

CUPRINS

1. COMUNICAREA LA LOCUL DE MUNCĂ ȘI MUNCA ÎN ECHIPĂ.....	5
1.1. NIVELURI DE COMUNICARE	5
1.1.1. <i>Modalități de comunicare</i>	6
1.2. SCHEMA COMUNICĂRII	8
1.3. BARIERE ÎN COMUNICARE.....	9
1.4. TEHNICI DE COMUNICARE.....	10
1.4.1. <i>Ascultarea activă</i>	11
1.5. COMUNICAREA NONVERBALĂ	12
1.6. MUNCA ÎN ECHIPĂ	13
1.6.1. <i>Stadiile unei echipe</i>	13
1.6.2. <i>Roluri în echipă</i>	14
1.6.3. <i>Medierea conflictelor</i>	14
2. ORGANIZAREA ȘI PLANIFICAREA LOCULUI DE MUNCĂ	18
2.1. MIJLOACE DE MUNCĂ	18
2.1.1. <i>Mijloace de muncă de mare complexitate</i>	18
2.2. LOCUL DE MUNCĂ	19
2.2.1. <i>Etapele și principiile organizării ergonomice a locurilor de muncă în întreprinderi</i>	19
2.2.2. <i>Modalități de perfecționare a organizării ergonomice a locurilor de muncă</i>	20
2.2.3. <i>Metode de evaluare a organizării locurilor de munca</i>	21
2.3. PLANIFICAREA ETAPELOR PROCESELOR TEHNOLOGICE.....	21
2.3.1. <i>Organizarea secvențelor de procese tehnologice</i>	24
3. IGIENA, SECURITATEA MUNCII ȘI PROTECȚIA MEDIULUI	27
3.1. ISTORIA APARIȚIEI CONCEPTULUI DE SECURITATE ALIMENTARĂ	29
3.2. NORME DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ	34
3.3. MĂSURI DE SĂNĂTATE ȘI SECURITATE ÎN MUNCĂ ÎN ÎNTREPRINDERILE DE PRELUCRARE A CĂRNII, LAPTELUI, PEȘTELUI.....	36
3.3.1. <i>Instrucțiuni de securitatea muncii cu caracter general</i>	36
3.4. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR.....	38
3.5. MĂSURI DE PROTECȚIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR	39
4. DEPOZITAREA MATERIILOR PRIME ȘI A PRODUSELOR FINITE DIN INDUSTRIA ALIMENTARĂ.....	41
4.1. MATERIILE PRIME UTILIZATE ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ	41
4.1.1. <i>Materii prime de origine vegetală</i>	41
4.1.2. <i>Materii prime de origine animală</i>	56
4.1.3. <i>Materii prime de origine minerală</i>	67
4.2. RECEPȚIONAREA CANTITATIVĂ ȘI CALITATIVĂ A MATERIILOR PRIME ȘI AUXILIARE	69
4.2.1. <i>Operația de cântare</i>	69
4.2.2. <i>Norme de protecție a muncii specifice operației de cântărire</i>	71
4.3. DEPOZITAREA ALIMENTELOR	71
5. TRANSPORTUL MATERIILOR PRIME, A SEMIFABRICATELOR ȘI A PRODUSELOR FINITE	76
5.1. TRANSPORTUL MATERIILOR FLUIDE.....	77
5.1.1. <i>Clasificarea pompelor</i>	77
5.1.2. <i>Identificarea pompelor</i>	77
5.1.3. <i>Deservirea pompelor</i>	78
5.2. TRANSPORTUL MATERIILOR SOLIDE.....	79
5.2.1. <i>Clasificarea mijloacelor de transport</i>	79

5.2.2. <i>Identificarea mijloacelor de transport</i>	79
5.3 TRANSPORTUL PNEUMATIC.....	83
5.3.1. <i>Principiul de realizare a transportului pneumatic</i>	83
5.3.2. <i>Clasificarea instalațiilor de transport pneumatic</i>	84
5.3.3. <i>Supravegherea funcționării cicloului</i>	84
6. MĂRUNȚIREA MATERIILOR DE ORIGINE VEGETALĂ ȘI ANIMALĂ.....	86
6.1 GENERALITĂȚI DESPRE MĂRUNȚIRE	86
6.2 MAȘINI ȘI UTILAJE PENTRU MĂRUNȚIRE	88
6.2.1 <i>Concasoare</i>	88
6.2.2 <i>Mori</i>	88
6.2.3 <i>Mașini de mărunțit prin tăiere</i>	90
7. SEPARAREA AMESTECURILOR.....	92
7.1. METODE DE SEPARARE A AMESTECURILOR.....	92
7.1.1. <i>Separarea amestecurilor prin sedimentare</i>	92
7.2. SEPARAREA AMESTECURILOR PRIN FILTRARE	94
7.2.1. <i>Generalități</i>	94
7.2.2. <i>Clasificarea filtrelor</i>	94
7.3. SEPARAREA PRIN SORTARE A MATERIALELOR SOLIDE	101
7.3.1. <i>Generalități</i>	101
7.3.2. <i>Sortarea prin cernere</i>	101
7.3.3 <i>Trioare</i>	103
7.3.4 <i>Separarea magnetică în sistem solid-solid</i>	103
7.4. SEPARAREA PRIN CENTRIFUGARE	104
7.4.1. <i>Generalități</i>	104
7.4.2. <i>Factorii care influențează centrifugarea</i>	104
7.4.3 <i>Tipuri constructive de centrifuge</i>	104
8. AMESTECAREA MATERIALELOR	107
8.1. GENERALITĂȚI	107
8.1.1. <i>Clasificarea amestecurilor</i>	107
8.2. AMESTECĂTOARE MECANICE CU ELEMENTE MOBILE	110
8.2.1 <i>Generalități privind amestecătoarele mecanice cu elemente în mișcare de rotație</i> ..	110
8.2.2. <i>Amestecătoare mecanice lente</i>	112
8.2.3. <i>Amestecătoare mecanice rapide</i>	118
8.2.4. <i>Malaxoare</i>	119
9. AMBALAREA ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ.....	122
9.1. MATERIALE FOLOSITE LA AMBALARE.....	122
9.1.1. <i>Materiale de ambalare metalice</i>	122
9.1.2. <i>Materiale de ambalare nemetalice</i>	123
9.1.3. <i>Materiale complexe</i>	125
9.2. AMBALAREA	126
9.2.1. <i>Pregătirea ambalajelor</i>	127
9.2.2. <i>Pregătirea produselor pentru ambalare</i>	127
9.2.3. <i>Ambalarea propriu – zisă</i>	127
9.2.4. <i>Etichetarea ambalajelor</i>	129
9.3. IGIENIZAREA AMBALAJELOR REFOLOSIBILE	131
9.3.1. <i>Identificarea substanțelor pentru igienizare</i>	132
9.3.2. <i>Pregătirea soluțiilor de igienizare</i>	134
9.3.3. <i>Realizarea igienizării ambalajelor</i>	134

10. SACRIFICAREA ANIMALELOR PENTRU CARNE.....	140
10.1. TĂIEREA ANIMALELOR	140
10.1.1. Pregătirea animalelor pentru tăiere	140
10.1.2. Suprimarea vieții animalelor	143
10.1.3. Prelucrarea carcaselor	153
10.2. RECOLTAREA SUBPRODUSELE DE ABATOR.....	171
10.2.1. Executarea eviscerării.....	171
10.2.2. Respectarea normelor de igienă și protecție a muncii.....	173
10.3 TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA CARCASELOR	173
10.3.1. Transportul carcaselor spre depozitele de refrigerare și congelare	173
10.3.2. Depozitarea carcaselor- refrigerare	178
10.3.3. Starea carcaselor în perioada depozitării	180
11. PRELUCRAREA PRIMARĂ A CĂRNII ȘI PEȘTELUI.....	182
11.1 TRANȘAREA CĂRNII DE VITĂ.....	182
11.1.1. Dezosarea cărnii de vită	184
11.1.2. Alegerea cărnii de vită	187
11.2 TRANȘAREA CĂRNII DE PORC.....	188
11.2.1. Dezosarea cărnii de porc	190
11.2.2. Alegerea cărnii de porc.....	190
11.3. TRANȘAREA CĂRNII DE OVINE	191
11.3.1. Dezosarea cărnii de ovine.....	191
11.4. ECHIPAMENTE ȘI METODE DE LUCRU	192
11.5. PROSPĂTURI NEFIERTE ȘI NEAFUMATE.....	201
11.5.1. Materiile prime și auxiliare din rețetă	201
11.5.2. Necesarul de materii prime și auxiliare.....	203
11.5.3. Pregătirea compoziției și formarea produsului	203
11.6 AMBALAREA ȘI DEPOZITAREA PRODUSELOR.....	206
11.7. PREGĂTIREA PEȘTELUI PENTRU FABRICAȚIE	207
11.7.1. Desolzirea peștelui	207
11.7.2. Decapitarea peștelui	208
11.7.3. Eviscerarea peștelui	209
11.7.4. Depozitarea peștelui.....	211
12. OBȚINEREA LAPTELUI DE CONSUM	214
12.1. RECEPȚIA CANTITATIVĂ ȘI CALITATIVĂ A LAPTELUI.....	214
12.1.1. Recepția cantitativă a laptelui.....	214
12.1.2. Recepția calitativă a laptelui.....	216
12.1.3. Curățirea laptelui.....	217
12.1.4. Răcirea și depozitarea laptelui	218
12.1.5. Respectarea normelor de igienă și protecția muncii	220
12.2. STANDARDIZAREA LAPTELUI.....	221
12.2.1. Tipuri de separatoare.....	221
12.2.2. Aplicarea normelor de protecție a muncii	222
12.3. IGIENIZAREA LAPTELUI.....	223
12.3.1. Metode de pasteurizare	224
12.3.2. Deservirea utilajelor de pasteurizare	226
12.3.3. Procesul de pasteurizare	228
12.3.4. Igienizarea utilajelor de pasteurizare	229
12.4. AMBALAREA ȘI DEPOZITAREA LAPTELUI DE CONSUM.....	230
12.4.1. Ambalarea laptelui de consum.....	230
12.4.3. Depozitarea laptelui ambalat.....	233

13. CONSERVAREA LEGUMELOR ȘI FRUCTELOR PRIN FRIG.....	234
13.1. CONDIȚIONAREA LEGUMELOR ȘI FRUCTELOR	234
13.1.1. <i>Spălarea fructelor și legumelor.....</i>	234
13.1.2. <i>Sortarea legumelor și fructelor</i>	235
13.1.3. <i>Calibrarea materiei prime</i>	235
13.2. PRELUCRAREA MECANICĂ A LEGUMELOR ȘI FRUCTELE.....	237
13.2.1. <i>Prelucrarea mecanică a legumelor și fructelor</i>	237
13.2.2. <i>Tratarea antienzimatică a legumelor și fructelor</i>	239
13.2.3. <i>Prelucrarea termică a legumelor și fructelor</i>	239
13.3. AMBALAREA PRODUSELOR	240
13.4. CONSERVAREA PRIN FRIG	242
13.4.1. <i>Alimentarea cu produse ambalate a spațiilor frigorifice de depozitare</i>	245
BIBLIOGRAFIE	247

1. COMUNICAREA LA LOCUL DE MUNCĂ ȘI MUNCA ÎN ECHIPĂ

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 1

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
- să acționeze în calitate de mediatori în echipă
- să lucreze eficient împreună cu ceilalți

1.1. 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.

1.1.1. 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.

1.2. 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. Disponibilitatea 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 întârziem, 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 bătăi 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.

1.3. 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 (emittor, receptor, limbaj).

La nivelul emittorului 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.

1.4. 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.

1.4.1. 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.

1.5. 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 transmiteți 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

încercătoare, o privire caldă și un zâmbet plăcut sunt „mici trucuri” care ne vor ajuta oricând în comunicarea cu șefii, colegii, clienții sau prietenii.

1.6. 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 cărui 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 optimă 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), “biserițe”, 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.

1.6.1. 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 atingerea 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.

1.6.2. 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.

1.6.3. 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 1

- 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 aplatiza, fără să existe posibilitatea reizbucnirii lui.

Test de autoevaluare a cunoștințelor

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	a.	să evitați să vorbiți despre dvs.	
		b.	să îl contraziceți tot timpul pe celălalt	

	presupune:	c.	lipsa contactului vizual cu interlocutorul	
		d.	să vorbești 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.

2. ORGANIZAREA ȘI PLANIFICAREA 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.

2.1. Mijloace de muncă

2.1.1. 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;

2.2. 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 munca 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.

2.2.1. 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 comoda 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.

2.2.2. 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. Mentenanța 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;

2.2.3. 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 pot face 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.

2.3. 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:

$$S_t = S_{t-1} + Q_t^S - Q_t^D, \quad (2.1)$$

unde: S_{t-1} reprezintă nivelul stocului de produse finite la sfârșitul perioadei t-1.

Regula decizională pentru stabilirea mărimii Q_t^S este:

$$Q_t^S = Q_{t-1}^S + A(Q_t^S - Q_t^D), \quad (2.2)$$

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:

$$\min F = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5, \quad (2.3)$$

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:

$$C_{1t} = c_{1t}(Q_t^S - Q_t^D) + S_{t-1}, \quad (2.4)$$

unde: $Q_t^S - Q_t^D = S_t, \quad (2.5)$

Mărimea C_{1t} se determină doar în cazul în care: $S_t + S_{t-1} > 0$,
Dacă $S_t + S_{t-1} > 0$, atunci $C_{1t} = 0$. (2.6)

- Notățiile 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:

$$C_{2t} = c_{2t} [Q_t^S - Q_t^r], \quad (2.7)$$

Mărimea C_{2t} se calculează doar în situația:

$$Q_t^S > Q_t^r. \quad (2.8)$$

Atunci când: $Q_t^S = Q_t^r$, rezultă că $C_{2t} = 0$, (2.9)

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) (C3)*

Acesta se calculează trimestrial, după stabilirea costului trimestrial unitar (pe muncitor) de inactivitate. Formula de calcul este următoarea:

$$C_{3t} = c_{3t} \frac{Q_t^S - Q_t^r}{Q_m}, \quad (2.10)$$

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.

d) *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} :

$$C_{4t} = (Q_t^D - Q_t^S - S_{t-1}^-) c_{4t}, \quad (2.11)$$

b) când la sfârșitul trimestrului anterior a existat deficit de produse D_{t-1} :

$$C_{4t} = (Q_t^D - Q_t^S + D_{t-1}^-) c_{4t}, \quad (2.12)$$

c) când la sfârșitul trimestrului anterior nu au existat nici stoc, nici deficit de produse:

$$C_{4t} = (Q_t^D - Q_t^S) c_{4t}, \quad (2.13)$$

unde: $Q^D - Q^S - D_t$.

Costul deficitului de produse se calculează numai în situațiile în care:

$$\begin{aligned}
\text{a)} \quad & Q_t^D - Q_t^S - S_{t-1} > 0 \\
\text{b)} \quad & Q_t^D - Q_t^S + D_{t-1} > 0 \\
\text{c)} \quad & Q_t^D - Q_t^S > 0
\end{aligned}
, \tag{2.14}$$

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} :

$$C_{5t} = c_{5t} \times \bar{N}_{mt} , \tag{2.15}$$

în care:

$$N_{mt} = \pm \frac{Q_t^S + Q_t^I}{Q_m} , \tag{2.16}$$

(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^I își păstrează conținutul explicat anterior.

2.3.1. Organizarea secvențelor de procese tehnologice

2.3.1.1. 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, maiștrii 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 poziției 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).

3. IGIENA, SECURITATEA MUNCII ȘI PROTECȚIA MEDIULUI

Securitatea sanitară și igiena în industria alimentară studiază procesele de insalubritate a produselor, principiile sanitare igienice privind proiectarea construcției și utilizarea întreprinderilor acestei industrii, precum și prelucrarea, păstrarea și deservirea alimentelor în industria alimentară.

Securitatea sanitară poate fi definită ca producerea, fabricarea și distribuirea de produse alimentare salubre. Securitatea sanitară și igiena este obligația oricărei persoane care lucrează într-o întreprindere alimentară.

Pentru a-i oferi consumatorului alimente salubre și lipsite de orice contaminanți, viitorul specialist în industria alimentară trebuie să cunoască consecințele insalubrității produselor alimentare și condițiile de igienă la diferite etape de procesare a acestora.

Un produs alimentar salubru poate fi definit ca un produs alimentar sigur, care nu prezintă nici un pericol pentru sănătate.

Un rol foarte important la menținerea sănătății populației este deținut de igienă, care este știința ce se ocupă cu crearea unor condiții de viață optimale ale populației. În obligațiunile igienei se află de asemenea și formele de apărare a sănătății populației pe baza studierii interdependenței și interacțiunii dintre om și mediul înconjurător, a condițiilor de trai precum și a relațiilor sociale și de producție.

Pentru o mai bună înțelegere a obiectului de securitatea sanitară și igienă în industria alimentară este necesar de a cunoaște o serie de definiții principale:

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;

Industria alimentară – prelucrarea materiilor prime de origine animală și vegetală în vederea obținerii de produse comestibile;

Curățire – eliminarea murdăriei, resturilor alimentare, a prafului, a grăsimilor și a multor alte substanțe indezirabile;

Contaminare – prezența în produs de substanțe străine, care nu sunt preconizate de a fi prezente și care dăunează sănătății consumatorului;

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.

Manipularea alimentelor – toate operațiile de preparare, transformare, gătire, ambalare, depozitare, transport, distribuție și vânzare a alimentelor.

Manipulator de alimente – orice persoană care se află în contact cu alimentele, cu materialele sau ustensilele utilizate la manipularea alimentelor sau care sunt în contact cu ele.

Alimente potențial periculoase – alimente suspectate de a permite creșterea rapidă și progresivă a microorganismelor infecțioase sau toxigene.

Igiena include un ansamblu de reguli și măsuri practice pe care cineva le respectă pentru a menține o stare bună de sănătate. Securitatea sanitară utilizată corect, trebuie să elimine temerile de apariție a bolilor provocate de consumarea alimentelor. O bună securitate sanitară urmărește următoarele scopuri:

- un produs de înaltă calitate;
- o productivitate mai mare;
- un număr minim de accidente la locul de muncă;
- un număr minim de plângeri din partea consumatorilor.

Calitatea produselor alimentare este asigurată de un sistem de legi destinate asigurării sănătății populației. Acestea se referă atât la materia primă, cât și la producția finită, precum și la menținerea calității nutriționale la toate etapele de depozitare, transportare, prelucrare, realizare și consumare.

Produsele alimentare se prezintă ca un sistem complex, format din componente esențiale vieții, cum ar fi – apă, proteine, lipide, glucide, vitamine și minerale, care sunt utilizate de către organism pentru asigurarea necesităților energetice.

Pe lângă substanțele nutritive și funcționale, produsele alimentare pot conține și substanțe toxice pentru organismul uman, cum ar fi solanina din cartofi, otrava din ciuperci și multe altele. În caz de încălcare a regulilor sanitare de producere, păstrare, transportare și realizare, în produsele alimentare pot nimeri diferite substanțe chimice toxice, amestecuri de componente organice sau neorganice toxice, microorganisme, resturi de insecte și rozătoare, toate fiind dăunătoare pentru organismul uman. De aceea contaminarea produselor alimentare cu agenți patogeni sau metaboliți ai acestora poate fi pricina multor boli (intoxicații alimentare, îmbolnăviri cauzate de alergeni, infecții intestinale etc.), o parte din ele având urmări grave.

Un capitol important al igienei alimentare îl constituie expertiza sanitară a produselor alimentare, care se realizează la diferite etape de păstrare, producere, transportare și realizare. Acumularea de substanțe chimice în organism, sau de diferiți metaboliți ai microorganismelor este foarte periculoasă, deoarece ea duce la o încălcare a metabolismului celular al organismului și la apariția multor maladii.

Necesitatea studierii securității sanitare și a igienei în industria alimentară este fondată datorită următoarelor considerații:

- studiile epidimiologice au demonstrat că o mare parte a maladiilor de origine alimentară au loc în urma vizitării unei unități de industrie alimentară;
- operațiile care au loc într-o întreprindere de industrie alimentară sau de alimentație publică prezintă riscuri particulare, în funcție de modul de manipulare și de păstrare a alimentelor;
- Cazurile de intoxicații alimentare pot afecta un număr mare de populație;
- Deseori, industria alimentară afectează persoanele particular vulnerabile: copii, bătrânii, bolnavii.

Problemele de bază ale securității sanitare și igienei în întreprinderile de industrie alimentară și alimentație publică sunt următoarele:

- studiul necesităților fiziologice și elaborarea normelor de alimentare calitative și cantitative pentru diferite grupe de populație, în dependență de condițiile de muncă, vârstă, sănătate, climat;
- menținerea în stare sanitară atât produsele alimentare, cât și a întreprinderilor din industria alimentară;
- studiul surselor de apariție a intoxicațiilor alimentare și profilaxia lor;
- elaborarea măsurilor de menținere a securității sanitare.

La fabricarea alimentelor, practicarea unei securități sanitare bine definite este obligatorie pentru acceptarea produselor de către consumator. Pe parcursul ultimilor 100 de ani au avut loc multe schimbări în ceea ce privește conceptul de securitate sanitară și igienă în alimentație. Dacă nu demult, problema securității alimentare consta în eliminarea contaminanților fizici (pietricele, insecte, lemn, nisip, praf), acum spectrul de contaminanți s-a mărit destul de mult și include microorganisme și produse chimice. Din acest motiv noi metode și modalități de menținere a unei securități alimentare sunt adoptate în continuu, practic zilnic. Controlul alimentelor se efectuează din ce în ce mai des, deci în permanență se descoperă noi contaminanți tot mai rezistenți la tratamentele efectuate.

Astfel, fabricarea alimentelor sigure din punct de vedere sanitar rămâne a fi o obligație morală și legală pentru orice întreprindere, inclusiv orice angajat al întreprinderii. Cerința de bază pentru respectarea acestor obligații este readaptare continuă a cunoștințelor din domeniul securității sanitare și al igienei.

Conceptul de securitate alimentară se referă atât la disponibilitatea cât și la accesul la produsele alimentare în cantitate suficientă și de o calitate destul de înaltă. Securitatea alimentară cuprinde patru dimensiuni:

- Disponibilitate (producție internă, capacitate de import, de stocare și ajutor alimentar);

- Acces (depinde de puterea de cumpărare și de infrastructura disponibilă);
- Stabilitate (depinde de infrastructură dar și de stabilitatea climatică și politică);
- Salubritate, calitate (igienă).

Noțiunea de securitate alimentară este distinctă de cea de igienă alimentară, ultima referindu-se la igiena și inocuitatea produselor alimentare, precum și la menținerea salubrității acestora.

Este admis în general că necesitățile alimentare vor crește în următoarele decenii din considerentele expuse mai jos:

- creșterea populației, ceea ce implică o creștere a cererii;
- creșterea puterii de cumpărare;
- creșterea urbanizării, care implică frecvent, o schimbare a obiceiurilor alimentare, în particular o creștere a consumului de carne (s-a estimat că este necesar de 7 kg de mâncare pentru animale pentru a produce 1 kg de carne de vită, 4kg – pentru 1 kg de carne de porc și 2 kg – pentru 1 kg de carne de pasăre).

O ofertă suficientă și bine controlată este o condiție indispensabilă pentru a face dispariția foamei și a malnutriției.

Totuși, conceptul de securitate alimentară nu este asigurat doar dacă oferta alimentară este suficientă, și are alt spectru de probleme, cum ar fi:

Cine produce produsele alimentare?

Cine are acces la informațiile necesare pentru producerea agricolă?

Cine are o putere de cumpărare suficientă pentru a achiziționa produsele alimentare?

Reieșind din acestea, săracii au nevoie de tehnologii și de metode ieftine și disponibile imediat pentru a mări producția alimentară locală. În general, femeile și copiii sunt cei care suferă cel mai mult din cauza deficitului alimentar. În consecință o masă mică la naștere este una din cauzele decesului prematur și al malnutriției infantile. Masa mică a copilului la naștere este cauza subalimentării mamei.

În anul 2000, 27% din copiii de vârstă preșcolară în țările în curs de dezvoltare erau afectați de rahitism (boală legată de o alimentație insuficientă și/sau puțin variată și de calitate proastă).

3.1. Istoria apariției conceptului de securitate alimentară

După Organizația Națiunilor Unite pentru Agricultură și Alimentație (FAO), conceptul de securitate alimentară a apărut în anii 70. Acesta a evoluat de la o semnificație cantitativă și economică, la o definiție ce ține cont de calitate și de factorul uman.

Astfel definiția din 1975 dată conceptului de securitate alimentară este „Capacitatea de a aproviziona populația în orice moment cu produse de bază, pentru a susține o creștere a consumul de produse alimentare, controlând în același timp devierile și prețurile”, ajungându-se la o definiție în 1990 ce spune că securitatea alimentară este „Capacitatea de a asigura ca sistemul alimentar să furnizeze întregii populații produse alimentare adecvate din punct de vedere nutrițional pe un termen îndelungat”.

Această evoluție a conceptului de securitate alimentară a influențat strategiile patronate de FAO pentru a asigura o securitate alimentară pentru toți, în special pentru țările foarte sărace.

În ultimele cinci decenii ale secolului XX, volumul produselor alimentare mondiale pe cap de locuitor a crescut cu 25%, în timp ce prețurile s-au micșorat cu 40%. De exemplu, între anii 1960 și 1990, volumul mondial de cereale a trecut de la 420 la 1176 milioane de tone pe an. Totuși, securitatea alimentară rămâne a fi o problemă și la începutul secolului XXI. În ciuda scăderii fertilității observată în majoritatea țărilor s-a estimat că în 2050 pe planetă vor fi în jur de 8,9 miliarde de locuitori. În anul 2000, 790 de milioane de persoane sufereau de foame. Locuitorii a 30 de țări consumă mai puțin de 2200 kcal/zi.

Istoria igienei și a salubrității

Natura contagioasă a maladiilor, rolul contactului fizic în transmisia acestora, precum și rolul produselor alimentare contaminate în ceea ce privește apariția toxiiinfecțiilor alimentare sunt binecunoscute pe plan mondial. Legătura dintre maladie și invazia corpului de către un

microorganism a fost menționată în Europa în sec. XVI și au fost necesare trei secole pentru a fi acceptată.

O noțiune cunoscută aparent în toate culturile umane este cea a contaminării bunurilor consumabile și a pericolului legat de utilizarea acestora. Definiția cuvântului *contaminant* variază considerabil și nu se referă doar la substanțe sau obiecte.

Dacă murdăria se definește prin condiții așa cum sunt mirosul neplăcut, pete vizibile, prezența excrementelor a verminelor sau a mușcăturilor trebuie de ținut cont de asemenea de o anumită subiectivitate. La Masai (trib din Africa centrală) urina se utilizează ca acidulant pentru a prelungi durata de conservare a unui produs făcut din amidon, lapte și sânge de bovine; în America de Sud saliva umană se utilizează pentru a lichidifica amidonul pentru fermentarea alcoolică a unei băuturi. Mai aproape de noi găsim arome mult apreciate în anumite brânzeturi care se datorează acizilor grași volatili produși de același gen de bacterii care sunt implicate în cazul mirosului urât degajat de picioare. Semnificația unei substanțe ca fiind curată sau nu se schimbă în funcție de sursa sa sau locul unde se găsește și intenția de utilizare.

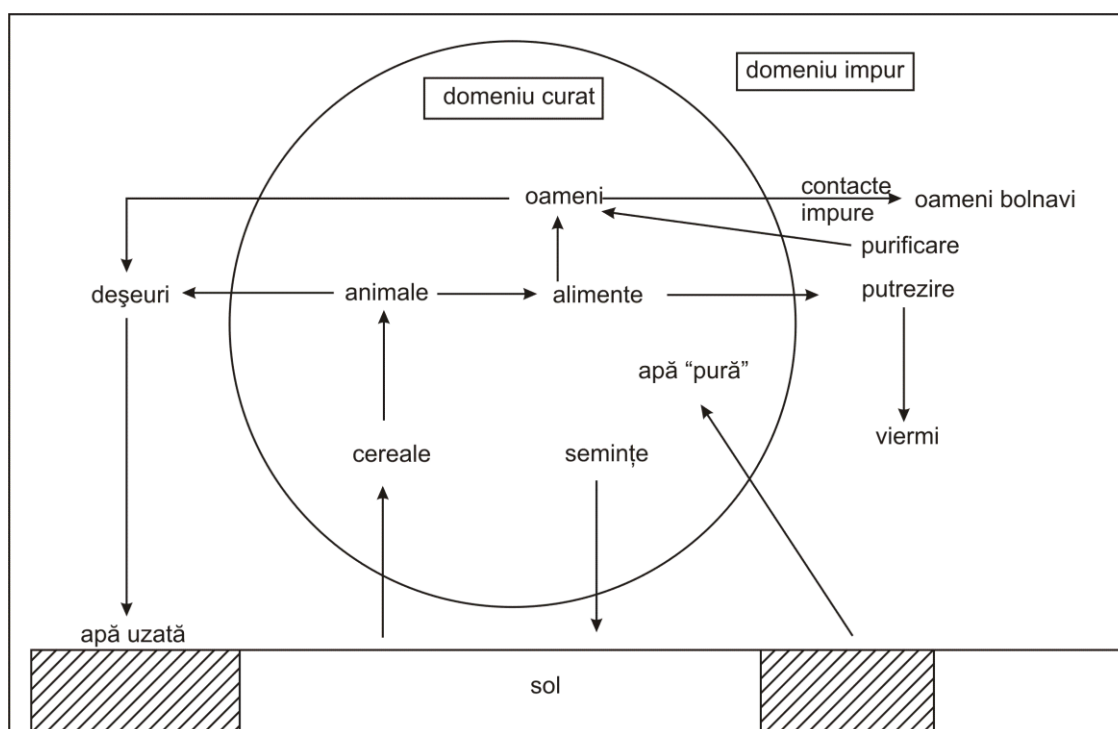


Fig. 3.1 Reprezentarea clasică a legăturilor între domeniul pur și cel impur

Primele noțiuni de curățenie sunt întâlnite la evrei. Apare noțiunea contactelor impure (cu cadavrele sau cu persoanele bolnave), obligațiunea de a se îndepărta de comunitate dacă persoana se găsește într-o stare impură pe termen lung (este bolnavă), distincția între carnea comestibilă și cea contaminată în funcție de timpul de pregătire și de modalitatea în care a fost sacrificat animalul (a rămas sânge în carne).

Este menționată durata limită de consumare a "manei", seva eliberată de un arbust (tamaris) prin înțepăturile unei insecte și găsită uscată dimineața.

Adevărata semnificație a acestor reguli la poporul israelitean este înțeleasă prin alianța cu Dumnezeu și mai puțin din motive de sănătate. Astfel, gesturile observate sunt gesturi impuse pentru a distinge ceea ce este sfânt de ceea ce nu este sfânt.

Întâlnim deci la evreii din secolul V înainte de Hr. Noțiunile de contagiare și de salubritate în cea mai simplă expresie a lor și care se referă la fiecare persoană în parte.

Dacă rolul apei în instrucțiunile date de evrei este secundar, acesta este pe planul întâi la romani. Este clar în literatura latină că motivarea pentru spălările latine aveau doar semnificație igienică. Creșterea numărului de comunități în Imperiul Roman era strâns legată cu

aprovizionarea de apă potabilă curată. O cantitate înaltă de apă asigură o protecție contra contaminării prin efectul diluției. Curățenia nu se limita doar la lipsa murdăriei vizibile și a mirosului urât, ea semnifică frumusețe și farmec. Gesturile igienice prezente la moment reprezentau disciplina, forța și mândria, pe când lipsa igienei indica dezechilibrul, descompunerea, etc.

Pentru ca și curățenia să fie bine valorizată, se supune (și este confirmat și de istorici) că, cultura Romei antice pune în evidență atât valorile feminine, cât și cele masculine. Femeile ordonau și organizau viața cotidiană.

În ceea ce privește maladia și prevenția sa, acestea nu au cunoscut un veritabil progres între secolul X și XIV și se poate vorbi chiar de o regresie a măsurilor sanitare față de cele care au existat pe parcursul Imperiului Roman.

La începutul Evului Mediu, ciuma era o referință accentuată a răului. Totuși salubritatea era măsurată prin mirosurile prezente. Putrefacția de asemenea era asociată cu răul și cu lipsa igienei (inclusiv cangrenele ce apăreau la unele persoane). De exemplu, în secolul X, Rhazes expunea carcase de carne în diferite locuri ale orașului Bagdad pentru a observa nivelul de descompunere și în funcție de acesta, cel mai curat loc pentru reconstrucția spitalului.

Frica inspirată de ciuma din jurul anului 1350 a dat noțiunea de „loc infect”. Prima acțiune privind salubritatea și igiena apare în 1416, când abatoarele de animale sunt mutate de lângă Sena pentru ca aceasta să nu fie poluată.

La începutul modernității, știința și religia se rivalizau pentru a impune o viziune oamenilor în ceea ce privește universul. Legăturile dintre noțiunea de sănătos și nesănătos erau percepute ca fiind ceea ce se poate și ceea ce nu. Inventarea microscopului în secolul XVII a schimbat pentru totdeauna concepția în ceea ce privește lumea biotică. Au fost descoperite microorganismele, existența cărora era bănuită, dar nu și demonstrată.

Viziunea lumii biotice a atins apogeul în a doua jumătate a secolului XIX. Studiile efectuate de Louis Pasteur au îngropat pentru totdeauna noțiunea de apariție spontană a maladiilor și furnizează legătura între viața microscopică, fermentarea și putrezirea produselor alimentare. Tyndal și Koch au continuat cu enunțul că maladia infecțioasă nu este cauzată de sărăcie, nici de murdărie, dar de către viața parazitară, mai exact de către un germen specific fiecărei maladii. Astfel, în conștiința societății din secolul XIX se naște adevărata semnificație a microbului.

Igiena industrială

Noțiunea de igienă industrială a apărut în a doua jumătate a secolului XIX. A fost nevoie nu doar de o revoluție industrială, dar și de recunoașterea legăturii între prelucrarea industrială și transmisia maladiilor prin produsele alimentare contaminate (moartea multor soldați ce se datora produselor alimentare alterate).

În industria alimentară modernă igiena se referă la murdărirea suprafețelor sau la prezența intrușilor biotici și la posibilitatea de contact între aceste suprafețe sau intruși și alimentele în curs de preparare. Securitatea sanitară a produselor alimentare se referă la siguranța acestora din punct de vedere sanitar, adică asigurarea inofensivității acestora.

Astfel, se pot defini **practicile alimentare igienice** ca fiind cele care permit de a nu permite ca produsele alimentare în curs de preparare să intre în contact cu contaminanții, puțin conținând natura acestora. Condițiile salubre, oricare ar fi nivelul lanțului alimentar, sunt acele condiții care asigură menținerea securității sanitare înalte a produselor.

Cronologia igienei

Sec. V î.e.n.

Se formează poporul evreu în Orientul Mijlociu printre israelitenii reveniți în Babilonia din exil. În primele cărți ale bibliei sunt texte ce se referă la igiena contactelor, maladiile pielii, controlul de propagare a mușcăiului și numeroase interdicții alimentare care se impun pentru a onora alianța între Dumnezeu și poporul ales.

Sec. I înainte și după e.n.

Grecii și Romanii efectuează construcția apeductelor, a rezervoarelor de apă și a scurgerilor, o practică inventată în China. Practici ca spălarea corporală în interiorul locuințelor și folosirea apei dulci din abundență sunt intens folosite.

Sec. VII-X

Profetul Mahomet, prin intermediul Coranului (cartea sfântă a Islamului) și în special juriștii care interpretau scrierile au lăsat instrucții foarte explicite în ceea ce privește practicile igienice personale necesare pentru cultul Dumnezeului unic Alah.

Sec XIII-XV

Populația Franței este distrusă datorită ciumei și războaielor.

1530

Fracastor emite primul enunț al unei teorii privind invadarea corpului de niște „lucruri mici, vii și invizibile” ca fiind agenți ce cauzează o maladie infecțioasă.

Sec. XVII

În Franța este abandonată igiena ce se bazează pe utilizarea apei și o națiune întreagă își face necesitățile nu contează unde, unica apărare contra mirosurilor neplăcute fiind hainele, parfumurile și diferite pudre.

1969

Anton van Leeuwenhoek inventează microscopul și face primele observații a vieții microbiene în produsele alimentare (mărire de 300X).

1715

Regele Soare, Louis al XIV-lea moare de o gangrenă la picior. Din acest moment sunt reinstalate băile publice.

Sec. XVIII

Demonstrarea de către Lavoisier și Priestley a rolului oxigenului.

Sec. XIX

Marile epidemii ca holera și demonstrarea rolului microbilor în fermentație sunt cele mai mari evenimente a secolului în ceea ce privește igiena.

1883

Robert Koch descoperă *Vibrionul* holerei și are loc nașterea igienei moderne.

Reguli de igienă și securitate în muncă pentru personal

- ◆ Să respecte programul de lucru
- ◆ Să poarte echipamentul de lucru și protecție: salopetă, halat, încălțăminte specială, bonetă peste părul strâns
- ◆ Să nu intre sub nici o formă cu îmbrăcăminte sau încălțăminte în sala de producție
- ◆ Să-și schimbe echipamentul de lucru murdar
- ◆ Să-și spele mâinile ori de câte ori își reia lucru sau ori de câte ori este nevoie, în special după folosirea W.C.-ului, după contactul cu materii prime critice, după contactul cu obiecte murdare
- ◆ Să-și acopere cu bandaj rezistent la apă și colorat rănirile accidentale de la mâini sau cu mănuși de protecție
- ◆ Să raporteze la începerea lucrului orice stare de boală
- ◆ Să se supună verificării zilnice sumare a stării de sănătate și controalelor periodice pentru completarea carnetului de sănătate
- ◆ Să intre în secția de producție numai după trecerea prin vestiar
- ◆ Să nu părăsească zona sa de lucru
- ◆ Să păstreze perfectă starea de curățenie la locul de muncă
- ◆ Să utilizeze echipamentul de lucru numai în interiorul secție de producție
- ◆ Să efectueze la sfârșitul programului curățenia și dezinfecția locului de muncă și a utilajului pe care îl deservește, conform instrucțiunilor
- ◆ Să respecte instrucțiunile privind operațiunile de curățare și igienizare: tip, concentrație, temperatură, timp de acțiune a soluțiilor de spălare și dezinfecție

- ◆ Să nu utilizeze în procesul tehnologic instrumente necorespunzătoare
- ◆ Să nu fumeze, să nu scuipe, să nu bea, să nu mănânce în secția de producere
- ◆ Să raporteze în cel mai scurt timp orice problemă apărută în fluxul de producție
- ◆ Să respecte cu strictețe sarcinile de serviciu cuprinse în fișa postului
- ◆ Să nu poarte bijuterii sau ceas în timpul lucrului, să aibă unghiile tăiate scurt fără a fi date cu ojă.

Siguranța și calitatea alimentelor

Calitatea este data de totalitatea caracteristicilor în baza cărora un produs deține atribute specifice, se distinge și se diferențiază de altele similare, conferindu-i-se capacitatea de a satisface nevoile exprimate sau implicite ale consumatorului.

Calitatea produselor alimentare este definită prin indicatori de calitate, stabiliți în normele de calitate.

Normele sunt reguli și dispoziții stabilite prin lege sau accepțiuni și cuprind totalitatea condițiilor minimale sau maximale privitoare la criteriile de apreciere sau evaluare. Normele furnizează reguli de bază, modalități de control și măsuri pentru a ajunge la un nivel optim în domeniul aprobat.

Siguranța alimentelor – asigurarea condițiilor pentru ca alimentele să nu sufere degradări fizice, fizico-chimice, biochimice și microbiologice. Să nu conțină specii de microorganisme peste limitele admise prin reglementări legale. Să nu fie infestate cu insecte și paraziți, să nu devină vătămătoare pentru organismul uman. Prin asta urmărește asigurarea consumării cu plăcere a alimentelor.

Reguli privind efectuarea curățeniei

Principii generale

Curățenia se face dinspre locurile mai curate către cele mai murdare, dinspre zona cu operații salubre spre cele cu operații insalubre, dinspre tavan spre podea, dinspre încăperile de lucru către grupurile sanitare și locurile ce depozitare a gunoaielor.

Personalul care face curățenia

Trebuie să cunoască tehnologia efectuării curățeniei, să fie dotat cu echipament de protecție, păstrat corespunzător, să nu fie folosit la operații de preparare a produselor alimentare, să respecte regulile de igienă personală și să-și anunțe șefii imediat ce prezintă semne de îmbolnăvire.

Controlul eficienței curățeniei

Se realizează:

- ◆ Organoleptic – aspect, miros etc.;
- ◆ Teste de sanitație care arată gradul de încărcare cu microbi și prezența unor indicatori bacterieni și insalubrității suprafețelor;
- ◆ Prin examene chimice care stabilesc calitatea apei de spălare, concentrația soluției de spălare;
- ◆ Prin analiza de laborator a contaminării microbiene a aerului, etc.

Personalul – Igiena personală a lucrătorului

Persoanele care lucrează cu alimente trebuie să aibă o igienă personală foarte bună. Igiena personală reprezintă totalitatea manoperelor pentru realizarea unei stări de curățenie a întregului corp și a îmbrăcămintei, astfel încât lucrătorul să nu devină o sursă de contaminare a produselor alimentare sau de îmbolnăvire a propriei persoane.

Înainte de începerea lucrului, se va schimba îmbrăcămintea de stradă cu echipamentul de lucru, precum și încălțăminte. Hainele de stradă se păstrează separat de cele de lucru.

Măsuri de igienă la depozitarea materiilor prime

La depozitarea materiilor prime în unitățile de fabricare a ciocolatei se aplica, în primul rând, regulile generale de igiena pentru întreprinderile de industrie alimentară, la care se adaugă:

♦ Se iau măsuri pentru evitarea impurificării și alterării materiilor prime astfel încât să se garanteze starea de igienă a produsului finit.

Măsuri de igiena la depozitarea produselor zaharoase

Condițiile pentru păstrarea produselor zaharoase în depozit sunt următoarele:

- ♦ Temperatura de maxim 25°C;
- ♦ Ventilație suficientă, lumina și umiditate relativă a aerului 65%;
- ♦ Igiena corespunzătoare: lipsa mușcăturilor, insectelor și rozătoarelor.

Produsul este ambalat pentru păstrarea și livrarea în cutii, care constituie ambalaje de transport.

Întreținerea igienică a sălii de fabricație și utilajelor

Pentru executarea curățeniei sălii de fabricație, suprafețelor de lucru și utilajele, sunt necesare următoarele ustensile: furcune, perii, rașchete, găleți, etc. După folosirea, ustensilele trebuie obligatoriu spălate, dezinfectate și păstrate în locuri special amenajate.

Executarea curățeniei încăperilor se face cu personalul special angajat, care nu are voie să lucreze în procesul tehnologic sau să vină în contact cu produsul finit, și care trebuie să poarte echipament de lucru de altă culoare decât cei care lucrează în producție.

Operația de curățenie a utilajelor constă în următoarele faze:

♦ Demontarea utilajelor, astfel ca părțile care vin în contact cu produsele să devină accesibile curățirii;

♦ Să se păstreze îmbrăcămintea în vestiare, departe de sala de fabricație, iar consumul de alimente se face numai la cantina sau în spațiul special amenajat.

Pentru respectarea acestor cerințe generale, angajații trebuie instruiți de personalul specializat. De asemenea, întreg personalul trebuie să dețină un ghid de bune practici de lucru care să conțină instrucțiuni de igiena personală și se recomandă însușirea de cursuri speciale privind igiena produselor alimentare.

Persoanele străine care intră în sala de fabricație trebuie să aibă echipament de protecție pentru a se evita contaminarea produselor din exterior și să respecte circuitul vizitatorilor.

La toate intrările în sala de fabricație se vor amplasa presuri dezinfectante.

Reguli în activitatea de producție

Recepția materiilor prime se efectuează individual, pentru fiecare lot .

Depozitarea materiilor prime se efectuează în spațiul special amenajat, pe loturi și tipuri utilizându-se sistemul fifo.

Materia primă nu se depozitează direct pe jos sau lipit de pereți, se depozitează pe paleți la distanță față de perete .

Apa tehnologică se inspectează vizual, zilnic.

Utilajele sau ustensilele se folosesc doar dacă sunt igienizate și întregi .

Formele vor fi în prealabil spălate, dezinfectate și uscate .

Bax-urile cu produs finit nu se vor așeza direct pe jos.

Se vor monitoriza toți parametrii ceruți, pe fiecare șarjă de produs, în formularele difuzate:

- recepția cantitativă și calitativă a materiei prime;
- temperatura de depozitare și umiditatea relativă a aerului;
- umiditate.

3.2 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.

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.

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.

3.3 Măsuri de sănătate și securitate în muncă în întreprinderile de prelucrare a cărnii, laptelui, peștelui

3.3.1. 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 protejării.

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.

3.3.2 Instrucțiuni de securitatea muncii în întreprinderile de industrializare 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;



Fig.3.2. Boneta



Fig. 3.3. 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.).

3.4 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.

3.5 Măsurile 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 exploatarea neatente;
- 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.

4. DEPOZITAREA MATERIILOR PRIME ȘI A PRODUSELOR FINITE DIN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

4.1. Materiile prime utilizate în industria alimentară

4.1.1. Materii prime de origine vegetală

4.1.1.1. Cerealele

Cerealele sunt o grupă de plante ce fac parte din familia Gramineae ce cuprind următoarele tipuri: grâul, secara, triticales, orzul, ovăzul, porumbul, sorgul, meiul și orezul și hrișca.

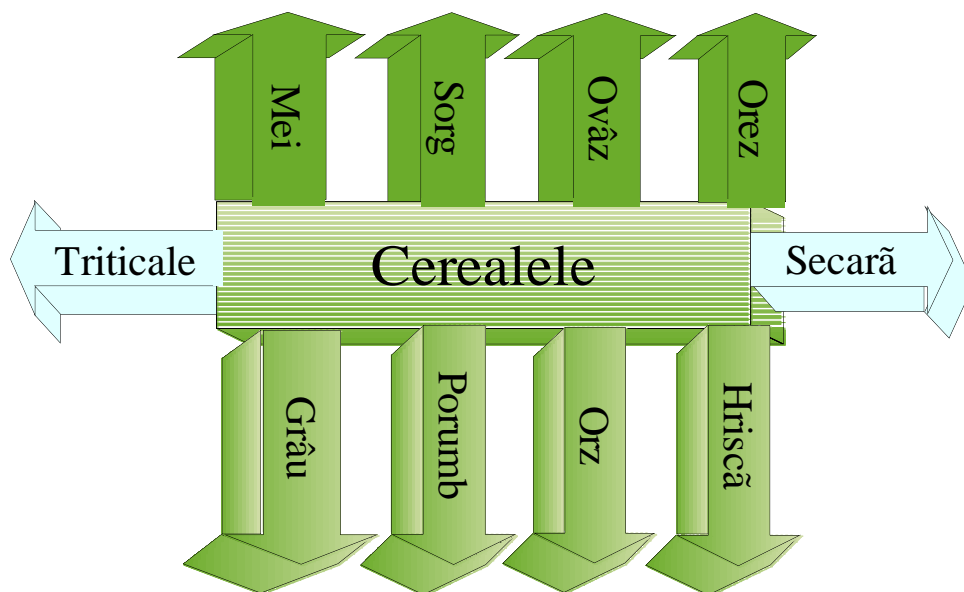


Fig.4.1 Tipuri de cereale

Analiza senzorială

Analiza senzorială a cerealelor constă în aprecierea următorilor factori de calitate cu scopul aprecierii lotului

- aspectul;
- culoarea;
- mirosul;
- gustul.

Aspectul se evaluează vizual și vizează starea suprafețelor exterioare ale cerealelor.

Culoarea se examinează vizual constatând culoarea boabelor de cereale, prezența sau absența unor pete de culoare diferită de cea normală pentru cereala analizată.

Culoarea cerealelor se modifică în urma proceselor de autoîncingere. Spre exemplu porumbul poate căpăta o culoare verzuie în zona embrionului iar suprafața bobului se pătează. Brunificarea bobului se poate întâlni odată cu pierderea luciului în cazul grâului și a secarei.

Mirosul se examinează prin inspirarea aerului din spațiile intergranulare ale probei extrase dar se mai poate realiza și prin încălzirea unei probe, prin frecarea între mâini. Cerealele trebuie să prezinte un miros caracteristic, fără miros de mucegai sau de încingere, sau alte mirosuri străine.

Mirosul se mai poate examina și dintr-o probă proaspăt măcinată în laborator.

Examinarea gustului se face mestecând câteva boabe de cereale în gură. Gustul trebuie să corespundă cerealelor analizate. Cerealele pot prezenta un gust acru sau amar. Gustul acru se datorează unei depozitări necorespunzătoare iar nuanța amară este datorită dezvoltării unei microflore. Dezvoltarea microflorei cerealelor poate fi datorată factorilor de mediu, umiditate și temperatură. Gusturi neplăcute pot surveni și din cauza prezenței unor dăunători.

Analiza fizico-chimică

Impurități

Impuritățile prezente în cereale sunt constituite din :pământ, pietre, nisip, paie, resturi din alte plante, semințe de altă natură, ambalaje, spărturi de cereale, etc.

Impuritățile din masa de cereale se clasifică în:

- impurități negre sau corpuri străine negre;
- impurități albe sau corpuri străine albe;
- impurități metalice.

➤ *Modul de lucru*

Pentru determinarea conținutului de impurități se realizează operația de cernere a acestora folosind ciurul cu diferite dimensiuni ale orificiilor. Alegerea dimensiunilor ciurului depinde de tipurile de cereale ce se doresc a fi analizate. Impuritățile separate se cântăresc cu o balanță iar rezultatele se contorizează într-un tabel.



Fig. 4.2 a. Ciur folosit pentru analiza impurităților[1]; b. Balanță tehnică[2]

Umiditatea

Umiditatea reprezintă un indice de calitate cu o importanță ridicată în industria morăritului. Valoarea calitativă a masei de cereale se evaluează prin umiditate, masă hectolitrică, și conținutul de impurități.

Gradul de extracție a făinii depinde de umiditatea cerealelor, astfel cerealele cu o umiditate mai mică decât umiditatea de bază, 14 %, se va obține un plus de extracție, iar dacă umiditatea cerealelor depășește valoarea de bază gradul de extracție se va diminua.

Pentru determinarea umidității se folosesc următoarele metode:

- metoda uscării în etuvă;
- umidometre cu diverse tipuri constructive.

➤ *Modul de lucru*

❖ *Metoda uscării la etuvă*

Metoda constă în aprecierea umidității în funcție de pierderea în greutate a unei probe de aproximativ 5 grame, prin menținerea ei în etuvă la $130 \pm 3^\circ\text{C}$ timp de o oră.

Timpul se măsoară din momentul atingerii temperaturii de 130°C în etuvă după introducerea probei.

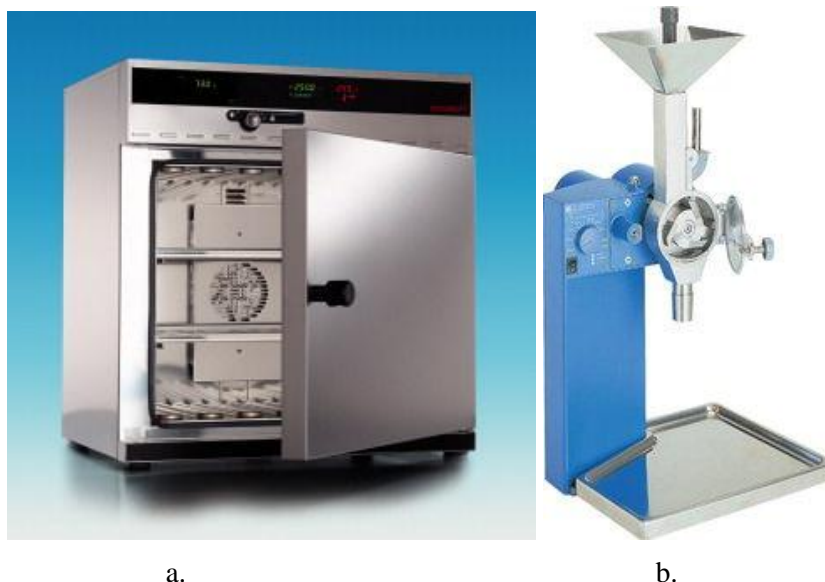


Fig. 4.3. a. Etuvă; b. Moară de laborator cu ciocane

Proba de analizat se realizează prin mărunțirea cerealelor cu o moară de laborator După uscare la 130 ± 3 °C timp de o oră. Proba se răcește în exticator și se cântărește. Se fac două determinări paralele pentru aceeași probă de cereale pentru a se putea calcula o valoare medie. Umiditatea se exprimă în % cu o zecimală și se calculează cu relația următoare:

$$U = \frac{m_1 - m_2}{m} 100, [\%] \quad (4.1)$$

unde: m_1 – masa probei, înainte de uscare, [g]; m_2 – masa probei, după uscare, [g]; m – masa probei, înainte de uscare, [g].

Exprimarea umidității se face printr-o cifră cu o zecimală, prin rotunjirea rezultatelor celor două determinări paralele, între care nu există o diferență mai mare de 0,3%. În cazul unei diferențe mai mari de 0,3% se mai efectuează două determinări paralele. Dacă și în acest caz se obține o diferență mai mare, se face media aritmetică a celor patru determinări.

❖ *Metoda utilizării umidometrelor*

Umidometrul *Draminski Grain Master* din figura 4.4. este ideal pentru lucrul pe teren. Oferă posibilitatea de a măcina semințele, rezultatele fiind astfel mult mai precise. În același timp este soluția optimă în cazul în care semințele care se doresc a fi analizate sunt mari. Umidometrul poate determina valori pentru mai multe tipuri de semințe (tabelul 4.1).

Tabelul 4.1

Intervalele de umiditate pentru diferite soiuri de plante din memoria umidometrului

Soiul de plante	Rapița	Secară	Grâu sticlos	Grâu obișnuit	Orz	Triticale	Ovăz	Porumb
Umiditatea, %	4,0...30	8,5...29	9,5...30	8,5...30	8,3...30	8,5...29	8,0...30	8,5...40



Fig. 4.4. Umidometrul portabil Draminski Grain Master

Masa a o 1000 de boabe

Calitatea cerealelor poate fi apreciată prin următoarele metode:

- masa relativă a 1000 de semințe,
- masa absolută a 1000 de semințe.

Masa a 1000 de semințe este influențată de masele specifice, proporțiile părților anatomice ale bobului și de umiditatea boabelor. Masa absolută a 1000 de semințe exclude influența umidității.

Acest indicator permite aprecierea mărimii semințelor, fiind mult mai relevant comparativ cu masa hectolitrică.

➤ Modul de lucru:

a. Masa relativă a 1000 de semințe

Pentru determinare, se ia o cantitate de cereale corespunzătoare pentru aproximativ 1000 de semințe fără a alege boabe mai mari sau mai mici, se înlătură impuritățile, se cântăresc și se numără. Se execută cel puțin două determinări paralele iar rezultatul este media aritmetică dintre cele două măsurători.

Pentru această determinare a masei relative se ia în calcul și umiditatea cerealelor.

b. Masa absolută a 1000 de semințe

Masa absolută a 1000 de boabe reprezintă greutatea a 1000 de boabe raportată la substanța uscată. Pentru a stabili masa absolută se elimină prin calcul conținutul de umiditate și astfel se calculează masa absolută după formulele:

$$M_{A\ 1000} = \frac{100 - u}{100} M_{R1000} \quad (4.2)$$

M_{R1000} - este masa relativă a 1000 de semințe [g];

u - umiditatea %;

n - numărul semințelor din proba analizată.

Tabelul 4.2

Indici ponderali ai principalelor cereale[4]

Tip cereale	Masa relativă a 1000 de boabe (g)	Masa absolută a 1000 de boabe (g)
Grâu	28-40	30-35
Secară	26-30	24-26
Orz	38-42	29-37
Ovăz	23-27	20-23
Orez	30-40	26-35
Porumb	120-280	110-320
Mei	1,7-3	1,5-2,7

4.1.1.2. Făina

Făina reprezintă produsul sub formă de pulbere fină rezultat în urma procesului de măcinare a boabelor de cereale.

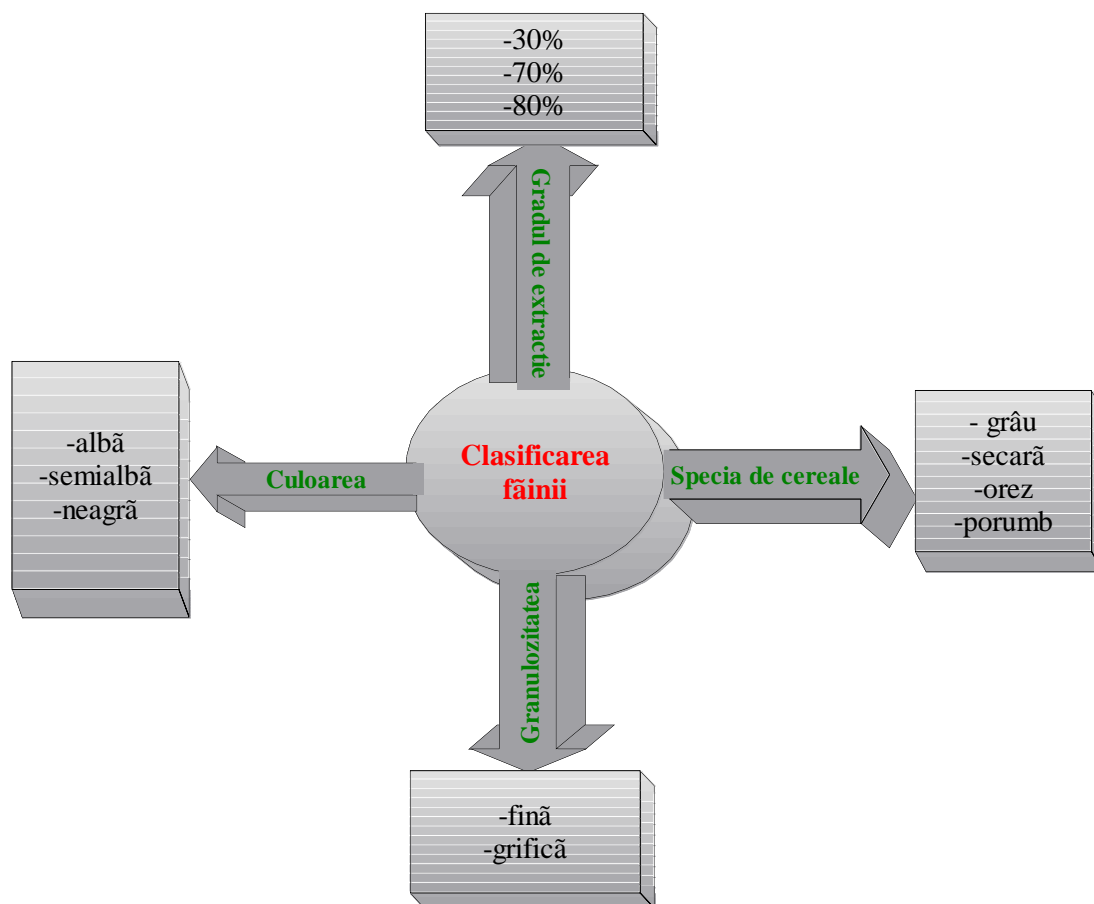


Fig.4.5 Clasificarea făinii

Aprecierea calității făinii constă în verificarea unui ansamblu de caracteristici de calitate: *organoleptice, fizico-chimice, tehnologice*, cu scopul de a stabili tipul de făină, modificări datorate materiei prime necorespunzătoare

Dintre caracteristicile de calitate standardizate se verifică curent: *culoarea, gustul, mirosul, gradul de infestare, finețea sau granulozitatea, umiditatea, cenușa, cantitatea de gluten, aciditatea, capacitatea de hidratare*.

Analiza senzorială

Analiza senzorială dă o imagine globală asupra calității făinii și de rezultatele ei depind acceptabilitatea acesteia, deoarece anumite aspecte legate de gust și miros nu pot fi sesizate decât senzorial.

Pe cale organoleptică/senzorială se controlează culoarea, mirosul, gustul și infestarea făinii (STAS 90/88).

Culoarea- Metoda Pekar- Cu ajutorul acestei metode se compară culoarea probei de analizat, în stare uscată sau în stare umedă, cu culoarea unor etaloane de făină, stabilite de STAS-uri. Etaloanele de făină se păstrează în borcane de culoare închisă, la loc uscat și întuneric și se reînnoiesc lunar.

➤ **Mod de lucru**

Pe o lopățică de lemn se întind aproximativ 50g din proba de făină de analizat, într-un strat dreptunghiular de 4/5cm și cu grosimea de 0,5cm

Alături, (tot pe o lopățică) se întinde în strat de aceleași dimensiuni, o cantitate egală de făină etalon. Se înlătură făina de prisos de pe lopățică, se presează straturile cu o suprafață netedă și lucioasă. În urma presării, particulele de tărâță și alte impurități se observă la suprafață. Se compară vizual cele două tipuri de făină, în stare uscată. Apoi , lopățica cu probele de făină se introduc, în poziție înclinată, într-un vas cu apă rece. Se ține în apă până când nu mai ies la suprafață bule de aer, (aprox. 1min.). Se scoate lopățica cu făina umezită, se lasă să se zvânte la temperatura camerei 5-10min., apoi se examinează la o lumina difuză și directă.

În timpul examinării, lopățica cu probele de făină se ține astfel încât lumina să cadă perpendicular pe suprafața acesteia.

Gustul- Făina normală are gust puțin dulceag, nici amar nici acru. Gustul de iute, rânced, de mucegai dovedește alterarea făinii sau prezența unor semințe de buruieni neîndepărtate în curățitorie. Gustul puternic dulceag este dat de germinarea grâului, iar gustul fad se întâlnește la făina supraîncălzită la măcinare

➤ **Modul de lucru**

Se ia cca. 1g de făină și se mestecă. Odată cu aprecierea gustului se stabilește prezența impurităților minerale (nisip, pământ, etc.), prin scrâșnetul caracteristic pe care acestea îl produc la mestecare.

Mirosul- Făina normală are miros plăcut, specific făinii sănătoase, fără miros de mucegai, de încins sau alt miros străin. Făina cu miros străin nu este aptă pentru prelucrare.

➤ **Modul de lucru**

Într-un pahar Berzelius se introduc aproximativ 5g din proba de făină și se adaugă 25cm³ apă încălzită la 60-70 °C. Se omogenizează cu o baghetă de sticlă circa 1 minut, se acoperă paharul cu o sticlă de ceas; se lasă în repaus 4-5 min. Se înlătură lichidul și se miroase și făina.

Mirosul se mai poate verifica și luând în palme 5g făină, frecând palmele și apoi mirosind făină. Nu trebuie să existe miros de rânced, de încins de mucegai, etc.

Analiza fizico-chimică

Aciditatea făinii-metoda suspensiei în apă (STAS 90/1988)

Extractul apos al probei de analizat se titrează cu soluție de NaOH 0,1n în prezență de fenolftaleină ca indicator

Aparatură și reactivi necesari:

- balanță tehnică;
- pipete, cilindri gradați, sticlă de ceas;
- biurete, pahare conice, Erlenmayer;
- pâlnie, hârtie de filtru;
- soluție de NaOH, 0,1n;
- fenolftaleină, soluție alcoolică 1%.

➤ **Mod de lucru**

Se cântăresc, pe o sticlă de ceas, la balanța tehnică 5g făină din proba de analizat. Se transferă făina într-un pahar conic cu 50 ml apă distilată, se agită timp de 5...10 minute. Suspensia obținută se filtrează sau se poate folosi ca atare pentru analiză.

Se adaugă 2-3 picături de fenolftaleină, se agită ușor. Apoi, se titrează cu soluție de NaOH 0,1n până la apariția culorii roz care trebuie să persiste 1 minut.

Se efectuează două determinări din aceiași probă.

Aciditatea făinii se exprimă în grade de aciditate la 100 g produs și se calculează cu formula 4.3.

$$Gr.Ac = \frac{V \cdot 0,1}{m} \cdot f \cdot 100 \quad , \quad (4.3)$$

unde V este volumul de NaOH 0,1n folosit la titrare, [ml]; m este masa probei de făină luată în analiză,[g], 0,1 este normalitatea soluției de NaOH, f – factorul de corecție al normalității soluției de hidroxid de sodiu.

Ca rezultat se ia media aritmetică a celor două determinări, dacă diferența dintre ele nu depășește 0,2 grade aciditate.

Capacitatea de hidratare este una din însușirile de panificație ale făinii, care indică proporția de făină și apă dintr-un aluat de consistență standard.

Se deosebesc:

- **capacitatea de hidratare** farinografică;
- **capacitatea de hidratare** tehnologică (de panificație).

Capacitatea de hidratare farinografică (absorbția farinografică) se definește prin numărul de ml de apă absorbiți de 100 g făină pentru a forma un aluat de consistență standard. Se consideră consistența standard, consistența de 0,5 kgf-m. sau 500 U.F. (unități farinografice) sau 500 U.B. (unități Brabender). Această valoare s-a ales pe baza experienței practice, când s-a constatat că majoritatea proceselor din aluat decurg optim la această consistență.

Capacitatea de hidratare tehnologică (absorbția tehnologică sau de panificație) se definește prin numărul de ml de apă absorbiți de 100 g făină la frământare pentru a forma un aluat cu cele mai bune posibile proprietăți reologice și pâinea cea mai bună posibilă.

Capacitatea de hidratare farinografică, în unele cazuri, coincide cu **capacitatea de hidratare** tehnologică. Sunt cazuri, însă, când în funcție de calitatea și de tehnologia aplicată ele diferă între ele .

Determinarea cantității de făină ,corespunzătoare unei consistențe normale a aluatului se determină astfel:

➤ **Modul de lucru:**

- Se umple o capsulă sau un mojar de porțelan cu făină din proba de analizat.
- Se nivelează suprafața făinii cu o riglă de lemn.
- Se face o adâncitură în făină în care se pipetează 10 cm³ apă la 18-20°C.
- Se formează aluatul.
- Se continuă frământarea aluatului, până la obținerea unei consistențe normale (atunci când este atins cu degetul ,nu se lipește de el.

Calcul:

$$\text{Capacitatea de hidratare} = m1 / (m - m1) \times 100, \quad (4.4)$$

unde m1=masa apei folosite la hidratare, m=masa aluatului rezultat.

4.1.1.3. Legumele

Legumele sunt produse alimentare necesare hranei oamenilor, ele putând fi consumate în stare proaspătă sau după o prealabilă prelucrare sub formă de conserve. Aceste alimente atunci când sunt consumate aduc aportul necesar de substanțe zaharoase, substanțe proteice, săruri minerale, grăsimi vegetale, vitamine, etc.

