza recepției calitative, eliminându-se laptele necorespunzător.

6.2.8.5. Depozitare tampon

Pentru desfășurarea procesului de producție continuu, fără întreruperi, este necesară depozitarea laptelui în tancuri tampon.

6.2.8.6. Preîncălzire

Se realizează în pasteurizatorul cu plăci, în zona de preîncălzire. Laptele se preîncălzește la 60°C. Apoi laptele este preluat de curățitorul centrifugal.

6.2.8.7. Curățire centrifugală

Curățirea se face pentru îndepărtarea impurităților cu greutate specifică mai mare ca laptele.

6.2.8.8. Standardizare

Standardizarea conținutului de grăsime al laptelui se realizează într-un separator centrifugal și depinde de tipul de iaurt fabricat. Rezultă smântâna care se depozitează într-un tanc tampon.

6.2.8.9. Omogenizare

Omogenizarea laptelui este o fază tehnologică foarte importantă, având un efect favorabil asupra calității și conservabilității iaurtului. Gustul iaurtului devine mai fin, se preîntâmpină separarea unui strat de grăsime la suprafață, se reduce mult procesul de sinereză (eliminarea de zer). Omogenizarea se realizează la 20-22 MPa, într-un aparat de omogenizare.

6.2.8.10. Pasteurizare

Pasteurizarea laptelui destinat fabricării iaurtului se realizează la 90...95°C, 3...5 minute.

Prin tratarea termică a laptelui se urmărește în principal:

- îmbunătățirea calității microbiologice a laptelui prin distrugerea formelor vegetative a microorganismelor;

- îmbunătățirea mediului pentru dezvoltarea bacteriilor lactice, prin îndepărtarea oxigenului existent în lapte și formarea unor compuși cu acțiuni reducătoare;
- îmbunătățirea consistenței iaurtului.

Pasteurizarea se realizează într-un pasteurizator cu patru zone și o zonă de menținere.

6.2.8.11. Răcirea

Răcirea se realizează imediat după pasteurizare în zonele de răcire a pasteurizatorului. Răcirea se face până la temperatura favorabilă dezvoltării culturii lactice.

6.2.8.12. Însămânțare

După răcire la temperatura de fermentare, laptele se prezintă ca un mediu optim pentru fermentarea lactozei. În acest scop, se utilizează cultura starter alcătuită din proporții egale de *Lactobacillus delbruekii ssp. Bulgaricus* și *Streptococcus thermophilus* pentru însămânțarea laptelui.

6.2.8.13. Termostatare

Termostatarea asigură condiții de dezvoltare a microflorei specifice și fermentarea laptelui. Momentul final al întreruperii fermentării se face prin determinarea pH-ului.

6.2.8.14. Răcire

După întreruperea fermentării coagulul se răcește la temperatura de 20...25°C, concomitent cu operația de rupere și uniformizare a coagulului prin agitare. Coagulul sub formă fluidă este trecut la mașina de ambalat.

6.2.8.15. Ambalare

Iaurtul este ambalat în pahare de polietilenă acoperite cu folie de aluminiu termosudabilă.

6.2.8.16. Depozitare frig

Iaurtul se depozitează la 4...8°C în camere frigorifice. Iaurtul se poate păstra timp de 3-4 săptămâni. Iaurtul are o consistență cremoasă, ușor fluidă, cu nuanță slab gălbuie, cu miros și gust plăcut, slab acrișor, tipic de fermentație lactică. Pentru iaurtul coagulat termostatarea se face după ambalare.

6.3. Tehnologia de fabricație a laptelui bătut

Laptele bătut este un produs fermentat care conține toate elementele nutritive ale laptelui dar sub forma mai ușor asimilabilă, cu un gust plăcut, răcoritor și ușor acrișor. Cazeina se găsește sub forma unei suspensii, iar lactoza este fermentată și transformată în acid lactic.

Laptele bătut este un produs fabricat numai din lapte proaspăt de vacă pasteurizat și culturi lactice selecționate specifice. Este un produs natural fără alte adaosuri, ceea ce îi conferă calitatea de aliment probiotic, datorită microflorei lactice de fermentație, microfloră vie și activă pe toată perioada de valabilitate a produsului.

Laptele bătut își are originea în Turcia. Legenda spune că un nomad călătorind prin desert, păstra laptele într-un burduf pe care îl ținea legat de-a curmezișul pe spatetele cămilei. Deschizând

burduful după câteva ore a observat ca lichidul s-a transformat într-o cremă densă. Soarele desertului și bacteria din lapte au generat condițiile necesare acestei transformări, formându-se laptele bătut.

6.3.1. Recepția, filtrarea și curățarea laptelui

Laptele de vacă destinat fabricării laptelui bătut este, mai întâi, recepționat, filtrat și curățat de impuritățile conținute după care este trecut la prelucrare, conform schemei

6.3.2. Normalizarea laptelui

Normalizarea conținutului de grăsime a laptelui se face diferențiat, în funcție de tipul produsului fabricat, după cum urmează:

- tip extra, cu 4% grăsime;
- tip I Sana, cu 3,6% grăsime;
- tip II gras, cu 2,0% grăsime;
- tip III slab, cu 0,1% grăsime.

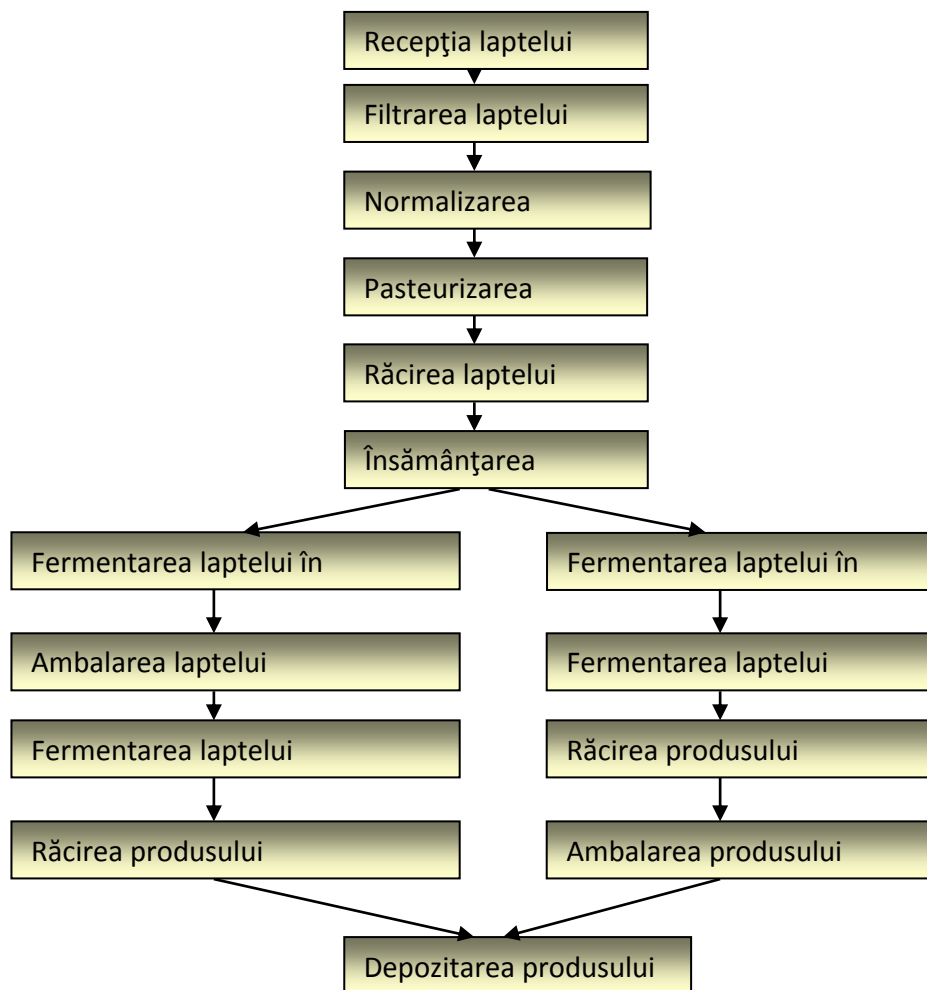


Fig. 6.5. Schema tehnologică de obținere a laptelui bătut

6.3.3. Pasteurizarea și răcirea laptelui

Se face în aceleași condiții și folosind aceleași utilaje descrise la fabricarea iaurtului.

Pasteurizarea este operația prin care se urmărește distrugerea bacteriilor patogene precum și a majorității florei saprofite de poluare, inactivitatea enzimelor în vederea stabilizării proprietărilor laptelui pe o perioadă de cel puțin 48 de ore.

Pasteurizarea se face într-un schimbător de căldură cu plăci. Prin circulația laptelui în contracurent cu agentul termic la o temperatură de 85...87° C, laptele este adus la temperatura de 82...85°C și menținut timp de 5 secunde după care se face răcirea bruscă a acestuia la 4°C.

Procesul este automatizat, temperatura apei și cea a laptelui este permanent controlată de traductorii de temperatură ai instalației de automatizare, afișată numeric și prin termografie.

De asemenea temperatura apei de răcire este controlată și afișată cu ajutorul unui sistem cu afișaj numeric. Răcirea se face cu ajutorul unei instalații de răcire cu freon.

Pasteurizarea poate avea loc și într-o vană de pasteurizare.

Răcirea

După pasteurizare și normalizare, răcirea laptelui se face în funcție de sortimentul de lapte care se fabrică:

- lapte bătut obișnuit 30...32°C;
- lapte bătut Sana 26...28°C.

6.3.4. Însămânțarea

În laptele răcit se introduce cultura de producție în proporție de 1,5...3,0 % care conține streptococi lactici acidifianți și aromatizanți. După însămânțare, laptele se agită energic pentru a asigura o amestecare cât mai bună, după care urmează ambalarea în bidoane, pahare, în funcție de sortiment sau destinație.

6.3.5. Termostatarea

Asigura condițiile de dezvoltare a microflorei specifice și fermentarea laptelui. În timpul procesului de fermentare trebuie menținute următoarele temperaturi:

- pentru laptele bătut obișnuit 30...33°C în durată scurtă de fermentare 6...10 ore și 24...28°C în durată lungă de fermentare 12...16 ore;
- pentru produsul Sana 24...27°C, durată de fermentare fiind 12...16 ore.

Procesul de fermentație se consideră terminat în momentul când coagulul este bine legat, compact, cu o consistență cremoasă suficient de densă, fără să elimine zer.

6.3.6. Depozitarea

Laptele bătut ambalat se depozitează până la livrare în camere frigorifice la temperatura de 2-8°C. În depozit navelele cu produs, sunt așezate pe paleți din material plastic și stivuite pe mai multe rânduri.

6.4. Tehnologia de fabricare a chefirului

Laptele crud integral de vacă destinat fabricării chefirului este mai întâi recepționat, filtrat și curățat de impuritățile conținute, după care este trecut la prelucrare, conform schemei tehnologice din figura 6.4.

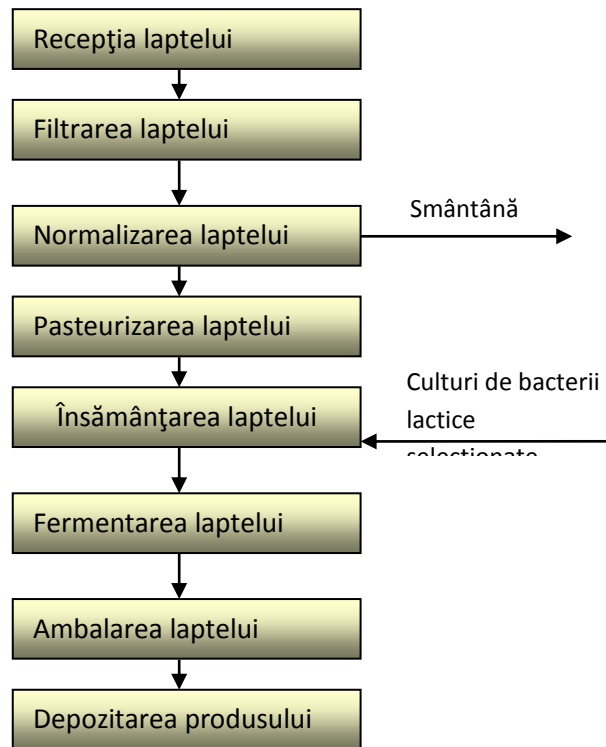


Fig. 6.4. Schema tehnologică de fabricare a chefirului

6.4.1. Normalizarea laptelui

Pentru obținerea chefirului cu conținut de 3,3% grăsime, laptele integral se normalizează prin adaos de lapte smântânit, operațiune ce se realizează, în vana în care urmează a se face pasteurizarea, însămânțarea și fermentarea laptelui.

Referitor la conținutul de grăsime prevăzut al laptelui normalizat, de 3,3%, se precizează că acesta este stabilit de standard, dar produsul poate fi fabricat și cu un conținut de grăsime mai redus, chiar din lapte smântânit în totalitate, dacă este prevăzut în Standardul de Firmă aprobat prin licența de fabricație.

6.4.2. Pasteurizarea și răcirea laptelui

Operația se realizează în vane cu pereți dubli sau cu canale spirale și constă în încălzirea laptelui la temperatura de 85...87°C și menținerea timp de cca. 20 min. La secțiunile dotate cu instalații de pasteurizare cu plăci, încălzirea laptelui poate fi făcută și în aceste instalații combinat cu încălzirea în vane, în condițiile arătate la fabricarea iaurtului.

După pasteurizare și menținere la temperatura prevăzută, laptele este răcit la temperatura de însămânțare, ce diferă în funcție de sezon, fiind de 18...20°C vara și 22...24°C iarna. În acest scop, între pereții dubli sau în canalele spirale ale vanei, se introduce apă de la rețea, iar laptele se agită pe toată durata răcirii.

6.4.3. Însămânțarea și fermentarea laptelui

Pentru fermentarea laptelui și obținerea produsului cu proprietăți specifice, laptele se însămânțează cu o cultură de bacterii lactice cu "inoculare directă în lapte". De asemenea, însămânțarea laptelui mai poate fi făcută cu o maia specială, obținută prin cultivarea granulelor de chefir.

Pentru repartizarea cât mai uniformă în toată masa a culturii de bacterii lactice sau a maielei adăugate, laptele din vană este agitat 3...4 ore, timp în care se produce o creștere a acidității, după care este lăsat în repaus, pentru fermentare în continuare și coagulare.

Datorită condițiilor favorabile ce se asigură, microorganismele din culturile de bacterii lactice sau maiaua adăugată, produc în lapte un dublu proces fermentativ, respectiv fermentația lactică și alcoolică. Astfel, bacteriile lactice conținute, produc în prima fază fermentația lactică, ce determină creșterea acidității și coagularea laptelui.

De asemenea, tot în această fază se produc substanțele aromatizante specifice și are loc un proces de descompunere parțială a proteinelor, rezultând compuși solubili într-o proporție mai mare. În faza următoare acționează drojdiile prezente în culturi care fermentează lactoza, rezultând cantități reduse de alcool și gaze.

În funcție de temperatura și durata proceselor fermentative ce se produc, se poate modifica raportul între fermentația lactică și cea alcoolică, astfel că produsul ce se va obține să aibă mai mult caracteristicile de produs lactat acid sau de băutură lactată gazoasă cu un conținut redus de alcool.

Din acest punct de vedere chefirul fabricat se poate încadra în trei tipuri:

- *chefirul slab* de o zi, având aciditatea de max. 90°T și max. 0,2% alcool;
- *chefir mijlociu* de două zile, având aciditatea de max. 105°T și max. 0,4% alcool;
- *chefir tare* de trei zile, având aciditatea de max. 120°T și max. 0,6% alcool.

Dintre aceste tipuri de chefir, produsul cu cele mai bune proprietăți dietetice și nutritive este chefirul slab, cu durată scurtă de fermentare (o zi) și având conținut mai mic de alcool și gaze.

Fermentarea laptelui pentru obținerea acestuia, se desfășoară astfel:

Fermentarea I-a (lactică) a laptelui se face la temperatura de 20...24°C timp de 8...12 ore, fiind considerată încheiată atunci când se obține un coagul bine format, având aciditatea de 80...90°T. Când aceste condiții sunt îndeplinite, procesul de fermentare se întrerupe prin răcirea laptelui coagulat la temperatura de 12...14°C.

Fermentarea a II-a (alcoolică) se face la temperatura de 12...14°C și durează 6...12 ore timp în care aciditatea coagulului nu trebuie să crească cu mai mult de 5°T, în schimb condițiile sunt favorabile pentru activitatea drojdiilor provenite din culturi, ce produc fermentația alcoolică. Pe durata fermentării a II-a se recomandă agitarea periodică a coagulului.

Din cele arătate, rezultă că fermentarea laptelui este una din cele mai importante operații ale procesului tehnologic de fabricare a chefirului și că, de felul în care aceasta se face, depinde calitatea și proprietățile specifice ale produsului ce se obține.

6.4.4. Ambalarea produsului

După terminarea procesului de fermentare, coagulul din vană se agită, prin aceasta urmărindu-se obținerea produsului cu o consistență uniformă în toată masa, fiind astfel pregătit pentru ambalare.

Pentru a se preveni mărunțirea prea avansată a coagulului, este recomandat ca alimentarea mașinilor să se facă prin cădere liberă, evitându-se utilizarea pompelor centrifugale. În acest scop, vana de fermentare va fi amplasată pe o platformă, la o diferență de nivel suficient de mare față de mașina de ambalat.

Ambalarea chefirului se poate face în aceleași tipuri de ambalaje utilizate și la ambalarea laptelui bătut, dar cu precădere sunt utilizate paharele din material plastic, închise prin termosudare cu folie de aluminiu și flacoane (PET-uri) închise cu capac înfiletat.

6.4.5. Depozitarea produsului

Chefirul fabricat se depozitează în spații frigorifice curate, dezinfectate, fără mirosuri străine, la temperatura de 2...8°C, unde se păstrează cel puțin 12 ore înainte de livrare, pentru a se definitiva procesul de maturare. Este recomandabil ca pentru obținerea unei calități cât mai bune, produsul să fie păstrat în aceleași condiții până la 24 ore, după care va fi livrat.

7. AMBALAREA PRODUSELOR LACTATE

7.1. Generalități privind ambalajele și ambalarea produselor lactate

Rolul ambalajului trebuie evaluat și apreciat în ansamblu. Principala caracteristică a unui ambalaj este în prezent, ca și în trecut, asigurarea unei calități corespunzătoare care să se mențină din momentul ambalării până la deschiderea ambalajului. Rolul protectiv al ambalajului pentru conținutul alimentar se manifestă prin prevenirea următoarelor influențe cu efect degradant:

- contaminarea cu paraziți, microorganisme;
- procese biologice și chimice de descompunere (de ex. lumină, oxigen);
- absorbția umezelii;
- pierderea aromei;
- deteriorare în timpul transportului și depozitării, deteriorări datorate climei.

Ambalarea este operația prin care se asigură, cu ajutorul ambalajului, protecția temporară a produsului, în timpul manipulării, transportului, depozitării, vânzării, contribuind și la înlesnirea acestor operații.

Ambalajul este un sistem fizico-chimic complex, cu funcții multiple, care asigură menținerea sau, în unele cazuri, ameliorarea calității produsului căruia îi este destinat. Ambalajul favorizează identificarea produsului, înlesnind atragerea de cumpărători potențiali, pe care îi învață cum să folosească, să păstreze produsul și cum să apere mediul înconjurător de poluarea produsă de ambalajele uzate sau de componentii de descompunere ai acestora.

Un ambalaj trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- Să protejeze produsul;
- Să prezinte caracteristicile tehnice care să favorizeze operațiile de circulație tehnică;
- Să fie ușor, comod și totodată prin modul în care este conceput să fie ușor de recunoscut;
- Să atragă atenția cumpărătorului în mod spontan;
- Să sugereze o idee precisă despre produs;
- Să prezinte calitățile produsului.

Rolul ambalajului este foarte important, prin el se asigură conservarea și protecția produselor lactate, transportul, manipularea și depozitarea în fiecare moment, de la fabricație și până în momentul consumului. Prin urmare rolul ambalajului poate fi pus în evidență astfel:

- la nivel logistic, ambalajul asigură manevrarea, depozitarea, transportul și distribuția produselor lactate;
- la nivelul produsului, ambalajul servește la protecția și conservarea acestuia;
- la nivelul vânzării produselor lactate, ambalajul reprezintă suportul pentru mesajul comercial transmis, care influențează decizia de cumpărare.

Importanța ambalajului este evidențiată de principalele funcții pe care acesta le îndeplinește, și anume: conservarea și protecția produselor; facilitarea manipulării, transportului, depozitării și vânzării produselor; funcția de informare a consumatorilor și de promovare a produselor.

• **Funcția de conservare și de protecție a produselor lactate**

Ambalajul asigură protecția produselor împotriva:

- factorilor fizici (acțiuni mecanice, lumină, temperatură, presiune);
- factorilor chimici și fizico-chimici (aer, apă, vapori, oxigen, dioxid de sulf, dioxid de carbon);
- factorilor biologici (microorganisme, insecte etc.).

- **Funcția de manipulare, transport și depozitare a produselor lactate**

Din punct de vedere al manipulării, transportului și depozitării, ambalajul are rolul de a proteja produsele lactate în timpul acestora pentru a se menține indicii de calitate ai acestora din momentul producerii și până în momentul consumului.

- **Funcția de informare a consumatorilor și de promovare a produselor lactate**

Ambalajul este o interfață între produs și consumator. Rolul său nu se limitează la a conține și proteja produsul. Ambalajul are și rolul de a promova vânzarea produselor. Elementele prin care un ambalaj poate atrage cumpărătorului atenția asupra unui produs sunt: modul de realizare, eticheta, estetica ambalajului. Informațiile pe care le conține eticheta permit identificarea produsului, a caracteristicilor sale și a condițiilor de utilizare.

Materialele de bază din care se obțin ambalajele destinate produselor lactate sunt: materialele celulozice și materialele plastice.

Pentru fabricarea ambalajelor destinate ambalării produselor lactate se utilizează diferite tipuri de hârtii și cartoane.

Acestea se pot asocia între ele sau cu alte materiale, în scopul realizării ambalajelor complexe.

Se disting trei categorii de materiale de bază destinate fabricării ambalajelor din hârtie-carton: hârtia pentru ambalaj, cartonul plat, cartonul ondulat.

Hârtia utilizată la ambalare este obținută din lemn de esență moale, neînălbit și se clasifică după gramaj, compoziție, destinație.

Pentru ambalarea produselor lactate se folosesc următoarele tipuri de hârtie: sulfite, kraft, pergament, impermeabilă, parafinată.

Principalele tipuri de **cartoane** utilizate sunt: cartonul duplex, triplex, ondulat (format din unu până la patru straturi netede și unu sau trei straturi ondulate din hârtie de ambalaj, unite între ele cu adeziv).

Materialele celulozice prezintă următoarele avantaje în utilizare:

- sunt materiale ecologice, reciclabile și netoxice; cartonul ondulat este unul dintre cele mai ecologice și solide materiale de ambalare, care nu este depășit din punctul de vedere al performanțelor economice și ecologice de nici un alt material;
- sunt flexibile, ușoare, igienice, apte pentru a veni în contact cu alimentele;
- se caracterizează prin rigiditate și rezistență foarte bună;
- sunt rezistente la grăsimi (hârtia tratată prin acoperire și laminare);
- pot fi tipărite.

În figura 7.1. este prezentat un ambalaj de depozitare și transport din carton ondulat. Acest ambalaj este de tip cutie și asigură menținerea calităților atât ale produselor transportate cât și ale ambalajelor destinate comercializării.

Există o varietate foarte mare de cutii din hârtie pentru ambalarea produselor lactate. Acestea pot avea diferite forme constructive, diferite capacități și prezintă avantajul că pot fi imprimate ușor, nu deteriorează produsul și nu sunt costisitoare.

Astfel de ambalaje sunt prezentate în figura 7.2.





Fig. 7.2 Tipuri de ambalaje din carton pentru produse lactate

7.2. Metode de ambalare

7.2.1. Metode generale de ambalare a produselor lactate

Metodele de ambalare a produselor lactate țin seama de caracteristicile actuale și tendințele de viitor în ceea ce privește producția și circulația acestora.

Ambalarea în atmosferă modificată - constă în închiderea produsului într-un ambalaj în care atmosfera din interior este modificată. Aplicarea acestei tehnici permite controlul reacțiilor chimice, enzimatică sau microbiene în scopul reducerii sau eliminării proceselor de degradare a produselor lactate.

Ambalarea aseptică - constă în introducerea unui produs sterilizat, destinat comercializării, într-un recipient sterilizat, în condiții aseptice, urmată de închiderea recipientului astfel încât să fie prevenită contaminarea produsului cu microorganisme. Ambalajul aseptice constă într-o folie unică, multistratificată, care combină cele mai bune caracteristici ale hârtiei, materialului plastic și aluminiului pentru a alcătui un recipient cu performanțe superioare.

Ambalarea porționată - este procedeul de ambalare în care cantitatea de produs care urmează să fie cuprinsă în ambalaj este stabilită astfel încât să fie consumată la o singură folosire. Pentru ambalarea porționată pot fi folosite: folii contractibile, folii termosudabile din aluminiu sau hârtii metalizate.

Ambalarea tip aerosol - Ambalajul tip aerosol este un recipient rezistent la o presiune interioară dată, prevăzut cu o deschidere în care se montează o „valvă”, care asigură etanșeitatea și distribuția produsului conținut, sub formă pastă, sau în stare lichidă.

Ambalarea în folii contractibile - este o metodă de ambalare a produselor în bucăți mici, uniforme, prin așezarea lor pe o placă-suport, având alveole termoformate, urmată de închidere prin acoperire cu folie și termosudare.

Ambalarea în vid - constă în introducerea produselor lactate într-un ambalaj impermeabil la gaze și scoaterea aerului, suprimând astfel oxigenul, principalul agent responsabil de o eventuală alterare a produselor lactate.

7.2.2. Metode de ambalare a laptelui pasteurizat sau sterilizat

De câțiva ani ambalajele din sticlă folosite pentru ambalarea laptelui au fost înlocuite cu pungile de polietilenă sau cu ambalaje din materiale complexe pe bază de carton, denumite pe scurt cartoane.

Pungile din polietilenă pot fi simple sau stratificate, în acest din urmă caz conținând un strat intermediar de polietilenă colorată în negru pentru a împiedica pătrunderea luminii în interiorul ambalajului.

Cartoanele sunt confecționate din materiale complexe pe bază de carton: carton acoperit cu materiale plastice și carton combinat cu materiale plastice și folie de aluminiu pentru ambalare aseptice.

Aceste ambalaje au apărut pentru prima dată, în anii 1950 în Suedia, ca o alternativă a ambalării laptelui în butelii din sticlă. De la forma tetraedrică a primelor cartoane produse de Tetra Pak s-a ajuns la o mare diversificare a acestor ambalaje și a produselor ambalate și, implicit, a mașinilor care efectuează ambalarea.