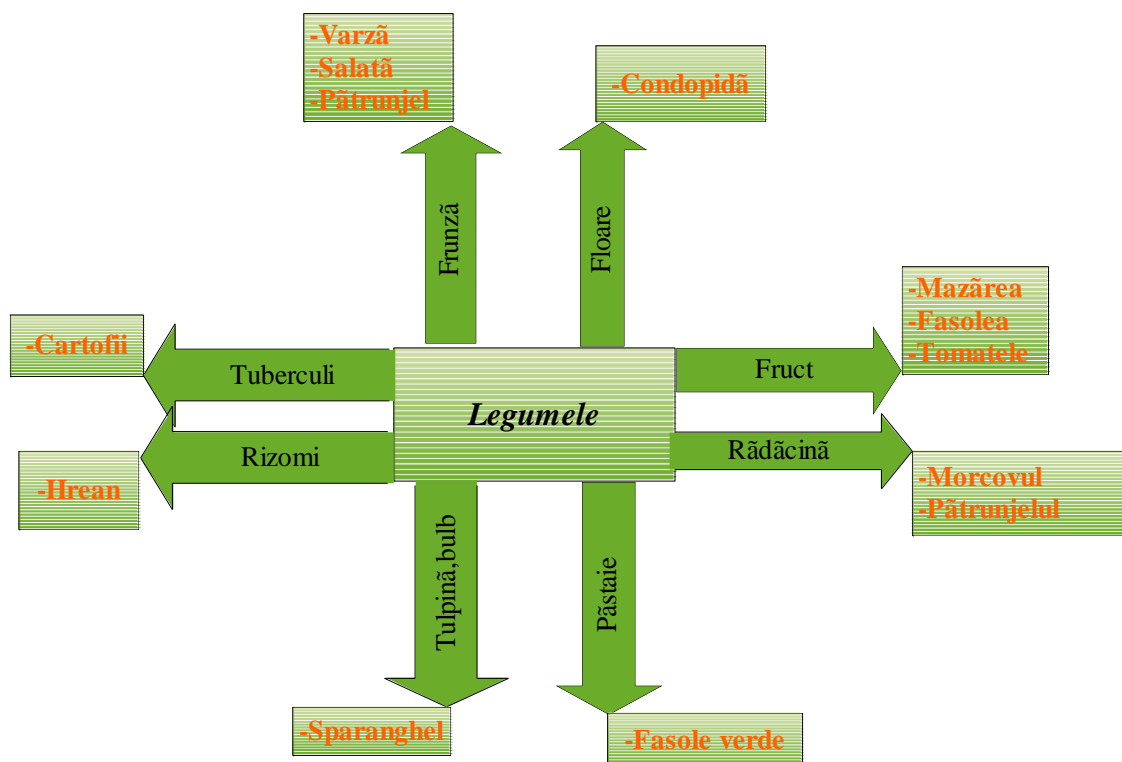


Fig. 4.6. Clasificare legume în funcție de părțile comestibile

Aceste produse constituie materii prime principale în industria conservelor vegetale și materii prime auxiliare la fabricarea brânzeturilor desert și a înghețatei de fructe. De asemenea unele legume sunt folosite pentru producerea conservelor de pește și de carne.

Analiza senzorială

Controlul de conformitate cu standardele de calitate este unul din elementele de bază indispensabile, care asigură o funcționare corectă a organizării comune de piață a sectorului de legume și fructe proaspete.

Conceptul de calitate pentru legume și fructe este o noțiune complexă, care poate fi analizată sub următoarele aspecte: **agronomic, comercial, organoleptic, nutrițional și sanitar.**

Aspectul exterior al legumelor include o serie de indicatori calitativi ce includ gradul de proapețime și integritate, prezența corpurilor străine, culoarea, forma, și dimensiunile, stadiul de maturitate, starea igienico-sanitară.

Legumele materie primă trebuie să fie proaspete, întregi fără lovituri mecanice, neatacate de boli, curate, fără urme de produse fitofarmaceutice și să prezinte un miros specific.

Legumele destinate consumului în stare proaspătă, cât și industrializării trebuie să îndeplinească o serie de caracteristici de calitate cum sunt: forma, mărimea, consistența pulpei, gustul, suculența pulpei, aroma etc.

Mărimea nu este totdeauna un indiciu pentru calitatea superioară în cazul unor legume. Astfel, în cazul castraveților, morcovilor, sfeclii, ridichilor, cepei sunt apreciate exemplarele de dimensiuni medii, cele mari fiind considerate inferioare.

Analiza fizico-chimică

Extractul refractometric

Pentru determinarea substanței uscate din legume cu ajutorul refractometrului este necesară extragerea de probe. Probele constau în stoarcerea unei cantități mici de suc din leguma studiată.

Pentru determinarea substanței uscate se folosesc refractometre portabile sau fixe gradate în procente de zaharoză (% BRIX) și etalonate la temperatura de 20°C.

➤ **Modul de lucru**

Se extrage o probă medie de suc din legumă, care se stoarce în presa de mână.

Refractometrul utilizat este adus la zero, cu ajutorul apei distilate și a cheii de reglare, după care prismele se șterg și se usucă cu ajutorul unui tampon de vată.

Cu ajutorul unei baghete de sticlă se lasă 2 - 3 picături din suc rezultat prin stoarcere pe prisma de jos a refractometrului și se închide imediat cu a doua prismă.



Fig. 4.7. a. Refractometrul portabil ABBE. b. Refractometrul fix WAJ

Citirea trebuie să se facă repede pentru a evita evaporarea și deci creșterea concentrației lichidului rămas. Se va urmări ca linia de despărțire a câmpurilor să fie clară. În caz contrar determinarea se repetă cu alt suc.

Se vor face trei determinări luându-se ca rezultat media. După fiecare determinare se va șterge prisma refractometrului cu vată și apă distilată. Citirea se face la lumina zilei sau a unui bec electric mat.

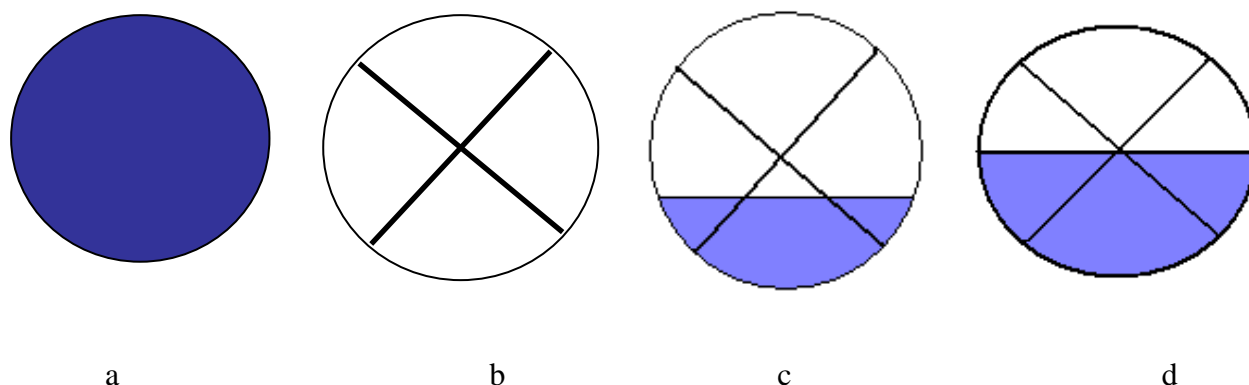


Fig.4.8. a. Ocular neiluminat; b. Ocular luminat; c. Reglare incorectă; d. Reglare corectă

Corecția de temperatură se face astfel: sub $+20^{\circ}\text{C}$, se scade din cifra citită la refractometru câte 0,07 de fiecare grad de temperatură. Peste $+20^{\circ}\text{C}$ se adaugă câte 0,07 de fiecare grad de temperatură.

4.1.1.4. Fructele

Fructele dețin o pondere însemnată în producția de conserve. Cele mai importante fructe sunt: cireșele, vișinele, prunele, piersicile, strugurii, merele, fructele de pădure, etc.

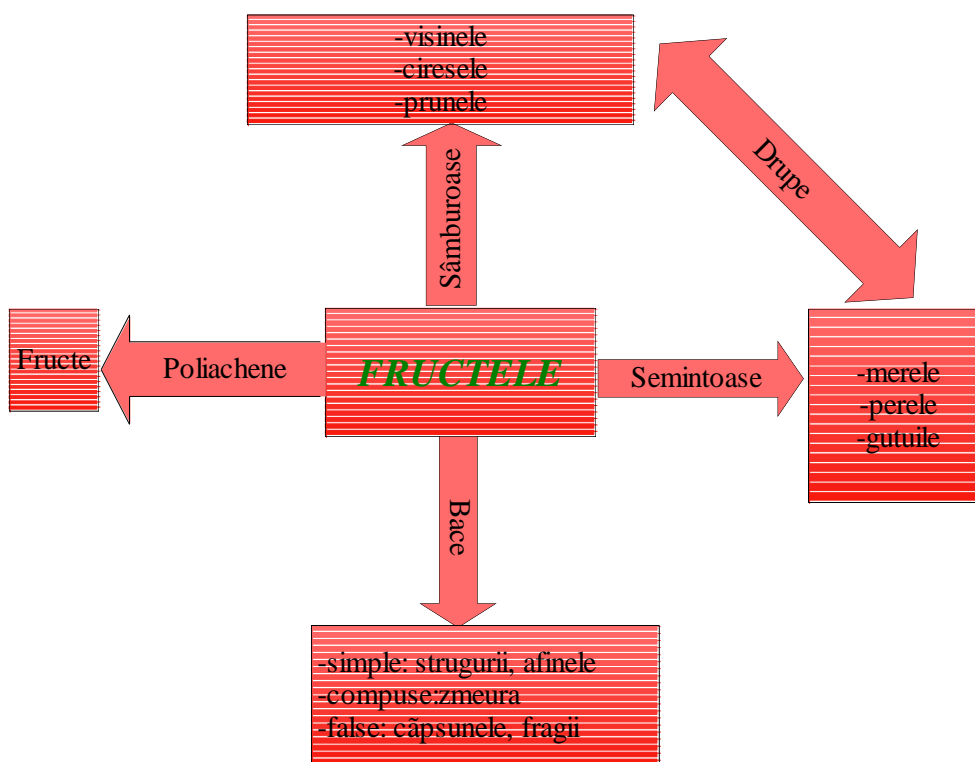


Fig. 4.9 Clasificare fructe

Analiza senzorială a fructelor poate oferi multe informații asupra calității acestora, fiind o analiza cvasitotală. Prin analiza senzorială sunt vizate următoarele caracteristici :

- Autenticitatea soiului;
- Forma ;
- Mărimea ;
- Culoarea și aspectul pielitei ;
- Starea de prospețime;
- Prezența sau absența pedunculului ;
- Starea de sănătate și igiena ;
- Gradul de maturare ;
- Culoarea și fermitatea pulpei ;
- Consistența și suculența acestora ;
- Gustul ;
- Aroma și defectele interne.

Autenticitatea soiului se are în vedere omogenitatea lotului din punct de vedere al originalității soiului. Se urmăresc toate acele caracteristici ce definesc tipicitatea de soi a fructelor și legumelor (forma și mărimea, aspectul și culoarea cojii, aspectul, culoarea și gustul pulpei, etc.) prin comparare cu caracteristicile standardizate pentru fiecare soi.

Forma trebuie să fie caracteristică soiului, speciei, gradului de maturitate. anumite deficiențe de formă pot fi rezultatul unor boli.

Mărimea reprezintă o caracteristică de soi și depinde, pentru un același soi, de gradul de fertilizare a solului, de starea de sănătate a plantației, condițiile climatice și gradul de maturitate.

Mărimea fructelor nu este întotdeauna direct proporțională cu calitatea lor. Astfel la fructe, în general, dimensiunile mai mari reprezintă un indicator de calitate.

Culoarea și aspectul pielitei este un indicator de calitate atât pentru fructe cât și pentru legume. Pielita trebuie să aibă culoarea specifică soiului și gradului de maturitate, să fie integrită, lucioasă, fără zbârcituri, crăpături, urme de pesticide sau fungicide. Culoarea trebuie să fie uniformă pe toată suprafața produsului, fără pete.

Analiza fizico-chimică

Extractul refractometric

Pentru determinarea substanței uscate din fructe cu ajutorul refractometrului este necesară extragerea de probe e conțin suc din fructele supuse acestei analize.

Pentru determinarea substanței uscate se folosesc refractometre portabile sau fixe gradate în procente de zaharoză (% BRIX) și etalonate la temperatura de 20°C.

➤ **Modul de lucru**

Se extrage o probă medie de suc din fructul studiat, care se stoarce în presa de mână.

Refractometrul utilizat este adus la zero, cu ajutorul apei distilate și a cheii de reglare, după care prisme se șterg și se usucă cu ajutorul unui tampon de vată.

Cu ajutorul unei baghete de sticlă se lasă 2 - 3 picături din suc rezultat prin stoarcere pe prisma de jos a refractometrului și se închide imediat cu a doua prismă.



Fig. 4.10. a. Refractometrul portabil ABBE; b. Refractometrul fix WAJ

Citirea trebuie să se facă repede pentru a evita evaporarea și deci creșterea concentrației lichidului rămas. Se va urmări ca linia de despărțire a câmpurilor să fie clară. În caz contrar determinarea se repetă cu alt suc.

Se vor face trei determinări luându-se ca rezultat media. După fiecare determinare se va șterge prisma refractometrului cu vată și apă distilată. Citirea se face la lumina zilei sau a unui bec electric mat.

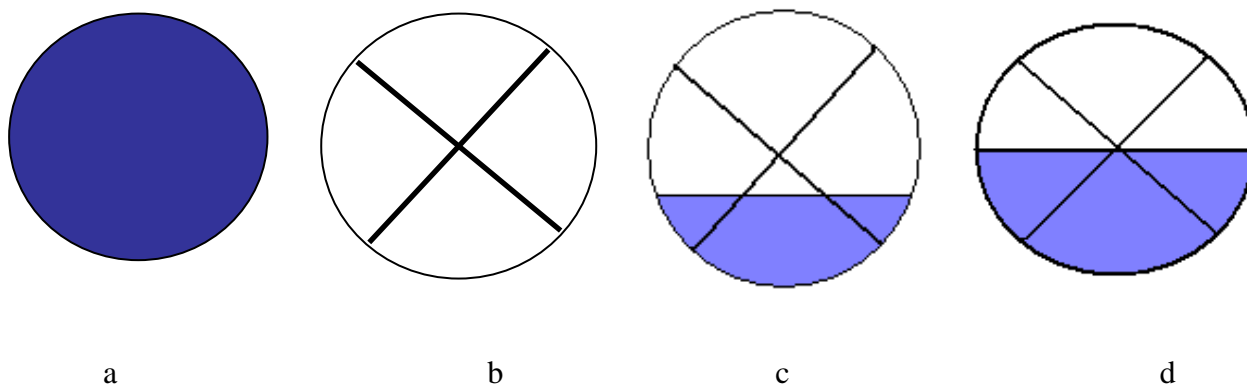


Fig.4.11. a. Ocular neiluminat; b. Ocular luminat; c. Reglare incorectă; d. Reglare corectă

Corecția de temperatură se face astfel: sub +20°C, se scade din cifra citită la refractometru câte 0,07 de fiecare grad de temperatură. Peste +20°C se adaugă câte 0,07 de fiecare grad de temperatură.

4.1.1.5 Strugurii

Aceste fructe constituie un aliment care se caracterizează printr-un conținut bogat în zaharuri, vitamine, aminoacizi, săruri minerale, etc.

Strugurele este format din două părți principale: *ciorchinele* și *boabele*.



Fig. 4.12. *Strugurii*

Analiza senzorială a strugurilor este similară cu cea a fructelor în general și urmărește următoarele caracteristici:

- Autenticitatea soiului;
- Forma boabelor;
- Mărimea boabelor;
- Culoarea și aspectul pielitei ;
- Starea de proapețime;
- Starea de sănătate și igienă ;
- Gradul de coacere ;
- Culoarea și fermitatea pulpei ;
- Consistența și suculența acestora ;
- Gustul și aroma;

Forma strugurilor este specifică pentru diferitele specii și soiuri, fiind, în funcție de natura organului plantei: ovală, oval-alungită, sferică, sferic-alungită. Datorită condițiilor necorespunzătoare de nutriție sau climaterice (secetă, exces de umiditate, frig- caniculă, grindină etc., atacului dăunătorilor) strugurii pot prezenta abateri de la forma lor naturală. Aceste abateri ale formei prezintă dezavantaje atât la încadrarea pe calități cât și la prelucrarea industrială.

Mărimea - strugurilor este o caracteristică ce se exprimă prin greutatea, dimensiunile sau volumul acestora sau numărul de bucăți la kg. Fiecare soi de struguri are o mărime tipică care este în funcție de gradul de maturitate, în funcție de mărime strugurii sunt încadrați pe clase de calitate.

Culoarea strugurilor depinde de soi și variază în funcție de stadiul de maturitate și de capacitatea de a-și continua coacerea. Ea constituie și un criteriu de stabilire a momentului recoltării acestora.

Gustul strugurilor este una din caracteristicile sale mai importante care determină atât consumarea în stare proaspătă cât și prelucrarea industrială (diferitelor tipuri de vinuri). Gustul este caracteristic pentru fiecare soi, fiind determinat de conținutul în glucide, acizi organici, substanțe tanante etc. Intensitatea maximă a gustului și plinătatea acestuia se obține numai dacă la recoltare s-a atins un anumit grad de maturitate, care să favorizeze ulterior desfășurarea proceselor biochimice hotărâtoare în definirea gustului.

Analiza fizico-chimică

Extractul refractometric

Pentru determinarea substanței uscate din struguri cu ajutorul refractometrului este necesară extragerea unei cantități medii de suc dintr-un bob de strugure Pentru determinarea

substanței uscate se folosesc refractometre portabile sau fixe gradate în procente de zaharoză (% BRIX) și etalonate la temperatura de 20°C.

➤ **Modul de lucru**

Se extrage o probă medie de suc din boabele de struguri, care se stoarce în presa de mână. Refractometrul utilizat este adus la zero, cu ajutorul apei distilate și a cheii de reglare, după care prismele se șterg și se usucă cu ajutorul unui tampon de vată.

Cu ajutorul unei baghete de sticlă se lasă 2 - 3 picături din suc rezultat prin stoarcere pe prisma de jos a refractometrului și se închide imediat cu a doua prismă.



Fig. 1.13. a. Refractometrul portabil ABBE. B. Refractometrul fix WAJ

Citirea trebuie să se facă repede pentru a evita evaporarea și deci creșterea concentrației lichidului rămas. Se va urmări ca linia de despărțire a câmpurilor să fie clară. În caz contrar determinarea se repetă cu alt suc.

Se vor face trei determinări luându-se ca rezultat media. După fiecare determinare se va șterge prisma refractometrului cu vată și apă distilată. Citirea se face la lumina zilei sau a unui bec electric mat.

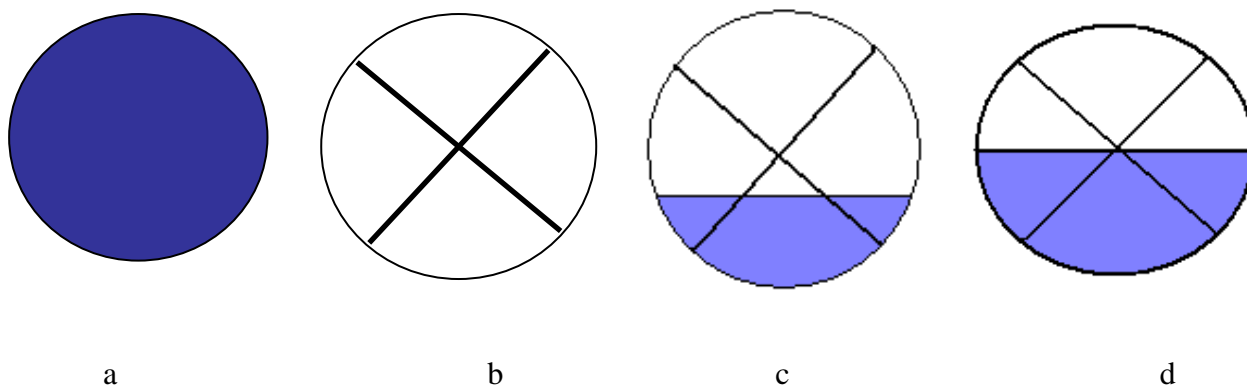


Fig. 4.14. a. Ocular neiluminat; b. Ocular luminat; c. Reglare incorectă; d. Reglare corectă

Corecția de temperatură se face astfel: sub +20°C, se scade din cifra citită la refractometru câte 0,07 de fiecare grad de temperatură. Peste +20°C se adaugă câte 0,07 de fiecare grad de temperatură.

4.1.1.6. Plante oleaginoase (floarea soarelui)

Uleiurile și grăsimile vegetale se găsesc în natură în țesutul plantelor, fiind concentrat în semințe, în pulpă, în sâmburele fructelor, în tuberculi sau în germeni. Pentru țara noastră principala materie primă o reprezintă plantele oleaginoase producătoare de semințe (floarea soarelui)

În prezent floarea soarelui constituie una din principalele culturi oleaginoase, în producția mondială de semințe oleaginoase ocupă locul al doilea după soia.

Sămânța de floarea soarelui se compune din învelișul exterior (coaja), o pieleț subțire (tegumentul) și miezul.



Fig. 4.15 Floarea soarelui

Condiții minime de calitate pentru floarea – soarelui:

- conforme planului de gradare stabilit prin Sistemul Național de Gradare a Semințelor de Consum (Manualul de gradare);
- caracteristici organoleptice și sanitare – specifice produsului sănătos;
- impurități totale, % max. 2-6, din care pietre și părți metalice care nu trec prin sita de 1 mm - 0,2%;
- recoltatul cu combina se face când 75-80% dintre capitule au culoarea bruna, iar umiditatea din semințe ajunge la 14-15%.Lucrarea de recoltare trebuie terminată până când umiditatea semințelor nu coboară sub 10-11% (in 6-8 zile).

Condiționarea semințelor de floarea soarelui înainte de păstrare constituie o măsură obligatorie. Semințele supuse păstrării trebuie să aibă o puritate fizică de 98% iar semințele decojite sau vătămate, să nu depășească 2%.

4.1.1.7. Sfecla de zahăr

Principalele materii prime din care se obține zahărul în industrie este sfecla de zahăr și trestia de zahăr.

- Sfecla de zahăr este o cultură tehnică care asigură în România, precum și în întreaga Europă materia primă pentru industria zahărului;
- Calitatea tehnologică a sfeclei de zahăr depinde de factori ce influențează prelucrarea ei;
- Starea de veștejire;
- Gradul de alterare sub acțiunea microorganismelor sau a altor factori ca: îngheț, dezgheț, etc.;
- Gradul de degradare, ca urmare a unei depozitări îndelungate;
- Cantitatea de impurități;
- Mărimea rădăcinii.



Fig. 4.16. *Sfecla de zahăr*

Analiza fizico-chimică

Extractul refractometric

Pentru determinarea substanței uscate din legume cu ajutorul refractometrului este necesară extragerea de probe. Probele constau în stoarcerea unei cantități mici de suc din leguma studiată. Pentru determinarea substanței uscate se folosesc refractometre portabile sau fixe gradate în procente de zaharoză (% BRIX) și etalonate la temperatura de 20°C.

➤ Modul de lucru

Se extrage o probă medie de suc din sfecla de zahar, care se stoarce în presa de mână. Refractometrul utilizat este adus la zero, cu ajutorul apei distilate și a cheii de reglare, după care prismele se șterg și se usucă cu ajutorul unui tampon de vată. Cu ajutorul unei baghete de sticlă se lasă 2 - 3 picături din suc de sfeclă rezultat prin stoarcere pe prisma de jos a refractometrului și se închide imediat cu a doua prismă.



Fig. 4.17. a. *Refractometrul portabil ABBE*. B. *Refractometrul fix WAJ*

Citirea trebuie să se facă repede pentru a evita evaporarea și deci creșterea concentrației lichidului rămas. Se va urmări ca linia de despărțire a câmpurilor să fie clară. În caz contrar determinarea se repetă cu alt suc.

Se vor face trei determinări luându-se ca rezultat media. După fiecare determinare se va șterge prisma refractometrului cu vată și apă distilată. Citirea se face la lumina zilei sau a unui bec electric mat.

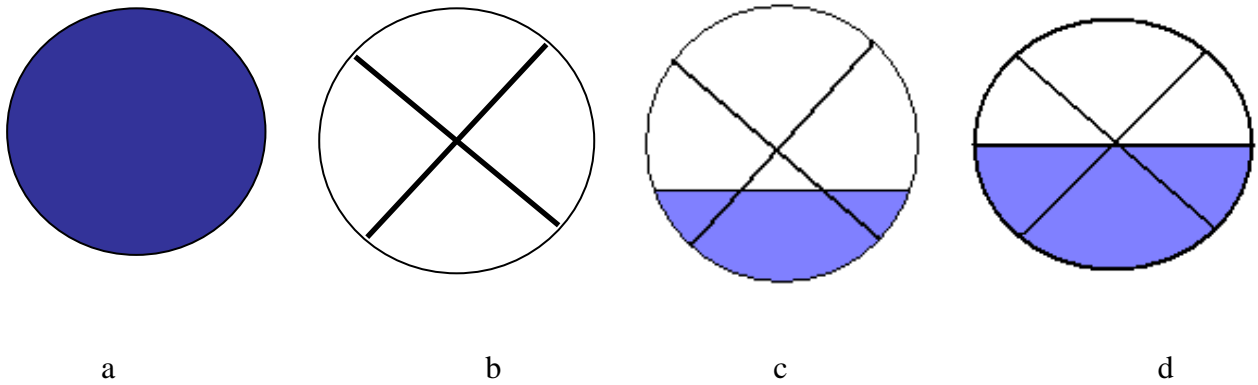


Fig. 4.18. a. Ocular neiluminat; b. Ocular luminat; c. Reglare incorectă; d. Reglare corectă

Corecția de temperatură se face astfel: sub $+20^{\circ}\text{C}$, se scade din cifra citită la refractometru câte 0,07 de fiecare grad de temperatură. Peste $+20^{\circ}\text{C}$ se adaugă câte 0,07 de fiecare grad de temperatură.

4.1.1.8. Cartoful

Cartoful face parte din familia solanaceelor. Această plantă este cultivată în regiunile cu climă temperată și cu soluri afânate și bine aerisite, și provine originar din America de Sud.

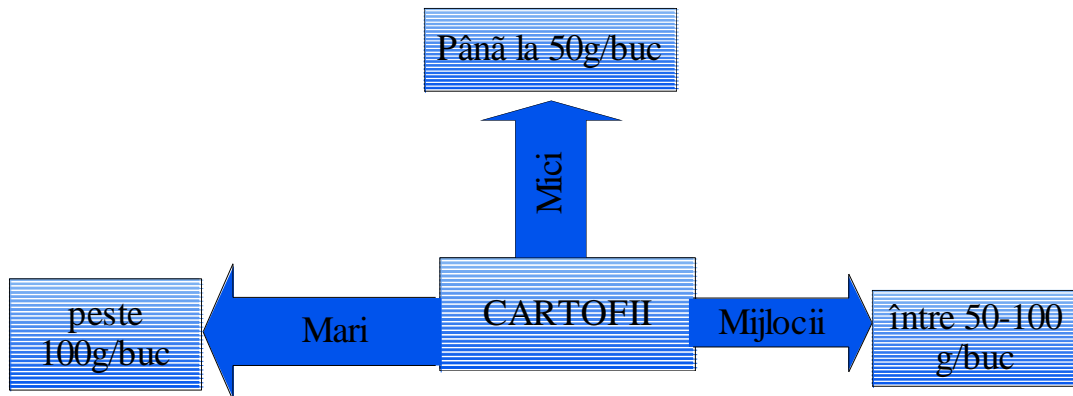


Fig. 4.19. Clasificarea cartofilor în funcție de mărime

4.1.2. Materii prime de origine animală

4.1.2.1. Carne

Analiza senzorială

Carnea reprezintă musculatura striată a scheletului împreună cu toate țesuturile cu care vine în contact natural. Subprodusele din carne sunt picioarele, burta, urechile, etc. Organele comestibile sunt: limba, ficatul, rinichii, creierul, inima, splina, pulmonul, etc.

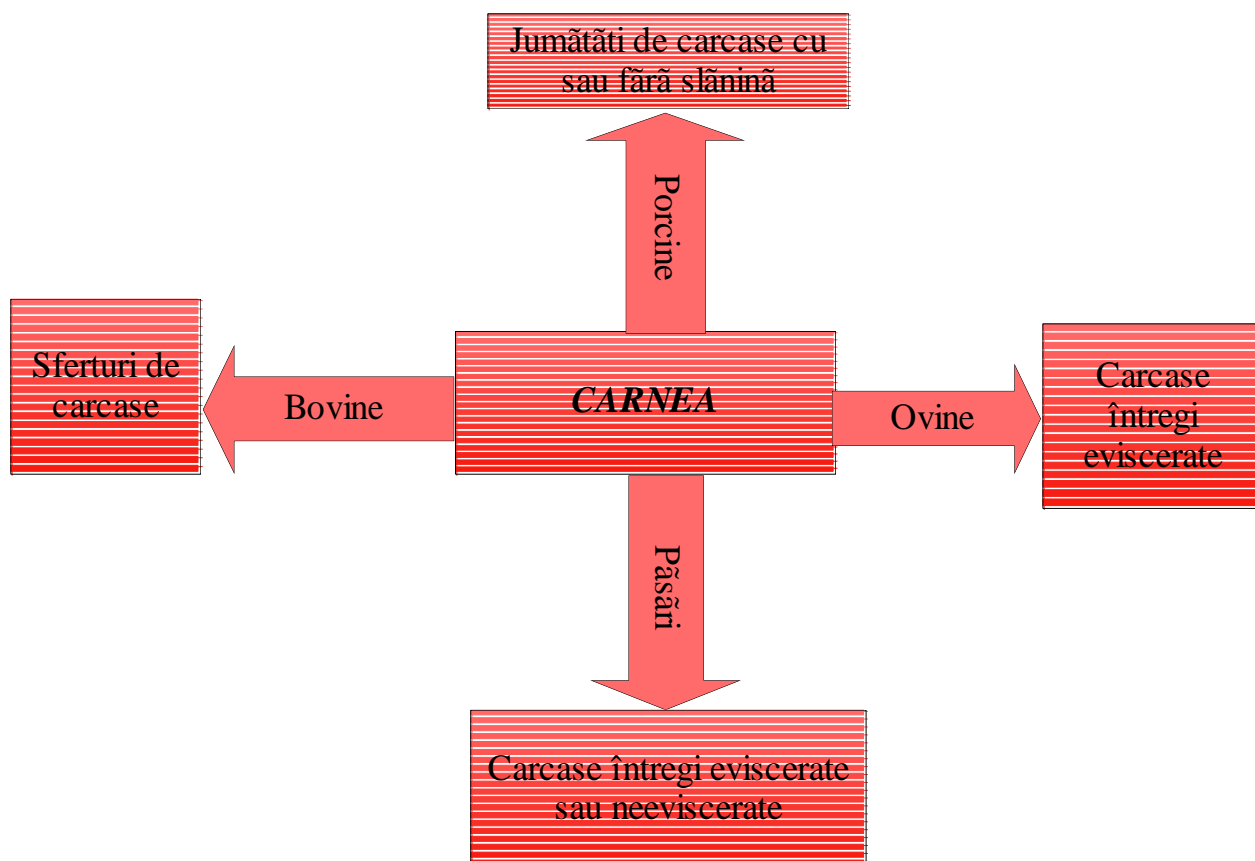


Fig. 4.20. *Forme de abator*

Proprietățile organoleptice ale cărnii joacă un rol important în alegerea consumatorului. Poate cea mai importantă proprietate a cărnii este aroma acesteia. Aroma este dată de grăsime în special de proprietățile volatile caracteristice, dar și de substanțele extractive ce caracterizează țesutul muscular.

Carnea de pasăre este mai bogată în substanțe extractive decât cea de porc având aromă specifică mai pronunțată.

Principalii factori de apreciere a caracteristicilor organoleptice ale cărnii în funcție de starea de proapețime sunt: aspectul exterior, culoarea, consistența, mirosul, măduva oaselor, etc.

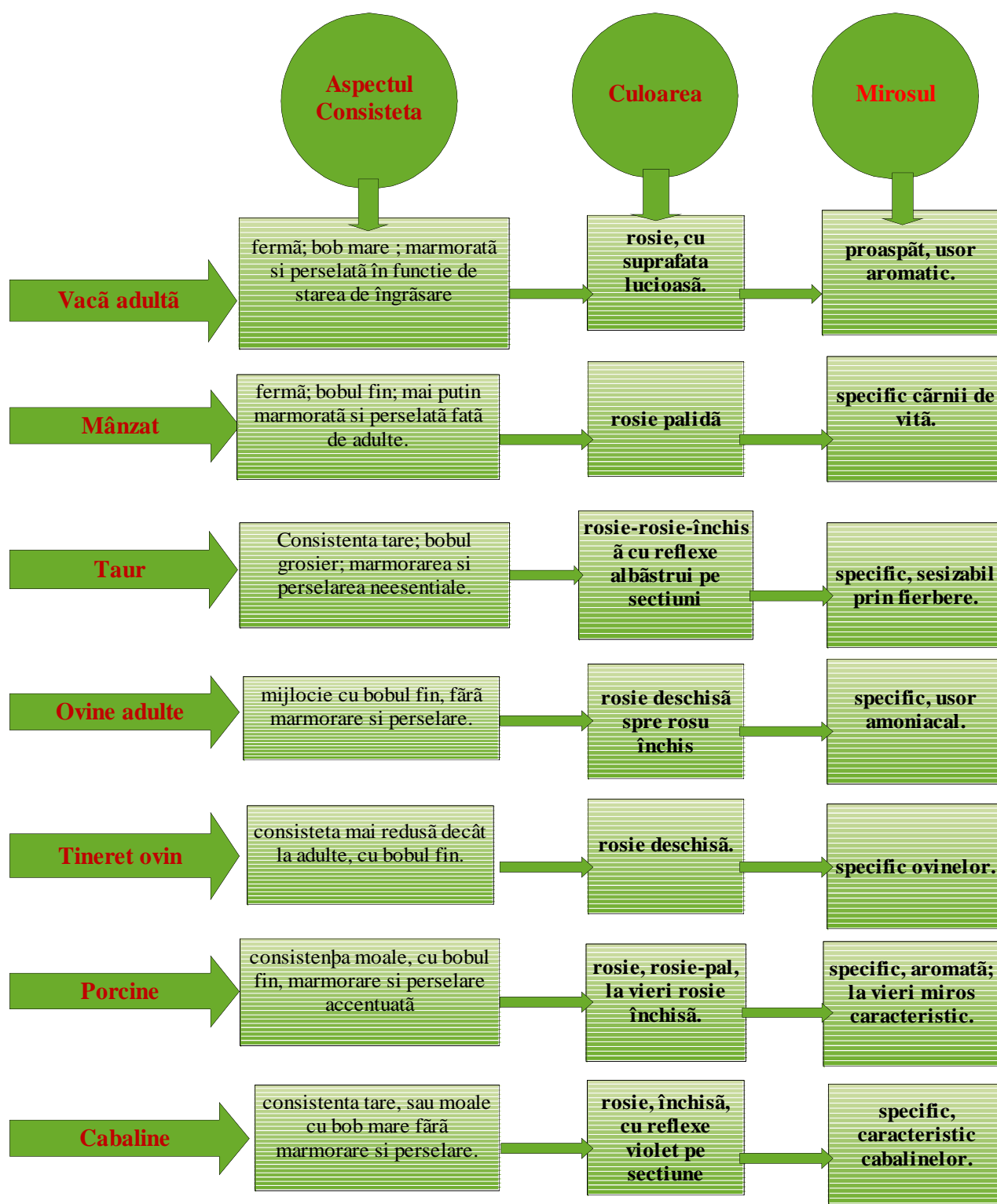


Fig. 4.21. *Proprietățile organoleptice ale cărnii*

Capacitatea de hidratare este însușirea cărnii de a absorbi (dar nu și de a reține) apa, atunci când vine în contact cu acest lichid. Absorbind apa, carnea își mărește volumul și greutatea, se ameliorează frăgezimea și suculenta, deci se îmbunătățesc calitățile gustative și culinare ale cărnii, obținându-se produse de calitate superioară.[18].

Analiza fizico-chimică

pH-ul

Un indicator de calitate ce evaluează prospețimea cărnii îl reprezintă pH-ul care de obicei este ușor acid și are tendința de a trece spre alcalin odată ce carnea se maturează.

Măsurarea pH-ului se realizează cu pH-metru etalonat. Varianta constructivă optimă este cea cu electrod de referință din sticlă. Proba pentru măsurarea pH-ului se realizează prin omogenizarea unei cantități de carne prin tocarea ei repetată. O cantitate convenabilă din acest extract se diluează la dublu cu apă și apoi se măsoară pH-ul.

Există și pH-metru ce nu necesită pregătirea probei pentru măsurare. Acesta având o lamă de penetrare substituibilă permite utilizatorului măsurarea pH-ului atât la suprafața cât și în interiorul eșantionului de carne.

(metoda potențiometrică)

Măsurarea diferenței de potențial dintre electrod de referință și un electrod de sticlă introduși în proba de analizat. Potențialul electrodului de sticlă este funcție de pH-ul soluției de analizat.



Fig. 4.22 pH-metru pentru carne[5]

Măsurarea Temperaturii

Temperatura cărnii reprezintă un factor important de calitate ce este monitorizat continuu în cazul cărnii proaspete pentru respectarea condițiilor de păstrare. Atunci când carnea este gătită sau afumată temperatura de preparare sau de afumare reprezintă un indice al procesului. Măsurarea temperaturii cărnii se realizează folosind sonde de temperatură cum este cea prezentată în imaginea de mai jos.



Fig. 4.23 Sondă pentru măsurarea temperaturii cărnii

4.1.2.2. Pește

Din punctul de vedere al mediului în care trăiesc peștii se pot împărți în două categorii: *pești marini*, *pești de apă dulce*. Aceștia pot fi *migratori* cum ar fi morunul, nisetrul, păstruga, scrumbia de Dunăre, sau *semimigratori*.

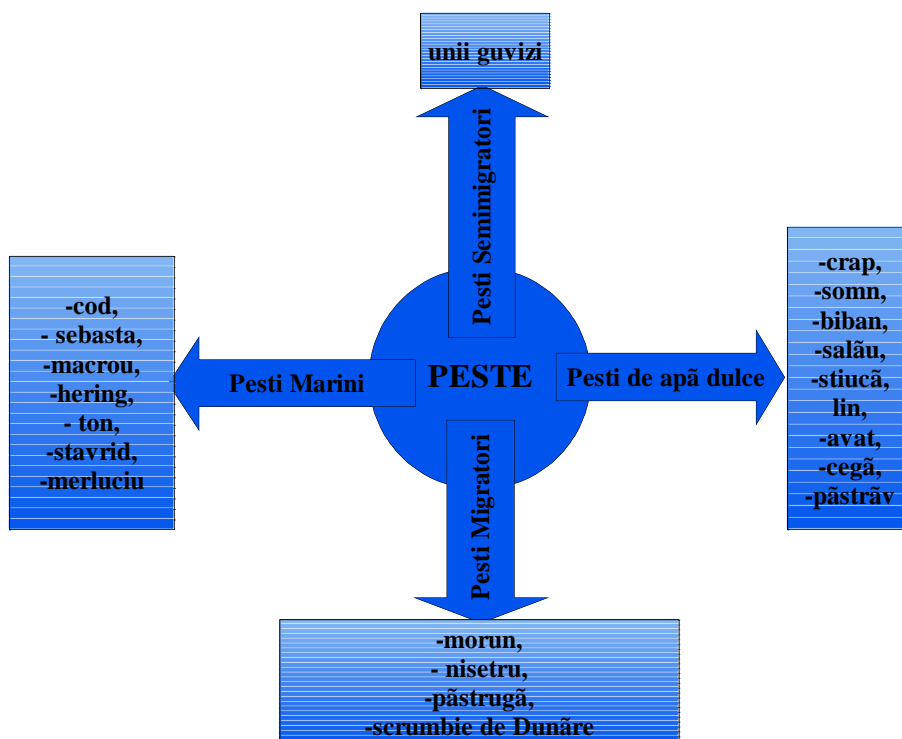


Fig. 4.24 Tipuri de pește

După forma lor peștii pot fi plăți-plătică, calcan -, fusiformi-păstrăv, scrumbie -, sagiformi, - știucă-sau serpentiformi - scrumbie, peștele sabie.

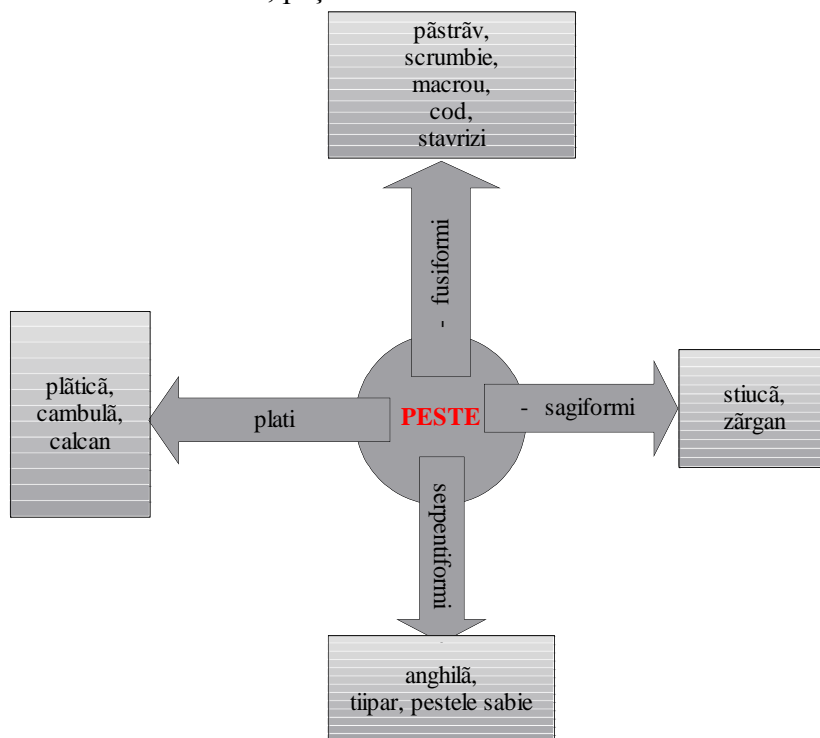


Fig. 4.25. Clasificare pești după formă

Analiza senzorială

Aspectul

- *la exterior*: suprafața curată, caracteristică speciei, neîntunecată și neîngălbenită; la peștele întreg burta tare și elastică, branhiile curate, care la apăsare pe operculi nu degajă un lichid roșietic, ochii întregi nedeteriorați. Nu se admite înroșirea cărnii superficială sau profundă, nici prezența în mușchi a paraziților sau a insectelor. La peștele întreg se admit leziuni sau rupturi la maximum 5 % din bucățile existente într-o unitate de ambalaj, cu excepția peștelui mărunt la care se admit 20%;

- *în secțiune*: musculatura fermă, bine prinsă de oase și fără culoare roșie de sânge, incomplet transformată în jurul coloanei vertebrale. La peștele întreg, visceralele vor fi întregi și bine individualizate; la peștele întreg potrivit de sărat, se admit urme de sânge, transformat incomplet.

Mirosul și gustul caracteristice peștelui sărat, fără miros și gust străin (de acru, de ranced, de mucegai de mîl, de petrol etc.).

Consistența cărnii densă și succulentă la peștele de apă dulce, mai puțin densă la peștele marin, nu se admite o carne moale.

Culoarea cărnii, în care caz peștii pot fi:

- cu carne albă, fără prezența unor puternice fascicule laterale închise la culoare și care, în general, sunt pești slabi sau semigrași: *Gadus morhua* (cod), *Salmo salar* (salmon), *Merluccius merluccius* (Wake);

- cu carne de culoare închisă, care prezintă un grad mare de vascularizație în fasciculele musculare laterale și care, în general, sunt pești grași (> 10% grăsime): *Sardina pilchardus* (sardina), *Clupea harengus* (hering), *Scomber scomberus* (macrou) și *Anguilla anguilla* (anghila).

Tabelul 4. 3

Caracteristicile senzoriale ale peștelui proaspăt și alterat

Partea corpului examinată	Calitatea peștelui	
	Bună	Alterat
Starea corpului	Cu început de rigiditate	Cu semne evidente de putrefacție
Ochii	Curați, bombați, corneea transparentă	Tulburi și mult adânciți în orbite
Gura	Închisă	Mult deschisă
Operculele	Bine lipite de branhiile	Ușor îndepărtate de branhiile
Branhiile	Roșii, fără miros și fără mucozitate	Cu aspect murdar, acoperite de mucozități; pronunțat miros de putrefacție
Mucusul	În cantitate mică, transparent, fără miros	Mucozități foarte multe, întunecate, cu miros urât
Solzii	Lucioși și bine fixați	Întunecați și cad ușor
Spinarea	Elastică, apăsând cu degetul, urma dispare repede	Moale, dar nu elastică, urma degetului nu dispare
Anusul	Retrăctat, concav și albicios	Proeminent și de culoare roșie murdar
Corpul	Luat în mână nu se îndoiește	Luat în mână se îndoiește ușor
Mușchii	Bine legați de coloana vertebrală și de coaste	Se desfac ușor de pe coaste

Analiza fizico-chimică

pH-ul (metoda potențiomtrică)

Măsurarea diferenței de potențial dintre electrod de referință și un electrod de sticlă introduși în proba de analizat. Potențialul electrodului de sticlă este funcție de pH-ul soluției de analizat.

Din punct de vedere fizico-chimic, peștele proaspăt are reacție ușor acidă (pH = 6,5 - 7,0), iar cantitatea de NH₃ este de 7-10 mg/100 g (limita maximă până la care peștele poate fi considerat proaspăt este de 20-30 mg/ 100g). Reacția pentru H₂S trebuie să fie negativă.

Măsurarea temperaturii

Temperatura peștelui fie în stare proaspătă fie în stare congelată se măsoară la fel ca și carnea, cu ajutorul sondelor de temperatură.

4.1.2.3.Lapte

Laptele este unul dintre alimente ce pot fi consumate în stare naturală, fiind singurul produs din alimentație, cu excepția mierii a cărei unică funcție în natură este de a servi ca aliment. Poate fi definit ca "secreția proaspătă, integrală obținută prin mulgerea completă a mamiferelor sănătoase, excluzând cea obținută în perioada de 15 zile înainte și 7 zile după fătare".

Laptele este un lichid de culoare alb-gălbuie cu gust dulceag, secretat de glandele lactifere ale femelelor mamifere, în perioada de lactație. 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.

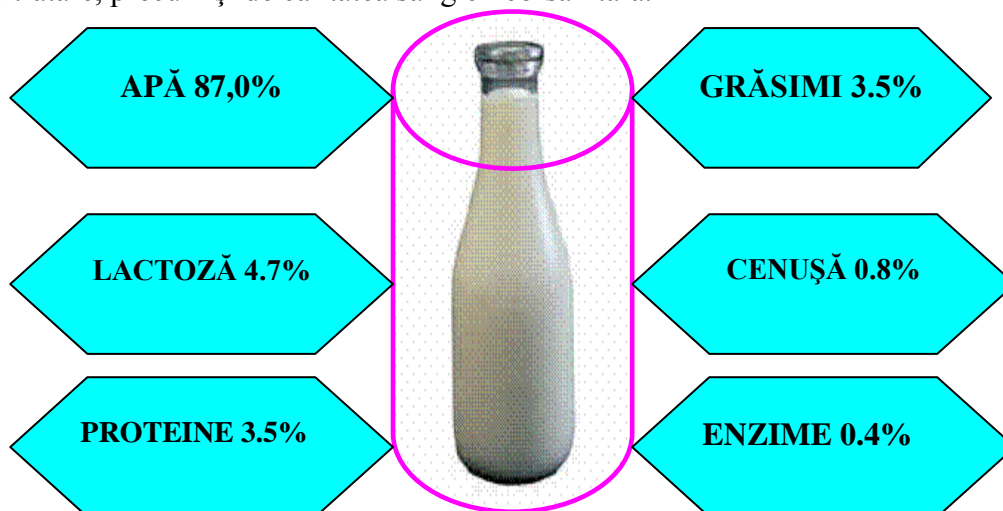


Fig. 4.26 Compoziția laptelui de vacă

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.

Laptele crud prezintă un miros specific, puțin pronunțat, plăcut, un aspect omogen, gust dulceag caracteristic și o culoare alb - mată. Aroma laptelui este plăcută ușor dulce.

Proprietățile organoleptice ale laptelui crud

Probă Parametru	Lapte crud integral proaspăt
Miros	Plăcut
Culoare	alb – mat
Gust	dulceag
Aspect	omogen
pH – ul	6,56

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/m^3 cu o valoare medie de 1,0295 kg/m^3 (tabel 1.7). Densitatea se mai exprimă și în *grade lactodensimetrice*, care reprezintă cea de-a doua și a treia zecimală a cifrei densității (de exemplu valoarea medie a densității exprimată în grade lactodensimetrice este 29,5).



Fig. 4.27 Lactodensimetru

Densitatea pentru diferite tipuri de lapte

Produsul	Densitatea la 20°C
Lapte de vacă integral	1,028 ... 1,033
Lapte de vacă smântânit	1,032 ... 1,034
Lapte de oaie	1,034 ... 1,040
Lapte de bivoliță	1,030 ... 1,033
Lapte de capră	1,027 ... 1,029
Smântână (30% grăsime)	1,0035
Zară	1,0214
Zer	1,025 ... 1,027

Aciditatea laptelui este una dintre proprietățile cele mai importante ale laptelui din punct de vedere practic. Ea se datorează acidului lactic care se formează în lapte prin fermentarea lactozei de către microorganisme.

Correspondența diferitelor moduri de exprimare a acidității laptelui de vacă se poate observa în (tabelul 12.5)

Aciditatea laptelui de vacă la diferite temperaturi

Aciditatea laptelui			pH	Condiții de coagulare a laptelui în funcție. de aciditate
	acid lactic			
0 T	%	g / l		
15	0,135	1,35	6,6	
16	0,144	1,44	-	
17	0,153	1,53	-	
18	0,162	1,62	-	nu coagulează la fierbere
19	0,171	1,71	-	
20	0,180	1,80	6,4	
21	0,189	1,89	-	
22	0,198	1,98	-	
25	0,225	2,25	6,1	poate coagula la fierbere
26	0,234	2,34	-	
28	0,252	2,52	-	coagulează la fierbere
30	0,270	2,70	5,9	coagulează prin încălzire la 70 ⁰ C
40	0,360	3,60	5,6	coagulează prin încălzire la 60 ⁰ C
50	0,450	4,50	-	coagulează prin încălzire la 50 ⁰ C
60	0,540	5,40	-	coagulează la 22 ⁰ C

➤ Modul de lucru

În analiza titrimetrică se măsoară volumul de soluție cu concentrație exact cunoscută, necesar pentru a reacționa cantitativ cu substanța analizată.

Pregătirea probei de lapte

a) Pregătirea probelor de analizat pentru laptele integral, smântânit, zer și zară se agită recipientul sau se răstoarnă, pentru ca laptele proaspăt să nu spumeze, iar dacă este muls de 24 de ore, pentru ca smântâna să nu se așeze.

- se golește într-un pahar conic, prin o sită metalică, antrenând cu bagheta bulele de grăsime
- se face un repaus de 1-2 min
- se măsoară volumul necesar pentru analiză
- măsurarea se face la 20°C, cu sticlărie gradată

PRINCIPIUL METODEI:

Aciditatea dintr-un volum anumit din proba preparată se neutralizează prin titrare cu sol de NaOH 0,1n, în prezența fenolftaleinei ca indicator

REACTIVI:

- NaOH 0,1n
- fenolftaleină

APARATURĂ:

- biurete
- pahare
- eprubete

MOD DE LUCRU:

- se introduc 10 ml din proba de analizat în pahar Erlenmeyer
- se adaugă 20 ml de apă distilată cu aceeași pipetă cu care s-a luat laptele
- se amestecă bine
- se titrează până la obținerea unei colorații roz-pal
- se efectuează cel puțin 2 determinări

CALCUL:

$$Ac^{\circ}T=10xV$$

4.1.2.4. Ouăle

Oul este format din trei părți : coajă; albuș și gălbenuș. Raportul procentual între ele variază în funcție de caracteristicile păsărilor de la care provin ouăle și este în medie:

- Coaja: 10-12%
- Albușul:58-60%
- Gălbenușul:29-31%

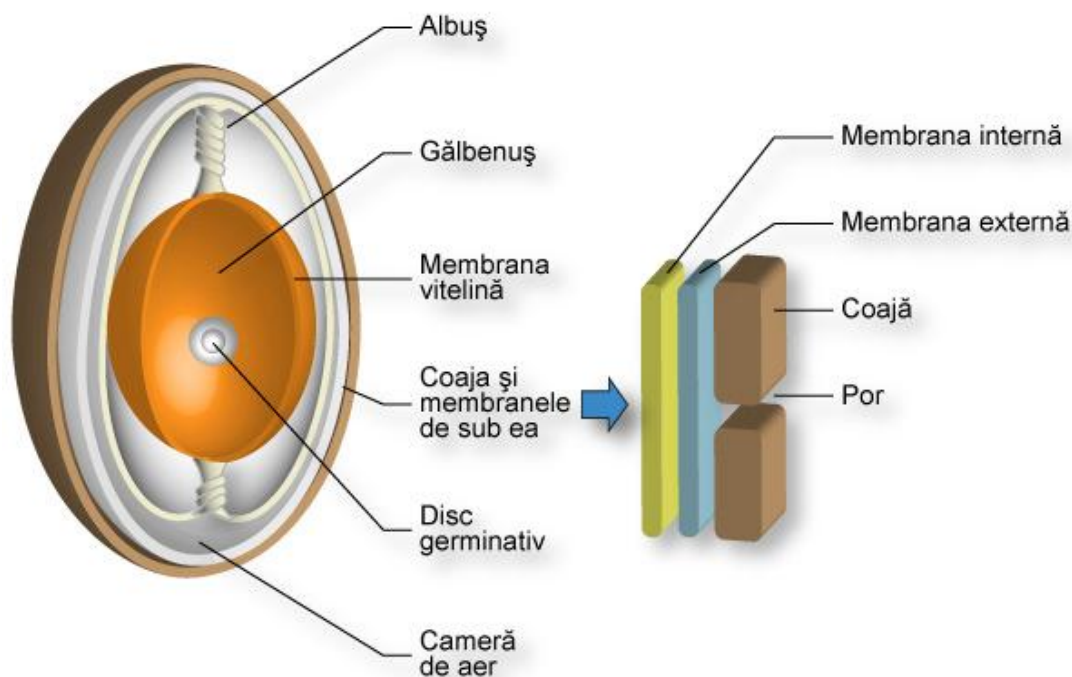


Fig. 4.28. Alcătuirea oului [6]

Analiza senzorială

Examenul organoleptic

- Din ambalaje luate pentru verificare, se iau la întâmplare 3% din numărul de ouă, dar nu mai puțin de 100 de ouă formând astfel proba de analizat.
- Verificarea masei , se face prin cântărire individuală, a 5 până la 10 oua (din cele mai mici) din proba de analizat cu precizie de un gram.Ca rezultat se ia media aritmetică a cântăririlor efectuate.
- Verificarea aspectului cojii, albușului, gălbenușului și a dimensiunilor camerei de aer se face prin ovoscopare.

Ovoscopul este format dintr-un cilindru metalic care are o sursă de lumină (bec electric) iar în dreptul focarului se găsesc de o parte și de alta două orificii prevăzute cu un dispozitiv metalic cu care se măsoară înălțimea camerei de aer. Ovoscoparea se efectuează numai în camere obscure (sără alte surse de lumină). Pentru determinare se pune oul cu partea rotundă în orificiul ovoscopului astupându-l complet. Se observa integritatea coji, înălțimea camerei de aer, poziția și mobilitatea gălbenușului, discul germinativ. Pot fi observate și eventualele pete de mucegai.

La verificarea cojii, ouăle găsite foarte ușor pătate și ouăle ciocnite, dar cu membrana intactă se numără separat și se repartizează la numărul ouălor din probă, rezultatul exprimându-se în procente cu zecimală. Se admit maximum 1,5 oua pătate și maximum 0,5% ouă ciocnite dar cu membrană intactă.

Verificarea gustului și mirosului se face organoleptic atât la ouăle crude cât și după o ușoară prăjire cu puțin ulei.

Oul proaspăt are coaja curată, mată strălucitoare, fără pete. Prin prinderea în mână nu trebuie să producă sunetul unui lichid care se mișcă.

Ouăle cu valoare economica normală trebuie să aibă diametru mai mare de 41 de mm.

Ouăle de găină pentru consum alimentar se clasifică în funcție de prospețime în trei categorii: oua foarte proaspete (dietetice) la 5 zile de la ouare, oua proaspete și ouă conservate.

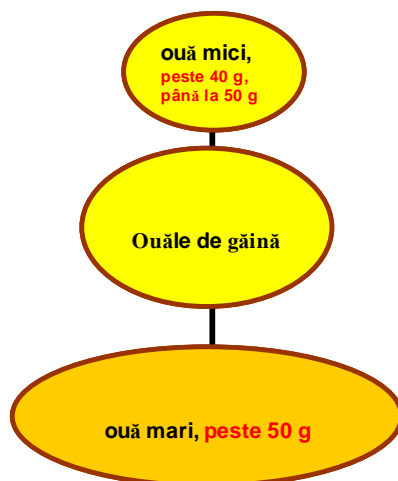


Fig. 4.29. Clasificarea ouălor

După greutate ouăle de găină , pentru consum alimentar , se clasifică în doua clase: ouă mari, peste 50 g, ouă mici, peste 40 g, până la 50 g, inclusiv.

Ouăle sub 40 g bucata vor fi livrate la kg. numai în unitățile industriale de alimentație publică și consum colectiv.

Tabelul 4.7

Caracteristicile de calitate ale ouălor

Caracteristici	Ouă foarte proaspete	Ouă proaspete
Aspectul cojii	Forma normală, coaja nevătămată, uscată, curată	Forma normală, uscată, curată, nevătămată
Camera de aer	Imobilă și cu înălțimea de maxim 5 mm	Mobil și cu înălțimea de maxim 9 mm
Albușul	Clar, translucid	Translucid
Gălbenușul	Ușor vizibil, sferic, ușor mobil	Vizibil, ușor aplatizat, mobil
Miros și gust	Fără miros, gust străin	Fără miros, gust străin sau alterat

Analiza fizico-chimică

Prospețimea ouălor se poate evalua și cu ajutorul proprietăților fizico-chimice: pH-ul albușului și gălbenușului, conținutul de fosfați din albuș și altele.

pH-ul albușului oului proaspăt este ușor bazic (7,8...8,2) și crește pe măsura învechirii. Gălbenușul oului proaspăt are o reacție slab acidă (pH=6) iar pe măsura învechirii se apropie de neutralitate (pH=6,8...7).

Fosfatii, în care oul este foarte bogat, sunt prezenți în gălbenuș. Pe măsura învechirii migrează în albuș. Prezența fosfatilor în albuș în cantități mari indică ouă cu prospețime redusă sau în curs de alterare.

Compoziția oului întreg variază în funcție de specie, în limite foarte restrânse (tabelul nr.4.8).

Tabelul 4.8

Compoziția medie a ouălor întregi de la diferite specii de pasări

Specia	Apa %	Protide %	Lipide %	Substanțe extractive Neazotate%	Săruri minerale %
Gaină	72,5	13,3	11,6	1,5	1,1
Curcă	72,4	13,0	12,0	1,7	0,9
Rață	70,0	13,0	14,5	1,5	1,0
Gâscă	70,5	14,0	13,0	1,4	1,1
Bibilică	73,0	13,2	12	1,0	0,8

4.1.3. Materii prime de origine minerală

4.1.3.1. Apa

Ca o regula generala, apa consumata în industria alimentara, în orice scopuri trebuie sa îndeplinească standardele pentru apa potabila. La nivel mondial nu exista o lista a parametrilor biologici si fizico-chimici pentru apa potabila. Ghidurile OMS si cele realizate de UE privind calitatea apei potabile sunt similare în ceea ce privește contaminarea microbiologica.

Trebuie monitorizate periodic reziduurile de dezinfectanți si calitatea bacteriologica a apei. Parametrii ușor de urmărit sunt si turbiditatea, culoarea, gustul, mirosul. Daca la nivel local apar probleme privind prezenta unor compuși chimici sau a unor contaminanți proveniți din industrie si agricultura acestea trebuie monitorizate si rezolvate de către furnizorii de apă potabilă (Huss, 1994).

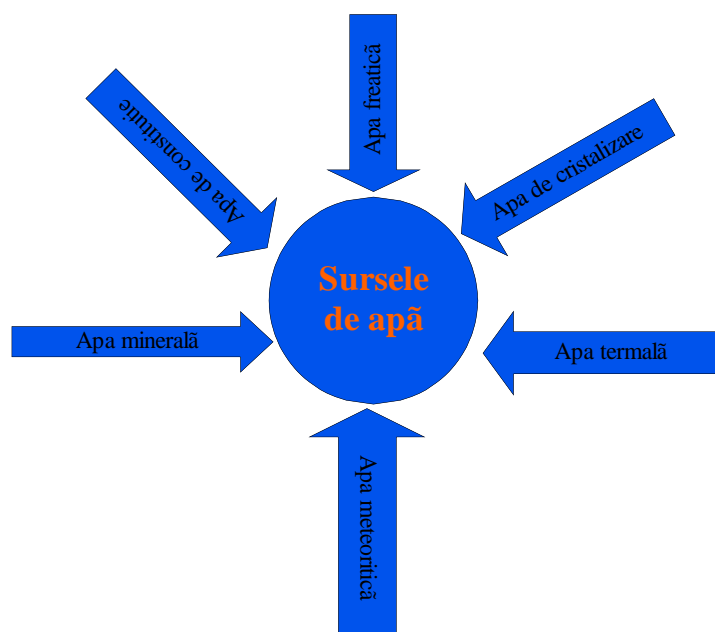


Fig. 4.30 Sursele de apă

De cele mai multe ori apa trebuie supusa unui tratament de dezinfecție. Se realizează cu ajutorul clorului, cloraminei, ozonului sau prin iradiere cu UV. Clorinarea este cea mai ieftina. Conform OMS concentrația clorului trebuie sa fie în intervalul: 0,2-0,5 mg/l. Pentru salubritatea apelor, concentrația poate ajunge pana la 200 mg/l, pentru evitarea coroziunii, se recomanda 50-100 mg/l.

Apa folosită în industria alimentară provine din surse naturale. Sursele de apă sunt surse proprii sau de la rețeaua publică. Apa folosită în procesul tehnologic al oricărei subramuri din industria alimentară trebuie să fie potabilă, de foarte bună calitate, și să aibă proprietățile organoleptice conforme cu standardele în vigoare.

Prezența unor gusturi sau mirosuri diferite de cele prevăzute pot influența nefavorabil calitatea produselor alimentare.

Sărurile de calciu și de magneziu existente în apa determină duritatea apei care se exprimă în grade germane (un grad german= 1 mg oxid de calciu la 100 ml de apă). Duritatea poate fi temporară sau permanentă.

Culoarea: apa potabilă nu are culoare; este permisă o valoare de 10° pe scala Pt/Co.

- culoarea apei poate evidenția prezența crescută a unor poluanți solubili în apă;
- o apă colorată intens indică o poluare cu substanțe toxice.

Mirosul: apa potabilă trebuie să fie fără miros.

- mirosul este legat de prezența în exces a unor elemente naturale sau provenite din poluarea apei, ca și de unele transformări la care sunt supuse în apă anumite substanțe chimice, mai ales poluante.

Gustul: apa potabilă trebuie să aibă gust plăcut.

- gustul particular al apei este determinat de prezența peste anumite limite a sărurilor minerale și a substanțelor organice. Astfel, concentrații crescute de fier imprimă apei un gust metalic, calciul dă gust sălciiu, magneziul gust amar, clorurile gust sărat.

Turbiditatea: se admite o turbiditate de 1 NTU (unitate de turbiditate nefelometrică) caracteristică apei limpezi de izvor. O apă cu valori de NTU >1 se consideră poluată (1 grad NTU corespunde la 1 mg SiO₂/l).

- turbiditatea este dată de particule foarte fine aflate în suspensie care nu sedimentează în timp. O apă tulbure prezintă și un pericol epidemiologic deoarece particulele în suspensii pot fi un suport nutritiv pentru germeni.

Duritatea poate fi:

- moale, cu 4-8 dGH;
- semidură, cu 12-18 dGH;
- dură, cu 18-30 dGH.

Duritatea depinde de cantitatea de săruri de calciu, magneziu, aluminiu și fier dizolvate în apă.

pH-ul:

- este un indicator al acidității apei. Apa de băut trebuie să fie aproape neutră, adică să aibă pH-ul de 6,8 – 8,5. Dacă pH-ul este sub 5,6, apa este acidă și cauzează modificări ireversibile la nivelul epiteliilor, iar dacă pH-ul este peste 11, apa este alcalină

4.1.3.2. Sarea comestibilă

Sarea se folosește în industria alimentară pentru proprietățile sale gustative determinând gustul și aroma caracteristice unor produse. Este utilizată desemența și pentru conservarea produselor alimentare prin metoda sărării, sau asociind această metodă efectelor conservante ale frigului, afumării sau fierberii.

Funcție de puritate, respectiv conținutul de NaCl, sarea se prezintă suburmătoarele sortimente: extra, calitate superioară, calitate I, calitate II:

- *sarea extra* are un conținut de NaCl de 99,2% și umiditate de 0,5%;
- *sarea de calitate superioară* are 98% NaCl și 0,8% apă;
- *sarea de calitate I* are 97,5% NaCl;
- *sarea de calitate II* are 96,5% NaCl.

4.2. Recepționarea cantitativă și calitativă a materiilor prime și auxiliare

Activitatea de achiziționare a materiilor prime și auxiliare a întreprinderilor comerciale se încheie cu recepția acestora, care reprezintă operația de identificare și verificare cantitativă și calitativă a mărfurilor.

Intrarea în gestiune a materiilor prime și auxiliare este însoțită de recepția cantitativă și calitativă a acestora. Această operație de recepție asigură din punct de vedere cantitativ și calitativ buna desfășurare a activităților de producție a întreprinderii respective.

4.2.1. Operația de cântare

Controlul cantitativ a materiilor prime se realizează verificându-se concordanța dintre contract sau comandă și cantitatea livrată. În documentele de livrare se menționează nu numai cantitatea livrată ci și condițiile de măsurare avute în vedere și care pot influența cantitatea recepționată (de exemplu umiditatea, sistemul de cântărire etc.).

Cantare port basculă, semiautomate

Recepția calitativă a mărfurilor este unul din momentele principale ale stabilirii calității. Ea are loc cu prilejul trecerii mărfurilor din proprietatea furnizorului în proprietatea beneficiarului.

Etapele recepției cantitative și calitative sunt:

- verificarea și controlarea modului în care furnizorii de mărfuri își îndeplinesc obligațiile asumate prin contractul de furnizare cu privire la sortiment, calitate, cantitate, ambalaj etc.
- verificarea și controlarea măsurii în care organele de transport și-au respectat obligațiile asumate în legătură cu păstrarea integrității cantitative a mărfurilor pe toată durata transportului.

O recepție calitativă riguroasă stimulează fabricarea de produse corespunzătoare calitativ și înlătură din circuitul economic mărfurile care nu corespund caracteristicilor prescrise.

Verificarea **cantitativă** constă în:

- numărare;
- măsurare;
- cântărire etc.

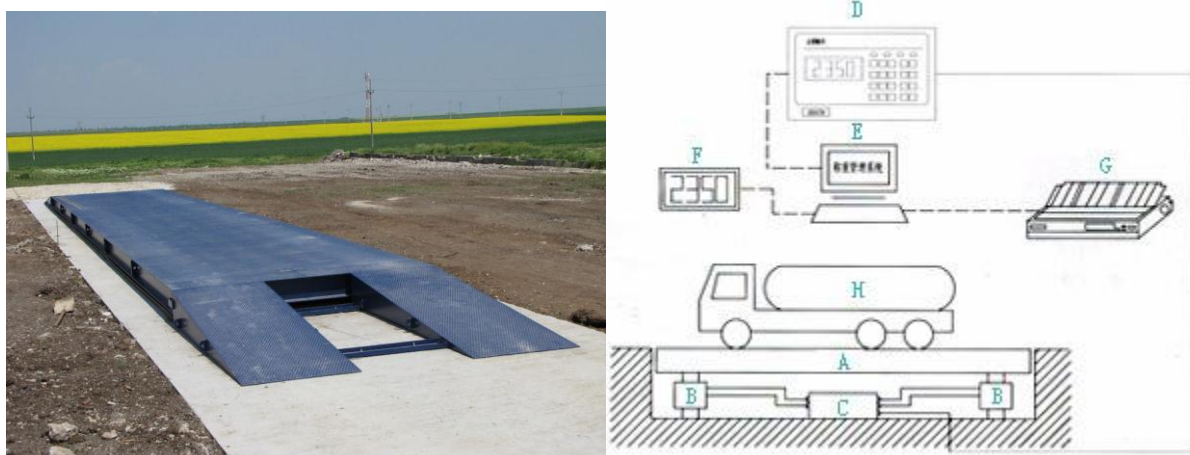


Fig. 4.31 Cantar pod basculă[8][9]

Cântărirea autovehiculelor (H) ce transportă marfa se realizează cu cântare tip Pod Baculă (A,B,C) iar rezultatul operației de cântărire este afișat pe un terminal electronic (D,F) ce este legat și la un terminal de tip calculator (E) pentru stocarea datelor și la o imprimantă G.