Cartonul este un material folosit pe larg la ambalarea produselor alimentare datorită:

- disponibilității materiei prime și a ușurinței obținerii;
- rezistenței mecanice pe care o asigură produsului ambalat;
- protecției față de acțiunea luminii și a radiațiilor ultraviolete;
- posibilității de acoperire cu materiale plastice pentru a se obține un material rezistent la grăsimi, cu suprafață netedă;
- posibilității de imprimare în culori variate;
- obținerii de ambalaje cu forme regulate care permit o utilizare eficientă a spațiului din ambalajele de desfacere, respectiv a spațiului de depozitare.

Deși cea mai largă utilizare a cartoanelor se remarcă la ambalarea laptelui și a sucurilor de fructe, printre produsele ambalate în cartoane se numără:

- lapte de consum integral, parțial degresat, dietetic, pasteurizat sau sterilizat (UHT);
- lapte îmbogățit cu vitamine și/sau săruri minerale pentru copii, sportivi, viitoare mame;
- băuturi pe bază de lapte (lapte cu cacao, ciocolată, lapte aromatizat cu diverse arome etc.);
- smântână de consum dulce sau fermentată, frișcă;
- budinci fluide, șarlote pe bază de lapte;
- lapte concentrat, produse lactate acide: iaurt, lapte bătut, iaurt cu fructe, iaurt aromatizat etc.

O mare parte dintre aceste produse sunt ambalate aseptice pentru creșterea termenului de valabilitate a produsului, ceea ce presupune ca și ambalajele să fie sterilizate înainte de umplere cu produs.

Specificul cartoanelor aseptice este prezența în structura materialului complex a unui strat de folie de aluminiu, ceea ce face posibilă sterilizarea suprafeței interioare a materialului de ambalaj și asigură ambalajului un efect sporit al efectului barieră față de lumină și oxigen.

Laptele sterilizat și ambalat în cartoane care au în structură și folie de aluminiu corespunde din punct de vedere senzorial până la 2 luni în cazul unei depozitări la 38°C.

Laptele sterilizat UHT și ambalat în cartoane care au în structură și folie de aluminiu păstrează o aromă dorită mai mult timp decât în cartoane simple și datorită faptului că acestea din urmă sunt mai permeabile la gaze. În fig. 1. este prezentată structura cartoanelor simple și aseptice folosite la ambalarea produselor lactate

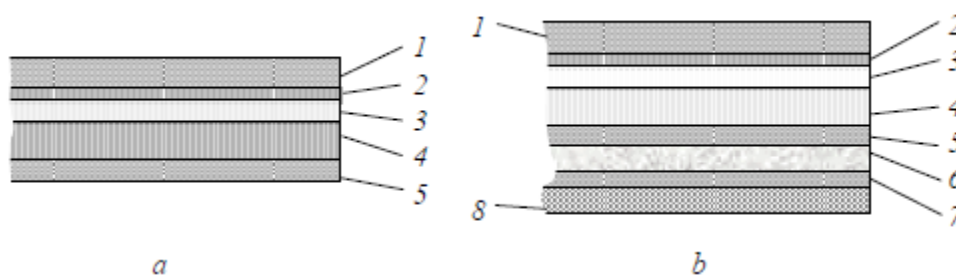


Fig. 7.3. Structura de bază a materialului complex folosit pentru confecționarea cartoanelor:
 a – carton acoperit cu folie de polietilenă; b – material complex pe bază de carton, folie de aluminiu și polietilenă (specific cartoanelor aseptice)
 1 – strat exterior de polietilenă; 2 – decor, imprimare; 3 – strat de hârtie albită; 4 – strat de hârtie nealbită (kraft); 5 – strat de polietilenă; 6 – folie de aluminiu; 7, 8 – straturi de polietilenă.

Funcțiile straturilor care alcătuiesc materialul de ambalaj din care se confecționează cartoanele sunt următoarele:

- stratul exterior de polietilenă (LDPE) protejează imprimarea (stratul de cerneală) și permite clapelor ambalajului să fie sudate;
- hârtia albită este suportul pentru imprimare;
- hârtia nealbită, de obicei kraft, oferă ambalajului rigiditatea mecanică necesară;
- stratul de polietilenă intermediar reprezintă liantul, adezivul dintre folia din aluminiu și stratul de hârtie;
- folia din aluminiu acționează ca barieră față de gaze și asigură protecția produsului față de lumină;
- cele două straturi interioare de polietilenă asigură proprietăți barieră față de lichide, permit confecționarea efectivă a ambalajului prin îmbinarea marginilor prin termosudare și previn contactul direct al aluminiului cu produsul alimentar.

Datorită diversității ambalajelor, a varietății produselor ambalate și a condițiilor de realizare a ambalării, mașinile de ambalare în cartoane sunt, la rândul lor, de mai multe tipuri.

Astfel, în funcție de modul de realizare a umplerii cartoanelor cu produs, mașinile de ambalare în cartoane se clasifică în automate și semiautomate, iar în funcție de viteza de lucru, în mașini cu viteză mare (cu mișcare continuă) și mașini cu viteză mică (cu mișcare discontinuă).

Dar cea mai importantă clasificare a mașinilor de ambalare în cartoane se face în funcție de modul de confecționare a acestora:

- mașini de ambalare în cartoane confecționate continuu pe mașina de ambalare;
- mașini de ambalare în cartoane preconfecționate care sunt predecupate, stanțate, îmbinate longitudinal și alimentate în mașină în stare pliată.

7.2.2.1. Sterilizarea materialelor de ambalaj

Mașinile de ambalare în cartoane confecționate continuu sunt aprovizionate cu material de ambalaj sub formă de bobină corespunzător tipului de carton ce urmează a fi confecționat, furnizat de producătorul de mașini de ambalare și materiale, imprimat conform cerințelor producătorului, pentru un anumit tip de produs alimentar.

Sterilizarea materialului de ambalaj destinat ambalării aseptice se realizează fie prin umezire, fie prin imersie într-o soluție de apă oxigenată sau prin pulverizarea acesteia asupra materialului de ambalaj.

În cazul procedurii de sterilizare prin umezire, pe suprafața interioară a materialului de ambalaj se aplică un film subțire de apă oxigenată 15...35% care conține un agent de umezire pentru a îmbunătăți formarea peliculei de lichid.

La sterilizarea prin imersie materialul de ambalaj este trecut printr-o baie adâncă cu apă oxigenată 35% la 78°C, timp de 6 min. După aceea materialul de ambalaj este trecut printre două role de strângere pereche pentru îndepărtarea în mare măsură a surplusului de apă oxigenată. Restul apei oxigenate este evaporată fie prin trecerea pe sub un încălzitor electric tubular care încălzește suprafața interioară la circa 120°C, fie prin insuflare de aer cald de 125°C pe ambele fețe ale materialului prin intermediul unor duze, ceea ce sporește și efectul de sterilizare.

7.2.2.2. Confecționarea ambalajelor Tetra Pak

Confecționarea cartoanelor constă în efectuarea îmbinării longitudinale prin termosudarea marginilor materialului de ambalaj care formează un cilindru de material în care se dozează produsul, îmbinarea transversală pentru dozare și delimitarea ambalajelor prin tăiere.

Procesele de sterilizare, umplere și închidere se realizează toate în interiorul unei camere menținute la o suprapresiune de 0,5 bar cu aer steril.

Produsul poate fi alimentat:

- continuu, caz în care termosudarea transversală se efectuează sub nivelul produsului din cilindrul de material de ambalaj, ceea ce asigură că ambalajul este umplut complet cu produs;
- discontinuu, cu păstrarea unui spațiu liber de până la 10% din volumul total prin introducerea fie de aer steril, fie a altor gaze inerte.

7.2.3. Tipuri de mașini de ambalat

7.2.3.1. Mașina de ambalare în cartoane de formă paralelipipedică

Este alcătuită din următoarele părți componente principale (fig. 7.3.):

- alimentare cu material de ambalaj: bobina (1), rolele de transport și întindere (3) și (6);
- sterilizare material de ambalaj: baia de soluție de apă oxigenată (4) și rolele de stoarcere (5);
- alimentare cu produs: conducta (8) continuată cu tubul (11) în interiorul cilindrului de material de ambalaj;
- confecționare și închidere ambalaj: un umăr de formare (nereprezentat în schiță), dispozitivul de termosudare longitudinală (9) și dispozitivul de termosudare transversală (13);
- plierea și închiderea clapelor (16) cu obținerea formei paralelipipedice.

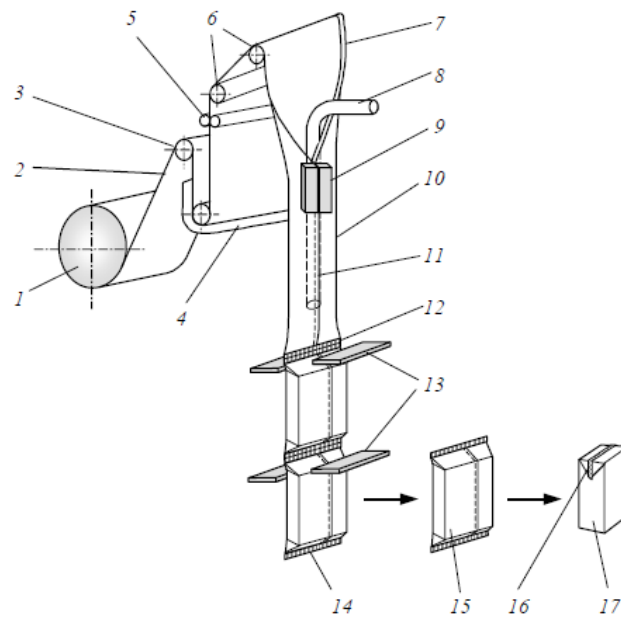


Fig.7.4. Schema de principiu a unei mașini de ambalare în cartoane simple de formă paralelipipedică

Secvențele funcționării mașinii prezentate în fig. 7.4 sunt:

- derularea foliei de material de ambalaj (carton plastifiat pentru cartoane simple) de pe bobina de alimentare (1) și trecerea acestuia peste role de transport și întindere de tipul (3) și (6);
- sterilizarea materialului de ambalaj prin imersie în soluția de apă oxigenată 35% din baia (4) și îndepărtarea peliculei rămase pe material cu ajutorul rotelor de stoarcere pereche (5);
- formarea cilindrului de material (10) cu ajutorul unui umăr de formare și realizarea îmbinării longitudinale prin termosudare cu dispozitivul (9) simultan cu aplicarea benzii de polietilenă (7);
- alimentarea cu produs prin conducta (8);
- închiderea ambalajelor prin termosudare transversală cu dispozitivul (13) și conferirea formei rectangulare;
- separarea paralelipipedelor prin tăiere (14);
- îndoirea și lipirea clapelor de corpul cartonului cu obținerea formei paralelipipedice.

Banda de polietilenă (7) aplicată la termosudarea longitudinală are rolul de a acoperi îmbinarea longitudinală pentru a asigura protecția foliei de aluminiu și a straturilor de hârtie față de posibila acțiune de înmuiere și/sau corosivă manifestată de produsul care vine în contact cu acestea.

Închiderea transversală cu dispozitivul de termosudare (13) se realizează sub nivelul lichidului alimentat continuu în cilindrul de material prin conducta (8) prelungită cu (11).

Astfel, cartoanele sunt pline cu produs evitându-se atât spumarea, cât și prezența aerului în ambalaj, respectiv a oxigenului care poate deprecia calitativ produsul ambalat.

Mașina este prevăzută și cu un dispozitiv de imprimare fie a datei de fabricație, fie a datei limită de consum care ține seama de termenul de valabilitate corespunzător produsului ambalat. Acest dispozitiv este amplasat înainte de evacuarea cartoanelor din mașină, după obținerea formei paralelipipedice. Data se imprimă pe îmbinarea transversală.

7.2.3.2. Mașina de ambalare în cartoane Tetra Brik Aseptic

În fig. 7.4. este prezentată imaginea laterală a unei mașini de ambalare în cartoane Tetra Brik Aseptic confecționate pornind de la o bobină de material complex.

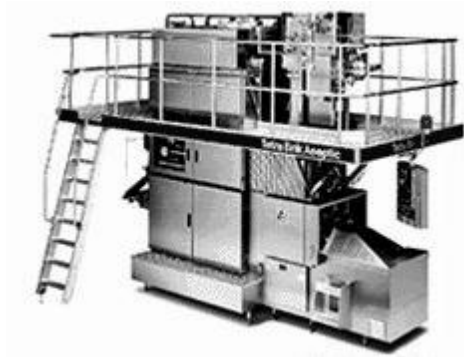


Fig. 7.4. Imaginea unei mașini de ambalare în cartoane confecționate continuu Tetra Brik

7.2.3.3. Mașini de ambalare în cartoane preconfeționate

Aceste mașini folosesc cartoane goale prefabricate, adică decupate, îndoite și cu sudura longitudinală efectuată. Cartoanele sunt alimentate în instalație sub formă pliată și, după ce se realizează închiderea la partea inferioară sunt umplute cu produs, apoi sunt închise și primesc forma finală.

Printre avantajele folosirii cartoarelor preconfeționate se numără integritatea bună a îmbinării longitudinale, care poate fi sudată cu flacără și faptul că aceeași mașină poate fi folosită pentru cartoane de diferite capacități, cu condiția să aibă aceeași secțiune transversală, deci trebuie ajustată doar înălțimea.

În fig. 7.5. este prezentată schema de obținere a cartoarelor prefabricate destinate ambalării aseptice

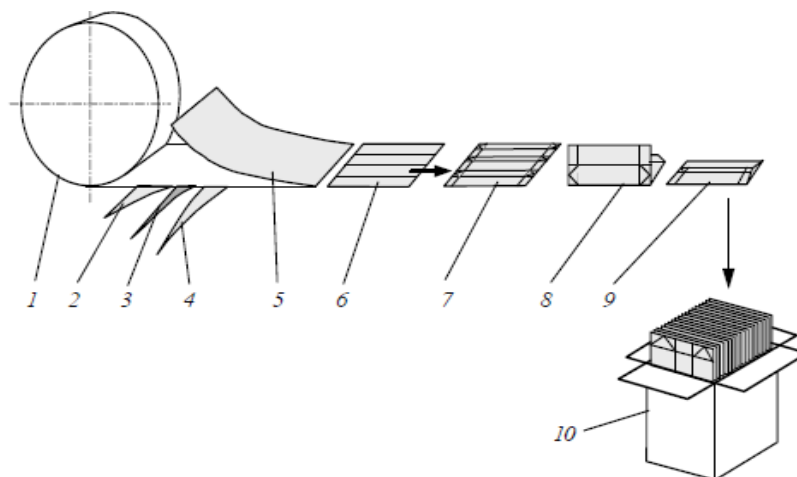


Fig. 7.5. Schema obținerii cartoarelor preconfeționate

Fazele principale ale procesului sunt:

- îmbinarea straturilor de materiale componente cu obținerea materialului complex;
- tăierea materialului asamblat în bucăți cu dimensiuni corespunzătoare cartonului;
- ștanțarea și predecuparea bucății de material;
- plierea după big-urile stabilite prin ștanțare;

- realizarea îmbinării longitudinale prin termosudare și obținerea cartonului pliat;
- gruparea cartoanelor pliate în teancuri și ambalarea colectivă în cutii de carton în vederea depozitării și transportului la utilizator.

7.3. Metode de ambalare a smântânii

Smântâna, de orice tip ar fi ea (dulce pasteurizată, fermentată pasteurizată sau nu, cu un conținut anume de grăsime etc.) poate fi ambalată în diferite recipiente și ambalaje: borcane de sticlă (extrem de rar), pungi din materiale plastice (rar), butelii din materiale plastice (rar), cutii și pahare de diferite capacități, confecționate din materiale plastice prin termoformare (cel mai frecvent).

Termoformarea este un procedeu de confecționare a ambalajelor de tip cutii, pahare, tăvi, barchete, suporturi cu alveole etc. pornind de la o folie de material plastic sau alt material ușor deformabil, cu ajutorul căldurii și al presării (fig. 7.6.).

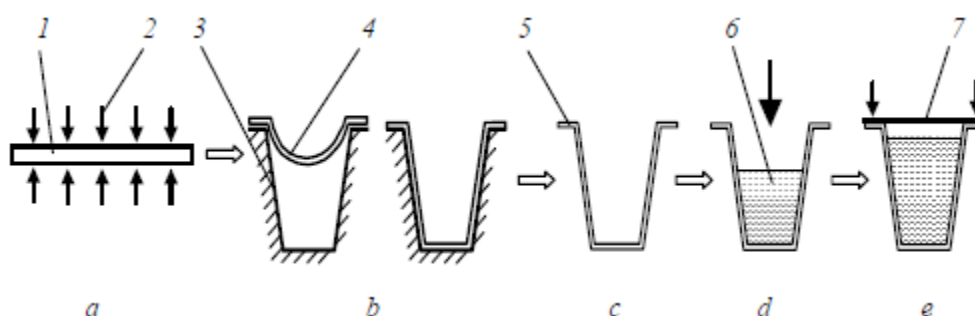


Fig. 7.6. Schema generală de confecționare a ambalajelor termoformate, umplere cu produs și închidere

a – încălzire; b – deformare; c – răcire; d – umplere cu produs; e – închidere;
 1 – folie de material plastic; 2 – direcțiile de acțiune a căldurii; 3 – matriță; 4 – folie în curs de deformare; 5 – ambalaj termoformat; 6 – produs; 7 – capac

Folia este mai întâi încălzită gradat (a) până la temperatura optimă de deformare, apoi este dirijată către matrițe în care este deformată (b) pentru a lua forma matrițelor. Deformarea foliei se poate efectua cu ajutorul depresiei sau cu aer comprimat, cu sau fără presare mecanică. După ce folia este deformată complet urmează scoaterea din matrițe, decuparea pentru individualizarea ambalajelor termoformate, răcirea (c), umplerea cu produs (d) și închiderea ambalajelor (e).

Decuparea este efectuată numai dacă ambalajele nu sunt destinate umplerii imediate cu produs, caz în care sunt ambalate în ambalaje de transport și trimise la producătorii de alimente ca ambalaje termoformate preconfecționate. Aceste ambalaje pot fi imprimate, operația efectuându-se după confecționare.

Ambalajele destinate umplerii imediate cu produs sunt confecționate în mașina de ambalare și nu este necesară decuparea lor înainte de umplere. De obicei, decuparea se efectuează după închidere, simultan cu tăierea capacelor. În acest fel se pot obține ambalaje grupate câte 2, 3, 4 sau 6, în special în cazul celor de capacitate mică.

Printre produsele frecvent ambalate în ambalaje termoformate se numără: lapte concentrat pentru cafea, smântână, produse lactate acide: iaurt (gras, dietetic, cu fructe, aromatizat), kefir, sana, lapte bătut, unt în barchete de 10...35 g, brânză proaspătă, înghețată, margarină, creme, paste, piureuri, sosuri, supe concentrate, jeleuri, gem, dulceață, miere de albine etc.

Ambalajele termoformate pot fi obținute cu ajutorul depresiei sau al aerului comprimat, cu sau fără presare mecanică. La formarea cu ajutorul depresiei, forța necesară pentru

deformarea materialului încălzit este furnizată de diferența de presiune dintre matrița vidată și atmosferă.

Ca atare, pentru realizarea practică a termoformării cu ajutorul depresiunii, este necesară o matriță prevăzută cu orificii prin care să se creeze depresiune în spațiul dintre matriță și material. Termoformarea cu aer comprimat se realizează cu matrițe prevăzute cu orificii de creare a presiunii necesare pentru deformarea materialului încălzit prin pătrunderea aerului comprimat și de creare a depresiunii finale necesare pentru obținerea formei finale a ambalajului. Termoformarea cu aer comprimat permite obținerea de ambalaje cu pereți cu grosime uniformă.

În funcție de destinație și de mașinile de confecționare, respectiv ambalare disponibile, ambalajele obținute prin termoformare se împart în două mari categorii:

- ambalaje termoformate preconfeționate;
- ambalaje termoformate obținute direct pe mașina de ambalare.

Ambalajele termoformate preconfeționate sunt realizate de obicei de un producător de ambalaje, fiind livrate și transportate în ambalaje de transport care să le asigure protecție față de sursele de contaminare externe.

Ambalajele confecționate prin termoformare pe mașinile de ambalare prezintă următoarele avantaje: preț favorabil, manipulare simplificată întrucât se evită încărcarea periodică a zonei de alimentare cu ambalaje, productivitate mai mare, spațiu de depozitare redus pentru materialul de ambalaj.

Materialele folosite pentru confecționarea ambalajelor prin termoformare sunt variate, printre principalele lor caracteristici numărându-se o comportare bună la deformare pentru ca termoformarea să se realizeze ușor și o bună termosudabilitate pentru a permite o închidere etanșă.

7.3.1. Mașini de ambalare în ambalaje termoformate preconfeționate

7.3.1.1. Mașini de ambalare rotative

Mașinile de ambalare rotative în ambalaje termoformate preconfeționate sunt folosite pentru ambalarea produselor alimentare obținute pe linii de producție de capacitate mică și medie.

Sunt mult utilizate în unități de producție în care se obțin numeroase produse simultan sau consecutiv, de exemplu în unități de industrializare a laptelui care produc, în afară de lapte de consum, smântână, lapte bătut, sana, iaurt etc.

Cu excepția laptelui de consum, celelalte produse exemplificate pot fi ambalate în pahare termoformate preconfeționate de diferite capacități, imprimate specific fiecărui tip de produs, cea mai potrivită mașină de ambalare fiind mașina rotativă (fig. 7.7.)



Fig. 7.7. Mașină de ambalare rotativă în ambalaje termoformate preconfeționate



Fig. 7.8. Imaginea unei mașini de ambalare liniare în ambalaje termoformate preconfeționate

Funcționarea mașinii de ambalare rotative este discontinuă, frecvența mișcărilor fiind determinată de volumul de produs dozat într-un ambalaj, adică de capacitatea ambalajelor utilizate. Ambalajele sunt alimentate în mașină sub formă de teancuri. Fiecare ambalaj este preluat din teanc și trecut pe o masă carusel unde este introdus între bare verticale pentru menținerea în poziție corectă.

Masa carusel se rotește cu mișcări scurte care alternează cu pauze la fel de scurte. În timpul pauzelor are loc dozarea unui volum determinat de produs în ambalajul existent sub ventilul de umplere. După umplere, la o nouă deplasare, ambalajele pline cu produs ajung în zona de închidere unde primesc câte un capac predecupat care este termosudat pe marginile gurii ambalajului.

Ambalajele pline cu produs și închise sunt apoi evacuate din mașină cu ajutorul unei benzi transport și trimise la ambalare colectivă.

7.3.1.2. Mașini de ambalare liniare

Mașinile de ambalare liniare în ambalaje termoformate preconfeționate, imprimate sau neimprimate, sunt de mare capacitate și, în general, efectuează o ambalare aseptică, sterilizarea ambalajelor fiind obligatorie în acest caz.

În fig. 7. este prezentată imaginea unei mașini de ambalare liniare în ambalaje termoformate preconfeționate. Dimensiunea orificiilor benzii corespunde capacității ambalajelor, iar numărul de orificii de pe un rând determină productivitatea mașinii.

7.3.1.3. Mașină de ambalat la pungă



Fig. 7.9 *Mașină de ambalat la pungă*

Deoarece produsele lactate sunt produse ușor perisabil, iar expunerea la lumină are un efect de distrugere a vitaminelor și de a influența aroma produsului, ambalajul trebuie să-l protejeze de șocurile mecanice, de lumină și oxigen.

Laptele pasteurizat pentru consum se ambalează în pungi din folie de polietilenă multistrat, imprimată. Ambalarea se face cu o mașină automată de ambalare lapte la pungă, tip ML 1800 (figura nr. 6), cu o productivitate de maxim 1800 buc./h.

Cantitatea dozată poate fi reglată pentru gramaj de 0,500 litri și 1 litru. Mașina asigură dozarea volumetrică a laptelui, cu o eroare maximă admisă de 1,5%, urmată de termosudarea pungilor. Operațiile de dozare și de sudare a pungilor sunt comandate și controlate electronic.

8. DETERMINAREA PARAMETRILOR ÎN PROCESUL DE FABRICAȚIE A PRODUSELOR LACTATE

Calitatea și siguranța alimentelor se bazează pe eforturile tuturor celor implicați în lanțul alimentar, constituit din producția agricolă, procesare, transport și consum.

Garantarea siguranței alimentului se referă la încadrarea în limite maxime, stabilite ca limite critice, privind conținutul de aditivi, reziduuri de pesticide și medicamente de uz veterinar, substanțe alergene, microorganisme patogene, infestarea cu insecte sau paraziți.

Calitatea alimentelor este o entitate deosebit de complexă deoarece, spre deosebire de cea a altor produse industriale, ea are un cuprins mult mai larg și efecte mult mai profunde. Dacă pentru majoritatea produselor industriale, calitatea se caracterizează printr-o însușire sau grup de însușiri fizice și chimice bine definite, în cazul produselor alimentare calitatea înglobează caracteristici senzoriale, fizico-chimice, biochimice, microbiologice și toxicologice. Trebuie evidențiat faptul că alimentul, prin calitatea sa, are implicații profunde asupra vieții deoarece alimentele reprezintă un factor esențial al proceselor metabolice și echilibrului organismului.

Pentru realizarea controlului calității este deci necesar să se obțină valoarea principalilor parametri prin intermediul instrumentelor de măsură capabile să determine cu precizie natura și caracteristicile produselor.

Tehnicile de analiză a parametrilor fizici se bazează pe principii fizice cunoscute cum ar fi: **vâscozimetrie, conductometrie, densimetrie**, devenind operaționale în controlul calității ca urmare a progreselor înregistrate în domeniul construcției aparatului de control.

Tehnicile de analiză în infraroșu utilizate în controlul parametrilor chimici sunt aplicabile la analiza laptelui și a produselor lactate pentru determinarea grăsimii, proteinelor și a lactozei, a cerealelor, a fructelor și legumelor, în evaluarea rapidă a conținutului în proteine al materiilor prime alimentare.

Spectrofotometrul poate fi plasat în afara mediului agresiv al sectorului de fabricație ceea ce permite controlul nedistructiv al *aptitudinii de cristalizare, capacității de oxidare*, etc.

Pentru aprecierea încărcării microbiene, metodele de diagnostic rapid prin *imunofluorescență, tehnici immuno-enzimatice, sondele moleculare*, reprezintă modalități de analiză utilizate frecvent la ora actuală în laboratoarele moderne.

Analizele efectuate trebuie să fie *rapide* iar numărul de eșantioane tratate pe oră, semnificativ.

De exemplu, pentru *dozarea proteinelor* este necesară o metodă rapidă având o mare capacitate de analiză.

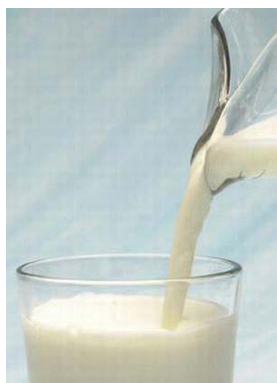
Măsurarea simultană a umidității și dacă este posibil și a altor parametri, sunt cerințe obligatorii în cazul metodelor rapide de analiză. Aceste considerații explică succesul metodelor de analiză în infraroșu utilizate pentru *determinarea parametrilor chimici* în industria agro-alimentară.

Tehnicile de analiză bazate pe reacții biologice cuprind:

- **analiza enzimatică**, utilizată la dozarea enzimelor în produsele alimentare;
- **analiza imunologică** permite controlul rapid al calității tehnologice și igienice al alimentelor: controlul microbiologic, al procedeelelor de sterilizare, controlul absenței aditivilor alimentari și al contaminanților din mediul înconjurător. Această tehnică este utilizată de asemenea la detectarea antibioticelor și a altor reziduuri prezente în laptele proaspăt sau pasteurizat, a aflatoxinelor foarte toxice și cancerigene pentru om și animale, produse de *Aspergillus* în anumite condiții de temperatură și umiditate.

8.1. Analiza organoleptică și fizico-chimică a laptelui

8.1.1. Analiza organoleptică a laptelui



Proprietățile organoleptice ale laptelui se determină conform instrucțiunilor prevăzute în SR 6345/1995; examenul organoleptic se efectuează în ordinea următoare: aspect și consistență, culoare, gust și miros.

Aspectul se analizează turnând laptele dintr-un vas într-altul, folosind pentru aceasta cilindri de sticlă incoloră. Se observă dacă laptele este omogen, fără sediment și dacă curge ușor, normal, fără să formeze o vîină groasă, defect cunoscut sub numele de lapte gros.

Culoarea se observă la lumina direct a zilei. Laptele normal are culoare alb-mat, iar dacă conține o cantitate mai mare de grăsime, culoarea este alb-gălbuie, uniformă. *Gustul* se apreciază la temperatură

normală de 15...20°C și trebuie să fie plăcut, dulceag, caracteristic laptelui proaspăt.

Mirosul se apreciază după ce laptele este încălzit la 50...60°C, când mirosurile străine pot fi sesizate mai ușor, fiind mai puternice. Laptele normal, proaspăt are un miros caracteristic, iar dacă este acidifiat mirosul este acrișor specific.

Tabelul 8.1

Caracteristicile senzoriale ale laptelui

| Denumirea indicatorilor | Caracteristici |
|---|---|
| <i>Aspectul exterior și consistența</i> | Lichid omogen, fără sediment; pentru laptele pasteurizat, fără sediment de smântână dulce |
| <i>Gust și miros</i> | Pur, fără miros și gust străin; necaracteristic laptelui proaspăt; pentru laptele pasteurizat apare un miros și un gust de pasteurizare pronunțat |
| <i>Culoare</i> | Albă, cu o tentă gălbuie; pentru laptele pasteurizat – cu nuanță crem; pentru laptele negras – cu o nuanță albastruie. |

8.1.2. Analiza fizico-chimică a laptelui

Analiza fizico-chimică a laptelui cuprinde, în mod curent, determinările gradului de impurificare, a densității și a acidității, precum și a conținutului de grăsime.

Uneori, analiza este completată prin determinarea substanței uscate și a titrului proteic, cu scopul depistării unei eventuale falsificări prin adaos de apă.

8.1.2.1. Determinarea gradului de impurificare

Gradul de impurificare al laptelui se determină prin filtrare, folosind pentru aceasta lactofiltrul. Lactofiltrul (fig. 8.1) este format dintr-o butelie de sticlă sau de metal fără fund, la gura căreia se fixează o sită metalică pe care se așează materialul filtrant, o rondelă specială din vată sau pâslă.



Fig. 8.1. *Lactofiltrul*

În vasul lactofiltrului se toarnă 250 ml lapte și, după filtrare, se desface sita metalică, se scoate rondela, care se usucă la aer și se compară cu etaloanele standard. Gradul de impurificare a laptelui se apreciază prin comparare cu rondela etalon.

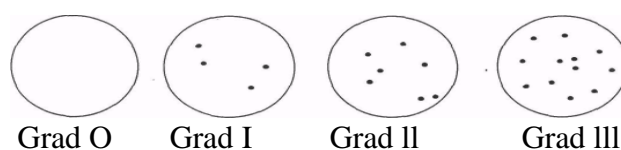


Fig. 8.2. *Rondela etalon pentru determinarea gradului de impurificare*

În figura 8.2 sunt reprezentate rondela etalon pentru determinarea gradului de impurificare a laptelui. Conform standardelor există 4 categorii de rondela 0 - laptele curat, fără impurități; I - laptele bun, număr redus de impurități, sub formă de puncte, situate în zona de mijloc; II - lapte satisfăcător, număr redus de impurități de diferite forme și mărimi, situate în zona de mijloc; III - lapte murdar, număr foarte mare de impurități de diferite forme și mărimi; rondela are culoare galbenă sau galben-închis.

8.1.2.2. *Determinarea densității*

Densitatea reprezintă masa unității de volum la 20°C, exprimată în g/cm^3 și se determină la lapte prin metoda areometrică (SR 2418:2008).

Înainte de analiză, proba de lapte se aduce la 20°C și se omogenizează bine prin efectuarea a 8...10 răsturnări, cu precauție pentru a nu se forma spumă. În cazul laptelui de oaie, bivoliță și capră, cu un conținut mai ridicat de grăsime, se recomandă întâi încălzirea probei la temperatura de 40°C, timp de 5 minute, omogenizarea, după care proba este adusă la 20°C.

Pentru determinarea densității sunt necesare următoarele:

- termolactodensimetrul
- cilindru de sticlă de 250 ml.



Fig. 8.3. *Termolactodensimetrul*



Fig. 8.4. *Determinarea densității laptelui*

Se toarnă cu atenție laptele în cilindrul ținut în poziție înclinată, ca lichidul să se prelingă pe pereții acestuia și să nu se formeze spumă. Termolactodensimetrul uscat se introduce în cilindrul cu lapte până la gradația 30 și se lasă să plutească apoi liber, fără a atinge pereții cilindrilor. Citirea densității și temperaturii se face după circa 1 minut, când lactodensimetrul rămâne stabil. Ochiul operatorului trebuie să fie la nivelul lichidului, iar citirea se face la nivelul superior al meniscului.

8.1.2.3 Determinarea pH-ului

Măsurarea precisă a pH-ului la lapte se face prin metoda electrometrică, folosind un sistem de electrozi alcătuit dintr-un electrod de sticlă și un electrod de comparație. Se poate utiliza pH-metrul de laborator, iar ca soluții tampon standard:

- soluție tampon de pH=6.88: fosfat monoacid de potasiu 0.025 M și fosfat diacid de sodiu 0.025 M;
- soluție tampon cu pH=4.00: fosfat acid de potasiu 0.05 M.



Fig. 8.5. pH-metru de laborator

Înainte de a efectua măsurătorile, pH-metrul trebuie reglat. Aparatul se încălzește timp de 30 minute, se toarnă în pahar 40 ml soluție tampon, se introduc electrozii și după 1...2 minute se citește indicația pe scala gradată. Dacă cifra se deosebește de valoarea pH-ului soluției standard, se face corectura necesară folosind potențiometrul aparatului. Apoi se umple paharul cu lapte (2/3 din capacitatea sa), se introduc electrozii și se face citirea pH-ului după 10...15 secunde. După fiecare determinare electrozii se clătesc cu apă distilată și se usucă prin tamponare cu o hârtie de filtru.

8.1.2.4. Determinarea acidității

Aciditatea laptelui poate fi apreciată rapid prin anumite reacții calitative (proba fierberii, cu alcool), cu scopul stabilirii proapețimii, iar cantitativ prin metoda titrării (STAS 6353-68).

Proba fierberii. Într-o eprubetă se introduc 2-5 ml de lapte și se încălzește. Laptele proaspăt nu trebuie să coaguleze la fierbere. Dacă aciditatea este puțin crescută peste 20°T, cazeina precipită sub formă de grunji; când aciditatea depășește 26°T, cazeina coagulează complet.

Proba cu alcool. Într-o eprubetă se introduc volume egale de lapte și alcool (1-2 ml) și se amestecă bine prin scuturare. Dacă nu apar grunji pe pereții eprubetei laptele este proaspăt.

Apariția fulgilor de cazeină ne arată ca aciditatea laptelui este crescută și, în funcție de concentrația soluției alcoolice folosite, se poate aprecia valoarea acidității astfel:

- cu alcool de 61 % vol., apariția grunjilor arată că aciditatea depășește 18-19°T;
- cu alcool de 59 % vol., apariția grunjilor arată că aciditatea depășește 20-21°T.

Metoda prin titrare. Aciditatea se determină prin titrare cu soluție alcalină (NaOH) până la

neutralizarea probei de lapte, în prezență de fenolftaleină ca indicator.

Aciditatea laptelui se exprimă în grade Thorner ($^{\circ}T$) și reprezintă numărul de mililitri soluție hidroxid de sodiu 0.1 n necesar pentru neutralizarea a 100 ml lapte.

Pentru determinare sunt necesare următoarele:

- pahar conic de 100 ml;
- pipetă cu bulă de 10 ml;
- biuretă gradată;
- hidroxid de sodiu 0.1 n;
- fenolftaleină, soluție alcoolică 1 %;
- apă distilată, proaspăt fiartă și răcită.

Într-un pahar conic se introduc 10 ml de lapte, se adaugă 20 ml de apă distilată, cu aceeași pipetă cu care s-a măsurat laptele, și 3-4 picături de fenolftaleină. Amestecul se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu, agitând mereu, până la apariția unei colorații roz deschise, care nu dispare timp de un minut.

8.1.2.5. Determinarea conținutului de grăsime

Conținutul de grăsime din lapte se determină în mod frecvent prin proba butirometrică.

Separarea grăsimii în butirometru se realizează prin centrifugare, în prezența alcoolului izoamilic, după ce a avut loc dizolvarea substanțelor proteice sub acțiunea acidului sulfuric.

Pentru efectuarea determinării sunt necesare următoarele:

- butirometru pentru lapte de tip Gerber;
- pipetă de 10 ml cu două bule sau dozator automat pentru acid sulfuric;
- pipetă de 1 ml cu o bulă sau dozator automat pentru alcool izoamilic;
- pipetă de 11 ml pentru lapte;
- stativ;
- baie de apă;
- centrifugă cu 800-1200 rot./minut;
- acid sulfuric;
- alcool izoamilic.

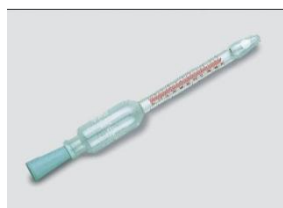


Fig. 8.6. Butirometru



Fig. 8.7. Metoda acido – butirometrică (Gerber)

În butirometru, bine spălat și uscat, se introduc în următoarea ordine:

- 10 ml de acid sulfuric, care se lasă să se scurgă în cep pe peretele interior al butirometrului, așezat în poziție înclinată;
- 11 ml de lapte, care se lasă să se prelingă încet în butirometru, vârful pipetei se sprijină pe peretele interior, ca laptele să nu se amestece cu acidul; se evită astfel ridicarea bruscă a temperaturii, care poate provoca spargerea butirometrului.

- 1 ml alcool izoamilic, care se introduce fără a uda gâtul butirometrului, pentru ca acesta să nu devină alunecos și dopul să sară în timpul centrifugării.

Butirometrul se astupă cu un dop de cauciuc, se învelește într-o cârpă (pentru protecția mâinilor) și se agită prin răsturnare repetată, până când coagulul format se dizolvă complet. Se introduce butirometrul în centrifugă cu dopul spre margine. În centrifugă trebuie să fie în permanență un număr pereche de butiometre, așezate față în față, ca să fie în echilibru, pentru a nu se produce o descentrare. Se înșurubează capacul centrifugei și se centrifughează circa 5 minute. Apoi butiometrele se scot și se țin cu dopul în jos într-o baie de apă la 65...70°C, timp de 5 minute. Citirea înălțimii coloanei de grăsime separată se face la meniscul inferior, după ce se manevrează dopul, aducând nivelul de jos al stratului de grăsime la o diviziune întregă a scării.

8.1.2.6. Determinarea titrului proteic

Conținutul în proteine poate fi determinat printr-o metodă rapidă, tratând laptele cu aldehydă formică care blochează grupările aminice ale proteinelor, iar grupările carboxilice libere pot fi titrate cu soluție de hidroxid de sodiu 0.143 n, având rezultatul exprimat direct în procente. Pentru determinare sunt necesare următoarele:

- 2 pahare conice de 200 de ml;
- pipete de 1.2 și 25 ml;
- hidroxid de sodiu 0.143 n;
- aldehydă formică, soluție 40 %, proaspăt neutralizată;
- oxalat de potasiu, soluție 28 %;
- sulfat de cobalt, soluție 5 %;
- fenolftaleină, soluție alcoolică 2 %.

Într-un pahar conic se prepară soluție martor, introducând 25 ml lapte, 1 ml soluție oxalat de potasiu și 0.5 ml soluție sulfat de cobalt.

În al doilea pahar conic se introduc 25 ml lapte, 0.25 ml soluție de fenolftaleină și 1 ml soluție de oxalat de potasiu. După un minut, se titrează amestecul cu soluția de hidroxid de sodiu până se obține o colorație identică cu a soluției martor. La proba astfel neutralizată se adaugă apoi 5 ml fenolftaleină și, după un minut, se titrează din nou cu soluție de hidroxid de sodiu până se recapătă colorația soluției martor.

8.2. Analiza organoleptică și fizico-chimică a produselor lactate acide

8.2.1. Analiza organoleptică a produselor lactate acide

Condițiile în care trebuie să se execute examenul organoleptic la produsele lactate sunt următoarele:

- culoarea se apreciază la lumina directă a zilei;
- mirosul și gustul se cercetează după ce produsul a fost adus la temperatura de 8...12°C.

Pentru determinarea proporției de zer (la iaurt), măsurarea se face volumetric, considerând masa a 1 cm³ zer egală cu 1 g; zerul se scurge ușor, fără ruperea coagulului.

8.2.2 Analiza chimică a produselor lactate acide

Pregătirea probei pentru analiză se face amestecând bine produsul până la obținerea unei consistențe omogene, pentru ca repartizarea diferiților componenți să se facă cât mai uniform. Analiza chimică cuprinde, în mod curent, determinarea acidității și a conținutului de grăsime a produsului.

8.2.2.1. Determinarea conținutului de grăsime

Conținutul de grăsime se determină după metoda butirometrică, folosind butirometrul de lapte Gerber.

Proba se diluează, în prealabil. Se ia cu o pipetă 50 ml produs și se introduce într-un pahar, peste care se adaugă 50 ml apă distilată măsurată și apoi încălzită la 40°C. Conținutul paharului se omogenizează bine prin amestecare cu o baghetă, după care se răcește la 20°C. Cantitatea de grăsime citită pe tija butirometrului se înmulțește cu 2, coeficientul de diluare a probei de analizat.

8.2.2.2. Determinarea acidității

Aciditatea se determină prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu 0.1 n, în prezență de fenolftaleină ca indicator, exprimându-se în grade Thorner, ca și la lapte.

Pentru titrare se ia o probă de 10 ml și se diluează cu 20 ml apă distilată, folosită pentru spălarea pipetei cu care s-a lucrat.

8.3. Analiza organoleptică și chimică a smântânii de consum

8.3.1. Analiza organoleptică a smântânii de consum

Examenul organoleptic se efectuează în următoarele condiții:

- *Aspect-culoare*: într-un cilindru de sticlă la lumina directă a zilei;
- *Consistență*: se aduce produsul la 8...12°C și se observă modul de curgere turnând smântâna dintr-un vas în altul;
- *Gust și miros*: se aduce produsul la 8..12°C.

8.3.2. Analiza chimică a smântânii

Analiza chimică la smântână cuprinde determinarea grăsimii, a acidității, precum și controlul pasteurizării prin proba peroxidazei.

8.3.2.1. Determinarea conținutului de grăsime

Conținutul de grăsime al smântânii se determină prin metoda butirometrică, folosind 2 variante – gravimetrică și volumetrică.

Aparate și reactivi:

- butirometru pentru smântână cu păhărel;
- centrifugă pentru butirometru cu 800-1200 rot/min;
- pipetă pentru smântână;
- pipetă cu bulă sau dozator automat de 10 ml (pentru acid sulfuric);
- pipetă sau dozator automat de 1 ml (pentru alcool izoamilic);

- acid sulfuric;
- alcool izoamilic.

Metoda gravimetrică (prin cântărire). În păhărelul butirometrului se cântăresc exact 5 g smântână. Păhărelul se introduce apoi în butirometru închizând astfel deschiderea inferioară a acestuia; prin cealaltă deschidere se picură în butirometru acid sulfuric, până se acoperă păhărelul. Se închide butirometrul cu dopul de cauciuc și se menține în baia de apă timp de 20 minute, la 70-75°C, agitând din când în când. Apoi se adaugă 1 ml alcool izoamilic și se completează cu acid sulfuric până la diviziunea 35 de pe tija gradată, după care se menține din nou 5 minute în baia de apă și apoi se centrifughează 5 minute.

Citirea conținutului de grăsime se face după ce se ține din nou butirometrul în baie de apă la 70°C timp de 5 minute; se citesc valorile corespunzătoare capătului superior și inferior al coloanei de grăsime.

Metoda volumetrică (prin măsurare). În butirometru se introduc 10 ml acid sulfuric și 5 ml smântână, cu pipeta sau cu seringă, care se lasă să curgă ușor în butirometru, fără a atinge gâtul. Se șterge apoi vârful pipetei, pentru ca smântâna ce se află pe partea exterioară să nu fie introdusă în butirometru. Apoi, ținând pipeta deasupra butirometrului, se toarnă prin ea 5 ml apă caldă (35-40°C), pentru a antrena resturile de smântână din interior. Dacă se folosește seringă, spălarea se face trăgând direct apa caldă. Se adaugă apoi 1 ml alcool izoamilic și se închide butirometrul cu dopul de cauciuc.

Se protejează mâinile cu o pânză și se agită butirometrul puternic până la dizolvarea completă a smântânii. Se centrifughează apoi 5 minute, după care butirometrul se introduce în baie de apă la 65°C timp de 5 minute și se face citirea, ca și în cazul precedent.

8.3.2.2. Determinarea acidității

Aciditatea se determină prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu 0.1 n în prezență de fenolftaleină ca indicator și se exprimă ca și laptele în grade Thorner.

Aparatură și reactivi:

- biuretă gradată;
- pahar conic de 100 ml;
- pipetă de 10 ml;
- hidroxid de sodiu, soluție 0.1 n;
- fenolftaleină, soluție alcoolică 1 %.

Se ia cu pipeta de 10 ml smântână și se introduc în paharul conic, apoi pipeta se spală cu 20 ml apă distilată caldă (40...45°C), care se trec în același pahar. Se adaugă 2-3 picături fenolftaleină și se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu, sub agitare continuă, până la apariția unei colorații roz care persistă 30 de secunde.

8.3.2.3. Proba reductazei

Controlul eficienței pasteurizării se face prin proba reductazei, enzimă care este inactivată la temperaturi peste 85°C.

Peroxidaza este o enzimă prezentă în laptele crud și descompune apa oxigenată, cu eliberare de oxigen, care oxidează ușor unele substanțe, dând anumite colorații.

Aparatură și reactivi:

- pipete gradate de 1 ml și 5 ml;
- benzidină, soluție alcoolică 4 %;
- acid acetic, soluție 5 %;
- apă oxigenată, soluție 3 %.

Într-o eprubetă se introduc circa 3 ml smântână, se adaugă 2...3 ml apă și se agită. Se introduce 1 ml benzidină și 1...2 picături de apă oxigenată, agitând apoi puternic. Smântâna pasteurizată corect nu își schimbă culoarea, pe când smântâna nepasteurizată se colorează în albastru-verzui.

9. MANIPULAREA ȘI DEPOZITAREA PRODUSELOR FINITE

Păstrarea calității reprezintă ansamblul măsurilor tehnico – organizatorice care au ca scop menținerea nivelului calitativ al produselor alimentare în toate etapele circuitului logistic prin reducerea sau anihilarea tuturor influențelor dăunătoare. Pentru unele produse alimentare măsurile întreprinse în acest scop au rolul și de a favoriza procesele care determină îmbunătățirea însușirilor calitative existente precum și dobândirea altora noi (maturarea legumelor și fructelor, a făinii, brânzei, etc.).

În timpul păstrării produsele lactate pot suferi modificări determinate de factori interni și externi.

În categoria **factorilor interni** sunt incluși compoziția chimică, proprietățile fizice și biologice ale produselor lactate, iar în categoria celor **externi** sunt incluși parametrii atmosferici (temperatura și umiditatea relativă a aerului), compoziția aerului, radiațiile luminoase, microorganismele din mediul exterior, ambalajele produselor alimentare, modul de transport și de depozitare.

Ambalarea. Ambalajul unui produs alimentar este materialul sau ansamblul de materiale având ca scop menținerea calității și integrității produsului.

Ambalajul garantează direct salubritatea și calitatea produsului alimentar (protecția față de contaminarea cu microorganisme, degradarea sub influența factorilor de mediu, menținerea integrității, etc.)

În cazul produselor lactate cerințele privind ambalajele și condițiile în care se realizează ambalarea sunt mult sporite în comparație cu cele impuse pentru produsele industriale.

Transportul și manipularea. Mijloacele și modalitățile de transport a produselor lactate se stabilesc în funcție de natura produsului, modul de ambalare, destinația și durata transportului astfel încât să se asigure condițiile igienice, conservarea pe durata transportului, evitarea contactului cu factori de mediu cu potențial de degradare, o poziție corectă și o stabilitate cât mai mare pe durata transportului.

Pentru produsele lactate se folosesc mijloace de transport specifice (laptele se transportă în cisterne speciale sau în bidoane de aluminiu), se asigură curățenia fizică și dezinfecția acestora iar operațiile de încărcare - descărcare se realizează de către personal instruit, echipat corespunzător și având o stare de sănătate adecvată pentru a evita transmiterea unor germeni patogeni.

Procesul de producție al produselor lactate cuprinde în mod inseparabil – ca o parte componentă – procesul de mișcare (manipulare, transport) al materiilor prime, materialelor și ambalajelor.

Prin transportul materialelor se înțelege deplasarea materiilor prime, semifabricatelor, materialelor auxiliare, ambalajelor de la locul unde au fost produse (furnizor), până la fabrica prelucrătoare; deplasare în procesul de producție, de aici la depozite și expedierea din unitate sub formă de produs finit către consumatori.

Sarcina organizării manipulării și transportului constă în aplicarea unor metode organizatorice și tehnice care să asigure fluxului de materiale o mișcare rapidă și ordonată, cu minim de cheltuieli materiale și de forță de muncă.

În ultimii ani, manipularea materialelor a devenit din ce în ce mai complexă și dinamică, apărând o gamă nouă de tehnici, dispozitive și utilaje, în paralel cu elaborarea unor noi metode de manipulare a produselor.

Laptele și produsele lactate ambalate trebuie manipulate și transportate cu grijă, pentru menținerea integrității și formei ambalajului, astfel încât salubritatea acestora să nu fie influențată de temperatura mediului exterior (căldură, îngheț), de praf, insecte, rozătoare, impurități sau să fie supuse depreciierilor calitative.

Laptele se transportă numai după ce s-a aerisit și a fost răcit. Recipientele de transport vor fi confecționate din metal, inox, sticlă sau vor fi spălate, degresate, dezinfectate și apoi clătite cu apă potabilă. Laptele se va transporta numai în recipiente bine închise cu mijloace care să evite pe cât posibil trepidațiile, în caz contrar separându-se grăsimea. Un factor important în momentul transportării laptelui îl reprezintă durata transportului pentru a nu fi influențate negativ calitatea și salubritatea produsului. În cazul cantităților mari de lapte, acesta va fi prerăcit înainte de încărcarea în autocisterne. Aceste mijloace speciale de transport vor avea pe părțile laterale ale caroseriei inscripția vizibilă.



Camion autocisternă

Celelalte produse lactate se transporta respectând principiile amintite anterior. Ambalajele folosite nu trebuie să permită contaminarea sau degradarea produselor.

Lactatele acide se pot transporta în ambalaje de hârtie, carton și folie sintetică introduse în pungi, lăzi sau navețe din material plastic care trebuie să asigure salubritatea și integritatea produselor în timpul transportului.

Vehiculele care transporta lapte sau produse lactate trebuie să fie în prealabil spălate și dezinfectate cu certificare pe foaia de parcurs. Conducătorii vehiculelor răspund de încărcarea corectă a produselor, de starea de curățenie a vehiculelor și existența documentelor care atestă faptul că acestea au fost igienizate.

Depozitarea. Depozitarea reprezintă ansamblul activităților care se desfășoară pe parcursul perioadei în care produsele lactate sunt amplasate în spații speciale fixe sau mobile în scopul concentrării, condiționării anterioare comercializării sau consumului.

Din punct de vedere tehnic activitățile care au loc pe perioada depozitării sunt reprezentate de dispunerea mărfurilor respectând anumite reguli (poziționare, vecinătate), manipulări, examene de verificare a calității și aplicarea metodelor de condiționare.

Pe parcursul depozitării calitatea mărfurilor alimentare poate suferi modificări importante, de cele mai multe ori nedorite, de degradare. Majoritatea produselor lactate au o stabilitate relativă în timp datorită acțiunii factorilor interni și externi.

Aerul cu o compoziție normală favorizează menținerea parametrilor calitativi ai produselor lactate.

Temperatura și umiditatea neadecvată sau variațiile bruște ale acestor parametri determină o gamă largă de modificări nedorite (încingerea, înghețarea, deshidratare, etc.).

Impuritățile din aer (particulele de praf, fumul, gazele toxice) dăunează procesului de păstrare a produselor lactate.

Depozitarea produselor lactate trebuie să se facă în condiții care să prevină modificarea proprietăților nutritive, organoleptice și fizico-chimice, precum și contaminarea microbiană. În acest scop produsele lactate vor fi depozitate în încăperi sau spații special amenajate, protejate de

insecte și rozătoare, dotate cu instalațiile și aparatura necesare pentru asigurarea controlului condițiilor de temperatură, umiditate, ventilație, etc., stabilite prin acte normative în vigoare.

Așezarea produselor lactate se va face separat pe sortimente, eventual pe zile de fabricație, pe grătare sau rafturi, în stive, rânduri distanțate, astfel încât să se asigure o bună ventilație și accesul persoanelor sau al mijloacelor care controlează sau manipulează produsele depozitate.

Nu se vor introduce în spațiile de depozitare produsele alimentare conținute în ambalaje murdare, degradate sau care nu corespund normelor de igienă. În spațiile destinate depozitării produselor lactate nu se vor introduce produse care pot constitui surse de contaminare a acestora.

Unitățile de procesare a produselor lactate vor fi dotate cu spații necesare pentru depozitarea ambalajelor. Pereții acestor spații vor fi etanși nepermițând accesul rozătoarelor. Se interzice depozitarea ambalajelor de transport în spații de producție și preparare a produselor lactate.

Transportul produselor lactate se va efectua ținând cont de perisabilitatea lor, numai cu mijloace autorizate sanitar, igienice, care să asigure pe toată durata transportului păstrarea nemodificată a caracteristicilor nutritive, organoleptice, fizico-chimice și microbiologice, precum și protecția împotriva prafului, insectelor, rozătoarelor și altor posibilități de poluare, degradare și contaminare atât a produselor transportate cât și a ambalajelor.