Fig. 4.32. *Cântar semiautomat de tip basculă semiautomată* [10]

Pentru efectuarea operației de recepție cantitativă a materiilor prime se mai utilizează și cântare de tip basculă semiautomată pentru cântărirea mărfurilor și materialelor manipulate cu macarale sau motostivuitoare.

Dacă greutatea pe cântarul gol s-a modificat în timp acesta se aduce la punctual zero .

Instalația de cântărire trebuie să fie echipată cu un dispozitiv semiautomat sau automat de reglare la zero pentru fiecare receptor de sarcină. Dispozitivul automat trebuie să funcționeze numai când instalația este în echilibru stabil și corecțiile nu sunt mai mari de 0,5 d / s.

Dispozitivul de reglare la zero trebuie să poată efectua operația de reglare la zero cu o eroare de cel mult $\pm 0,25$ d.

Citirea rezultatelor operației de cântărire se realizează de pe terminalele electronice, în cazul în care dispozitivele sunt prevăzute cu termiale electronice de afișaj, având și posibilitatea de stocare pe calculator. Există și posibilitatea ca cântarul să fie prevăzut cu display mobil ce poate fi montat pe perete la o distanta de max. 60-70 cm. de locul unde este așezat cantarul.

În cazul în care afișajul nu este de tip electronic citirea se realizează urmărind indicația acului pe diviziunile cântarului.



Fig. 4.33 *Tipuri de afișaj - cântare*

4.2.2 Norme de protecție a muncii specifice operației de cântărire

Protecția muncii, prevenirea și stingerea incendiilor constituie sarcini obligatorii pentru tot personalul unității de fabricare. Utilajele și instalațiile existente, cu multe organe în mișcare, pot produce accidente dintre cele mai grave dacă regulile de protecția muncii nu sunt respectate.

Se interzice exploatarea echipamentelor tehnice necertificate din punct de vedere al protecției muncii.

Înainte de începerea lucrului se va verifica starea tehnică a echipamentelor tehnice (cântarului) și în mod deosebit funcționalitatea aparatului de măsură și control precum și a dispozitivelor de protecție. Orice intervenție pentru revizie, reparație, reglare etc. care se efectuează la echipamentele tehnice folosite pentru fabricarea uleiurilor și a altor grăsimi vegetale, se face de către personal calificat după decuplarea alimentării cu energie și blocarea contra pornirii accidentale, inclusiv montarea de plăci avertizoare.

La organizarea locurilor de muncă se va avea în vedere dotarea cu materiale, scule și dispozitive de lucru corespunzătoare specificului lucrărilor, menținerea ordinii și curățeniei în spațiile de lucru, de circulație și acces, asigurându-se coordonarea și supravegherea permanentă și competență a lucrărilor.

În funcție de particularitățile proceselor de muncă se vor elabora instrucțiuni proprii de protecție a muncii care vor fi afișate la loc vizibil.

Se interzice efectuarea operațiilor de întreținere și reparare a echipamentelor tehnice în timpul funcționării acestora.

4.3 Depozitarea alimentelor

Depozitarea alimentelor trebuie să respecte reguli clare ce țin atât de tipul depozitelor utilizate cât și de modul de depozitare. Spre exemplu:

- ✓ **rotarea stocurilor:** alimentele mai vechi se pun pe rafturi mai în față pentru a fi date în consum mai repede decât cele mai nou achiziționate;
- ✓ **rafturile și dulapurile trebuie:**
 - să fie rezistente, să nu degaje substanțe toxice sau să murdărească cu vopsele ambalajele și marfa;
 - să existe spații între ele pentru accesul personalului, manipularea mărfii și curățeniei;
 - să fie la o distanță de minimum 0,5 m de pereți pentru că șobolanii au tendința de a se deplasa pe lângă pereți, de jur împrejurul camerei și, neîntâlnind nimic de mâncare, adesea, abandonează încăperea;
 - să aibă picioare de metal, de formă cilindrică, care nu permit cățărarea șobolanilor;
- ✓ **alimentele se depozitează separat în funcție de natura lor.**

Depozitarea alimentelor perisabile

Alimentele ușor perisabile sunt acelea care se depreciază rapid dacă nu sunt păstrate în condiții care să nu permită înmulțirea bacteriilor.

Exemple de astfel de alimente sunt:

- carnea și produsele de carne,
- laptele,
- brânzeturile,
- ouăle,
- mâncărurile gătite,
- cremele,
- înghețatele etc.

Alimentele perisabile se păstrează la temperaturi scăzute după ce au fost refrigerate sau congelate.

Condițiile generale pentru spațiile de refrigerare și de congelare

✓ **Amplasarea spațiilor de refrigerare și de congelare se face:**

- în încăperi curate;
- bine ventilate;
- iluminate (fără însorirea directă a aparatului);
- cu acces ușor;
- cu posibilități de întreținere curată atât a încăperii, cât și a frigiderelor și congelatoarelor;

Materialele din care sunt alcătuite trebuie:

- să fie ușor de spălat și dezinfectat;
- să nu aibă suprafețe poroase, pentru a nu reține murdăria;
- să nu ruginască;
- să nu degaje mirosuri care să intre în alimente.

Funcționarea trebuie:

- **să asigure în incintă temperaturi de:**
 - 0 - +4⁰C pentru frigidere;
 - +2 - +8⁰C pentru vitrinele frigorifice de expunere;
 - -18 - -23⁰C pentru congelatoare;
- **să nu producă:**
 - zgomot;
 - supraîncălzirea încăperilor;

Exemplu de înmulțire a bacteriilor:

-18°C – bacteriile mor;

1-4°C – sunt în agonie;

5-63°C – se înmulțesc;

64-62°C – sunt blocate;

73-100°C – mor;

100°C – mor și sporii.

✓ **Măsurarea temperaturii** se face cu aparatură de control și afișare sau cu un **termometru**, cu consemnarea pe “graficul de temperatură” (**termograma**), cel puțin de **două ori pe zi**.

Trebuie ca:

- ușile să se închidă etanș;
- supravegherea să se facă de către personal de specialitate (frigotehniști) în mod regulat, după un grafic de timp prestabilit.
- ✓ Nu trebuie să se permită oricărui muncitor accesul la agregate pentru control sau reparare.
- ✓ **Curățarea** se face urmărind, în timp, manoperele:
 - ✓ întreruperea curentului electric;
 - ✓ scoaterea tuturor alimentelor depozitate și punerea acestora în alt frigider;
 - ✓ dezghețarea;
 - ✓ spălarea cu detergent și cârpă – perie moale și apă caldă.

(Nu se folosește detergent parfumat pentru că mirosul intră în alimente. **Cârpa, peria** trebuie să nu zgârie suprafețele pentru că în zgârieturi rămân resturi de murdărie cu bacterii ce pot contamina alimentele).

- limpezirea;
- dezinfectia;
- limpezirea;
- uscarea;
- punerea la curent (funcționare în gol);
- când temperatura ajunge la cea necesară ($0^{\circ}\text{C} \text{ -+ } 4^{\circ}\text{C}$) se reintroduc alimentele ce urmează a fi păstrate;
- controlul asigurării temperaturii de refrigerare.

Reguli de amplasare a alimentelor

- alimentele crude (carne, lapte, ouă etc.) se depozitează separat de cele preparate;
- alimentele puternic mirositoare nu se depozitează în același frigider cu cele care împrumută ușor mirosuri (lapte, unt);
- dacă avem un singur frigider:
 - carnea crudă se pune cel mai jos;
 - alimentele mirositoare se pun în recipiente închise etanș;
 - toate produsele trebuie să fie protejate cu:

Reguli obligatorii pentru păstrarea alimentelor în spațiile frigorifice:

- **ouăle cu resturi de excremente** nu se depozitează în spații frigorifice;
- **mâncărurile calde** nu se introduc în frigider. Întâi se răcesc și apoi se depozitează.

Dacă le introducem calde, se produce condens și picăturile de apă (posibil contaminate cu microbi) cad pe restul alimentelor, infectându-le;

- **mâncărurile alterate** nu se țin în frigider;

Reguli generale pentru păstrarea alimentelor în congelatoare:

- **temperatura în incintă** trebuie să fie între -18°C și -23°C ;

Alimentele de păstrat congelate:

- nu se recepționează dacă au temperaturi **sub -18°C**
- dacă deținem **utilaje ce pot coborî temperatura de la -30°C până la -38°C** , alimentele cu temperaturi sub -18°C se introduc întâi în acestea și apoi în congelatorul obișnuit;
- **refuzați** pentru depozitare în congelator alimente cu temperaturi sub -12°C ; oricât le ținem în congelatoarele obișnuite, temperatura în centrul bucăților nu ajunge la minimum -18°C .

Nu se recongelează alimentele niciodată.

Depozitarea alimentelor uscate

- ✓ Așa-zisele "**alimente uscate**" sunt greu perisabile (paste făinoase, orez, griș, zahăr etc.).

Depozitarea acestor alimente se face:

- **în ambalaje:**
 - o curate
 - o de tipul: - recipiente (hambare) închise, cu posibilitate de aerare (găuri în capace protejate de sită):
 - ❖ saci de material textil;
 - ❖ ambalaje impermeabile (pungi de plastic sau din carton, cutii);
- pe rafturi, rasteluri, boxpaleți și **în nici un caz direct pe paviment!**
- **în încăperi:** uscate, curate, bine aerate, având lumină suficientă pentru efectuarea curățeniei și observarea calităților organoleptice ale alimentelor, igienizate periodic;
- la **temperatură** între $+7^{\circ}\text{C}$ și $+20^{\circ}\text{C}$ și **umiditate** redusă;
- cu **spații de acces** pentru controlul și trierea alimentelor;

- **protejate de insecte și rozătoare.**

Aprovizionarea se face în limita spațiului de depozitare și a consumului mărfii, în cadrul termenului de valabilitate.

Depozitarea conservelor și băuturilor îmbuteliate

Se face ca și cea pentru alimente “uscate”.

Este interzisă punerea în consum a conservelor:

- deformate,
- ruginite,
- cu scurgeri,
- bombate sau cu termenul de valabilitate expirat.

Nu se deschide niciodată o conservă cu bombaj; gazele, sub presiune din interior, pot duce la rănirea persoanelor din încăpere, iar lichidele care erup murdăresc și contaminatează mediul din jur.

Depozitarea legumelor și fructelor proaspete

Înainte depozitării se realizează procesul de uscare și deshidratare a legumelor și fructelor.

Prin scăderea cantității de apă din produs duce la împiedicarea activității bacteriilor și a mucegaiurilor (apa sub 30-15%).

Produsele uscate au apă sub 30%, iar cele deshidratate, sub 8%.

Păstrarea acestor produse se face la 10-12⁰C, în încăperi cu umiditate sub 70%.

Depozitarea se face în încăperi:

- răcoroase;
- întunecoase;
- cu umiditate ridicată (umiditate relativă 85-95%) de tip “microclimat de pivniță”;
- pe rastele;
- grătare;
- și în lăzi.

Legumele și fructele proaspete se triază permanent, îndepărtându-se cele depreciate;

Cartofii și rădăcinoasele trebuie păstrate separat de celelalte fructe și legume, întrucât pământul de pe ele poate contamina pe acelea care se consumă crude.

Depozitarea ambalajelor

În mod obligatoriu trebuie să existe un spațiu de depozitare a ambalajelor (încăpere, șopron etc.).

Ambalajele de tipul **lăzi, navete, capsuri** etc. păstrate sub cerul liber se deteriorează și se murdăresc (praf, microbi, reziduuri de la șobolani și șoareci etc.).

Curățarea lor în aceste condiții este foarte dificilă, cu o eficiență redusă, costuri mari și cu securitate sanitară mică.

Ambalajul pentru alimentele perisabile (hârtie, folii de plastic, caselete, cartoane etc.) **este obligatoriu** să fie păstrat în spații salubre, ferit de praf și accesul rozătoarelor.

Acesta, venind direct în contact cu alimentele, dacă este contaminat chimic sau bacteriologic, în mod sigur va determina alterarea și contaminarea acestora.

Condiții generale

✓ **Condițiile generale** ale depozitelor în care se păstrează alimentele se referă la:

- o spațiul de depozitare;
- o microclimatul (temperatura aerului, umiditatea aerului și curenții de aer);
- o ventilația;
- o iluminatul;
- o curățenia;
- o prevenirea infestării cu insecte și rozătoare;
- o modul de depozitare propriu-zis.

Spațiul trebuie să fie:

- ✓ **salubru** pentru a nu duce la alterarea sau contaminarea alimentelor.
- ✓ Se interzice depozitarea alimentelor în încăperi cu:
 - **infiltrații de ape reziduale** (de la instalațiile sanitare degradate) sau **pluviale** (de la acoperișul defect);
 - **pereți și pavimente degradate**;
 - **suficient de mare** pentru a permite depozitarea mărfii în condiții de aerare și acces corespunzătoare.

Utilitățile

Principalele utilități sunt:

- iluminatul
 - ventilația
 - microclimatul
 - aprovizionarea cu apă și racordul la canalizare
 - curățenia
 - prevenirea infestării cu insecte și rozătoare
- ✓ **Iluminatul natural** și/sau **artificial** corespunzător este necesar pentru că permite urmărirea stării alimentelor depozitate (termen de valabilitate, bombaje la cutiile de conserve, modificarea culorii etc.) și a efectuării corecte a curățeniei.
 - ✓ **Ventilația** poate fi naturală (aerisire) și mecanică (cu insuflarea sau scoaterea aerului).
 - ✓ **Felul, ritmul și intensitatea** ei sunt în funcție de natura alimentelor.
 - ✓ **Microclimatul** reprezentat de temperatură, umiditate și viteza curenților de aer are deosebită importanță pentru păstrarea în condiții de siguranță a alimentelor.
 - ✓ Acești parametri sunt diferiți în funcție de natura produselor depozitate.

Exemplu:

- pentru alimentele greu perisabile, temperatura poate fi cea a camerei (15-20⁰C) și umiditate trebuie să fie redusă;
 - pentru alimentele ușor perisabile, temperatura trebuie să fie scăzută (maxim +4⁰C) și umiditatea relativă 35-69 %;
 - pentru legume și fructe proaspete, temperatura optimă este 12-16⁰C și umiditatea de 85-95 %.
- ✓ **Aprovizionarea cu apă și racordul la canalizare** - Acestea sunt necesare pentru asigurarea curățeniei.
 - ✓ **Curățenia** - este o condiție obligatorie a păstrării corecte a alimentelor.
 - ✓ **Prevenirea infestării cu insecte și rozătoare** - Insectele, dar mai ales rozătoarele, pot contamina sau pot consuma și deprecia cantități foarte mari de produse alimentare.

5. TRANSPORTUL MATERIILOR PRIME, A SEMIFABRICATELOR ȘI A PRODUSELOR FINITE

Transportul alimentelor

Condiții generale pentru transportul alimentelor.

Responsabilități:

Furnizorul răspunde de:

- calitatea mărfii livrate;
- ambalarea corespunzătoare;
- amenajarea mijlocului de transport;
- încărcarea și descărcarea mărfii fără să se deterioreze ambalajul.

Beneficiarul răspunde de:

- recepționarea mărfii;
- certificarea cantității și calității mărfii.

Transportul alimentelor ușor perisabile

- ✓ Se face numai cu mijloace de transport frigorifice sau izoterme.
- ✓ În funcție de natura produselor alimentare se folosesc **mijloace de transport specializate**.

Exemplu:

- auto-frigorifice cu cârlige pentru carne în carcasă,
- cisterne pentru lapte de prelucrat etc.

Produsele alimentare care se transportă trebuie să fie ambalate, iar cele care se comercializează în vrac trebuie să fie transportate în containere sau ambalaje returnabile, curate, care să asigure îndeplinirea celor trei condiții generale.

Durata transportului trebuie să fie cât mai scurtă.

În timpul transportului produsele alimentare nu trebuie să-și modifice calitățile.

Operativitatea maximă este condiție esențială în prevenirea **contaminării** sau **alterării alimentelor**.

- ✓ Întreținerea mijloacelor de transport se face:
 - în unități specializate;
 - folosind operațiile: spălare, limpezire, dezinfecție, limpezire, uscare (după fiecare transport);
 - încărcarea – descărcarea se fac:
 - cu utilaje salubre de ridicare-coborâre, stivuire etc.;
 - cu personal atestat profesional și sanitar;
 - accesul persoanelor în mijloacele de transport se face numai cu echipamentul de protecție complet și perfect curat.
- ✓ **Nu se folosesc** mijloace de transport al alimentelor pentru transportul altor feluri de mărfuri.
- ✓ **Este interzis** accesul oricărei persoane cu încălțăminte de stradă și fără echipament de protecție în mijlocul de transport al alimentelor perisabile.

Transportul alimentelor greu perisabile și al ambalajelor

- ✓ Se respectă **aceleași condiții ca la mijloacele de transport al alimentelor ușor perisabile** cu excepția realizării unei temperaturi scăzute (frigorifice sau izoterme).

Transportul alimentelor greu perisabile

- Mijloacele de transport pentru alimente trebuie să aibă spațiile de transport astfel construite încât să permită spălarea și dezinfectarea lor cu eficiență.
- După fiecare transport, mijloacele se igienizează numai în unități specializate.

Alimentele perisabile se transportă în mijloace de transport frigorifice (sau, după caz, izoterme).

5.1 Transportul materiilor fluide

5.1.1 Clasificarea pompelor

- ❖ După numărul de fluide, pompele pot fi cu *un fluid (cel transportat)* sau cu *două fluide (cel motor și cel transportat)*. Pompele cu un fluid primesc energia necesară de la un corp solid (ex.: piston), iar cele cu două fluide de la fluidul motor (ex.: vâna de aer, vâna de apă).[11]
- ❖ După starea de agregare a fluidului transportat pompele se împart în pompe hidraulice (pentru lichide), respectiv pompe pneumatice (pentru gaze).[11]
- ❖ După tipul de realizare a pompării, pompele pot fi *desmodrome* (cu mecanism), sau *cu lanț cinematic* cu *desmodromie variabilă* (ex. pompa cu abur cu piston cu acțiune directă).[11]
- ❖ După numărul de curse active pe rotație, pompele pot fi *cu simplu efect* (fluidul este pompat de o singură față a pistonului, iar cursa activă este într-un singur sens) sau cu *dublu efect* (fluidul este pompat de ambele fețe a pistonului, iar cursele din ambele sensuri sunt active).

Pompele pneumatice deplasează un gaz. Aceste pompe pot fi compresoare (dacă comprimă gazul), de vid (dacă servesc pentru crearea unei presiuni mai mici decât presiunea atmosferică prin evacuarea gazului dintr-o incintă) sau exhaustoare (dacă servesc doar la vehicularea gazului, fără a crea o diferență de presiune). Din punct de vedere al mecanismului mobil sunt similare cu pompele hidraulice:[11]

Pompe cu piston. Exemple: pompă de bicicletă, pompă cu burduf (foale), pompă folosită în medicină ca înlocuitor al plămânului (pompă pulmon).

Pompe rotative. Exemple: pompă cu palete, pompă cu rotoare profilate (Roots), pompă cu inel de lichid.

- ❖ Pompe cu membrană.
- ❖ Pompe cu rotor. Exemple: exhaustoare de gaze arse.
- ❖ Pompe de vid:
- ❖ Pompă cu vână de vapori (pompă de difuziune).
- ❖ Pompă moleculară
- ❖ după modul de amplasare a pompei în instalație

5.1.2 Identificarea pompelor

Pompa centrifugală

Cea mai importantă caracteristică a pompelor centrifugale este transformarea energiei transmise de la sursă de mișcare (motor) în energie cinetică iar apoi în presiune. Aceste tipuri de pompe utilizează efectul centrifugal pentru a realiza mișcarea unui lichid și pentru a crește presiunea.



Fig. 5.1 Pompa centrifugală

Pompa hidraulică cu roți dințate

Pompele cu roți dințate sunt de regula construite dintr-o pereche de roți dințate cilindrice cu dinți drepți, etanșate periferic de carcasa închisă (cu excepția zonelor de aspirație și refulare) și lateral prin așa-numiții ochelari cu bușe. Uleiul care intra prin orificiul de aspirație sub acțiunea presiunii atmosferice, umple spațiile în creștere create prin ieșirea dinților din angrenare, fiind apoi transportat la periferia roților, în golurile spre orificiul de refulare. Linia de contact a dinților roților aflați în angrenare permite izolarea celor două zone cu presiuni diferite, prevenind astfel întoarcerea uleiului hidraulic dinspre zona de refulare spre rezervor.

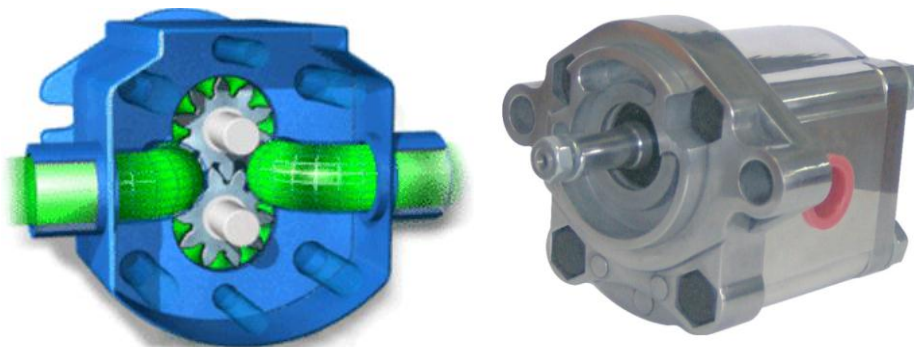


Fig. 5.2 Pompa hidraulică cu roți dințate [12]

Doi rotorii simetrici se rotesc în sens invers. Gazul ajunge în carcasa ce înconjoară cei doi rotorii și este transmis forțat către partea de refulare prin camera de compresie formată între rotorii și carcasa. În momentul în care un cap de piston trece de canalul de pre-admisie de la refulare, presiunea gazului vehiculat urca progresiv până la presiunea de refulare datorită refluxului de gaz provenit de la refulare. Presiunea finală se va ajusta în funcție de pierderile din conductă și alte componente instalate în aval de suflanta. Debitul volumic aspirat poate fi calculat pornind de la datele specifice ale suflantei (funcție de tipul gazului și diferite încărcări). Fiecare rotație a rotorului corespunde unui volum de gaz comprimat q_0 (l/rotatie).



Fig. 5.3 Suflantă cu pistoane rotative [13]

5.1.3 Deservirea pompelor

Realizarea legăturilor la pompă, pornirea și oprirea, supravegherea, aplicarea normelor de protecție a muncii

Montarea și punerea în funcțiune a pompelor se va face numai cu personal de specialitate.

Indicațiile de securitate a muncii cuprinse în prezentele instrucțiuni și a căror nerespectare poate avea ca urmare pericole pentru persoane, sunt marcate în mod deosebit cu simbolul general pentru pericole.



iar în cazul avertizării privind tensiunea electrică, cu simbolul



În cazul indicațiilor de securitate a căror nerespectare poate avea ca urmare pericole pentru stație și pentru funcționarea acesteia, este inserat cuvântul:

ATENȚIUNE!

5.2 Transportul materiilor solide

5.2.1. Clasificarea mijloacelor de transport

Mașinile și instalațiile de ridicat și **transportat** reprezintă principalele mijloace de mecanizare și automatizare a lucrărilor de încărcare, descărcare și de **transportat** în interiorul unitarilor productive și depozitare

În general, pentru ca un material să fie deplasat de la un loc la altul, asupra lui trebuie să acționeze o forță pe direcția și în sensul în care se dorește să se facă deplasarea. În timpul deplasării, între material și suprafața pe care se face deplasarea se produce o frecare cu următoarele consecințe nefavorabile: degradarea materialului; creșterea consumului de energie necesară deplasării și producerea de nocivități (praf, zgomot).

Mijloacele de **transportat** și de ridicat pot fi cu acțiune:

- ❖ mecanică;
- ❖ gravitațională;
- ❖ pneumatică;
- ❖ hidraulică.

După modul cum se realizează operația de **transportat** mașinile se împart în două categorii:

- ❖ *cu funcționare intermitentă* la care funcționarea în timp este discontinua, adică este compusă din perioade active de lucru și perioade de repaus (din durata totală de lucru numai o parte este folosită pentru **transport**);
- ❖ *cu funcționare continuă* la care **transportul** materialelor se face în flux neîntrerupt (faza de **alimentare, transport și descărcare** au loc simultan).

Alegerea mijloacelor de **transport** se face în funcție de caracteristicile materialului și de cerințele impuse de aspectul său (admite sau nu degradarea prin loviri, zgârieri, strivire, mărunțire).

Mașinile și instalațiile de ridicat și **transportat** există într-o varietate extrem de mare de tipuri constructive și principii de funcționare.

Mijloacele de **transport** și ridicat pot fi:

- ❖ cu deplasarea ghidată pe anumite trasee;
- ❖ cu deplasarea liberă: terestru, pe apă sau aerian.

5.2.2. Identificarea mijloacelor de transport

Planul inclinat, topogane, jgheaburi, bandă transportoare, elevatorul și transportul elicoidal

Instalațiile pentru transport continuu asigură transportul unui flux continuu de materiale granulare, fie vărsate, fie în bucăți, de la un punct la un alt punct situat pe același nivel sau la nivel diferit. Ele poartă numele de **transportoare**.

Tipuri de transportoare

Tipul Transportorului	Modul de acționare	Direcția deplasării	Tipul utilajului
Continuu	Mecanică	Orizontală	Transportor cu banda Transportor cu raclete Transportor elicoidal Transportor oscilant
		Verticală	Elevatorul
	Gravitațională	Înclinată	Planul inclinat (jghebul) Planul inclinat cu role
		Verticală	Burlanul telescopic Toboganul cu șicane Toboganul elicoidal
	Pneumatică	Combinată	Prin aspirație Prin refulare Rigole pneumatice
	Manuală Electrică	Orizontală fără sine	Cărucioarele Electrocarele
Discontinuu	Mecanică		Orizontală pe șine Vagonetii Monoraiuri

Alegerea utilajului de transport depinde în mare măsură de natura materialului de transport. Astfel interesează în primul rând dacă materialul este în bucăți (piese, saci, butoaie etc.) sau în vrac. La materialele în bucăți se ține seama de greutatea unei bucăți, forma și gabaritele acesteia, natura ei (moale, tare, elastica, deformabila etc.), rezistența la lovire și suprafața fetei pe care poate fi așezată. De asemenea, la alegerea utilajului de transport se va ține seama de caracteristicile materialului și în funcție de acestea se vor lua măsuri de protecție a elementelor transportorului.

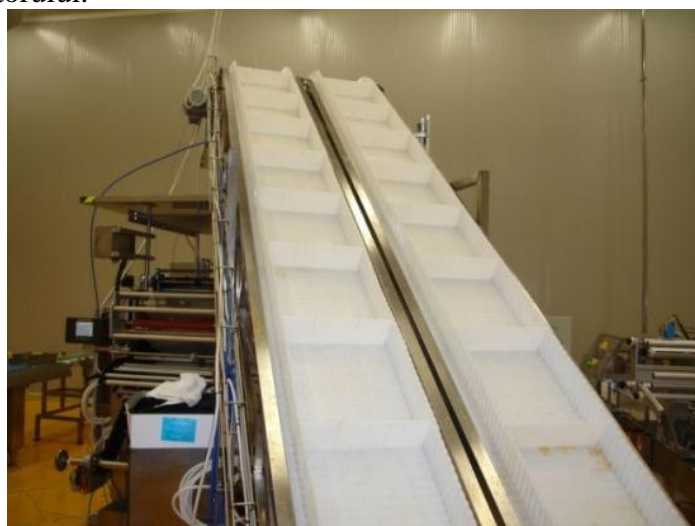


Fig. 5.4. *Transportor –plan inclinat* [15]

Transportorul elicoidal

Transportorul elicoidal este destinat vehiculării materialelor granulate umede sau uscate, în plan orizontal sau inclinat cu ajutorul unui singur arbore elicoidal așezat în jgheab sau tub. Parți componente: jgheab sau tub, arbore, suport lagar, cuplaj elastic, motoreductor.

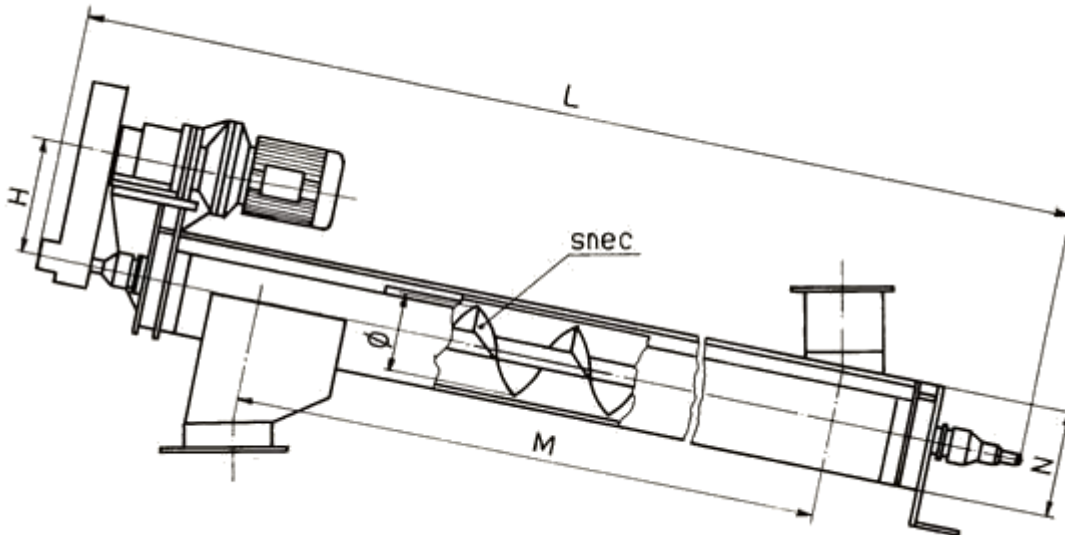


Fig. 5.5 *Transportor elicoidal cu melc*

Transportorul cu bandă

Se compune dintr-o bandă continua 1, înfășurată pe doua tambure, din care tamburul 2 este de acționare, fund pus în mișcare de un motor electric prin intermediul unui reductor sau transmisiei prin curele trapezoidale. Tamburul de acționare este amplasat în fata, la pâlnia de descărcare, în direcția de transport a benzii. Tamburul de întindere 3 este antrenat de banda și el are rolul de întindere a benzii (fig. 5.6, a).

Întinderea benzii prin intermediul tamburului 3 se face cu ajutorul dispozitivului de întindere 4 compus dintr-un cărucior cu patru roți ce se deplasează pe un schelet metalic sub acțiunea greutăților 5. Acest lucru se poate obține și cu doua tije filetate.

Banda 7 este susținută de rolele 8 pe toata lungimea ei, fund dispuse mai des sub partea purtătoare 6 pentru a înlătura deformarea acesteia sub greutatea încărcăturii.

Tot sistemul este susținut pe o construcție metalică 9 din profile de oțel.

Partea purtătoare (activa) poate fi plană (fig. 5.6, b) sau în forma de jgheab (fig. 5.6, c), având rolele 10 înclinate pe ambele laturi.

Materialul 13 este încărcat pe banda cu ajutorul unei pâlnii de alimentare 12 ce poate fi fixa sau mobila, în funcție de locul de alimentare.

Descărcarea se poate face fix la capătul benzii prin pâlnia de descărcare 11, sau la diferite puncte laterale, cu opritoare de forma unor lame metalice dispuse înclinat fata de direcția de înaintare a benzii sau a cărucioarelor de descărcare cu pâlnie.

Materialele ce adera pe banda sunt îndepărtate la intervale de timp sau continuu cu dispozitive de curățare.

Transportoarele cu banda pot fi fixe în procesele continue sau mobile, așezate pe roți, putând fi deplasate de la un loc de încărcare la altul.

Materialul solid transportat cu ajutorul benzilor transportoare poate fi ambalat în saci, baloturi, lăzi, butoaie sau vărsat sub forma de pulbere, granule, bulgari etc.

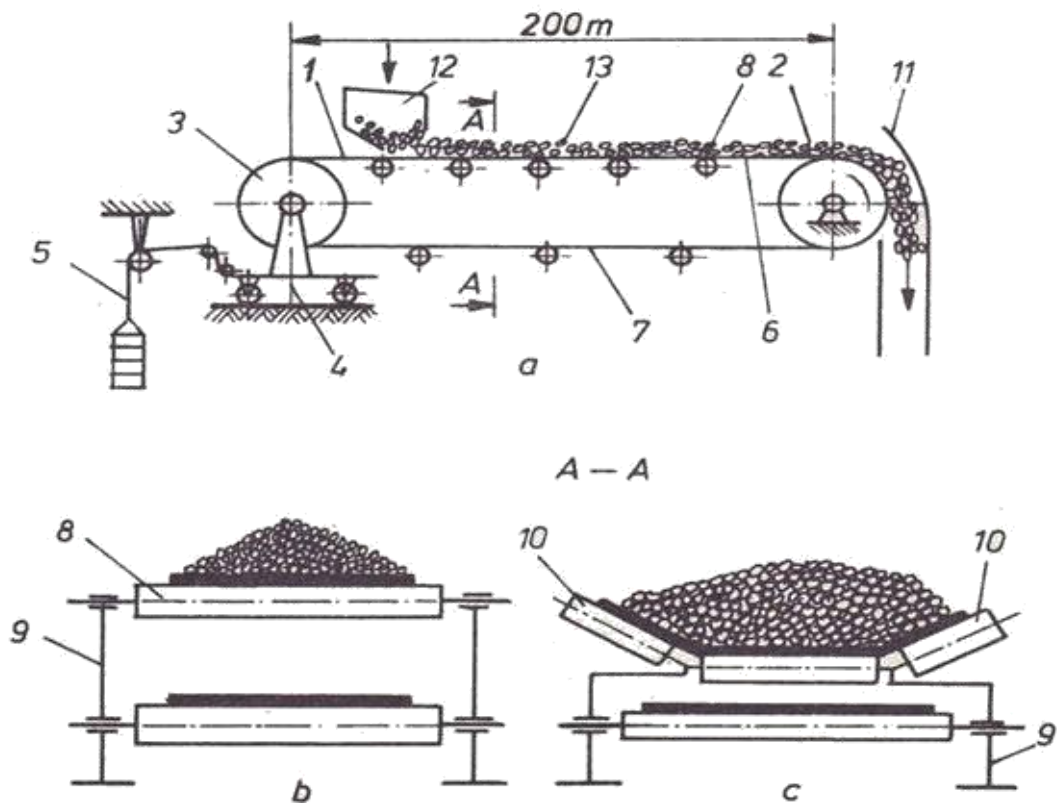


Fig. 5.6 Transportor cu bandă

a- vedere generală; b- secțiune prin banda transportoare plană; c- secțiune prin banda în formă de jgheab

1- bandă transportoare; 2- tamburul de acțiune; 3- tambur antrenare; 4- dispozitiv de întindere; 5- greutate; 6- partea purtătoare a benzii; 7- partea liberă a benzii; 8- role de susținere; 9- construcție metalică; 10- role așezate înclinat; 11-pâlnia de descărcare; 12- pâlnia de alimentare; 13- materialul transportat [16]

Elevatorul

Elevatorul (fig. 5.7) se folosește pentru transportul materialelor solide în plan vertical.

Este compus dintr-o carcasa 1 în interiorul căreia se afla doua tambure pe care se înfășoară fără sfârșit o banda de cauciuc sau lanțuri 2. Tamburul de acțiune 3 este pus în mișcare cu ajutorul unui electromotor prin intermediul unui reductor sau curele trapezoidale. Tamburul de întindere 4 are lagarete deplasabile pe verticala, sub acțiunea dispozitivului de întindere cu greutate 5

Elevatorul este alimentat cu material prin gura de alimentare 7, transportat pe verticala de către cupele 9 și evacuat pe la partea opusa, când cupele încep sa coboare, prin pâlnia 8.

La turații și viteze mici, golirea cupei de material se face gravitațional, prin răsturnarea cupei. În acest caz elevatorul se montează ușor inclinat. La turații și viteze mari, datorita forței centrifuge ce ia naștere la trecerea cupei peste tamburul motor, materialul este aruncat din cupe.

Când benzile pe care se fixează cupele sunt înlocuite cu lanț, tamburul pe care se înfășoară banda este înlocuit cu roți dințate și arbori.

Înălțimea de transport a elevatorului poate sa atingă 25m, iar capacitatea de producție pana la 120 t/h.

Cu elevatoare se pot transporta și sarcini individuale ca: saci, lăzi, baloturi etc. în loc de cupe montându-se gheare de prindere, platforme sau leagăne.

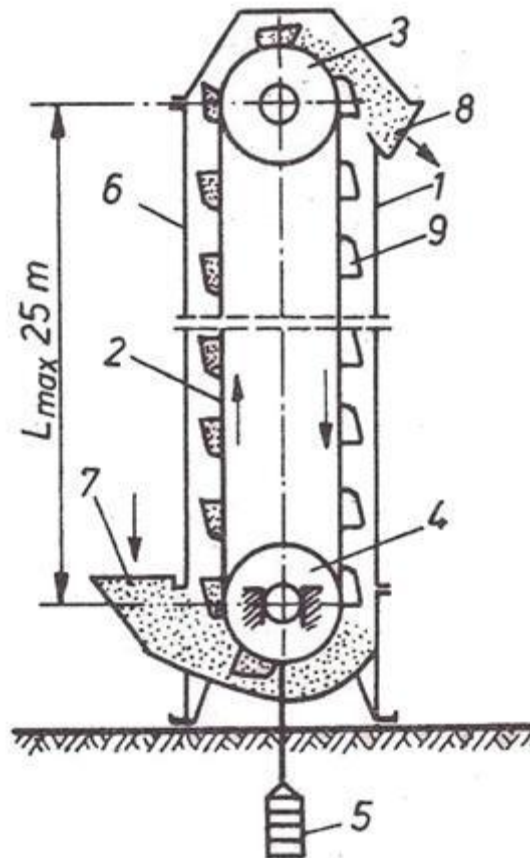


Fig. 5.7 Elevator cu cupe

1-carcasa; 2- banda de transport; 3- tambur de acțiune; 4-tambur de întindere; 5- dispozitiv de întindere; 6-carcasa; 7-gura de alimentare; 8- gura de descărcare; 9-cupe[16]

5.3 Transportul pneumatic

5.3.1. Principiul de realizare a transportului pneumatic

Transportul se realizează pneumatic în plan vertical sub acțiunea gravitației. Este un dispozitiv care nu necesită supraveghere și întreținere deosebite; se uzează în mare parte datorită eroziunii în timpul transportului.

Transportorul pneumatic are la baza principiul antrenării particulelor de material solid de către un curent de aer sau alt gaz care se deplasează cu o anumită viteză printr-o conductă. Cu acest tip de instalații se transporta materiale solide de granulație foarte mică.

Deplasarea materialului se face în plan orizontal, inclinat sau vertical, pe distanța de 350-400 m și înălțimea maximă de 45 m.

Instalațiile de transport pneumatic au o largă răspândire în multe domenii industriale. Ele sunt folosite pentru transportul materialelor granulate sau în formă de praf, între diversele faze de fabricație. Dimensiunile materialelor utilizate pot varia de la câțiva microni până la 50 mm, iar în cazul lemnului tocat 100mm lungime.

Materialele care au un conținut mare de apă nu se pot transporta pneumatic datorită fenomenului de înfundare a pâlniei de alimentare. Materialele fibroase se pot transporta pneumatic folosind cantități mari de aer. Concentrația acestor materiale nu trebuie să depășească 0,2 kg de material la 1 kg de aer.

Toate sortimentele de semințe și granule se transporta pneumatic fără a întâmpina dificultăți.

Alegerea utilajului de transport depinde în mare măsură de natura materialului de transport. Astfel interesează în primul rând dacă materialul este în bucăți (piese, saci, butoaie etc.) sau în vrac. La materialele în bucăți se ține seama de greutatea unei bucăți, forma și gabaritele acesteia, natura ei (moale, tare, elastică, deformabilă etc.), rezistența la lovire și suprafața fetei pe care poate fi așezată. De asemenea, la alegerea utilajului de transport se va ține seama de caracteristicile materialului și în funcție de acestea se vor lua măsuri de protecție a elementelor transportorului.

Alimentarea prin sorb

Sistemul de alimentare prin sorb permite introducerea materialelor sub formă de praf, boabe sau bulgari. El se compune din două tuburi cilindrice coaxiale printre care trece aerul comprimat spre capătul sorbului unde se produce amestecul ce pătrunde prin tubul central în instalația de transport pneumatic. Concentrația amestecului obținut se reglează prin cota care se afla la capetele celor 2 tuburi cu ajutorul prezoanelor, piulițelor și contra piulițelor.

În cadrul instalațiilor de transport pneumatic cu absorbție la care materialul este doza de însuși instalație tehnologică, sorbul se înlocuiește cu o simplă pâlnie de încărcare.

Căderea de presiune în porțiunea de accelerare

Într-o instalație de transport pneumatic, există mai multe porțiuni de accelerare. Prima porțiune cuprinde locul de încărcare a materialului în conductă și lungimea de conductă dreaptă pe care materialul se accelerează până la o viteză mai mică decât viteza de regim cu 5%. După fiecare curbă viteza materialului este mai redusă decât viteza de regim și din nou există o porțiune de accelerare.

Pierderea de presiune în curbe

În curbe materialul se târăște deasupra peretelui asupra căruia acționează forța centrifugă iar aerul circulă în porțiunea lăsată liberă, contribuind în mică măsură la antrenarea materialului. În timpul salturilor curentul de aer acționează asupra particulelor. Viteza aerului rămâne constantă, viteza materialului scade.

Influența curbelor asupra pierderilor de presiune se manifestă sensibil prin porțiuni de accelerare a materialului după curbe.

- stratul fix, începutul fluidizării, fluidizare omogenă, transportul pneumatic

5.3.2. Clasificarea instalațiilor de transport pneumatic

Clasificarea instalațiilor de transport pneumatic

Se deosebesc 3 grupe de instalații de transport:

1) la care transportul se face prin antrenarea particulelor în curentul de gaze, care se subdivid în 3 grupe:

- cu concentrații reduse;
- cu concentrații medii;
- cu concentrații mari.

2) utilizate doar la produse măcinate fin, la care materialul e adus în stare de fluidizare prin difuzarea unui curent de gaze, în spațiul dintre particule:

- în rigola cu panta redusă;
- în conductă, pe verticală.

5.3.3. Supravegherea funcționării ciclonului

Separarea aerului de particulele solide de material, în cicloane se face datorită fenomenului de centrifugare. Curentul de aer și material pătrund tangențial în ciclon prin conductă 1 și datorită ciocnirii cu pereții exteriori ai ciclonului, particulele de material își reduc viteza și se preling de-a lungul pereților corpului ciclonului 2, depunându-se la baza acestuia de unde sunt evacuate. Aerul iese prin partea superioară a corpului.

Toate cicloanele folosite astăzi au o eficacitate de cel mult 80-85 %, iar particulele mărunte de 20-30 μm, aproape că nu se separă în ciclon. Când este nevoie să se separe

materiale sub formă de praf este rațional să se folosească cicloane până la un diametru de circa 1 m, având în vedere că eficacitatea este cu atât mai mare cu cât diametrul este mai mic. Viteza de intrare a curentului de aer se alege în limitele 10-25 m/s. Limita superioară este condiționată de scăderea eficacității ciclonului. Chiar și viteza de 25 m/s nu este întotdeauna rațională, deoarece rezistența crește proporțional cu pătratul vitezei, iar eficacitatea nu crește în aceeași măsură datorită fenomenului de turbulență.

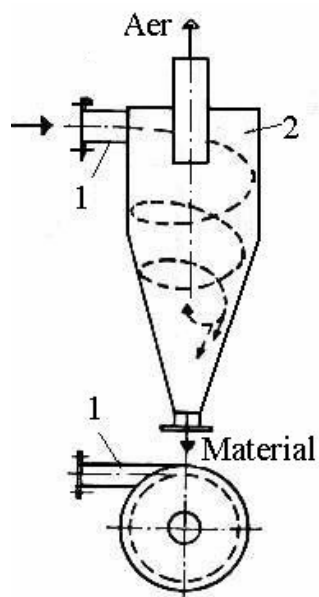


Fig. 5.8 *Ciclon*

6. MĂRUNȚIREA MATERILOR DE ORIGINE VEGETALĂ ȘI ANIMALĂ

6.1. Generalități despre mărunțire

Mărunțirea poate fi definită ca fiind operația care are ca scop reducerea dimensiunilor materiilor prime sau materialelor sub acțiunea unor forțe mecanice. Materialele solide supuse mărunțirii au inițial forme și dimensiuni geometrice foarte variate și proprietăți fizico-mecanice specifice naturii acestora.

Mărunțirea materialelor solide se realizează prin operații tehnologice de concasare, măcinare, granulare, tăiere.

Concasarea este operația de sfărâmare a unui material dur în bucăți mai mici, cu ajutorul utilajelor speciale numite concasoare.

Măcinarea este operația de mărunțire fină a materialelor. Ea se efectuează cu ajutorul morilor.

Granularea este operația de sfărâmare a unui material dur, în bucăți mărunte, având forme geometrice rotunjite.

Tăierea este operația de detașare sau desprindere a unei porțiuni dintr-un material solid, prin strivire locală (ceea ce constituie tăierea propriu-zisă), forfecare, despicare sau așchiere.

Mărunțirea poate avea următoarele scopuri:

- facilitarea sau grăbirea operațiilor fizico-chimice prin creșterea suprafeței de contact între fazele care participă la transferul de căldură sau de materie, cum este cazul dizolvării unor substanțe, uscării;
- separarea constituenților unui produs până la limita în care fiecare particulă reprezintă un component, aceștia putând fi apoi separați prin cernere, flotație etc;
- necesitatea omogenizării amestecurilor eterogene;
- obținerea fineții necesare pentru a conferi produselor caracteristicile cerute.

Operația de mărunțire este influențată de o serie de factori care sunt prezentați în tabelul 6.1.

Tabelul 6.1

Factorii care influențează mărunțirea

Proprietățile fizico-mecanice ale materialului de mărunțit	Caracteristicile constructive și funcționale ale utilajelor de mărunțire	Proprietățile fizico-mecanice ale materialului mărunțit	Factori economici
- mărimea, forma, structura materialului; - umiditatea; - rezistența mecanică la compresiune, întindere, forfecare; - duritate; - elasticitate; - plasticitate; - adezivitate;	- modul și durata de acțiune asupra materialului de mărunțit; - uzura organelor active; - gradul de mărunțire; - temperatura de lucru; - tipul mecanismului mărunțirii; - riscul de impurificare a	- granulația finală; - mărimea, forma și structura particulelor mărunțite; - reactivitatea chimică a particulelor; - suprafața specifică finală; - greutatea specifică a materialului în	- numărul treptelor de mărunțire; - utilizarea sitelor pentru cernerea între treptele de mărunțire și la final; - consumul specific de energie necesar; - alimentarea

- abrazivitatea; - sensibilitatea termică.	produsului final.	vrac;	și evacuarea pro-dusului; - funcționarea continuă sau discontinuuă.
--	-------------------	-------	---

Mecanismele mărunțirii sunt diferite funcție de construcția mașinii în care aceasta este efectuată conform figurii 6.1:

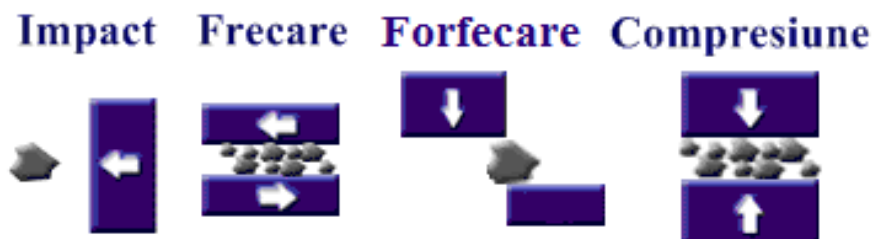


Fig.6.1 Mecanismele mărunțirii

Operația de mărunțire este evaluată prin gradul de mărunțire definit de relația:

$$i = \frac{D}{d}, \quad (6.1)$$

unde: D - dimensiunea medie a materialului alimentat;

d - dimensiunea medie a materialului mărunțit.

În funcție de valoarea gradului de mărunțire operațiile de mărunțire pot fi împărțite în două grupe mari: *sfărâmare*, cu ajutorul concasoarelor și *măcinare*, cu ajutorul morilor.

În funcție de gradul de mărunțire, mărunțirea se clasifică astfel:

- zdrobire grosieră $0 < i < 1$
- zdrobire $1 < i < 10$
- mărunțire $10 < i < 100$
- mărunțire fină $100 < i < 1000$
- mărunțire extrafină $i > 1000$

Termenul de măcinare se folosește și atunci când materialul de mărunțit este procesat împreună cu un mediu de măcinare în camere rotative sau oscilatoare. Acest lucru presupune contactul maxim între mediu și material între care au loc procese abrazive și de impact. Mediul de măcinare poate fi format din bile de oțel, bare de oțel, bucăți de material ceramic sau chiar bucăți de material de măcinat, caz în care măcinarea se numește autogenă. Tabelul 3.2 prezintă clasificarea operațiilor de mărunțire.

Tabelul 6.2

Clasificarea operațiilor de mărunțire

Denumirea operației		Dimensiunile maxime ale bucăților [mm]		Gradul de mărunțire
		Materialul alimentat (D)	Materialul rezultat (d)	$i = \frac{D}{d}$
Concasare	Grosieră	1300-200	250-40	≤ 5
	Mijlocie	200-50	40-10	5
	mărunță	50-20	10-1	5-20
Măcinare		25-3	$\leq 0,4$	≥ 15
Măcinare coloidală		$< 0,75$	$\leq 0,1 \mu m$	

Metoda optimă de mărunțire variază în funcție de material. De aceea alegerea ei ținând cont și de costul operației, presupune experiență, înțelegerea practică a modului de utilizare a energiei precum și uzura părților ce sunt în contact direct cu materialul de mărunțit.

6.2 Mașini și utilaje pentru mărunțire

Mașinile și utilajele pentru mărunțirea materialelor se pot clasifica în trei grupe mari în funcție de gradul de mărunțire:

1. mașini și utilaje pentru sfărâmare, concasoare, la care în timpul procesului de mărunțire se formează volume noi și este aplicabilă ipoteza Kick. La aceste mașini materialul brut este mărunțit prin aplicarea unor presiuni asupra bucăților de material;
2. mașini și utilaje pentru măcinare, mori, la care în timpul procesului de mărunțire se formează suprafețe noi și este aplicabilă ipoteza Rittinger. La aceste mașini materialul brut este mărunțit prin contact cinetic;
3. mașini zdrobitoare-desciorchinătoare, care se folosesc în industria vinificației pentru mărunțirea strugurilor. La aceste mașini materialul de mărunțit nu este solid și nu se aplică legile de mărunțire.

6.2.1 Concasoare

După modul de funcționare se pot distinge următoarele tipuri de concasoare: cu fălci, cu con girator, cu valțuri

Concasoare cu fălci

a) Mașini cu mișcare simplă a fălcii mobile - în acest caz sfărâmarea bucăților de material se face prin compresiune între falca fixă și falca mobilă care are o mișcare de oscilație în jurul axei de suspendare.

b) Mașini cu mișcare complexă a fălcii mobile – în acest caz sfărâmarea bucăților de material se face prin compresiune și frecare între falca fixă și falca mobilă care are o mișcare complexă.

Concasoare cu con girator

Se execută în două variante: cu con înalt sau cu con plat – în acest caz sfărâmarea bucăților de material se face prin compresiune între un con exterior fix și un con interior mobil care are o mișcare giratorie, axa conului mobil descriind în timpul mișcării o suprafață conică sau cilindrică.

Concasoare cu valțuri

În funcție de natura materialului de mărunțit pot avea cilindri netezi sau dințați . În acest caz sfărâmarea bucăților de material se face prin comprimare între doi cilindri netezi respectiv prin comprimare și forfecare între doi cilindri dințați, care se rotesc în sensuri contrare.

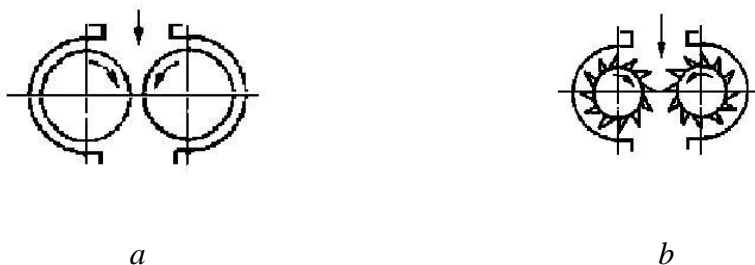


Fig. 6.2 a. *Concasor cu valțuri netede*

b. *Concasor cu valțuri dințate*

6.2.2 Mori

După modul de funcționare se pot distinge următoarele tipuri principale de mori: cu ciocane, cu bile sau bare.

Morile cu ciocane fac parte din categoria utilajelor de mărunțire care realizează mărunțirea prin impact, prezentând o gamă constructivă variată. Mărunțirea materialului se face prin lovirea repetată a boabelor de cereale, cu ajutorul unor ciocane sau bare, montate fix sau

rigid pe rotorul mașinii care se rotește cu turație mare. Lovirea de către elementele active (ciocane) a produsului supus mărunțirii se face până când particulele rezultate în urma zdrobirii ajung la o dimensiune ce le permit să treacă printr-o sită ce se află montată la partea inferioară a utilajului. Sitele au orificii de diferite dimensiuni, în funcție de gradul de mărunțire dorit a se obține.

Moara cu ciocane poate funcționa atât în circuit închis cât și în circuit deschis, prezentând o gamă constructivă variată datorită utilizării lor la realizarea mărunțirii unei game largi de produse.

În figura 6.3. este prezentată o moară cu ciocane la care evacuarea produselor măcinate se realizează prin cădere liberă.

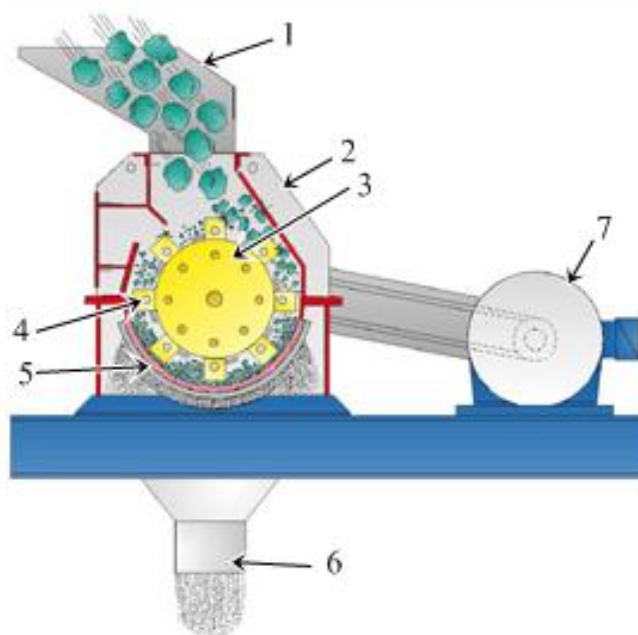


Fig. 6.3. Moară cu ciocane cu evacuare prin cădere liberă

Mărunțirea materialului are loc în trei faze succesive și anume:

- în prima fază materialul, care intră în moară prin gura de alimentare 1, este lovit de ciocanele 4 aflate în mișcare de rotație ;
- în a doua fază materialul, antrenat de mișcarea de rotație a cuțitelor este aruncat și lovit de carcasa 2 a morii, unde are loc sfărâmarea materialului;
- în a treia fază urmează forfecarea materialului mărunțit între capetele ciocanelor și barele sitei de calibrare 5 prin care dacă măcinșul este suficient de mărunțit, acesta trece prin sită și este evacuat prin jghebul 6, iar dacă nu, el reintră în procesul de măcinare.

Ciocanele se pot fi fixe sau articulate pe rotorul 3, în funcție de tipul de moară și de materialul supus mărunțirii. Moara cu ciocane este acționată de către un moto-reductor 7.

La aceste tipuri de mori, gradul de mărunțire atinge valori cuprinse între 10 și 15 la o mărunțire prealabilă și între 30 și 40 la o mărunțire fină.

Mori cu valțuri

Valțul constituie utilajul de bază folosit în vederea măcinării cerealelor, principiul de funcționare a morilor cu valțuri realizându-se prin acționarea forțelor de strivire și de frecare a materialului între tăvălugii aflați în mișcare.

De-a lungul timpului, valțurile au suferit o serie de modificări, obținându-se noi soluții tehnice privind cuplarea și decuplarea automată, autoreglarea debitului, reglarea automată, transmiterea mișcării de rotație a cilindrilor măcinători și de alimentare, curățirea suprafețelor de lucru a cilindrilor măcinători, aspirație, etc.

Din punct de vedere constructiv, moara cu valțuri, indiferent de tipul constructiv, este alcătuită dintr-un sistem de alimentare, una sau două perechi de tăvălugi așezate simetric cu ajutorul cărora se realizează mărunțirea, un mecanism de reglare, acționare, curățire și o carcasă.

În continuare sunt prezentate o serie de tipuri de valțuri în funcție de poziția relativă a tăvălugilor.

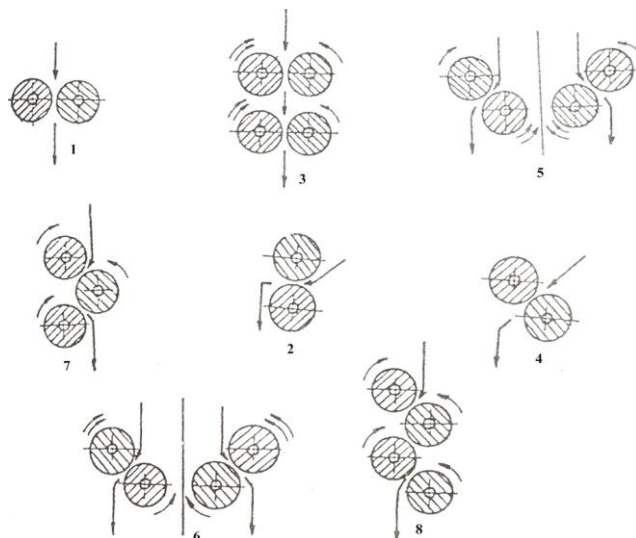


Fig 6.4. Tăvălugilor măcinători la diferite tipuri de valțuri, valț simplu cu o pereche de tăvălugi așezați cu axele în plan orizontal; 2 – valț simplu cu o pereche de tăvălugi așezați cu axele în plan vertical; 3 – valț simplu cu două perechi de tăvălugi, care lucrează succesiv, având axele în plane orizontale, paralele; 4 – valț simplu, diagonal; 5 – valț dublu diagonal, cu tăvălugul inferior rapid; 6 – valț dublu diagonal, cu tăvălugul superior rapid; 7 – valț simplu de porumb, cu două măcinișuri, cu trei tăvălugi; 8 – valț simplu de porumb, cu trei măcinișuri, cu patru tăvălugi

6.2.3 Mașini de mărunțit prin tăiere

Mașina de tocat carne (Volf)

Este destinată mărunțirii cărnii în bucăți de dimensiuni medii sau mici, sub efectul forțelor de tăiere ce apar între lama ascuțită a cuțitului 1 și sita 2 (fig.6.5).

Strângerea sitei pe cuțit se realizează cu piulița 3, care fixează și axul 4. Melcul 5 primește carnea prin pâlnia de alimentare 6, cu ajutorul spiralelor 7, apoi se presează ușor spre zona de tăiere. Melcul este acționat de un electromotor, tot ansamblul fiind închis într-o carcasă de fontă.

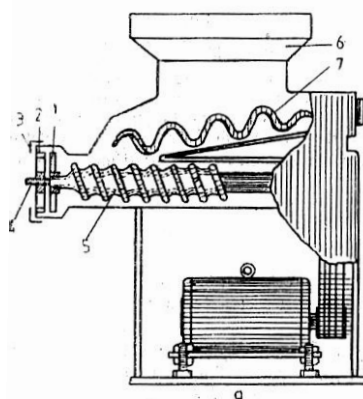


Fig. 6.5. Mașina de tocat carne Volf

1- Cuțit ;2- Sită ;3-Piuliță; 4- Ax; 5-Melc; 6- Pâlnie de alimentare; 7- Spirale.

Mașina de tocat carne la dimensiuni foarte fine (Cuter)

Se folosește pentru obținerea preparării mezelurilor sau conservelor sub formă de pastă. Cuterul este construit dintr-o cuvă 1, ce se sprijină pe carcasa 2, în interiorul căreia se află

electromotorul 3 și mecanismele de acționare 4 și 5. Cuțitele 6, care sunt în formă de seceră, ascuțite la exterior se montează decalat pe un arbore orizontal 7, fixat în lagărul 8. Ele sunt protejate de un capac 9, ce nu poate fi deschis când mașina funcționează. Cuvă cu produs este pusă în mișcare de rotație de axul vertical 10, care se sprijină în lagărul de capăt 11.

Rotirea cuvei permite aducerea cărnii permanent în dreptul cuțitelor. Cuțitele se rotesc cu 1 500-2 000 rot/min.

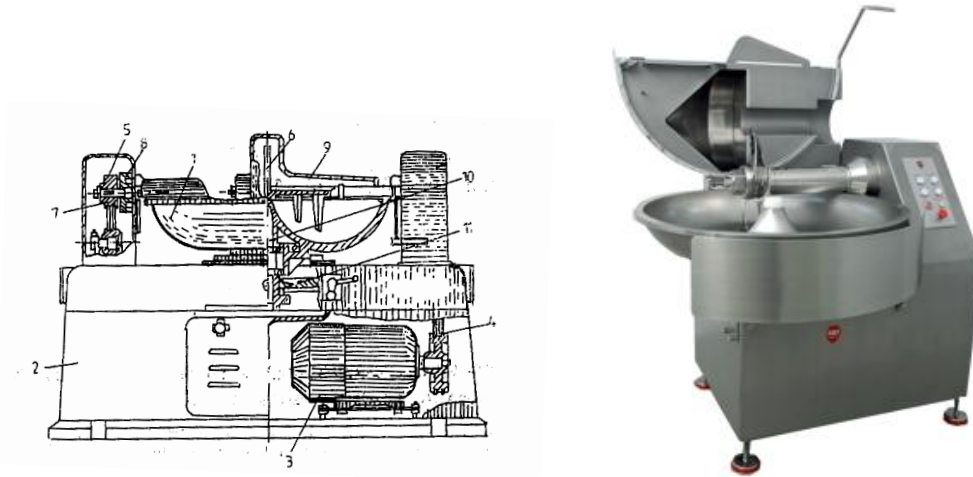


Fig. 6.6 1-Cuvă;2- Carcasă ;3-Electromotor; 4,5-Mecanismele de acționare; 6-Cuțite ;7- Arbore orizontal;8-Lagăr; 9-Capac ;10-Ax vertical;11-Lagăr de capă.

7. SEPARAREA AMESTECURILOR

7.1. Metode de separare a amestecurilor

Amestecurile sunt produse rezultate prin combinarea a două sau mai multe substanțe aflate în aceeași stare de agregare sau în stări de agregare diferite. În industria de morărit panificație se găsesc amestecuri de materiale solide, de materiale solide cu gaze, materiale lichide cu materiale solide. O parte dintre acestea pentru a se putea utiliza în continuare, sau pentru a nu deteriora mediul înconjurător trebuie separate prin diferite metode.

Metodele de separare utilizate în industria de morărit și panificație sunt specifice diferitelor tipuri de amestecuri existente și se caracterizează printr-o multitudine de acțiuni care fac diferența între metodele de separare utilizate.

La modul general, prin separare se urmărește să se obțină fiecare fază constituantă a amestecului într-o stare cât mai pură.

Amestecurile eterogene se separă în fazele constituente prin acțiunea diferențiată a unui câmp de forțe asupra fiecărei faze a acestora. În funcție de forțele care acționează, separarea poate fi realizată prin: *sedimentare, filtrare, centrifugare, cernere, separare în câmp electrostatic sau electromagnetic, separare după culoare.*

7.1.1. Separarea amestecurilor prin sedimentare

Sedimentarea este operația de separare a amestecurilor aflate în stare de suspensie, care se realizează prin acțiunea unui câmp de forțe gravitațional sau centrifug, ca urmare a densității diferite pe care le au fazele constituente ale amestecului respectiv.

Operația de sedimentare, în funcție de scopul propriu-zis urmărit poate avea diverse denumiri. Astfel, sedimentarea poartă denumirea de:

- *îngroșare*, când se elimină o parte din faza lichidă, mărindu-se astfel concentrația fazei solide din suspensie;
- *limpezire*, când practic se elimină faza solidă;
- *sedimentare propriu-zisă*, când se dorește obținerea ambelor faze în stare cât mai pură, ambele fiind considerate valoroase.

Echipamentele în care se realizează operația de separare prin sedimentare poartă de numirea de *decantoare* sau *limpeziitoare*.

Termenii caracteristici pentru fluxurile de materiale care intră sau care părăsesc aparatul utilizat pentru realizarea operației de sedimentare sunt:

- *influent* – suspensia inițială, materialul cu care se alimentează aparatul;
- *sediment* – faza solidă, îmbibată cu lichid, depusă prin sedimentare. Pentru această fază se mai pot utiliza și termenii de *precipitat* sau *nămol*.
- *decantat* – mediul fluid din care s-a separat precipitatul.

Din punct de vedere al calității, operația de separare prin sedimentare se consideră corespunzătoare dacă la final decantatul obținut are un conținut cât mai scăzut de precipitat și un precipitat cu un conținut cât mai scăzut de decantat.

Operația de separare prin sedimentare a sistemelor eterogene este influențată de o serie de factori grupați pe categorii de influență. Astfel:

Factorii care influențează suspensia sunt:

- concentrația fazei solide;
- cantitatea sau debitul acesteia;
- vârsta și vâscozitatea acesteia.

Factorii care influențează faza dispersă:

- natura acesteia;
- densitatea, granulometria, structura;
- tendința de aglomerare.

Faza lichidă este influențată de:

- natura și densitatea acestora;
- vâscozitatea;
- concentrația în electroliți.

Operația de sedimentare mai poate fi influențată de temperatură, viteza de sedimentare, modul de funcționare a aparatului, modul de evacuare a sedimentului, tipul decantorului.

Aparate utilizate pentru sedimentarea în câmp gravitațional

Sedimentarea în câmp gravitațional se realizează în funcție de tipul amestecului destinat separării utilizând următoarele dispozitive. Astfel, pentru separarea amestecurilor:

- eterogene gazoase se utilizează **camerele de desprăfuire**;
- eterogene lichide se utilizează **decantoarele și vasele florentine**.

Camerele de desprăfuire

Camerele de desprăfuire sunt instalații destinate separării sistemelor eterogene gazoase de tipul amestecului de făină cu aer, sau praf cu aer din morile de cereale sau din unitățile de panificație. În funcție de gradul de puritate al produselor separate, camerele de desprăfuire pot fi: simple, cu șicane și cu lanțuri.

Camerele de desprăfuire simple (fig. 7.1) sunt alcătuite dintr-o încăpere obișnuită care să permită separarea particulelor solide sub acțiunea forței de greutate. Camera este alimentată prin conducta de alimentare, conductă care are un diametru mult mai mic decât secțiunea camerei, ceea ce duce la o scădere a vitezei de circulație, rezultând accelerarea depunerii particulelor solide. Acestea se colectează la partea inferioară a camerei, iar aerul purificat se elimină prin racordul situat diametral opus cu racordul de alimentare.