Personalul care asigură transportul și manipularea produselor lactate va purta echipament individual de protecție sanitară a alimentelor în timpul tuturor operațiunilor în care acesta vine în contact cu produsele lactate.

În cazul conservării și depozitării produselor lactate, lanțul frigorific este absolut indispensabil, având în vedere perisabilitatea acestor produse. Astfel, trebuie să se aibă în vedere fiecare etapă în procesul tehnologic care necesită frig.

În cazul producerii laptelui de consum, cele mai bune mijloace de răcire, la ferme sau la centrele de colectare sunt vanele de răcire (cu răcire indirectă, cu utilizarea apei reci sau a unui agent intermediar sau cu răcire directă, cu agent frigorific).

Răcirea laptelui în fabrică se face în schimbătoare de căldură cu plăci. Laptele răcit înainte de pasteurizare și după pasteurizare este depozitat în tancuri izoterme cu diferite capacități, în funcție de capacitatea de prelucrare a fabricii respective (peste 2500 l și până la 100000 l).

Laptele pasteurizat și răcit, destinat consumului, se ambalează în pungi de polietilenă (sistem Poli-Pack) sau în ambalaje de carton laminat cu polietilenă în interior și cerat la exterior (Sistem Tetra-Pack). În fabrică până la livrare, laptele ambalat se depozitează la 0...4°C, temperatura laptelui la ieșirea din fabrică fiind de maxim 6°C.

Smântâna poate fi conservată prin refrigerare până la 0...6°C și depozitare la temperatura de 0...6°C, timp de câteva zile (smântâna dulce și fermentată). Conservarea prin congelare a smântânii se face în cazul în care aceasta este destinată fabricării ulterioare a înghețatei sau aducerii produselor lactate la un anumit conținut de grăsime standardizat.

Refrigerarea este caracterizată prin răcirea produsului la temperaturi cuprinse, de regulă, între 0...4°C și chiar mai mult. Ea produce încetinirea dezvoltării microflorei provenite din contaminări interne și externe, reducerea vitezei reacțiilor oxidative catalizate de enzime, diminuarea unor procese fizice.

Congelarea este caracterizată prin scăderea temperaturii produsului sub 0°C (în general aproape de -18°C), putându-se realiza o durată de conservare de câteva luni și chiar mai mult. Congelarea produce blocarea multiplicării microorganismelor și distrugerea unor germeni sensibili, oprirea reacțiilor biochimice.

Durata maximă de depozitare a smântânii este de 18 luni la $t_{\text{aer}}=-30^{\circ}\text{C}$, de 12 luni la $t_{\text{aer}}=-25^{\circ}\text{C}$ și de 6 luni la $t_{\text{aer}}=-18^{\circ}\text{C}$.

În cazul **produsele lactate acide** (iaurt, smântână fermentată, chefir, lapte bătut, iaurt cu aromă de fructe, etc.) răcirea poate interveni în tehnologia de fabricație dar și la depozitarea produselor finite.

10. IGIENIZAREA INSTALAȚIILOR TEHNOLOGICE ȘI A AMBALAJELOR

Pentru a-i oferi consumatorului produse lactate salubre și lipsite de orice contaminanți, viitorul specialist în prepararea produselor lactate trebuie să cunoască consecințele insalubrității produselor lactate și condițiile de igienă în diferite etape de procesare a acestora.

Igiena include un ansamblu de reguli și măsuri practice care trebuie respectate pentru a menține o stare bună de sănătate.

Calitatea produselor lactate este asigurată de un sistem de legi destinate asigurării sănătății populației. Aceste legi se referă atât la materia primă, cât și la produsele finite obținute, precum și la menținerea calității nutriționale a acestora în toate etapele de depozitare, transport, prelucrare, realizare și consum.

10.1. Igiena alimentară - definiții



Pentru o mai bună înțelegere a termenului de igienă în alimentație este necesară cunoașterea următoarelor definiții:

Igiena alimentară – ansamblu de măsuri necesare pentru a garanta inocuitatea și securitatea alimentelor la toate etapele de cultivare, producere sau fabricare, până la momentul când aceste alimente ajung la consumator.

Curățare – eliminarea murdăriei, resturilor alimentare, a prafului, a grăsimilor și a multor alte substanțe indezirabile (nedorite).

Contaminare – prezența în produs de substanțe străine, care nu sunt preconizate de a fi prezente.

Dezinfecție – reducerea numărului de microorganisme la un nivel care nu va provoca o contaminare contagioasă, fără a afecta produsul, prin intermediul substanțelor chimice sau a metodelor fizice satisfăcătoare.

10.2. Operațiile de igienizare

În cursul operațiilor de prelucrare a produselor lactate contactul produselor cu suprafețele de lucru și ustensilele constituie una din principalele surse de contaminare cu microorganisme, mai ales dacă nu se asigură igienizarea corectă și la momentul oportun.

Operațiile de igienizare sunt operații de curățare și dezinfecție. Curățarea urmărește îndepărtarea tuturor impurităților, depozitelor și reziduurilor care aderă la suprafețe și se realizează prin mijloace mecanice și fizice. Pentru mărirea eficacității acestor mijloace se folosesc agenți de spălare cu scopul de a slăbi forțele de atracție dintre murdărie și suprafața la care aderă.

10.2.1. Rolul operației de igienizare

În timpul operațiilor tehnologice de fabricare a produselor lactate, produsele vin în contact cu suprafețele și cu ustensilele de lucru, care în condițiile neasigurării **igienizării** corecte, reprezintă, una din principalele surse de contaminare a acestora.

În cadrul măsurilor de igienă, **obiectivul igienizării** este eliminarea de pe toate suprafețele care vin în contact cu produsele lactate, a reziduurilor organice de proveniență alimentară, care de

obicei, înglobează numeroase microorganisme. Igienizarea se realizează prin mijloace mecanice și fizice.

Igienizarea cuprinde două operații complementare, **spălarea și dezinfectia**, care urmăresc:

- + din punct de vedere **fizic**, îndepărtarea tuturor depozitelor organice vizibile de pe suprafețe (prezența mângii dă senzația de lunecos la pipăit);
- + din punct de vedere **chimic**, eliminarea tuturor urmelor de substanțe chimice din soluțiile de spălare sau dezinfectie;
- + din punct de vedere **microbiologic**, reducerea la maximum a microflorei existente.

Având în vedere necesitatea obținerii unor produse lactate de calitate, igienizarea devine o componentă a procesului tehnologic căruia trebuie să i se acorde aceeași atenție ca tuturor celorlalte operații.

Curățarea CIP (Cleaning in place)

CIP provine din formularea în limba engleză a termenului „Cleaning in place“ și se referă la situațiile în care instalațiile nu trebuie demontate pentru curățare, ci pot rămâne în stare asamblată. Curățarea în stare montată necesită o construcție adecvată pentru ca produsul de curățare să poată acționa asupra tuturor componentelor. Pentru aceasta sunt necesare instrumente adiționale pentru curățare, ca de exemplu stropitoare sau centrifuge de spălare, sau medii de curățare mai puternice. Componentele, respectiv dispoziția acestora trebuie să fie adaptate fiecare în parte pentru a permite o curățare adecvată. Pentru curățare trebuie folosite substanțe chimice corespunzătoare și eficiente, care în același timp să nu dăuneze instalației.

Acestea nu trebuie să lase reziduuri restante care ar putea contamina produsele fabricate. De asemenea, substanțele folosite, prin scurgerea lor ulterioară în apa reziduală nu trebuie să aibă un impact negativ asupra mediului, și în final, se urmărește ca acestea să aibă un preț cât mai avantajos. În condiții normale, aceste cerințe nu pot fi satisfăcute de o singură substanță de curățare, de obicei fiind nevoie de următoarele două componente majore:

- + un mediu alcalin pentru îndepărtarea straturilor de grăsime și proteine, de exemplu un mediu bazat pe NaOH;
- + un mediu acid pentru îndepărtarea straturilor minerale, de exemplu un mediu bazat pe acid azotic HNO₃.

Cerințele menționate mai sus susțin faptul că pentru curățarea unei instalații din cadrul unei fabrici de produse lactate este nevoie de un echipament complex, adaptat fiecărei întreprinderi în parte. Procesul de curățare și implicit echipamentul necesar pentru acesta este complex și costisitor. Punerea în folosință a unei instalații CIP ține de economia fiecărei întreprinderi.

Pentru stabilirea ritmului și duratei operațiilor de igienizare, a volumului de muncă și a cantității de materiale necesare executării acestora sunt necesare informații privind viteza de acumulare și cantitatea reziduurilor organice care trebuie îndepărtate.

Pentru a avea eficacitate maximă, acțiunea de igienizare trebuie să se desfășoare continuu, cu o intensitate mai mare imediat după oprirea producției.

10.2.1.1. Operația de spălare

Depozitele de murdărie acumulate pe suprafețele care vin în contact cu produsele lactate în timpul procesării sunt reprezentate de resturi organice de alimente, care, datorită grăsimilor, aderă la aceste suprafețe și/sau de sărurile minerale insolubile de calciu și magneziu formate mai ales în urma spălării cu apă dură. Aceste depozite favorizează multiplicarea și protecția

microorganismelor de acțiunea agenților de dezinfecție (fizic prin îngreunarea accesului sau chimic prin inactivarea acestora) și deci contaminarea alimentelor.



Folosirea apei și a mijloacelor fizice și mecanice nu sunt suficiente pentru îndepărtarea tuturor depozitelor și reziduurilor care aderă la suprafață. Pentru mărirea eficacității acestor mijloace se utilizează agenți chimici de spălare sau detergenți cu scopul de a slăbi forțele de atracție dintre murdărie și suprafața la care aderă.

Sub acțiunea apei și a agenților chimici de spălare are loc:

- + *umezirea*, adică intrarea în contact a soluției detergente cu suprafețele (atât cu cea a depozitului cât și cu cea pe care acesta aderă), ca urmare a scăderii forței de atracție și a capacității de pătrundere a soluției;
- + *dizolvarea*, adică formarea de compuși solubili, ca urmare a reacției chimice dintre particulele de murdărie și componentele soluției de spălare;
- + *dispersia*, adică desfacerea fragmentelor de murdărie în particule din ce în ce mai mici, care să poată fi îndepărtate apoi prin clătire;
- + *suspendarea*, adică menținerea în suspensie și împiedicarea redeunerii particulelor de murdărie desprinse de pe suprafețe, prin crearea unor forte de atracție între particule și soluția de spălare, mai puternice decât cele dintre particule și suprafețele supuse curățării;
- + *saponificarea și emulsionarea* grăsimilor din depozitul de murdărie.

Agenții chimici de spălare

Pentru a fi acceptat spre utilizare în industria laptelui și în industria alimentară un agent chimic de spălare trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici:

- să fie lipsit de toxicitate și nepericulos la utilizare;
- să fie ușor și complet solubil;
- să fie lipsit de acțiune corozivă asupra materialelor din care sunt confecționate suprafețele pe care este folosit;
- să nu precipite sărurile de calciu și magneziu în apă;
- să aibă putere de pătrundere și umezire;
- să poată saponifica și emulsiona grăsimile și să dizolve particulele solide organice sau anorganice;
- să poată fi ușor de îndepărtat prin clătire și să mențină în suspensie particulele de murdărie;
- să nu aibă mirosuri puternice și persistente pe care să le transmită produselor lactate.

Deoarece nici una dintre substanțele chimice cunoscute nu posedă toate aceste proprietăți se folosesc amestecuri de substanțe, având fiecare una sau o parte din calitățile cerute. Dintre acestea menționăm: substanțele alcaline, acizii, agenții tensio-activi, polifosfații etc..

De realizarea și verificarea stării igienice a întreprinderii răspunde atât conducerea acesteia cât și cadrele de specialitate care îndrumă și execută procesul tehnologic, care vor asigura baza materială și personalul de execuție.

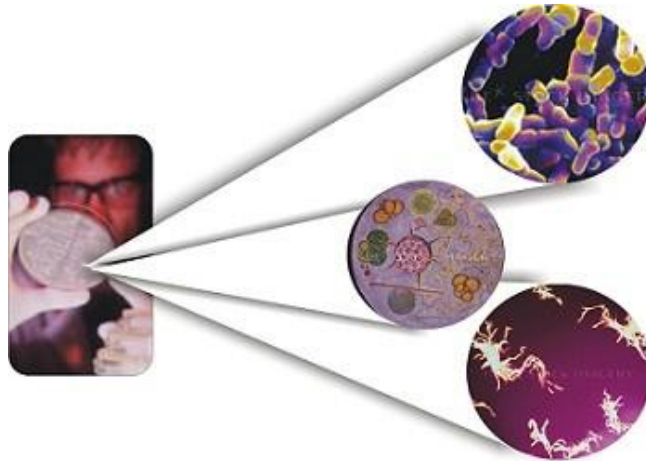
10.2.1.2. Operația de dezinfecție



Dezinfectarea este o metodă de distrugere a germenilor, virușilor și microbilor complementară curățeniei. În mod normal, aceasta se realizează după ce suprafețele au fost curățate.

Fig. 10.1. Recipiente cu soluții dezinfectante

Dezinfecția este metoda de decontaminare prin care se urmărește distrugerea în mediul fizic înconjurător a formelor vegetale ale microorganismelor în scopul prevenirii și combaterii infecțiilor și în particular a bolilor transmisibile.



La alegerea substanțelor dezinfectante se au în vedere următoarele cerințe mai importante:

- să fie lipsite de toxicitate și nepericuloase la utilizare;
- să fie ușor și complet solubil;
- să fie lipsite de acțiune corozivă asupra materialelor din care sunt confecționate suprafețele pe care este folosit;
- să nu precipite sărurile de calciu și magneziu din apă;
- să aibă putere de pătrundere și de umezire;
- să poată saponifica și emulsiona grăsimile și să dizolve particulele solide organice sau anorganice;
- să poată fi ușor îndepărtat prin clătire și să mențină în suspensie particulele de murdărie;
- să nu aibă mirosuri puternice și persistente pe care să le transmită produselor lactate;
- să aibă o capacitate cât mai mare de distrugere selectivă a microorganismelor, în concentrație cât mai mică;
- să fie eficace indiferent de calitatea apei utilizată la dizolvare (durate) și de temperatura aerului;
- să aibă un cost mic și să poată fi produs în cantități mari.

10.2.2. Controlul soluțiilor de igienizare - spălare și dezinfecție

Apa utilizată trebuie să îndeplinească toate condițiile de potabilitate; ea este analizată pentru determinarea durtății și conținutului în clor rezidual și liber.

Soluțiile de spălare și dezinfecție concentrate sau de lucru, pentru a avea siguranța că asigură igienizarea obiectelor pentru care se folosesc este necesar să fie controlate periodic. În acest scop, se recoltează probe din mijlocul bazinului sau recipientului cu soluția preparată după o prealabilă agitație a soluției, notându-se și temperatura acesteia.

Probele pentru controlul soluțiilor de spălare și dezinfecție se recoltează de cel puțin de 2 ori pe zi și ori de câte ori se constată că soluțiile respective nu asigură igienizarea corespunzătoare însă obligatoriu la începutul lucrului. Controlul temperaturii soluțiilor de spălare se face la fiecare 30 de minute; temperatura lichidului nu trebuie să scadă sub 50°C și să nu depășească 75°C la spălarea mecanică, iar la spălarea manuală temperatura nu trebuie să depășească 50°C și să scadă sub 40°C.

La probele recoltate pentru control se determină: gradul de impurificare, pH-ul, alcalinitatea activă și totală, clorul activ pentru soluțiile dezinfectante.

Determinarea pH-ului la amestecul detergent (soluție 1%) sau la soluțiile de lucru se face electrometric sau orientativ, cu hârtie de soluție indicatoare.

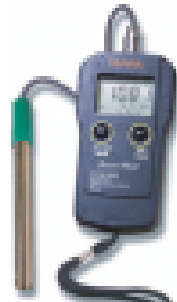


Fig. 10.2. *pH-metru staționar* **Fig. 10.3.** *pH-metru portabil* *Hârtie și benzi indicatoare pH*

Concentrația de clor activ a soluțiilor dezinfectante de lucru trebuie verificată frecvent în cursul utilizării, mai ales la curățirea manuală a ambalajelor de sticlă.

10.2.3. Succesiunea operațiilor de igienizare a instalațiilor și utilajelor

Durata și modul de executare a igienizării nu trebuie să stânjenească operațiile de producție, dar nici să fie neglijate. Succesiunea operațiilor după care se desfășoară spălarea și dezinfecția în întreprinderile din sectorul industriei laptelui este redat în Figura 4.

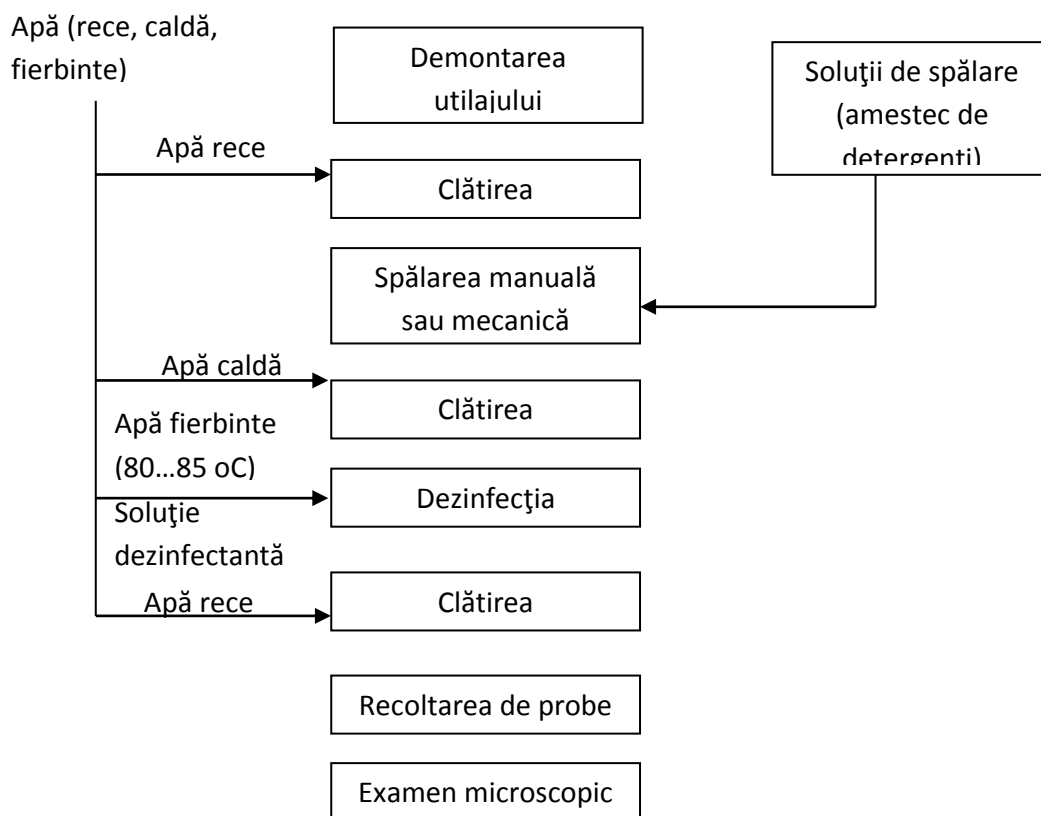


Fig.10.4. Succesiunea operațiilor de igienizare a instalațiilor și utilajelor

10.2.4. Igienizarea spațiilor tehnologice

Igienizarea spațiilor tehnologice se execută în timpul programului de lucru, între schimburi și după terminarea lucrului.



Igienizarea în timpul lucrului constă în îndepărtarea depozitelor de mazăgă acumulate cu jet de apă.

Igienizarea între schimburi se realizează după scoaterea de sub tensiune a instalațiilor electrice și constă în:

- îndepărtarea reziduurilor organice;
- curățarea propriu-zisă, care cuprinde: *prespălarea*, ce consta în înmuierea particulelor de murdărie aderente pe suprafețe cu un curent de apă la temperatură de 40°C, sub presiune; *curățarea chimică* cu soluție caldă de detergenți 3%; *spălarea* cu apă rece, pentru îndepărtarea detergentului, apoi cu apă fierbinte la 83°C și apoi, din nou, cu apă rece.

Igienizarea după terminarea lucrului se realizează de asemenea după scoaterea de sub tensiune a instalațiilor electrice și constă în:

- îndepărtarea reziduurilor organice;
- demontarea părților mobile ale utilajelor fixe;
- spălarea cu apă sub presiune;

- curățarea chimică cu soluție de detergenți în concentrație de 2-3% pentru pereți, instalații și pardoseli. Când murdăriile sunt mai aderente se folosesc soluții 5%. După un timp de contact de 10-15 minute, suprafețele se curăță cu perii, șpacluri, bureți metalici, cârlige până când se înlătură toate reziduurile organice;
- spălarea cu apă caldă a detergenților și apoi cu apă fierbinte la 83°C sub presiune;
- dezinfectia cu substanțele chimice: cloramina 1,5%, sodă caustică 0,5-2%, hipoclorit de sodiu 12,5% clor activ, sodă calcinată 2-3% sau alte substanțe din rețeaua comercială.

Timpul de contact al soluțiilor dezinfectante cu suprafața igienizată este de 60 de minute.

Igienizarea ustensilelor și a utilajelor mobile se realizează într-un spațiu special de spălare.

Spălarea se realizează în mai multe etape: înmuierea, apoi spălarea cu detergenți și spălarea pentru îndepărtarea acestora, folosind atât apă rece cât și apă caldă. După clătirea cu apă rece, țevile, navetele, gălețile etc., se pun la scurs pe grătare din inox sau din metal galvanizat.

În unitățile moderne spălarea se face cu *mașini speciale de spălat*. Spălarea instalațiilor și utilajelor se poate face cu aparate fixe, bazate pe folosirea simultană a aburului și substanțelor chimice, asigurându-se atât spălarea cât și dezinfectia.

Igienizarea spațiilor social-sanitare (vestiare, spălătoare, dușuri, WC -uri etc.) este foarte importantă, deoarece acestea pot constitui veritabile surse de contaminare cu microorganisme a produselor lactate obținute.

Curățarea acestora se realizează prin măturare, spălare cu apă fierbinte sub presiune, cu detergenți, îndepărtarea păianjenilor etc., urmată apoi de dezinfectie cu substanțe chimice adecvate. Dezinfectia se realizează, în general, cu clorura de var. Geamurile și toate părțile lemnoase ale anexelor sanitare se șterg de praf ori de câte ori este nevoie și se spală cel puțin odată pe săptămână. Părțile permeabile ale pereților se curăță, iar cele impermeabile se spală și se dezinfectează ori de câte ori este nevoie.

Igienizarea ambalajelor (metalice, din sticlă, etc.) se realizează prin spălare și dezinfectie. Igienizarea ambalajelor poate fi făcută mecanic sau manual folosind apa potabilă la temperaturi de la 40°C la 83°C (sau mai mult) și dezinfectanți aprobați de organele sanitar-veterinare.

Igienizarea mijloacelor de transport se realizează la rampa de spălare și dezinfectie amenajate pe platforme betonate, cu canal colector pentru apele reziduale, cu instalații de apă caldă și aparatura necesară preparării soluțiilor dezinfectante și pulverizării lor. Mijloacele de transport vor fi supuse igienizării mecanice, fizice și în final dezinfectiei.

10.2.5. Igiena personalului aferent operațiilor de igienizare

Pentru menținerea permanentă a stării de igienă pe parcursul procesului tehnologic de producție este nevoie de personal bine instruit sau pot fi folosiți, prin rotație, muncitorii din producție, care în perioada respectivă nu trebuie să mai presteze și activități care îi pun în contact direct cu produsul.



Executarea igienizării la sfârșitul sau după o perioadă de lucru, când procesul de producție este oprit, poate fi încredințată unei echipe special constituită în acest scop, sau muncitorilor din producție înainte de a părăsi locul de muncă.

10.2.6. Ustensilele și aparatura utilizată la operațiile de igienizare

Mărirea eficacității și scurtarea duratei operațiilor de curățare se realizează utilizând diferite ustensile, aparate și dispozitive.

Dintre ustensilele folosite în mod curent amintim: perii, măhuri, bureți, răzătoare, furtunuri cu dispozitive de închidere a apei etc. Se va evita folosirea la igienizare a cârpelor care sunt ele însele sursa de contaminare.

Se recomandă ca pentru spălare și dezinfecție să se utilizeze aparatura care dă posibilitatea amestecării în diferite proporții a apei cu soluții detergente sau dezinfectante concentrate, în vederea obținerii de soluții de lucru care să permită executarea tuturor fazelor spălării și dezinfecției cu același aparat. Jeturile de apă cu presiune ridicată prezintă avantaje privind rapiditatea executării operațiilor de igienizare, mai ales în cazul locurilor greu accesibile, deoarece fac posibilă utilizarea soluțiilor cu concentrații și temperaturi mai mari, neindicate în cazul executării manuale a igienizării.

Igienizarea obiectelor de dimensiuni mici cum ar fi tăvi, cuțite, căni etc., se realizează prin înmuierea acestora în soluții detergente sau dezinfectante, frecarea cu ustensile adecvate și clătirea în curent de apă.

Apa folosită în procesul de igienizare are rolul de a dizolva substanțele chimice utilizate ca agenți de spălare și dezinfecție, de a antrena depozitele de murdărie desprinse de pe suprafețe și de a clăti în final aceste suprafețe, în scopul îndepărtării substanțelor chimice folosite. Apa necesară igienizării trebuie să corespundă calitativ condițiilor cerute pentru apa potabilă, deci să provină dintr-o sursă acceptată de organele sanitar-veterinare. Dacă apa este prea dură (conținutul de săruri de calciu și magneziu este prea mare), în compoziția agenților chimici de spălare se adaugă polifosfati (în concentrații corespunzătoare) care au rol de a bloca compuşii de calciu și magneziu și de a-i face neprecipitabili ca urmare a contactului cu anumite substanțe alcaline sau a aplicării unor temperaturi ridicate. În caz contrar, sărurile de calciu și magneziu din apă precipită și formează depozite de „piatră”, greu de îndepărtat, care protejează microorganismele de acțiunea agenților de dezinfecție.

10.3. Igienizarea în întreprinderile de industrializare a laptelui

Igienizarea instalațiilor tehnice utilizate în industria produselor lactate se realizează prin spălarea și dezinfecția suprafețelor cu care vine în contact laptele și produsele lactate, începând cu mulsul și până la desfacerea produselor lactate pe piață.

Apa utilizată la igienizare trebuie să îndeplinească condițiile de potabilitate (organoleptice, chimice și microbiologice) conform normelor legale în vigoare.

Substanțele detergente sunt utilizate la îndepărtarea impurităților și a reziduurilor (grăsimi, proteine, săruri minerale) provenite din lapte în timpul procesării.

Grăsimea se îndepărtează de pe ambalaje, utilaje, spații de producție utilizând soluții alcaline la temperatura de 83°C sau soluții cu substanțe tensioactive, care trebuie menținute într-o stare de agitație intensă. Este necesară schimbarea la timp a soluției de spălare deoarece, dacă aceasta conține peste 0,5% grăsime, eficiența detergentului scade, apărând tendința de aglomerare și de depunere a grăsimii pe suprafețele cu care vine în contact.

Substanțele proteice se îndepărtează prin descompunerea lor în produși solubili sub acțiunea acizilor și bazelor, solubilitatea fiind direct proporțională cu concentrația acestora. Eficiența soluțiilor de spălare scade când cantitatea de proteine crește (aproximativ 0,4%), deci se impune schimbarea soluțiilor înainte de atingerea acestei concentrații.

Piatra de lapte este un amestec de fosfat de calciu, carbonat de calciu, proteine și grăsimi (în cantități variabile), care apare în special pe suprafețele schimbătoarelor de căldură, în care

temperatura laptelui depășește 75°C.

Soluțiile alcaline emulsionează grăsimile și solubilizează proteinele, iar cele acide îndepărtează sărurile de calciu. Din acest considerent, se practică o tratare alternând soluțiile alcaline cu cele acide.

Substanțele dezinfectante cel mai frecvent folosite în industria laptelui sunt hipocloritul de sodiu și cloramina, dintre compușii clorului; soda caustică și soda calcinată, care au și efect de saponificare a grăsimilor.

Dintre *agenții chimici* folosiți mai frecvent în industria laptelui amintim:

- *fosfatul trisodic* (tehnic calcinat sau cristalizat), emulsionează și saponifică grăsimile și proteinele, are acțiune de dedurizare și mărește puterea de udare și de înmuiere, este coroziv pentru aluminiu și cositor și contribuie la menținerea suprafețelor lucioase a ambalajelor de sticlă;
- *silicatul de sodiu*, intensifică acțiunea de curățire a substanțelor alcaline, protejează suprafețele confecționate din aluminiu sau tablă cositorită de acțiunea corosivă a substanțelor alcaline, este ușor solubil în apă și are o acțiune emulsionantă și de umezire bună;
- *hexametafosfatul de sodiu*, este dedurizant, previne depunerea sărurilor de calciu și magneziu prin formarea unor săruri complexe ușor de îndepărtat prin clătire, are o bună acțiune de emulsionare și dispersare a impurităților;
- *acidul azotic tehnic* îndepărtează piatra de lapte de pe suprafețele utilajelor, în special a pasteurizatoarelor confecționate din oțel inox;
- *azotatul de uree* acționează la fel ca acidul azotic tehnic.

Acțiunea agenților chimici de spălare este favorizată, în general, de temperatură. Spălarea ambalajelor, recipientelor, conductelor și instalațiilor care nu prezintă *depuneri de reziduuri uscate din lapte*, impune obligatoriu clătirea prealabilă a acestora cu apă potabilă rece, pentru îndepărtarea resturilor de lapte. Clătirea cu apă caldă, datorită depozitelor de proteine coagulate, ce s-ar crea în acest caz, îngreunează operațiile ulterioare de curățare.

Spălarea și dezinfecția în industria laptelui trebuie să respecte obligatoriu următoarea ordine a etapelor operaționale:

- ✚ pregătirea instalațiilor, utilajelor, ambalajelor etc. pentru ca toate suprafețele să fie accesibile;
- ✚ pregătirea și controlul soluțiilor de spălare și dezinfecție;
- ✚ clătirea cu apă rece sau călduță pentru îndepărtarea resturilor de lapte sau produse lactate;
- ✚ spălarea propriu-zisă (manuală sau mecanizată);
- ✚ controlul concentrațiilor soluțiilor în timpul spălării și completarea cu substanțe la concentrațiile necesare;
- ✚ clătirea cu apă caldă pentru îndepărtarea urmelor soluției de spălare;
- ✚ dezinfecția cu apă fierbinte la 83°C sau cu soluție dezinfectantă (dependent de tipul utilajelor sau instalației);
- ✚ clătirea cu apă rece;
- ✚ controlul stării de igienă prin recoltări de probe pentru examene de laborator.

10.3.1. Igienizarea spațiilor de producție și de depozitare

În timpul procesului de fabricație și după terminarea acestuia, igienizarea spațiilor de producție și de depozitare se realizează prin:

- curățarea mecanică și îndepărtarea reziduurilor de lapte, zer, zară, etc., de pe pavimente, din jurul meselor și utilajelor de lucru. Reziduurile adunate se recoltează zilnic și se

introduc în recipiente (metalice sau de plastic) cu capac, care se transportă în locurile de evacuare sau de colectare reprezentate prin boxe special amenajate, pe platforme cu paviment impermeabil, cu rigole de scurgere, prevăzute cu instalații de apă și canalizare;

- spălarea cu apă caldă la 45-50°C cu adaos de sodă 1-2% sau detergenți;
- dezinfecția cu soluții pe bază de clor 1-2% (cloramină sau hipoclorit de sodiu).

10.3.2. Igienizarea mijloacelor de transport pentru lapte și produse lactate

Mijloacele de transport auto pentru produse lactate și cisternele pentru transport lapte se spală și se dezinfectează după golire la fiecare transport și ori de câte ori este nevoie, în spații special amenajate, proprii întreprinderilor de industrializare a laptelui. Aceste operații se execută mecanizat sau manual.

Când stația este prevăzută cu *instalații mecanizate*, spălarea și dezinfecția se realizează astfel:

- după golire cisternele se clătesc cu apă până la îndepărtarea resturilor de lapte, ori se face spălarea în circuit închis cu soluție de detergenți 1,5%, la temperatura de 60-70°C, timp de 10-15 minute;
- după spălare se clătește cu apă până când aceasta, la ieșirea din cisternă, este curată și are reacție neutră;
- dezinfecția se execută cu soluție pe bază de clor, apoi se clătește cu apă rece.

Spălarea manuală se execută în unitățile care nu au spații pentru spălarea mecanizată. După golirea și clătirea cu apă a reziduurilor de lapte, se face spălarea cu soluție alcalină 1% la temperatura de 50°C. Restul operațiilor sunt similare, ca la spălarea mecanizată. Personalul care execută spălarea manuală va fi dotat cu echipament de protecție. Evidența executării spălării și dezinfecției se va ține în registrul stației de către persoana care execută și răspunde de efectuarea operațiunii. La mijloacele de transport auto, spălate și dezinfectate, se aplică pe foaia de parcurs ștampila cu inscripția „*dezinfecat*”, data și semnătura celui care atestă acest lucru.

10.3.3. Igienizarea instalațiilor și utilajelor

a). Igienizarea conductelor

Se realizează manual, prin demontare, sau mecanizat, prin recirculare, fără demontare sau combinat.

Spălarea manuală cu demontare se execută în unitățile lipsite de instalații mecanizate. Se trece apa caldă la 35-40°C prin sistemul de conducte montate timp de 3-5 minute pentru a se îndepărta resturile de lapte sau smântână; se demontează cu chei fixe, apoi conductele se spală prin imersie într-un bazin cu soluție 1,5% la temperatura de 50°C. Spălarea interioară se execută cu perii speciale, cu coadă, iar spălarea exterioară cu perii speciale din plastic. În același bazin se spală teurile, coturile etc. Garniturile se scot și se spală separat de piesele metalice. Urmează clătirea cu apă caldă, apoi dezinfecția cu apă fierbinte la 83°C, cu abur sau cu soluția pe bază de clor.

Conductele spălate și dezinfectate se așează pe suporturi curați, în poziție înclinată pentru scurgere și uscare. Înainte de începerea lucrului se repetă dezinfecția cu apă fierbinte la 83°C timp de 3-5 minute.

Spălarea mecanizată prin recirculare (fără demontare) se începe cu clătirea în circuit cu apă caldă la 40-45°C apoi se spală prin recircularea soluției alcaline 1,5% la temperatura de 60-70°C timp de 20-30 minute. Îndepărtarea resturilor de soluție se face prin recircularea apei calde la 40-45°C timp de 10-15 minute, apoi se execută dezinfecția prin recircularea apei fierbinți la 83°C timp de 3-5 minute. Piesele demontabile ale sistemului de conducte se spală manual. Când se constată depuneri de piatră pe conducte, acestea se spală cu soluție 1% de azotat de uree, fie prin legarea în circuitul de spălare al pasteurizatoarelor, fie separat. Spălarea se face timp de 10-15 minute după care urmează clătirea cu apă rece, de asemenea 10-15 minute.

b) Igienizarea tancurilor pentru lapte, vanelor, bazinelor și cazanelor

După golirea de lapte recipientele se clătesc cu apă rece apoi cu apă caldă la temperatura de 35-40°C. Urmează spălarea cu apă caldă cu soluție alcalină 1%, la temperatura de 50°C cu perii de plastic. Se va spăla exteriorul recipientului (capac, margini). Manual se spală gura de vizitare a tancurilor (ușa și garniturile), vizorul, orificiile de evacuare a aerului, dispozitivul indicator de nivel, agitatoarele, orificiul pentru recoltarea probelor. Evacuarea soluției de spălare se face prin clătirea cu un jet de apă caldă la 45-50°C. Dezinfecția se face cu soluție pe bază de clor, iar înainte de folosire este necesar să clătim recipientele cu apă fierbinte și rece.

c) Igienizarea pasteurizatoarelor și a instalațiilor aferente (omogenizator, dezodorizator)

Se realizează în două trepte: spălarea acidă pentru îndepărtarea pietrei de lapte (reduce schimbul termic, scade eficiența pasteurizării, reprezintă o sursă de contaminare) și spălarea alcalină pentru îndepărtarea reziduurilor formate din grăsime și substanțe proteice. Spălarea se execută mecanic sau manual.

Spălarea mecanică se efectuează prin recircularea soluțiilor chimice. Indiferent de tipul spălării, după terminarea lucrului se trece prin aparat apa de conductă, timp de 10-15 minute. Se aranjează traseele conductelor, asigurându-se trecerea soluțiilor prin toate sectoarele și piesele prin care a trecut laptele sau smântâna. Se scoate din circuit separatorul centrifugal, care se spală manual. Se execută spălarea acidă timp de 30 minute la temperatura de 75-80°C. Se elimină soluția acidă din aparat, se continuă clătirea cu apă în circuit timp de 15 minute pentru a elimina urmele de soluție acidă, apoi se continuă spălarea cu soluție alcalină la temperatura de 75-80°C, timp de 30 minute. Se clătește din nou cu apă până când apa de clătire are reacție neutră (pH 7-7,3).

Spălarea manuală se efectuează la aparatele care nu sunt integral confecționate din oțel inoxidabil, la curățirea prin demontare periodică a aparatelor sau în cazul blocării aparatelor datorită depunerii de substanțe proteice precipitate. Mai întâi se clătește cu apă instalația sau piesele demontate, apoi se curăță cu perii de plastic prin frecare și înmuiere în soluție alcalină la 50°C, urmează apoi clătirea cu apă caldă la 35-40°C și dezinfecția instalației, plăcilor și pieselor, cu apă fierbinte la 83°C.

d) Igienizarea separatoarelor și curățitoarelor centrifugale pentru lapte

Se execută după ce în prealabil s-au demontat piesele ce au venit în contact cu laptele. Spălarea pieselor se face manual sau mecanic.

Spălarea manuală. După terminarea smântânirii sau igienizării laptelui se trece apă caldă la 35-45°C prin toba separatorului pentru antrenarea resturilor de lapte sau de smântână. Se oprește separatorul și se demontează părțile componente care au venit în contact cu laptele. Se clătesc apoi piesele cu apă la temperatura de 25-30°C după care se înmoaie în soluție alcalină 1% la 40-50°C și se spală prin frecare cu perii de plastic, acordându-se o atenție deosebită orificiilor talerelor. În continuare, se clătesc piesele cu apă caldă la 40-45°C pentru îndepărtarea resturilor de soluție alcalină, după care se dezinfectează cu apă fierbinte la minimum 83°C timp de 5 minute sau cu soluție pe bază de clor. Piesele spălate și dezinfectate se așează pe rafturi curate pentru scurgere. Corpul tobei se curăță de nămol și se spală cu apă caldă.

Spălarea mecanică. Talerele se așează pe un suport și se scufundă într-un bazin cu soluție alcalină la 70-75°C. Piesele se freacă cu perii sau prin stropire cu jeturi de soluție alcalină. După îndepărtarea impurităților, talerele se clătesc abundant cu apă pentru înlăturarea resturilor de soluție alcalină și se dezinfectează cu apă fierbinte la minimum 83°C.

e). Igienizarea instalațiilor de fabricare a untului

Putineiul se clătește cu apă fierbinte pentru recuperarea grăsimii de pe pereții interiori, apoi se spală cu soluție 1,5% din amestec cu detergent introdus direct în putinei la temperatura de 60-70°C, prin învârtirea putineiului timp de 15-20 de minute, apoi se clătește cu apă rece și se dezinfectează cu soluție pe bază de clor.

Instalația continuă de fabricare a untului se spală după demontare (pentru recuperarea untului rămas) și clătirea cu apă fierbinte. Instalația se spală cu soluție alcalină 1-1,5% la 60°C (spălarea se face în circuit închis prin recirculare) timp de 15-20 minute, după care se clătește cu apă rece. Mașinile de preambalat și alte utilaje din secție se spală manual cu soluție alcalină 1%.

10.3.4. Igienizarea ambalajelor

Spălarea ambalajelor metalice (bidoane și capace)

Se efectuează mecanic sau manual.

Spălarea mecanică. Bidoanele se așează cu gura în jos pe platforma transportoare a mașinii. Bidoanele cu resturi uscate se pun la înmuiat în prealabil, în bazin cu soluție alcalină 1,5% la temperatura de 60-70°C. Se clătesc cu jet de apă rece sau călduță (40-50°C) pe fața interioară și exterioară. Urmează spălarea cu jet de soluție alcalină 1,5% la temperatura de 60-70°C și apoi clătirea cu apă fierbinte la minimum 83°C. Dezinfecția se realizează prin tratarea cu aburi (timp de 30 secunde) sau cu apă clorinată (15-20 secunde). La mașinile de spălat prevăzute cu sector de uscare se introduce aerul cald sub presiune la temperatura de 80-105°C. După descărcarea bidoanelor din mașina de spălat, se stivuiesc în loc curat și uscat, în poziție verticală cu gura în jos, pe rastele (grătare) special amenajate în acest scop. După terminarea lucrului, mașinile de spălat bidoane se curăță cu apă fierbinte, se dezinfectează și se lasă la uscat până în momentul folosirii.

Spălarea manuală. După golire bidoanele se clătesc cu apă rece. Bidoanele și capacele foarte murdare se înmoaie separat într-un bazin cu soluție alcalină 1% la temperatura de 40-50°C. Spălarea se execută prin frecarea pereților în interior și exterior cu perii de plastic, urmată de clătirea cu apă caldă și dezinfecția prin clorinare cu soluție pe bază de clor. Bidoanele spălate și dezinfectate se așează pe rastele cu gura în jos, iar capacele în bazine metalice curate. La capace se îndepărtează garniturile de cauciuc care se supun aceluiași operațiuni de spălare și dezinfecție, în bazine speciale destinate acestui scop.

Spălarea ambalajelor de sticlă

Se execută mecanic sau manual.

Spălarea mecanică. Se introduc ambalajele în mașina de spălat. Dacă ambalajele conțin în cantitate mare resturi uscate vizibile, se introduc separat într-un bazin pentru înmuiere, în apă caldă cu soluție alcalină 1%. Clătirea se face cu apă la temperatura de 28-35°C. Spălarea ambalajelor prin înmuiere, stropire, se face cu soluție alcalină 1,5% la temperatura de 60-70°C, după care se efectuează clătirea cu apă caldă pentru îndepărtarea soluției alcaline. Dezinfecția se face cu apă fierbinte la temperatura de 83°C sau cu soluții dezinfectante, după care se clătesc ambalajele cu apă rece. Controlul stării de curățire a ambalajelor se face la ieșirea acestora pe banda transportoare cu ajutorul unui ecran luminos. Ambalajele care nu au fost spălate perfect se vor reintroduce în circuitul de spălare. Mașina de îmbuteliat se spală și se dezinfectează manual, iar înainte de utilizare se clătește cu apă rece.

Spălarea manuală. Ambalajele se înmoaie în soluție caldă la temperatura de 40°C timp de 5 minute, după care se spală cu o soluție alcalină. Clătirea cu apă caldă la 25-30°C se efectuează timp de 2-3 minute, fiind urmată de dezinfecție și clătirea cu apă rece. Bazinele pentru spălare și dezinfecție trebuie să fie confecționate din inox sau alt material rezistent la acțiunea detergentilor și substanțelor dezinfectante și trebuie dimensionate astfel încât să cuprindă numărul maxim de

ambalaje ce trebuie spălat într-o zi în unitate. Ambalajele spălate și dezinfectate se stivuiesc în navele cu gura în jos, în încăperi curate.

Spălarea navetelor metalice sau din material plastic

Se execută manual sau mecanizat. Navetele murdare se înmoaie într-un bazin cu soluție alcalină 1%, apoi se spală prin frecare manuală cu perii de plastic (temperatura soluției 45-50°C), se clătesc cu apă caldă și se lasă pentru zvântare și depozitare pe grătare.

11. NORME DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

Legea care reglementează securitatea și sănătatea în munca este Legea 319/2006, iar normele de aplicare sunt prevăzute în HG 1425/2006. Aceste acte normative sunt principalele documente în acest domeniu, iar în funcție de specificul activității, se aplică și următoarele hotărâri de guvern:

- HOTĂRÂRE Nr. 1048 din 9 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- HOTĂRÂRE Nr. 1051 din 9 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
- HOTĂRÂRE Nr. 971 din 26 iulie 2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HOTĂRÂRE Nr. 1028 din 9 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;
- HOTĂRÂRE Nr. 1091 din 16 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HOTĂRÂRE Nr. 1146 din 30 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- HOTĂRÂRE Nr. 355 din 11 aprilie 2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor;
- ORDONANȚĂ DE URGENȚĂ Nr. 195 din 12 decembrie 2002 *** Republicată privind circulația pe drumurile publice

Legea 319/2006 are ca scop instituirea de măsuri privind promovarea îmbunătățirii securității și sănătății în muncă a lucrătorilor. Prezenta lege stabilește principii generale referitoare la prevenirea riscurilor profesionale, protecția sănătății și securitatea lucrătorilor, eliminarea factorilor de risc și accidentare, informarea, consultarea, participarea echilibrată potrivit legii, instruirea lucrătorilor și a reprezentanților lor, precum și direcțiile generale pentru implementarea acestor principii.

Fiecare lucrător trebuie să își desfășoare activitatea, în conformitate cu pregătirea și instruirea sa, precum și cu instrucțiunile primite din partea angajatorului, astfel încât să nu expună la pericol de accidentare sau îmbolnăvire profesională atât propria persoană, cât și alte persoane care pot fi afectate de acțiunile sau omisiunile sale în timpul procesului de muncă.

Lucrătorii au următoarele obligații:

- a) să utilizeze corect mașinile, aparatura, uneltele, substanțele periculoase, echipamentele de transport și alte mijloace de producție;
- b) să utilizeze corect echipamentul individual de protecție acordat și, după utilizare, să îl înapoieze sau să îl pună la locul destinat pentru păstrare;
- c) să nu procedeze la scoaterea din funcțiune, la modificarea, schimbarea sau înlăturarea arbitrară a dispozitivelor de securitate proprii, în special ale mașinilor, aparaturii, uneltelor, instalațiilor tehnice, și să utilizeze corect aceste dispozitive;
- d) să comunice imediat angajatorului și/sau lucrătorilor desemnați orice situație de muncă despre care au motive întemeiate să o considere un pericol pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor, precum și orice deficiență a sistemelor de protecție;
- e) să aducă la cunoștință conducătorului locului de muncă și/sau angajatorului accidentele suferite de propria persoană;
- f) să coopereze cu angajatorul și/sau cu lucrătorii desemnați, atât timp cât este necesar, pentru a face posibilă realizarea oricăror măsuri sau cerințe dispuse de către inspectorii de muncă și inspectorii sanitari, pentru protecția sănătății și securității lucrătorilor;

g) să coopereze, atât timp cât este necesar, cu angajatorul și/sau cu lucrătorii desemnați, pentru a permite angajatorului să se asigure că mediul de muncă și condițiile de lucru sunt sigure și fără riscuri pentru securitate și sănătate, în domeniul său de activitate;

h) să își însușească și să respecte prevederile legislației din domeniul securității și sănătății în muncă și măsurile de aplicare a acestora.

11.1. Echipamentul de protecție

Prin *echipament individual de protecție* se înțelege orice echipament destinat să fie purtat sau ținut de lucrător pentru a-l proteja împotriva unuia ori mai multor riscuri care ar putea să îi pună în pericol securitatea și sănătatea la locul de muncă, precum și orice element suplimentar sau accesoriu proiectat în acest scop.

Echipamentul individual de protecție trebuie să respecte prevederile Hotărârii Guvernului nr. 115/2004 privind stabilirea cerințelor esențiale de securitate ale echipamentelor individuale de protecție și a condițiilor pentru introducerea lor pe piață, cu modificările ulterioare.

Orice echipament individual de protecție trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- a) să fie corespunzător pentru riscurile implicate, fără să conducă el însuși la un risc mărit;
- b) să corespundă condițiilor existente la locul de muncă;
- c) să ia în considerare cerințele ergonomice și starea sănătății lucrătorului;
- d) să se potrivească în mod corect persoanei care îl poartă, după toate ajustările necesare.

Echipamentul individual de protecție este destinat purtării de către o singură persoană și se distribuie gratuit de angajator, care asigură buna sa funcționare și o stare de igienă satisfăcătoare prin intermediul întreținerii, reparării și înlocuirilor necesare.

Echipamentul individual de protecție poate fi utilizat numai în scopurile specificate și în conformitate cu fișa de instrucțiuni.

11.2. Instruirea lucrătorilor în domeniul securității și sănătății în muncă

Angajatorul este cel care trebuie să asigure condiții pentru ca fiecare lucrător să primească o instruire suficientă și adecvată în domeniul securității și sănătății în muncă, în special sub formă de informații și instrucțiuni de lucru, specifice locului de muncă și postului său:

- a) la angajare;
- b) la schimbarea locului de muncă sau la transfer;
- c) la introducerea unui nou echipament de muncă sau a unor modificări ale echipamentului existent;
- d) la introducerea oricărei noi tehnologii sau proceduri de lucru;
- e) la executarea unor lucrări speciale.

Instruirea în domeniul securității și sănătății în muncă are ca scop însușirea cunoștințelor și formarea deprinderilor de securitate și sănătate în muncă. Perioada în care se desfășoară instruirea este considerată timp de muncă.

Instruirea lucrătorilor în domeniul securității și sănătății în muncă cuprinde 3 faze:

- a) instruirea introductiv-generală;
- b) instruirea la locul de muncă;
- c) instruirea periodică.

Rezultatul instruirii lucrătorilor în domeniul securității și sănătății în muncă se consemnează în mod obligatoriu în fișa de instruire individuală, cu indicarea materialului predat, a duratei și datei instruirii. După efectuarea instruirii, fișa de instruire individuală se semnează de către lucrătorul instruit și de către persoanele care au efectuat și au verificat instruirea. Fișa de instruire individuală va fi păstrată de către conducătorul locului de muncă și va fi însoțită de o

copie a fișei de aptitudini, completată de către medicul de medicina muncii în urma examenului medical la angajare.

12. MĂSURI DE SĂNĂTATE ȘI SECURITATE ÎN MUNCĂ ÎN ÎNTEPRINDERILE DE INDUSTRIALIZARE A LAPTELUI

12.1. Instrucțiuni de securitatea muncii cu caracter general

Sănătatea și securitatea muncii face parte integrantă din procesul de muncă și are ca scop asigurarea celor mai bune condiții de muncă, prevenirea accidentelor de muncă și a îmbolnăvirilor profesionale. Obligația și răspunderea pentru realizarea deplină a măsurilor de protecția muncii o au cei ce organizează, controlează și conduc procesul de muncă.

Accidentul de muncă este vătămarea violentă a organismului, precum și intoxicația acută profesională, care au loc în timpul procesului de muncă sau în îndeplinirea îndatoririlor de serviciu și care provoacă incapacitate temporară de muncă de cel puțin 3 zile calendaristice, invaliditate ori deces.

Boala profesională este afecțiunea care se produce ca urmare a exercitării unei meserii sau profesii, cauzată de agenți nocivi fizici, chimici ori biologici caracteristici locului de muncă, precum și de suprasolicitarea diferitelor organe sau sisteme ale organismului, în procesul de muncă.

Pentru a se ajunge la totala înlăturare a posibilităților de îmbolnăvire sau de accidentare, s-au certat timp îndelungat cauzele care, în alte condiții, duceau la acest rezultat și au fost elaborate o serie întreagă de măsuri tehnice și organizatorice menite să servească acestui scop. Aceste măsuri privesc toate aspectele unei întreprinderi, de la amplasarea fabricii, construcția ei, dotarea cu aparate, întreținerea lor, etc., până la protejarea omului prin amenajări ale locului de muncă și dotarea lui cu materialele absolut necesare protecției.

Accidentele nu se datorează întâmplării. Vă puteți feri de accidente și vă puteți apăra sănătatea și viața, dacă lucrați cu atenție și respectați normele de tehnica securității muncii.

Fiecare angajat trebuie să fie atent pe unde umblă și pe ce pune mâna. (Atenție la locurile întunecate, lunecoase, la canale, precum și la ieșirea din clădiri, etc.).

Este strict interzisă atingerea firelor și conductorilor electrici. Pentru orice reparații vă veți adresa șefilor ierarhici sau electricienilor.

Este interzisă circulația angajaților prin societate fără interes de serviciu sau prin încăperi unde este afișat "Intrarea oprită" sau alte semne convenționale de pericol.

La nici un loc de muncă nu se va începe activitatea până când fiecărui lucrător nu i s-a efectuat instructajul de tehnica securității muncii din partea șefului său ierarhic și nu a semnat fișa de instructaj. Angajatul trebuie să execute lucrul la locul său de muncă conform tehnologiei de lucru și să aplice întocmai normele de tehnica securității muncii.

La locul de muncă, lucrătorul trebuie să fie disciplinat și atent în timpul lucrului.

La locul de muncă, lucrătorul este obligat să folosească dispozitivele, materialele și echipamentul individual de protecție din dotare.

Este interzisă folosirea sculelor defecte și nepotrivite, iar transportul și manipulările se vor face cu multă atenție.

Ordinea și curățenia la locurile de muncă sunt obligatorii, fiind interzise aglomerările căilor de acces cu materiale, precum și stivuirea lor necorespunzătoare sau așezarea lor în apropierea instalațiilor electrice sau de încălzit.

Este interzisă introducerea sau consumarea băuturilor alcoolice în incinta unității. Persoanele în stare de ebrietate nu vor fi admise la lucru.

Fiecare angajat trebuie să cunoască modul de a proceda în cazul accidentării lui sau al colegilor săi de muncă (anunțarea șefilor ierarhici, personalul calificat în acordarea primului ajutor).

Pentru evitarea îmbolnăvirilor profesionale, trebuie folosite în mod obligatoriu instalațiile de ventilație, iluminat, etc.