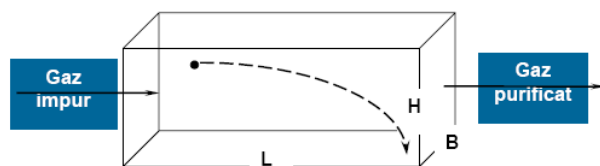


Fig. 7.1 Cameră de desprăfuire simplă

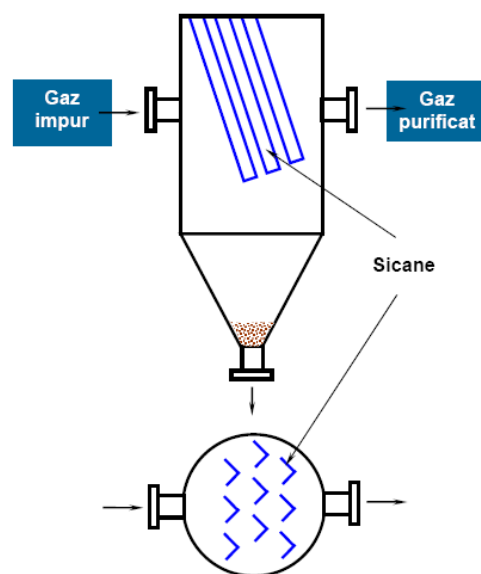


Fig. 7.2 Cameră de desprăfuire cu șicane

Camere de desprăfuire cu șicane (fig. 7.2). Din punct de vedere constructiv, camere de desprăfuire cu șicane sunt formate din încăperea principală, montată vertical, prevăzută la interior cu pereți despărțitori ce poartă denumirea de *șicane*. Acestea au rolul de a schimba sensul de circulație a aerului ceea ce favorizează sedimentarea particulelor solide. Șicane pot fi montate atât în poziție verticală sau în poziție înclinată.

Alimentarea acestui tip de camere de desprăfuire se face pe la partea superioară, amestecul întâlnește șicanele, particulele solide se depun la partea inferioară a acesteia, iar aerul purificat este evacuat prin racordul aflat la partea superioară a camerei.

Camere de desprăfuire cu lanțuri (fig. 7.3). Aceste camere au încăperea de lucru (2) montată orizontal, alimentarea făcându-se printr-un racord (1) situat în capătul opus al încăperii,

capăt prin care se realizează evacuarea aerului curat (4). În interiorul camerei se montează o perdea de lanțuri, în poziție verticală. Perdeaua de lanțuri are rolul șicanelor.

Particulele solide se depozitează la partea inferioară a camerei de desprăfuire și sunt evacuate cu ajutorul unui transportor melcat (3).

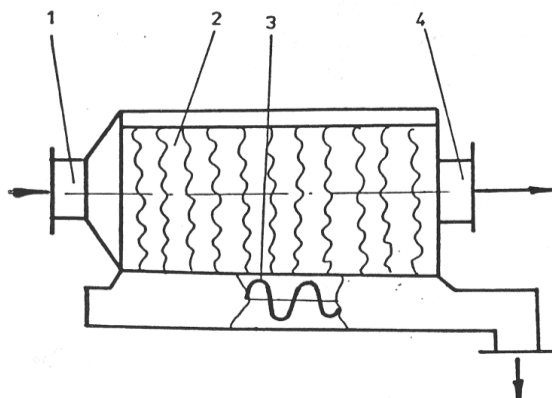


Fig.7.3 Camere de desprăfuire cu lanțuri

7.2. Separarea amestecurilor prin filtrare

7.2.1. Generalități

Filtrarea este operația de separare a fazelor unui amestec eterogen solid-fluid, ca urmare a reținerii particulelor solide pe suprafața sau în masa unui mediu poros, mediu prin care poate trece numai faza fluidă. Pe suprafața sau în mediul poros se formează un strat ce poartă denumirea de *precipitat*. Faza fluidă ce trece prin mediul poros poartă denumirea de *filtrat*.

Filtrarea se efectuează cu aparate, numite *filtre*. Filtrul constă din două părți, separate de către membrană filtrantă. Într-o secțiune separată se formează depresiunea, care formează diferența de presiuni din ambele părți a membranei, asigurând desfășurarea procesului prin propulsarea lichidului prin porile membranei. Deci astfel suspensie se separă în *filtrat* (lichid limpezit) și *precipitat* umed (faza solidă). Aceasta metodă de filtrare, numită *filtrarea cu formarea stratului de precipitat*, este cea mai simplă, necostisitoare și prin urmare- cea mai aplicată în industrie.

7.2.2. Clasificarea filtrelor

Din punct de vedere al diferenței de presiune utilizată la efectuarea filtrării, filtrele se clasifică în:

- filtre care funcționează la presiune hidrostatică – curgerea are loc sub influența presiunii coloanei de lichid;
- filtre care funcționează sub presiune cu pompe, filtrarea numindu-se și filtrare la presiune ridicată;
- filtre care funcționează sub depresiune care folosesc pompe cu vid.

După modul de realizare al filtrării întâlnim filtre cu *funcționare continuă* și *filtre cu funcționare discontinuă sau periodică*.

Scopul filtrării este reținerea particulelor solide și îndepărtarea fazei fluide sau îndepărtarea fazei solide și reținerea fazei fluide sau reținerea ambelor faze. Alt scop este acela de separare a componentelor pentru evitarea poluării mediului înconjurător.

Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească filtrarea sunt:

- puritate cât mai mare a filtratului;
- umiditatea precipitatului să fie scăzută;

- productivitatea cât mai mare a filtrului;
- regenerarea cât mai ușoară și rapidă a materialului filtrant.

Din punct de vedere al mecanismului de reținere a particulelor solide, filtrarea poate fi:

- a) superficială (la suprafața filtrului) ex: filtrarea apei prin pietriș
- b) de profunzime (de adâncime) în cazul adsorbției.

7.2.2.1 Schema simplificată a filtrării

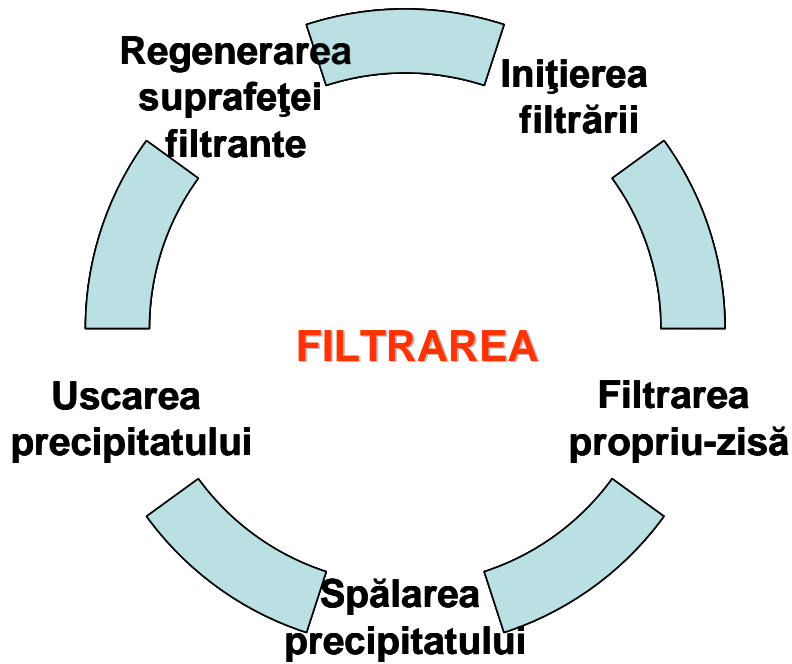


Fig.7.4 Fazele operației de filtrare

Înițierea filtrării reprezintă pasul incipient în care materialul filtrant reține particulele solide iar filtratul fluid se supune unei noi filtrări. Urmează filtrarea propriu-zisă prin care se rețin toate particulele solide, chiar și cele de dimensiuni foarte mici. Spălarea precipitatului și zvântarea acestuia sunt pașii următori. În final se realizează regenerarea suprafeței filtrante.

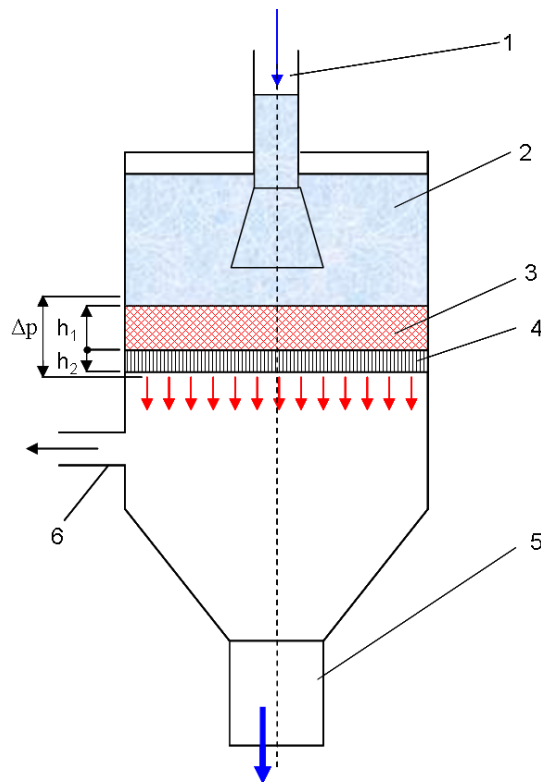


Fig.7.5 Schema simplificată a filtrării

În figura 7.5 este reprezentat un filtru care funcționează la presiune hidrostatică și care are următoarele componente: 1- conductă de alimentare; 2- corpul superior al filtrului; 3- strat de precipitat de înălțime h_1 ; 4- filtru; 5- corpul inferior tronconic al filtrului prin care curge filtratul; 6- conductă de creare a depresiunii (în cazul filtrelor cu funcționare sub depresiune).

Materialele filtrante din care se execută filtrul sunt:

- table perforate cu $\Phi = 1,4...3$ mm; de regulă acestea sunt destinate ca suport de rezistență pentru precipitat, acesta fiind lipsit de rezistență mecanică;
- împletituri metalice;
- țesături textile;
- hârtia de filtru;
- straturi granulare (nisip);
- cărbune activ;
- gel de silice;
- materiale fibroase: celuloză, azbest.

7.2.2.2. Factorii ce influențează filtrarea

- ❖ *Diferența de presiune* realizată între cele două fețe ale stratului poros să fie cât mai uniformă, iar la începutul filtrării să fie mică și să crească odată cu înaintarea filtrării. Este necesară și o repartizare uniformă a presiunii pe întreaga suprafață a filtrului;
- ❖ *Viteza de filtrare* este exprimată prin raportul dintre volumul de filtrat, aria de filtrare și durata operației. Viteza de filtrare este influențată și de vâscozitate;
- ❖ *Temperatura amestecului* poate influența pozitiv operația de filtrare atunci când produce coagularea unor substanțe care ar îngreuna filtrarea, sau influențe nefavorabile când duce la umflarea materialului filtrant sau la solubilizarea unor particule solide din amestec pe care vrem să le eliminăm.

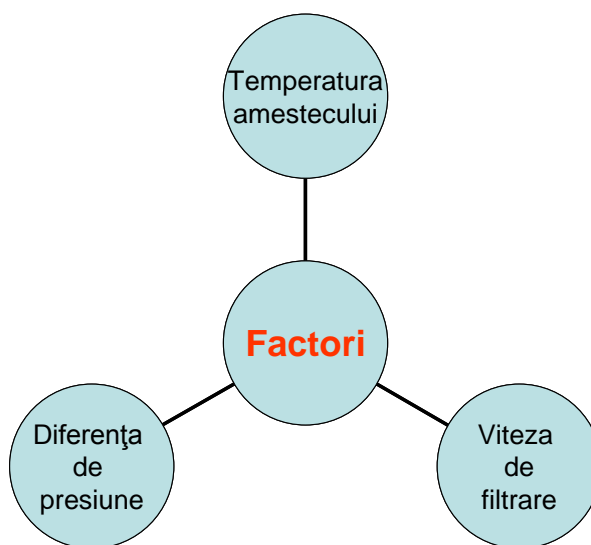


Fig. 7.6 Principali factori ce influențează operația de filtrare

7.2.2.3. Tipuri constructive de filtre

a. Filtre cu plăci

După poziția și forma canalului de evacuare a filtrului se deosebesc două tipuri de filtre-presă cu plăci:

- cu evacuarea printr-un racord cu robinet care se poate închide sau deschide și filtratul curge într-un canal deschis (filtrul deschis);
- cu canal interior de evacuare, etanș, comun pentru toate plăcile (filtrul cu evacuare închisă).

Filtrul cu plăci deschi este tipul constructiv cel mai des întâlnit în industria alimentară, dar evacuarea deschisă se consideră dezavantajoasă pentru filtrarea lichidelor cald deoarece pe parcursul operației de filtrare se degajă vapori și miros. El prezintă avantajul controlului filtrării la fiecare placă și chiar al separării unei plăci dacă se observă că la ea apare lichidul turbure.

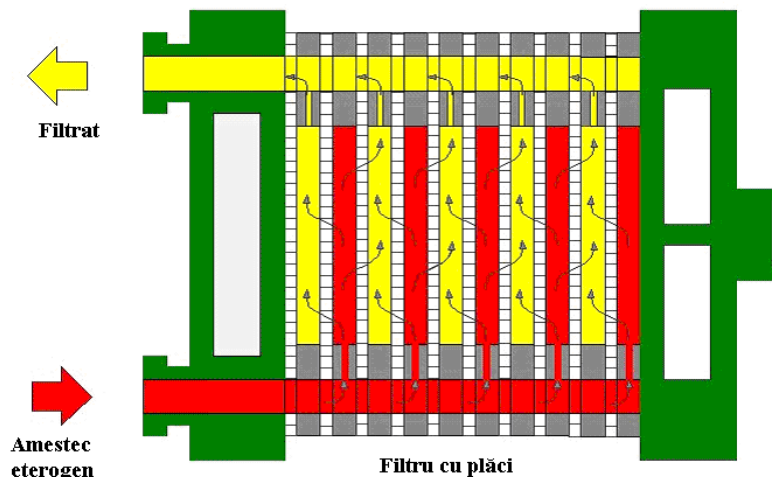


Fig. 7.7 Filtru cu plăci[1]

Suspensia supusă filtrării este pompată în camerele filtrului presă între pânzele filtrante. Precipitatul rămâne între pânze, lichidul trece prin porii pânzei între pânză și placă, este colectat la partea inferioară și printr-un racord iese de la fiecare placă în canalul colector. Operația de filtrare se continuă până când viteza de filtrare devine neeconomică sau până la umplerea camerelor cu precipitat. După filtrare se realizează în unele cazuri spălarea precipitatului cu apă care circulă în același sens cu filtratul.

Evacuarea precipitatului se realizează prin depărtarea plăcilor și desprinderea manuală a precipitatului de pe pânze. Pânzele se curăță, se spală, sunt uscate și refolosite.

b. Filtrele sterilizante

Filtrul sterilizant cu plăci are un singur tip de plăci curente 1 care nu sunt simetrice astfel că se așează alternant, una răsturnată față de cealaltă. Placa, deși sub aspect de suprafață filtrantă este în mod normal pătrată, are o formă specială adică prezintă o parte îngroșată construită special ca să se poată îmbina alternant în care este prevăzut un orificiu care poate constitui un canal de alimentare sau de evacuare. Pe fața plăcii sunt prevăzute orificii 3 care comunică cu canalul colector. Pentru etanșare se introduc garnituri de etanșare 4 în porțiunea canalului. Filtrarea se realizează prin membrane filtrante 2, obținute prin presarea materialului fibros, care sunt fixate în spațiul liber dintre plăci, etanșându-l pe contur prin strângerea plăcilor.

Lichidul din canalul de alimentare pătrunde în spațiul dintre plăci prin orificiile 3, traversează porii membranelor și trece la evacuare. Filtrarea se face fără spălarea precipitatului. La terminarea operației, plăcile se curăță, membranele se spală și se fierb pentru sterilizare, după care se refolosesc.

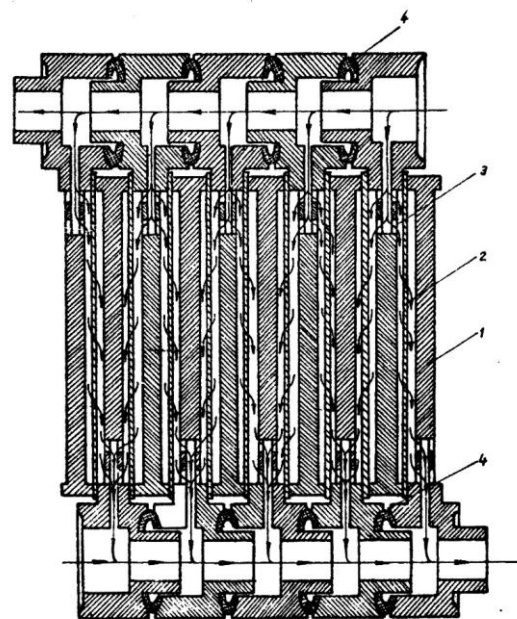


Fig. 7.8. Filtru sterilizant cu plăci

c. Filtrul Sweetland (fig. 7.9)

Elementul filtrant 4 este în formă de disc pe care este întinsă pânza filtrantă. Discurile filtrante sunt construite din piese circulare din tablă ondulată, marginea discului având o garnitură inelară cu secțiunea în formă de U care protejează pânza filtrantă. Fiecare element este legat prin ajutorul 5 și conducta transversală 7 de canalul colector 6 destinat evacuării filtratului. Elementele filtrante sunt montate unul lângă altul în interiorul unei carcase formate din doi semicilindrii 1 și 2. Semicilindrul superior 1 este fixat rigid pe doi suportți, iar cel inferior 2 este rabatabil. Buloanele 3 se strâng concomitent prin intermediul unui ax excentric, iar etanșarea este asigurată de o garnitură din cauciuc.

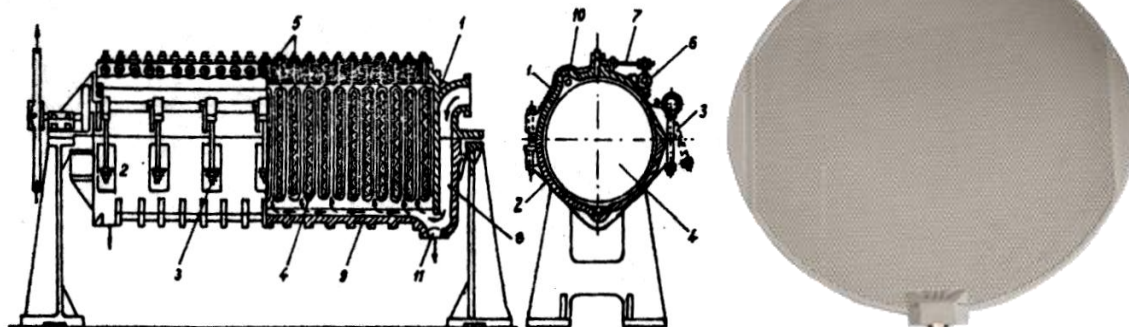


Fig. 7.9 Filtrul Sweetland

Pentru filtrare, soluția este pompată și distribuită uniform la partea inferioară a carcasei pe toată lungimea aparatului prin intermediul unei plăci de distribuție 9. Din carcasă filtratul trece prin pânză, prin ajutorul elementului și se elimină în canalul colector. Spălarea se poate face în același sens cu filtrarea. Precipitatul se îndepărtează prin deschiderea carcasei și insuflarea de aer comprimat sau abur în sens invers filtrării, sau cu jet de apă. Presiunea de abur maximă este de $(3...4) \times 10^4$ Pa, iar grosimea maximă a precipitatului 50 mm.

d. Filtrul cu saci Seit-Komet (fig 7.10)

Este un vas cilindric din oțel inoxidabil 1 în interiorul căruia se găsesc elementele filtrante sub formă de site tubulare tronconice 2, dispuse pe cercuri concentrice. Elementele filtrante sunt din plasa de alama, fiind liber atârinate de placa de susținere 3. Alimentarea se face la partea inferioară a cilindrului, lichidul fiind împins cu presiune prin sacul filtrant și ajunge la partea superioară prin supapele 4. Aceste filtre se utilizează la filtrarea vinului în care se adaugă 0,1% diatonita din cauza conținutului redus în suspensie. După colmatare se procedează la spălarea filtrului. La filtrare presiunea se admite de 10^6

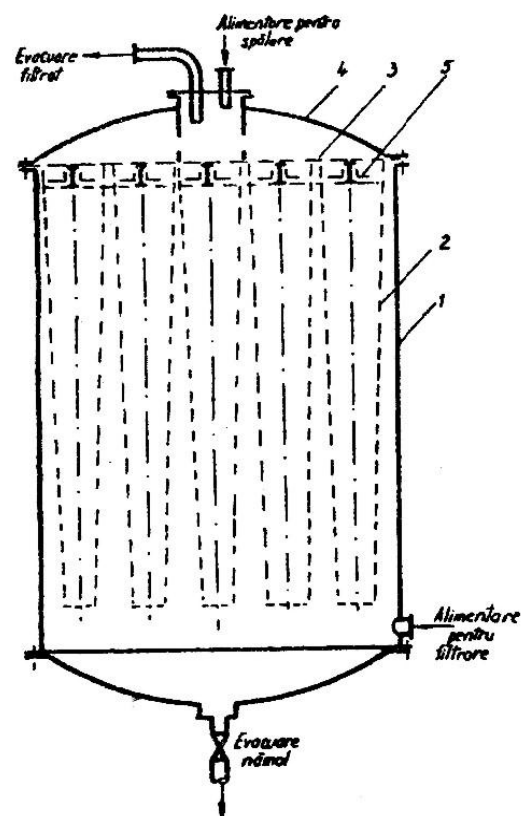


Fig. 7.10 Filtrul cu saci Seit-Komet

e. Filtrul Gaudfrin (fig. 7.11)

Elementele componente sunt: 1- elemente filtrante (plăci îmbrăcate cu pânză) care pivotează în coloana filtrantă 2. Mobilitatea plăcilor în raport cu placa colectoare 3 se realizează printr-o conductă de legatură flexibilă 4. Ciclul filtrării este comandat prin capul de distribuție fix 5 și corespunde unei rotații complete în filtru. La partea inferioară racloarele 7 împing nămolul spre agitatorul 6 unde este amestecat cu zeamă turburată. Cu ajutorul camei 8 se realizează o scuturare a plăcii care desprinde nămolul. Elementele filtrante sunt cadre dreptunghiulare cu latura mare pe verticală, dispuse radial în jurul unui ax central, îmbrăcate în pânză filtrantă, având posibilitatea de a se roti în jurul axului central de fixare.

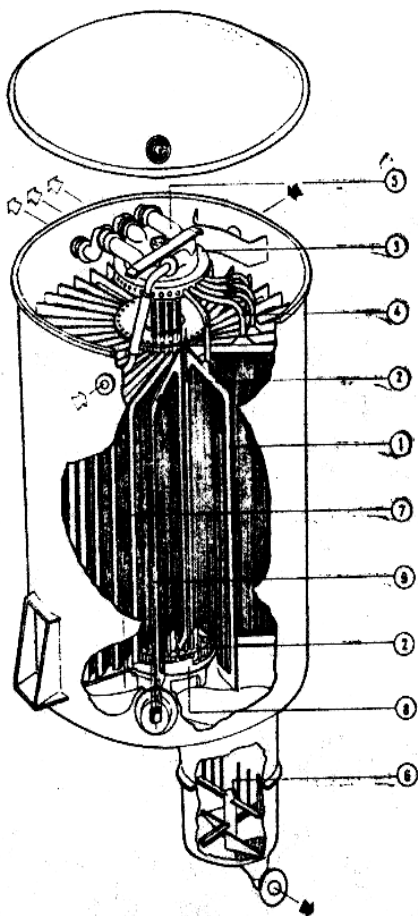


Fig. 7.11. Filtru Gaudfrin

f. Filtrul celular rotativ (fig. 7.12)

Elementele componente sunt: 1 – tambur; 2 – cuvă cu soluția de filtrat; 3 – agitator; 4 – celulă; 5 – ax; 6 – duză; 7 – răzuitor; 8 – ieșire filtrat respectiv apă de spălare; 9 – intrare apă spălare respectiv aer comprimat.

Cuva (compartimentată în mai multe celule) se introduce în soluția de filtrate. Din fiecare celulă a filtrului pleacă câte o conductă care este în legătură cu un cap de distribuție.

La mișcarea de rotație a tamburului, celulele situate la partea inferioară se vor umple cu lichid care este preluat de conducte. Umiditatea precipitatului depus pe suprafața exterioară a filtrului este micșorată în celulele care au ieșit din zona de contact cu soluția prin depresiunea creată în interiorul celulelor. Ulterior, precipitatul se spală prin stropire cu apă în partea superioară, celulele fiind sub depresiune până când acesta își micșorează

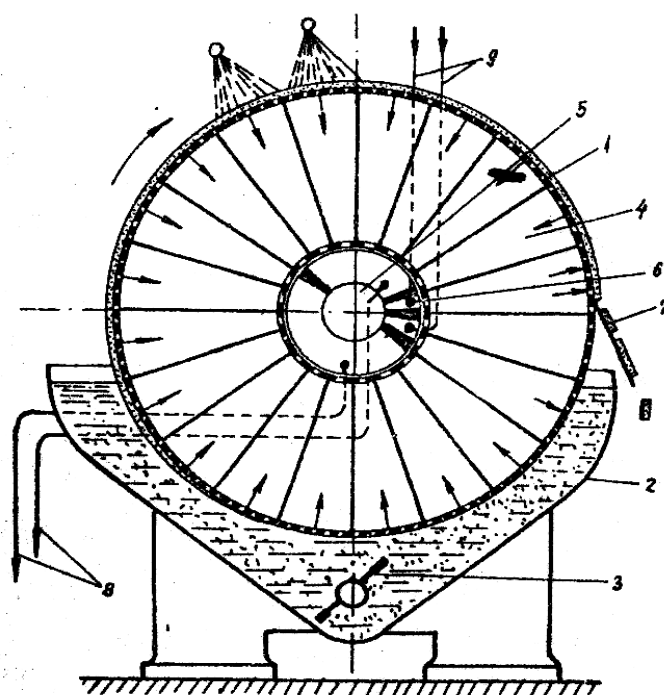


Fig. 7.12 Filtru celular rotativ

umiditatea. Slăbirea aderenței precipitatului se face prin suflare cu aer sub presiune prin celule iar desprinderea lui și evacuarea o realizează un cuțit răzuitor. Regenerarea suprafeței filtrante (a porilor) se face prin suflare cu aer în porțiunea dintre răzuitor și până la intrarea din nou în soluție.

7.3. Separarea prin sortare a materialelor solide

7.3.1. Generalități

Sortarea se întâlnește în principalele ramuri ale industriei alimentare care utilizează ca materie primă semințele. Din această categorie fac parte industria morăritului, berii, spirtului, uleiului, zahărului, amidonului, conservelor etc.

Operația de sortare se definește ca fiind operația de separare a particulelor care se deosebesc unele de altele atât prin natură și formă (semințe, cereale, praf, pleavă etc.) cât și prin destinația și mărimea lor (cereale, mazăre, ovăz, mazărice, neghină etc.)

Sortarea, ca operație de separare se poate realiza după caracteristicile fizico-mecanice ale produsului de bază. Astfel, sortarea se poate realiza:

- după dimensiune cu ajutorul sitelor;
- după proprietățile aerodinamice cu ajutorul curentului de aer;
- după forma boabelor cu ajutorul trioarelor;
- după proprietățile magnetice ale fracțiunilor cu ajutorul câmpului magnetic;
- după culoare;
- după diferența de densitate a particulelor în mediu lichid (mazăre verde, granule de amidon).

7.3.2. Sortarea prin cernere

Operația de cernere se definește ca fiind operația de separare cu ajutorul unor dispozitive speciale numite site, în fracțiuni, pe baza diferențelor de formă și dimensiuni ale particulelor sau a amestecului de granule și pulberi. Echipamentele utilizate poartă denumirea de grătare, ciururi și site.

La cernere, prin orificiile sitei trec marea majoritate a particulelor cu dimensiuni mai mici decât dimensiunea acestora, care alcătuiesc cernutul sau curentul inferior și rămân pe suprafața sitelor particulele care alcătuiesc refuzul.

Elementul de separare propriu-zisă – sita, se confecționează din diferite materiale: din țesături textile, metalice, table perforate cu ochiuri de formă circulară, dreptunghiulară sau pătrată. Caracteristicile principale ale sitelor sunt: dimensiunea ochiului (sub 1mm în diametru; peste 1 mm se numesc ciururi);

Factorii care influențează operația de cernere sunt:

- grosimea stratului de material;
- forma orificiilor și a particulelor (circulare, alungite, ovale, pătrate etc.);
- umiditatea materialului;
- natura materialului (influențează prin frecare uzura abrazivă a sitei);
- suprafața activă de cernere.

Metodele de realizare a cernerii sunt metoda: *cernuturilor* când sitele se așează cap la cap începând cu cea cu ochiuri mai mici și terminând cu cea cu ochiuri mai mari obținându-se mai multe cernuturi și un singur refuz; metoda *refuzurilor* la care sitele sunt așezate suprapus, începând cu ochiuri mai mari și terminând cu sita cu orificii mai mici se obțin mai multe refuzuri și un singur cernut.

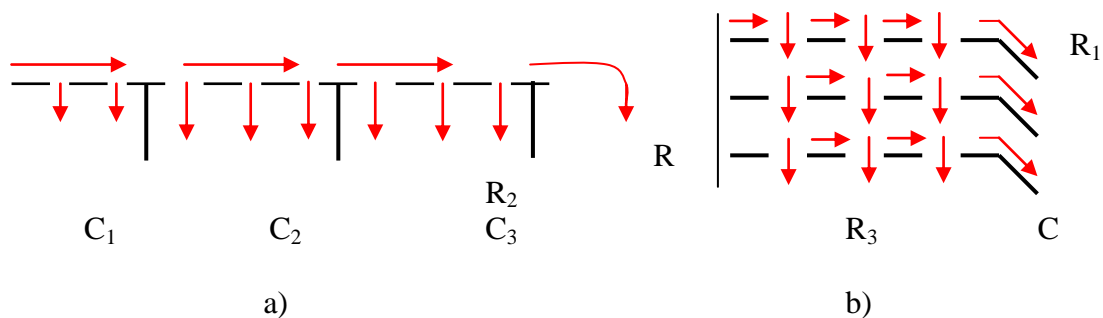


Fig. 7.13 Metode de cernere: a - cernuturilor, b - refuzurilor

La un număr de n site care formează aparatul de cernere se obțin la metoda cernuturilor $n+1$ fracțiuni dintre care n cernuturi și un refuz și în cazul metodei refuzurilor n refuzuri și un cernut. Cernerea se efectuează pe site tehnice prin care trec fracțiuni până la 0,042 mm.

7.3.2.1 Aparate de cernere

Aparate de cernere cu mișcare plan-paralelă se clasifică în funcție de modul cum se realizează deplasarea materialului în raport cu sita în:

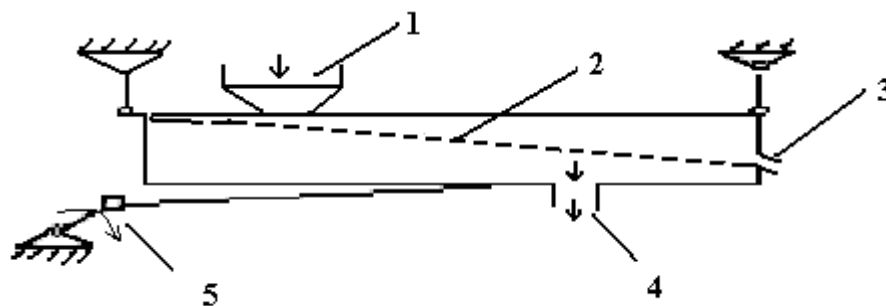


Fig. 7.14 Site cu mișcare plan-paralelă alternativă

aparate cu mișcarea plan paralelă alternativă (fig.7.14) sau plan paralelă circulară a sitei. Se utilizează la curățirea cerealelor și la cernerea mălaiului. Mișcarea de dute-vino a siteilor de obicei dispuse înclinat, se realizează prin mecanisme bielă-manivelă sau cu excentric. Elementele componente ale siteii din figura 7.14 sunt: 1 – alimentare; 2 – sită; 3 – evacuare refuz; 4 – evacuare cernut; 5 – mecanism de acționare tip bielă-manivelă.

Alimentarea se face la partea superioară, produsul deplasându-se apoi pe sita înclinată. Cernutul rezultat se evacuează prin gura de evacuare (3) iar refuzul prin gura de evacuare (4).

Sitele de cernere cu mișcare plan-paralelă circulară sunt aparate din care fac parte *sita plană* sau *plansichterul*, frecvent întâlnit în întreprinderile de morărit și în industria amidonului sau cea a zahărului. În principiu o astfel de sită funcționează în felul următor: mișcarea de rotație este transmisă printr-un excentric la cadrul cu rame cu site.

În figura 7.15 este redată schița de principiu a circulației produselor în interiorul unui pasaj de sită plană cu 12 rame cu site.

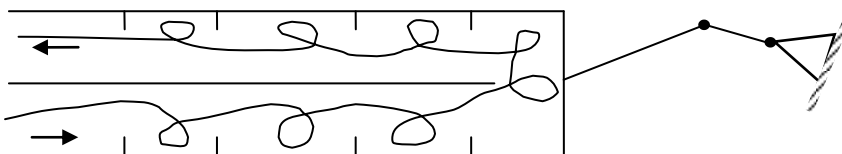


Fig. 7.15 Acțiunea paletelor asupra traiectoriei particulelor

Pentru ca materialul să se deplaseze continuu într-un sens se montează pe pereții laterali ai ramei cu site, palete din tablă sau în alte cazuri, se înclină sitele cu 4...5°.

Aparate de cernere cu mișcare de rotație

Aparatele de cernere cu mișcare de rotație se întâlnesc în industria morăritului atât pentru realizarea sortării cerealelor în 2 sau 3 fracțiuni cât și pentru realizarea cernerii făinii. Ele pot avea formă cilindrică, hexagonală sau conică. Suprafața tamburului se confecționează din sită cu orificii de diferite mărimi care cresc în sensul deplasării materialului. Se folosește metoda cernuturilor.

7.3.3 Trioare

7.3.3.1. Triorul cilindric cu alveole

Triorul cilindric cu alveole este întrebuințat pentru eliminarea impurităților care cu aceleași dimensiuni în secțiune transversală ca și cerealele ce conțin impurități cum e neghina, însă au lungime mai mare. Boabele de grâu sunt ușor alungite în comparație cu neghina ce prezintă o formă sferică.

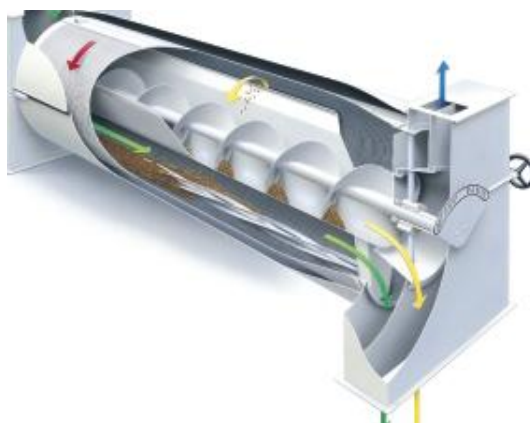


Fig. 7.14 Triorul cilindric cu alveole

7.3.3.2 Trioarul spiral

Trioarele se împart în:

- trioare lente;
- trioare rapide.

Triorul de formă cilindrică are suprafața laterală interioară prevăzută cu alveole ștanțate. Cu ajutorul acestora, particulele sferice intră în alveole prin rotirea cilindrului și se ridică fiind astfel descărcate la o anumită înălțime într-un jgheab colector. Particulele mai lungi nu pot intra complet în alveole acestea înaintând de-a lungul cilindrului.

Cu ajutorul triorului spiral separarea particulelor solide se realizează folosind diferența de forță centrifugă. Triorul spiral se folosește în general la separarea spărturilor și boabelor mici de grâu din deșeuri, pe baza diferenței de masă specifică și a formei suprafeței particulelor. Datorită forței centrifuge care se dezvoltă în timpul rostogolirii pe planul înclinat elicoidal, boabele rotunde sunt proiectate către marginile jgheabului putându-se colecta astfel separat.

7.3.4 Separarea magnetică în sistem solid-solid

Separarea magnetică este utilizată în cazul amestecurilor solid-solid ce conțin componente feroase ce distrug utilajele utilizate în prelucrarea materialelor. Aparatele utilizate pentru separarea magnetică au ca și componente principale magneți permanenți și electromagneți. Cele mai utilizate separatoare magnetice sunt cele prevăzute cu magneți fixi (fig.7.17).

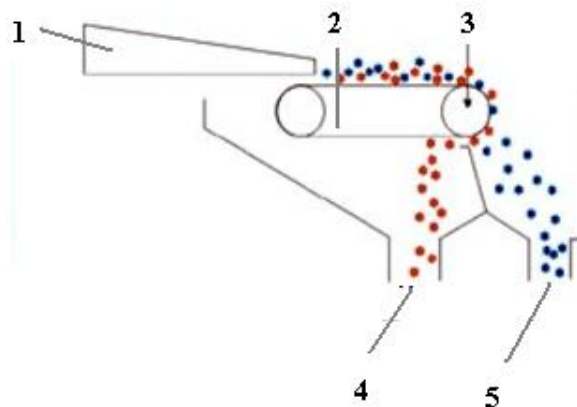


Fig.7.17 Separator magnetic
 1-jgheab de alimentare; 2- transportor cu bandă ; 3-rolă magnetică; 4- material feros;
 5- material neferos.

7.4. Separarea prin centrifugare

7.4.1. Generalități

Centrifugarea reprezintă operația de separare a componentelor din sistemele eterogene de tip solid-solid, solid-lichid, solid-gaz, lichid-gaz sau lichid-lichid cu ajutorul câmpurilor de forțe centrifugale.

Câmpul de forțe centrifuge poate fi realizat prin:

- introducerea unui sistemului eterogen într-un organ aflat în mișcare de rotație de tip centrifugă dacă e vorba de amestec solid-solid, sau separator centrifugal, unde are loc separarea fazelor sistemului;
- imprimarea unei mișcări de rotație sistemului eterogen prin alimentarea tangențială în aparate fixe (ex. cicloane).

Principiile ce stau la baza separării amestecurilor eterogene în câmp centrifugal sunt:

- *sedimentarea*, separarea se realizează în acest caz datorită diferenței de densitate ce există între componente;
- *filtrarea*, practic separarea amestecului solid-lichid are loc ca urmare a trecerii fazei fluide printr-un material filtrant.

Când trebuie să se separe un amestec solid-lichid, utilajul se numește *centrifugă* iar când se separă un amestec lichid-lichid sau se purifică un lichid, utilajul se numește *separator centrifugal*. Separarea amestecurilor neomogene utilizând efectul forței centrifuge se realizează în utilaje care poartă denumirea generică ”*centrifuge*”.

7.4.2. Factorii care influențează centrifugarea

- o mărimea forței centrifuge;
- o caracteristicile materialului ce se separă: vîscozitatea, existența spumei(cum este cazul laptelui) influențează negativ separarea (smântânii);
- o natura materialului din care este construită centrifuga influențează prin calitățile sale de rezistență mecanică și rezistență la coroziune.

7.4.3 Tipuri constructive de centrifuge

După factorul de separare, deosebim:

- centrifuge normale ($f_c < 3000$);
- supercentrifuge ($f_c > 3000$).

După destinația lor sunt:

- centrifuge de decantare;
- centrifuge de filtrare;

- centrifuge separatoare.

După poziția axei, centrifugele sunt:

- verticale;
- orizontale;
- înclinate.

După susținerea tamburului centrifugei, deosebim:

- centrifuge suspendate;
- centrifuge sprijinite.

După modul de funcționare:

- centrifuge cu funcționare periodică (discontinue);
- centrifuge cu funcționare continuă.

7.4.3.1 Centrifuge cu funcționare continuă

Particularitatea acestui tip de centrifugă reprezintă faptul că toate fazele operației de separare se realizează continuu, caracteristic fiind modul de descărcare a materialului. Acestea se împart în *centrifuge filtrante cu ax orizontal* și *centrifuge cu ax vertical*. Cele cu ax orizontal cu împingerea pulsantă a precipitatului, la care evacuarea sedimentului se face cu ajutorul unui disc de împingere a cărui mișcare pulsantă este provocată de un piston coaxial acționat periodic de un motor hidraulic cu ulei.

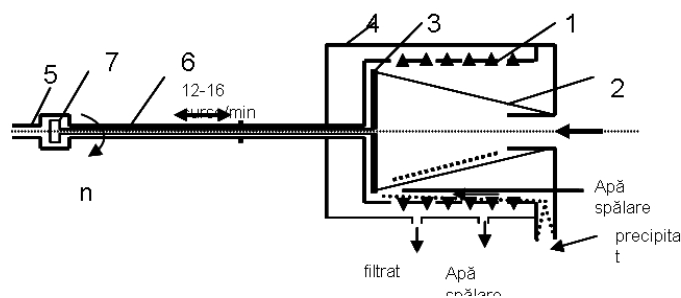


Fig. 7.18. Centrifugă filtrantă cu ax orizontal

În figura 7.18 sunt reprezentate următoarele elemente: 1 – tobă filtrantă, 2 – con de alimentare, 3 – disc pentru împingerea precipitatului, 4 – carcasă, 5 – ax tubular, 6 – ax plin, 7 – piston.

Centrifuga filtrantă continuă cu ax vertical (cu tobă conică), are tamburul de formă tronconică, având un transportor elicoidal care se rotește cu turație mai mică decât a tobei conice, servind la deplasarea sedimentului.

7.4.3.2 Centrifuge cu funcționare periodică

Operația de separare realizată în cadrul centrifugelor cu funcționare periodică cuprinde următoarele faze:

- încărcarea;
- pornirea centrifugei și aducerea la turația de regim;
- centrifugarea propriu-zisă;
- uscarea sedimentului (desecarea);
- spălarea;
- uscarea sedimentului spălat;
- frânarea și oprirea centrifugei;
- descarcarea.

Numărul de operații deține de proprietățile materiilor prime și ale produsului ce se dorește a fi obținut, de caracteristicile constructive ale centrifugei și a altor factor constructivi. Faza de încărcare a centrifugei cu funcționare periodică se poate face fie înainte de pornire, fie în timpul mersului, la turație mică. Descărcarea se realizează fie manual sau cu cuțite speciale prin partea inferioară sau superioară a acesteia. Tamburul centrifugei este acționat cu ajutorul unui

motor electric care antrenează arborele direct, sau prin intermediul unei transmisii. Tamburul este închis într-o manta de protecție care servește și la colectarea lichidului rezultat în urma separării.

8. AMESTECAREA MATERIALELOR

8.1. Generalități

Amestecarea reprezintă operația unitară cu o largă utilizare în cadrul tehnologiilor de procesare a materiilor prime, aferente ramurilor industriale alimentară, chimică, farmaceutică, metalurgică etc., atât ca operație independentă cât și ca operație auxiliară.

În industria alimentară operația de amestecare se utilizează pentru realizarea unuia din următoarele scopuri:

- omogenizarea proprietăților unui sistem eterogen;
- obținerea unor emulsii sau suspensii;
- intensificarea reacțiilor chimice și biochimice;
- intensificarea schimbării stării fizice a unor materiale (dizolvare sau cristalizare – operații unitare cu transfer de masă);
- intensificarea acțiunii de transfer a căldurii între materiale sau sisteme cu temperaturi diferite;
- separarea fazelor unui amestec (ex. obținerea untului prin separarea grăsimii din smântână).

Cel mai simplu mod de realizare a operației de amestecare constă în faptul că două sau mai multe materiale diferite (materiale primare) sunt puse împreună într-un vas de amestecare și asupra lor acționează o perioadă de timp un dispozitiv de agitare. În acest mod se realizează deplasarea relativă a elementelor constituente ale materialelor primare introduse în vasul de amestecare, produsul finit ce se obține purtând denumirea de **amestec**. Partea de bază (predominantă, majoritară) a amestecului poartă denumirea de *faza externă*, *fază dispersantă* sau *mediu de dispersie* iar materialul care se introduce în proporție mai mică (faza minoritară) se numește *faza dispersată* sau *fază împrăștiată*.

Amestecurile pot fi realizate în orice raport al maselor elementelor constituente, deci pentru orice concentrație.

Amestecarea este definită ca operația cu caracter hidrodinamic care are drept scop principal *omogenizarea proprietăților (concentrația și/sau temperatura)* sistemului de două sau mai multe materiale primare supuse operației respective.

În cazul în care, prin operația de amestecare, se dorește a se realiza egalizarea, în toată masa amestecului a gradientilor de concentrație ai elementelor materialelor primare, care participă la realizarea amestecului, se urmărește ca în finalul operației, în întreaga masă a acestuia, să se obțină o repartizare reciprocă cât mai uniformă a elementelor constituente. Acest lucru se obține printr-un transfer de masă realizat prin *difuziune turbulentă*; transferul de masă prin difuziune turbulentă fiind mult mare decât cel realizat prin difuziunea naturală.

8.1.1. Clasificarea amestecurilor

Ca urmare a diversității materiilor prime cu care se lucrează în industriile alimentară, chimică, farmaceutică, metalurgică etc. amestecurile care rezultă au proprietăți distincte.

În funcție de **natura materialelor** care se amestecă și de **gradul lor de miscibilitate**, amestecurile pot fi:

- **omogene**, când faza dispersată difuzează, se dizolvă sau se topește în mediul de dispersie; astfel că în produsul final, elementele constituente ale materialelor primare nu se mai pot identifica (exemplu amestecul alcool-apă, dizolvarea în apă a zahărului, a clorurii de natriu etc.). La modul general, amestecurile omogene poartă denumirea de **soluții** și pot fi amestecuri de gaze, gaz + lichid, lichid + lichid, solid + lichid, fig. 8.1);

- **eterogene (dispersii)**, când faza dispersată nu se dizolvă, nu difuzează sau nu se topește în mediul de dispersie, astfel că în produsul obținut la finele operației, elementele constituente ale părților pot fi încă identificate. În mod convențional, produsul finit obținut este considerat **omogen** dacă repartizarea relativă a fazelor este uniformă (produsul are în toată masa lui o aceeași concentrație a elementelor constituente). În cazul în care faza majoritară este un fluid, amestecurile eterogene (neomogene) poartă denumirea de **dispersii lichide**, respectiv **gazoase** (fig. 8.1) și pot fi de tip gaz – lichid (spume), de tip lichid – lichid (emulsii), de tip solid

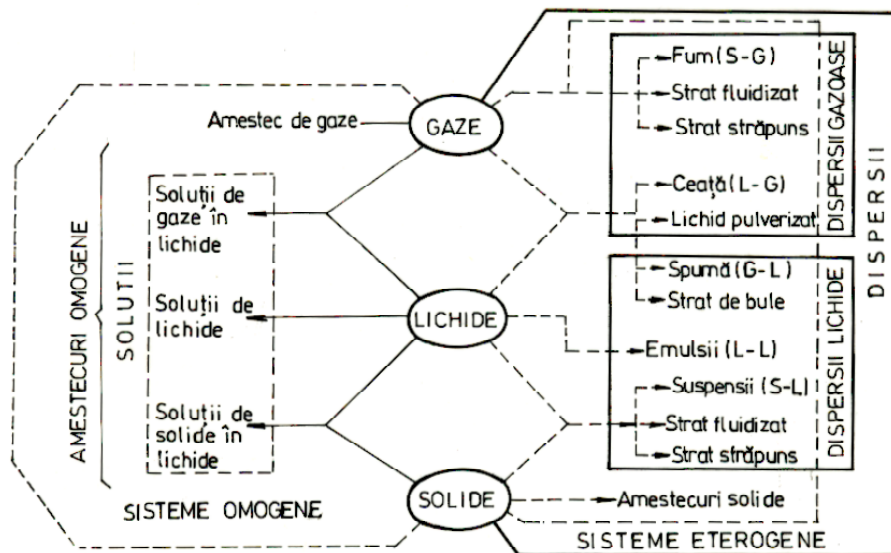


Fig. 8.1 – Amestecuri

– lichid (suspensiile propriu-zise), amestecuri de particule solide – pulberi sau granule etc. (fig. 8.1).

În funcție de **starea de agregare**. Operația de amestecare se realizează pe materiale aparținând celor *trei stări de agregare* (solidă, lichidă sau gazoasă) atât în ceea ce privește mediul de dispersie, cât și în ceea ce privește faza dispersată. Natura amestecului obținut (solid, lichid sau gaz) este determinată de natura mediului de dispersie (fig. 8.1).

În funcție de **starea de agregare** a materialelor supuse operației de amestecare, amestecurile pot fi:

- amestecuri între fazele *lichid – lichid* (ex. omogenizarea vinurilor);
- amestecuri între fazele *gaz – lichid* (ex. hidrogenarea uleiului, carbonatarea zeturilor);
- amestecuri între fazele *gaz – solid* (ex. straturile fluidizate de particule solide);
- amestecuri între fazele *lichid – solid* (ex. *materialele păstoase* procesate în industria de panificație, industria cărnii, industria zahărului pentru obținerea zahărului caramel);
- amestecuri între fazele *solid – solid* (amestecurile de *particulelor solide* realizate din amestecarea diferitelor măcinișuri).

Criteria de clasificare a operațiilor de amestecare

Operațiile de amestecare sunt clasificate în funcție de rolul pe care îl au în cadrul procesului tehnologic, de natura mediului de dispersie și în funcție de modul de desfășurare.

• După **rolul** pe care îl are operația de amestecare în cadrul unui proces tehnologic, ea poate fi considerată ca:

- **operație independentă** (de sine stătătoare, în cca. 30% din situații) având ca scop omogenizarea amestecurilor, producerea emulsiilor sau a dispersiilor etc;

- **operație auxiliară** (însoțitoare, în cca. 70% din situații) când are unul din următoarele scopuri: schimbarea stării fizice a unor materiale introduse în amestec (floculare, dizolvare), accelerarea reacțiilor chimice, intensificarea absorbției (ex. decolorarea uleiurilor vegetale, îndepărtarea mirosurilor etc.), spălarea unor solide și îndepărtarea impurităților (ex. spălarea

sfeclei de zahăr în industria zahărului, spălarea tuberculilor de cartof, în industria amidonului, spălarea cerealelor), intensificarea transferului de căldură etc.

• În funcție de **natura mediului de dispersie**, operația de amestecare are diferite denumiri specifice:

- **amestecare** – în cazul realizării amestecurilor de produse pulverulente sau granulate;
 - **agitare** – în cazul amestecării fluidelor newtoniene cu particule solide;
 - **malaxare, frământare** – în cazul amestecării fluidelor nenenwtoniene (produse alimentare plastice: paste din industria cărnii, industria panificației, etc.);
 - **difuziune** – în cazul amestecării fluidelor miscibile (gaze sau lichide).
- În funcție de **modul de desfășurare** a operațiilor de amestecare, în cadrul unui proces tehnologic, acestea pot fi: **cu desfășurare continuă** sau **cu desfășurare discontinuă**.

În procesele industriale se folosesc următoarele metode de realizare a operației de omogenizare:

- amestecarea prin barbotare, cu aer sau alte gaze;â
- amestecarea prin intermediul unor jeturi de lichid care sunt create de pompele de recirculare;
- amestecarea lichidelor din recipiente prin transferul cantității de mișcare de la pompele de recirculare;
- amestecarea fluidelor prin circulația forțată prin conducte;
- amestecarea prin intermediul dispozitivelor de amestecare mecanice;
- amestecarea prin intermediul energiei transmisă fluidului de vibrațiile sonore sau ultrasonore.

Factorii care influențează și caracterizează operația de amestecare

Operația de amestecare este influențată de o serie de factori care pot fi grupați în următoarele categorii de influență:

- factori referitori la materialele primare supuse operației de amestecare;
- factori referitori la produsul realizat în urma operației de amestecare;
- factori referitori la modul de desfășurare a operației de amestecare.

În figura 8.1 sunt prezentați sintetic, grupați pe categorii de influență, factorii care condiționează modul de desfășurare a operației de amestecare.

➤ **Factori referitori la materialele primare supuse operației de amestecare**

Sistemele fizice supuse operației de amestecare pot fi numai fluide (lichide sau gaze), numai particule solide sau fluide încărcate cu particule solide (v. fig. 8.1). Starea fizică și caracteristicile materialelor supuse operației de amestecare determină alegerea metodei de amestecare. Construcția utilajului, numărul și dispunerea dispozitivelor de agitare în vasele de amestecare se stabilesc în funcție de particularitățile procesului de amestecare și de vâscozitatea materialelor amestecate.

➤ **Factori referitori la produsul rezultat în urma operației de amestecare:**

- proprietățile produsului: densitatea, vâscozitatea, tensiunea superficială.
- gradul de omogenizare.

➤ **Factori referitori la modul de desfășurarea operației de amestecare:**

- intensitatea amestecării;
- regimul de funcționare al dispozitivului de amestecare;
- raportul cantitativ de participare în amestec al componentelor;
- cantitatea sau debitul de produs;
- durata amestecării (pentru regimul intermitent de funcționare) sau durata medie de staționare a materialelor în instalație (pentru regimul continuu de funcționare);
- temperatura de lucru;
- presiunea de lucru;
- scopul urmărit;
- tipul amestecătorului;
- puterea necesară pentru obținerea amestecului;

- costul operației de amestecare.

8.2. Amestecătoare mecanice cu elemente mobile

Din punct de vedere a mișcării pe care o execută dispozitivul de agitare în vasul de amestecare, amestecătoarele mecanice pot fi împărțite în trei categorii:

- amestecătoare cu elemente în mișcare de rotație;
- amestecătoare cu elemente în mișcare de translație;
- amestecătoare cu elemente în mișcare combinată.

Prima categorie de amestecătoare este cea mai diversificată și mai răspândită.

8.2.1 Generalități privind amestecătoarele mecanice cu elemente în mișcare de rotație

Schema de principiu a unui amestecător mecanic cu elemente în mișcare de rotație este prezentată în figura 8.2, iar construcția unui sistem de antrenare în figura 8.2. Dispozitivul de agitare 2 se rotește cu o viteză unghiulară determinată, care este o caracteristică a unui anumit tip de amestecător, destinat la rândul lui unui anumit material, a cărui comportament este caracterizat prin proprietățile sale reologice. Dispozitivul de amestecare este antrenat în mișcare de rotație din exteriorul vasului de amestecare, direct sau printr-o transmisie mecanică, de la un motor electric. Prin rotirea dispozitivului de agitare, elementele sale acționează asupra materialului din vasul de amestecare 1 cu o anumită forță de presiune care are drept efect punerea în mișcare a materialului.

În zona de acțiune a dispozitivului de amestecare se produce mișcarea de agitație locală, care este caracterizată de o turbulență permanentă iar ca urmare a acesteia, fluidul din vasul de amestecare este antrenat în mișcarea de agitare generală.

În anumite situații, pe pereții interiori ai vasului de amestecare se dispun șicanele 3, care au drept rol mărirea turbulenței și anihilarea tendinței de formare a vârtejului central.

În cazul unui amestecător cu palete drepte (fig. 8.2), construcția lui este determinată de următoarele mărimi geometrice:

- D - diametrul vasului de amestecare;
- d - diametrul dispozitivului de amestecare;
- D_f - diametrul exterior al flanșei pe care se fixează paletele;
- L - lungimea paletelor;
- h - lățimea paletelor;
- h_1 - distanța dintre palete și baza recipientului;
- l - lățimea șicanelor;
- H - înălțimea coloanei de lichid din vasul de amestecare.

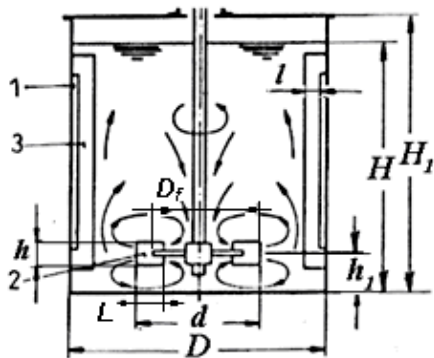


Fig. 8.2 Schema de principiu a unui amestecător mecanic în mișcare de rotație

În cazul amestecătoarelor cu pale curbe, la cele opt mărimi se mai adaugă raza de curbură a paletelor iar în cazul amestecătoarelor cu elice se mai adaugă pasul elicei.

Valoarea recomandată pentru interstițiul dintre peretele vasului de amestecare și marginea șicanei este de $(0,1 \dots 0,15) l$; înălțimea maximă H_l a vasului de amestecare se adoptă în funcție de înălțimea maximă la care se ridică lichidul în vasul de amestecare, ca urmare a formării vârtejului central, în cazul neutilizării șicanelor.

Amestecătoarele mecanice cu elemente mobile sunt clasificate în funcție de următoarele criterii:

- viteza periferică a dispozitivului de amestecare;
- forma dispozitivului de amestecare;
- modul în care agitatorul transmite cantitatea de mișcare către lichidul din vasul de amestecare;
- spectrul curgerii lichidului în vasul de amestecare.

Din punctul de vedere al **vitezei periferice** se disting:

- **agitatoare mecanice lente** (de mică viteză) care se caracterizează prin faptul că produc în interiorul vasului un regim de curgere laminar sau tranzitoriu (ex. amestecătoarele cu brațe, cu palete, cu cadru, cu benzi elicoidale);
- **amestecătoare mecanice rapide** (de mare viteză) care produc în vasul de amestecare un

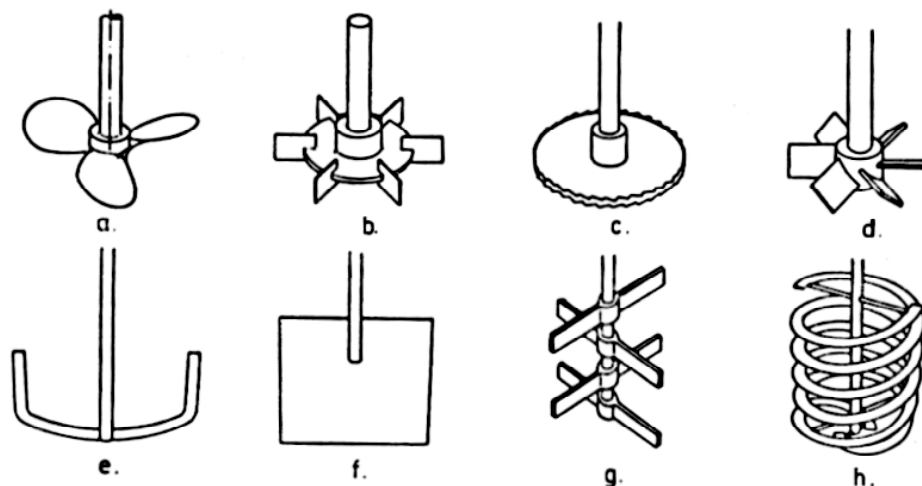


Fig. 8.3. Dispozitive de amestecare.

regim de curgere turbulent sau intermediar (ex. amestecătoarele cu elice, cu turbină, cu disc etc.).

Din punctul de vedere al **formei dispozitivului de amestecare** se deosebesc:

- amestecătoare cu elice (fig. 8.3,a);
- amestecătoare tip turbină cu palete radiale, dispuse perpendicular pe flanșa suport (fig. 8.3,b);
- amestecătoare cu disc zimțat (fig. 8.3,c);
- amestecătoare tip turbină cu palete înclinate (fig. 8.3,d);
- amestecătoare cu brațe ancoră (fig. 8.3,e);
- amestecătoare cu paletă lată (fig. 8.3,f);
- amestecătoare cu brațe multiple, dispuse pe mai multe etaje, poziționate în cruce (fig. 8.3,g);
- amestecătoare elicoidale (cu melc sau cu bandă spiralată, fig. 8.3,h).

În funcție de modul în care dispozitivul de amestecare **transmite cantitatea de mișcare** către lichidul din vasul de amestecare, se deosebesc două categorii de agitatoare:

- agitatoare care transmit cantitatea de mișcare prin **presiunea exercitată asupra lichidului**, transmiterea cantității de mișcare având loc pe direcția de mișcare a agitatorului (fig. 8.3);

- agitatoare care transmit cantitatea de mișcare prin **tensiunea tangențială**, care se manifestă ca urmare a forțelor de frecare și de adeziune dintre suprafața dispozitivului de amestecare și lichidul din vas, astfel că *transmiterea cantității de mișcare are loc în unghi drept față de direcția de mișcare a agitatorului* (fig. 8.3).

În momentul în care baza vârtejului ajunge la nivelul dispozitivului de agitare, se produc două fenomene:

- în masa de lichid poate fi încorporat aer;
- dispozitivul de amestecare începe să vibreze ca urmare a șocurilor produse prin pomparea amestecului lichid – aer, fapt ce se datorează concentrației (densității) variabile a sistemului lichid - aer.

Prin prelungirea procesului, ca urmare a dispersării repetate a particulelor de aer în masa lichidului, se produce mărirea volumului lichidului. În unele procese tehnologice această încorporare a aerului în masa de fluid este de dorit (fabricarea unor sorturi de înghețată, obținerea spumelor etc.).

8.2.2. Amestecătoare mecanice lente

Amestecătoarele mecanice lente se utilizează pentru a realiza următoarele procese:

- omogenizarea amestecurilor de tip lichid - lichid;
- prepararea suspensiilor;
- intensificarea proceselor de dizolvare și de transfer de căldură etc.

Amestecătoarele mecanice cu mișcare de rotație sunt alcătuite dintr-un recipient cilindric (închis sau deschis) cu baza plată, bombată sau conică, poziționat de regulă cu axa de simetrie pe verticală, în care dispozitivul de agitare se poziționează central, la o anumită distanță de fundul vasului. Forma vasului de amestecare se alege în funcție de natura lichidelor care se amestecă.

Din punct de vedere al formei dispozitivului de amestecare, amestecătoarele mecanice lente sunt clasificate după cum urmează:

- cu paletă;
- cu brațe dispuse pe un singur nivel sau pe mai multe nivele, planul brațelor fiind vertical sau înclinat față de direcția verticală;
- ancoră simplă sau ancoră compusă;
- sub formă de cadru;
- elicoidale.

Turația dispozitivului de agitare este redusă, sub 100 rot/min (în marea majoritate a cazurilor, ea fiind cuprinsă în intervalul 15...45 rot/min). Spectrul curgerii lichidului este dependent de turația dispozitivului de agitare, la turații reduse fiind preponderentă curgerea tangențială (mai ales în lipsa șicanelor) iar la turații mai mari manifestându-se și curgerea pe direcție radială, componenta axială fiind redusă.

În vasul de amestecare dispozitivele de amestecare lente sunt amplasate central.

8.2.2.1. Amestecătoare cu paletă

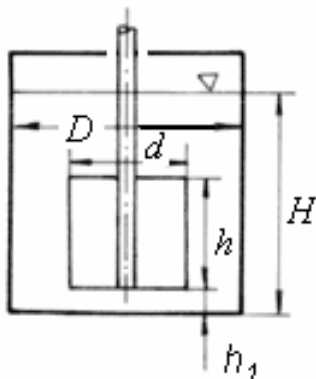


Fig. 8.4 Amestecător mecanic lent cu paletă.

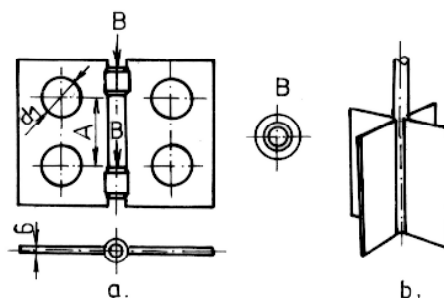


Fig. 8.5 Amestecătoare cu paletă:
a) – simplă; b) – duble.

În vasul de amestecare, dispozitivele de amestecare cu paletă sunt amplasate central, iar turația lor este redusă ($n = 15...45$ rot/min). Avantajele principale ale amestecătoarelor cu paletă sunt următoarele: simplitatea constructivă, preț de cost scăzut, robustețe și putere redusă de antrenare, fapt pentru care sunt recomandate pentru a fi utilizate pentru regimuri severe de lucru. Dezavantajul principal îl constituie capacitatea redusă de pompare și turbulența redusă pe care o creează. Curgerea axială a lichidului este neglijabilă fapt pentru care în masa de lichid poate să apară un gradient de concentrație

Din punct de vedere constructiv, amestecătoarele cu paletă sunt cu o singură paletă (fig. 8.4) sau cu două palete, dispuse în cruce (plane perpendiculare, fig. 8.5,b).

O amestecare perfectă se obține numai într-un strat subțire de lichid, aflat în imediata apropiere a muchiiilor superioară și inferioară ale paletelor, pe aceste muchii formându-se vârtejuri locale. Pentru intensificarea turbulenței în zona de amestecare, se urmărește a se mări lungimea muchiiilor, fapt pentru care în suprafața paletelor se practică orificii (fig. 8.5,a).

La turații reduse ($15...45$ rot/min), spectrul curgerii materialului în vasul de amestecare este pur tangențial, astfel că nu există pericolul formării vârtejurii centrale, fapt pentru care, în acest caz, nu se utilizează șicane.

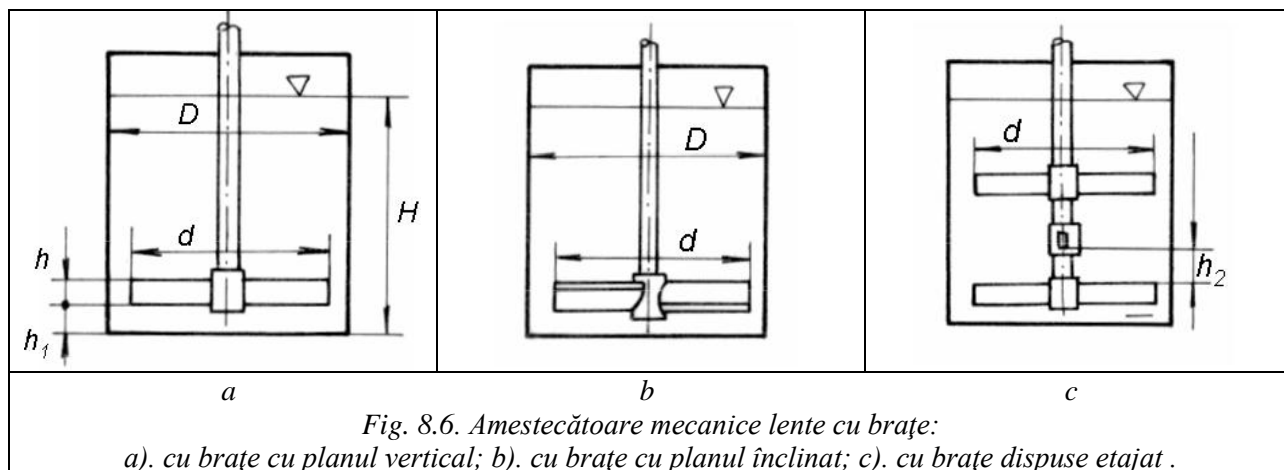
La turații mai mari ($100...120$ rot/min), spectrul curgerii materialului primește și componenta radială, când apare și pericolul formării vârtejurii centrale, de unde se impune necesitatea utilizării șicanelor.

Sunt utilizate pentru realizarea unor dizolvări sau pentru realizarea transferului de căldură. Nu sunt recomandate pentru formarea suspensiilor și pentru amestecarea materialelor vâscoase (vâscozitatea dinamică maximă de 5 Pa·s).

8.2.2.2. Amestecătoare mecanice cu brațe

Pe arborele de antrenare, amplasat central în vasul de amestecare, sunt dispuse pe direcție radială brațe care au în secțiune forma dreptunghiulară. Vasul de amestecare poate fi cu axa verticală sau cu axa orizontală:

Dispozitivele de amestecare cu axa verticală se realizează în mai multe variante



constructive:

- cu brațe dispuse pe un singur nivel;
- cu brațe dispuse etajat.

Efectele de antrenare și pompare a lichidului sunt reduse, turbulența se răspândește greu și neuniform în masa fluidului iar în cazul brațelor cu suprafața dispusă vertical, circulația pe verticală este neglijabilă, în masa de fluid menținându-se continuu un gradient de concentrație. Circulația fluidului este intensificată în cazul utilizării brațelor cu suprafața dispusă înclinat, având ca urmare formarea curentului axial, prin care se obține o reducere a gradientilor de

concentrație pe verticală. Acest gen de amestecător se recomandă a fi utilizat pentru formarea suspensiilor în care materialele au o tendință scăzută de sedimentare (separare).

Pentru lichide cu vâscozitatea de până la 100 Pa·s și un dispozitiv de amestecare de tip cu două brațe, dispuse diametral opus pe arborele de antrenare, sunt recomandate următoarele valori ale simplitudinilor de similitudine (fig. 8.5):

$$d/D = 0,65...0,9;$$

$$h/D = 0,1...0,2;$$

$$h_1/d = 0,0...0,3;$$

$$H/D = 0,8...0,9.$$

În cazul brațelor dispuse etajat, distanța h_2 pe direcție axială între rotoarele cu pale este 0,3...0,8 d.

Dispozitivele de amestecare cu brațe sunt foarte robuste fapt pentru care utilizarea lor este recomandată pentru cazul în care în operația de amestecare este necesar să se realizeze în regim sever de lucru.

Nu sunt recomandate a fi utilizate pentru:

- amestecarea materialelor vâscoase;
- pentru realizarea dizolvărilor rapide;
- pentru obținerea de dispersii fine;
- pentru obținerea unor suspensii la care faza solidă are densitatea mai mare de 2000 kg/m³ (când faza solidă are o viteză de sedimentare mare).

Pentru mărirea efectului de omogenizare și de forfecare a lichidului se utilizează amestecătorul prezentat în figura 8.7. Acesta are două rotoare dispuse concentric, care se mișcă cu o aceeași turație în sensuri diferite. Acest lucru se obține prin antrenarea separată a fiecărui rotor cu brațe prin intermediul uneia din roțile dințate conice ale mecanismului de antrenare, dispus la partea superioară a vasului.

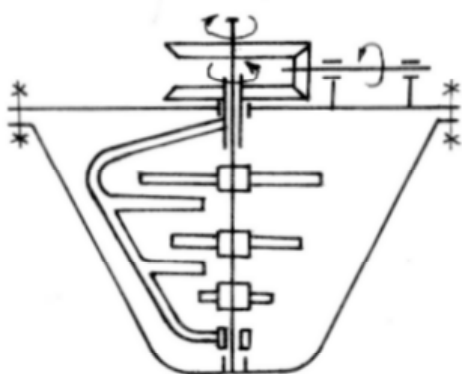


Fig. 8.7 Amestecător pentru omogenizare

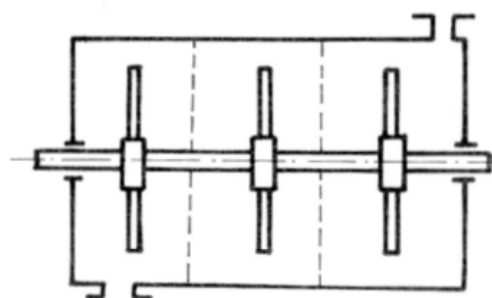


Fig. 8.8 Rotor cu brațe

În recipientele cilindrice orizontale, în funcție de necesități, numărul și poziția rotoarelor cu brațe, poate să fie diferită (fig. 8.7). Numărul brațelor rotorului poate fi diferit, fiind cuprins în domeniul 2...4, pe măsură ce crește vâscozitatea fluidului crescând și numărul brațelor.

În unele cazuri, recipientul orizontal este compartimentat cu ajutorul unor diafragme transversale (pereți despărțitori, reprezentați cu linie întreruptă în figura 8.8), astfel încât, în jurul fiecărui rotor, se formează un compartiment cu un volum definit, ce conține o anumită cantitate de material. Între compartimentele vecine ale vasului de amestecare se stabilește o circulație continuă de fluid, orientată dinspre intrarea în recipient spre ieșire, cu un debit ce este determinat de parametrii constructivi ai diafragmelor. Pentru a se asigura circulația axială a lichidului și

descărcarea vasului, acesta se dispune înclinat față de orizontală, înclinarea recipientului fiind de 3...5%. Dispozitivul de amestecare, aflat în mișcare de rotație, ajută la golirea recipientului.

În cazul în care se urmărește nu amestecarea, ci separarea fazelor amestecului introdus în recipient (ex. separarea fazelor grăsime-apă din smântână pentru obținerea untului) dispozitivul are forma unui cadru (palete orizontale), funcționând la o turație redusă (25-40 rot/min).

Datorită dezavantajelor referitoare la spectrul curgerii fluidului în vasul de amestecare, nu se recomandă ca amestecătoarele cu palete și cele cu brațe să se utilizeze în operațiile de amestecare cu desfășurare continuă.

8.2.2.3. Amestecătoare de tipul cu ancoră

În procesele industriale amestecătoarele tip ancoră se utilizează pentru amestecarea lichidelor newtoniene cu vâscozitate medie sau mare și pentru amestecarea fluidelor neneutroniene cât și pentru creșterea randamentului transferului de temperatură. Vasele de amestecare au baza bombată, de formă aproximativ semisferică și sunt prevăzute cu manta (perete dublu) prin care se creează un spațiu în care curge agentul de încălzire. Din punct de vedere funcțional, amestecătoarele cu ancoră se apropie de amestecătoarele cu brațe, cu deosebirea că pe lângă porțiunea aproximativ orizontală, brațele dispozitivului de amestecare sunt prevăzute cu o porțiune verticală, prin intermediul căreia se intensifică mișcarea în plan vertical a materialului, mișcare care este greu de inițiat într-un mediu cu vâscozitate mare.

Deoarece pereții vasului de amestecare pot avea o temperatură ridicată, pentru a se împiedeca aderența materialului și formarea crustei pe pereții vasului (prinderea substanței vâscoase de pereții interiori ai vasului de amestecare) sau supraîncălzirea locală a materialului,

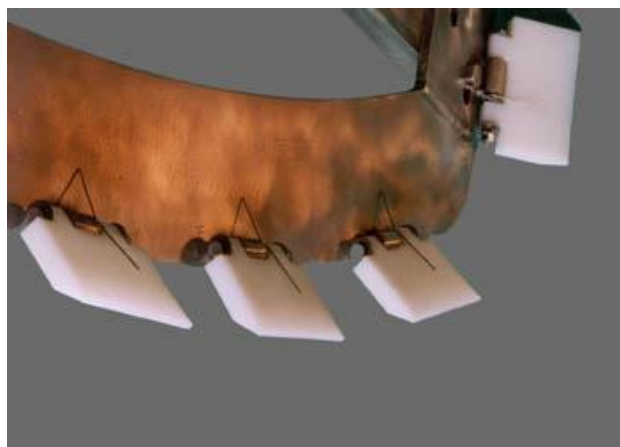


Fig. 8.10. Echiparea brațelor ancorelor cu elemente de răzuire.

(material plastic polimerizat, derivat fluorat al etilenei).

Deoarece zona centrală a vasului este liberă (nu este măturată de elementele dispozitivului de agitare) în această zonă pot fi montate de la caz la caz plonjoare sau serpentine de încălzire sau teci de termocuplu, cele din urmă permițând măsurarea temperaturii materialului prelucrat la diferite nivele de adâncime.

Amestecătoarele în formă de ancoră se realizează în două variante constructive:

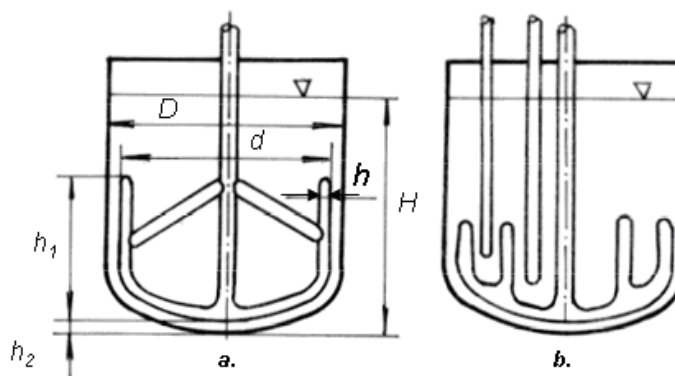


Fig. 8.9. Amestecătoare de tip cu ancoră

când se pot forma produse secundare nedorite, este necesar a se realiza o mobilizare a materialelor până în imediata apropiere a pereților vasului. În acest sens diametrul dispozitivului de amestecare se apropie ca valoare de diametrul interior al recipientului iar în partea inferioară profilul dispozitivului de amestecare urmărește forma pereților vasului, astfel că muchiile amestecătorului răzuiesc aproape perfect pereții și fundul vasului. În același scop pe brațele dispozitivelor de amestecare se dispun plăcuțe de răzuire, confecționate din teflon

- *cu ancoră simplă*, care se utilizează pentru recipiente cu diametru și volum redus;
- *cu ancoră dublă*, care se utilizează pentru vase cu diametru mare sau volume mari de materiale vâscoase sau paste.

8.2.2.4. Amestecătoare cu mișcare complexă



Fig. 8.11. Amestecător cu mișcare complexă.

În cazul fluidelor vâscoase, când este necesară o amestecare energetică (industria grăsimilor animale, emulsii din industria produselor cosmetice, care se formează ușor din componentele lor, paste, creme, suspensii etc.), se utilizează amestecătoare la care dispozitivul de agitare execută o mișcare complexă (planetară).

Mișcarea complexă a dispozitivului de agitare rezultă din compunerea a două mișcări, ce sunt executate de către dispozitivul de amestecare:

- mișcarea de rotație a dispozitivului de amestecare în jurul axei proprii, mișcare care se execută cu viteza unghiulară ω_1 , și care provoacă mișcarea de agitație locală a materialului;

- mișcarea de revoluție a dispozitivului de amestecare în jurul axei recipientului, sau a recipientului în jurul axei proprii (când dispozitivul de agitare are o poziție fixă), mișcare care se execută cu viteza unghiulară ω , și care reprezintă o componentă a mișcării de agitație generală.

Datorită celor două mișcări pe care le execută dispozitivul de amestecare, pe parcursul unei rotații de revoluție pe care o execută dispozitivul de amestecare, întregul conținut al recipientului vine succesiv în contact cu elementele dispozitivului de amestecare.

În figura 8.12 sunt prezentate schemele de principiu ale principalelor categorii

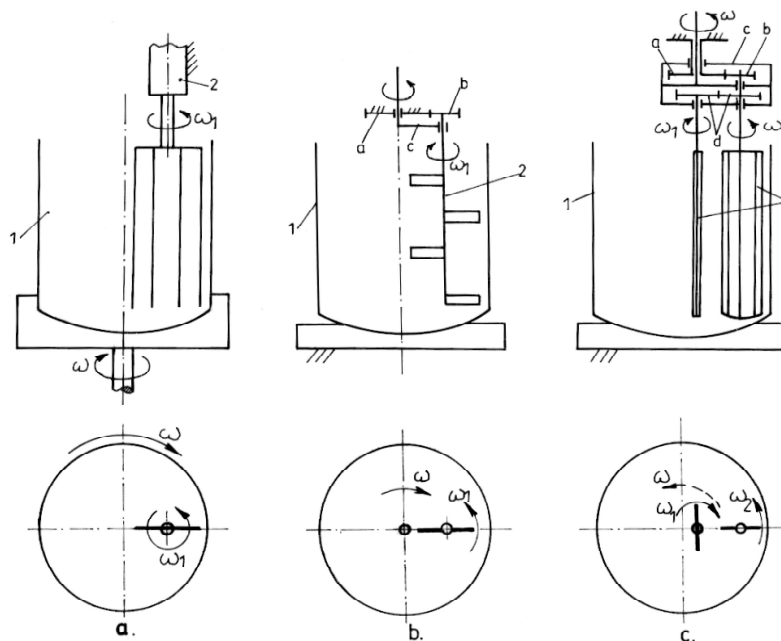


Fig. 8.12. Amestecătoare cu mișcare complexă

funcționale de amestecătoare cu mișcare complexă. Indiferent de soluția constructivă,

dispozitivul de amestecare este dispus excentric în raport cu axa de simetrie a vasului de amestecare.

Mișcarea complexă a dispozitivului de amestecare se poate obține în două moduri:

- prin rotirea recipientului în jurul axei proprii (fig. 8.12,*a*);
- prin rotirea suportului arborei dispozitivului de amestecare (brațului port-satelit) în jurul axei de simetrie a recipientului (fig. 8.12, *b* și *c*).

În figura 8.13, *b* și *c* sunt prezentate schemele amestecătoarelor la care recipientul 1 este fix iar dispozitivul de amestecare 2 execută mișcarea complexă: de rotație în jurul axei proprii, cu viteza unghiulară ω_1 și mișcarea de revoluție în jurul axei verticale a recipientului, cu viteza unghiulară ω . Ambele mișcări sunt realizate prin antrenarea dispozitivului de amestecare prin intermediul unui mecanism planetar, format din roata fixă 3, satelitul 4 și brațul port-satelit 5.

Sistemul de amestecare prezentat în figura 8.13, *c* este prevăzut cu un dispozitiv de amestecare format din două rotoare, care execută fiecare o mișcare de rotație cu aceeași turație, însă în sensuri inverse. Antrenarea dispozitivului de amestecare se realizează prin intermediul unui mecanism planetar în care brațul port-satelit 5 este materializat prin carcasa transmisiei cu roți dințate, prin care se realizează antrenarea celor două rotoare 2 în mișcare de rotație.

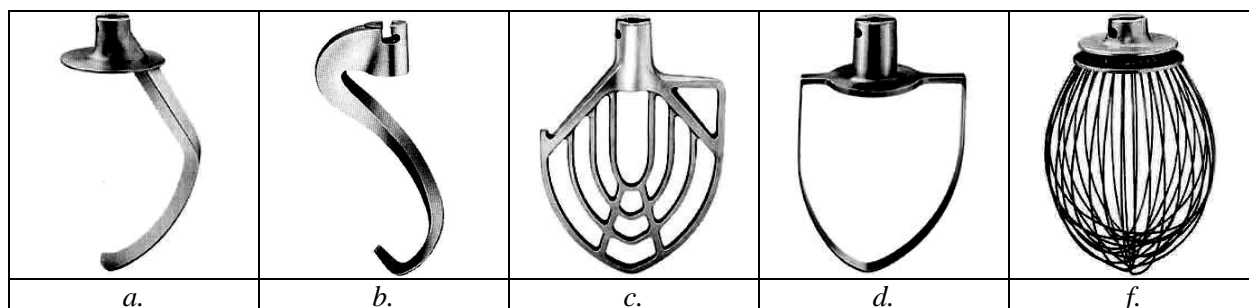


Fig. 8.13 Organe de amestecare

8.2.2.5. Amestecătoarele elicoidale

Pentru amestecarea mediilor cu vâscozitate foarte mare sunt utilizate dispozitivele de amestecare cu suprafețe elicoidale

Dispozitivele de agitare elicoidale pot fi realizate sub diferite forme constructive. Astfel acestea pot avea forma unui melc (fig. 8.14, *a*), forma unei suprafețe în spirală, realizată din bandă metalică, țevă sau alte profile robuste, fixate rigid de axul de antrenare (fig. 8.14, *b* și *c*).

Dispozitivele de amestecare realizate sub forma unui melc elicoidal (fig. 8.14,*a*) sunt

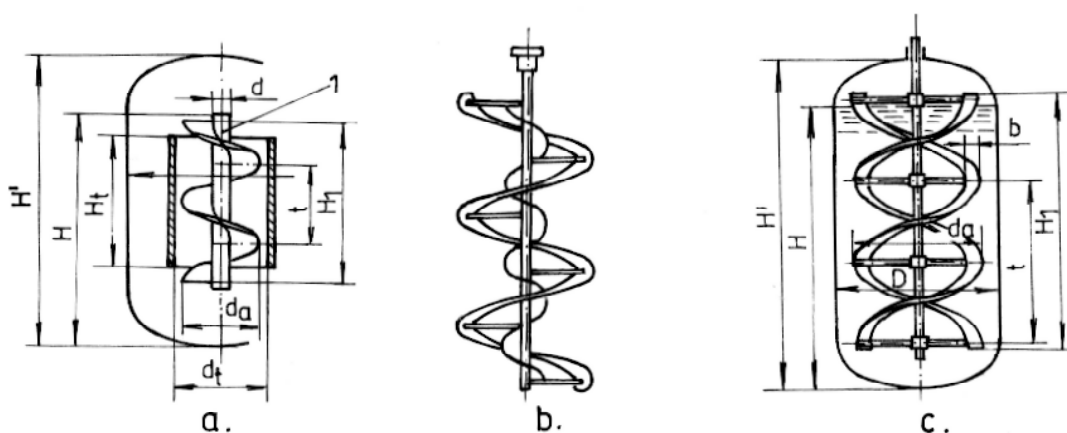


Fig. 8.14. Amestecătoare elicoidale

poziționate cu axa de rotație verticală, și sunt introduse într-un tub de tiraj cu rol de carenă, în interiorul carenei realizându-se o circulație a fluidului de jos în sus. Tuburile de tiraj (carenene)

se utilizează pentru controlul circulației fluidelor (evitarea formării punctelor de acumulare de unde materialul nu se mai deplasează) și intensificarea circulației materialelor vâscoase.

În cazul în care este necesar a se realiza și transferul de căldură, tubul de tiraj este realizat din serpentina unui schimbător de căldură.

Dispozitivele de amestecare, realizate din două suprafețe elicoidale concentrice, se utilizează în cazul în care se urmărește a se obține mărirea efectului de amestecare (forfecare a materialului). Melcul central, fixat direct pe arborele de antrenare, are pasul diferit de cel al benzilor elicoidale exterioare, care se fixează pe arbore prin intermediul unor bare suport, dispuse radial. Suprafața elicoidală cu pasul mai mare asigură o viteză de circulație mai mare a fluidului, fapt ce permite crearea unor curenți de fluid cu viteze axiale diferite.

Dispozitivul de amestecare prezentat în figura 8.14, c, este format din două benzi elicoidale, care au același diametru exterior și un același pas. Benzile sunt decalate între ele cu 180° și sunt fixate pe arborele de antrenare prin intermediul unor bare suport, dispuse radial. Este recomandat a fi utilizat pentru amestecarea lichidelor cu vâscozitate ridicată ($>30.000 \text{ MPa}\cdot\text{s}$), circulația inițiată în masa de fluid fiind laminară.

În comparație cu suprafețele elicoidale concentrice, dispunerea simetrică a suprafețelor elicoidale asigură, pe de o parte, o echilibrare mai perfectă a forțelor ce acționează asupra rotorului, iar pe de altă parte o circulație mai bună a fluidului.

În cazul materialelor termolabile, la care nu este permis contactul îndelungat cu peretele fierbinte al recipientului, pentru evitarea depunerilor de material pe pereții recipientului, pe elementele de legătură dintre suprafețele elicoidale și arborele de antrenare, se fixează plăcuțe răzuitoare.

8.2.3. Amestecătoare mecanice rapide

Amestecătoarele rapide se caracterizează prin faptul că produc în vasul de amestecare, în zona lor de activitate, un regim de curgere turbulent, fapt pentru care intensitatea operațiilor de amestecare, de transfer de căldură, de substanță sau de material este mult accelerată. Sunt utilizate în procesele industriale, pentru a realiza amestecarea rapidă a sistemelor *lichid – lichid*, *solid – lichid și gaz – lichid*, în care faza lichidă are o vâscozitate redusă. Turația dispozitivelor de amestecare este mai mare de 500 rot/min.

Varietatea mare a soluțiilor constructive pentru amestecătoarele rapide și continua perfecționare a lor, conduce la imposibilitatea realizării unui sistem de clasificare unic.

Din punct de vedere constructiv, amestecătoarele mecanice rapide se prezintă sub o mare varietate de forme, ele putând fi grupate în următoarele categorii constructive și funcționale:

- cu elice (fig. 8.13,a);
- cu turbină (fig. 8.13,b,c și d);
- cu disc (fig. 8.13,f și g);
- *Impeller* (fig. 8.13,h);
- MIG (fig. 8.13,i);
- INTERMIG (firma EKATO, fig. 8.13,j).

8.2.3.1. Amestecătoare cu elice

Dispozitivul de amestecare se prezintă sub forma unei elice, cu trei până la șase pale, montată pe arborele de antrenare prin intermediul unui butuc.

Sunt adecvate pentru a realiza:

- amestecarea rapidă (omogenizarea sistemelor lichid – lichid și solid – lichid);
- formarea unor emulsii cu vâscozitate mică (omogenizarea amestecurilor de lichide nemiscibile);
- dizolvarea rapidă a unor substanțe solide, cu refularea mediului dizolvant spre fundul recipientului, dacă $\rho_s < \rho_l$, sau spre suprafața liberă a fluidului dacă $\rho_s > \rho_l$;
- aducerea în suspensie a particulelor solide, când acestea nu depășesc concentrația de 10% în volum, dimensiunile particulelor fiind sub 0,1...0,5 mm;

- accelerarea cristalizării prin aducerea în suspensie a nucleelor de cristalizare depuse pe fundul recipientului;
- absorbția în masa de lichid a unui component gazos etc.

Nu sunt recomandate pentru a fi utilizate la aducerea în suspensie a substanțelor care se sedimentează rapid și la dizolvarea substanțelor greu solubile.

Deoarece amestecătoarele cu elice au o capacitate mare de pompare, ele asigură o circulație continuă a fluidului în vasul de amestecare, mai ales în cazul în care se utilizează și tuburile de tiraj. Amestecătoarele cu elice sunt indicate pentru a fi utilizate în cazul fluidelor care au vâscozitatea dinamică mai mică de 10 Pa·s.

În general, diametrul d_a al elicei este $1/4$ din diametrul D al vasului de amestecare. Eficacitatea maximă a amestecătoarelor cu elice se obține în vasele de amestecare cu fund convex. Nu se recomandă a fi utilizate în vase de amestecare cu fundul concav sau în rezervoarele paralelipipedice.

Se construiesc elice cu pas variabil (cu pale răsucite, fig. 8.15, *a*) și cu pas constant (cu pale plane, fig. 8.15, *b*). În cazul elicelor cu pas variabil (fig. 8.15, *a*), unghiul β , de înclinare a suprafeței palei elicei în zona butucului este mai mare decât unghiul α de înclinare a suprafeței palei elicei, în zona diametrului exterior al elicei ($\alpha \approx 20...25^\circ$).

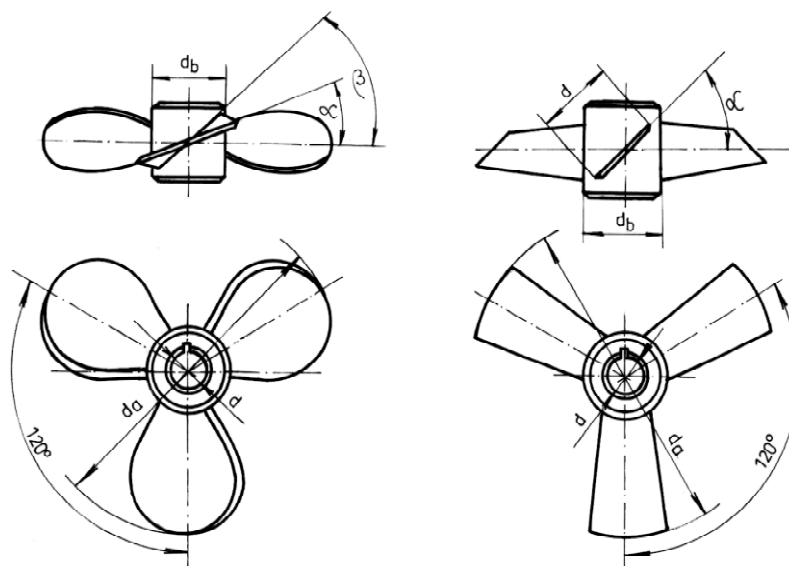


Fig. 8.15. Amestecătoare cu elice

Elicele cu pas constant sunt indicate a fi utilizate pentru a realiza amestecarea rapidă, deoarece realizează o circulație internă mai intensă a fluidului în tot vasul de amestecare. Elicele cu pas variabil acționează intens numai în zona de lucru a elicei.

8.2.4. Malaxoare

Materialele păstoase sunt materiale cu comportare reologică nenenwtoniană (cu caracteristici independente sau dependente de timp, sau vâscoelastice), fiind caracterizate printr-o consistență foarte mare. Condițiile de desfășurare a operației de amestecare sunt cu atât mai dificile cu cât consistența materialului este mai mare. Materialele păstoase opun o rezistență mult mai mare la curgere, motiv pentru care fluxurile de material sunt mult mai lente. La amestecarea materialelor cu consistență ridicată, în interiorul vasului nu se produce mișcarea de agitație generală ca și în cazul fluidelor newtoniene. Mișcarea materialului în vasul de amestecare se produce numai prin contactul direct cu dispozitivul de malaxare. Designul dispozitivelor de malaxare este diferit de cel folosit pentru amestecarea fluidelor.

Operația de amestecare a pastelor poartă denumirea de *malaxare* sau *frământare* și se caracterizează prin exercitarea din partea dispozitivului de amestecare, asupra materialului supus

amestecării, a unor acțiuni complexe (întinderi, replieri, ruperi, striviri și frecări). În principal, scopul acestor acțiuni complexe este de a se obține omogenizarea materialului, lucru ce se obține prin întrepătrunderea continuă, în cât mai multe zone a masei de material malaxat, a unor porțiuni mici de material, adus în zona de acțiune a dispozitivului de amestecare din locuri mai îndepărtate de arborele acestuia.

Sunt cazuri în care operația de malaxare se execută și cu scopul de separare a fazelor din care sunt alcătuite anumite amestecuri (ex. baterea smântânii în vederea separării untului, malaxarea untului pentru separarea fazei apoase - *zara*). Operația de malaxare se face în șarje relativ mici.

Pe parcursul unui ciclu de funcționare, dispozitivul de amestecare al malaxoarelor trebuie să asigure mobilizarea întregii cantități de material din cuvă.

Din punctul de vedere al poziției axei de simetrie a cuvei, acestea pot fi:

- cu axa de simetrie verticală
- cu axa de simetrie orizontală

Din punctul de vedere al mobilității, cuvele malaxoarelor pot fi de două tipuri:

- *cuvă rotativă*, când în timpul procesului de lucru, cuva este antrenată în mișcare de rotație (fig. 8.16, *a*, *b* și *c*);
- *cuvă fixă*, când nu are o mișcare impusă în timpul executării procesului de malaxare, eventual poate fi basculată pentru evacuarea materialului malaxat;

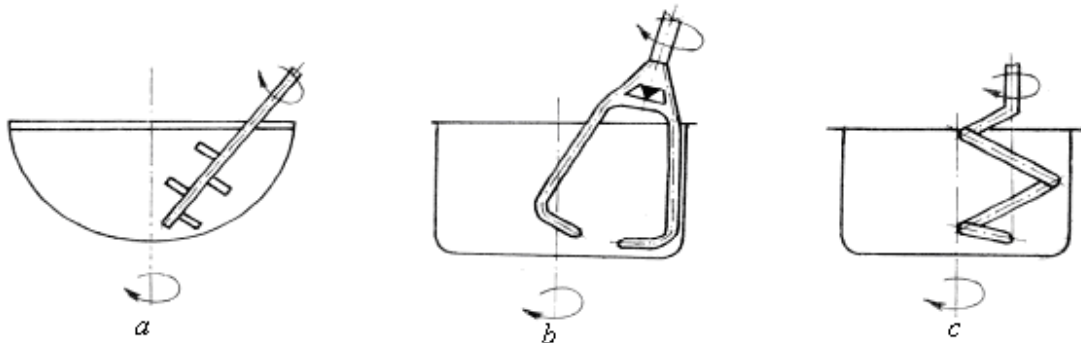


Fig. 8.16. Scheme de principiu ale malaxoarelor cu cuvă mobilă.

Din punctul de vedere al apartenenței la unitatea de malaxare, cuvele malaxoarelor pot fi de tipul:

- *cuvă staționară*, cuva făcând parte integrantă din aparatul de amestecare;
- *cuvă transportabilă*, când aceasta nu face parte integrantă din aparatul de amestecare, ea constituind și un mijloc de transport pentru materialul procesat. Cuvă este prevăzută cu sistem propriu de rulare și ghidare. Prin acest sistem se elimină operațiile de transvazare a materialului.

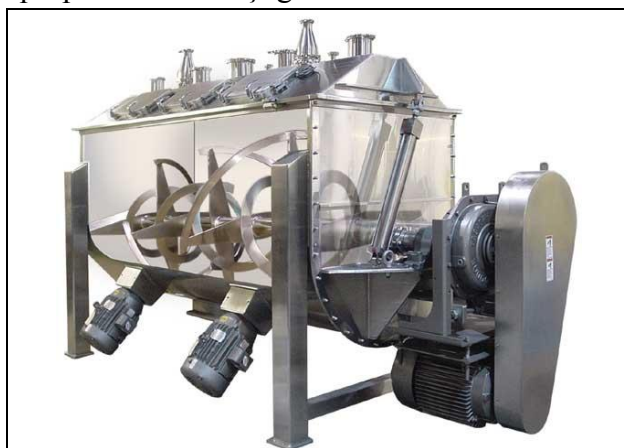


Fig. 8.17 Construcția dispozitivului de malaxare cu un singur rotor realizat din benzi elicoidale.

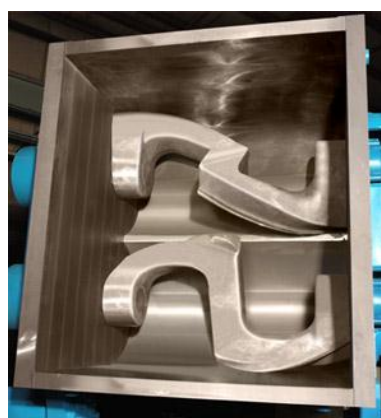


Fig. 8.18. Construcția dispozitivului de amestecare cu două rotoare, cu forma de sigma.

Pentru realizarea operației de malaxare, cuva transportabilă este adusă pe sistemul propriu de rulare în dreptul aparatului de malaxare, și blocată față de acesta în timpul executării procesului de lucru. Pentru detașarea cuvei de aparatul de malaxare, dispozitivul de malaxare este rabătut, astfel încât partea inferioară a dispozitivului de malaxare să fie deasupra buzei vasului de amestecare.

Pentru evacuarea produsului finit din cuvă, aceasta trebuie să aibă posibilitatea de basculare, iar pentru realizarea operației de basculare, dispozitivele de amestecare trebuie retrase din cuvă.

În cazul malaxoarelor cu cuvă antrenată în mișcare de rotație, cuva are o formă circulară și execută o mișcare de rotație, cu viteză redusă, în jurul unei axe verticale. Prin această mișcare se aduc în dreptul dispozitivului de amestecare cantități noi de material, realizându-se în fapt mișcarea generală de agitare. Dispozitivul de amestecare poate fi de tip cu brațe, cu ancoră sau cu spirală, poziționate dezaxat și înclinat în cuvă.

În industria panificației, malaxarea și dospirea aluatului are loc în aceeași cuvă, motiv pentru care, cuvele acestor malaxoare sunt montate pe o platformă mobilă (cărucior). Asemenea malaxoare sunt utilizate și în industria cărnii sau brânzeturilor.

În cazul malaxoarelor cu cuvă fixă, cu axa de rotație a dispozitivului de malaxare dispusă orizontal, cuva are forma unui jgheab, format din două zone: partea superioară și partea de la bază. Partea superioară are forma unui paralelipiped sau trunchi de piramidă, cu baza mică orientată în jos. Partea de la bază are în secțiune transversală forma traiectoriei dispozitivelor de malaxare.

În cazul materialelor aderente, prezența arborelui în zona centrală constituie un dezavantaj, deoarece pe arbore și pe dispozitivul de malaxare aderă o cantitate de material care se aglomerează și se rotește împreună cu acesta ca un tot unitar, fără a fi malaxat.

Pentru a se răzui materialul aderat la pereții cuvei, pe circumferința benzilor elicoidale sau a paletelor se dispun benzi reglabile, executate din silicon.

9. AMBALAREA ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

Ambalajul se definește ca un mijloc (sau ansamblu de mijloace) destinat să cuprindă sau să învelească un produs sau un ansamblu de produse, pentru a le asigura protecția temporară din punct de vedere fizic, chimic, mecanic, biologic, în scopul menținerii calității și integrității acestora în stare de livrare, în decursul manipulării, transportului, depozitării și desfacerii până la consumator sau până la expirarea termenului de garanție.

Operația de ambalare este un procedeu sau o metodă prin care se asigură, cu ajutorul ambalajului, protecția temporară a produsului în timpul manipulării, transportului, depozitării, vânzării, contribuind la înlesnirea acestora, până la consumare sau până la expirarea termenului de garanție.

Ambalajele sunt elemente indispensabile în cadrul circuitului producție – transport –desfacere – comercializare jucând un rol important în păstrarea caracteristicilor de calitate ale mărfurilor.

În afara funcțiilor pe care trebuie să le îndeplinească consumatorii mai cer de la ambalaj și alte cerințe ca de exemplu:

- să fie comod în utilizare, adică să aibă o formă care să-i permită o mânăuire ușoară;
- să poată fii închis și deschis cu ușurință;
- să conțină o cantitate de produs potrivită;
- să aibă o masă proprie cât mai mică ;
- să nu fie toxic ;
- fără miros, gust propriu;
- rezistență mecanică ridicată ;
- impermeabilitate față de gaze, praf, grăsimi;
- compatibilitate față de produsul ambalat ;
- să permită sau nu (după caz) pătrunderea radiațiilor luminoase ;
- forma și grafica să fie atractive .

9.1. Materiale folosite la ambalare

La fabricarea ambalajelor se folosește o gamă variată de materiale cu proprietăți diferite, ce corespund cerințelor impuse ambalajelor și care sunt potrivite uneia sau alteia dintre grupele de mărfuri ce necesită ambalare.

Materialele pentru ambalaje se împart în 3 grupe în funcție de tipul ambalajului ce se fabrică din ele, astfel:

1. materiale pentru ambalaje exterioare;
2. materiale de protecție, amplasate între produsul ambalat și ambalajul exterior (materiale de umplutură);
3. materiale pentru ambalaje de prezentare.

Alegerea unui material de ambalare se face ținând cont de gradul de protecție pe care îl asigură produsului, posibilitățile de transport, capacitatea de a îndeplini funcția de promovare a vânzărilor și ponderea costului ambalajului în cadrul costului total al produsului.

Materialele pentru ambalarea alimentelor pot fi clasificate în două grupe principale, în funcție de perioada de timp de când sunt utilizate:

- materiale clasice de ambalare;
- materiale moderne de ambalare.

9.1.1. Materiale de ambalare metalice

Metalele și aliajele sunt folosite cu precădere în industria alimentară la ambalarea conservelor de carne, pește, fructe și legume, la băuturilor alcoolice și nealcoolice. Opinia consumatorilor este mai puțin favorabilă metalelor deoarece acestea pot influența gustul produselor ambalate.

Ambalajele metalice se realizează din tabla de oțel cositorită, aluminiu și materiale combinate (materiale plastice, carton și metal). În ultima perioadă a crescut ponderea ambalajelor din aluminiu și aliaje din aluminiu datorită unor avantaje pe care le oferă aceste materiale.

Cutiile metalice sunt lăcuite în interior pentru a preveni :

- schimbarea gustului sau pentru a preveni reacții chimice datorate metalelor dizolvate în produs ;
- decolorarea produsului ;
- reacțiile chimice între metal și produs care pot cauza coroziunea sau formarea de hidrogen în interiorul cutiei.

Avantajele utilizării ambalării în materiale metalice sunt considerate a fi următoarele:

- au proprietăți de barieră foarte bune;
- nu sunt toxice și pot veni în contact cu produse și băuturi alimentare;
- se pot inscripționa ușor;
- se pot utiliza în combinații cu alte materiale pentru ambalare;
- pe bază de aluminiu, nichel, crom cositor, zinc și aliaje

9.1.2. Materiale de ambalare nemetalice

Lemnul - utilizarea lemnului ca material de ambalare este redusă la ambalaje exterioare de mari dimensiuni. Ponderea acestui material este din ce în ce mai mică în cadrul materialelor de ambalare, el fiind înlocuit treptat cu materiale plastice.

Principalele avantaje ale folosirii lemnului în acest domeniu sunt protecția ridicată ce o asigură produselor din interior și faptul că ambalajele din lemn sunt re folosibile.

Lemnul ca material de ambalare este puternic concurat de cartonul ondulat și materiale plastice. Lemnul conține rășini, substanțe tanante, uleiuri eterice, care pot influența caracteristicile organoleptice ale produselor ambalate.

Datorită compoziției și umidității, ambalajele din lemn constituie un mediu prielnic pentru dezvoltarea microorganismelor.

Principalele caracteristici ale materialului lemnos sunt :

- rezistență bună la solicitări mecanice ;
- rezistență bună la uzură ;
- conductibilitate electrică foarte mică ;
- este ecologic.

Lemnul este utilizat în special la confecționarea ambalajului de transport, dar este utilizat mai eficient în alte domenii ca : mobilier, fabricarea hârtiei, etc.

Printre dezavantaje enumerăm spațiul mare ocupat de ambalaje atunci când nu sunt folosite, domeniul restrâns de utilizare și cantitățile tot mai reduse de lemn disponibile pentru ambalaje.

Sticla ca material de ambalare.

Sticla este considerată materialul ideal pentru ambalaje datorită caracteristicilor sale și a avantajelor pe care le oferă ca ambalaj; fiind utilizată cu precădere la ambalarea produselor lichide sau vâscoase.

Este utilizată pe scară largă în domeniul alimentar, dar și în industria farmaceutică, la ambalarea produselor chimice etc.

Avantajele utilizării sticlei ca material de ambalare sunt următoarele :

- Este impermeabilă la gaze, vapori, lichide ;
- Este inertă din punct de vedere chimic față de produsele alimentare și nu pune probleme de compatibilitate cu produsul ambalat ;
- Este un material igienic, ușor de spălat și care suportă sterilizarea ;

- Nu transmite și nu modifică gustul alimentelor ;
- Este transparentă, permițând vizualizarea produselor ;
- Poate fi colorată, aducând astfel o protecție suplimentară a produsului împotriva radiațiilor ultraviolete ;
- Este un material rigid care poate fi realizat în forme variate ;
- Are o bună rezistență la presiuni interne ridicate, fiind utilizată la ambalarea unor băuturi ca: șampanie, cidru etc. ;
- Este reciclabilă, nu poluează mediul;
- Se poate inscripționa ușor prin atașarea de etichete.

Reactivitatea chimică a sticlei este foarte scăzută ea fiind inertă față de cea mai mare parte a substanțelor chimice și mărfurilor cunoscute. Singura substanță care reacționează cu sticla este acidul fluorhidric.

Utilizarea sticlei ca material de ambalaj prezintă și dezavantaje legate de :

- Rezistentă la șoc mecanic, rezultând dificultăți în transport și depozitare ;
- Rezistență scăzută la șoc termic ;
- Masă proprie mare.

Având în vedere faptul că sticla intră în contact direct cu mărfurile alimentare, ambalajele din sticlă fac subiectul unor prevederi obligatorii în vederea protecției sănătății consumatorilor. În urma cercetărilor efectuate s-a reușit obținerea sticlei incasabile, a celei rezistente la șoc termic, precum și a sticlei ușoare (cu masa de 2-4 ori mai ușoară decât sticla obișnuită).

Ambalaje din materiale plastice

Materialele plastice dețin o pondere ridicată în fabricarea ambalajelor și oferă o serie de avantaje față de alte materiale clasice :

- masă proprie mică ;
- prelucrare ușoară, ele putând fi modelate în orice formă ;
- prezintă rezistență la șocuri mecanice ;
- protejează bine produsele ambalate în timpul transportului și depozitării ;
- sunt impermeabile la apă, vapori de apă, grăsimi, impurități etc.;
- pot fi transparente sau opace, în funcție de cerințele de protecție cerute de produsul ambalat;
- prezintă rezistență la radiațiile infraroșii și ultraviolete ;
- prezintă sudabilitate și posibilitate de lipire .

Din materiale plastice se obțin următoarele tipuri de semifabricate destinate realizării ambalajelor :

- filme flexibile, folii și materiale complexe ;
- folii flexibile, din care se fac pungi și saci pentru ambalare ;
- folii rigide, pentru realizarea de tăvițe, pahare, platouri, etc. ;
- materiale complexe obținute din diferite tipuri de folii .

Ambalajele din materiale plastice pot fi recuperate și reintroduse în circuitul industrial, evitându-se astfel poluarea mediului. Prin reciclarea ambalajelor din mase plastice se reduc costurile de fabricație ale ambalajelor, consumul de materii prime sau chiar se pot înlocui ambalajele clasice.

Ambalajele flexibile din PE (polietilena) , PP (polipropilena), PVC (policlorura de vinil) , PET (polietilena tereftalat) , PA (poliamida) sunt utilizate, în principal, sub forma de straturi bariera sau lianți materiale complexe de ambalare.

Materialele complexe permit ambalarea în vid gaz inert a produselor congelate.

Materialele plastice sunt ușoare, impermeabile, tind să devină un înlocuitor al sticlei. Apariția lor a revoluționat industria de ambalaje a produselor alimentare, proces care continuă și

în prezent, obținându-se noi astfel de materiale. Sunt destul de ieftine, iar ca dezavantaje, unele materiale plastice degajă, la ardere, vapori corozivi și încă nu s-a rezolvat problemele de sterilizare a acestora.

9.1.3. Materiale complexe

Utilizarea unui singur tip de material tinde să devină ceva excepțional, deoarece pare exclus ca acesta să poată îndeplini toate exigențele de ordin tehnic, comercial și mai ales psihologic, care se cer unui ambalaj corespunzător.

În prezent sunt utilizate tot mai multe materiale obținute prin asocierea materialelor ușoare în scopul obținerii unor caracteristici superioare.

Caracteristica esențială a unui material complex de ambalare este impermeabilitatea sa la vapori de apă și la diferite gaze. Alte proprietăți importante sunt transparența, sudabilitatea, rezistența mecanică, protecția împotriva luminii, rezistența la acțiunea produselor agresive, rezistența la temperaturi ridicate, etanșitate.

În funcție de natura materialelor suport, foliile complexe se pot clasifica în :

1. *materiale complexe pe bază de aluminiu;*
2. *materiale complexe pe bază de hârtie și carton ;*
3. *materiale complexe pe bază de materiale plastice.*

Foliile complexe din aluminiu sunt formate din 3 straturi, din care aluminiul reprezintă stratul median, iar ca strat intern, polietilena de joasă densitate și ocazional polipropilena.

În alegerea stratului intern trebuie să se țină seama de compatibilitatea dintre material și produsul ambalat. Ca material de acoperire pentru stratul exterior pot fi folosite următoarele materiale: celofan, folii de poliester și polipropilena.

Domeniile de utilizare ale acestui tip de materiale sunt :

- ambalarea produselor sensibile la umiditate (în acest caz se folosesc complexe de tipul celofan + aluminiu + polietilena)
- ambalarea lichidelor și a produselor vâscoase (stratul intern trebuie să aibă o rezistență mecanică bună).

Materialele complexe pe baza de pelicule celulozice răspund unor cerințe legate de:

- transparența ;
- impermeabilitate la grăsimi ;
- posibilități de termosudare .

Cartoanele acoperite cu mase plastice, cum ar fi complexul carton – polietilena, sunt utilizate pe scara largă la ambalarea produselor alimentare.

Cartonul cașerat cu polietilena asociat cu folie de aluminiu este utilizat la confecționarea formelor tetraedrice, paralelipipedice pentru lichidele alimentare sterilizate UHT. Acest sistem de ambalare se numește Tetra-Pak. Ambalajul Tetra Pak se prezintă sub forma unui tetraedru cu capacitate de 1/4; 1/2; 1/1; având următoarea structura de la exteriorul ambalajului către interior: topitura hot-melt-carton (134 -165 g/m².) – polietilena (15 g/m²) – folie de aluminiu (de 9 microni) – polietilena (două straturi, gramaj total 50-70 g/m²).



Fig. 9.1 Pachetul de carton Tetra Pak

9.2. Ambalarea

Tehnicile utilizate pentru ambalarea produselor se diferențiază între ele în funcție de specificul mărfii ce trebuie ambalată. Metodele de ambalare trebuie să răspundă favorabil la atingerea următoarelor obiective :

- să conducă la reducerea consumului de material de ambalare ;
- să favorizeze creșterea performanțelor ambalajului prin folosirea unor materiale potrivite ;
- să asigure concomitent protecția produsului ambalat și a mediului înconjurător.

Pentru ca ambalajul să îndeplinească funcțiile sale, la alegerea lui trebuie să se țină cont de următoarele aspecte (Frățilă R., 2001; Biro A., 1998):

- ✚ ***proprietățile produsului care trebuie ambalat:***
 - natura, dimensiunea, masa, forma produsului, numărul de unități de produs dintr-un ambalaj;
 - interacțiunile de ordin fizic și chimic ce pot apare între produs și ambalaj (respectiv incompatibilitățile);
 - fragilitatea produsului, sensibilitatea la factori mecanici și de mediu (prin miros, agenți chimici, umiditate);
 - importanța și valoarea produsului, care determină măsuri de siguranță în plus împotriva unor posibile furturi sau deteriorări intenționate.
- ✚ ***condiții de transport, manipulare și depozitare:***
 - numărul operațiilor de încărcare-descărcare;
 - tipul mijloacelor de transport folosite: auto, feroviar, naval;
 - durata operațiilor de manipulare;
 - durata stocării;
 - locul vânzării.
- ✚ ***metoda de ambalare, tipul și funcțiile ambalajelor:***
 - în funcție de modul de vânzare: autoservire sau servire de către personalul angajat;
 - în funcție de scopul ambalării: pentru transport sau desfacere;
 - modul de închidere;
 - modalitatea și tipul inscripționării.
 - materialul de ambalaj folosit (caracteristici, proprietăți);
 - rezistență la șocuri termice;
 - rezistență la presiuni mari;

- posibilitatea de protejare contra prafului.

valorificarea economică a ambalajului:

- costul ambalajului;
- existența posibilității de recuperare a ambalajului și eventual refolosire;
- valoarea de recuperare.

9.2.1. Pregătirea ambalajelor

Pregătirea ambalajelor înainte de umplere este o condiție esențială a conservării produselor în stare igienică. Aceasta se realizează prin operația de spălare, care la ambalajele mari este o operație ușoară deoarece impuritățile sunt formate, în general, din praf și resturi provenite de la sticle sparte, în timp ce la ambalajele mici (cutii, sticle, borcane) spălarea devine mai dificilă deoarece, mai ales buteliile, pot avea resturi de grăsime și depuneri solide cu rezistență mare la desprindere și spălare (pot avea chiar și etichete vechi lipite).

Alegerea ambalajului se realizează în funcție de următoarele criterii:

- conținutul biochimic al produsului ambalat;
- condițiile de păstrare;
- proprietățile materialului de ambalare;
- schimbările cinetice ale calității produsului și a ambalajului.

Una din cerințele de bază în ceea ce privește utilizarea materialelor de ambalare care se găsesc în contact cu produsul alimentar este puritatea fiziologică. Prin puritate fiziologică se înțelege neputința trecerii în produsul alimentar din materialul ambalajului a elementelor străine, care pot induce schimbări de culoare sau gust a produsului.

Aceste elemente străine dăunătoare pot fi emulgatorii, coloranții și alți componenți ajutători.

În fiecare caz aparte, folosirea materialului polimeric pentru ambalarea produsului alimentar se obține prin aprobarea organului special al ministerului sănătății în corespundere cu aprobarea în fiecare stat al legilor sanitar-igienice. Cercetările sanitare igienice include un complex întreg și constă din trei etape:

- nota organoleptică;
- cercetările chimico-sanitare;
- testarea toxică pe animale.

9.2.2. Pregătirea produselor pentru ambalare

Operațiile principale de ambalare sunt: dozarea produsului în vederea ambalării; umplerea ambalajului; închiderea ambalajului; constituirea ambalajului colectiv sau de grupare.

Dintre operațiile auxiliare de ambalare amintim:

- pregătirea produsului pentru ambalare;
- formarea ambalajului sau pregătirea lui (în cazul ambalajelor refolosibile);
- conditionarea ambalajului plin (marcare, inscripționare, estetizare, etichetare).

9.2.3. Ambalarea propriu – zisă

Ambalarea se poate face pe linii semiautomate sau automate de mare productivitate, ce pot realiza formarea ambalajelor, desfacerea lor, umplerea și închiderea lor.

Ambalajul și produsul formează un sistem, de aceea metodele de ambalare trebuie să țină seama de relațiile de interdependență ce se stabilesc între elementele componente ale sistemului. Tendințele actuale remarcate în concepția ambalajelor și a metodelor de ambalare sunt:

- reducerea consumului de materii prime, materiale și energie;
- creșterea duratei de conservare a produselor;
- sporirea performanțelor ambalajelor prin combinarea materialelor de confecționare;

- facilitarea reintegrării în mediu a ambalajelor în etapa post-consum.

Metoda de formare a ambalajului se adoptă în funcție de materialul folosit, tratat sau netratat, sau în funcție de posibilitatea de închidere prin termosudare, prin lipire sau pliere.

Metodele și tehnicile de ambalare:

Ambalarea colectivă – această metodă se folosește pentru ambalarea într-un singur ambalaj a mai multor produse. Această metodă ușurează mult manipularea și transportul produselor, ajutând la paletizarea acestora. Metoda poate fi utilizată cu succes și pentru produse alimentare de uz curent (zahar, făina, orez, mălai etc), precum și pentru ambalarea unor produse deja preambalate.

Ambalarea porționată - ambalajul porționat este acela al cărui conținut se consuma o singură dată. Aceste ambalaje pot fi plicuri, cutii, tăvițe etc. Astfel, se pot ambala atât produsele perisabile (produsele lactate, carne, fructe), cât și cele neperisabile (biscuiți, napolitane, cafea etc).

Ambalarea în cutii de carton se realizează în trei etape, indiferent de complexitatea mașinilor folosite:

- formarea sau deschiderea ambalajului pliat – materialul poate fi sub forma de bandă sau carton desfășurată de pe o bobină, bucata de carton croită corespunzător dimensiunilor și formei ambalajului sau chiar o cutie de carton deja formată, care se afla în stare pliata;
- umplerea ambalajului;
- închiderea – închiderea bazei cutiei se face, în cele mai multe cazuri, înainte de umplere, există însă produse rigide, care se pot introduce mai întâi în cutie și apoi aceasta se închide la ambele capete.

Pot exista și operații secundare: imprimarea codului produsului, introducerea de hârtii cu indicații legate de produs sau obiecte de reclama, etc. care se realizează pe parcursul procesului de ambalare.

Sunt mai mulți factori de care trebuie să se țină seama la alegerea liniei de ambalare. Aceștia se referă la:

- utilajul folosit la ambalare;
- producția care trebuie realizată;
- dimensiunea ambalajelor ce trebuie formate;
- frecvența schimbărilor ambalajului;
- spațiul necesar montării liniei.
- modificările probabile ale produsului, influențează alegerea materialului de ambalare folosit (de exemplu, produsul trebuie ambalat în materiale cu ridicate proprietăți de barieră la arome, grăsimi etc.).



Fig. 9.2 Mașina de ambalat lapte la pungă TetraPak

9.2.4. Etichetarea ambalajelor

Eticheta reprezintă orice material scris, imprimat, litografiat, gravat sau ilustrat, care conține elemente de identificare a produsului și care însoțește produsul când acesta este prezentat pentru vânzare sau este aderent la ambalajul acestuia.

Informațiile înscrise pe eticheta nu trebuie să-i inducă în eroare pe consumatori în privința caracteristicilor produsului alimentar, a naturii, identității, proprietarilor, compoziției, calității durabilității, originii, provenienței metodelor de fabricație sau în privința unor efecte sau proprietăți pe care produsul nu le posedă; o etichetare este aplicarea etichetei sau înscrierea elementelor de identificare pe produs, pe ambalajul de vânzare și se referă la acesta.

Etichetele produselor alimentare preambalate trebuie să cuprindă în mod obligatoriu următoarele elemente de identificare:

- denumirea produsului, numele și adresa fabricantului, a importatorului, a distribuitorului și a celui care ambalează produsul;
- termenul de valabilitate sau data durabilității minimale;
- condițiile de păstrare, conservare și folosire,
- conținutul net;
- lotul de origine sau de proveniență ;
- concentrația alcoolică (pentru băuturile la care este mai mare de 1,2%);
- ingrediente folosite;
- valoarea nutritivă și energetică.

Denumirea produsului trebuie să corespundă naturii, genului, speciei, sortului sau proprietăților alimentului ori materiilor prime utilizate în fabricație. Ea trebuie să includă informații privind starea fizică a alimentului ori tratamentele speciale la care a fost supus (refrigerare, congelare, afumare, concentrare).

Marca de fabrică, comercială sau denumirile fanteziste nu pot înlocui denumirea produsului

Pe produsele tratate cu radiații ionizante se va inscripționa „Tratat prin ionizare” sau „Tratat cu radiații ionizante”.

Produsele la care se utilizează un gaz avizat sanitar vor conține indicația „Ambalat in atmosfera protectoare”.

Mașini de etichetat

Tipuri de etichete posibile pentru aplicare:

- ✚ Etichetă siglă
- ✚ Etichetă corp / forma
- ✚ Etichetă inel de gât/fluturaș/corp
- ✚ Etichetă multifile
- ✚ Etichetă acoperire cu orificiu pentru mâner
- ✚ Etichetă peste capac
- ✚ Etichetă învelitoare colț
- ✚ Etichetă față/spate



Fig. 9.3 *Mașina de etichetat sticle*

Mașina de etichetat sticle are o productivitate de 250-500 sticle pe ora și poate opera pe sticle de vin cu diametrul de la 40 mm la 120 mm. Este prevăzută pentru un mod de lucru ce asigură aplicarea atât a etichetei cât și a contra-etichetei în aceeași trecere, acestea fiind dispuse pe doi cilindri cu etichete autoadezive.

Caracteristici tehnice :

- alimentare la circuit electric cu tensiunea de 220-240 V, și frecvență 50 Hz
- puterea absorbită - 120 W
- dimensiuni de contur exterior - 550 X 455 X 500 mm
- greutate - 30 kg
- diametrul maxim al cilindrului cu etichete - 190 mm
- înălțimea maximă a cilindrului - 170 mm
- lățimea minimă a etichetei - 31 mm.



Fig. 9.4. Mașină automată de etichetat cu etichete autoadezive. Mașină de inscripționare etichete

În figura 9.4 sunt prezentate două mașini, una folosită pentru etichetarea automată a ambalajelor iar cea din stânga reprezintă o mașină de inscripționare etichete.

9.3. Igienizarea ambalajelor refolosibile

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 în sectorul I al mașinii. 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 (sectorul III al mașinii) 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 în bazinul I, după care se spală cu o soluție alcalină în bazinul II. Clătirea cu apă caldă la 25-30°C timp de 2-3 minute, se face în bazinul III, dezinfecția în bazinul IV (cu apă clorinată soluție 200mg clor activ/litru timp de 2-3 minute), iar clătirea cu apă rece în bazinul V. Bazinele pentru spălare și dezinfecție trebuie să fie confecționate din inox sau alt material rezistent la acțiunea detergenților 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 ambalajelor se realizează în mai multe etape:

- înmuierea și umflarea depunerilor (îndeosebi în cazul ambalajelor reutilizabile)
- desprinderea și antrenarea impurităților
- clătirea ambalajelor.

Înmuierea și umflarea depunerilor se realizează printr-o clătire internă și externă cu apă de obicei recirculată de la o clătire finală, acțiune ce îndepărtează impuritățile libere și materialul străin și preîncălzește (temperează) ambalajele din sticlă.

Desprinderea și antrenarea impurităților se obține prin înmuiere alternată cu scurgere la trecerea ambalajelor prin unul sau mai multe bazine care conțin cantități mari de soluții de

spălare. Agitarea mecanică a soluției prin recirculare și stropirea ambalajelor cu aceasta ajută la separarea impurităților și a etichetelor de pe ambalaje și la dispersarea lor în soluție.

Clătirea ambalajelor se realizează prin stropire internă și externă cu jeturi puternice de apă în vederea îndepărtării resturilor de soluție de spălare și a răcirii ambalajelor la temperatura necesară pentru umplerea cu produs. Presiunea și forma jetului de stropire se alege în funcție de înălțimea ambalajului și de diametrul gurii / orificiului de umplere a ambalajului astfel încât, concomitent cu stropirea să poată fi asigurată și evacuarea apei de spălare, împreună cu impuritățile.

Alegerea sistemului de spălare, a soluției și a temperaturii de spălare depinde de:

- gradul de murdărire a ambalajelor;
- tipul ambalajului (materialul din care este confecționat, forma, capacitatea, dacă este nou sau reutilizabil etc);
- tipul de adeziv folosit la etichetare;
- materialul folosit pentru confecționarea etichetei;
- duritatea apei folosite pentru spălare;
- capacitatea de curățire a mașinii de spălat;
- productivitatea liniei / secției de fabricație care determină alegerea unei mașini de spălat cu o anumită productivitate.

9.3.1. Identificarea substanțelor pentru igienizare

Gradul de murdărire a ambalajelor este diferit, depinzând de caracterul produsului pe care l-au conținut anterior, de condițiile de păstrare după golire, de modul de transport la locul de condiționare.

Alegerea aparatului de spălare, a detergenților, precum și a temperaturii soluției de spălare se face în funcție de: tipul ambalajelor, gradul lor de murdărire, tipul cleiului folosit la etichetare, materialul folosit la confecționarea etichetei, duritatea apei de spălare.

În general, temperatura maximă a soluției alcaline de spălare este 60-80°C, iar concentrația acesteia de 0,2 - 2%.

Pentru a fi acceptat spre utilizare 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 corosivă 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 alimentare.

Substanțele alcaline au rolul de a saponifica grăsimile (formează săpunuri solubile) și de a dizolva materiile organice. Eficacitatea lor se apreciază pe baza alcalinității active, exprimată în NaO₂. Din punct de vedere al pH-ului determinat la soluții cu concentrație de 1% se considera că la pH = 8,3 acestea nu au efect de spălare, iar la pH = 11,5 sunt vătămătoare pentru tegument și nu trebuie folosite la operațiile de spălare manuală.

Tabelul 9.1

Caracteristicile unor substanțe frecvent folosite în compoziția agenților de spălare alcalini (după Otel și col., 1979)

Denumirea substanței	Corozivitatea pentru metale	PH (sol. 1%)	Alcalinitatea (în NaOH%)		Pute-rea de umezire și pătrundere	Puterea de conditionare a apei pentru		Posibilitate de îndepărtare prin clătire
			activă	totală		Ca	Mg	
Soda caustică NaOH	foarte puternică	13,3	97,4	98,0	moderată	produce precipitare 21521b17v		redușă
Soda calcinată Na ₂ CO ₃	puternică	11,5	37,4	74,8	slabă	produce precipitare 21521b17v		moderată
Silicat de sodiu Na ₂ SiO ₃ ·5H ₂ O	redușă	12,4	36,1	37,7	bună	slabă		bună
Fosfat trisodic Na ₃ PO ₄ ·12H ₂ O	puternică	12,0	13,0	24,5	slabă	moderată		moderată
Hexametă fosfat de sodiu (NaPO ₃) ₆	absentă	6,8	0,0	3,5	absentă	f. bună	slabă	moderată
Tetra sodiu pirofosfat Na ₅ P ₂ O ₁₀	moderată	10,3	10,5	30,3	absentă	slabă	f. bună	moderată
Trifosfat de sodiu Na ₅ P ₃ O ₁₀	redușă	9,7	5,6	22,0	absentă	bună	moderată	moderată
Tetra fosfat de sodiu Na ₆ P ₄ O ₁₃	redușă	8,4	0,0	11,4	absentă	f. bună	bună	bună

Acizii

Inițial au fost folosiți pentru îndepărtarea depozitelor calcaroase („piatra”) depuse pe utilaje și ambalaje de sticlă ca urmare a folosirii apei dure, concomitent cu temperaturi sau substanțe alcaline care determină precipitare 21521b17v a sărurilor de calciu și de magneziu. Datorită inconvenientelor pe care le prezentau (corozivitate, toxicitate, degajări de vapori toxici) acizii puternici (clorhidric, azotic) folosiți la început au fost scoși, locul acestora fiind luat de unii acizi mai puțin corosivi (gluconic, levulinic, tartric, sulfanic, fosforic etc.) a căror acțiune detergentă a fost ameliorată prin adaos de inhibitori de coroziune și substanțe tensio-active realizându-se astfel agenții de spălare acizi.

Amestecuri de agenți de spălare și degresare pentru industria alimentară (după Troller, 1993, citat de Decun, 1995)

Agenți de spălare și degresare	Amestecuri nespumante	Amestecuri mediu spumante	Amestecuri foarte spumante
Fosfat trisodic	15%	-	10%
Carbonat de sodiu	10%	39%	35%
Metasilicat de sodiu pentahidrat	40%	20%	20%
Pirofosfat trisodic	-	40%	-
Tripolifosfat de sodiu	35%	-	30%
Surfactant neionic	-	1,0%	-
Surfactant anionic	-	-	5%

9.3.2. Pregătirea soluțiilor de igienizare

Rețete de soluții pentru spălare

În funcție de natura impurităților ce trebuie îndepărtate, de materialul din care este confecționată suprafața ce urmează a fi spălată și de modul de execuție a spălării (manuală sau mecanică) se folosesc următoarele rețete pentru prepararea soluțiilor de spălare:

a) pentru spălarea mecanică a ambalajelor de sticlă, componentele amestecului de spălare pentru 1 kg substanța ce se introduce la 100 l apă sunt:

- hidroxid de sodiu tehnic-0,500kg
- fosfat trisodic -0,350kg
- silicat de sodiu-0,100kg
- hexametfosfat de sodiu- 0,050 kg

b) pentru spălarea mecanizată a ambalajelor de aluminiu și pentru spălări manuale (ambalaje) componentele amestecului de spălare pentru 1 kg substanța ce se introduce la 100 l apă sunt:

- carbonat de sodiu-0,450 kg
- fosfat trisodic-0,300 kg
- silicat de sodiu-0,150 kg
- hexametfosfat de sodiu-0,100kg

9.3.3. Realizarea igienizării ambalajelor

Mașinile și mecanismele de spălare pot fi clasificate după mai multe criterii:

- a. după principiul de funcționare:
 - cu acțiune intermitentă;
 - cu acțiune continuă.
- b. după modul de implicare în fluxul de producție:
- c. mașini speciale; mașini agregat. c după mișcarea relativă dintre recipient și organele de lucru:
 - mașini mono poziționale (butelia este fixă, iar organele de lucru se deplasează în raport cu aceasta);
 - mașini la care butelia se deplasează de la o poziție (zonă) la alta aflându-se în purtători (casete) speciali, la fiecare poziție desfășurându-se o anumită operație;

- mașini la care butelia se deplasează continuu, iar organele de lucru intervin în anumite momente pentru desfășurarea operațiilor caracteristice spălării;
- mașini la care butelia se deplasează împreună cu organul de lucru, în mai toate etapele, în care se realizează una sau mai multe operații.

Mașini de spălat cutii

Spălarea cutiilor metalice este o operație obligatorie înainte de dozarea produsului, pentru o bună conservabilitate, și uneori ea se execută și la cutiile pline. Pentru spălarea și sterilizarea cutiilor se folosesc mașini rotative și mașini cu bandă.

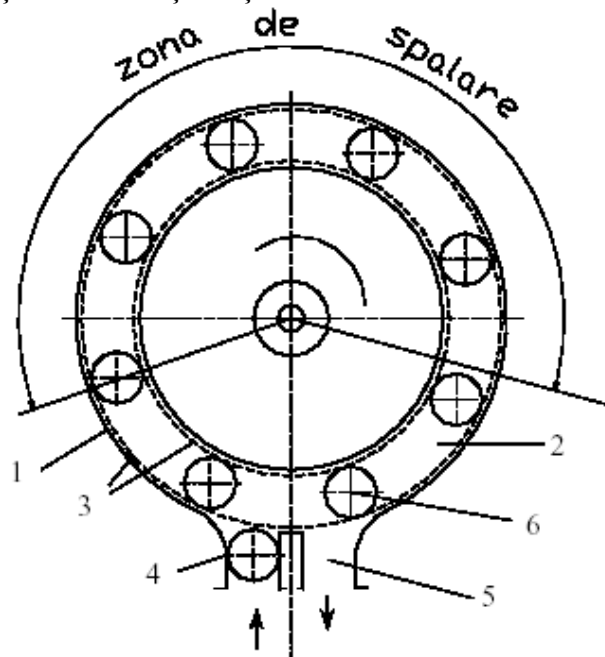


Fig. 9.5. Schema tehnologică a mașinii rotative de spălat cutii metalice

1-carcasă din fontă; 2-rotor cu bandaje din cauciuc; 3-ghidaje din cauciuc; 4-racord intrare; 5-racord ieșire; 6-cutii;

Mașina rotativă de spălat cutii (fig.9.5) este alcătuită dintr-un corp din fontă, prevăzut în interior cu un rotor cu bandaje din cauciuc. Peretele interior al mașinii are două ghidaje pentru cutii, distanța dintre bandajele rotorului și ale carcasei fiind egală cu diametrul cutiilor. Cutiile se așează în poziție verticală cu gura în sus, apa și aburul fiind barbotate pe parcursul antrenării cutiei.

Mașina cu bandă de spălat cutii, prezentată schematic în fig.9.6, execută spălarea cutiilor în mai multe variante:

1. spălare cu apă caldă (fără recirculare) concomitent cu aburirea exteriorului;
2. spălare cu apă caldă (fără recirculare) , plus sector de aburire a cutiilor în interior și exterior;
3. spălare cu soluție dezinfectantă, caldă sau rece (cu recirculare) urmată de clătire cu apă caldă sau rece de la rețea, concomitent cu aburirea exteriorului;
4. spălare cu soluție dezinfectantă, caldă sau rece(cu recirculare) urmată de clătire cu apă caldă sau rece de la rețea, concomitent cu aburirea exteriorului plus sector de aburire a cutiilor în interior și exterior.

Acest tip de mașină se folosește și pentru spălarea cutiilor pline.

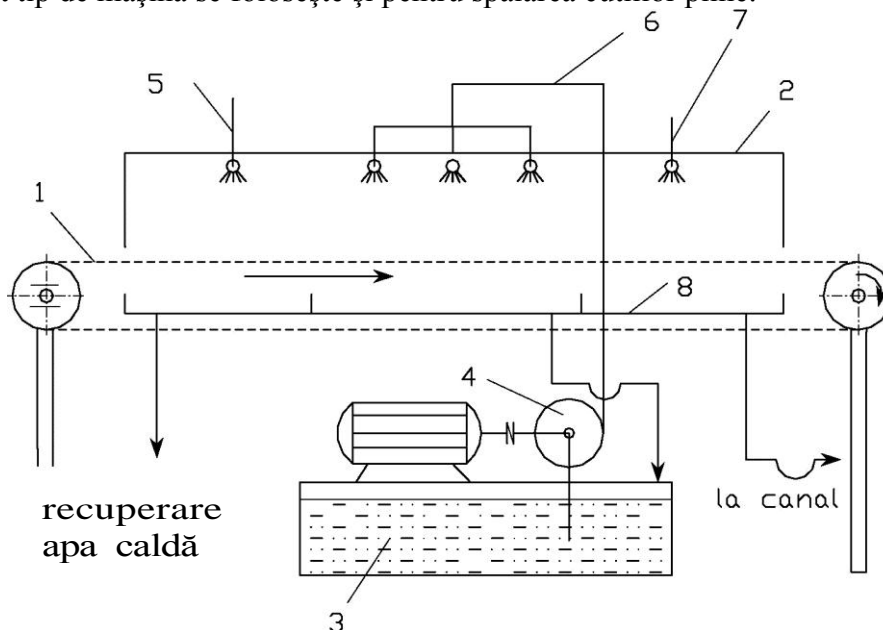


Fig.9.6. Schema mașinii cu bandă pentru spălat cutii

1.bandă transportoare din sârmă zincată; 2.tunel de spălare din tablă INOX; 3.rezervor de apă cu detergent; 4.electropompă; 5.zonă de aburire; 6.zonă de spălare propriu-zisă; 7.zonă de clătire cu apă rece; 8.tăvi de colectare

Mașină de spălat navete (model Enzinger)

Mașina Enzinger de spălat navete (fig.9.7) realizează spălarea numai prin șprițuire, într-o singură zonă, fiind asemănătoare cu mașina de spălat bidoane.