Fiecare angajat trebuie să cunoască și să aplice normele de securitate și sănătate în muncă la locul său de muncă, la locurile de muncă la care are acces, precum și în timpul deplasării către acestea.

Personalul societății trebuie să semnaleze conducătorului locului de muncă orice accident sau incendiu cunoscut în incinta societății, toate situațiile periculoase de muncă, toate pagubele materiale produse în urma unui accident sau incendiu.

Orice deplasare se va efectua atent, cu fața înainte, pentru observarea obstacolelor ce pot apărea în cale. Se va avea în vedere deplasarea cu deosebită atenție pentru a evita alunecarea în cazul pardoselii umede în urma spălării acesteia în vederea curățeniei. Deschiderea ușii se va executa lent, pentru a nu accidenta vreo persoană aflată în încăperea alăturată, în imediata apropiere a ei. Totodată nu se va staționa în dreptul ușii în sensul acesteia de deschidere.

În timpul programului de lucru trebuie folosită o încălțăminte cu care se poate evita orice sursă de accident (împiedicări, alunecări, electrocutări).

Pentru ridicarea obiectelor, efortul trebuie făcut cu mușchii picioarelor și nu cu mușchii spatelui. Trebuie evitate întinderile rapide ale brațelor și întoarcerile bruște.

12.2. Instrucțiuni de securitatea muncii în întreprinderile de industrializarea a laptelui

În sectorul de recepție și prelucrare pentru consum a laptelui se folosesc utilaje pentru colectare, măsurare, transport, pasteurizare, curățare centrifugală, răcire, îmbuteliere și spălare.

La exploatarea acestor utilaje se va avea în vedere dacă conductele de apă, abur și saramură sunt montate corect și dacă garniturile sunt corespunzătoare.

Înainte de pornirea utilajelor se va verifica dacă apărătorile și dispozitivele de protecție se află în poziție normală de lucru.

Aparatura de măsură și control trebuie să fie în stare de funcționare pentru a se putea urmări permanent regimul de lucru, astfel încât să nu fie depășiți parametrii stabiliți de firma constructoare.

Este interzisă funcționarea utilajelor cu defecțiuni. Pentru cazurile în care pe parcursul funcționării apar dereglări sau se ivesc nesincronizări se recomandă oprirea imediată a utilajelor.

Soluțiile de spălare sau dezinfecție nu trebuie să depășească concentrațiile sau temperaturile admise pentru a nu prejudicia starea utilajelor. La aceste operații, o atenție sporită trebuie acordată electromotoarelor și instalațiilor electrice pentru care toate utilajele trebuie verificate sub aspectul electrosecurității înainte de pornire.

Lucrătorul din sectorul de preparare a produselor lactate va fi dotat cu

- haine speciale de protecție: bonetă, halat, șorț de pânză, cizme de cauciuc sau bocanci antiderapanți;



boneta



halat

- pentru igiena corporală, fabrica va fi înzestrată cu lavoare cu apă, săpun și prosop;



- fiecare secție va poseda o trusă sanitară care să conțină strictul necesar pentru caz de accidentare (alcool, bandaje, plasturi, etc.).

13. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR

Pe lângă normele de igienă și cele de securitate și sănătate în muncă, prin care se asigură condițiile necesare bunei desfășurări a activității de producție sunt obligatorii normele de prevenirea și stingerea incendiilor prin aplicarea cărora se evită implicațiile sociale și materiale. Aceste norme prevăd, în principal, următoarele:

- toate clădirile de producție vor fi prevăzute cu hidranți de incendiu, interiori și exteriori, având în dotare materialele și mijloacele de prevenire și stingere a incendiilor, conform normativelor în vigoare;
- unitatea va dispune de o instalație de apă pentru stingerea incendiilor, separată de cea potabilă și industrială și va avea în permanență asigurată o rezervă suficientă în cazul întreruperii alimentării cu apă;
- electropompele, motopompele trebuie să fie permanent în stare de funcționare, iar stingătoarele de toate tipurile trebuie verificate și încărcate corespunzător pentru a putea fi folosite în caz de nevoie;
- curtea întreprinderii va fi nivelată și împărțită în mod corespunzător pentru a se asigura un acces ușor la clădiri și interveni ușor și rapid, în caz de incendiu, la mijloacele de prevenire și stingere;
- se interzice fumatul sau introducerea de țigări, chibrituri, brichete, materiale sau produse care ar putea provoca incendii sau explozii;
- personalul va fi instruit periodic, atrăgându-se atenția asupra pericolului pe care îl reprezintă nerespectarea măsurilor prevăzute în normele și instrucțiunile de lucru pentru prevenirea și stingerea incendiilor.

Respectarea normelor enumerate necesită ca utilajele și instalațiile să fie amplasate încât să existe un spațiu suficient pentru funcționarea tehnologică normală, pentru întreținerea și repararea lor în condiții corespunzătoare și să dea posibilitatea organizării producției.

14. MĂSURI DE PROTECȚIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

În operațiile de obținere a produselor lactate apa este folosită pentru spălarea recipientelor, a instalațiilor și a încăperilor și pentru răcirea produsului și a schimbătoarelor de căldură de la instalațiile frigorifice. Apele uzate sau reziduurile evacuate constau din:

- scurgeri sau deversări de produse datorate exploatarei neatențe;
- ape de spălare și de clătire a bidoanelor, cisternelor și utilajelor;
- ape de spălare a pardoselilor;
- ape de la răcitoare și instalații frigorifice.

Debitul apelor uzate nu este constant, debitul de vârf se înregistrează spre sfârșitul operațiilor de prelucrare, la curățirea utilajelor, a rezervoarelor, a conductelor și a încăperilor. În afara variațiilor zilnice ale debitului se înregistrează și importante variații sezoniere.

Conținând în proporții echilibrate substanțe ușor asimilabile de microorganisme, apele uzate de la prelucrarea laptelui afectează negativ calitatea apelor de suprafață în care sunt evacuate prin consumarea rapidă a oxigenului; la rapoarte nefavorabile de diluare, acest fenomen este însoțit de degajarea de mirosuri neplăcute și de înrăutățirea aspectului cursului de apă.

Pentru micșorarea cheltuielilor de epurare este rațional să se aplice în prealabil toate măsurile posibile ce duc la micșorarea consumului de apă și a pierderilor de produse, măsuri care constau în:

- canalizarea separată a apelor curate și a celor impurificate;
- evitarea pierderilor prin scurgere;
- recuperarea cât mai completă a produselor la golirea recipientelor;
- micșorarea volumului de ape de clătire și spălare.

Separarea apelor curate de cele impurificate necesită o organizare corespunzătoare a sistemului de canalizare a întreprinderii. Pentru determinarea gradului de murdărire a apelor evacuate este indispensabilă instalarea de mijloace pentru măsurarea sistematică a debitelor și pregătirea personalului de laborator. Pe baza măsurătorilor și analizelor se poate urmări efectul programului de măsuri interne menționate pentru micșorarea cantităților de apă și de impurități evacuate.

Volumul apelor de clătire și spălare, singurele ape uzate ce nu pot fi evitate, poate fi redus mult și prin folosirea unor instalații adecvate și printr-o exploatare atentă.

15. ORGANIZAREA ȘI PLANIFICAREA LOCULUI DE MUNCĂ

15.1. Organizarea locului de muncă

Ergonomia muncii este cunoscută ca știință aparte în anii '50 și prezintă o treaptă superioară a organizării științifice a muncii. Fondatorul este F.Taylor, care a studiat principiile organizării locurilor de munca din punct de vedere științific. Noțiunea de ergonomie se traduce din limba greacă ca "ergos" – munca și "nomos" - legea naturală.

Ergonomia studiază problemele organizării locurilor de muncă, evidențiind factorul psihosocial, punând pe prim plan muncitorul cu complexul solicitărilor la locul de muncă în cadrul procesului de producție. Obiectul de studiu al disciplinei este sistemul om-solicitări din care fac parte motivația muncii, condițiile de muncă și de mediu, relațiile în colectiv, preocupări personale, etc.

Ergonomia este legata de mai multe științe cum ar fi: psihologie, sociologie, medicina muncii, protecția muncii, igiena muncii, antropometria, fiziologie, științele tehnice și economice. Primatul ergonomiei față de științele participante la constituirea acesteia nu se rezuma la faptul ca ea s-ar ocupa de un ansamblu format mecanic din părți dispersate și independente, ci la viziunea unitară și integratoare, organic structurata asupra problematicii omului în contextul activității sale.

Organizarea ergonomică urmărește scopul asigurării condițiilor necesare în organizarea procesului de producție în cadrul fiecărui loc de muncă în așa fel ca să se obțină o productivitate maximă a muncii, respectând principiile economiei mișcării și scutind muncitorul de oboseală inutilă.

15.2. Mijloace de muncă

Mijloace de muncă de mare complexitate

Mijloacele de muncă de mare complexitate sau, în unele situații, marea mecanizare au un rol determinant în procesele de producție.

Prezența acestora la un loc de muncă presupune analiza următoarelor aspecte: *dotarea locului de muncă, amplasarea utilajelor, alimentarea cu energie, menținerea utilajelor în stare de funcțiune, stabilirea traseelor de deplasare, calitatea utilajelor.*

□ **Dotarea locului de muncă.** Un nivel de productivitate sporit presupune și o dotare cu utilaje performante (pentru producție) sau o mecanizare complexă (pentru reparații, lucrări noi etc.).

Analiza dotării trebuie făcută ținând seama de:

- natura operațiilor de executat la locul de muncă;
- dotarea existentă și posibilitățile de suplimentare (ca număr, tip, performanțe);
- volumul lucrărilor de realizat (frecvența utilizării, gradul de încărcare etc.);
- costurile pe care le presupune o înlocuire a dotării actuale sau o completare a acesteia, sub aspectul investiției inițiale și al costurilor de exploatare și întreținere.

□ **Amplasarea utilajelor.** Analiza trebuie să se refere la:

- folosirea economică a suprafeței atelierelor, terenului etc.;
- existența spațiilor pentru efectuarea întreținerii și reparațiilor;
- asigurarea spațiilor impuse de securitatea muncii, norme ISCIR etc.;
- desfășurarea comodă și fără riscuri a procesului de producție (de ex.: vizibilitate pentru cei care le manevrează, sisteme de comunicații etc.);

- satisfacerea întregii zone a locului de muncă unde procesul tehnologic impune utilizarea lor (de ex.: nu este permisă amplasarea unor instalații de ridicat dezaxate față de utilajele ce ar trebui manevrate sau a căror deplasare nu satisface execuția lucrărilor în punctele extreme).

□ **Alimentarea cu energie.** Sursele frecvente de energie sunt de natură electrică, dar pot fi și combustibili (pentru mijloace de transport, automacarale, buldozere etc.) sau aer comprimat (pentru lucrări sub apă, în subteran etc.).

Alimentarea cu energie presupune asigurarea unei surse corespunzătoare atât din punct de vedere calitativ (tensiune, tip de combustibil, presiune a aerului comprimat) cât și cantitativ (putere, masă, debit).

Menținerea utilajelor în stare de funcțiune. Dotarea existentă sau de viitor impune luarea măsurilor adecvate de mentenanță:

- stabilirea operațiilor de întreținere, a personalului executant și a materialelor necesare;
- existența formațiilor pentru realizarea reviziilor tehnice, a reparațiilor planificate și a celor accidentale;

15.3. Locul de muncă

Ergonomia locului de muncă are, în principal, rolul de a armoniza într-un tot unitar elementele locului de muncă (mijloacele de muncă, obiectele muncii și forța de muncă) în vederea asigurării condițiilor, care să permită executantului desfășurarea unei activități bune cu consum minim de energie și cu senzația de bună stare fiziologică.

Organizarea locului de muncă sta la baza organizării atelierelor, secțiilor și întreprinderii, întrucât de aceasta depinde în cea mai mare măsură consumul de timp de muncă pe fiecare operație sau produs, mărimea acestuia având un rol determinant asupra elementelor necesare organizării în timp și spațiu a proceselor de producție.

Prin loc de muncă se înțelege suprafața sau spațiul în care muncitorul sau o echipa de muncitori acționează cu ajutorul uneltelor de muncă asupra obiectelor muncii în vederea extragerii sau transformării lor potrivit scopului urmărit.

După tipul de organizare a producției, locurile de muncă se clasifică în:

- Locuri de muncă pentru producția de unicate și de serie mică;
- Locuri de muncă pentru producția de serie mijlocie;
- Locuri de muncă pentru producția de serie mare și de masă

După gradul de mecanizare și de automatizare a producției, ele sunt:

- Locuri de muncă cu procese manuale;
- Locuri de muncă cu procese manual-mecanizate;
- Locuri de muncă cu procese mecanizate.

După numărul muncitorilor ele sunt: locuri de muncă individuale și colective.

După natura activității, locurile de muncă se pot clasifica în: locuri de muncă unde se desfășoară activități de bază și locuri de muncă cu activitatea de servire.

După poziția lor în spațiu locurile de muncă pot fi: fixe și mobile.

15.3.1. Etapele și principiile organizării ergonomice a locurilor de muncă în întreprinderi

Organizarea ergonomică a locului de muncă impune parcurgerea unor etape succesive: Documentarea și înregistrarea datelor necesare proiectării unui nou loc de muncă sau alegerea locului de muncă, care se justifică a fi analizat.

➤ Înregistrarea datelor necesare studiului constă în obținerea de informații privind organizarea locului de muncă (suprafața, mijloacele de muncă, forța de muncă, obiectul muncii și condițiile de mediu).

➤ Examinarea critică a situației existente se face cu ajutorul metodei interogative. Se urmărește eliminarea deficiențelor constatate și stabilirea soluțiilor îmbunătățite.

➤ Proiectarea organizării ergonomice a locului de muncă constă în proiectarea unor noi variante pe principii și reguli ergonomice, dintre care se alege varianta ce prezintă cele mai multe avantaje. În cazul acestei etape se disting următoarele faze: proiectarea variantelor de organizare a locului de muncă, calculul eficienței economice și alegerea variantei optime.

➤ Elaborarea normativelor sau normelor de muncă, etapă care are drept scop stabilirea consumului de muncă pentru realizarea elementelor procesului de muncă.

În vederea adaptării factorului uman la activitatea sa în proiectarea ergonomică a locului de muncă se va ține seama de dimensiunile antropometrice, dimensiuni care variază de la individ la individ în funcție de sex, zona geografică, regimul de viață, practicarea unor sporturi. În ce privește corpul omenesc în proiectarea locurilor de muncă este necesar de asigurat: poziția comodă a capului, stabilirea poziției corecte de muncă, înălțimea de lucru.

Principiile de organizare ergonomică a locurilor de muncă sunt următoarele:

➤ Economia mișcării ce permite scutirea angajatului de efort inutil, de îndepărtarea în timp a senzației de oboseală și menținerea la un nivel satisfăcător a disponibilității de lucru.

➤ Executarea concomitentă a activităților de supraveghere pasivă a funcționării utilajelor (desfășurării proceselor) și activității manuale.

➤ Executarea concomitentă a activității manuale cu ambele mâini.

➤ Deplasările pot fi reduse prin planificarea corectă a locului de muncă. Alegerea adecvată a amplasării utilajelor va permite micșorarea traiectoriei de deplasare.

➤ Folosirea gravitației.

15.3.2. Modalități de perfecționare a organizării ergonomice a locurilor de muncă

Direcțiile de perfecționare a organizării locurilor de muncă sunt următoarele:

1. Dotarea tehnică și organizatorică a locurilor de muncă. Prin dotare tehnică înțelegem asigurarea locului de muncă cu utilaj de performanță. Dotarea organizatorică presupune asigurarea cu mobilier de producție, mijloace de schimb informațional, semnalizare și control, etc.

2. Întreținerea și asistența tehnică a echipamentului. Menținerea preventivă a echipamentului se efectuează în corespundere cu planul de reparații stabilit. Despre gradul și nivelul de întreținere al echipamentului se poate face concluzie prin estimarea ponderii timpului de funcționare utilă.

3. Aprovizionarea locurilor de muncă se va face ritmic, iar modul de aprovizionare centralizat sau descentralizat va depinde de procesul de producție, tipul producției, locul de muncă.

4. Planificarea locurilor de muncă constă în amplasarea rațională a echipamentului în așa fel ca deplasările în cadrul locului de muncă să fie de o durată și distanță cât mai mică. Astfel se va respecta principiul economiei mișcărilor.

5. Optimizarea condițiilor de muncă și de mediu.

6. Modul de organizare al echipelor individual sau colectiv. Specializarea și cooperarea activităților în echipă.

7. Regimul de muncă și odihnă. Se estimează normativul de timp pentru odihnă prin repartizarea acestuia sub formă de micropauze pe parcursul schimbului. Astfel, se poate menține la un nivel suficient productivitatea și disponibilitatea de lucru a executantului.

Sfaturi practice în perfecționarea organizării locurilor de muncă:

- Pe suprafața de lucru să se mențină numai materialele și dispozitivele care se utilizează în ziua respectivă.
- Să existe un loc definit și permanent pentru toate materialele;
- Materialele și instrumentele utilizate mai des se vor amplasa mai aproape, mai rar - mai departe de punctul de utilizare.
- Cutiile și containerele de alimentare prin gravitație să ofere materialele aproape de punctul de utilizare.
- Să se asigure condiții pentru perceperea vizuală satisfăcătoare, folosind iluminatul local.
- Înălțimea locului de muncă și a scaunului să permită alterarea pozițiilor în picioare și șezând.
- Să fie redus la minim numărul și varietatea echipamentelor și instrumentelor folosite.
- Să se asigure fiecărui muncitor mobilierul necesar proiectat din punct de vedere ergonomic.

15.3.3. Metode de evaluare a organizării locurilor de munca

Aprecierea situației organizării ergonomice a locurilor de muncă în întreprindere se efectuează în cadrul atestării locurilor de muncă sau oricând apare necesitatea evaluării. Atestările se petrec anual sau cel puțin odată în 3 ani.

Locurile de muncă se evaluează conform metodologiei alese de conducerea întreprinderii, nivelul organizatoric și calitatea normelor. Se estimează eficiența utilizării forței de muncă, corespunderea condițiilor existente cerințelor organizării ergonomice. Se completează un formular sub formă de certificat sau cartelă de atestare a locurilor de muncă.

Compartimentele de evaluare în cadrul atestării:

- Dotarea și deservirea locului de muncă (dotarea tehnică și organizatorică, aprovizionare, etc.).
- Planificarea locului de muncă și condițiile de muncă și mediu (regimul de muncă și odihnă, condiții de mediu etc.).
- Specializarea și cooperarea muncii (perfecționarea activității de servire, activitatea prin cumul, forma de organizare a muncii colectivă sau individuală, servirea mai multor utilaje).
- Normarea muncii (metode de stabilire a normelor, periodicitatea examinării normelor, intensitatea normelor, coeficientul integral al calității normelor de muncă).

În caz de neatestare a locului de muncă se elaborează un set de măsuri, care vor contribui la perfecționarea organizării locului de muncă în cauză, se numește responsabilul și termenul de executare. După o anumită perioadă de timp locul de muncă este supus din nou atestării.

15.4. Planificarea etapelor proceselor tehnologice

Eficiența activității unei întreprinderi este determinată de gradul de previziune a acesteia, care se derulează în trei etape:

1. prognoză;
2. planificare;
3. programare.

Rezultă că prognoza, planul și programul sunt trei pași care asigură coordonatele desfășurării activității oricărei unități economice. Prognoza și planificarea, ca primii doi pași ai previziunii economice, constituie surse de reducere a incertitudinilor activității economice. Operaționalizarea previziunii se desfășoară prin intermediul programării producției.

Programul poate fi definit, în sens larg, ca un complex de scopuri operaționale, pe intervale de timp reduse și subunități structurale dintr-o unitate industrială, rezultat din strategii

normative, sarcini, precum și pașii care trebuie urmați și resursele necesare, pentru a îndeplini acțiuni în curs de desfășurare, în condiții eficiente.

Metodologia programării producției industriale constă în ansamblul metodelor, tehnicilor și instrumentelor utilizate, precum și succesiunea lucrărilor necesare realizării obiectivelor specifice acestei activități. Ca atare, realizarea obiectivelor specifice programării producției industriale presupune parcurgerea următoarelor etape:

1. elaborarea și fundamentarea programelor lunare la nivel de întreprindere;
2. stabilirea și corelarea cantitativă, calendaristică a programelor de producție ale secțiilor;
3. elaborarea programelor operative de producție în cadrul secțiilor.

Planificarea globală (agregat) operează cu cantități globale, atât în cazul resurselor (numărul total de muncitori; ore-mașină; tone de materii prime), cât și în cazul producției care se programează (tone de produse sau în situația producțiilor eterogene-unități de produs echivalent).

Modelul general al planificării agregat se fundamentează pe baza a trei variabile principale, și anume:

- cantitatea produsă în perioada t (Q_t^S);
- nivelul cererii de produse în perioada t (Q_t^D);
- nivelul stocului de produse finite (inventarul) la sfârșitul perioadei t (S_t). Relația dintre cele trei variabile este:

$$S_t = S_{t-1} + Q_t^S - Q_t^D$$

unde: S_{t-1} reprezintă nivelul stocului de produse finite la sfârșitul perioadei $t-1$.

Regula decizională pentru stabilirea mărimii Q_t^S este:

$$Q_t^S = Q_{t-1}^S + A(Q_t^S - Q_t^D)$$

pentru $t = 1, 2, \dots, N$, unde A este o constantă din intervalul $(0; 1)$.

În cazul $A = 0$, se înregistrează strategia de producție constantă: $Q_t^S = Q_{t-1}^S$, iar în situația $A = 1$ se identifică $Q_t^S = Q_t^D$, care se definește ca strategie pură sau de urmărire.

Variabilele modelului implică mai multe categorii de costuri, care au un conținut tipic, deosebit de mărimile reflectate în contabilitatea firmei, ceea ce permite definirea lor ca extracosturi, și anume:

1. costul de întreținere a stocului de produse finite C_1 ;
2. costul de supramuncă C_2 ;
3. costul de inactivitate C_3 ;
4. costul deficitului de produse C_4 ;
5. costul angajării și demiterii C_5 .

De asemenea, se pot lua în calcul costurile muncii temporare și ale celei pentru comenzile returnate.

Rezultă că funcția obiectiv F a etapei de programare globală (agregat) a producției poate fi exprimată astfel:

$$\min F = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5$$

Extracosturile ce intervin în relația de mai sus se pot calcula cu următoarele formule:

a) *Costul de întreținere a stocului de produse finite (C_1)*

Pentru a calcula costul trimestrial de întreținere a stocului (C_{1t}) în cazul unei anumite strategii, se estimează mai întâi costul trimestrial unitar al întreținerii stocului C_{1t} . Calculul se va face cu ajutorul următoarei relații:

$$C_{1t} = c_{1t}(Q_t^S - Q_t^D) + S_{t-1}$$

unde $Q_t^S - Q_t^D = S_t$

Mărimea C_{1t} se determină doar în cazul în care $S_t + S_{t-1} > 0$

Dacă $S_t + S_{t-1} > 0$, atunci $C_{1t} = 0$.

Notațiile utilizate au următoarele semnificații:

- C_{1t} - reprezintă costul total de întreținere a stocului în trimestrul t ;
- c_{1t} - costul unitar de întreținere a stocului (pe unitate de produs echivalent);
- Q_t^S - producția programată în trimestrul t conform strategiei alese;
- Q_t^D - cererea estimată în trimestrul t ;
- S_{t-1} - stocul de produse finite la sfârșitul trimestrului anterior;
- S_t - stocul de produse finite la sfârșitul trimestrului t ;

b) Costul realizării produselor prin supramuncă (C_2)

Aceasta apare atunci când producția programată trimestrial nu poate fi realizată de muncitori, conform normelor de producție stabilite în 8 ore.

Costul realizării produselor prin supramuncă al unei strategii de planificare globală se calculează pornind de la costul unitar de supramuncă c_{2t} , folosind următoarea relație:

$$C_{2t} = c_{2t}[Q_t^S - Q_t^r]$$

Mărimea C_{2t} se calculează doar în situația:

$$Q_t^S > Q_t^r$$

Atunci când: $Q_t^S = Q_t^r$, rezultă că $C_{2t} = 0$

Notațiile utilizate au următoarele semnificații:

- C_{2t} - costul total al realizării produselor prin supramuncă în trimestrul t ;
- c_{2t} - costul unitar de supramuncă (pe unitate de produs echivalent);
- Q_t^S - își păstrează semnificația;
- Q_t^r - producția exprimată în unități echivalente, care poate fi fabricată în întreprindere în trimestrul t , potrivit normativelor.

c) Costul menținerii în întreprindere a muncitorilor în perioadele în care cererea este inferioară posibilităților de producție (costul de inactivitate) (C_3)

Acesta se calculează trimestrial, după stabilirea costului trimestrial unitar (pe muncitor) de inactivitate. Formula de calcul este următoarea:

$$C_{3t} = c_{3t} \frac{Q_t^r - Q_t^S}{Q_m}$$

Calculul lui C_{3t} se face numai atunci când $Q_t^r > Q_t^S$ sau $Q_t^r > Q_t^S$ și $C_{3t} = 0$.

Notațiile utilizate au următoarele semnificații:

- C_{3t} - costul trimestrial de inactivitate;
- Q_m - norma de producție trimestrială pe muncitor;
- c_{3t} - costul unitar trimestrial de inactivitate;
- Q_t^r și Q_t^S își păstrează semnificațiile.

e) Costul pierderilor suportate de întreprindere atunci când nivelul producției programate este inferior cererii (costul deficitului de produse) (C4)

Acesta se calculează după stabilirea nivelului costului trimestrial unitar (pe unitate de produs echivalent) al deficitului de produse c_{4t} cu ajutorul următoarelor formule:

a) când la sfârșitul trimestrului anterior există stoc de produse S_{t-1} :

$$C_{4t} = (Q_t^D - Q_t^S - S_{t-1})c_{4t}$$

b) când la sfârșitul trimestrului anterior a existat deficit de produse D_{t-1} :

$$C_{4t} = (Q_t^D - Q_t^S + D_{t-1})c_{4t}$$

c) când la sfârșitul trimestrului anterior nu au existat nici stoc, nici deficit de produse:

$$C_{4t} = (Q_t^D - Q_t^S)c_{4t}$$

unde: $Q^D - Q^S - D_t$.

Costul deficitului de produse se calculează numai în situațiile în care:

a) $Q_t^D - Q_t^S - S_{t-1} > 0$

b) $Q_t^D - Q_t^S + D_{t-1} > 0$

c) $Q_t^D - Q_t^S > 0$

În celelalte cazuri, $C_{4t} = 0$.

e) Costul de angajare și concediere a muncitorilor (C5)

Acest cost apare atunci când managerii hotărăsc corelarea strictă între cerere, producția programată și numărul de muncitori. El cuprinde cheltuielile pe care le presupune organizarea activității de recrutare și cheltuielile care privesc organizarea activității de formare a noilor angajați, taxele de șomaj suportate de întreprindere etc.