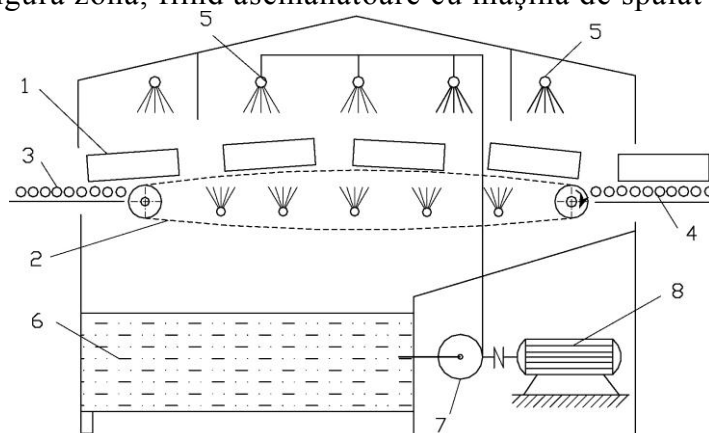


Fig. 9.7 Schema tehnologică a mașinii de spălat navete, model Enzinger,
1.navete (ambalaje); 2.lanț cu role (vergele) pentru transport; 3.transportor cu role pentru alimentare; 4.transportor de evacuare; 5.conducte de șprițuire; 6.rezervor de colectare; 7.pompă de recirculare.

Pentru spălare se utilizează, fie apă cu temperatura 50 - 70°C, urmată de o sterilizare cu abur, fie soluție slab alcalină cu $pH = 9 - 10$ la 50 - 70°C urmată de clătire cu apă rece. Durata spălării cu apă sau cu soluție este de 40 - 80 secunde, consumul specific fiind 0,3 - 0,5 l/navetă

Prin spălarea recipientelor din sticlă se urmărește ca sticla să fie perfect curată, cu o transparență strălucitoare, ceea ce se asigură dacă sticla care părăsește mașina este acoperită cu o peliculă uniformă și completă de apă, nu sub formă de picături. În afară de puritatea fizică este necesară să se realizeze și o puritate microbiologică a buteliilor.

În fig. 9.8 sunt reprezentate schematic unele principii de spălare a buteliilor

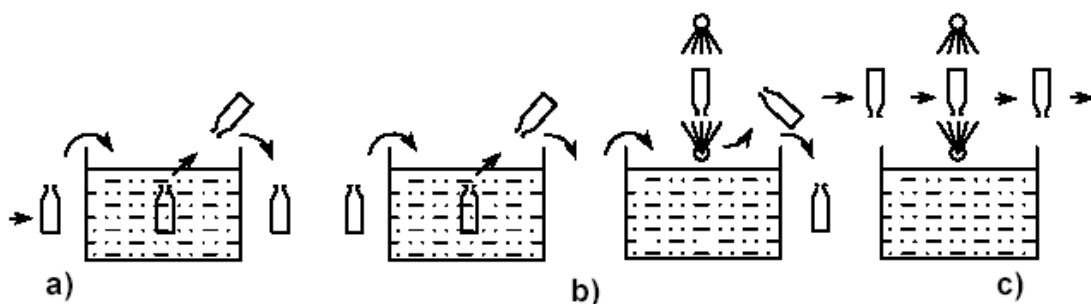


Fig. 9.8. Scheme de principiu pentru spălarea buteliilor de sticlă
a. spălare prin înmuiere; b. înmuiere cu șprițuire; c. șprițuire

La o presiune de 20 m col.H₂O (2 atm), s-a observat că jetul care iese dintr-o duză cu $d = 2$ mm are o porțiune continuă cu înălțimea de circa 40 cm, ceea ce permite spălarea prin șprițuire mai ales a buteliilor din sticlă. Acestea sunt aduse, într-o mișcare sacadată, cu gura în dreptul duzelor de spălare (ele fiind așezate în casete dispuse pe aceeași linie cu duzele, atât longitudinal, cât și transversal), astfel încât jetul să pătrundă în interiorul sticlei până sus, dislocând sedimentele depuse pe fundul acesteia.

Ca detergenți pentru spălare pot fi utilizate:

soda caustică în amestec cu alte substanțe sintetice, în general: alchilsulfat, fosfat trisodic, metasilicat de sodiu (pentru detergenți universali); sodă caustică în amestec cu alte substanțe sintetice (detergenți speciali).

Calitatea spălării depinde de natura și concentrația soluțiilor, de temperatura fiecărui lichid și mai ales a celui cald, de durata de menținere în mașină la temperatură ridicată. Curățirea recipientelor și îndeosebi eliminarea florei microbiene este influențată în primul rând de temperatura de spălare.

La un timp de înmuiere de 5 min, concentrația în detergent a soluției de spălare diferă în funcție de temperatură: pentru $\theta = 43,3^\circ\text{C}$ concentrația soluției este $q = 4,8\%$ detergent; pentru $\theta = 54,3^\circ\text{C}$, $q = 2,16\%$ detergent; pentru $\theta = 65,3^\circ\text{C}$, $q = 1\%$ detergent.

Se poate realiza o economie de detergent prin ridicarea temperaturii în zona cea mai fierbinte a mașinii la $80 - 85^\circ\text{C}$, fără a depăși diferența de 35°C între două zone apropiate pentru a evita spargerile prin șoc termic.

Spălarea sticlelor se poate realiza în mai multe faze: înmuierea și umflarea depunerilor de pe sticle; desprinderea și antrenarea impurităților; clătirea; uscarea sticlelor spălate.

Există mai multe posibilități de realizare a operației de spălare:

- 1) spălarea manuală cu trecerea succesivă prin trei băi: înmuiere cu soluție alcalină, rece, sau la $\theta = 40-50^\circ\text{C}$, periere într-o mașină de periat și apoi clătire cu apă rece sau caldă, eventual într-o mașină de clătit cu șprițuri;
- 2) spălarea în mașini de spălat cu deservire manuală, în mașini semiautomate sau automate.

Pentru o spălare corectă se recomandă șprițuirea interioară și exterioară a ambalajului cu jeturi puternice de soluție sau de apă. Presiunea și forma jeturilor se aleg în funcție de dimensiunile ambalajului și de diametrul orificiului de umplere astfel încât să poată fi asigurată concomitent cu șprițuirea și evacuarea apei cu impuritățile din sticlă.

La recipientele noi este suficientă clătirea cu apă caldă sau rece.

Mașinile de spălat cu lanț transportor pot fi cu una sau mai multe băi de spălare plasate fie la partea de jos a mașinii fie la partea de sus. Înmuierea și spălarea în băile de soluție de spălare este completată, în general, prin spălare cu jet sub presiune (șprițuire) cu apă caldă recirculată sau cu apă curată.

Mașina cu o baie de înmuiere, prezentată în fig. 9.9, realizează spălarea automată a buteliilor prin înmuiere într-o baie de soluție (sodică) de spălare, caldă, respectiv prin șprițuire cu soluție și apă.

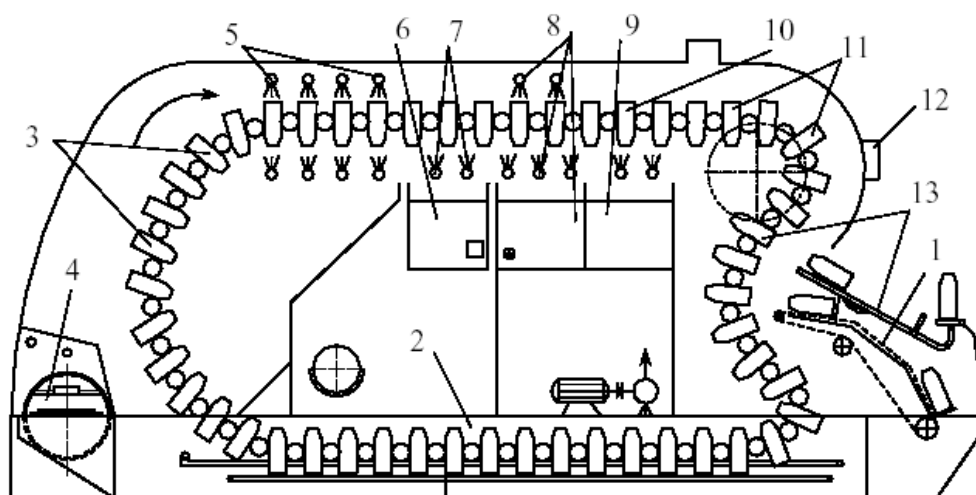


Fig. 9.9. Mașină cu lanț transportor și o baie de spălare

- 1.dispozitiv de alimentare; 2.baie de înmuiere; 3.zonă de scurgere; 4.separator de etichete;
 5.dușuri de apă caldă; 6.rezervor de recuperare; 7.dușuri pentru spălare interioară; 8.clătire cu apă curată;
 9.rezervor de recirculare; 10. zonă de clătire; 11. zonă de scurgere; 12.tablou electric;
 13.dispozitiv de evacuare

Mașina are în componență două lanțuri transportoare între care se fixează casetele purtătoare de butelii. Lanțurile sunt ghidate pe roți de lanț și sunt antrenate în mișcare cu ajutorul unui motor electric.

Dispozitivul de alimentare culcă buteliile în niște jgheaburi și le introduce apoi în casetele de spălare (din material plastic sau tablă inox) prevăzute cu locașuri de formă cilindrică sau prismatică. Numărul locașurilor în casetă este variabil, dimensiunile acestora fiind, de obicei, 250 x ϕ 92 mm pentru butelii de un litru și 250 x ϕ 72 (60) mm pentru butelii de 0,5 l, în funcție de forma acestora.

Casetele au la partea dinspre interiorul mașinii o construcție specială pentru a nu permite buteliilor să cadă din celule (atunci când acestea se află pe ramura superioară) dar care permite așezarea gâtului buteliei deasupra duzei de spălare.

La capătul opus casetele au o placă rabatabilă, longitudinală care în timpul spălării reține buteliile în celule, dar la alimentarea și evacuarea buteliilor se poate rabate pentru a permite intrarea și ieșirea acestora.

Casetele sunt deplasate cu ajutorul lanțurilor prin zona de înmuiere (chiar prin baia de soluție) și apoi prin celelalte zone de spălare prin șprițuire de la partea superioară a mașinii. Prima fază a spălării se realizează prin înmuiere în baie și spălare la interior și exterior cu soluție de spălare la o temperatură de circa 65°C. A doua fază a spălării se realizează prin șprițuire la interior cu soluție alcalină la circa 80°C după care începe operația de clătire, mai întâi cu apă caldă încălzită în interiorul sau exteriorul mașinii la 40 - 45°C și apoi cu apă de la rețea.

Pentru menținerea temperaturii soluției de spălare, baia de înmuiere și bazinele colectoare sunt încălzite cu țevi prin care circulă abur. Presiunea lichidului de spălare este asigurată cu ajutorul unor pompe centrifuge acționate individual. De asemenea, mașina este prevăzută cu o hotă cu ventilator pentru eliminarea vaporilor degajați în timpul spălării.

Ambalajele pe suprafața cărora s-a depus piatră se introduc într-un recipient separat conținând soluție de acid clorhidric 2%, unde se mențin circa 4-5 ore. După îndepărtarea pietrei ambalajele se clătesc și se introduc în mașina de spălat.

În fig. 9.10 este prezentată schema mașinii de spălat cu lanțuri transportoare și o baie de înmuiere fabricată de firma AVE - Italia, asemănătoare cu cea prezentată anterior.

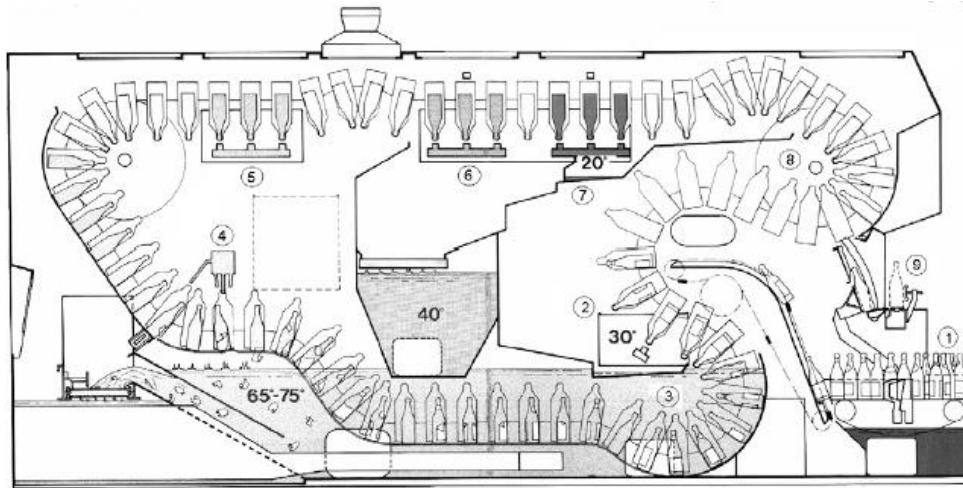


Fig. 9.10 Schema mașinii de spălat model tunel, cu o baie de spălare, a firmei AVE,

1.încărcare automată cu butelii; 2.sprîțuire internă și externă cu apă la 30°C; 3.înmuiere cu soluție detergentă la 65-75°C; 4.sprîțuire pentru îndepărtarea etichetelor la 65-75°C; 5.sprîțuire internă și externă cu soluție detergentă; 6.clătire cu apă caldă la 40°C; 7.clătire cu apă la 20°C; 8.zonă de scurgere; 9. descărcarea automată a buteliilor

La cerere mașina poate fi construită în întregime sau numai parțial din oțel inoxidabil pentru aplicații speciale de spălare cu soluții acide, sterilizări, etc. și este echipată cu motovariator pentru reglarea vitezei de lucru. Ea poate fi utilizată la o gamă largă de dimensiuni ale buteliilor, încălzirea apei făcându-se printr-un sistem de încălzire încorporat. Consumul de apă variază între 2-8,3 m³/h în funcție de dimensiunile mașinii și de capacitatea de producție, iar consumul de abur pentru încălzirea apei între 90-296 kg/h, la o putere instalată cuprinsă între 8,3-24,5 kW.

Diametrul maxim al buteliilor în casetele port-butelii este de 90 mm, însă la cerere pot fi montate casete cu alt diametru pentru a putea fi spălate și alte dimensiuni de butelii, casetele fiind confecționate din polipropilenă.

10. SACRIFICAREA ANIMALELOR PENTRU CARNE

10.1. Tăierea animalelor

10.1.1. Pregătirea animalelor pentru tăiere

Înainte de sacrificare, animalele trebuie supuse unor tratamente speciale pentru ameliorarea calității cărnii și a subproduselor. Dintre aceste tratamente cele mai importante sunt: *îmbarcarea animalelor; transportul animalelor; stocarea înainte de sacrificare; repausul animalelor și suprimarea furajării (dieta); spălarea.*

Îmbarcarea animalelor

Îmbarcarea reprezintă o operație nouă pentru animalele care sunt scoase din mediul lor natural. Îmbarcarea presupune zgomote, amestec de animale din diferite loturi, lovituri și brutalități, spațiu insuficient, eforturi fizice la folosirea rampelor de încărcare, mai ales pentru specia porcine, cu acțiune asupra stării fiziologice și, în consecință, cu repercusiuni asupra calității cărnii. Astfel, s-a constatat că în cazul îmbarcării necorespunzătoare a porcinelor, activitatea inimii poate să crească de la 80 bătăi/minut până la 250 bătăi/minut și continuă să scadă în timpul transportului, rămânând însă superior pulsului inițial (> 100 bătăi/minut). Starea de stres la îmbarcare antrenează modificări ale secrețiilor hormonale, în principal ale catecolaminelor, care activează degradarea glicogenului muscular în acid lactic și fac să crească temperatura corporală.

Prin diminuarea conținutului de glicogen se diminuează capacitatea de acidifiere a țesutului muscular postsacrificare. Pentru a diminua starea de stres datorită îmbarcării, este necesar ca aducerea animalelor la îmbarcare să se facă printr-un culoar cât mai îngust, iar încărcarea să se facă cu ajutorul rampelor cu înclinare de maximum 30° sau cu platforme -elevatoare.

Transportul animalelor

Transportul animalelor trebuie să asigure: scăderi cât mai mici în greutate a animalelor; înlăturarea diferiților factori de stres precum și cheltuieli minime cu furajarea.

Documentele care însoțesc loturile de animale ce se transporta la abatoare sunt următoarele:

- foaie de transport sau scrisoare de trăsură;
- bilet de adevărire a proprietății și a sănătății animalelor, obligatoriu pentru producătorii individuali;
- certificat sanitar veterinar eliberat de medicul veterinar de circumscripție

Transportul se poate efectua:

- pe jos : numai pentru bovine și ovine (pe o distanță mai mică de 10 km);
- cu autoturaje (special amenajate conform legislației sanitare veterinare în vigoare);
- pe cale ferată (la distanțe mari).

Modalități de transport. Transportul animalelor se poate efectua pe jos, cu autoturaje și pe calea ferată. Transportul pe jos se execută numai pentru bovine și ovine, recomandându-se o distanță maximă de transport de 10 km, deși bovinele îngrășate pot parcurge 12 km/zi, cele cu îngrășare medie 18 km/zi, iar ovinele 25 km/zi.

Transportul cu autovehicule se poate face în autocamioane cu unul sau două etaje, în funcție de specie, suprafețele de platformă necesare fiind următoarele :

- 1,40—1,60 m² pentru tauri și boi;
- 1,30—1,40 m² pentru vaci adulte;
- 0,90—1,30 m² pentru tineret bovin;
- 0,35—0,40 m² pentru viței, oi, capre și porci sub 90 kg ;
- 0,40—0,45 m² pentru porci mai grei de 90 kg.

Duratele de încărcare-descărcare inclusiv cântărirea sînt următoarele :
60 min pentru autovehicule de 2,5—3 t;

100 min pentru autovehicule de 3,5—6 t;

130 min pentru autovehicule de 6,5—7 t.

Vitezele de deplasare sunt în funcție de categoria drumului, limitele superioare fiind reglementate la 40 km/h în localități și 60 km/h în afara localităților.

După fiecare transport, *autocamionul se igienizează prin curățire mecanică, spălare și dezinfecție*. Dezinfecția se face cu soluție de formol 20%.

Transportul pe calea ferată se face numai de la distanțe mari, în care caz pe parcursul transportului animalele trebuie să fie furajate și adăpate. Furajarea și adăparea se efectuează de două ori în 24 ore.

Vagoanele utilizate pentru transportul animalelor trebuie să fie special amenajate pentru asigurarea conținției animalelor mari și grupelor de animale mici, precum și furajarea și adăparea.

Normele de încărcare în vagoane sunt următoarele :

- bovine peste 600 kg . . . 2,1—2,7 m²/cap animal;
- bovine sub 600 kg . . . 1,9—2,1 m²/cap animal;
- vaci 1,5—1,9 m²/cap animal;
- mânzați 1,0—1,5 m²/cap animal;
- porcine 0,7 — 1,2 m²/cap animal;
- ovine și caprine 0,75—1 m²/cap animal.

Transportul propriu-zis. La transportul propriu-zis interesează: durata transportului (distanța de parcurs de către mijlocul de transport); temperatura ambiantă; densitatea de încărcare, felul mijlocului de transport; conduita conducătorului auto în timpul transportului.

Durata transportului are o mai mare importanță asupra porcinelor decât asupra taurinelor și ovinelor. În cazul porcinelor, studiile efectuate au condus la următoarele concluzii:

- un transport scurt urmat de un repaus scurt al porcinelor înainte de sacrificare antrenează după sine obținerea de cărnuri PSE, acidul lactic acumulat în mușchi în timpul încărcării și transportului rămânând la nivelul țesutului muscular;
- un transport de 2-3 ore urmat de repaus adecvat înainte de sacrificare conduce la ameliorarea calității cărnii, deoarece acidul lactic eventual acumulat în mușchi este transferat în sânge și de aici în ficat;
- un transport de lungă durată (5-6 ore) conduce la epuizarea rezervelor de glicogen și la obținerea de cărnuri cu pH ultim ridicat.

Administrarea de tranchilizante animalelor înainte de îmbarcare (bovine, porcine) poate micșora sensibilitatea la stres a acestora, însă se pune problema reziduurilor acestor tranchilizante în carne și, în plus, animalele tranchilizate sunt mai greu de debarcat din mijloacele de transport.

Temperatura ambiantă determină temperatura medie din vehicul la începutul transportului și la sfârșitul acesteia pentru o anumită densitate de încărcare, conducând și la creșterea temperaturii corporale, ceea ce va influența negativ calitatea cărnii prin accelerarea acidifierii cărnii postsacrificare.

Temperatura corporală în timpul transportului, în cazul porcinelor va ajunge la 41 °C pentru o densitate de încărcare de 240 kg viu / m³ și de 40 °C pentru 196 kg viu / m³. Odată cu creșterea temperaturii și duratei de transport, se măresc pierderile în greutate vie și crește mortalitatea de transport. Pierderile în greutate se datorează excrețiilor, transpirației, schimburilor respiratorii.

Conduita conducătorului auto în timpul transportului este de asemenea importantă, pentru că numai o conducere responsabilă, fără accelerări și frânări bruște, fără opriri inutile, mai ales în timpul călduros și în plin soare, va conduce la limitarea factorilor stresanți și la diminuarea mortalității.

Stocarea animalelor înainte de sacrificare

Capacitățile de stocare a animalelor înainte de sacrificare trebuie să asigure densități cu 10 – 15 % mari decât la transport. Condițiile optime de stocare sunt la temperaturi de 15...18 oC

și umiditatea relativă a aerului de 65 %, iar durata de 3 – 5 ore pentru porcine și 6 – 12 ore pentru bovine și ovine (6 ore iarna și 12 ore vara).

Porcinele suportă mai greu temperaturi mai ridicate la stocare. Temperaturi ale mediului înconjurător mai ridicate de 35 °C și umiditatea aerului mai mare de 90 % conduc la creșterea temperaturii corporale, a ritmului respiratoriu și a celui cardiac, la o viteză a glicolizei postsacrificare mare și creșterea incidenței stării PSE. În același padoc trebuie să existe animale provenite din același lot pentru a se atenua agresiunile. De asemenea, se recomandă stocarea porcinelor în loturi mici pentru reducerea agresiunilor și asigurarea odihnei animalelor. În timpul stocării trebuie evitată agitarea animalelor, fiind recomandată și spălarea acestora.

Repausul animalelor și suprimarea furajării

Înaintea sacrificării, animalele trebuie supuse unor tratamente speciale care să ridice calitatea cărnii și a subproduselor. Dintre aceste tratamente cele mai importante sunt repausul și suprimarea furajării (dieta).

Repausul animalelor constă din menținerea lor într-o stare care să evite eforturile musculare. Funcție de durata repausului, animalele pot sau nu pot fi furajat.

Scopul relaxării animalelor - prin perioada de repaus - este acela de a reduce acumulările de acid lactic și amoniac din țesuturile musculare. În acest interval de timp are loc transformarea parțială a acidului lactic în glucoză și eliminarea amoniacului prin urină.

Nivelul glicemiei trebuie să fie constant cu o valoare de cca. 0,14 %/mm. Organismul animal aflat în repaus depozitează surplusul de glucoză și glicogen în masa musculară și ficat.

Descompunerea moleculei de glucoză duce la apariția acidului lactic în paralel cu eliberarea energiei necesare funcționării țesuturilor.

Ficatul în schimb, transformă acidul lactic în glucoză și pe aceasta în glicogen.

Suprimarea furajării (dieta alimentară) înainte de îmbarcare și sacrificare este benefică din următoarele motive: reduce conținutul gastrointestinal, ceea ce facilitează eviscerarea ulterioară și diminuează riscul contaminării microbiologice a carcasei; reduce cantitatea de dejecții poluante în timpul transportului; în cazul porcinelor sensibile la stres intensifică culoarea cărnii și mărește capacitatea de reținere a apei.

Sistemul digestiv încărcat poate produce prin tensiunile pe care le creează, ruperea pereților intestinali pe parcursul prelucrării și infectarea cărnii și a organelor interne alimentare. Dieta alimentară este esențială din punct de vedere igienic, dar prezintă și avantaje economice. Deoarece durata lipsei furajării este de 6...24 ore, aceasta reduce consumul inutil de nutrețuri.

Spălarea animalelor

În abatoarele moderne, înainte de prelucrarea primară, animalele sunt spălate. La asomarea porcinelor prin folosirea curentului cu frecvență ridicată, circuitul electric care se închide prin corpul animalului produce o foarte intensă paralizie a sistemului nervos ce coordonează activitatea inimii. Metoda duce în final la o insuficientă evacuare a sângelui cu scăderea calității jugulării.

Din acest motiv cele mai noi linii tehnologice realizează spălarea porcinelor după asomare, cu ajutorul unor mașini cu perii rotative. Avantajele acestui procedeu față de spălarea inițială cu jet de apă constau în curățarea mai eficientă și posibilitatea înlăturării petelor de sânge de pe corpurile animalelor.

În cazul prelucrării porcinelor fără jupuire, se evită infestarea apei din instalațiile de opărire și spălarea ulterioară a acestora.

La bovine este recomandabilă spălarea cu jet de apă numai dacă este posibilă uscarea lor după asomare.

În caz contrar, impuritățile dizolvate în apa de spălare se pot scurge la jupuire pe suprafața cărnii infestând-o. O astfel de spălare produce daune calității rezultate în urma prelucrării primare a animalelor.

10.1.2. Suprimarea vieții animalelor

Tehnologia tăierii animalelor se realizează în abatoare după fluxuri și tehnologii de sacrificare ce pot avea unele particularități în funcție de caracteristicile speciei, dotarea tehnică, destinația cărnii, organelor și ale subproduselor.

Suprimarea vieții animalelor prin sacrificare în abatoare are mai multe etape distincte și anume: imobilizarea, asomarea, jugularea și sângerarea.

Dispozitive și utilaje pentru asomarea animalelor

Asomarea se definește ca operația tehnologică prin care se anihilează sistemul nervos central, care dirijează instinctul de autoapărare și senzația de durere fizică. Se mai numește și sistem nervos al vieții de relație. Pentru ca asomarea să-și atingă scopul trebuie păstrat intact sistemul nervos vegetativ.

Consecințele imediate ale asomării sunt:

- eliminarea pericolelor de accidentare;
- este posibilă utilizarea forței mecanice în vederea ridicării animalelor pe conveiere;
- calitatea jugulării și a sângerării este ridicată;
- eliminarea durerii fizice.

Acest mod permite deci, o abordare mai ușoară a animalului pentru suprimarea vieții prin hemoragie.

Din punct de vedere al consecințelor asupra integrității țesuturilor sistemului nervos central, asomarea se poate face: cu păstrarea integrității sau cu distrugerea parțială a ei. Din prima categorie fac parte asomarea electrică și asomarea chimică iar din ce-a de-a doua, asomarea mecanică.

Atât în cazul asomării electrice cât și în cazul celei chimice, producerea hemoragiei trebuie să aibă loc într-un interval cât mai scurt de timp, pentru a nu permite sistemului nervos central reluarea funcțiilor sale.

Asomarea electrică

Asomarea electrică se bazează pe acțiunea curentului electric alternativ asupra sistemului nervos central, rezultatele finale fiind funcție de tensiunea, intensitatea, frecvența și durata aplicării curentului electric. Indiferent de specia animalelor supuse operației de asomare, utilajele folosite se compun din aparatul propriu-zis de asomare care include tabloul electric de comandă, un dispozitiv numit electroasomator și mijlocul de imobilizare a animalului.

Asomarea electrică este influențată de tensiune, intensitate, frecvență, durată de aplicare a curentului electric precum și de rezistența electrică a corpului animalului. Această rezistență este determinată de specie, masă, starea de sănătate, proprietățile pieii și a părului. De aceea aparatura folosită trebuie să dea posibilitatea modificării parametrilor curentului electric folosit la asomare.

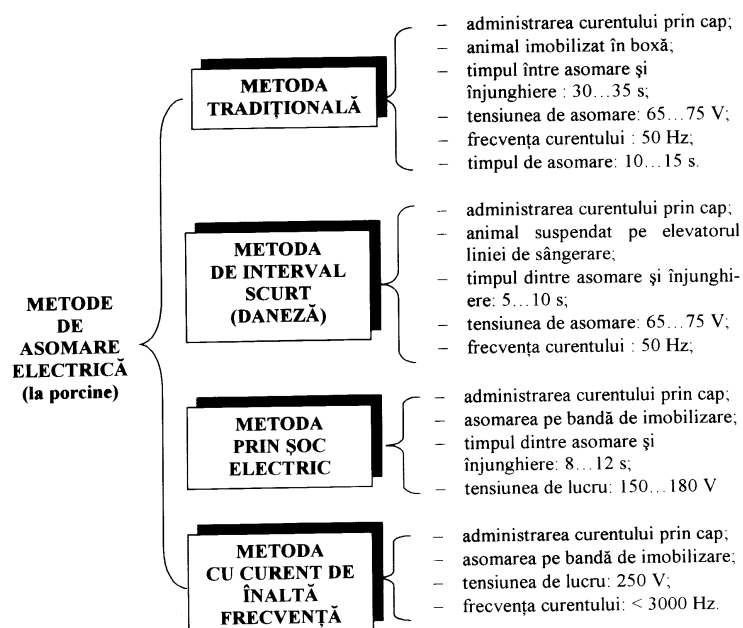


Fig. 10.1. Clasificarea metodelor de asomare

În figura 10.1. este redată schematic clasificarea metodelor de asomare electrică la porcine.

La taurine, tensiunea de asomare variază între 70 și 200 V (în funcție de metoda utilizată), iar curentul între 1...1,5 A.

Electroasomatorul se poate prezenta sub forma unei lănci cu mânerul izolat, a unui clește sau a unei furci (figura 10.2. a,b,c). Indiferent de varianta constructivă, electroasomatorul poate avea unul sau doi electrozi 1, mânerul 2, cablul de conectare 3 la transformator și un buton de comandă 4.

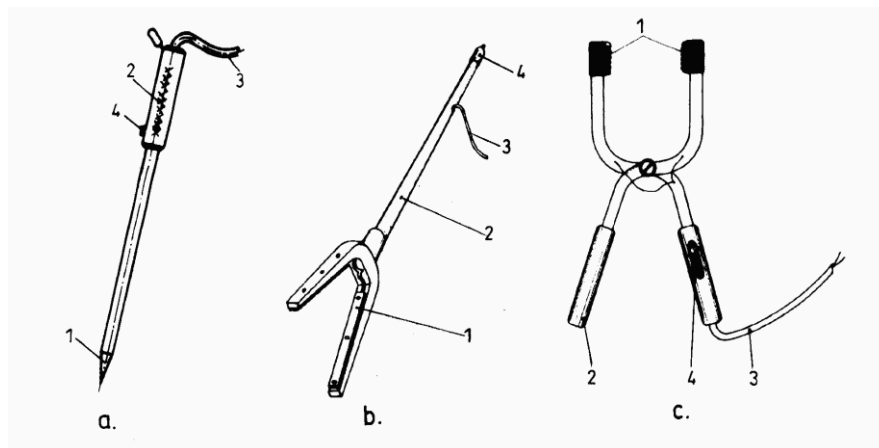


Fig. 10.2 Tipuri constructive de electroasomatoare

Părțile anatomice recomandate pentru asomare sunt cele ale tâmpelor sau a cea occipitală. În figura 10.3 a și b sunt prezentate două modalități de asomare a bovinelor utilizând lancea bipolară (cazul a), respectiv cea unipolară (cazul b).

Lancea bipolară realizează închiderea circuitului electric direct prin capul, respectiv creierul animalului (așa cum rezultă din detaliul prezentat în figura 10.3 a), pe când cea unipolară permite trecerea curentului electric prin cap, membrele anterioare și placa metalică 10 legată la pământ (figura 10.3.b).

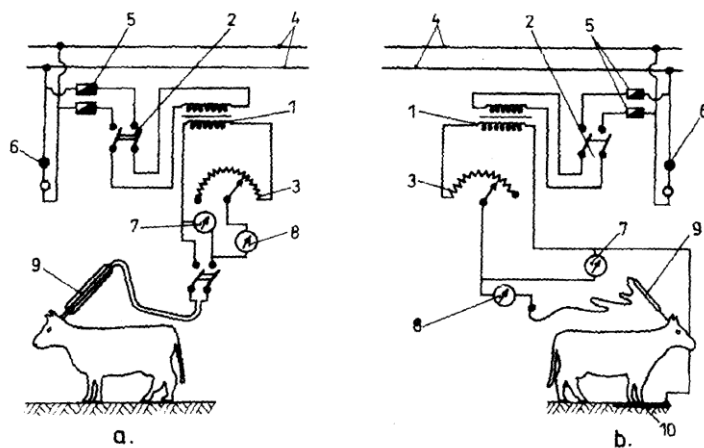


Fig. 10.3. Metode de închidere a circuitului electric la asomarea bovinelor

În ambele situații, aparatura electrică folosită este racordată la rețea prin intermediul comutatorului general 2. Tensiunea este dată de transformatorul 1 și reglată cu reostatul 3 (sau de un comutator cu mai multe poziții legat la prizele secundarului transformatorului). Protecția la suprasarcini se face prin siguranțele 5. Întotdeauna starea de funcționare este semnalizată de o lampă indicatoare 6 iar valorile parametrilor electrice de asomare sunt indicate de ampermetrul 7, respectiv voltmetrul 8, dispuse pe panoul frontal al tabloului de comandă.

În figura 10.4. este prezentată schema electrică pentru cazul în care tensiunea de asomare este reglată în trepte. Componenta de bază o constituie transformatorul coborât de tensiune 1 cu prizele de ieșire ale înfășurării secundare la valorile: 70, 90, 110, 130, 155, 180 și 200 V.

Tensiunea de asomare dorită se reglează prin intermediul comutatorului rotativ 2 și a releului intermediar, acesta din urmă funcționând la tensiunea de 24 V. Acest releu are în componența sa lampa de control L_2 și comutatorul 3. Ca dispozitiv de asomare se poate utiliza oricare din cele descrise mai sus. Comanda asomatorului se face printr-un buton cu contacte $B_2 - B_3$, unde poziția cu indicele 2 reprezintă contact închis iar cu 3, contact deschis. Alimentarea înfășurării primare a transformatorului se face de la rețeaua electrică monofazică de 220 V curent alternativ, prin siguranțele fuzibile 4. Lampa L_1 indică faptul că tabloul aparatului se află sub tensiune și că întrerupătorul 5 este închis. Voltmetrul V și ampermetrul A prezintă continuu valorile tensiunii de asomare și a intensității obținute după închiderea circuitului prin corpul animalului și boxă, respectiv placa metalică pe care animalul se așează cu membrele anterioare.

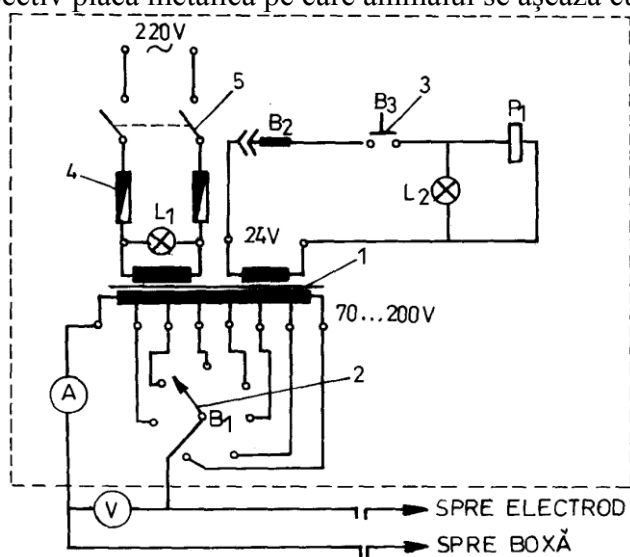


Fig. 10.4. Schema electrică a aparatului de asomare cu transformator și reglarea tensiunii în trepte

Dacă se folosește lanca de asomare unipolară, unul din cablurile de ieșire se cuplează la aceasta iar al doilea la boxa de asomare sau la placa metalică. În cazul utilizării lăncii bipolare (de tip furcă), cele două cabluri de ieșire se vor lega la electrozii lăncii. În ambele situații este obligatorie legarea carcasi metalice a tabloului la centura de împământare a întreprinderii.

În tabelul 10.1 se prezintă valorile tensiunii și a duratei asomării pentru bovine în funcție de vârstă, menținând intensitatea în limitele de 1...1,5 A.

Tabelul 10.1

Tensiunea de lucru și durata asomării pentru bovine în funcție de vârstă ($I = 1 \dots 1,5 A$)

Vârsta animalului	Tensiunea [V]		Durata asomării [s]
	Cu lance unipolară	Cu lance bipolară	
Până la un an	70...90	125...170	6...7
De la 1 la 3 ani	90...100	150...170	5...10
Peste 3 ani	100...120	170...200	10...12

Metodele moderne de asomare electrică folosesc tensiuni alternative cu frecvențe mai mari decât cea a rețelei electrice de alimentare.

Modul de funcționare și schema bloc sunt prezentate în figura 10.4. Alimentarea aparatului se face de la rețeaua electrică trifazică de 380 V și 50 Hz. Blocul de alimentare are în componență un transformator și un redresor de curent, astfel încât la ieșire să se obțină două valori de tensiuni continue și anume: de 300 V și 24 V.

Impulsurile la frecvența de 200 Hz sunt produse de un generator care, la rândul său primește semnalul de pornire. Un limitator de impulsuri "taie" frecvența la 400 Hz. Reglarea intensității de asomare se face printr-un limitator de curent iar tensiunea, intensitatea și frecvența de ieșire sunt obținute de amplificatorul final.

În aceste condiții, durata asomării și timpul scurs până la efectuarea jugulării sunt funcție de intensitatea curentului. Aceste valori sunt prezentate în tabelul 10.2

Tabelul 10.2

Durata asomării și intervalul de timp până la jugulare funcție de intensitatea curentului

Intensitatea [mA]	Durata asomării [s]	Interval de timp între asomare și jugulare[s]
600 ...1000	1...2	5
500...600	2...5	5...10
450...500	6...15	10...40

În unele abatoare se folosește asomarea prin curenți de înaltă frecvență, caz în care utilajul cuprinde agregatul de înaltă frecvență 1, tabloul de comandă și control 2 și electrozii 3. (figura 10.5). Agregatul de înaltă frecvență este alcătuit dintr-un motor electric asincron trifazic (220/380 V) precum și un generator de înaltă frecvență.

Tabloul electric de comandă și control 2 are în componență ampermetrul A, voltmetrul V comutatoarele de comandă și lămpile de semnalizare. Acestea din urmă indică funcționarea aparatului, respectiv a electrozilor. Electroful de asomare 3 este de tip furcă, fiind alcătuit dintr-un tub izolator prin care trece cablul de legătură 4. Pe acest tub se montează comutatorul 5, care face legătura electrică cu vârfurile metalice 6.

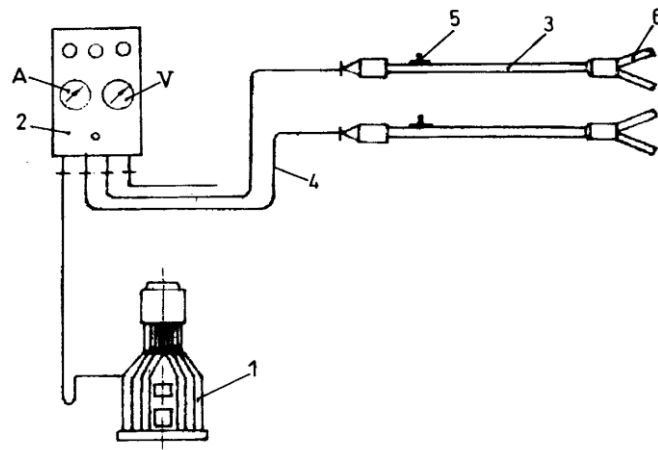


Fig. 10.5 Schema agregatului de asomare prin curenți de înaltă frecvență

Indiferent de parametrii aparatului electric de asomare, trebuie avut în vedere ca circuitul să nu se închidă niciodată prin trunchiul cerebral și măduva spinării. Acest lucru nu este acceptabil deoarece este afectat sistemul nervos vegetativ și în consecință, calitatea operației de asomare se înrăutățește.

Rezultatele cele mai bune se obțin atunci când după primele spasme create de curentul electric musculatura cedează, se moleșește și își păstrează această stare pe toată durata jugulării și a sângerării. Asomarea de bună calitate nu alterează funcționarea inimii și nici a sistemului respirator. Dacă ea este insuficientă, mișcările prin reflexe de autoapărare nu sunt anulate, ceea ce poate cauza accidente de muncă.

În caz contrar, prin supraasomare se produce epuizarea totală a animalului și apariția unor hemoragii interne sau la nivelul musculaturii, cu consecințe negative asupra calității cărnii și a organelor interne (modificări biochimice).

Pentru evitarea accidentelor prin electrocutare, manevrarea asomatorului se face numai cu echipamente de protecție izolatoare (mănuși și cizme din cauciuc).

Instalațiile moderne de asomare sunt ansambluri unitare care realizează această operație împreună cu cea de imobilizare așa cum s-a prezentat în fig 10.6 în paragraful destinat studiului benzii de asomare.

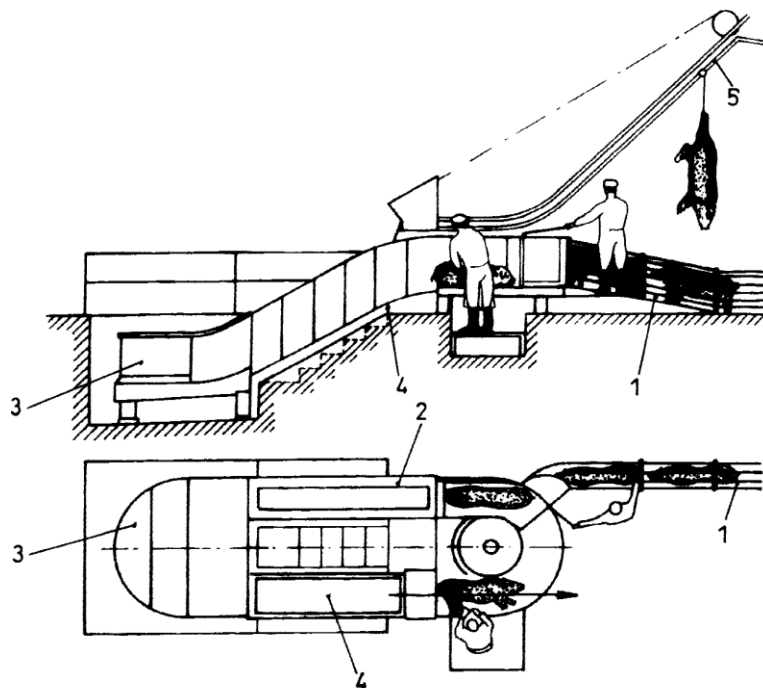


Fig. 10.6 Instalație de asomare chimică a porcinelor

Instalații pentru asomarea chimică

Asomarea chimică realizează paralizarea sistemului nervos central, prin blocarea transmiterii impulsurilor nervoase, cu ajutorul unui gaz, care de regulă este bioxidul de carbon. Pe lângă efectul paralizant, bioxidul de carbon favorizează construcția acestor instalații, prin densitatea sa mare comparativ cu cea a aerului.

Instalațiile de asomare chimică cu bioxid de carbon au la bază o boxă dispusă sub nivelul pardoselii unității și în care se introduce gazul. Cele mai multe instalații utilizează amestecul de CO₂ (70 %) și aer (30 %). Animalele sunt aduse în boxa de asomare cu ajutorul unor benzi transportoare și de imobilizare. Concentrația bioxidului de carbon este menținută cu ajutorul unor dozatoare de gaz și a ventilelor de reglare. Instalațiile moderne de asomare cu amestec de bioxid de carbon și aer pot fi de tip cu transportoare care funcționează după un traseu eliptic (oval), pentru porcine, sau circulare cu mai multe compartimente, pentru bovine. În figura 7.6 este dată schema unei instalații pentru porcine de tip transportor cu bandă. Animalele sunt aduse printr-un culoar înclinat 1 la banda transportoare 2, care le coboară în boxa de asomare 3. Aceasta are o formă semicirculară cu dimensiuni astfel alese încât durata de parcurgere a ei să fie suficientă pentru realizarea asomării. Urmează traseul ascendent 4 și în final ridicarea lor pe conveierul 5 în vederea jugulării. Capacitatea de lucru a acestei instalații depinde de lungimea benzii și mărimea boxei de asomare fiind cuprinsă între 120 și 600 capete de porcine pe oră.

Cele mai importante avantaje ale asomării chimice constau în lipsa pericolelor asupra personalului și scăderea semnificativă a traumelor vasculare.

Dintre dezavantaje se remarcă durata relativ mare a asomării (30...50 s) și investițiile suplimentare legate de boxe, sisteme de transport etc.

Dispozitive pentru asomare mecanică

Asomarea mecanică se realizează prin distrugerea parțială a țesuturilor sistemului nervos central ca urmare a perforării craniului și producerea comoției cerebrale. Există două direcții de introducere a tije sau glonțului asomatorului și anume: una frontală și alta cervicală. În figura 10.7 se prezintă schema de ansamblu a sistemului nervos central. Dacă asomarea este frontală, comoția cerebrală se produce la nivelul creierului mare. Aceasta are drept urmare epuizarea țesuturilor musculare care nu mai pot reacționa la stimulii externi. Celelalte organe vitale precum inima și plămânii nu sunt însă afectate imediat. Dar nici ansamblul sistemului nervos vegetativ nu este independent de creierul mare. De aceea funcționarea acestuia se diminuează, iar după 10...15 minute intervine încetarea vieții animalului.

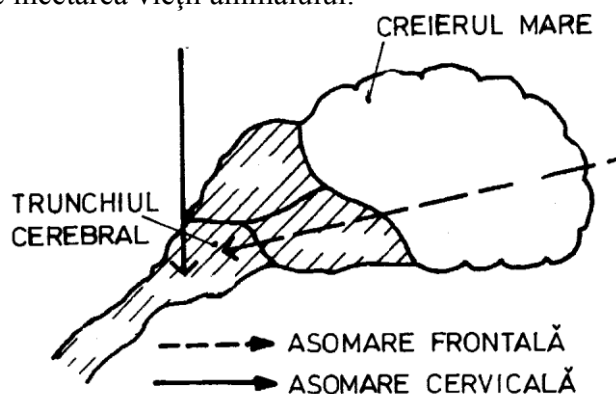


Fig. 10.7 Sistemul nervos central și posibilitățile de asomare mecanică

Asomarea frontală se poate efectua cu ajutorul unui *ciocan perforator acționat manual*, cu o *pușcă specială* sau cu un *pistol de asomare*.

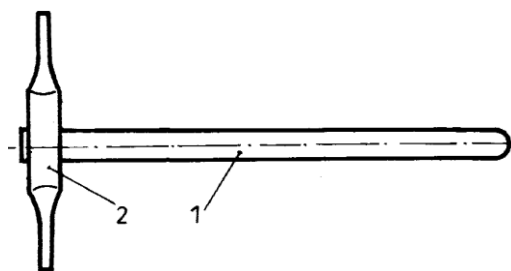


Fig. 10.8 Ciocan de asomare (picler)

În primul caz (figura 10.8) dispozitivul se compune dintr-o coadă 1, la unul din capetele căreia se fixează ciocanul profilat 2. Pintenii acestuia pătrund prin craniul animalului provocând comoția cerebrală corespunzătoare asomării.

În celelalte două cazuri, energia necesară asomării poate proveni fie de la o capsă explozivă fie de la un generator de aer comprimat.

Capsa explozivă se folosește în puști sau pistoale speciale, având schema de principiu redată în figura 10.9.

Datorită presiunii gazelor create în urma exploziei capsei 4, tija 1 execută o mișcare rectilinie alternativă, în sensul necesar perforării craniului animalului. Capsa este detonată prin intermediul cuiului percutor 5, care la rândul său este acționat de către pârghia (trăgaciul) 6. Gazele rezultate în urma exploziei, acționează asupra pistonului profilat 3 iar acesta împinge tija de asomare 1 în exteriorul țevii 7, respectiv a ghidajului 8.

Tija perforază osul frontal și pătrunde în creierul mare pe o adâncime de 20...30 mm.

Forța necesară retragerii tije după asomare este dată de arcul elicoidal de compresiune 2, iar cea necesară detonării capsei de arcul 9.

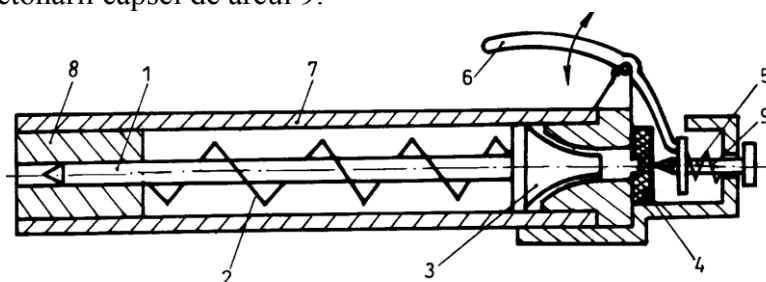


Fig. 10.9 Dispozitiv de asomare mecanică cu capsă explozivă

Modelul evoluat al acestui dispozitiv face posibilă funcționarea sa prin utilizarea energiei aerului comprimat în locul capsei detonante. În figura 10.10 se prezintă un dispozitiv de asomare cu aer comprimat. Acesta se compune dintr-o carcasă etanșă 1, în care se montează cilindrul 2, pistonul 3, cu tija de asomare 4 care alunecă în ghidajul anterior 5. Mecanismul de declanșare constă în distribuitorul cu sertar de translație 6 și declanșatorul propriu-zis 7. Ansamblul cilindru – piston se montează elastic prin intermediul arcurilor elicoidale 8 și 9. Amortizarea șocurilor se realizează cu ajutorul tamponului cauciucat 10. Pentru producerea asomării, se apasă bușa de siguranță 11 pe craniul animalului, care, prin deformarea arcului elicoidal 12 asigură deplasarea sertarului 6 al distribuitorului în poziția corespunzătoare alimentării cilindrilor 2. Pătrunderea aerului comprimat este posibilă numai la acționarea declanșatorului 7, când pistonul 3 împinge tija 4, care la rândul său perforază craniul, provocând comoția cerebrală. Acest dispozitiv este folosit în special pentru asomarea bovinelor.

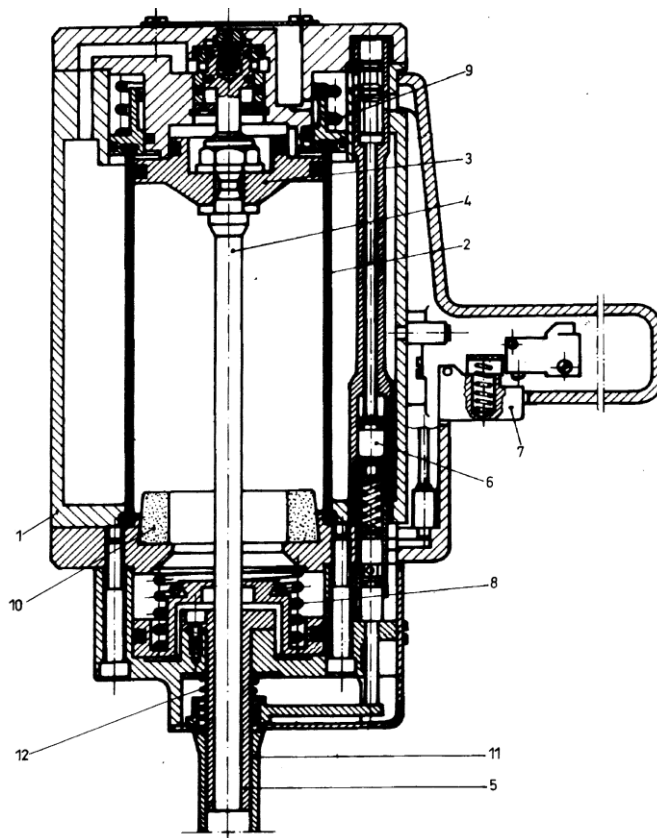


Fig. 10.10 Pistol de asomare cu aer comprimat

Presiunea aerului se reglează în funcție de masa animalului astfel:

- taurine până la 350 kg.....3,43 MPa;
- taurine între 350 și 450 kg.....4,8 MPa;
- taurine între 450 și 550 kg.....10,5 MPa;
- taurine peste 550 kg.....20,18 MPa.

Prin cercetările experimentale se constată diferențe majore în ceea ce privește funcționarea sistemului nervos vegetativ după asomare. În funcție de metoda folosită, graficul din figura 5.17 evidențiază procentual dependența dintre modificarea activității inimii și timpul scurs după asomare.

Se observă că durata cea mai mică (până la încetarea din viață) este dată de asomarea mecanică prin perforarea posterioară a trunchiului cerebral (cca. 5 minute), urmată de cea obținută prin perforarea osului frontal (cca. 10 minute).

În cazul asomării chimice cu bioxid de carbon și a celei electrice, inima își micșorează activitatea cu 30...50% după cca. 10 minute, apoi își revine la normal după încă 10...15 minute.

Reacția organismului animal la diferite tehnici de asomare fiind cunoscută, se poate determina momentul optim al jugulării. Toate aceste elemente contribuie la dimensionarea rațională a fluxului de lucru în paralel cu ridicarea calității produselor de abator.

Jugularea și sângerarea

Scopul jugulării este acela de a realiza suprimarea vieții animalelor și a micșora la maximum cantitatea de sânge din organe și țesuturi.

Calitatea jugulării și a sângerării este proporțională cu cea a produselor de abator rezultate, scăzând semnificativ perisabilitatea acestora.

Sângerarea acoperă și ansamblul operațiilor de colectare și tratare primară a sângelui.

Sângerarea asigură totodată conservabilitatea ulterioară a cărnii în procesul de răcire și depozitare la frig (refrigerare, congelare). O sângerare corectă este necesară din două motive: *carnea are un aspect comercial mai plăcut; conservabilitatea ulterioară a cărnii este mai bună, deoarece sângele, dacă ar rămâne în carne, ar constitui un mediu prielnic pentru dezvoltarea microorganismelor.*

La taurine, sângerarea se execută prin secționarea arterei carotide și a venelor jugulare la locul unde acestea ies din cavitatea toracică, avându-se grijă să nu se afecteze esofagul și traheea.

La porcine, sângerarea se face prin înjunghiere, prin secționarea cârjei aortei sau prin înțeparea directă a inimii.

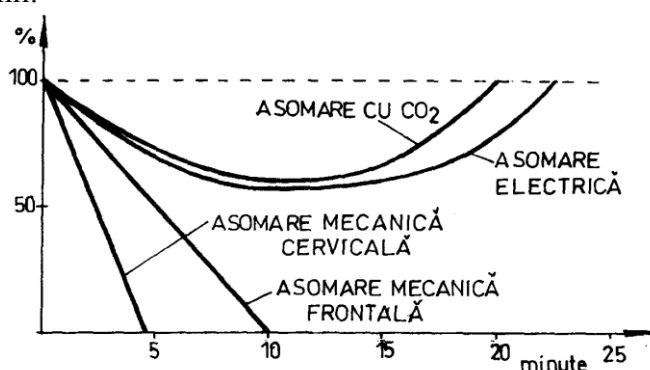


Fig. 10.11 Modificarea activității inimii în funcție de metoda de asomare și timpul scurs după asomare

La ovine, sângerarea se face prin secționarea venelor jugulare din jgheabul submaxilar.

Sângerarea se face pe animalul aflat la orizontală sau suspendat de picioarele posterioare (în poziție verticală). Deși, sub aspectul consecințelor, sângerarea la orizontală este superioară, se preferă sângerarea la verticală din următoarele motive: operația necesită o suprafață mai mică pentru desfășurarea ei; sângele se scurge mai bine, mai ales din partea de corp aflată deasupra locului de secționare a vaselor de sânge sau de înjunghiere; se creează condiții sanitar-veterinare mai bune pentru recoltarea sângelui și pentru desfășurarea procesului tehnologic.

Cele mai bune rezultate se obțin atunci când sângerarea se produce prin deschiderea arterei jugulare în locul precizat de figura 10.12. Orice abatere modifică debitul și în consecință prelungește operația de evacuare a sângelui. De aceea pot rămâne cantități relativ mari de sânge în vasele țesuturilor și ale organelor.

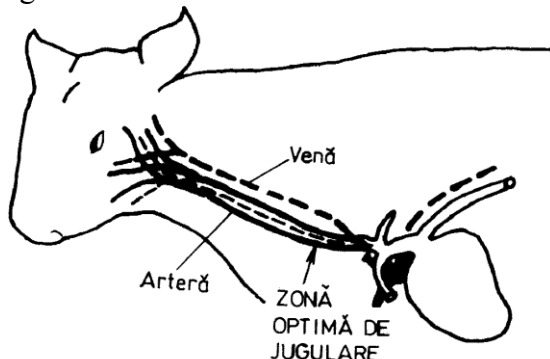


Fig. 10.12 Zona optimă de jugulare

Din punct de vedere tehnic sângerarea se poate realiza într-un sistem deschis, respectiv unul închis.

În cazul evacuării sângelui într-un sistem deschis, acesta vine în contact cu mediul ambiant. Metoda cea mai utilizată este aceea în care se produce tăierea în exclusivitate a vaselor de sânge. Dacă se realizează o tăiere prea adâncă în zona gâtului, se pot secționa esofagul și traheea. Orice tăiere suplimentară alterează calitatea jugulării prin posibile inundări cu sânge ale organelor interne din imediata apropiere. Această metodă se folosește numai în cazul abatoarelor de capacitate redusă.

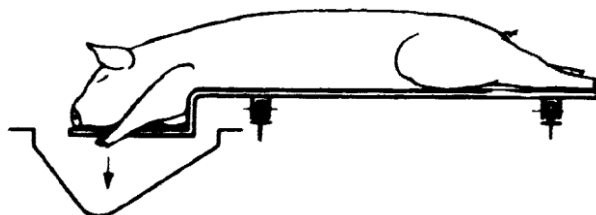


Fig. 10.13 *Colectarea sângelui în sistem deschis*

Metoda industrială recomandată este cea în care colectarea sângelui se face într-un sistem închis. Importanța colectării sângelui este dată de componentele organice și anorganice conținute. Bogăția substanțelor nutritive fac din sânge o materie primă prețioasă pentru alimentația umană, a animalelor, în industria farmaceutică etc.

Colectarea în sistem închis nu permite pierderea unei cantități semnificative în apa de canalizare și nu este posibilă infestarea cu microorganismele din mediul de lucru.

Colectarea sângelui se face prin dispunerea animalului în poziție orizontală sau verticală.

În primul caz se folosește o bandă transportoare de regulă metalică pe care se așează corpul animalului astfel încât partea sa anterioară cu zona gâtului să se afle deasupra unei pâlnii colectoare de sânge (figura 10.13). Această metodă se aplică numai în cazul în care sângele nu va servi drept materie primă pentru obținerea unor preparate alimentare umane.

În figura 10.14 este prezentată schema unei instalații pentru colectarea sângelui într-un sistem închis. Porcinele asomate 1 sunt aduse de conveierul 2 în dreptul caruselului pentru jugulare 3. Jugularea se face cu cuțitele tubulare 4 iar colectarea sângelui prin conductele flexibile 5. Rezervoarele 6 și 7 pentru colectare se montează la un nivel inferior, separat prin planșeul 8. Cuțitele se sterilizează după fiecare operație în rezervorul cu soluție dezinfectantă 9.

Rezervoarele de colectare pot fi basculante 7 sau deplasabile 6 pe o cale de rulare ovală, golirea acestora din urmă făcându-se cu ajutorul pompelor. Un astfel de carusel conține 6 ...8 posturi de lucru.

Instalația mai conține echipamente pentru ridicarea, bascularea, spălarea și dezinfecția rezervoarelor de colectare precum și pompe de transfer, dozare a substanțelor anticoagulante și de transport.

Deschiderea arterei jugulare se efectuează cu ajutorul unui cuțit special prezentat în figura 10.14.

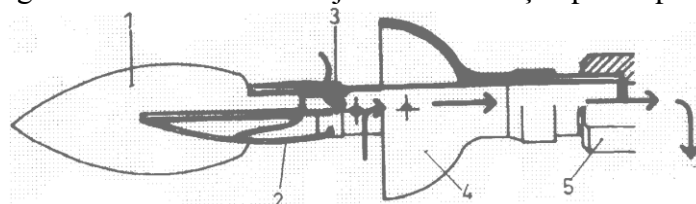


Fig. 10.14 *Cuțit tubular pentru colectarea sângelui*

Ansamblul acestuia conține în partea anterioară un cuțit profilat 1 a cărui bază se află în interiorul unui coș metalic 2. Acesta are rolul de a depărta țesuturile după tăierea arterei, astfel încât să favorizeze curgerea sângelui în tubul metalic perforat 3. La baza acestui tub se montează un clopot (pară) 4 din cauciuc alimentară, care nu permite pierderea sângelui prin prelingerea pe exteriorul tubului colector. Întregul ansamblu se racordează la un furtun colector prin intermediul dispozitivului cu piuliță olandeză 5.

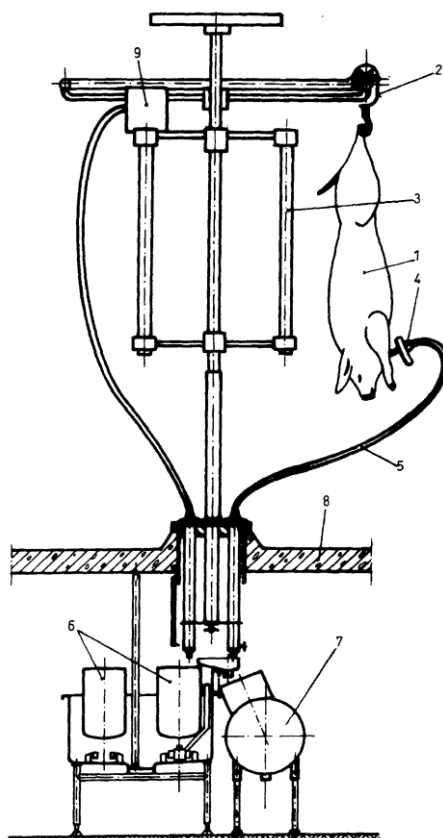


Fig. 10.15 Colectarea sângelui în sistem închis

Instalațiile moderne de mare capacitate se constituie dintr-un carusel rotativ cu vase de colectare și cuțite tubulare. Cuțitele sunt echipate cu sisteme de alimentare a substanțelor anticoagulante, sunt sterilizate după fiecare operație, iar atunci când un vas colector este plin, sistemul de acționare se rotește aducând unul gol în poziția de lucru.

Utilizarea sângelui în scop alimentar sau industrial se decide de către medicul veterinar în urma unor analize de laborator.

10.1.3.Prelucrarea carcaselor

Generalități

Această etapă cuprinde operațiile de **jupuire**, **opărire**, **depilare**, **pârlire**, **răzuire de scrum**, **poșisare (finisare)**, fiecare operație având caracteristici diferențiate ca tehnologie și mod de aplicare, în funcție de specie și, în unele cazuri (bovine), și de categoria de vârstă.

Jupuirea se aplică obligatoriu la bovine și ovine, iar în cazul porcinelor se practică atunci când se dorește să se obțină carcase de tip 1 (cu slănină).

Jupuirea la ovine și bovine este influențată de factori biologici (gradul de aderență a pieii, grosimea și calitatea pieii, starea de îngrășare a animalelor, starea fiziologică a animalelor) și de factori mecanici (unghiul de tragere și viteza de jupuire).

Jupuirea la porcine este influențată mai puțin de factorii biologici și, în special, de cei mecanici, deoarece slăcina acoperă aproape uniform carcasa. În cazul jupuirii bovinelor și ovinelor este important profilul instalației de jupuire.

Viteza medie de jupuire la bovine este de ~6m/min. La porcine, desprinderea pieii se face de la început sub un unghi de 180°, în instalațiile de jupuire clasice tragerea pieii făcându-se de jos în sus, dar echipamentele moderne efectuează această operație din ce în ce mai frecvent în sens descendent datorită avantajelor legate de înălțime și igienă. La toate speciile este necesară o prejupuire manuală a pielii de pe abdomen și extremități, prejupuire care reprezintă -30-35 % din totalul suprafeței pieii.

Opărirea porcinelor se poate efectua *parțial* (cap, picioare, abdomen) atunci când acestea se prelucrează prin jupuire de cruponare, sau *total*, când se dorește să se obțină carcase de porc cu șorici (carcase tip 2).

Opărirea parțială se face în bazine cu conveiere prevăzute cu locașuri (leagăne) speciale pentru așezarea porcinelor. Opărirea integrală se face prin imersarea porcinelor în apa de opărire, în poziție orizontală sau verticală. În cel deal doilea caz, opărirea integrală se poate realiza și prin stropire.

Depilarea porcinelor (îndepărtarea părului). Se poate face manual cu ajutorul cuțitelor și conurilor metalice (clopote), în cazul unor abatoare de capacitate redusă (< 50 porci/zi), și cu ajutorul mașinilor de depilat cu deplasarea porcinelor prin mașină în poziție orizontală sau verticală. Smulgerea părului în mașinile de depilat se realizează cu ajutorul unor raclete din oțel montate la capătul liber ale unor palete de cauciuc, acestea, la rândul lor, fiind prinse pe două tambure cu diametre, sensuri de rotire și turații diferite. În timpul depilării se face stropirea carcaselor cu apă la 64...65°C, care antrenează și părul smuls de depilator. Operația de depilare durează 20-30 s.

Pârlirea, răzuirea de scrum și finisarea carcaselor de porc. Pârlirea se face în scopul îndepărtării (arderii) părului rămas după depilare și pentru sterilizarea suprafeței șoricului. Temperatura flăcării de pârlire poate ajunge la 1000°C, iar durata de pârlire este de circa 12 - 15 s. Operația se poate executa în cuptor cu funcționare discontinuă (format din doi semicilindrii deplasabili, căptușiți la interior cu cărămidă refractară). Se pot utiliza și cuptoare cu funcționare continuă, intrarea și ieșirea fiind protejate prin perdele de apă.

Îndepărtarea scrumului format prin pârlire se face prin răzuire manuală cu cuțitul sau cu ajutorul mașinilor de răzuit cu tambure prevăzute cu răzuitoare metalice.

Finisarea completă a carcaselor se poate face fie manual cu ajutorul cuțitului, fie mecanizat cu ajutorul mașinilor de polișat (finisat) prevăzute cu perii din fibre sintetice. Atât la răzuirea cât și la finisarea mecanică, carcasele sunt stropite cu apă caldă.

Cerințe impuse mașinilor de jupuit și clasificarea acestora

Mașinile de jupuit trebuie să satisfacă următoarele cerințe:

- să nu permită contactul dintre piele și stratul subcutanat rămas după jupuire;
- să nu expună carnea la infectarea cu alte impurități (probabilitatea scade dacă înainte de sângerare animalele au fost spălate și uscate);
- nici o componentă a echipamentului de jupuire să nu ia contact cu carnea, sau în caz contrar, fiecare jupuire trebuie urmată de dezinfecția mașinii.

Clasificarea mașinilor de jupuit se face după următoarele criterii:

- a) după specia animalelor supuse jupuirii (pentru bovine, porcine, ovine);
- b) după organele de lucru (cu lanț, cu valțuri, cu tobă, cu aer comprimat);
- c) după calitatea forței de tracțiune (cu forță constantă, cu forță variabilă);
- d) după direcția și sensul forței de tracțiune (verticală de jos în sus, verticală de sus în jos și orizontală);
- e) după dispunerea organelor active de lucru (pe verticală și pe orizontală);
- f) după modul de desfășurare a procesului de lucru (cu acțiune discontinuă, cu acțiune continuă).

Jupuirea animalelor

Jupuirea reprezintă operația tehnologică de separare a pieii de carcasă, prin distrugerea elementelor de legătură dintre dermă și stratul subcutanat, care trebuie să rămână la carcasă.

Scopul principal al jupuirii este acela de a obține o suprafață cât mai mare de piele crudă de bună calitate, care să constituie materia primă în industria pielăriei. Totodată, în urma jupuirii, carcasa animalelor trebuie să rămână curată și fără rupturi ale țesuturilor subcutanate.

În cazul prelucrării primare prin abatorizare a bovinelor, ovinelor și cabalinelor, după operațiile de asomare și sângerare, se efectuează întotdeauna jupuirea lor. Porcinele, pot fi însă prelucrate fie prin jupuire, sau în absența ei prin opărire, depilare, pârlire etc. când pielea tratată rămâne la carcasă.

Factorii care influențează procesul de jupuire pot fi: biologici (gradul de aderență, grosimea și calitatea pieii) și mecanici (unghiul de tragere și viteza de jupuire).

În ceea ce privește metodele de jupuire, acestea pot fi: *manuale sau mecanice*. În primul caz jupuirea se realizează în exclusivitate prin forța musculară umană. Se aplică rar pentru jupuire totală, fiind utilizată ca tehnică de jupuire parțială premergătoare jupuirii mecanice.

Jupuirea mecanică se aplică în întreprinderile de tip industrial și utilizează forța mecanică a unui dispozitiv acționat de un motor electric.

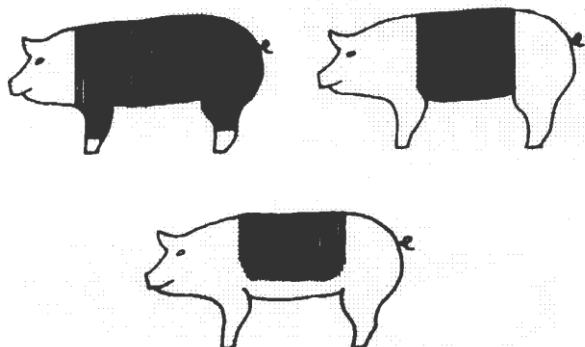


Fig. 10.16 Suprafețe jupuite la porcine

pielea de pe zona dorsală și laterală plasată între membrele anterioare și cele posterioare.

Ansamblul operațiilor de jupuire se compune din: rigidizarea corpului animalului cu secționarea pieii după direcțiile de jupuire ; jupuirea manuală a zonei abdominale și a picioarelor ; jupuirea mecanică .

Rigidizarea corpului animalului trebuie efectuată astfel încât să faciliteze toate operațiile următoare. Ea poate fi făcută prin dispunerea corpului în poziție orizontală cu sprijin pe linia coloanei vertebrale sau prin suspendare de membrele posterioare, pe direcție verticală prin utilizarea conveierului de transport.

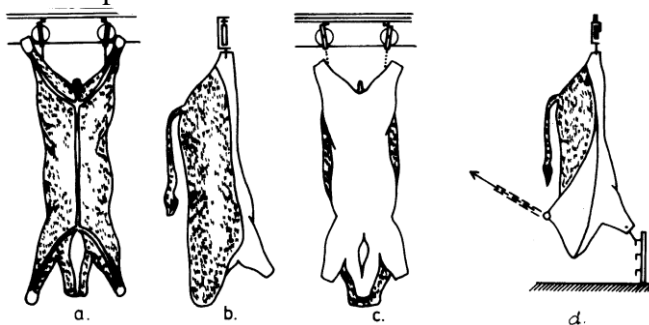


Fig. 10.17 Pregătirea pielii pentru jupuirea mecanică

Secționarea pieii se face cu ajutorul cuțitelor manuale și are drept scop întreruperea continuității pieii. Secționarea se face după linia mediană inferioară a trunchiului, și liniile mediane interioare ale membrelor, așa cum se prezintă și în figura 10.17.a.

Jupuirea manuală (prejupuirea) are ca scop pregătirea pieii pentru jupuirea mecanică

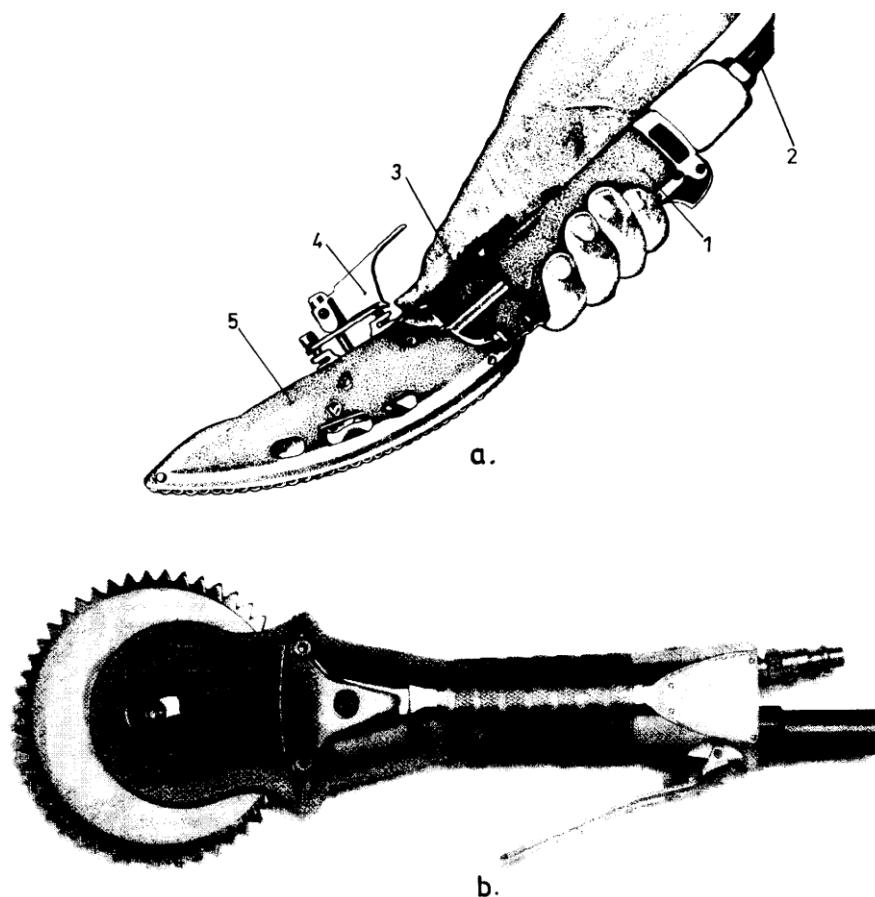


Fig. 10.18 *Cuțite mecanice profilate pentru jupuirea mecanică*

finală. Această operație se execută pe acele suprafețe care nu se pretează jupuirii mecanice, sau când aceasta s-ar realiza cu urmări calitative nedorite. Zonele anatomice pe care se efectuează jupuirea manuală sunt cele ale membrelor, respectiv părții inferioare și parțial laterale ale abdomenului. Suprafața jupuită manual depinde de tipul mașinii și metoda de jupuire mecanică fiind cuprinsă între 15 și 50%.

Pe lângă cuțitele manuale cu tăiș neted, se utilizează din ce în ce mai frecvent cuțitele mecanice cu acționare pneumatică. Acestea au forma tăișului după un arc de curbă (figura 10.18 a), respectiv circulară (figura 10.18.b). Indiferent de curba tăișului, acesta nu mai este neted, ci prevăzut cu dinți. În primul caz, cuțitul este prevăzut cu mânerul 1 care include în interiorul său un motor pneumatic. Acesta se racordează la instalația de aer comprimat prin intermediul conductei flexibile 2. Pe partea superioară a ansamblului în poziții ergonomice se dispune comutatorul 3 și mecanismul de cuplare – decuplare 4 a tăișului la mecanismul de acționare. Părțile laterale sunt acoperite de învelișul protector 5, care servește și ca ghidaj al cuțitului în timpul efectuării mișcării rectilinii alternative necesare tăierii. Construcția este ergonomică, (prin imitarea tăierii tradiționale), este prevăzut cu amortizor de zgomot, întreg ansamblul având masa de cca. 0,75...0,9 kg.

Varianta de cuțit circular (figura 10.18.b) are un randament mai mare, dar necesită exercițiu pentru perfecționarea mânării. Este acționat de un motor pneumatic rotativ cu o putere de 0,4...0,6 kW la presiunea de 0,3...0,4 MPa. Consumul de aer este 0,3...0,4 m³/min., turația cuțitului, 6000 ...6500 rot./min., masa de 1,3...1,5 kg iar diametrul tăișului de 100...110 mm.

Ascuțirea cuțitelor se face pe polizoare prevăzute cu dispozitive de divizare.

Jupuirea mecanică realizează finalizarea operațiilor, prin dezvoltarea unei forțe de tracțiune după o direcție înclinată, având drept punct de aplicație zona cervicală (figura 10.17.d). În acest caz, corpul animalului este fixat prin membrele inferioare pe conveyer. Dacă forța de

jupuire se dezvoltă după o direcție orizontală, ea se aplică pieii în zona abdominală. Corpul animalului poate fi dispus pe un plan orizontal (cazul mașinilor de jupuit cu valțuri orizontale) sau suspendat pe verticală (cazul mașinilor de jupuit cu valțuri verticale).

Jupuirea bovinelor

Prelucrarea inițială începe cu *detașarea coarnelor* operație care se face cu ajutorul unui fierăstrău electric discoidal sau cu o bardă și constă în tăierea la locul de unire a bazei coarnelor oasele cutiei craniene. Coarnele se colectează în tomberoane și sunt trimise la prelucrare.

Jupuirea și detașarea capetelor. Înaintea acestei operații trebuie executată detașarea urechilor.

Operația de jupuire a capului constă în continuarea inciziei de la locul de sângerare până la buza inferioară, urmată de o incizie în jurul buzelor care și ele se detașează și se colectează în tăvi, conținându-se apoi cu jupuirea pielii de pe gât, de pe fălci și țeastă urmărind tot timpul menținerea simetriei pielii. Urmează operația de detașare a capului care se execută printr-o tăietură făcută la locul de unire a cutiei craniene cu prima vertebră cervicală (atlas), secționând gâtul, traheea între inelele 3 și 4 și esofagul. Capul astfel detașat se așează pe un suport special, unde se execută spălarea capului și a cavității bucale după care se așează pe un cărucior suport pentru a se face examenul sanitar-veterinar.

Jupuirea și detașarea picioarelor. Jupuirea picioarelor posterioare este prima operație care se execută după detașarea capului. În această operație se pun în evidență tendoanele lui Achile prin realizarea unei incizii la nivelul jaretului (a cotului dinapoi) și se continuă longitudinal pe partea internă a pulpei până la înapoia pungii testiculare la mascul sau a ugerului la vaci detașându-se pielea de pe ambele picioare. Jupuirea picioarelor posterioare se execută cu atenție pentru a evita secționarea vaselor sanguine din această regiune și pentru a înlătura pericolul scurgerii sângelui pe carcasă. Detașarea picioarelor posterioare constă într-o tăietură între oasele tarsiene și metatarsiene, picioarele posterioare detașate se colectează în recipiente speciali.

Urmează *jupuirea picioarelor anterioare* care se execută astfel: se face o incizie începând de la copită care se continuă pe partea internă de-a lungul piciorului până la genunchi și antebraț (rasol) continuându-se până la linia mediană a pieptului unde se întâlnește cu tăietura executată la celălalt picior. Se execută apoi o tăietură circulară la nivelul coroanei copitei cu pielea și se jupoaie pielea de pe picior până la genunchi. Se continuă detașarea pielii de pe antebraț de pe o parte a gâtului, de pe regiunea inferioară a spatelui, ajungându-se până la capul pieptului în regiunea sternală. Operația de detașare a picioarelor anterioare se execută printr-o tăietură între oasele carpiene și metacarpiene.

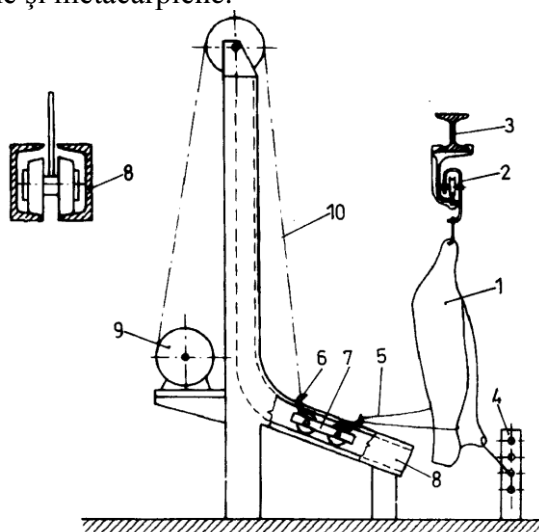


Fig. 10.19 Schema unei mașini de jupuit bovine cu funcționare discontinuă și capacitate de lucru redusă

motorul electric 15 (4...6 kW), prin intermediul unui reductor 16 și al unui variator de turație cu curele 17. Acesta din urmă poate asigura o viteză de smulgere de 3...12 m/min.

Pielea este fixată cu ajutorul unor clești, prin lanțul 18 la unul din cârligele 13. După jupuire, pielea este ridicată prin jgheabul de transport 19 iar după trecerea ei peste roata de acționare, se eliberează gravitațional în tubul vertical 20, și ajunge pe masa de recepție 21. Smulgerea pieii se face de jos în sus, calitatea superioară a operației necesitând o jupuire manuală de 30...35 %.

b. Instalația de jupuire cu funcționare continuă. Această instalație de jupuire se utilizează cu precădere în abatoare de mare productivitate, având o capacitate medie de 120 capete/oră. Așa cum rezultă din figura 10.21, instalația constă dintr-un sistem de două conveiere, procesul de jupuire realizându-se prin diferența de viteză a acestora la o circulație continuă a carcaselor. Animalele sacrificate sunt aduse cu ajutorul liniei aeriene 1, până în dreptul conveierului 2 de fixare a membrilor anteriori. Acesta este confecționat din două lanțuri cu plăci ce se mișcă sincron

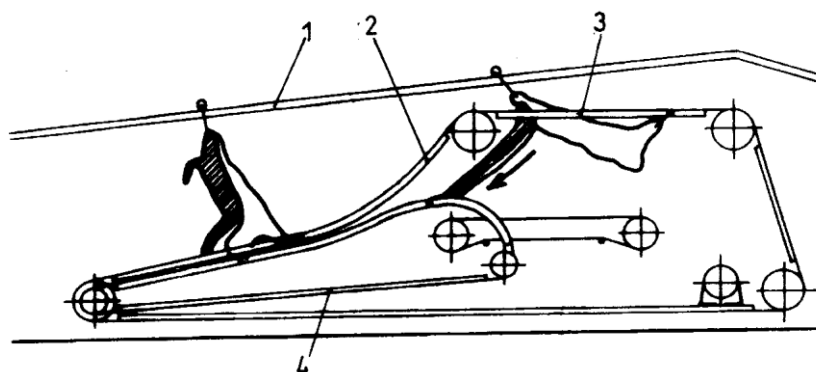


Fig. 10.21 Instalație cu funcționare continuă pentru jupuit bovine

Lanțurile sunt unite între ele cu tije care susțin cârligele pentru fixarea membrilor anteriori. Deplasarea lor este asigurată de către ghidajele 3 prin care se evită apariția șocurilor. În acest mod se evită smulgerea cărnii de pe carcasă odată cu pielea, sau chiar ruperea acesteia. Distanța dintre lanțurile conveierului este de 1130 mm iar pasul de dispunere al cârligelor de 3600 mm.

Conveierul 4, plasat în partea inferioară a instalației este format din două lanțuri cu plăci pe care sunt montate dispozitivele mecanice (clești) de fixare a pieii în vederea jupuirii. O transmisie cu roți dințate asigură modificarea vitezelor de transport, păstrându-se constant raportul de 1,5 între vitezele de transport ale conveierelor 2 și 4.

Procesul de jupuire decurge astfel: carcasa pregătită pentru jupuire este adusă de linia aeriană neconveierizată astfel încât picioarele posterioare să fie fixate în cârligele căruciorului de transport. Urmează prinderea membrilor anteriori cu cârligele de pe conveierul dublu, iar cu ajutorul cleștilor, se fixează pielea jupuită de pe membrele anteriori la cârligele celui de-al doilea conveier. Carcasa preluată de primul conveier ajunge în poziție cvasiorizontală. Pielea este smulsă de la ceafă spre coadă, datorită vitezei de deplasare mai mici a conveierului pentru fixarea pieii, comparativ cu a celui de fixare a membrilor anteriori. Modelarea liniilor de deplasare ale conveierelor corespunde unghiurilor favorabile de smulgere a pieii. După terminarea operației, carcasa revine pe poziție verticală, în timp ce pielea cade gravitațional pe banda transportoare 5. Parametri mai importanți ai acestei instalații sunt: viteza conveierului pentru fixarea membrilor anteriori, 4,6...9,3 m/min; viteza conveierului pentru fixarea pieii, 3,1...6,2 m/min.; capacitatea de lucru, 75...150 capete/h și puterea instalată, 7...10 kW.

c. Instalații de jupuit cu tobă rotativă. Instalațiile de jupuit prezentate mai sus, sunt avantajoase din punct de vedere al simplității constructive și al capacității de lucru, dar nu pot satisface și cerințele igienice din ce în ce mai ridicate. Indiferent de mașina sau echipamentul utilizat, pentru a evita posibilele infestări ale cărnii, prin contactul cu pielea jupuită sau cu anumite părți ale mașinii, procesul de jupuire ar trebui să se desfășoare în sens descendent.

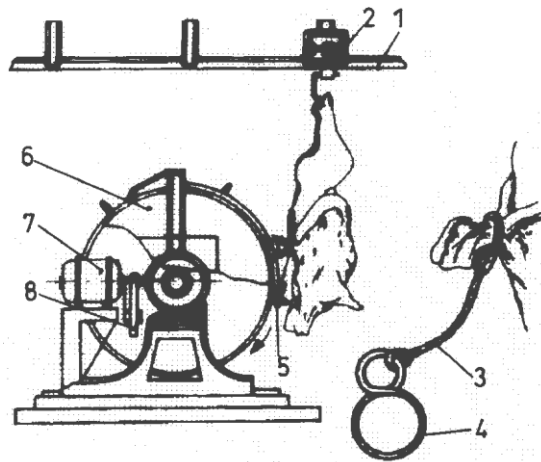


Fig. 10.22 Mașina de jupuit cu tobă rotativă

Instalațiile cu tobă rotativă orizontală se realizează în două variante principale: cu tobă fixă și cu tobă culisantă.

Mărirea capacității de lucru și optimizarea procesului se poate face prin deplasarea pe verticală a tobei în sens descendent, pe măsură ce pielea este jupuită în același sens.

Jupuirea porcinelor

Datorită faptului că în cazul porcinelor, forțele de legătură dintre piele și straturile subcutanate sunt aproape aceleași pe toată suprafața corpului, nu mai este necesară modificarea sensului forței de jupuire. Din acest motiv, construcția mașinilor de jupuit este în general mai simplă.

În funcție de principiul de jupuire și de organele de lucru folosite, mașinile de jupuit porcine se clasifică în:

- a. mașini de jupuit cu valțuri (orizontale sau verticale);
- b. mașini de jupuit prin tracțiune după direcție verticală;

a. Mașini de jupuit cu valțuri. După modul de dispunere a axelor de rotație, acestea pot fi cu valțuri orizontale sau verticale.

Mașinile de jupuit cu valțuri orizontale (figura 10.23) sunt alcătuite din valțul activ de jupuire 1 și valțul de apăsare 2. acestea realizează forța de apăsare necesară strângerii pielii cu ajutorul arcurilor 3, respectiv 4. Valțul activ poate fi depărtat cu ajutorul pârghiei 5 și menținut prin mecanismul cu clichet 6.

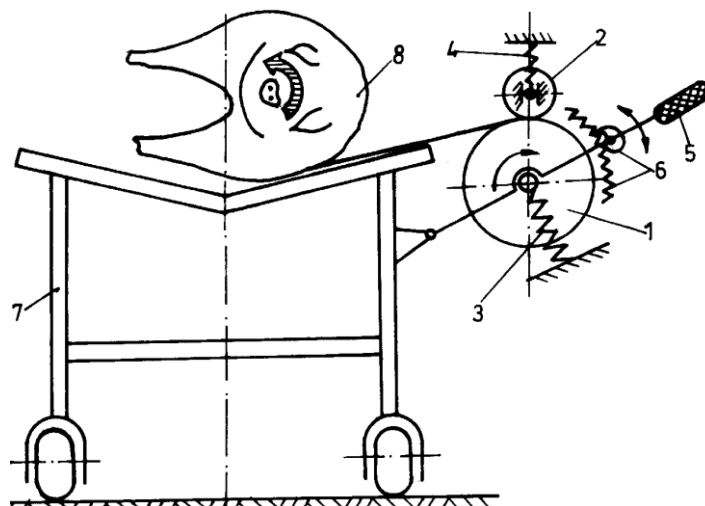


Fig. 10.23 Schema mașinii cu valțuri orizontale pentru jupuit porcine

Desfășurarea procesului de jupuire decurge astfel:

- se așează carcasa pe căruciorul profilat 7, cu ajutorul se aduce în dreptul mașinii de jupuit;
- pielea jupuită manual se fixează pe valțul activ 1 cu ajutorul unei riglete longitudinale, montate prin două inele terminale;

- se aduce valțul activ (cu pielea prejupuită fixată) în contact cu cel de sprijin folosind maneta 5;
- prin rotirea valțului de jupuire cu ajutorul unui reductor acționat de la un motor electric, pielea este smulsă și înfășurată pe acest valț, cel de sprijin având rolul de a nu permite ruperea unor bucăți ale țesutului adipos subcutanat;
- după terminarea operației de jupuire, valțul activ este coborât, iar prin inversarea sensului de rotire, pielea se derulează.

Aceste tipuri de mașini se folosesc relativ rar, datorită capacității mici de lucru și a manipulărilor multiple. Asigurarea condițiilor igienice este dificilă pentru că stratul subcutanat proaspăt, jupuit vine în contact cu aceeași suprafață pe care s-a așezat carcasa nejupuită. Pentru înlăturarea acestui neajuns, trebuie asigurată spălarea suprafeței de sprijin a căruciorului pe întregul parcurs al jupuirii.

Mașinile de jupuit cu valțuri verticale (figura 10.24) înlătură o mare parte a dezavantajelor celor cu valțuri orizontale. Carcasa este adusă pe linia suspendată 1, după jupuirea manuală prealabilă, în dreptul mașinii. Pielea se fixează pe valțul activ 2 cu ajutorul rigletei 3 acționate mecanic. Pe coloana 4 a mașinii se montează articulat valțul de sprijin 5, acesta fiind acționat de o pârghie 6 și un cilindru hidraulic 7. Rigleta de fixare a pielii, este comandată de cilindrul hidraulic 8, iar valțul activ de către motorul hidrostatic rotativ 9. Întregul ansamblu este suspendat prin intermediul plăcii 10 și căruciorului 11 pe calea de rulare 1.

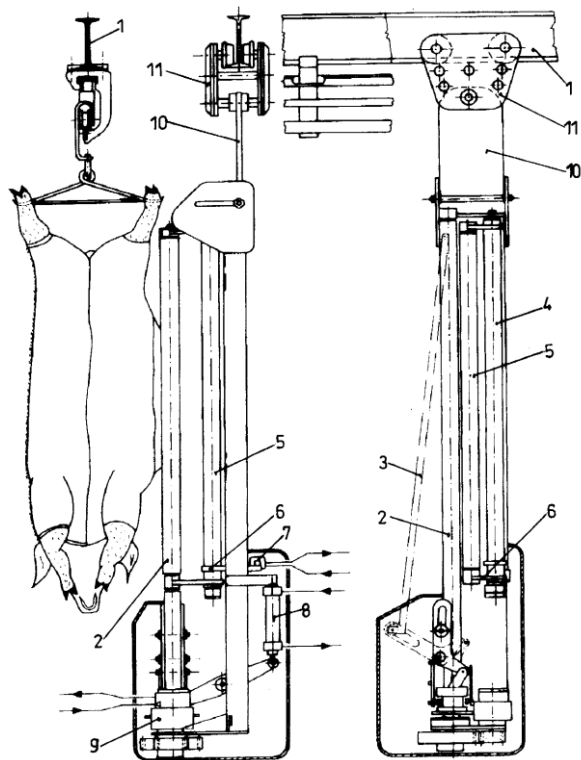


Fig. 10.24 Mașina cu valțuri verticale pentru jupuit porcine

- b. **Mașini de jupuit prin tracțiune după direcție verticală** (figura 10.25). Aceste mașini au un principiu de funcționare asemănător cu acelor folosite pentru jupuirea bovinelor cu excepția faptului că nu necesită ghidarea lanțului de tracțiune în vederea modificării unghiului de tragere.

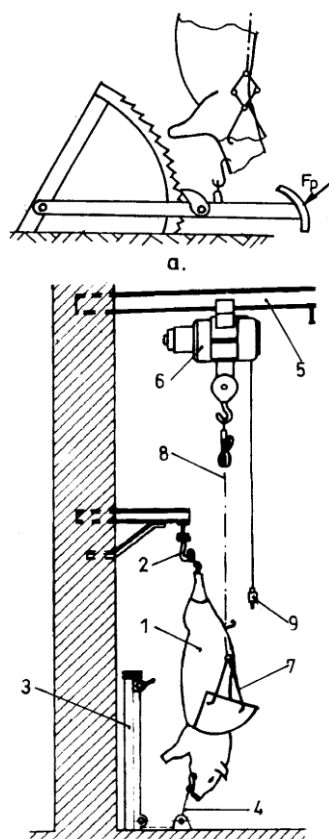


Fig. 10.25 Mașina de jupuit porcine cu tracțiune verticală

Carcasa 1 adusă pe linia suspendată 2 ajunge în dreptul dispozitivului de fixare 3 a membrelor anterioare, respectiv 4 de rigidizare a capului. Acestea pot fi cu cârlige sau de tip sector dințat și mecanism cu clichet (detaliul a al figurii). Pe traversa suspendată 5 se deplasează troliul 6 acționat de un motor electric. Jupuirea propriu-zisă se produce prin fixarea pielii din zona cervicală cu ajutorul unor cârlige sau clești 7 urmată de deplasarea pe verticală dată de lanțul (cablul) 8. Comenzile de ridicare, coborâre și de deplasare a ansamblului troliului pe traversa 5 sunt date de la tabloul de comandă suspendat 9. Ansamblul mecanismului de acționare consumă o putere de 1,5...2 kW și se montează la circa 4,5 m față de sol.

Pentru a evita smulgerea grăsimii de pe carcasă, pielea este apăsată la nevoie cu mâna, astfel încât unghiul de tragere să fie cât mai apropiat de zero. Pielea jupuită va fi trasă în sus până când cleștele de prindere a pielii va atinge un limitator de cursă care va decupla motorul electric al troliului. Datorită greutatei proprii, pielea cade într-un cărucior cu care este transportată la locul de prelucrare.

Opărirea porcinelor

Opărirea se aplică porcinelor și drept scop dilatarea țesuturilor în jurul rădăcinii firului de păr favorizând extragerea lui. Se poate considera ca operație premergătoare depilării. Datorită faptului că firul de păr pătrunde în piele sub un unghi destul de mare (bulbul pilos situându-se la limita de separație dintre dermă și stratul subcutanat) efortul necesar extragerii lui ia valori considerabile. Din acest motiv este necesară o pregătire prealabilă a pielii, constând în opărirea ei.

Temperatura de opărire trebuie să fie în limitele 65...70°C, iar durata de 3...5 minute. Temperaturile mai mari micșorează elasticitatea părului. În cazul menținerii porcinelor un timp mai îndelungat la temperaturi mai mari de 65 °C, se produce coagularea puternică a dermei în jurul bulbului pilos. Firul se va rupe la depilare iar bulbul pilos va rămâne în dermă.

Un alt fenomen nedorit în cazul depășirii temperaturii amintite constă în apariția crăpăturilor superficiale.

Dacă temperatura de opărire nu atinge valoarea minimă de 63°C , iar timpul este scurt, pielea nu se înmoaie suficient și smulgerea părului se face dificil.

Cei doi parametri ai procesului de opărire se modifică în limitele arătate, funcție de rasă, vârstă, sex și anotimp.

Opărirea porcinelor se poate face parțial (cap, picioare, abdomen, părți laterale) sau total, în care caz pielea nu mai poate fi utilizată industrial.

Opărirea parțială se efectuează în cazul în care porcinele sunt destinate jupuirii integrale sau jupuirii prin cruponare pe când cea totală se face în cazul în care porcinele sunt destinate unor produse speciale (bacon, slănină, jambon etc.).

Pentru opărirea integrală, porcinele sunt imersionate în apa de opărire, stropite cu apă caldă sau menținute într-un amestec aer-abur. Ea se face în bazine orizontale simple, cu sisteme mecanice de deplasare a animalelor, inclusiv tuneluri de opărire (prin stropire sau cu aburi).

Opărirea parțială pentru cruponare are loc în bazine cu conveiere pe care se află locașuri speciale de susținere a porcinelor.

Apa din bazinele de opărire orizontale se poate încălzi prin barbotarea directă a aburului sau cu abur care circulă prin serpentine. o serie de traductoare de temperatură realizează menținerea constantă a temperaturii în limitele admisibile tehnologic.

În general, aceste bazine se construiesc din tablă de oțel inoxidabil având lățimea de 1,6...1,8 m, și înălțimea de 0,8...1m. Lungimea este variabilă fiind funcție de capacitatea de lucru impusă.

Instalațiile pentru opărirea porcinelor trebuie să îndeplinească următoarele cerințe de bază:

- să aibă posibilitatea menținerii temperaturii și a duratei de opărire;
- să mențină apa caldă curată;
- să permită opărirea parțială sau totală, în funcție de cerințele tehnologice;
- introducerea, evacuarea și deplasarea animalelor pe parcursul procesului să fie mecanizate;
- să permită evacuarea vaporilor de apă rezultați în timpul opăririi.

Cele mai folosite instalații de opărire sunt: *bazinele simple cu imersie*, *bazinele universale cu conveiere*, *bazinele pentru cruponare cu leagăne* și *instalațiile de opărire a porcinelor în poziție verticală*.

a. Bazinul simplu cu imersie este prezentat în figura 10.26 și are în componență cada 1, în care se introduce prin intermediul conductei 2, apa necesară. Încălzirea acesteia se face cu ajutorul aburului adus prin conducta inferioară perforată de distribuție 3 (sau printr-o serpentină prin care circulă agentul de încălzire). Golirea apei are loc prin conducta 4 prevăzută cu filtrul 5. Dopul 6, acționat prin intermediul mecanismului cu pârghii articulate 7, permite închiderea orificiului de golire al bazinului. Aceste bazine au capacități mici de lucru, nu sunt mecanizate, putând rezulta supra sau subopărire. Pentru a evita pătrunderea apei în plămâni, se folosesc dispozitive de strangulare sau dopuri de închidere a căilor respiratorii.

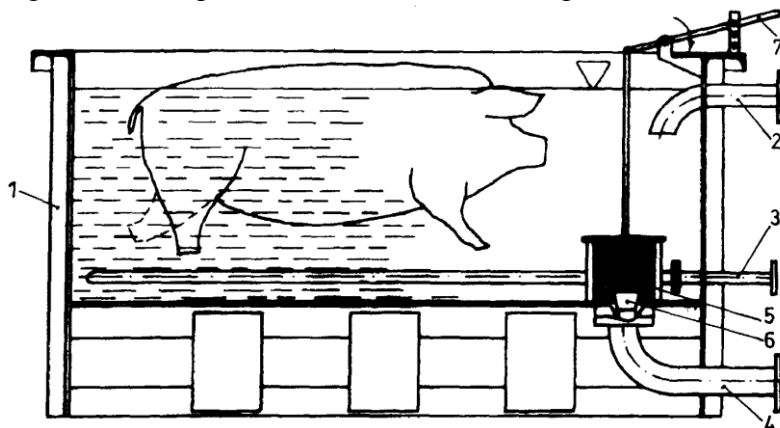


Fig.10.26 Bazinul simplu cu imersie

Pierderile de căldură sunt mari, iar emanațiile de vapori trebuie evacuate prin hote absorbante montate deasupra bazinelor.

Dimensionarea bazinelor trebuie făcută în așa fel încât porcinele dispuse transversal să încapă ușor. De obicei bazinele au lățimea de 1,6...2 m, iar înălțimea 0,8...0,9 m. În vederea micșorării pierderilor de căldură, pereții exterior se izolează termic, iar apa se filtrează și se recirculă cu ajutorul unei pompe.

b. Bazinul universal de opărire cu conveyer face parte din categoria bazinelor mecanizate.

Este o construcție de formă paralelipipedică, confecționată din tablă e oțel. Încălzirea se face cu ajutorul unei serpentine de abur cu orificii montată pe fundul bazinului. În interiorul acestuia se află un transportor dublu cu lanț, pe care sunt montate locașuri de recepție a porcinelor. Bazinul universal de opărire cu conveyer poate realiza opărire integrală sau parțială, funcție de nivelul apei. Pe lângă serpentina de încălzire, bazinul este prevăzut cu o conductă de alimentare cu apă rece, una de evacuare a apei uzate, termometru pentru observarea continuă a temperaturii apei și un termoregulator cu rolul de a menține constantă valoarea ei. Un orificiu de preaplin asigură nivelul constant din bazin în cazul în care se dorește opărire integrală.

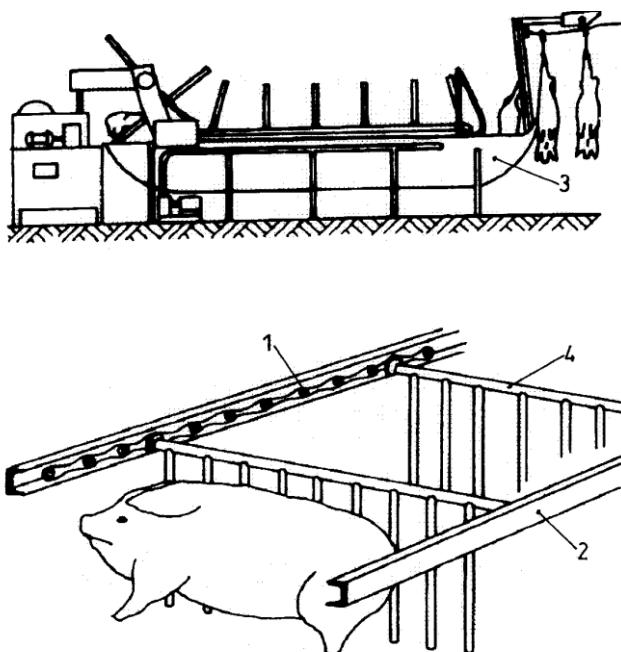


Fig. 10.27 Bazin universal de opărire cu conveyer

O variantă a acestei instalații constă în înlocuirea tărgilor de susținere a porcinelor de pe conveyerul imersionat cu grilaje care deplasează animalele la viteză constantă de-a lungul bazinului. Principiul de lucru este prezentat în detaliul din figura 10.27. Lanțul cu eclise și bolțuri 1 este ghidat pe profilele 2 montate pe părțile laterale ale bazinului 3. Pe acesta se fixează grilajele în formă de furci 4, confecționate din țevi de oțel care deplasează animalele prin bazin în sensul evacuării lor către mașina de depilat. Elementele care asigură alimentarea cu apă, evacuarea, încălzirea și menținerea temperaturii sunt similare cu cele prezentate anterior. Datorită faptului că există tendința de plutire a animalelor supuse opăririi, între barele verticale ale grilajelor de împingere se montează țevi de ghidare longitudinale.

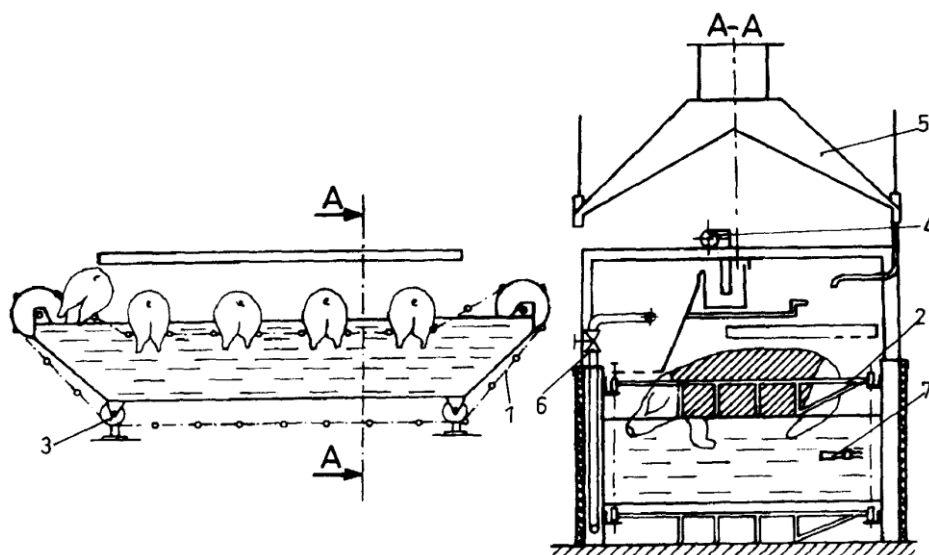


Fig. 10.28 Bazin de opărire prin cruponare

O altă metodă care asigură deplasarea forțată a animalelor în bazinul de opărire folosește conveierul suspendat care prin traseul său, obligă la parcurgerea traseului de opărire.

c. Bazinul de opărire al porcinelor pentru cruponare (figura 10.28) este destinat opăririi parțiale, dar poate fi folosit și pentru opărire integrală. Deplasarea animalelor în aceste tipuri de bazine se desfășoară în mod continuu. Pe părțile laterale sunt ghidate două lanțuri 1 dispuse longitudinal. Între acestea se montează echidistant leagănele 2 pentru susținerea animalelor. Ramura de întoarcere a lanțului este apoi dirijată cu ajutorul roților de ghidare 3, prin spațiul aflat sub bazin. În partea superioară a bazinului se montează conducta 4 prevăzută cu dușuri și hota absorbantă 5. Alimentarea bazinului cu apă se face prin robinetul 6, iar pentru încălzirea ei se introduce abur prin conducta inferioară 7.

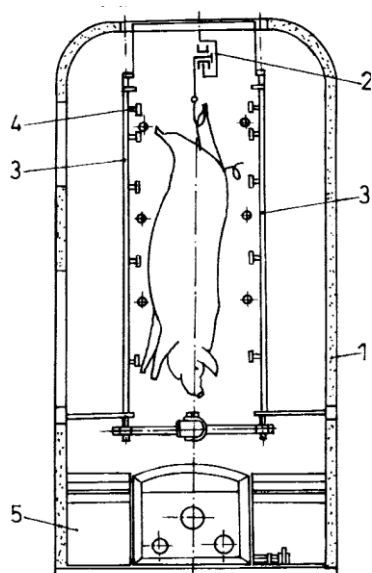


Fig. 10.29 Instalație de opărire în poziție verticală.

În cazul în care este necesară opărire integrală, se ridică nivelul apei, iar prin dușurile superioare se introduce apă caldă la 65...70°C. După opărire, animalele sunt descărcate gravitațional într-o mașină de depilare.

d. Instalații pentru opărire porcinelor în poziție verticală.

Avantajele principale ale bazinelor prezentate până acum constau în simplitatea constructivă și ușurința de menținere constantă a temperaturii prin volumelor mari de apă conținute. Ele au și o serie de dezavantaje cum ar fi: necesitatea coborârii animalelor în aceste bazine, pierderi însemnate de căldură prin evaporare, investiții suplimentare pentru sistemul de absorbție și evacuare a vaporilor de apă precum și menținerea dificilă a condițiilor igienice ale procesului datorită infestării relativ rapide a apei. Aceste dezavantaje sunt eliminate de instalațiile pentru opărire porcinelor în poziție verticală. După agentul termic utilizat, ele pot funcționa fie cu ajutorul apei calde sau a aburului.

În figura 10.29 se prezintă schema unei instalații pentru opărire în poziție verticală prin stropire. Ea constă dintr-un tunel izolat termic 1, în interiorul căruia sunt montate conductele de alimentare cu apă caldă 3, prevăzute cu duzele 4. Porcinele sunt aduse în tunel cu ajutorul liniei suspendate

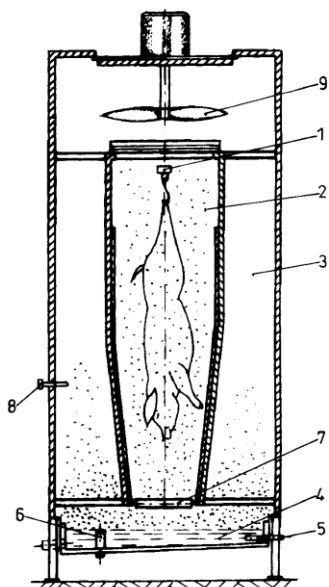


Fig. 10.30 Tunel de opărire cu abur

2. Datorită consumului mare de apă se are în vedere reutilizarea ei. Pentru aceasta, sub tunel se montează rezervorul 5. Înainte de a pătrunde apa în rezervor, este filtrată și apoi recirculată cu ajutorul unei pompe. Asigurarea temperaturii se face prin introducerea aburului în același mod ca în cazurile deja prezentate. Impuritățile reținute de sita de filtrare sunt periodic evacuate în sistemul de canalizare.

Tunelurile de opărire care utilizează amestecul dintre aer și abur, funcționează după principiul prezentat în figura 10.30. Animalele sunt aduse pe linia suspendată 1 în compartimentul 2 al tunelului izolat 3. În partea inferioară a tunelului se montează rezervorul cu apă 4, conducta de distribuție a aburului 5, cea de evacuare a apei uzate 6 și tava pentru colectarea picăturilor de apă 7. Traductorul de temperatură 8, montat pe partea laterală, are rolul menținerii constante a temperaturii de lucru prin dozarea aburului. Înlăturarea vaporilor de apă și a aerului viciat se realizează cu ajutorul electroventilatorului 9.

Metoda este igienică, consumul de apă relativ mic, nu necesită filtrarea apei și nici desfundarea dușurilor ca în cazul anterior. Instalația necesită însă un sistem de termoreglare a temperaturii mai precis datorită volumului relativ mic supus controlului.

Depilarea porcinelor

Operația de depilare are loc după opărirea totală sau parțială a porcinelor. Depilarea se poate efectua manual sau mecanizat. În cazul depilării manuale se folosesc scule profilate în

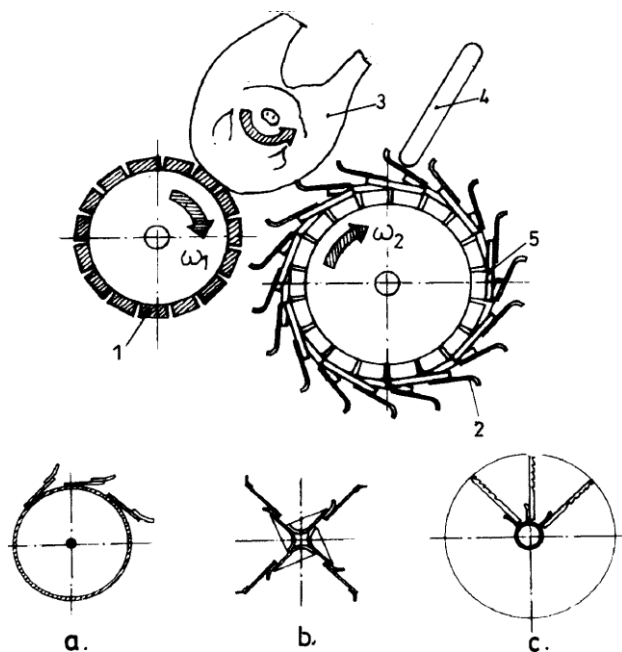


Fig.10.31 Schema de principiu a mașinii de depilat cu două valțuri

continuă.

După terminarea operației de opărire, porcinele sunt ridicate cu ajutorul unor furci mecanice și depuse pe organele active ale mașinilor de depilat. Din punct de vedere al numărului de valțuri (cilindri), mașinile de depilat pot fi: cu una, două sau chiar trei valțuri cu raclete de smulgere a părului.

În figura 10.31 este prezentată schema de principiu a mașinii de depilat cu două valțuri. Se observă cum corpul animalului se sprijină pe un valț canelat 1 și unul cu elemente elastice de depilare (raclete), 2. Pentru a limita deplasarea carcasei animalelor 3 spre dreapta, se folosește un grilaj de sprijin 4, confecționat din țevă de oțel. Valțul cu raclete prezentat în figură are suprafața acoperită cu un înveliș din cauciuc cu inserție textilă 5, pe care se fixează plăcile de raclare din oțel 6. Pe durata operației de depilare, carcasele sunt spălate cu apă caldă printr-un sistem de dușuri 7. Unele mașini sunt prevăzute în partea inferioară cu benzi de transport al părului recoltat. În detaliile a,b,c ale figurii sunt prezentate diferite forme constructive de valțuri (cu raclete montate pe învelișul elastic al valțului, cu raclete montate pe palete și cu raclete

formă conică cu muchii ascuțite. La depilarea mecanică se utilizează mașini specializate în care deplasarea porcinelor se face în poziție orizontală sau înclinată. Cele mai bune rezultate se obțin numai în cazul în care opărirea este imediat urmată de depilare, fără a se lăsa intervale de timp care să favorizeze rigidizarea legăturilor dintre firele de păr și alveolele în care rădăcinile lor sunt fixate.

Principiul fizic al depilării constă în acționarea asupra firelor de păr cu o forță capabilă să le disloce, fără a produce vătămări mecanice ale straturilor cutanate sau subcutanate.

Forța necesară depilării se obține de la un tambure pe care se montează elastic racletei ce vin în contact nemijlocit cu părul.

Din punct de vedere al modului de lucru, mașinile de depilat pot fi: cu funcționare discontinuă și cu funcționare

flexibile nemetalice). În figura 10.31 se prezintă modul de asamblare a unui valț. În cazul prezentat, racletele metalice 1 se montează prin nituire pe paletele din cauciuc cu inserții textile 2 iar acestea la rândul lor, prin intermediul șuruburilor 3 pe paletele metalice 4 sudate pe suprafața cilindrului din oțel 5. Raportul turațiilor dintre valțul de sprijin și cel de depilare este de $\frac{1}{2}$ (de exemplu 70, respectiv 140 rot./min.). Valțul de sprijin realizează și o curățare preliminară a carcasei. Durata operației de depilare într-o mașină cu funcționare discontinuă este de 18...40 s, fiind influențată de rezistența părului și de numărul valțurilor de depilare.

Schema de funcționare a unei mașini orizontale de depilat cu funcționare discontinuă, prevăzută cu două valțuri este redată în figura 10.31. Mașina este alcătuită dintr-o carcasă 1 confecționată din tablă de oțel, în interiorul căreia se găsesc valțurile 2 și 3. La periferia lor sunt fixate tangențial mai multe rânduri de palete din cauciuc 4. Pe fiecare din acestea se assemblează (cu șuruburi sau prin nituire) câte două raclete din tablă de oțel. Rotirea carcasei de porc în jurul axei proprii este realizată prin diferențierea turațiilor celor două valțuri. Aceste turații sunt limitate de forțele centrifuge, care la valori mari produc lovituri asupra carcasei animalului degradându-i în final integritatea. Încărcarea mașinii cu carcase se face automat, din bazinul de opărire, cu ajutorul unui braț mecanic 5 de tip furcă, acționat printr-un mecanism cu pârghii articulate (bielă manivelă) 6. Furca scoate carcasa din apă și prin basculare o depune pe valțurile cu raclete de depilare din interiorul mașinii. Acționarea valțurilor se face de la electromotorul 7, prin intermediul reductorului 8 și a transmisiei cu lanț sau curele 9. În interiorul mașinii, deasupra organelor active de lucru este montată o conductă perforată prin care se pulverizează apă caldă la 65°C, în scopul spălării carcасelor și antrenarea părului smuls. Apa de spălare se scurge la partea inferioară a mașinii, într-un bazin prevăzut cu o sită de filtrare. Pe sită este reținut părul, iar apa filtrată se scurge la canalizare.

Evacuarea carcасelor depilate se face cu ajutorul grilajului 10 montat pe arborele 11 fiind acționat cu ajutorul unor pârghii.

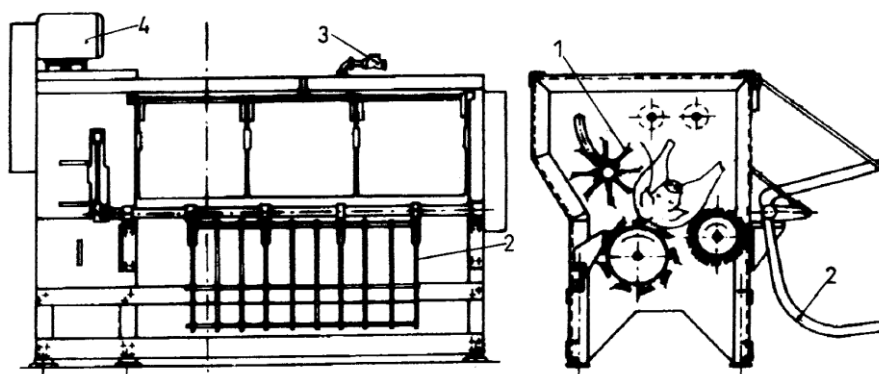


Fig. 10.32 Mașina de depilat cu trei valțuri

Mașina de depilat cu trei valțuri este prezentată în figura 10.32. Cel de-al treilea valț 1 înlocuiește grilajul de sprijin și în afara rolului de sprijin, participă efectiv la procesul de curățare a carcasei. Pe durata depilării, un grilaj vertical împiedică împingerea carcasei în afara mașinii. La terminarea depilării, acesta se ridică iar organele active evacuează carcasa cu ajutorul furcii 2. Evacuarea părului se face cu ajutorul unui transportor cu bandă. Zonele anatomice care nu pot fi depilate mecanic se depilează ulterior manual.

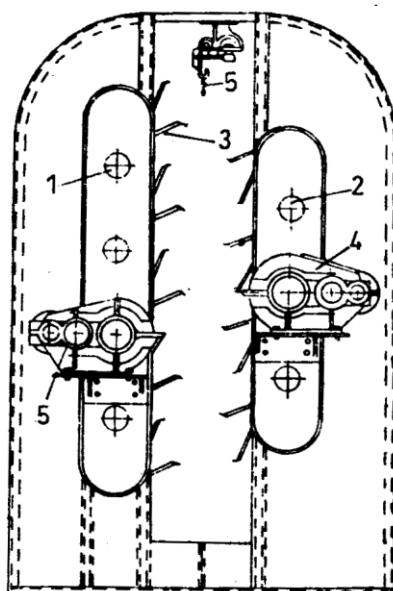


Fig. 10.33 Mașina de depilat cu flux vertical

În figura 10.33 este redată schema unei mașini de depilat cu flux vertical. Ea este formată din două benzi paralele 1 și 2, pe care sunt fixate paletetele din cauciuc prevăzute cu raclete metalice 3. Fiecare bandă este acționată independent prin intermediul reductoarelor 4, de la câte un motor electric. La trecerea carcaselor prin mașină, datorită sistemului de suspendare pivotant 5, acestea au posibilitatea să se rotească și astfel să fie curățate pe toată suprafața. Stropirea cu apă este obligatorie pe toată durata depilării.

Pârlirea se aplică porcinelor în cazul în care procesul tehnologic impune păstrarea pielii din anumite regiuni anatomice pentru obținerea unor produse alimentare specifice. Pârlirea porcinelor se efectuează cu scopul îndepărtării părului rămas după depilare precum și pentru sterilizarea suprafeței pielii. Temperatura flăcării utilizate este de cca. 1040°C . Iar durata pârlirii de 12...15 s.

Pentru pârlire se folosesc dispozitive manuale sau cuptoare. Acestea din urmă pot fi: cu funcționare discontinuă sau continuă.

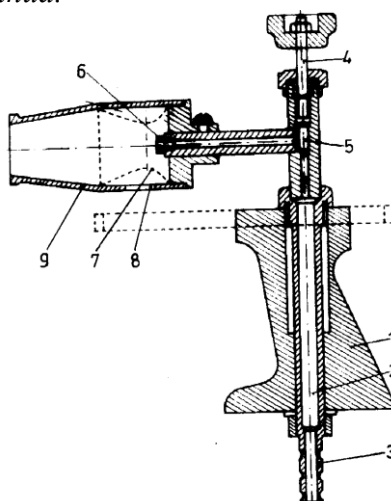


Fig. 10.34 Dispozitiv manual de pârlire

Dispozitivul manual de pârlire este prezentat în figura 10.34. Se constituie ca un aruncător de flăcări, care utilizează drept combustibil un gaz inflamabil (butan sau metan). Dispozitivul are forma unui pistol prevăzut cu mânerul 1, prin care trece conducta de gaz 2. La baza mânerului se montează racordul 3 pentru alimentarea cu gaz de la o conductă flexibilă. În partea superioară se află un șurub 4 de reglare a debitului de gaz și care acționează asupra supapei de tip "ac" 5. Partea frontală conține camera de amestec. Aici se află o duză calibrată pentru gaz 6, un manșon 7 de dozare a cantității de aer care poate pătrunde prin orificiul 8 al

camerei propriu-zise de amestec 9. Reglajele se efectuează în așa fel încât arderea amestecului să fie completă. În caz contrar rezultă gaze neare nocive, temperatura flăcării scade și consumul de combustibil crește. Dispozitivele de acest tip se utilizează în abatoare cu capacitate mică de tăiere sau când se efectuează finisări ale unor regiuni anatomice în care metodele industriale de mare randament (cuptoarele) nu sunt eficiente.

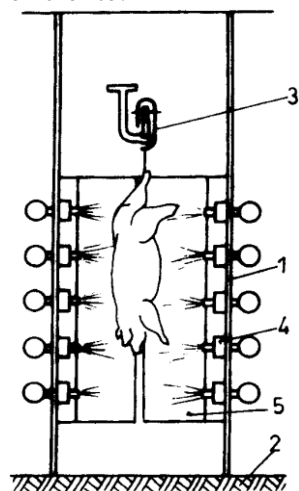


Fig. 10.35 Tunel de pârlire cu funcționare continuă

Cuptorul de pârlire cu funcționare discontinuă (figura 10.36) se compune din corpul cuptorului, mecanismul de închidere – deschidere, arzătorul și sistemul de comandă și control. Corpul cuptorului este format din doi pereți de formă semicilindrică 1 montați pe cărucioarele 2, ce se deplasează pe calea de rulare 3. Pereții sunt izolați termic în exterior, iar în interior sunt căptușiți cu cărămizi de șamotă care le conferă o rezistență ridicată la temperaturile înalte la care sunt supuși. Cei doi pereți sunt susținuți de tiranții 4. Sistemul mecanic de închidere – deschidere este format din ansamblul de pârgșii și bare articulate 5 acționate pneumatic prin cilindrii 6. În acest mod ansamblul pereților semicilindrici montați pe cărucioarele 2 se pune în mișcare, realizând închiderea, respectiv deschiderea cuptorului. Arzătorul 7 este astfel conceput și plasat încât în urma arderii amestecului de gaz metan cu aer să asigure o temperatură de 1000 – 1100°C. Condițiile rămân valabile și în cazul în care se utilizează drept combustibili, gaze lichefiate sau motorină. Gazele de ardere sunt evacuate prin coșul 8 montat în interiorul hotei absorbante 9, ambele ieșind prin acoperișul clădirii. Carcasele de porcine 10 sunt aduse în incinta de pârlire pe linia aeriană 11. Buna desfășurare a proceselor de lucru este asigurată de sistemul de dozare a debitului și presiunii combustibilului 12, tabloul electric de comandă 13 și aparatura de măsură și control 14. .

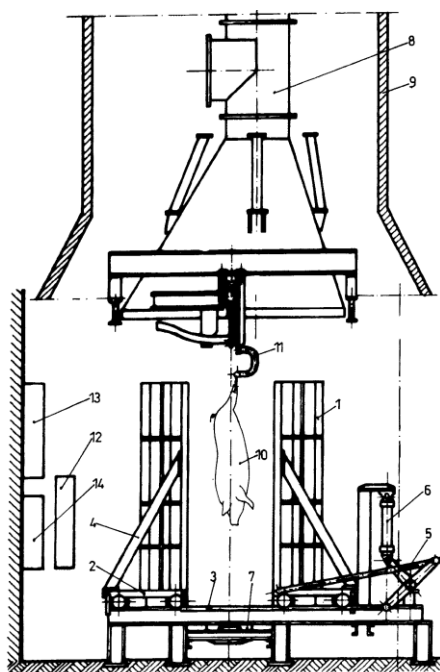


Fig. 10.36 Cuptor de pârlire cu funcționare discontinuă

Cuptoarele pot fi dotate cu instalații pentru tratamente cu abur sau pentru spălare cu apă. Flacăra de pârlire se mărește sau devine minimă (de veghe) în funcție de fazele în care se desfășoară procesul de lucru

Mașinile și instalațiile pentru îndepărtarea scrumului fac parte din categoria celor care realizează curățarea finală a carcасelor de porcine prelucrate prin tehnologia care cuprinde opărirea, depilarea și pârlirea. Liniile moderne de abatorizare conțin, pentru curățarea scrumului mașini dotate cu perii speciale care, fie că acționează pe toată suprafața carcасei, fie pe anumite zone cum ar fi: capul, membrele anterioare și posterioare.

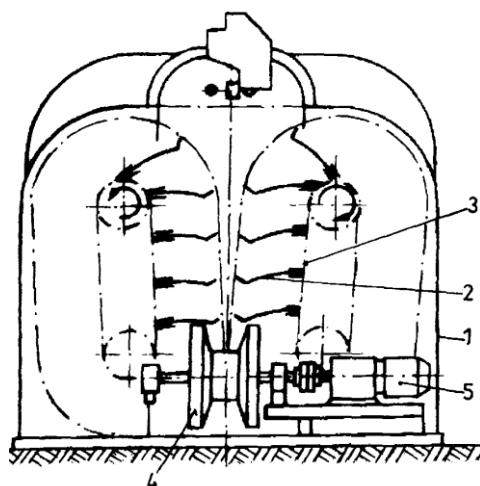


Fig. 10.37 Instalație de curățare a scrumului

O instalație de curățat scrum este prezentată în figura 10.37 . Ea este alcătuită dintr-o construcție cu pereți 1 în care se montează două dispozitive de curățare cu raclete 2 montate pe un lanț 3, prin intermediul unor elemente flexibile (mase plastice, lemn etc.). Acestea realizează curățarea carcасei prin deplasarea elementelor de raclare de-a lungul carcасei, în sens ascendent. Curățarea capetelor se efectuează cu ajutorul periilor profilate montate pe tamburele 4. Pentru antrenarea ansamblului s-a prevăzut moto-reductorul 5. Pentru desfășurarea procesului de curățare, carcасele pârlite, sunt aduse de către linia de transport suspendată 6. ele ajung între dispozitivele de curățare cu raclete 2, respectiv periile pentru capete 4, unde are loc procesul de

curățare a scrumului. Pe durata procesului carcasele sunt spălate prin pulverizarea apei cu ajutorul duzelor 7.

Instalația pentru curățare finală a carcaselor (figura 10.38) utilizează drept organe active periile rotative. Carcasele pârлите 1 și curățate de scrum sunt aduse pe linia suspendată de transport 2. Acestea pătrund între periile rotative 3 amplasate în interiorul tunelului de curățare finală. Apa necesară spălării se introduce în tunel prin conductele superioare 5 de unde se distribuie prin dușuri echidistante.

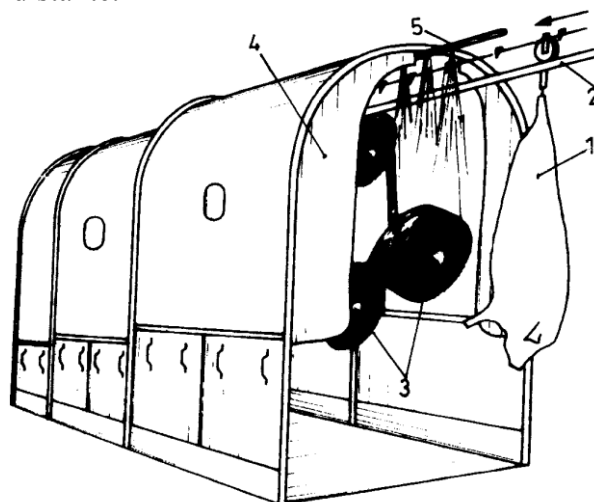


Fig. 10.38 Instalație pentru curățarea finală a carcaselor

10.2. Recoltarea subprodusele de abator

10.2.1. Executarea eviscerării

Eviscerarea este operația de secționare a corpului animalului pe linia abdominală și de-a lungul sternului pentru îndepărtarea organelor interne din cavitățile abdominală și toracică, cu excepția păsărilor la care viscerele se scot prin cloacă. Eviscerarea trebuie efectuată corect pentru a evita perforarea stomacului și intestinelor, ale căror conținuturi ar contamina carcasa la interior.

Eviscerarea trebuie efectuată cel mai târziu după 30 – 40 minute de la tăiere, orice întârziere dăunează calității intestinelor, unor glande și carcasei.

Eviscerarea în poziție verticală a carcaselor de bovine se face pe o bandă mobilă de eviscerare, care se mișcă sincron cu conveierul de transport pe linia aeriană și implică următoarele faze: efectuarea unei incizii de sus în jos pe linia mediana a abdomenului în regiunea unde organele interne nu sunt în contact cu pereții abdominali, urmată de secționarea longitudinală a sternului și a oaselor bazinului pe simfiza pubiană; scoaterea organelor genitale; legarea gâtului vezicii urinare și a părții terminale a bumarului (rozetei) pentru a preveni murdărirea carcasei; desprinderea pancreasului; desprinderea stomacului împreună cu intestinele; ridicarea ficatului, avându-se grijă să se desprindă cu grijă vezica biliară pentru a nu fi deteriorată și a nu murdării carcasa; secționarea diafragmei și scoaterea inimii, plămânilor și esofagului. Scoaterea rinichilor se face, la toaletarea carcasei, odată cu seul interior. [21]

Organele se așează pe bandă, se etichetează și se transmit către inspecția veterinară, sortare, prelucrare și depozitare. Organele interne sunt împărțite în două categorii:

- **organe roșii**: această grupă cuprinde organele interne destinate consumului uman, cum sunt: ficatul, rinichii și inima, splina, esofagul și traheea, limba, sângele și oasele;

- **organe verzi** pentru bovine și ovine și negre pentru porcine: stomacul și intestinele care conțin materiile fecale. În figura 10.29 sunt indicate organele interne care se îndepărtează la eviscerarea bovinelor. Tratamentul organelor după eviscerare depinde de modul lor de utilizare. Organele roșii destinate consumului uman sunt separate în camere răcite, apoi sunt supuse congelării. Masa abdominală și ale organe sunt separate și prelucrate la mățarie. [21]

Carcasa după eviscerare părăsește linia de eviscerare, fiind dirijată către operația de despicare.

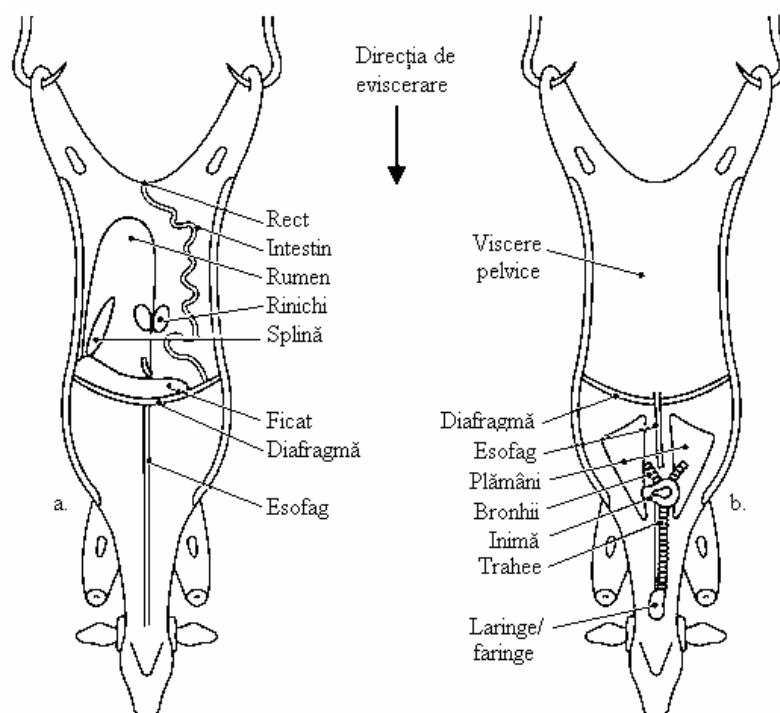


Fig. 10.39 Viscerale abdominale (a) și toracice la bovine (b) [21]

Eviscerarea în poziție verticală a porcinelor se face pe o platformă de eviscerare, deservită de un conveier cu lăcașe pentru transportul organelor împreună cu tacâmul de mațe și implică următoarele operații: secționarea peretelui abdominal, de regulă de la pubis spre stern; desprinderea intestinului gros de la rect, desprinderea pliurilor peritoneale; tragerea afară din carcasă a întregului tractus gastrointestinal împreună cu limba, traheea, pulmonii, inima și ficatul. Grupul de organe și mațe va fi transportat către inspecția veterinară, sortare, prelucrare, depozitare.

Eviscerarea ovinelor se face la fel ca la porcine, cu deosebirea că epiplonul se separă de stomac înainte de scoaterea masei gastrointestinale.[21]

După eviscerare, carcasa de porc sau de bovină este despăcată vertical în două jumătăți simetrice utilizând un fierăstrău cu bandă sau un fierăstrău circular, pentru reducerea dimensiunilor de manevrare, ușurarea inspecției și pentru a grăbi procesul de răcire a cărnii. Tăietura este făcută pe linia mediană a coloanei vertebrale și ușor lateral, pentru a evita degradarea măduvei. În general, măduva spinării este îndepărtată, pentru a îmbunătăți aspectul cărnii, prin tragerea cu degetul mare, cuțitul sau cârligul neascuțit în lungul coloanei vertebrale. Cea mai mare parte a măduvei spinării este îndepărtată și colectată într-un recipient în vederea fasonării, spălării și scurgerii. O mică cantitate poate să rămână atașată de coloana vertebrală și să treacă în carnea dezosată mecanic sau în fasonări (curățire). O carcasă corect despăcată prezintă o linie dreaptă pe porțiunea despăcată, aspectul corpurilor vertebrelor lucios și mușchiul neted.[21]

Toaletarea carcasei. Aceasta se curăță de cheaguri de sânge, de impurități, se fasonază secțiunile și se spală cu apă caldă. Totodată, se scot măduva spinării, rinichii și seul aderent. Toaletarea carcasei asigură o bună igienizare și o calitate comercială corespunzătoare a cărnii.