Costul de angajare și de concediere, pe care îl presupune realizarea unei strategii, se calculează conform următoarei formule, după ce s-a estimat costul trimestrial unitar (pe muncitor) de angajare și de concediere c_{5t} :

$$C_{5t} = c_{5t} \times N_{mt}$$

în care:

$$N_{mt} = \pm \frac{Q_t^S + Q_t^r}{Q_m}$$

(semnele \pm se folosesc pentru a păstra permanent pozitiv rezultatul diferenței din paranteză).

Semnificațiile notațiilor folosite sunt următoarele:

- N_{mt} - numărul mediu de muncitori angajați sau concediați în trimestrul t ;
- c_{5t} , c_{5t} , Q_t^S și Q_t^r își păstrează conținutul explicat anterior.

15.4.1. Organizarea secvențelor de procese tehnologice

Organizarea structurală a managementului operațional al activității de producție

Organizarea structurală a managementului operațional al activității de producție se realizează prin constituirea compartimentului de programare, pregătirea și urmărirea producției.

Atribuțiile acestui compartiment decurg din conținutul, obiectivele și funcțiile managementului operațional al producției și se pot prezenta astfel:

- elaborează programul de pregătire tehnică a producției;
- colaborează cu celelalte compartimente pentru elaborarea programelor de producție, stabilirea termenelor contractuale de livrare, asigurarea aprovizionării din timp cu materii prime, SDV-uri în vederea desfășurării normale a procesului de producție;
- colaborează cu compartimentul de proiectare constructivă și tehnologică la stabilirea duratei ciclului de fabricație, a mărimii lotului de lansare în producție, la aplicarea tehnologiei moderne;
- elaborarea balanței de corelare - capacitate - încărcare pe termen scurt în scopul eficientizării încărcării capacităților de producție;
- stabilește programul de producție pe sectoare și pe locuri de muncă;
- detaliază programul de producție până la sarcinile zilnice la nivel de loc de muncă și executant, urmărind să se utilizeze integrala și eficient resursele existente, stabilește ordinea prioritara de execuție a fiecărei operații;
- întocmește, pe baza programului de pregătire a producției și a programului operativ, documentația de lansare în fabricație (fișa de însoțire, dispoziții de lucru, bonuri de materiale, etc.);
- urmărește intrarea în execuție și realizarea la termenele programate a sarcinilor de producție, analizează și stabilește măsuri pentru eliminarea cauzelor abaterilor și pentru recuperarea întârzierilor;
- centralizează, zilnic și cumulativ, producția realizată și informează managementul întreprinderii asupra stadiului realizării;
- informează managementul întreprinderii asupra abaterilor intervenite în realizarea programului de producție și propune măsuri de eliminare a acestora.

Prin concentrarea activității de programare a producției la nivelul unui compartiment specializat se eliberează managerii direcția ai verigilor de producție, de atribuții neoperative, cum ar fi: controlul stocurilor la nivelul secțiilor, atelierelor, stocurilor circulante (stocurile tampon, intersecții), stocuri de siguranță intersecții, stabilirea loturilor de fabricație, durata ciclurilor de fabricație a semifabricatelor, pieselor și subansamblurilor ce compun produsele ieftinite, stabilirea programelor de producție ale secțiilor etc.

În aceste condiții, maeștrii proceselor de producție din cadrul secțiilor pot să se concentreze asupra activităților de producție privind supravegherea atelierului sub raport tehnic, execuția produselor, instruirea muncitorilor și folosirea celor mai eficiente metode de muncă.

Analiza practicii tradiționale privind organizarea și conducerea întreprinderilor industriale, prin prisma teoriei sistemelor, evidențiază orientarea factorilor de conducere, atât din domeniul proiectării, cât și din cel al exploatării sistemelor industriale, spre abordarea cu precădere a anumitor subsisteme. Ca urmare, o serie de elemente, cum ar fi: construcțiile, instalațiile, utilajele tehnologice, de transport și de depozitare beneficiază de metode, date statistice și soluții de rezolvare verificate într-o practică îndelungată. Alte subsisteme, care presupun însă integrarea, în cadrul unor activități esențiale pentru funcționalitatea sistemului, a elementelor sale de bază: forța de muncă, mijloacele de muncă și obiectele muncii, nu se studiază într-o concepție unitară și nu au extinderea și gradul de aprofundare necesar. Unul din conceptele de bază caracteristic domeniului proiectării și exploatării sistemelor industriale este cel de proces de producție.

Procesul de producție este definit ca totalitatea activităților desfășurate cu ajutorul mijloacelor de muncă și a proceselor naturale care au loc în legătură cu transformarea organizată, condusă și realizată de oameni, a obiectelor muncii în produse finite (servicii) necesare societății. În orice ramură industrială, procesul de producție reprezintă unitatea organică a două laturi și anume: procesul tehnologic și procesul de muncă.

Procesul tehnologic reprezintă transformarea directă, cantitativă și calitativă a obiectelor muncii, prin modificarea formelor, dimensiunilor, compoziției chimice sau structurii interne și dispoziției spațiale a acestora. Procesul tehnologic este una din laturile principale ale procesului de producție care determină cerința obiectivă a dependenței formelor și metodelor de organizare în spațiu și timp de conținutul și caracteristica tipologică a procesului de producție.

Procesul de muncă reprezintă activitatea executantului în sfera producției industriale sau îndeplinirea unei funcții în sfera neproductivă. Deși procesul de muncă este dependent, în ceea ce privește conținutul și structura activităților, de procesul tehnologic și mijloacele de muncă, el are însă rolul primordial în desfășurarea procesului de producție.

Abordarea sistemică a procesului de producție, ca obiect al investigației științifice în domeniul organizării, implică caracterizarea sa nu numai sub aspect tehnico-material, ci și economico-social. Sub aspect tehnico-material, procesele de producție, ce au loc în diferite ramuri industriale, se caracterizează printr-o serie de trăsături specifice determinate de: gradul de eterogenitate al destinației economice a produselor (serviciilor) realizate, complexitatea constructivă și tehnologică a produselor (serviciilor); dispersia în spațiu a procesului tehnologic și a parcului de utilaje; gradul de continuitate al desfășurării în timp a procesului de producție; stabilitatea în timp a factorilor procesului de producție.

Trăsăturile specifice ale fabricației în fiecare ramură industrială determină o anumită complexitate a structurii procesului de producție, ceea ce se reflectă direct în efortul de organizare la care acesta este supus.

O analiză de fond a structurii procesului de producție relevă că acesta este alcătuit dintr-o serie de procese parțiale de fabricație, care se găsesc unele față de altele în anumite relații de interdependență. De aceea, descompunerea conform principiilor analizei sistemice, a procesului de producție global în elementele sale componente și clasificarea acestora în raport cu diferite criterii reprezintă o premisă de bază a organizării științifice a producției.

Din punctul de vedere al realizării tehnologice și al muncii, procesele de producție parțiale se împart în operații.

Operația reprezintă partea procesului de producție de cărei efectuare răspunde un executant, pe un anumit loc de muncă, prevăzut cu anumite utilaje și unele de muncă, acționând asupra unor anumite obiecte sau grupe de obiecte ale muncii în cadrul aceleiași tehnologii.

Lucrările care se efectuează în cadrul unei operații depind de stadiul în care se găsește transformarea obiectului muncii, precum și de sistemul de producție (individual, de serie, de masă).

16. COMUNICAREA LA LOCUL DE MUNCĂ ȘI LUCRUL ÎN ECHIPĂ

Introducere

Comunicarea este o abilitate foarte apreciată în ziua de azi. De cele mai multe ori, majoritatea dintre noi nu o percepem ca atare, pentru că ni se pare normal să comunicăm. Cine nu știe să comunice? A comunica presupune mai mult decât a transmite câteva informații. A comunica implică:

- alegerea unui anumit context;
- formularea corectă a întrebărilor;
- ascultarea interlocutorului;
- convingerea celuilalt și/sau „plăcerea de a comunica”;
- argumentare și respectarea dreptului la opinie;
- o anumită ținută și postură etc.

De ce este atât de important să comunicăm astfel încât ceilalți să ne înțeleagă? Pentru că modul în care comunicăm, calitatea procesului nostru de comunicare are impact asupra celor cu care interacționăm. Gândiți-vă ce reacție aveți atunci când stați de vorbă cu o persoană care face greșeli gramaticale, care intervine abuziv într-o discuție, care vă contrazice indiferent ce spuneți sau care vorbește numai ea. Și exemplele pot continua.

Comunicarea este o formă de relaționare, de schimb de informații, de cunoaștere și de interacțiune. Din acest motiv, și nu numai, prin comunicare ne definim, ne identificăm în fața celorlalți. În interacțiunile cu prietenii, clienții, șefii sau colegii, fiecare informație pe care o transmiteți spune ceva despre dvs. Iar pentru a fi siguri că imaginea pe care o transmiteți este impecabilă, comunicarea trebuie să fie la fel.

Obiectivele capitolului 16

La sfârșitul acestui capitol cursanții vor fi capabili:

- să comunice eficient cu șeful, cu colegii din același departament, cu cei din departamente diferite și cu clienții
- să transmită corect un mesaj
- să adapteze mesajele transmise la contextul de comunicare
- să identifice posibile bariere în comunicare și să dezvolte strategii pentru înlăturarea lor
- să aplice tehnicile de comunicare deprinse, în funcție de context
- să asculte activ interlocutorul
- să formuleze corect întrebări
- să recunoască și să interpreteze corect mesaje nonverbale
- să comunice eficient în scris
- să își cunoască propriu rol în echipă

16.1. Niveluri de comunicare

Comunicarea are loc la mai multe niveluri, pentru că numărul de persoane cu care interacționăm și natura relațiilor pe care le avem cu ele diferă. Astfel, e normal să vorbim de comunicare interpersonală când vorbim „între patru ochi” sau comunicare publică atunci când avem de ținut o prezentare în fața unui auditoriu. Fiecare nivel de comunicare implică anumite particularități, motiv pentru care necesită tratări diferențiate.

Comunicarea se desfășoară la cinci niveluri distincte:

Comunicarea intrapersonală: este considerată de psihologi modalitatea prin care menținem echilibrul psihic. Gândiți-vă de câte ori nu v-ați surprins vorbind cu dvs. înșivă, cu voce tare sau în gând. Indiferent că e vorba de o analiză a unei situații, de anumite decizii sau lucruri la care ne gândim, de cuvintele sau întrebările pe care singuri ni le rostim, dialogul cu noi înșine ne ajută să ne evaluăm, să reflectăm și să ne judecăm. Este momentul în care suntem pe deplin sinceri.

Comunicarea interpersonală: mai este numită și comunicarea „de la om la om” sau „între patru ochi”, pentru că reprezintă dialogul dintre doi interlocutori. Este și cea mai frecventă formă de comunicare. Motivele pentru care comunicăm cu celălalt oferă încă teren de discuții pentru teoreticieni și psihologi.

Majoritatea dintre noi comunicăm pentru că dorim să transmitem un mesaj. S-a stabilit însă că există mai multe motive ale interacțiunii interpersonale:

- informativ: primul sens la care ne raportăm atunci când vorbim de comunicare este cel de a informa. Dar, așa cum vom vedea, comunicarea interumană este un proces mult mai complex;
- poziționare în raport cu celălalt: prin comunicare, orice persoană își asumă o identitate și se poziționează în raport cu celălalt actor al comunicării. În orice societate acest lucru se impune;
- influențare: comunicarea va fi mereu și o încercare de a influența, de a convinge, iar una dintre caracteristicile ei este aceea de a produce efecte. Ea urmărește să-l determine pe celălalt să creadă, să gândească sau să acționeze conform convingerilor noastre;
- relațională: prin comunicare interacționăm, legăm și consolidăm relații. Din comunicare poate reieși astfel natura relației pe care o avem cu interlocutorul;
- normativă: comunicarea nu se poate desfășura, fără ca interlocutorii să se poziționeze într-un sistem de reguli împărtășite și acceptate de ambele persoane. Aceste reguli pot exista sau sunt construite reciproc în timpul dialogului de către partenerii de comunicare.

Comunicarea de grup: aici, deja numărul persoanelor care participă la comunicare crește. Grupul presupune prezența mai multor persoane, dar nu mai mult de 11. Vorbim de comunicare de grup în cadrul familiei (cu mai mulți membri), între prieteni, la muncă. Dar anturajul este unul intim, în care comunicarea este lipsită de inhibiții. În cadrul grupului, prin comunicare se împărtășesc cunoștințe și experiențe, se iau decizii și se rezolvă probleme.

Comunicarea publică: numărul persoanelor poate fi mai mare, dar nu mai mic de 3. Distanța dintre cel care vorbește și auditoriu este mai mare. Comunicarea publică este o formă de discurs, de expunere sau prezentare, întâlnită în cadrul cursurilor, conferințelor, întrunirilor.

Comunicarea de masă: publicul este numeros, dar și variat. Este cazul mesajelor scrise, răspândite într-un sistem instituționalizat. Forme ale acestei comunicări sunt: presa, cărțile etc.

16.1.1. Modalități de comunicare

Așa cum există mai multe niveluri la care putem comunica, există mai multe modalități de comunicare:

Comunicarea scrisă: de cele mai multe ori comunicăm în scris doar atunci când ni se cere, pentru că, din economie de timp, alegem să transmitem oral mesajele. Forme ale comunicării scrise sunt: rapoartele, adeverințele, cererile, ofertele de preț, etc. Indiferent de forma de comunicare scrisă aleasă aceasta ar trebui să respecte câteva reguli de scriere:

- **Corectitudinea:** reprezintă respectarea normelor gramaticale, de punctuație și ortografie. Scrierea corectă transmite respect pentru cel care va citi mesajul. Corectitudinea vizează nu numai conținutul, ci și alegerea unei forme potrivite de corespondență. Nu veți trimite o prezentare de 50 de pagini pe e-mail, ci se va prefera tipărirea și trimiterea ei, pentru a fi ușor de parcurs;
- **Claritatea:** se referă la evitarea cuvintelor și exprimărilor care pot produce confuzii. Se vor evita cuvintele care pot avea mai multe înțelesuri, frazele lungi care sunt greu de citit și înțeles și termenii care nu sunt cunoscuți de cei cărora vă adresați;
- **Concizia:** cui îi place să citească pagini întregi care puteau fi exprimate la fel de bine în câteva paragrafe? Este, evident, o pierdere de timp. Pentru aceasta:
 - eliminați cuvintele care nu aduc plus de înțeles, ci sunt simpli „paraziți”, îngreunând comunicarea și înțelegerea propoziției. De exemplu, comparați: „în ce privește viteza de execuție acest dispozitiv este rapid”, cu: „dispozitivul este rapid”;
 - folosiți propoziții scurte;
 - grupați propozițiile în paragrafe, aerisite, pentru a fi mai ușor de parcurs.
- **Oficialitatea:** stilul unui act/document depinde de destinatar. Cu cât acesta va fi mai oficial cu atât și stilul va fi mai sobru, obiectiv și lipsit de orice încărcătură afectivă;
- **Politețea:** exprimări ca: „v-aș fi recunoscător”, „apreciez”, „vă mulțumesc”, „cu considerație” nu trebuie să lipsească dintr-un act/document oficial.

În cele ce urmează vom trata procedura de elaborare a unei cereri personale, întrucât această formă este cea mai întâlnită în mediul de lucru.

Cererea personală: este o scrisoare prin care cereți instituției unde sunteți angajați un anumit lucru. Indiferent că e vorba de o cerere de recomandare, cerere de concediu sau cerere de eliberare a unei adeverințe, forma este aceeași:

- Formula de adresare, prin care se menționează funcția persoanei căreia ne adresăm, ex: „Domnule director”;
- Textul cererii: introducerea începe cu câteva elemente specifice unei cereri: „Subsemnatul”, urmat de numele și prenumele dvs., locul de muncă, calitatea și motivul cererii;
- Încheierea: de obicei încheierea este sub forma unei formule de mulțumire: „vă mulțumesc anticipat”. În partea de jos a cererii nu trebuie să lipsească semnătura (dreapta jos) și data cererii (stânga jos);
- Adresarea scrisorii se face în subsolul paginii, ca o continuare a adresării inițiale, cu precizarea că acum se trece tot numele persoanei, însoțit de numele unității de care

aceasta aparține. De ex.: Domnului Director al S.C. Comoptim S.R.L. Se vor evita prescurtări în formulele de adresare, de ex.: „d-lui”, în loc de „domnului”.

Comunicarea orală: este cea mai întâlnită formă de comunicare și cea mai veche. Prin comunicarea orală se transmit mai departe norme, reguli, conduite acceptate în societate, în grup sau mediul de lucru. Mesajele pe care le transmitem oral depind în mare măsură de persoanele cărora ne adresăm. Dacă ele sunt colegi, cuvintele alese țin de un limbaj nepretențios, cunoscut, putem spune chiar ușor „neșlefuit”. Gândiți-vă cum se schimbă situația dacă ne referim la șef sau la un client. Mesajul va căpăta un caracter formal, dat de natura relației pe care o avem cu interlocutorul. Diferența dintre formal și informal nu este specifică numai comunicării orale. În general, caracterul formal se referă la mesaje care circulă pe căi reglementate intern și care au legătură cu activitatea pe care o desfășurați. Caracterul informal vizează discuțiile pe care le aveți cu colegii, schimbul de păreri, impresii și orice informație care circulă neoficial.

Înainte de a comunica este important de stabilit nivelul la care comunicăm și modalitatea prin care alegem să transmitem informația. Ne adresăm unor persoane care abia s-au angajat, ne adresăm în scris sau oral, formal sau informal? Este decizia noastră, decizie care ne va influența mai departe în alegerea canalului de transmitere a mesajului, în modul în care codificăm informația.

16.2. Schema comunicării

În cea mai simplă formă a ei, comunicarea presupune transmiterea unui mesaj de la un emițător către un receptor. Dar dacă privim mai atent realizăm că sunt elemente fără de care o bună comunicare ar fi practic imposibilă. Vom trata toate aceste elemente separat.

Contextul de comunicare: tot ce facem se desfășoară într-un anumit context, de care nici comunicarea nu poate fi desprinsă. De ce este atât de important să ne raportăm la context atunci când comunicăm? Pentru că mesajul pe care îl transmitem este condiționat și influențat de contextul în care ne aflăm. De exemplu: nu îi veți reproșa unui coleg că a greșit ceva, când de față este și clientul. Acesta este doar un tip de context care ne poate influența, alte tipuri sunt:

- Contextul fizic: mediul în care se desfășoară comunicarea reprezintă contextul fizic. Sala, incinta, lumina, ambianța joacă un rol important în interacțiunea cu celălalt. Disponerea meselor într-o cameră, „ca la școală”, dă senzația unei lipse de interacțiune și deschidere în dialog. Altfel va influența comunicarea o așezare sub formă de cerc;
- Contextul cultural: se referă la normele, mentalitățile, valorile împărtășite de cei care relaționează. De obicei acestea sunt aceleași pentru fiecare cultură sau subcultură în parte;
- Contextul social și psihologic: statutul și relațiile dintre cei care comunică, natura relațiilor dintre ei. Altfel veți discuta cu un superior, cu un coleg sau cu aceeași persoană în mediul de muncă sau într-un magazin;
- Contextul temporal: reprezintă momentul în care este plasat mesajul. Gândiți-vă cum va părea un compliment dacă, imediat după, cereți o favoare persoanei căreia i l-ați adresat.

Emițătorul: este cel care declanșează comunicarea. Așa cum o spune și numele, emițătorul este persoana care transmite informația. Putem transmite informații atunci când râdem, când întărim, ridicăm din sprâncene sau când rostim un salut.

Receptorul: este cel care primește informația transmisă de emițător. Atunci când comunicăm ne aflăm atât în ipostaza de emițător, cât și de receptor de mesaje. În momentul în care rostim un

mesaj, suntem atenți și la impactul pe care acesta îl are asupra interlocutorului. „Culegem” mesaje cum sunt:

- mișcarea capului: știm că dacă sensul este de sus în jos, pe verticală, persoana ne aprobă;
- poziția corpului: dacă persoana se ridică, ar fi bine să încercăm să încheiem discuția pentru că mesajul este cât se poate de clar – interlocutorul vrea să plece;
- expresia feței: roșeața poate însemna, în funcție de context, că persoana este nervoasă, că s-a intimidat sau pur și simplu, poate temperatura din încăperea poate fi ridicată etc.

Mesajul: este informația (sentimentul, atingerea, mirosul, ideea, știrea) pe care o transmitem.

Codificare-decodificare: pentru a fi transmis, mesajul trebuie „îmbrăcat” într-o formă potrivită pentru a fi recepționat adecvat de către celălalt. Această formă este codificarea. De exemplu, mesajul: „Ai făcut treabă bună!”, poate fi codificat sub forma unei bătaii pe umăr, cu condiția ca și celălalt să aibă aceeași reprezentare a semnului. În măsura în care recunoaște mesajul, decodificarea (interpretarea) se face în momentul în care gestul este executat.

Canalul de comunicare: este mijlocul, calea pe care circulă mesajul. În comunicarea cu ceilalți folosim rareori un singur canal (vizual, olfactiv, auditiv, vocal). De cele mai multe ori intervin mai mult de două: ascultăm și vorbim; vorbim și gesticulăm.

Zgomotele: sunt perturbații, „paraziți”, care pot afecta transmiterea și receptarea corectă a mesajului. Aceștia pot fi:

- paraziți de natură fizică: zgomotul de afară, vocea din altă cameră, claxonul, sunetul unui telefon, hârtia șifonată etc.;
- paraziți de natură psihologică: erori de judecată, lipsă de deschidere, prejudecăți, experiența anterioară;
- paraziți de natură semantică: țin de interpretarea și sensul pe care noi îl dăm anumitor cuvinte.

Răspunsul (Feedback): prin feedback avem posibilitatea să evaluăm în ce măsură ceea ce spunem sau transmitem este înțeles corect de către celălalt. Feedback înseamnă un răspuns, o reacție prin care noi ne putem adapta mesajul. Astfel, funcțiile principale ale feedbackului devin: control, adaptare și reglare a comunicării verbale, dar și nonverbale.

Competența de comunicare: se dobândește în timp și presupune abilitatea de a comunica eficient, indiferent de situație.

Comunicarea nu se oprește la transmiterea mesajului. Ea începe în momentul în care dorim să transmitem ceva unei persoane sau unui grup. Înainte de a rosti anumite cuvinte sau de a face diverse gesturi, evaluăm contextul în care ne aflăm. Acesta ne influențează, putem spune chiar, că ne obligă, să ne adaptăm comportamentul și limbajul la situația de comunicare. În funcție de context, de persoana cu care comunicăm, de canalul de comunicare pe care îl alegem și de receptarea corectă a feedbackului, putem spune că am desfășurat sau nu un proces eficient de comunicare.

16.3. Bariere în comunicare

De multe ori ni s-a întâmplat să nu înțelegem ce ni se transmite, să constatăm că alții au înțeles cu totul altceva față de ce am transmis noi sau să ne surprindem că nu suntem atenți la persoana care vorbește. Toate sunt cauze sau efecte ale unei comunicări deficitare. În cele ce urmează vom învăța care sunt principalele bariere care intervin în procesul de comunicare, dar și în cel de ascultare și cum putem adopta cele mai bune tehnici de comunicare.

Nu întotdeauna comunicarea cu celălalt este așa cum ne-am dori noi. De multe ori apar o serie de bariere sau de interferențe. Comunicarea poate suferi la diferite niveluri (emițător, receptor, limbaj).

La nivelul emițătorului și receptorului

- starea emoțională: emoția puternică poate duce la blocarea totală a comunicării;
- rutina: dacă ceea ce transmitem se desfășoară deja într-o manieră cât se poate de cunoscută celorlalți, comunicarea poate avea de suferit;
- imaginea de sine: o imagine de sine mai puțin favorabilă, afectează comunicarea (contactului vizual poate să lipsească, tonalitatea cu care este rostit mesajul poate fi una joasă, etc.);
- lipsa atenției: în funcție de contextul în care se desfășoară comunicarea, mesajul poate să ajungă sau nu la receptor (pe stradă trec foarte mulți oameni sau sunt mulți distractori, la birou sună telefonul etc.);
- egocentrismul: reprezintă manifestarea interesului doar pentru propria persoană. Astfel de persoane, egocentrice, vorbesc doar despre eul lor, casa lor, copilul lor... Rezultatul este ușor de anticipat. Ajung să vorbească singure, pentru că nimeni nu le mai ascultă;
- secretomania: la polul opus egocentricilor se află secretomanii. Aceștia refuză să împărtășească orice informație care îi privește și evită orice direcționare a conversației către discuții personale.

La nivel de limbaj

- neclaritatea: reprezintă tendința de a comunica neclar, cu multe sensuri secundare, de ex.: "Am venit cu o duzină dintre colegii mei";
- prea multe verigi intermediare: presupune transmiterea mesajului prin mai multe persoane, până ajunge la destinatar. Astfel, sensul mesajului poate fi distorsionat, iar punctele importante înțelese;
- generalizarea: se generalizează atunci când se trag concluzii greșite pe baza unor fragmente de informație. Putem să o recunoaștem atunci când sunt folosite cuvinte ca: "întotdeauna", "niciodată";
- suprainformarea: se intră în prea multe detalii, fără a oferi o imagine de ansamblu;
- jargonul: este un limbaj specific doar unor grupuri (sociale sau profesionale). Poate una dintre cele mai cunoscute situații de comunicare în care folosirea jargonului ajunge să blocheze dialogul este vizita la doctor.

16.4. Tehnici de comunicare

Tehnicile de comunicare sunt modalități, mijloace prin care noi putem interveni în procesul de comunicare pentru a ne asigura că interacțiunea cu celălalt este una eficientă și plăcută de ambele părți. Astfel de tehnici privesc atât comunicarea verbală, nonverbală, precum și partea de ascultare, căreia nu îi acordăm, de multe ori, importanța cuvenită.

Ascultați activ

- fiți atent la ce se discută, nu căutați să formulați răspunsuri, replici sau întrebări;
- evitați să presupuneți că știți ce urmează să vă spună celălalt;
- puneți întrebări pentru a vă clarifica, nu pentru a vă proba anumite argumente sau pentru a-l combate pe celălalt;
- chiar dacă nu sunteți de acord cu ce spune interlocutorul, ascultați-l până la capăt. Nu îl întrerupeți, este părerea lui;

- lăsați să treacă 2-3 secunde până să începeți să vorbiți. Astfel veți da ocazia celuilalt să își tragă răsuflarea și să se mobilizeze pentru a vă asculta;
- fiți imparțial, încercați să nu emiteți judecăți, să nu criticați sau să vă impuneți punctul de vedere;
- eliminați pe cât posibil distragerile, acordați celuilalt toată atenția dvs.;
- fiți empatic, transpuneți-vă în situația celuilalt și încercați să îi înțelegeți poziția;
- reformulați și puneți întrebări, astfel celălalt va observa că sunteți interesat și atent la ce vorbește;
- sumarizați din când în când ceea ce ați înțeles. În acest fel celălalt va vedea că sunteți interesat să rețineți corect informația.

Atenție la ascultarea nonverbală

- mențineți contactul vizual: uitați-vă cu interes la celălalt în timp ce vorbește. În acest fel îl veți asigura că sunteți implicat și alături de el în ce se discută, dar vă veți ajuta și pe dvs. „să nu rămâneți prins” cu atenția și gândurile pe alte lucruri din jur;
- păstrați o postură dreaptă: lăsați să se vadă din poziția corpului că sunteți interesat și angajat în discuție. Păstrați o postură dreaptă și puțin înclinată spre vorbitor. Atenție! Dacă vorbitorul stă în picioare, nu aveți voie să vă așezați;
- expresia feței: nu uitați că ceea ce simțiți și gândiți se reflectă mai departe în expresivitatea feței;
- gesturile: spun foarte mult despre dvs. Atenție să nu lăsați impresia că nu mai aveți stare, că sunteți plictisit sau iritat.

Faceți informația accesibilă

- nu oferiți mai mult de o idee în propoziție. Organizați-vă informația astfel încât să fie ordonată într-o manieră logică, care poate fi ușor urmărită;
- folosiți o exprimare pozitivă. Evitați folosirea verbelor la negativ sau a negațiilor;
- Folosiți în propoziții pronumele „eu”, persoana I, nu forme cum sunt: „se spune”, „se aude”, „unii cred”;
- Evitați cuvintele dificile sau greu de înțeles, expresiile străine sau jargonul.

16.4.1. Ascultarea activă

O definiție cât se poate de simplă ar putea fi aceea că ascultarea înseamnă receptarea a ceea ce ne transmite interlocutorul. Un bun ascultător însă este mai mult decât un simplu receptor de mesaje. Chiar dacă mulți avem impresia că a asculta este o stare pasivă: taci și ascultă ce spune celălalt, ascultarea activă presupune din contră foarte multă implicare. Ascultarea activă înseamnă atenție, formulare de întrebări, poziționare corespunzătoare, empatie, respect față de ce are celălalt de spus, etc. Ea este decisivă pentru a construi o relație. Ascultând, percepem și încărcătura emoțională pe care o are mesajul. În calitate de ascultători este necesar să acordăm atenție sentimentelor și atitudinilor transmise prin mesaj.

Dacă o persoană simte că este ascultată vom observa că și deschiderea ei în comunicare va fi alta. Cui nu-i place să fie ascultat, să vadă că celălalt confirmă și e de acord cu ce spune, că îl completează și e atent la discuție?

O mai bună ascultare vă va ajuta:

- să îl înțelegeți mai bine pe celălalt
- să vă cunoașteți mai bine interlocutorul
- să vă înțelegeți mai bine cu persoana cu care interacționați

- să aflați toate informațiile de care aveți nevoie

Cel mai important lucru în ascultare este empatia și abilitatea de a pune întrebări. Empatia poate fi definită ca fiind capacitatea de a simți ceea ce simte altă persoană. Înseamnă să vă puteți pune „în pielea celuilalt”, să gândiți și să simțiți din poziția lui. Cum puteți face asta?

- Evitând evaluarea sau critica
- Înțelegând gândurile și comportamentul prin întrebări

În momentul de ascultare atitudinea trebuie să fie una degajată și relaxată, pentru a induce o stare de confort celuilalt. Pentru a-l asigura pe celălalt de toată atenția dvs., feedbackul este obligatoriu. Cu toate acestea, mai intervin probleme și în ascultare, cum sunt:

- egocentrismul: persoanele egocentrice nu ascultă până la capăt, întrerupând vorbitorul, se gândesc la ce vor spune, nefiind atente la informația care se transmite;
- supraîncărcarea cu mesaje: prea multe informații care vin din prea multe direcții. Dacă în timp ce discutăm cu șeful, ne sună telefonul, la care nu putem răspunde, atenția va scădea;
- grijile: o problemă care ne macină ne va scădea disponibilitatea de a asculta;
- gândirea rapidă: creierul poate procesa cca. 450 cuvinte/minut, iar vorbitorul pronunță normal cam 150; restul de timp poate fi ocupat cu alte gânduri;
- neîncrederea în informația transmisă sau chiar în persoana cu care discutăm poate duce la o ascultare deficitară;

Formularea de întrebări trebuie să se facă ținând cont de anumite principii de formulare. Pentru a fi înțeleasă și pentru ca dvs. să primiți răspunsul pe care îl așteptați, o întrebare trebuie să fie:

- scurtă: atenția ascultătorului e limitată. Până apucați să terminați întrebarea, persoana poate uita deja ce ați spus anterior;
- clară: simplificați atât cât să nu omiteți aspecte importante. Evitați să transmiteți sau să cereți mai mult de o informație în întrebare;
- relevantă: de câte ori nu vi s-a întâmplat ca oamenii să pună întrebări care nu au nici o legătură cu subiectul discutat. Sentimentul transmis nu este foarte plăcut. Urmăriți ca fiecare întrebare să aibă legătură cu ceea ce se discută pentru a nu da impresia că sunteți dezinteresat sau că vreți să schimbați subiectul;
- neutră: nu încercați să influențați interlocutorul prin modul în care puneți întrebarea sau prin construcția ei;
- pozitivă: urmăriți mesajul transmis de cele două întrebări care se referă la același lucru și totuși transmit mesaje diferite:
 - Cum îi putem determina pe angajați să muncească mai bine? (probabil vă gândiți la penalizări, pedepse)
 - Cum putem să facem ca angajații să aibă performanțe mai bune?
- deschisă: încercați să obțineți mai mult decât un simplu „da” sau „nu” de la celălalt. De multe ori aceste răspunsuri nu sunt suficiente pentru a vă lămuri. Așadar urmăriți să formulați întrebări deschise.

Comunicarea cu celălalt nu se desfășoară întotdeauna așa cum ne dorim. Intervin așa numitele bariere, atât în transmiterea mesajului, cât și în receptarea lui. Barierele se pot întâlni la nivelul emițătorului/receptorului (egocentrismul, secretomania, starea emoțională, etc.), dar și la nivelul limbajului (suprainformarea, prea multe verigi intermediare, generalizarea, etc.). Cunoașterea acestora ne ajută să le putem identifica atunci când apar și să putem interveni.

Procesul de comunicare este eficient atunci când putem vorbi de o relație activitate-activitate. Acest lucru înseamnă că nu numai emițătorul este activ, ci și receptorul. Empatia și formularea de întrebări sunt poate printre cele mai importante modalități de a asculta activ.

16.5. Comunicarea nonverbală

Surprinzător sau nu, prin nonverbal transmitem mult mai multă informație decât verbal. Comunicarea nonverbală înseamnă: gestică, mimică și postură. Este important de cunoscut semnificația pe care anumite mesaje o au pentru că în funcție de interpretarea lor corectă putem acționa corespunzător. De exemplu: dacă atunci când transmiți unui coleg niște cerințe, veți observa că acesta se încruntă, atunci poate ar fi cazul să îl întrebați dacă are nelămuriri cu privire la ce i-ați comunicat. Totuși, interpretarea comunicării nonverbale nu trebuie generalizată, pentru că există mesaje care trebuie interpretate numai prin raportare la context.

Gesturile: majoritatea dintre noi gesticulăm ca o modalitate de a însoți nonverbal cuvintele pe care le rostim. De multe ori ne ajută: arătăm în direcția care ne interesează, descriem obiecte, lucruri folosindu-ne de mâini etc. Cele mai cunoscute gesturi sunt: cel de plictiseală (ducerea mâinii la gură), cel de nelămurire (clasicul scărpinat în cap), concentrare (mâna sprijină fruntea), uimire (mâna freacă bărbia) etc.

Mâinile și picioarele

- gesturile ample arată patos, grandoare
- gesturile repezite indică agresivitate
- gesturile mărunte sunt un semn de modestie, simplitate

Mișcările capului

- capul ușor înclinat arată ascultare cu interes
- clătinare de sus în jos este semn al înțelegerii
- clătinare de la stânga la dreapta indică dezaprobare

Postura: ne oferă informații despre noi și implicarea în procesul de comunicare (atitudine, apropiere față de persoana cu care vorbim). De regulă, atunci când o persoană vorbește și stă în picioare, poziția noastră „o va copia” pe cea din fața noastră. Dacă vorbim cu niște colegi, atunci așezarea ia, de regulă, forma unui cerc.

Mimica: cel mai important element aici este contactul vizual și zâmbetul. De obicei atunci când vorbim cu cineva, o foarte mare parte din timp, privirea noastră este ațintită asupra ochilor și trăsăturilor feței. Majoritatea dintre noi preferă o față expresivă, care să comunice, decât una pe care nu o putem citi și ne induce astfel, un oarecare disconfort. Atenție la câteva semnale:

- Zâmbetul poate fi o manifestare a bucuriei sau a jenei;
- Mimica poate arăta încruntare, mânie, surpriză sau neplăcere;
- Contactul vizual este necesar în comunicare, dar nu mai mult de 60-70% din timp, pentru că riscați să iritați persoana. În schimb, un contact foarte redus este un semn de distanță mare între interlocutori;
- Privirea într-o parte poate indica lipsa interesului.

Comunicarea verbală poate fi valorizată sau din contră poate avea de suferit din cauza comunicării nonverbale. O gestică potrivită cu ceea ce discutăm, o postură dreaptă și încrezătoare, o privire caldă și un zâmbet plăcut sunt „mici trucuri” care ne vor ajuta oricând în comunicarea cu șefii, colegii, clienții sau prietenii.

16.6. Munca în echipă

În mediul de lucru, ne desfășurăm activitatea de multe ori în echipă, dar și individual, în funcție de sarcinile pe care le avem de îndeplinit. Deci formarea echipei depinde de îndeplinirea unei sarcini comune, care necesită mai multe persoane. Cel mai obișnuit grup este cel format din mai mulți subordonați și un șef căruii aceștia îi dau socoteală. Îndeplinirea sarcinii depinde în aceste condiții de mai mulți factori cum sunt: caracteristicile oamenilor care formează echipa, interacțiunea, relațiile și rolurile pe care le stabilesc între ei, dar, nu în ultimul rând, de rezolvarea situațiilor conflictuale.

O echipă se construiește de regulă pentru că se dorește rezolvarea mai eficientă, mai rapidă a unei sarcini, pentru care este nevoie de implicarea mai multor persoane. Dar oare mai mulți oameni strânși împreună se pot numi ”echipă”? Cu siguranță nu. Echipa trebuie să îndeplinească simultan mai multe caracteristici:

- dimensiunea grupului: specialiștii spun că mărimea optima este în jur de 5-12 persoane. Dacă grupul depășește acest număr apar diverse probleme: interacțiuni limitate între toți membrii grupului (vom comunica doar cu cei pe care am ajuns să îi cunoaștem), “bisericește”, fenomene de atragere și respingere, comunicare deficitară (informația nu va ajunge la toți membrii echipei), etc.;
- sarcina comună: diferența dintre un grup și o echipă stă tocmai în înțelegerea și însușirea a ceea ce are fiecare de rezolvat. În echipă, membrii se raportează la obiectivul sau sarcina pe care toți o au de realizat, gradul de cooperare este mult mai mare și relațiile mai strânse. În acest caz pierderea unui membru afectează considerabil echipa. Orientarea către același scop oferă oamenilor o mai mare implicare și angajament;
- completare reciprocă: mai multe persoane dau echipei mai multe lucruri valoroase. De la fiecare se așteaptă să contribuie cu calitățile și abilitățile proprii în rezolvarea sarcinii. Mai multe persoane nu numai că oferă mai multe puncte de vedere, dar și dețin niveluri și cunoștințe diferite care nu fac decât să ajute prin diversitate;
- Încredere: o echipă bine construită și care funcționează eficient va fi una în care relațiile sunt de deschidere, comunicare și încredere între membrii.

Legătura dintre comunicare și munca în echipă este foarte importantă. O comunicare eficientă stă la baza unei bune funcționări. Imaginați-vă ce s-ar întâmpla dacă nimeni nu ar ști ce face celălalt, dacă două persoane ar munci la aceleași lucruri, dacă ar interveni schimbări de planuri și doar o parte dintre membrii ar fi la curent cu ele, etc. Comunicarea și interacțiunea depind de stadiul în care este echipa. Este normal ca într-o echipă abia formată orientarea spre comunicare să fie mai scăzută. Pentru aceasta vom discuta în continuare care sunt stadiile formării unei echipe.

16.6.1. Stadiile unei echipe

Nicio echipă nu funcționează bine imediat. Este normal, pentru că membrii, chiar dacă se cunosc, se poate să nu mai fi lucrat până atunci împreună. Echipa va da randament doar după ce anumite stadii sunt parcurse:

- Formare: în acest stadiu membrii încearcă să își răspundă la o serie de întrebări: „Care este scopul nostru?”, „Ce voi face eu?”, „Ce vor face ceilalți?”, etc. Este o etapă de tatonare și de cunoaștere;
- Răbufnire: în acest stadiu apare deseori conflictul. Exprimarea părerilor sub formă de critică, nerespectarea dreptului la opinie fac să apară, de cele mai multe ori, conflictul;

- Normare: membrii rezolvă problemele apărute și ajung la un acord cu privire la respectarea unor norme comun acceptate. De abia din acest moment începe să se vadă performanța;
- Funcționare: membrii lucrează bine, sarcinile pe care și le-au propus sunt duse la îndeplinire. În această etapă echipa devine foarte unită. Toți colaborează pentru atingere obiectivului;
- Destrămare: durata de viață a unei echipe este variabilă. Ea depinde de natura sarcinii de lucru. Dacă sarcina este mai complexă și presupune o durată mai mare de timp pentru îndeplinire, atunci și echipa va funcționa pentru mai mult timp. În momentul în care echipa și-a atins scopul, ea se destramă.

16.6.2. Roluri în echipă

Rolurile sunt poziții în cadrul echipei pe care membrii și le asumă. Rolurile nu sunt, și nici nu trebuie orientate numai pe sarcină. Și latura afectivă a echipei este importantă, adică orientarea pe relație.

Rolurile orientate pe relație: în cadrul echipei trebuie să existe o anumită atmosferă. Este bine cunoscut faptul că ne place să ne simțim bine și să ne înțelegem cu oamenii cu care lucrăm. Comunicarea deschisă contribuie la formarea sentimentului că aparținem unei echipe și că suntem acceptați de ceilalți. Astfel de roluri sunt:

- Susținătorul: laudă ideile și contribuțiile altora, dând dovadă de prietenie
- Armonizatorul: mediază diferitele conflicte dintre membri, găsind puncte comune între păreri diferite
- Eliberatorul de tensiuni: folosește glumele și umorul pentru a reduce tensiunea
- Energizantul: îi motivează pe ceilalți pentru a depune un efort mai mare
- Confruntatorul: îi confruntă direct pe cei cu comportamente neproductive

Roluri orientate pe sarcină: astfel de roluri ajută ca fiecărei persoane să îi revină câte o parte din ceea ce este de făcut.

- Deschizătorul de drumuri: identifică modul de îndeplinire a sarcinii
- Căutătorul de informații: pune întrebări, solicită opinii
- Constructorul: construiește pe ideile exprimate de alții; oferă exemple
- Time keeper-ul: se ocupă ca membrii echipei să se centreze pe sarcini în timpul alocat
- Monitorul: verifică progresul și înregistrează rezultatele obținute
- Realistul: verifică dacă ideile prezentate au aplicabilitate practică; ancorează comentariile în realitate
- Legiuitorul: ajută la aplicarea regulilor și menținerea standardelor
- Sintetizatorul: combină ideile și sumarizează punctele de vedere ale echipei, ajutând membrii să înțeleagă concluziile la care s-a ajuns

16.6.3. Medierea conflictelor

Diversitatea este bună dacă ne gândim la puncte de vedere diferite, calități și abilități variate, eforturi concentrate. Dar diversitatea poate duce și la apariția conflictelor. Majoritatea conflictelor izbucnesc din cauza faptului că există mai multe păreri. Nu uitați că fiecare este liber să se exprime. Din ce alte cauze pot apărea conflicte:

- Diferențe personale: percepții diferite, sisteme de valori diferite, experiențe diferite, nivel de implicare, obiective și priorități, etc.
- Comunicarea și modul de relaționare: înțelegeri diferite ale aceluiași mesaj, ascultare săracă, lipsa comunicării/a unei comunicări deschise, intervenții agresive în discuții, etc.
- Structurarea activităților: resurse limitate, atribuirea de roluri și responsabilități, etc.

Cum putem media un conflict?

- Identificați sursa de conflict
- Clarificați sarcinile de îndeplinit
- Propuneți obiective acceptate în egală măsură
- Nu vă transformați în arbitru, ajutați doar să se ajungă la un acord
- Încurajați găsirea unei soluții pe cale amiabilă

Nu uitați

- Diferențele de opinie trebuie discutate într-o manieră deschisă
- Confruntarea trebuie orientată spre sarcină, nu pe persoană
- Atmosfera este bine să fie una de suport și de încredere, în care să nu existe sentimentul că sunt persoane care „stau degeaba” și altele care fac toată treaba
- Pentru a nu apărea conflictul cauzat de lipsa unor informații, comunicarea trebuie să existe atât pe orizontală (între colegi), cât și pe verticală (cu șeful). Atenție la pericolul „filtrării” informației. Evitați să stabiliți dvs. ce este important ca o persoană să știe. Oferiți toată informația pe care o aveți și lăsați persoana să rețină ce consideră ea relevant. Altfel, riscați să omiteți chiar informația de care ea avea nevoie

Munca în echipă este inevitabilă la locul de muncă. Toți am muncit până acum măcar o dată împreună cu alte persoane la o sarcină. Sunt meserii unde accentul este pus mai mult pe munca individuală, iar în altele pe munca în echipă. Cu toate acestea, cunoașterea propriului rol, a propriilor resurse este punctul de plecare în integrarea într-o echipă. Pe lângă aceasta, medierea situațiilor conflictuale oferă avantajul consolidării relațiilor în cadrul echipei și a rezolvării pe cale amiabilă a neînțelegerilor. Totul pentru a ajunge la performanță.

Rezumatul capitolului 16

- Comunicarea are loc la mai multe niveluri: intrapersonal, interpersonal, de grup, publică și de masă.
- Există mai multe modalități de a comunica: în scris sau oral, verbal sau nonverbal, formal sau informal, etc.
- Comunicarea presupune mai multe elemente cum sunt: emițător/receptor, canal de comunicare, mesaj, paraziți, codificare-recodificare, răspuns.
- Comunicare poate fi afectată de o serie de interferențe, la nivelul limbajului (suprainformare, prea mult verigi intermediare, etc.), dar și la nivelul emițătorului/receptorului (starea emoțională, rutina, lipsa de atenție, etc.).
- Tehnicile de comunicare sunt modalități prin care putem îmbunătăți procesul de comunicare. Acestea presupun ghidarea în dialogarea cu celălalt după o serie de principii ce țin de ascultarea activă, de comportamentul nonverbal și de modul în care ne organizăm informația.
- Comunicarea nonverbală transmite mult mai multă informație despre noi decât cea verbală. Majoritatea mesajelor pe care atât noi, cât și cei din jur le recepționăm, țin de nonverbal. Nonverbalul însoțește și completează comunicarea verbală. Cu toate acestea, în interpretarea lui, contextul joacă un rol decisiv.
- Munca în echipă presupune colaborarea mai multor persoane pentru a îndeplini o sarcină (un obiectiv) comun. Implicarea, cunoaștere clară a rolurilor și a ceea ce are fiecare de făcut, comunicarea constantă duc în final la atingerea scopului. Echipa presupune membrii cu personalități, abilități și cunoștințe diferite. De aceea în timpul interacțiunii pot lua naștere conflicte. Acționând ca mediator, conflictul se poate aplana, fără să existe posibilitatea reizbucnirii lui.

| | | | | |
|----|----------------------------------|----|--|--|
| 1. | Comunicarea intrapersonală este: | a. | dialogul cu noi înșine | |
| | | b. | o discuție cu mai multe persoane, nu mai mult de 11 | |
| | | c. | un dialog între 2 persoane | |
| | | d. | o comunicare într-un anturaj intim | |
| 2. | Miza relațională urmărește: | a. | influențarea celui cu care comunicăm | |
| | | b. | natura relației pe care o avem cu persoana (antipatie/simpatie) | |
| | | c. | stabilirea de reguli | |
| | | d. | influențarea interlocutorului | |
| 3. | Concizia se referă la: | a. | folosirea unor cuvinte cunoscute și interlocutorului | |
| | | b. | respectarea normelor de punctuație, ortografie și cele gramaticale | |
| | | c. | folosirea unui stil sobru, lipsit de afectivitate | |
| | | d. | exprimarea „concentrată”, pe scurt, fără a afecta înțelesul, folosind propoziții scurte și paragrafe | |

| | | | | |
|-----|--|----|--|--|
| 4. | Caracterul formal al comunicării se referă la: | a. | folosirea unui ton amical | |
| | | b. | folosirea de cuvinte proprii | |
| | | c. | mesaje care circulă pe canale reglementate în interiorul firmei, legate de muncă | |
| | | d. | schimbul de păreri, impresii cu colegii | |
| 5. | Formula de adresare va cuprinde: | a. | motivul pentru care scrieți cererea | |
| | | b. | numele și funcția de care o aveți | |
| | | c. | ziua în care adresați cererea | |
| | | d. | funcția persoanei căreia vă adresați | |
| 6. | Contextul cultural se referă la: | a. | spațiul fizic în care purtăm o discuție | |
| | | b. | statutul și funcția celui cu care comunicăm | |
| | | c. | normele, mentalitățile, valorile celor care dialoghează | |
| | | d. | momentul din zi când două persoane se întâlnesc | |
| 7. | Paraziții de natură semantică sunt: | a. | gândurile noastre | |
| | | b. | zgomotul de afară | |
| | | c. | lipsa de deschidere | |
| | | d. | interpretarea pe care o dăm anumitor cuvinte | |
| 8. | Dacă persoana cu care discutăm se ridică: | a. | o poftim să se așeze la loc pe scaun, pentru că nu am terminat ce aveam de spus | |
| | | b. | încercăm să încheiem pentru că este evident că persoana nu mai poate fi reținută | |
| | | c. | ne facem că nu am observat și continuăm în același ritm discuția | |
| | | d. | vorbim repede, pentru a ne asigura că spunem tot ce avem de spus, dat fiind faptul că persoana vrea să plece | |
| 9. | Egocentrismul este o barieră în comunicare care presupune: | a. | să evitați să vorbiți despre dvs. | |
| | | b. | să îl contraziceți tot timpul pe celălalt | |
| | | c. | lipsa contactului vizual cu interlocutorul | |
| | | d. | să vorbiți numai despre dvs.: casa dvs., jobul dvs., prietenii dvs., necazurile dvs., etc. | |
| 10. | Gândirea rapidă este o barieră care presupune că: | a. | putem procesa mai multă informație decât ne este transmisă în mod normal de un vorbitor | |
| | | b. | avem foarte multe griji și ne gândim rapid la ele în timp ce interlocutorul ne vorbește | |
| | | c. | avem capacitatea de a trece rapid de la un subiect de discuție la altul | |
| | | d. | nu avem răbdare să îl lăsăm pe celălalt să își termine ideea | |
| 11. | Jargonul este: | a. | o situație în care sunt transmise foarte multe informații nerelevante pentru ceea ce se discută | |
| | | b. | un limbaj specializat, specific doar anumitor grupuri | |
| | | c. | disponibilitatea de a asculta ce spune celălalt | |
| | | d. | un mesaj prin care dorim să influențăm persoana de lângă noi | |

| | | | | |
|-----|---|----|---|--|
| 12. | Normarea este un stadiu în care echipa: | a. | abia se cunoaște | |
| | | b. | își stabilește norme, reguli, pe care membrii le vor respecta și agreea | |
| | | c. | se destramă | |
| | | d. | dă randament maxim | |

Rezolvări test autoevaluare

1a– 2b– 3d– 4c– 5d – 6c– 7d– 8b–9a– 10a– 11b–12b

Temă de control

1. Redactați o cerere pentru eliberarea unei adeverințe care vă este necesară pentru înscrierea la un curs.
2. Gândiți-vă la o situație de comunicare în care ați fost implicat direct și în care au apărut diverse bariere. Povestiți ce s-a întâmplat și cum ați procedat astfel încât comunicarea să nu mai fie afectată. Dacă nu ați luat nici o măsură la acel moment, propuneți acum una.
3. Alegeți o persoană cu care intenționați să comunicați și formulați 10 întrebări, în funcție de ce anume vreți să aflați de la ea.
4. Documentați-vă cu privire la semnificația altor elemente de gestică, mimică și postură care nu au fost discutate la curs (minim 10 exemple)
5. Descrieți o situație conflictuală la locul de muncă (șef, coleg sau client) și cum ați rezolvat-o. Dacă nu ați fost implicați personal, descrieți o situație conflictuală la care ați asistat și propuneți varianta dvs. de soluționare?

Bibliografie

1. Banu, C., Moraru C. – *Biochimia produselor alimentare*, Ed. Tehnică, București, 1972.
2. Banu, C., *Manualul inginerului în industria alimentara*, Ed. Tehnică, București, 1998
3. Banu, C și colab., *Produsele alimentare și inocuitatea lor*, Ed. Tehnică, București, 1982
4. Banu, C., Vizireanu, C., *Procesarea industrială a laptelui*, Editura Tehnică, București, 1998.
5. Bibire, L., *Operații și Aparate - Industria Alimentară*, Editura Tehnică Info Chișinău, 2004
6. Bibire, L., *Aparate utilizate în industria alimentară*, Ed. Universității Bacău, 2000
7. Chintescu Gh., *Îndrumător pentru tehnologia laptelui*, Ed. Tehnica, București, 1982
8. Chintescu, Gh., Patrașcu, C. *Agenda pentru industria laptelui*, Ed Tehnica, București, 1988
9. Costin, G.M., ed., *Produse lactate fermentate*, Ed. Academică, Galați, 2005
10. Csatlós, C., Burlea O.R. *Mașini și instalații pentru Produse de origine animală*, Ed. Universității Transilvania Brașov, 1999
11. Dan V., *Microbiologia alimentelor*, editura Alma Galați, 2001
12. Giurgiulescu, L., *Procese și tehnologii în industria laptelui*, Editura Universității de Nord, Baia Mare, 2009
13. Gus, C., *Laptele și derivatele sale*, Editura Risoprint, 2008
14. Guzun, V., Musteață Gr., *Industrializarea laptelui*, Ed. Tehnico-Informativă, Chișinău, 2001
15. Pătrașcu, C., Pătrașcu, Al., *Laptele, aliment și materie primă*, Ed. Tehnică, București, 1985
16. Stoian C., Scorțescu Gh., Chintescu Gh., *Tehnologia laptelui și a produselor lactate*, editura Tehnică, București, 1981.
17. Tița, M.A., *Tehnologii și utilaje în industria laptelui și a produselor din lapte*, Editura Universității “Lucian Blaga” din Sibiu, Sibiu 2001
18. Tița, M.A., *Manual de analiză și controlul calității în industria alimentară*, Editura Universității “Lucian Blaga” din Sibiu, Sibiu, 2002
19. http://www.april.org.ro/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=9
20. <http://www.scribd.com/doc/26769000/Laptele-Si-Produsele-Lactate>
21. <http://www.preferatele.com/docs/economie/2/laptele-si-produsele9.php>