Examenul sanitar-veterinar al carcaselor și organelor este impus de legislația sanitar-veterinară și are ca principal scop protecția consumatorului. Examenul sanitar-veterinar se execută pe parcursul procesului tehnologic (sângerare, jupuire, eviscerare), și mai ales în finalul prelucrării carcasei. Se realizează prin inspecția carcasei (cărnii), prin palpare, prin examen senzorial și prin analize de laborator. Se examinează cu atenție capul, organele interne (plămâni, ficat, splină, rinichi), ganglionii limfatici, tractusul digestiv (esofag, stomac, intestine) și carnea sub raport histologic și sanitar-veterinar.

Examenul calității carcasei constă în stabilirea clasei de calitate a carcasei și destinația de prelucrare.

10.2.2. Respectarea normelor de igienă și protecție a muncii

Igiena impusă pentru tranșare și dezosare

Cerințe care se aplică secțiilor de tranșare

Secțiile de tranșare unde se manipulează carne de ungulate domestice trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- sunt construite astfel încât să se evite contaminarea cărnii, în special prin realizarea unei desfășurări continue a operațiunilor sau prin separarea loturilor de producție diferite;
- dispun de spații care permit depozitarea cărnii ambalate separat de carnea neambalată, cu excepția cazului în care carnea a fost depozitată în momente diferite sau astfel încât ambalajele și modul de depozitare să nu poată constitui o sursă de contaminare pentru carne;
- dispun de săli de tranșare dotate cu echipamente care să asigure conformitatea cu cerințele prevăzute de lege;
- dispun, pentru personalul care manipulează carnea expusă, de un echipament pentru spălarea mâinilor dotat cu robinete proiectate pentru prevenirea răspândirii contaminărilor;
- dispun de instalații pentru dezinfectarea instrumentelor cu apă caldă la o temperatură de cel puțin 82°C sau de un alt sistem care are un efect echivalent.

În ceea ce privește modul de tranșare și de manipulare a produselor secțiile de tranșare trebuie să îndeplinească următoarele cerințe igienico-sanitare:

Este necesar ca operațiunile efectuate în cazul cărnii să fie organizate astfel încât să se evite sau să se reducă la minim orice contaminare. În acest scop, se iau următoarele măsuri:

(a) carnea destinată tranșării este introdusă progresiv în funcție de nevoie în spațiul unde se lucrează;

(b) în timpul operațiunilor de tranșare, de dezosare, de fasonare, de feliere, de debitare, de împachetare și de ambalare, se menține carnea la o temperatură de cel mult 4°C cu ajutorul unei temperaturi ambientale de 12 °C sau a unui alt sistem cu efect echivalent;

(c) atunci când spațiile sunt autorizate pentru tranșarea cărnii care provine de la specii diferite de animale, se prevăd măsuri de precauție în vederea evitării oricărei contaminări încrucișate, prin efectuarea separat în spațiu și timp a operațiunilor executate în cazul diferitelor specii.

➤ Cu toate acestea, carnea poate fi dezosată și tranșată înainte de a fi ajuns la temperatura de 4°C, atunci când secția de tranșare se află în aceeași clădire cu abatoarele, cu condiția transferării cărnii în sala de tranșare, fie direct din spațiile de sacrificare fie după o perioadă de așteptare într-un spațiu de răcire sau refrigerare;

➤ De îndată ce este tranșată și, după caz, ambalată, carnea trebuie să fie refrigerată la temperatura de 4°C;

➤ În timpul depozitării și transportului, carnea expusă trebuie separată de carnea ambalată, cu excepția cazului în care aceasta este depozitată sau transportată în momente diferite sau astfel încât ambalajul și modul de depozitare sau de transport să nu poată constitui o sursă de contaminare pentru carne.

10.3 Transportul și depozitarea carcaselor

10.3.1. Transportul carcaselor spre depozitele de refrigerare și congelare

Mijloace de transport suspendate

În această categorie sunt incluse liniile aeriene simple și cele conveierizate. Acestea se caracterizează prin aceea că se amplasează la înălțimi ce depășesc înălțimea medie a muncitorilor care le deservesc. Sarcinile sunt transportate pe suporturi speciale, pe cărucioare sau cârlige suspendate.

Mijloacele de transport suspendate din industria cărnii se folosesc pentru:

- asomarea și jugularea animalelor în poziție suspendată ;
- refrigerarea și congelarea cărnii în cazul în care aceste mijloace de transport sunt utilizate pentru depozitare;
- transport în fabricile de prelucrare în produse finite.

Clasificarea mijloacelor de transport suspendate se face după profilul căii de rulare, cele mai utilizate fiind:

- cu profil din oțel de secțiune dreptunghiulară (platbandă), realizat de regulă în varianta cu o singură cale de rulare;
- cu profil I, putând avea două căi de rulare. Cele mai moderne tipuri sunt realizate din materiale ușoare, pe bază aluminiu;
- cu cale de rulare din țevă de oțel.

În general o linie suspendată simplă este formată din grinzi metalice fixate cu șuruburi pe stâlpi sau încastate în pereții încăperii. Elementele de suspendare (tiranții) care fac legătura între cadru și calea de rulare, profilul și dimensiunile acestora se adoptă în funcție de profilul liniei, de încărcătura specifică și locul de montaj. Linia de ghidaj pe care alunecă sau rulează mijloacele de transport este concepută astfel încât să permită deplasarea cu eforturi minime a cârligelor, rolor simple sau a trenurilor de role.

Linia suspendată prevăzută cu cârlige sau cu role și cârlige este destinată transportului carcaselor sau semicarcaselor de bovine, porcine, și ovine. Înălțimea de montaj se alege în funcție de secțiunile pe care le deservește. De regulă o înălțime de 2,45 m este specifică unei linii destinate numai pentru transport iar una de 3,35 m pentru secțiunile de prelucrare primară în abatoare a animalelor în poziție verticală, respectiv pentru păstrare în depozite frigorifice.

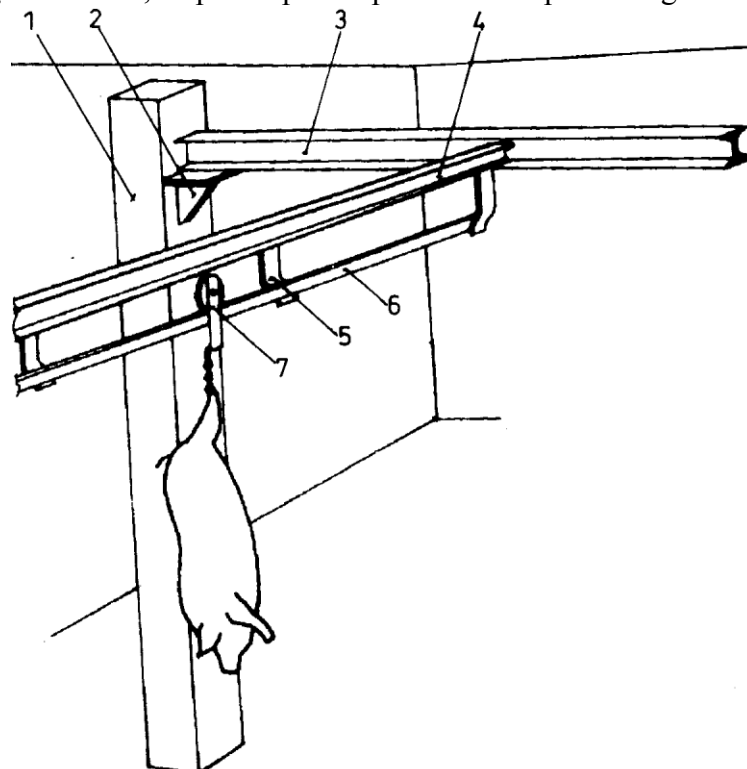


Fig. 10.40 Tronson de linie suspendată

În figura 10.40 este prezentată schema constructivă generală a unui tronson de linie suspendată. Se observă că întregul ansamblu se montează pe stâlpii verticali de susținere 1, prin intermediul elementelor de sprijin din oțel 2, pe care se așează grinzi transversale 3. Acestea din urmă susțin grinda suport 4 pe care se montează prin tiranții 5, calea de rulare 6 și mijlocul de transport prin rulare (sau alunecare) 7. Sarcina poate fi deplasată manual, mecanic sau gravitațional. În cazul deplasării manuale, pentru evitarea unor accidente de muncă, este permisă

doar împingerea, nu și tragerea ei. În cazul utilizării forței mecanice pentru deplasare, ansamblul transportorului se numește conveier.

Pentru mărirea duratei de exploatare și a respectării cerințelor igienice impuse de normele sanitar - veterinar, este necesară protejarea suprafețelor. Ca mijloc de protecție anticorozivă, vopsirea nu mai corespunde cerințelor moderne datorită exfolierii. Crusta exfoliată poate ajunge apoi cu ușurință pe carnea supusă prelucrării.

Oțelurile inoxidabile sunt ideale, dar au prețuri prea mari. Din acest motiv, soluția modernă constă în acoperirea galvanică a suprafețelor care nu vin în contact direct cu carnea. Dezavantajul acestei metode constă în aceea că îmbinările nu se mai pot realiza prin sudură, ele fiind înlocuite cu asamblări filetate. Tehnologia de galvanizare prevede depunerea stratului de protecție la cald, prin topire și nu electrochimic.

Pentru respectarea tehnologiei de prelucrare primară, animalele trebuie ridicate pe transportoare, respectiv coborâte de pe acestea cu ajutorul unor dispozitive specializate.

Avantajele oferite de aceste mijloace de transport au făcut ca ele să se extindă din ce în ce mai mult. Dintre acestea amintim:

- pot fi conduse cu ușurință în orice punct al secției de prelucrare, conform tehnologiei de lucru impuse;
- sunt simple din punct de vedere constructiv, ușor de întreținut și exploatat, cu o fiabilitate ridicată;
- sunt igienice, deoarece nu permit produselor transportate să se atingă de stâlpi sau pereți; pentru respectarea acestor cerințe, la proiectare și construcție, se are în vedere păstrarea unei distanțe mai mari decât amplitudinea maximă dată de pendulările carcaselor animalelor la transport;
- faptului că elementele căii de rulare și a cărucioarelor realizează din oțel, frecările sunt mici și eforturile de deplasare reduse;
- sunt silențioase.

În fabricile de prelucrare a cărnii, datorită elementelor multiple de legătură specifice transportoarelor suspendate, se preferă utilizarea cărucioarelor.

Linia simplă de transport cu role și cârlige este prezentată în figura 10.41. a și b. În varianta din figura 10.41. a construcția este tradițională, cu protecție anticorozivă prin vopsire, iar în figura 10.41. b cu protecție anticorozivă obținută prin zincare. În ambele cazuri ansamblul suspendat se rigidizează cu grinda superioară 1 cu ajutorul elementelor de fixare (papuci) 2 și șuruburile 3. Căruciorul cu role 4 se deplasează pe platbanda din oțel 5 care constituie calea de rulare. Această cale este realizată din platbandă de oțel și se fixează pe tirantul 6 cu ajutorul șuruburilor 7 în varianta b, respectiv prin sudură în varianta a. Sarcina de transportat este fixată cu ajutorul unor scoabe, palete etc. fiind legată apoi de căruciorul 4 prin cârligele 8.

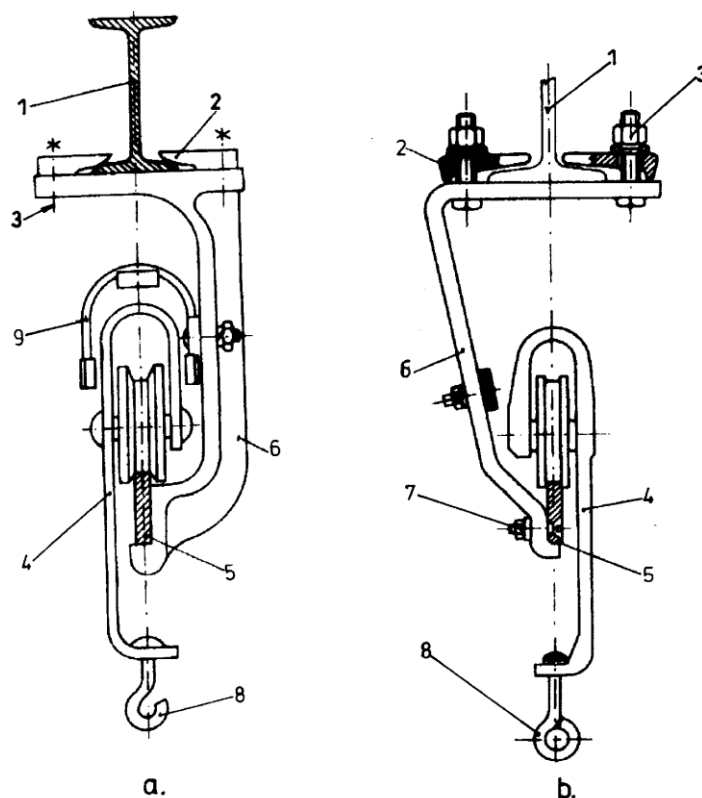


Fig. 10.41 Linii suspendate de transport de tip cu role și cârlige

Roțile cărucioarelor sunt bordurate pentru a nu permite căderea de pe calea de rulare. Deasupra roților se montează apărătoarea 9, care are rolul de a nu permite căruciorului să cadă de pe șina de ghidare în cazul în care este necesară ridicarea sarcinii la coborâre.

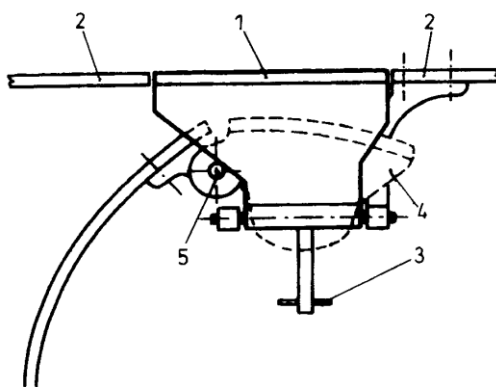


Fig. 10.42 Schema constructivă a macazului

Pe traseul fluxului de tăiere și prelucrare primară, în depozitele de răcire, precum și de-a lungul parcursului sunt necesare schimbări ale direcțiilor de deplasare. Aceste schimbări se efectuează cu ajutorul macazurilor care permit devierea la stânga sau la dreapta față de direcția inițială de deplasare. În figura 10.42 se prezintă în vedere de sus, schema constructivă și funcțională a macazului pentru o linie suspendată simplă cu cale de rulare din platbandă de oțel.

Macazul face legătura dintre tronsoanele de linie drepte cu posibilitatea devierii traseului. Se compune din tronsonul 1 care, în cazul deplasării rectilinii face legătura cu cele două linii principale drepte 2. La schimbarea direcției de mers (în cazul figurii spre stânga), tronsonul 1 se rotește cu ajutorul pârghiei 3. Odată cu deplasarea ei, tronsonul cu profil curbiliniu 4 se rotește în jurul articulației 5, astfel încât să facă legătura între linia 1 și cea care realizează devierea 6. Rotirea celor două elemente ale macazului este simultană, deplasarea tronsonului cu profil curbiliniu fiind asigurată de o camă. Există și macazuri acționate mecanic cu ajutorul unor sectoare dințate și comandate pneumatic sau hidraulic.

Pentru a nu permite căderea căruciorului la schimbarea direcției de deplasare, este necesară utilizarea unor elemente de siguranță (piedici).

Linia aeriană cu două șine de ghidare se utilizează pentru capacități mari de transport. Schema variantei clasice este redată în figura 10.43. Elementele componente ale sistemelor de suspendare și fixare sunt similare celor prezentate în cazul anterior. Diferența majoră constă în realizarea căii de rulare, care este alcătuită din două profile I din oțel 1, care se dispun la o distanță de cca. 25 mm pentru a permite ghidarea tirantului 2, fixat pe axul comun al roților 3. Schimbarea direcției de deplasare se face fără macazuri, prin simpla ramificare a căii 4. Pentru blocarea cărucioarelor se folosește tamponul 5.

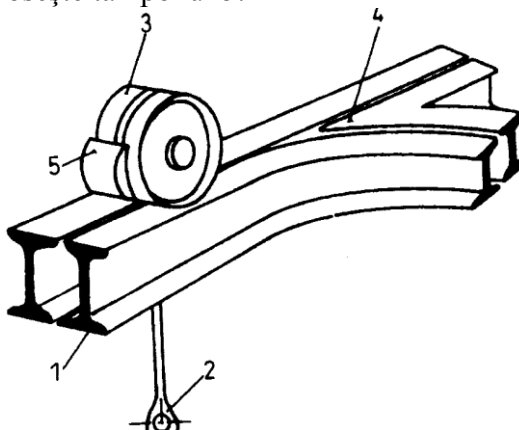


Fig. 10.43 *Tronson de linie suspendată dublă*

Se observă că schimbarea direcției de deplasare este în funcție de sensul forței imprimate de către manipulatorul căruciorului.

Soluția modernă de realizare a unei astfel de linii de transport este prezentată în figura 10.44. Ansamblul are o construcție ușoară, mare parte din componente fiind confecționate din aliaje de aluminiu și mase plastice poliamidice. Aceste materiale nu necesită alte operații de protecție anticorrosivă iar construcția este astfel proiectată încât să nu aibă locuri de acumulare a murdăriei.

Calea de rulare 1 și roțile căruciorului 2 se realizează din mase plastice poliamidice. Grinzile suport 3 pentru calea de rulare se fixează pe suportul 4 cu ajutorul papucilor 5 și al șuruburilor 6. Pe aceste grinzi se montează cale de rulare 1 prin șuruburile de strângere 7. Deplasarea silențioasă este asigurată atât de ansamblul roților și a căii cât și de rolele de ghidare 8 montate pe tirantul 9 al căruciorului.

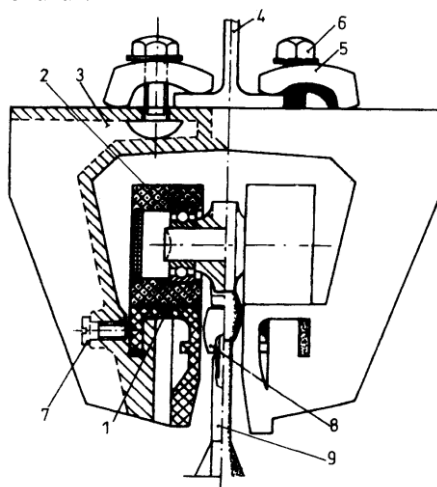


Fig. 10.44 *Amplasarea căruciorului pe linia suspendată dublă*

O altă variantă constructivă a căii de rulare este cea care utilizează țeava din oțel cu diametrul de 40...60 mm (figura 10.45). Linia este similară cu cea care utilizează drept cale platbanda din oțel. Țeava 1 se montează prin sudură pe tiranții 2. Căruciorul se compune din cadrul 3 pe care se montează rola cu rulmenți 4, prin intermediul axului 5. În funcție de modul în care se face descărcarea sarcinii, ansamblul poate fi prevăzut cu un cadru care să nu permită căderea căruciorului de pe calea de rulare.

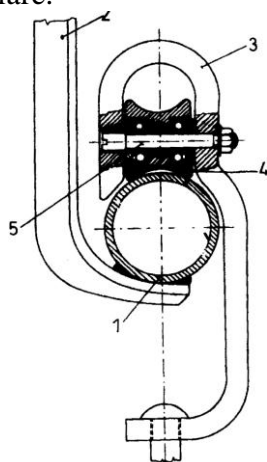


Fig. 10.45 Cale de rulare cu secțiune circulară

Transportoarele suspendate cu cale de rulare din țeavă prezintă următoarele avantaje: au o rezistență și rigiditate mai bună față de cele cu platbandă; consum redus de materiale; sarcina poate fi suspendată și pe cârlige alunecătoare.

Dezavantajele mai importante sunt: mecanismele de schimbare a direcției sunt mai complicate; montarea țevii pe tiranți este dificilă; în cazul utilizării cârligelor alunecătoare, uzura este rapidă și semnificativă iar ungera căii, ridică probleme igienico – sanitare.

Conveierul reprezintă ansamblul elementelor de transport suspendat acționate electromecanic. În industria de prelucrare a cărnii, conveierul este folosit pentru mecanizarea transportului în secțiile de sacrificare, depozite frigorifice etc. și pentru realizarea unor operații tehnologice (jupuire bovine, porcine, ovine).

Sectorul conveierului care se deplasează deasupra căii de rulare suspendate și realizează deplasarea sarcinii formează ramura încărcată a acestuia, celălalt constituind ramura de întoarcere.

10.3.2. Depozitarea carcaselor- refrigerare

Depozitarea carcaselor se face în spații cu temperatură scăzută, umiditate redusă, ventilație bună și lumină puțină. Proaspăturile se depozitează până la livrare în condiții de refrigerare, la temperaturi cuprinse între 0 ...+5 °C.

Refrigerarea este operație obligatorie în abatoare în cazul în care carnea se livrează proaspătă. După mediul de răcire, conservarea prin refrigerare se poate face în: - aer (camere frigorifice sau tunele de refrigerare) prin imersie într-un lichid răcit prin contact direct a cărnii cu plăci răcite.

După viteza de coborâre a temperaturii de refrigerare avem:

- a) refrigerare lentă;
- b) refrigerare rapidă;
- c) refrigerare ultrarapidă.

După modul în care se face congelarea, avem:

- a) congelare cu aer – unde mediul de transmitere a frigului este aerul – cea mai utilizată metodă; se face în camere sau tunele de congelare;
- b) congelare în lichide – prin cufundarea produsului de obicei ambalat în lichid cu temperatură scăzută;

c) congelare între plăci metalice – se produce prin contactul direct al produsului cu suprafața răcită – este cea mai rapidă metodă.

Viteza de congelare influențează direct asupra dimensiunilor cristalelor de gheață cât și a locului de formare a acestora. Cu cât congelarea se face mai rapid cu atât se produc cristale mai mici și mai multe.

– la congelarea lentă se formează cristale mari de gheață, în special în spațiul dintre fibrele musculare, aceasta ca urmare a migrării apei libere în afara celulei musculare;

– la congelarea rapidă, cristalele mici se pot forma chiar în interiorul celulei. Congelarea lentă cu formare de cristale mari, majoritatea în afara fibrei musculare, nu este dorită întrucât cristalele mari distrug membrana celulei făcând imposibilă reabsorbția apei libere în interiorul celulei;

– congelarea cărnii sub formă de carcasă se face agățată de cârlige, iar carnea tranșată se așează pe site în strat subțire.

După congelare, carnea se trece în depozitele de păstrare în stare congelată unde temperatura se menține la -20°C . Carnea congelată se așează pe grătare, pe loturi, în așa fel încât să se asigure accesul la fiecare lot. În frigorigerele moderne, carnea congelată este stivuită în sistem paletizat cu ajutorul electrostivuitoarelor, folosindu-se boxpaletii care se așează pe mai multe rânduri. Astfel se folosesc mai bine capacitatea depozitului și se reduce mult manopera.

Camerele de refrigerare din industria cărnii se prevăd cu răcitoare de aer carcasate, având ventilatoare proprii. Aceste răcitoare se montează pe unul dintre pereții longitudinali, iar dacă lățimea camerei este mai mare de 6m, răcitoarele se montează pe ambii pereți longitudinali. Pentru intensificarea circulației se utilizează ventilatoare auxiliare, care nu mai supun aerul uscării.

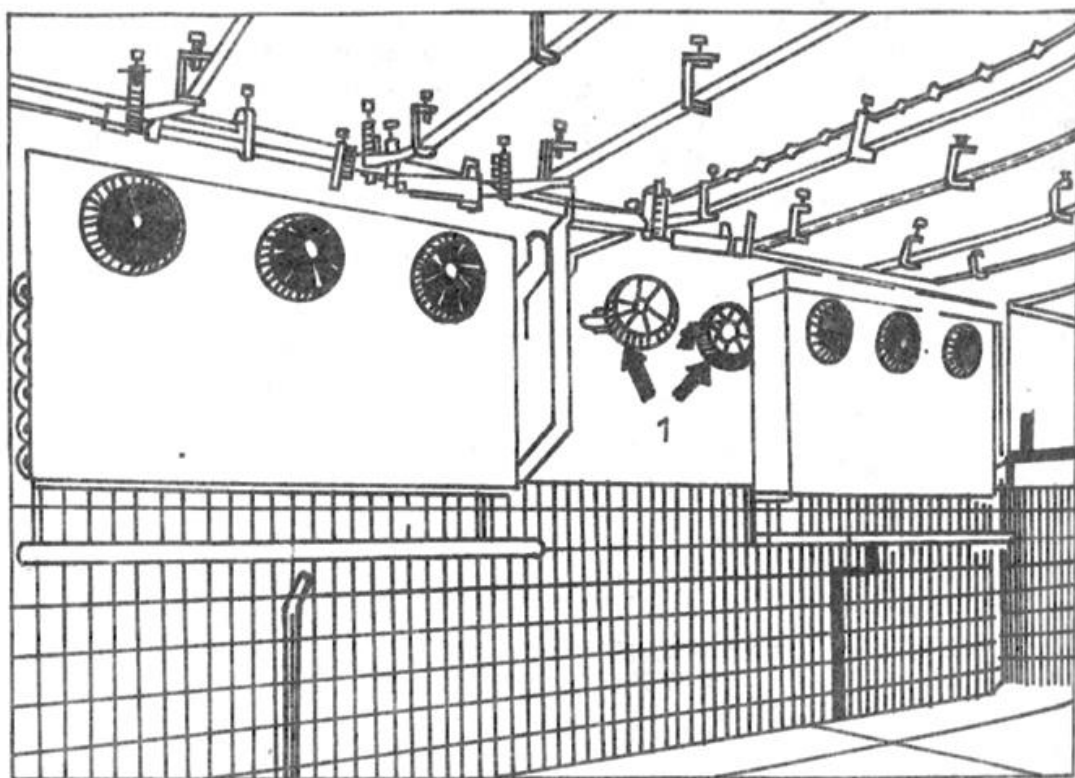


Fig. 10.46. Cameră frigorifică cu răcitoare de perete multiple și ventilatoare auxiliare [17]

Tunelele de refrigerare se utilizează pentru răcirea rapidă a carcaselor, asigurându-se curenți de aer cu viteze mari de curgere.

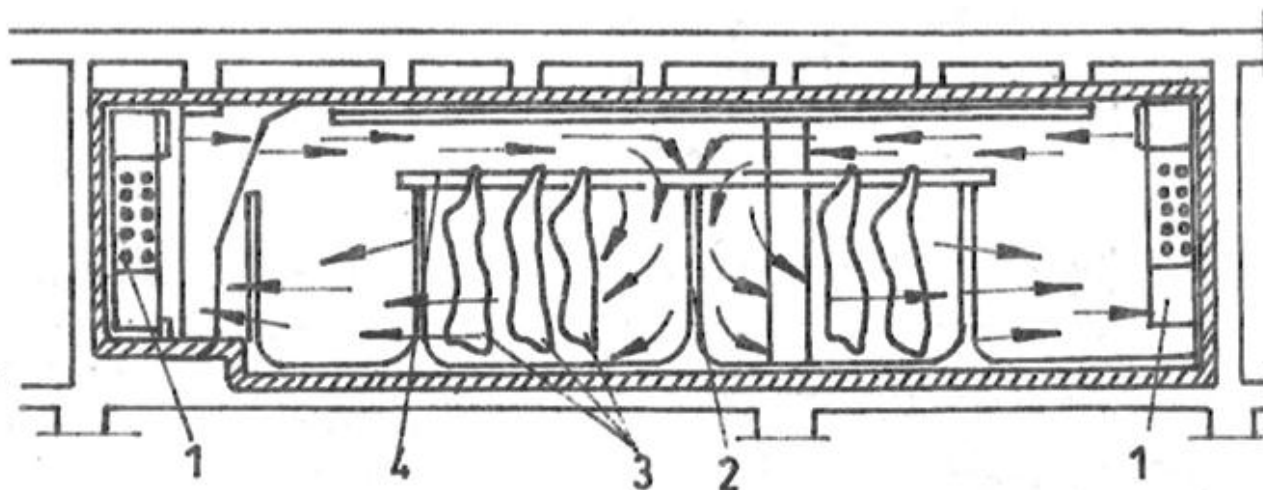


Fig. 10.47. Tunel de refrigerare cu circulație transversală a aerului 1-răcitor de aer; 2-perete fals; 3-carcase de carne; 4-tavan fals [17]

Intensificarea refrigerării se poate realiza utilizând sisteme de suflare a aerului.

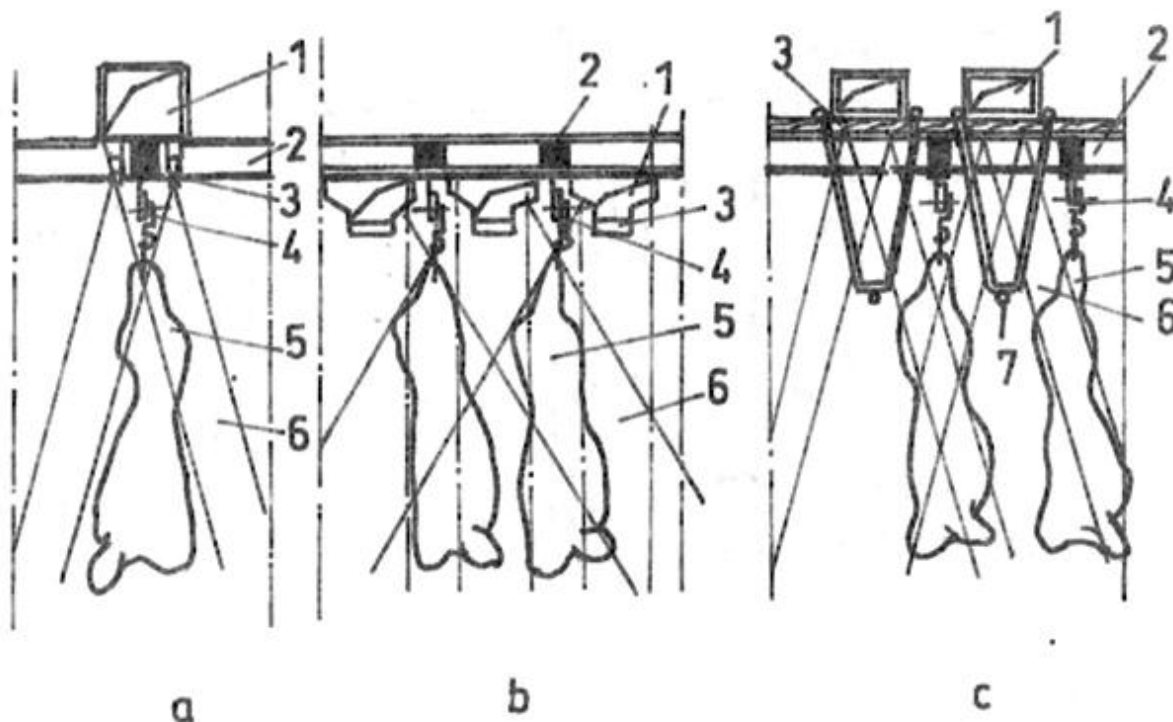


Fig. 10.48. Sisteme pentru dușare cu aer rece a) -cu canal de aer deasupra liniei aeriene; b) -cu canale de aer sub linii; c) -cu utilizarea bateriilor auxiliare de răcire. 1-canal de aer; 2-cadru liniei aeriene; 3-ajutaj; 4-linie aeriană; 5-carcase de carne; 6-con de aer; 7-baterii de răcire auxiliare [17]

În tunelele de refrigerare, carcasele și semicarcasele se spațiază la 30-35cm, pentru a facilita circulația aerului [19].

10.3.3. Starea carcaselor în perioada depozitării

Pentru răcire, carcasele și semicarcasele se introduc în tunelele de refrigerare, unde se supun răcirii lente sau celei rapide în răcirea lentă, temperatura în tunelele de refrigerare trebuie să fie de 0-4°C, iar umiditatea relativă de 90-95%, pentru a se obține o temperatură la os de 4°C. Măsurarea temperaturii se face cu termometre cui în zona osului principal al regiunilor bogat

musculare. Pe parcursul refrigerării, umiditatea trebuie să scadă treptat, ajungând la sfârșitul procesului la valori de 85-90%. Astfel se previne dezvoltarea microorganismelor.[19]

11. PRELUCRAREA PRIMARĂ A CĂRNII ȘI PEȘTELUI

Carnea destinată fabricării produselor se supune operațiilor de tranșare, dezosare și alegere.

Tranșarea este operația tehnologică prin care sferturile, jumătățile și carcasele întregi sunt împărțite în porțiuni anatomice mari (pulpă, spată, mușchi, piept, etc.).

Dezosarea este operația prin care se separă de oase țesuturile muscular, gras și conjunctiv.

Alegerea cărnii se face pentru îndepărtarea tendoanelor, grăsimii, fasciilor de acoperire, aponevrozelor, cordoanelor vasculare și nervoase, cartilajelor, resturilor de oase, cheagurilor de sânge și a zonelor cu ștampilă. În cadrul acestei operații se realizează și sortarea cărnurilor pe calitate, după valoarea alimentară, luându-se drept criteriu de sortare cantitatea de țesut conjunctiv și grăsime din carnea aleasă. Carnea se alege pe trei calități și anume:

Carne de calitate I. Bucăți de carne de mărime și formă relativ uniforme, alese de grăsime și țesut conjunctiv, care conțin circa 6 - 8% țesut gras și conjunctiv vizibile, obținute, în principal, de la pulpă și spată. Se utilizează pentru fabricarea salamurilor, semiconservelor și conservelor de cea mai bună calitate.

Carne de calitate a II-a. Bucăți de carne de mărime și forme neregulate, parțial alese de țesut conjunctiv, cu circa 15% (6 ... 20%) țesut gras vizibil, obținute, în principal, de la spată. Se utilizează pentru obținerea semiconservelor, conservelor, pastelor de carne sau a produselor de calitate medie.

Carne de calitate a III-a. Bucăți de carne de mărime neuniformă cu un procent de grăsime și țesut conjunctiv de 25%, obținute în timpul dezosării și alegerii cărnurilor de calitate I, a II-a și a cărnurilor de la cap și piept. Carnea de calitate a III-a se utilizează pentru fabricarea pastelor de carne pentru toate sortimentele de salamuri fierte de calitate medie și redusă.

Carnea foarte grasă este constituită din bucăți de carne care conțin circa 50% țesut conjunctiv și gras, derivate de la toate operațiile de alegere. Ea se utilizează ca ingredient gras la pastele de carne de calitate medie și slabă sau la injectarea de tip carne în carne.

Modul de alegere a cărnii de porc depinde de destinația cărnii alese. La alegerea cărnii pentru salamuri crude se impune îndepărtarea completă a grăsimii moi, deoarece conduce la defecte de fabricație care apar în timpul uscării, la creșterea duratei de uscare, la obținerea unor produse fără aspect mozaicat în secțiune, la obținerea unor batoane fără consistență fermă; țesutul conjunctiv, în special cel lax, trebuie îndepărtat, deoarece în timpul pregătirii pastei se poate transforma într-un film proteic care îngreunează pierderea de umiditate. Bucățile de carne trebuie tăiate la greutate de 100 ... 150 g, pentru a ușura scurgerea. Carnea aleasă la roșu și slămina tare, tăiată în cuburi cu latura de 3 cm, nu trebuie să prezinte puncte hemoragice.

Standardele de calitate bazate pe compoziția chimică medie prevăd pentru carnea lucru un conținut de apă de 53%, grăsime 33%, și proteine 9% (7% țesut muscular și 2% țesut conjunctiv).

11.1 Tranșarea cărnii de vită

Carnea de vită este recepționată sub formă de sferturi sau uneori jumătăți. Acestea sunt întâi tranșate, după cum urmează: sfertul anterior (din față) este împărțit în trei bucăți, iar cel posterior (din spate) în două părți. În timpul tranșării, sferturile de bovine sunt atârdate în cârligul cuierului sau liniei aeriene. De la *sfertul anterior* se desface întâi spata, care cuprinde întreg piciorul anterior. Ea se desprinde de trunchi prin ridicarea piciorului și tăierea țesutului conjunctiv aponevrotic și a mușchilor care o leagă de coșul pieptului. Următoarea parte care se separă de la sfertul anterior este gâtul, separarea acestuia făcându-se printr-o tăietură cu satrul între ultima vertebră cervicală și prima vertebră dorsală. Rămâne după separarea spetei și gâtului ultima bucată, formată din coșul pieptului. Liniile pe care se face separarea porțiunilor anatomice din sfertul anterior de vită sunt reprezentate în figura 11.1. De la *sfertul posterior* se desface întâi regiunea lombară împreună cu mușchiul (fileul) și ultimile două coaste. Separarea acesteia se

face printr-o tăietură în ultima vertebră lombară și osul sacrum. După această separare porțiunea rămasă este formată din pulpă și fleică.

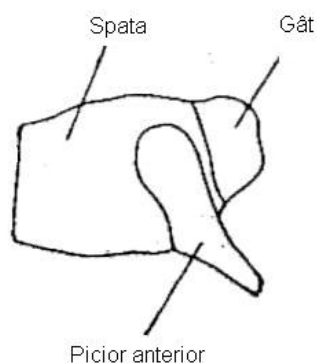


Fig. 11.1 *Tranșarea sfertului anterior de vită*

Liniile pe care se face separarea bucăților din sfertul posterior sunt reprezentate în figura 11.2. Bucățile tranșate se așează pe masa de dezosare.

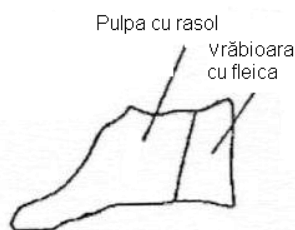


Fig. 11.2 *Tranșarea sfertului posterior de vită*

Din sfertul anterior se pot scoate următoarele porțiuni anatomiche:

- *Spata* cuprinde musculatura, care îmbracă oasele scapulum și humerus;
- *Gâtul* cuprinde vertebrele cervicale cu musculatura de acoperire;
- *Rasolul din față* cuprinde musculatura de acoperire a oaselor radius și cubitus;
- *Sternul* cuprinde osul stern și capetele cartilajinoase ale coastelor;
- *Antricotul* cuprinde regiunea spinării, delimitată de tăieturile dintre a 5-a și a 6-a coastă și a 11-a și a 12-a coastă, cu treimea superioară a coastelor în lungime de 12—18 cm. La detașarea antricotului se va folosi cuțitul și ferăstrăul;
 - *Greabănul* cuprinde primele 5 vertebre dorsale cu treimea superioară a coastelor. Limita din față trece între ultima vertebră cervicală și prima vertebră dorsală de-a curmezișul gâtului, iar cea din spate pe linia de despărțire de antricot. Se detașează cu ajutorul cuțitului și al ferăstrăului;
 - *Pieptul* rămâne ca piesă întreagă și este format din primele 11 -coaste cu carnea, care le acoperă sau poate fi împărțit în două piese: capul de piept și mijlocul de piept, prin continuarea tăieturii de separare a greabănului de antricot.
 - Din sfertul posterior se pot tranșa următoarele porțiuni anatomiche:
 - *Coada* cuprinde vertebrele coccigiene;
 - *Mușchiul* cuprinde mușchii psoași din regiunea sublombară, întinzându-se până sub ilium;
 - *Vrăbioara cu fleica* cuprinde regiunea spinării dintre coastele a 11-a și a 12-a până la ultima vertebră lombară, împreună cu peretele abdominal;
 - *Pulpa* cuprinde oasele bazinului și femurul cu mușchii de acoperire;
 - *Rasolul din spate* cu cheia cuprinde musculatura ce acoperă oasele tibia și peroneul.

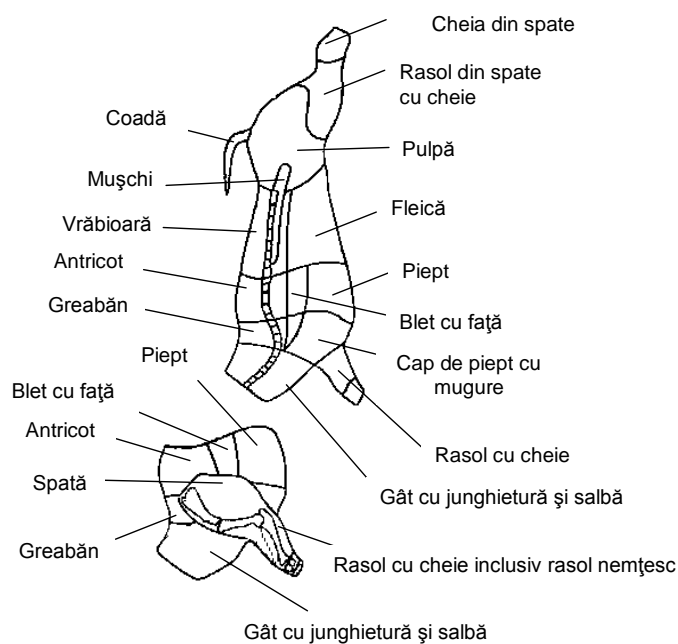


Fig. 11.3 Schema de tranșare a semicarcasei de bovine

Dețasarea acestor porțiuni se face din cârlig, sfertul posterior fiind agățat de tendonul rasolului.

Părțile anatomice rezultate în urma tranșării semicarcasei de bovine sunt redată în figura 11.3.

11.1.1 Dezosarea cărnii de vită

Pentru dezosarea cărnii de vită se folosesc cuțite obișnuite sau dispozitive acționate mecanic (cuțite Whizard), cu care sunt dotate fabricile. Prin operația de dezosare se urmărește separarea cărnii de pe oase. Aceasta se execută manual și cere o îndemânare și pregătire specială (metodele de dezosare nu sunt uniforme, ele variind de la întreprindere la întreprindere).

În linii generale operațiile de dezosare pentru carnea de bovine se desfășoară astfel:

Spata se așează pe masă cu fața internă în sus, cu cotul spre muncitor, întâi se desprinde carnea din jurul articulației cotului (humero-radio-cubitală), apoi carnea de pe osul brațului (humerus) și antebrăului (radius) și de pe articulația spetei (scapulo-humerală) scoțându-se oasele din carne.

După aceasta se întoarce spata cu 180° și se desprinde carnea de pe fața externă, se dezarticulează spata și se taie cartilajul de prelungire a spetei, care rămâne în carne; se smulge spata care rămâne curată, fără carne și grăsime pe ea. Apoi se curăță de carne osul brațului.

Gâtul se așează cu apofizele spinose în sus, cu partea anterioară spre muncitor. Se taie carnea dintre vertebre, apoi lateral și la urmă de pe fața inferioară. Se va evita tăierea cartilajelor, deoarece ulterior se aleg greu.

Coșul pieptului se așează pe masă cu fața internă în sus și se separă diafragma (cureaua). Se separă mai întâi coastele de osul pieptului prin secționarea articulației. Apoi se așează cu fața externă în afară, cu apofizele spinose în stânga. Se face o secțiune longitudinal-transversală pe coaste, la locul de unire a acestora cu vertebrele. Se scot mușchii așezați de-a lungul spinării, după care se desprinde carnea dintre vertebre și dintre coaste, fâșii înguste, având grijă să nu se taie și cartilajele dintre vertebre.

Regiunea lombară se dezosează desprinzând întâi mușchiul de pe fața internă și externă a vertebrelor lombare. După aceasta se curăță carnea de pe ultimele două coaste.

Pulpă se dezosează începând cu ridicarea cărnii de pe gambă (osul tibia), care se dezarticulează de la osul coapsei. După înlăturarea osului gambei (tibia), pulpa se întoarce cu

șaua (coxalul) spre muncitor, ridicându-se carnea de pe ea. După aceasta, se scoate osul coapsei (femurul) la urmă, desfăcând carnea, se extrage rotula.

Metoda de tranșare descrisă nu ține seama de deosebirea dintre cele două părți ale corpului animal (stânga și dreapta).

Dezosarea diferențiată se execută după cum urmează:

a. Dezosarea spetei stângi.

Spata se așează pe masă cu partea internă în sus, cu osul radius și cubitus spre stînga.

Se desface carnea de pe suprafața osului humerus prin mișcarea cuțitului dinspre muncitor (cuțitul merge pe os cu tăișul dinspre muncitor spre înafara), începând de la articulația cotului spre articulația spate. Se taie apoi carnea de pe partea stîngă a osului humerus și scapul prin mișcarea cuțitului dinspre muncitor. Carnea de pe partea dreaptă se taie, începând de la fosa olecraniană a humerusului în sus, prin ridicarea cuțitului dinspre muncitor. Carnea de pe partea dreaptă a osului cubitus se separă prin mișcarea cuțitului spre muncitor, începând din articulația osului radius cu humerusul în direcția capului. Carnea din partea stînga a osului radius se taie începând de la capul osului radius în direcția capului, prin mișcarea cuțitului spre muncitor. După aceea prin mișcarea cuțitului dinspre muncitor, se taie carnea de pe capul osului radius, separându-se apoi oasele radius și cubitus și osul humerus.

După înlăturarea oaselor cubitus și radius, spata se întoarce cu osul spetei spre muncitor. Capul osului spetei se curăță de carne și se separă carnea de pe partea stîngă a osului spetei prin mișcarea cuțitului spre muncitor, după care se curăță de carne capul spetei pe partea internă și ciocul olecraniului, se smulge osul spetei printr-o sucitură spre muncitor. Se curăță de carne capul superior și se separa definitiv osul humerus de carne prin curățarea capului său inferior.

b. Dezosarea spetei drepte.

Spata dreaptă se așează la fel ca și cea stîngă cu partea internă în sus, cu oasele cubitus și radius spre muncitor, carnea de pe suprafața osului humerus se detașează la fel ca la dezosarea spetei stângi. Carnea de pe partea stîngă a osului cubitus se separă prin mișcarea cuțitului spre muncitor începând de la articulația humerus - radială în direcția capului. Carnea de pe partea dreaptă a osului radius se separă începând de la tuberozitatea osului radius în direcția capului, mișcarea cuțitului dinspre muncitor. Apoi, prin mișcarea cuțitului dinspre muncitor, se separă carnea de tuberozitatea osului radius și articulația cu osul humerus la fel cum s-a executat și la partea stîngă, după care se face separarea definitivă a oaselor cubitus și radius. După aceasta, spata se întoarce cu 180°, cu osul spetei și capul inferior al osului humerus spre muncitor. Carnea de pe partea stîngă a osului humerus și a spetei se separă prin mișcarea cuțitului spre muncitor. Se curăță capul osului spetei și se separă carnea de pe partea dreaptă a osului spetei prin mișcarea cuțitului dinspre muncitor. Se separă carnea de pe suprafața osului spetei prin smucitură spre muncitor, rupându-se totodată cartilajul. Se curăță capul spetei pe partea internă și spina acromienă și se detașează definitiv osul spetei, la fel ca la spata stîngă. Carnea de pe partea stîngă a osului humerus se detașează începând de la capul superior spre cel inferior prin mișcarea cuțitului spre muncitor. Cartilajul spetei rămas la carne se îndepărtează în timpul alegerii cărnii.

c. Dezosarea diferențiată a gâtului.

Dezosarea jumătății stîngi a gâtului. Jumătatea stîngă a gâtului se așează cu partea secționată în sus, cu resturile apofizelor spinoase la stîngă, cu atlasul spre muncitor. După aceasta se curăță atlasul de pe partea stîngă și se răsuțește gâtul spre dreapta cu 45°. Carnea de pe resturile apofizelor spinoase se separă începând de la vertebra a 2-a spre a 7-a, prin mișcarea cuțitului în zigzag spre muncitor. După aceea se întoarce gâtul cu resturile apofizelor spinoase în jos și se separă carnea prin mișcarea cuțitului spre muncitor.

Dezosarea jumătății drepte a gâtului. Jumătatea dreaptă a gâtului se așează cu partea despăcată în sus, cu atlasul spre muncitor, cu apofizele spinoase la dreapta. Apoi se separă carnea începând de la atlas spre vertebra a 7-a, prin mișcarea cuțitului spre muncitor.

Gâtul se întoarce cu 180° în jurul coloanei vertebrale de la stângă spre dreapta, cu secțiunea în jos, cu apofizele spinoase la stângă, cu atlasul spre muncitor. Apoi se curăță atlasul și se separă carnea începând de la vertebra a 2-a spre vertebra a 7-a. După aceea se separă carnea de pe suprafața dreaptă începând de la vertebra a 7-a spre a 2-a (de la muncitor). Carnea se separă definitiv de pe apofizele spinoase, începând de la vertebra a 3-a spre a 7-a (spre muncitor), prin mișcarea cuțitului de la vertebră spre capătul apofizei spinoase. La dezosarea gâtului nu se admite tăierea cartilajelor de pe apofizele spinoase și vertebre, deoarece aceasta îngreuiază alesul cărnii.

d. Dezosarea diferențiată a coastelor.

Dezosarea jumătății drepte. Se așează cutia, toracică cu partea internă în sus, cu capetele coastelor spre muncitor, cu vertebra a 13-a la dreapta muncitorului. Apoi se curăță resturile de diafragmă, se scoate carnea de pe vertebrele dorsale prin mișcarea cuțitului de la prima coastă spre ultima coastă. După aceea, cutia toracică se întoarce cu apofizele spinoase spre muncitor, cu prima coastă la dreapta muncitorului, se secționează ligamentul cervical prin mișcarea cuțitului de la ultima coastă spre prima coastă (spre muncitor). Se curăță apofizele spinoase, în direcția de la ultima coastă, la prima, prin două mișcări: prima pe suprafața apofizei a 2-a în profunzime, spre apofizele spinoase, fără să se taie mușchiul spinal

După aceea, cutia toracică se întoarce cu partea externă în sus, cu apofizele spinoase spre muncitor, cu ultima coastă la dreapta muncitorului. Prin mișcarea cuțitului la muncitor se face o secțiune oblică a țesutului muscular pe coaste, începând de la mijlocul ultimei coaste în direcția primei coaste. Apoi se secționează mușchiul de la baza coastelor, prin mișcarea cuțitului spre muncitor, după care se separă mușchiul spinal de apofizele spinoase, prin mișcarea cuțitului de la vertebră spre capătul apofizei, în direcția de la ultima coastă spre prima coastă. Se taie carnea de pe suprafața coastelor, începând de la ultima coastă spre gât, prin mișcările cuțitului de la muncitor spre capătul coastei; prima mișcare în lung, se face deasupra suprafeței plate a coastei, prin a doua mișcare se acționează mușchii de pe partea stângă a coastei, iar prin a treia mișcare cei de pe partea dreaptă a coastei următoare.

Se scoate, în sfârșit, carnea de pe coaste, la articulația coastelor cu vertebrele, în direcția de la prima coastă spre ultima și se curăță vertebrele intercostale.

Dezosarea jumătății stângi. Această parte a cutiei toracice nu are apofize spinoase; după curățirea suprafeței interne, cutia toracică se întoarce cu partea externă în sus, cu coloana vertebrală spre muncitor, cu prima coastă la dreapta muncitorului. După aceea, se secționează incomplet carnea de pe coaste, începând de la jumătatea primei coaste în direcția ultimei coaste, prin mișcarea cuțitului dinspre muncitor. Carnea se scoate prin mișcarea cuțitului dinspre muncitor pe 1/3 din coaste și se taie pe vertebre mușchiul (fileul) începând de la prima coastă spre ultima. Cutia toracică se întoarce cu capetele coastelor spre muncitor, cu ultima coastă spre dreapta. Carnea rămasă pe suprafața coastelor se separă începând de la ultima coastă la prima, prin mișcările următoare ale cuțitului; se taie carnea de pe suprafața plată a coastelor și prin a doua mișcare se secționează carnea dintre coaste de pe partea stângă, pe 3/4 din lungimea coastelor. Cutia toracică se întoarce, apoi se curăță carnea dintre coaste de pe partea dreaptă și de pe cea stângă a coastelor.

e. Dezosarea regiunii lombare (fileul).

De obicei regiunea lombară se aduce la dezosat cu mușchiul psoas detașat.

Regiunea lombară este despăcată în două jumătăți: dreaptă și stângă. Apofizele spinoase rămân la jumătatea dreaptă. Jumătatea dreaptă a regiunii lombare se pune pe masă cu suprafața internă spre muncitor, cu vertebrele la dreapta și după aceea se curăță carnea de pe vertebrele lombare.

După aceea, se întoarce fileul cu suprafața externă spre muncitor și se separă carnea de pe partea externă a apofizelor spinoase. Prin operația următoare se separă carnea de pe vertebrele lombare.

La dezosarea jumătății stângi a regiunii lombare se separă întâi carnea de pe vertebrele lombare; prin a doua operație se separă carnea de pe apofizele laterale. După aceea, fileul se

întoarce și, printr-o tăietură de zigzag, se separă carnea de pe suprafața externă a vertebrelor lombare și între acestea, iar printr-o ultimă operație se scoate carnea într-o bucată întregă.

f. Dezosarea pulpei stângi.

Pulpa stângă se așează pe masă crosul bazinului spre muncitor, cu osul ilium oblic spre stânga. Apoi, carnea se taie incomplet pe partea internă a osului bazinului, începând din partea pubiană și terminând cu curățirea unghiului extern al iliumului. Carnea se separă de partea externă a osului bazinului, iar după aceea se separă definitiv osul bazinului. Carnea de pe partea stângă și dreaptă a osului tibia se separă prin mișcarea cuțitului spre muncitor. Apoi, osul tibia se extrage din carne. Carnea de pe partea stângă a osului femur se separă începând de la capul superior spre cel inferior, cu mișcarea cuțitului spre muncitor. Carnea de pe partea dreaptă a osului femur se separă prin mișcarea cuțitului spre muncitor, începând de la capul superior spre cel inferior, cu separarea tecilor tendinoase. Apoi se face detașarea definitivă a osului femur.

g. Dezosarea pulpei drepte.

Pulpa dreaptă se așează cu osul bazinului spre muncitor, cu osul ischium la stânga. Carnea de pe partea internă a osului bazinului se separă începând de la partea pubiană și terminând prin curățirea unghiului extern al iliumului. Apoi se separă țesutul muscular de pe partea externă a osului bazinului, se face curățirea părții externe a osului bazinului și detașarea definitivă a osului bazinului la aripa osului ilium. După aceea piciorul se întoarce cu osul tibia spre muncitor. Carnea de pe partea stângă și dreaptă a osului tibia se separă prin mișcarea cuțitului spre muncitor. Apoi se detașează definitiv osul tibia de carne. Carnea de pe partea stângă a osului femur se separă prin mișcarea cuțitului spre muncitor, începând de la capul superior spre cel inferior, prin mișcarea cuțitului spre muncitor. Apoi se detașează definitiv osul femur.

Teaca tendinoasă și rotula rămân la partea moale a cărnii și se înlătură în timpul alesului cărnii.

11.1.2 Alegerea cărnii de vită

Operația de alegere a cărnii de vită se execută în scopul îndepărtării din carne a tendoanelor, aponevrozelor, cartilajelor, oscioarelor și cordoanelor neuro-vasculare. Toate acestea se numesc flaxuri. O dată cu operația de alegere a cărnii se face și sortarea ei pe calități. Totodată se îndepărtează și o parte din grăsime. Alegerea se execută așezând bucățile de carne cu aponevrozele în jos, separând de pe aceasta carnea cu ajutorul cuțitului, care se ține foarte mult înclinat, lipit de aponevroze, trăgând carnea și împingând cuțitul dinspre muncitor. Mușchii se separă în lung, pe linia de unire, în fâșii lungi, în greutate de circa 300—400 g.

Carnea de bovine se împarte în trei calități, în funcție de regiunea anatomică și de proporția de țesuturi conjunctive și seu:

- calitatea I, care conține cel mult 6% țesut conjunctiv;
- calitatea a II-a, care conține până la 20% țesut conjunctiv;
- calitatea a III-a, care conține peste 20% țesut conjunctiv.

Carnea astfel aleasă și tăiată (se menționează că la alegerea cărnii din țesutul conjunctiv nu se separă decât flaxurile groase) în bucăți în greutate de circa 300 g se așează în lăzi, separat de cele trei calități. Deosebit de aceasta se aleg flaxurile și oasele în lăzi separate.

La alegerea cărnii de vită rezultă aproximativ sortimentele prezentate în tabelul 11.1

Tabelul 11.1

Valorile procentuale ale principalelor sortimente rezultate din tranșarea cărnii de vită și mânzat

Sortimentul	A, %	B, %	C, %
Carne lucru I	23,00	22,60	24,50
Carne lucru II	27,00	28,85	27,60

Carne lucru III	6,40	2,80	5,50
Mușchi fasonat, preambalat în pachete de 0,150 și 0,250 kg	1,60	1,60	1,60
Amestecuri de carne pentru mâncăruri (gât cu junghietură și salbă, șira de antricot și vrăbioară, coadă) neambalate	10,00	10,00	10,00
Antricot -vrăbioară cu os calitatea I, preambalat în pachete de 0,5 și 1 kg.	8,70	8,70	8,70
Cap piept cu os pentru semipreparate culinare		6,50	
Oase cu valoare	3,90	1,40	3,80
Oase DCA	15,70	15,70	14,30
Seu	2,85	2,90	2,90
Tendoane	0,40	0,50	0,60
Scăzământ	0,45	0,45	0,50
Scăzământ	0,45	0,45	0,50

Notă:

A- Bovină adultă tranșată pentru conserve, salamuri crude, preparate;

B- Bovină adultă tranșată pentru conserve, salamuri crude, preparate și semipreparate culinare;

C- Mânzat tranșat pentru industrie.

11.2 Tranșarea cărnii de porc

Spre deosebire de carnea de bovine, carnea de porc se tranșează în mai multe bucăți, care sunt întrebuințate, în cea mai mare parte, ca atare pentru preparate speciale, cum ar fi: șunca, mușchiul, diferite afumături etc.

De aceea, tranșarea cărnii de porc se face diferențiat, în funcție de sortimentele care sunt de fabricat în ziua sau în perioada respectivă. Astfel, când se urmărește să se obțină cât mai multe preparate speciale tranșarea se face scoțând toate porțiunile separat. Când se lucrează mai mult salamuri, atunci se caută să se obțină cât mai multă carne de lucru. Aceasta se întâmplă numai în cazuri speciale și duce la o întrebuințarea nerațională a cărnii de porc.

La o tranșare rațională a cărnii de porc în vederea obținerii preparatelor din carne și semiconserve se obțin procentele sortimentale prezentate în tabelul 11.2

Tabelul 11.2

Rezultatele tranșării cărnii de porc în vederea obținerii preparatelor și semiconservelor

Tranșare porc opărit pentru industrie(preparate din carne)	%	Tranșare porc opărit pentru semiconserve și industrie	%
Carne pulpă	17,00	Carne pulpă semiconserve	5,5
Carne porc lucru	11,90	Carne spată semiconserve	3,8
Mușchi fabrică	6,40	Chopped ham	1,7
Piept costiță	16,50	Chopped pork	1,3
Mușchi degresat pentru produse superioare	0,75	Carne lucru bradt	1,4
Slănină	27,00	Mușchi semiconserve	1,8
Șorici	4,40	Carne pulpă mezeluri	0,3
Ciolane	4,50	Carne porc lucru	13,9
Oase DCA	3,60	Mușchi industrie	2,8
Deșeuri crude	0,20	Mușchiuleț porc export	0,7
Oase garf	5,50	Mușchiuleț porc	0,05

		preambalat 0,250 kg / pachet	
Coastă crudă	1,20	Piept costiță	16,5
Cozi	0,40	Slănină	29,8
Scăzământ	0,65	Șorici	4,4
		Oase garf	5,5
		Cozi	0,4
		Coastă crudă	1,2
		Ciolane	4,5
		Oase DCA	3,6
		Deșeuri crude	0,2
		Scăzământ	0,6

Tranșarea jumătății de porc se execută după schema din figura 11.4.

Tranșarea cărnii de porc cu slănină (porci jupuți cu slămina nescosă și porci opăriți) se face în următoarele porțiuni anatomiche:

Slămina pentru sărare: este slămina de acoperire de pe toată lungimea jumătății, având lățimea aproximativ jumătate din lățimea semicarcasei.

Desprinderea slăninii se va face cu cuțitul cu cea mai mare atenție, astfel încât pe slănină să nu rămână resturi de carne și în același timp nici pe carne să nu rămână straturi groase de grăsime.

Mușchiulețul: este constituit din mușchii psoași, care se întind sub vertebrele lombare până sub ilium. Se va livra în exclusivitate pentru consumul restaurantelor și comerț.

Rasolul din jaț: are ca bază anatomică osul radial și humeral și oasele carpiene, limita de sus este limita de despărțire de spată, iar cea de jos trece de-a curmezișul prin, articulația carpiană. Se va destina consumului populației.

Spata: cuprinde osul spetei, osul humerus și musculatura de acoperire. Limita inferioară este linia de despărțire de rasolul din față. Se va scoate spata cu atenție ca să nu se degradeze ceafa.

Gușa: este constituită din slănină și țesutul muscular din regiunea gâtului.

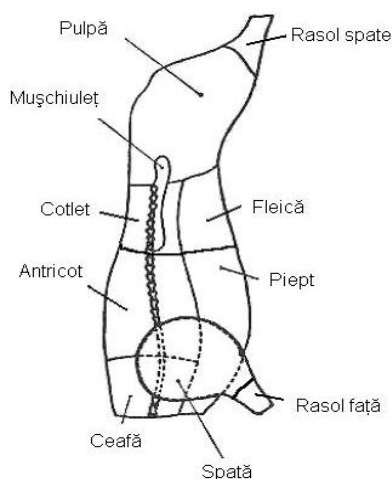


Fig. 11.4 Tranșarea jumătății de porc

Pieptul: are ca bază anatomică osul pieptului (sternal) și cele două treimi inferioare ale coastelor, pe linia de separare de antricot, precum și fleica (musculatura abdominală) până la linia de despărțire de pulpă.

Garful: are ca suport osos toată coloana vertebrală până la ultima vertebră lombară, cuprinzând treimea superioară a coastelor (rămasă după scoaterea pieptului) și țesutul muscular legat de acestea, inclusiv ceafa.

Pulpa este delimitată anterior de secțiunea dintre ultima și penultima vertebră lombară și fleică. Cuprinde oasele bazinului cu musculatura de acoperire a cozii și femurul. Posterior este delimitată de articulația genunchiului, separându-se rasolul din spate.

Rasolul din spate: este delimitat de articulația genunchiului și cuprinde oasele tibia și peroneul și musculatura de acoperire. Rasolul se va livra către populație.

Tranșarea cu cele mai bune rezultate se obține când operațiile se execută cu jumătățile agățate în cârlig de tendonul ciolanului din spate.

Toate operațiile de tranșare se execută cu cuțitul, sau cu ferăstrăul.

11.2.1 Dezosarea cărnii de porc

Dezosarea se efectuează la fel cu cea a cărnii de vacă. Carnea de pe pulpe, spete, piept, de la garf, se întrebuițează la prepararea șuncii și, respectiv, a costiței afumate, a garfului afumat, a mușchiului țigănesc, mușchi filé, etc. Uneori, carnea de porc se dezosează complet mai ales în cazul fabricării salamurilor speciale (salam de Sibiu etc.).

11.2.2 Alegerea cărnii de porc

Alegerea se execută în aceleași scopuri și în același fel cu cea a cărnii de bovine. De menționat însă că separarea cărnii de porc în diferite calități se face în funcție de regiunea de unde a provenit și de cantitatea de grăsime.

După cantitatea de grăsime, carnea de porc aleasă se sortează în: carne grasă cu 50% grăsime intramusculară și grăsime moale, carne semigrasă cu 30—35% grăsime, și carne slabă, alcătuită numai din țesut muscular.

Bucățile de carne rezultate la tranșare se întrebuițează în următoarele scopuri:

- pulpele, la fabricarea șuncii presate;
- spatele, la fabricarea șuncii presate, a spetei afumate și uneori se dezosează pentru mezeluri;
- pieptul, pentru fabricarea costiței și pieptului;
- mușchiul garf, pentru fabricarea mușchiului țigănesc și a mușchiului filé. Atunci când se lasă oasele la el se întrebuițează pentru fabricarea garfului afumat;
- mușchiul ceafă, pentru fabricarea cefeii afumate;
- carnea, pentru fabricarea diferitelor salamuri;
- slănina, pentru adaos la fabricarea salamurilor și pentru slănină sărată sau afumată;
- ciolanele, pentru afumat;
- picioarele, pentru afumat;
- căpățâna se dezosează după fierbere, obținându-se carne pentru unele salamuri ieftine sau pentru tobe; restul se afumă;
- oasele garf se afumă.

La dezosarea unei căpățâni de porc de 10 kg se obțin aproximativ următoarele:

■ carne pentru mezeluri	2,3 kg.
■ grăsime	3,4 kg
■ oase	2,3 kg
■ urechi și maxilare	2,0 kg
TOTAL	10,0 kg

Organele și subprodusele comestibile folosite la fabricarea preparatelor din carne: limbă, inimă, ficat, pulmonii și subproduse: cap vită, cap porc, șorici, carne de pe beregus vită, sânge pentru uz alimentară, seu crud alimentară, picioare de porc.

11.3. Tranșarea cărnii de ovine

Tranșarea cărnii de oaie pentru pastrama se face astfel:

Se agață trunchiul de unul din picioarele din spate într-un cirlig. Se desprind spetele, de la care se scoate pe partea interioară osul humerus și osul spetei (scapulum, rămânând cubitus și radius). Pe partea interioară a carcasei se desprinde carnea de pe oasele bazinului.

Pe partea exterioră a trunchiului se face o incizie de o parte și de cealaltă a apofizeior spinoase ale vertebrelor (a pieptenelui) pe toată lungimea carcasei. De-a lungul acestei incizii se desprind cele două jumătăți.

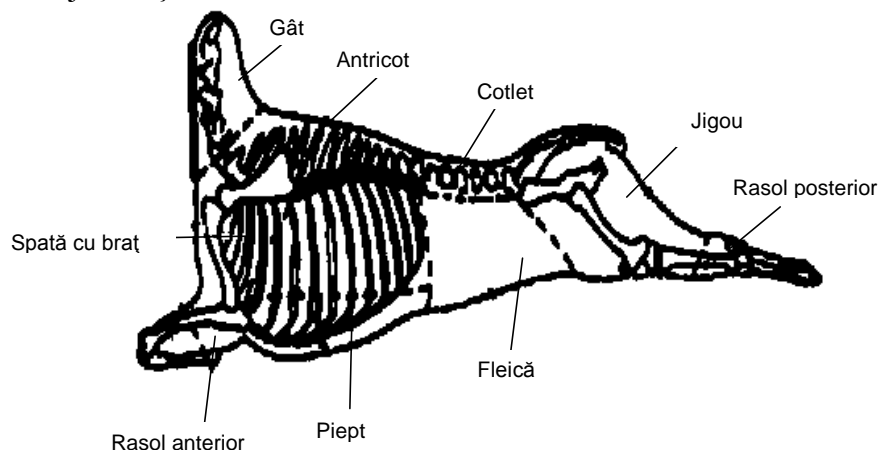


Fig. 11.5 Schema de tranșare a carcaseror de ovine

Se așează jumătățile pe masă, cu fața interioară în sus. Se răzuiește țesutul conjunctiv de pe fața interioară a coastelor, ca acestea să poată fi scoase cu ușurință. Se scoate femurul, lăsându-se tibia și peroneul. Se lasă sternul și primele două coaste.

Se elimină resturile de oase și se fuzionează jumătățile, ca să nu existe franjuri.

La fiecare jumătate, în afara oaselor menționate, rămâne și tibia și peroneul. La fiecare jumătate se va livra și o spată.

În figura 11.5 este redată schema de tranșare carcaseror de ovine.

11.3.1 Dezosarea cărnii de ovine

Dezosarea cărnii de oaie pentru ghiudem și babic. Carnea de oaie pentru babic și ghiudem (sau alte sortimente de preparate) se dezosează în întregime, se îndepărtează părțile sîngerate, ganglionii, tendoanele și apo-nevrozele mari, iar restul, tăiat în bucăți de 200—300 g, se folosește integral.

Dezosarea cărnii de oaie pentru alte preparate. Carnea de oaie se dezosează complet, se alege grăsimea (care se topește), se îndepărtează părțile sîngerate, ganglionii, tendoanele și aponevrozele mari.

Ca urmare, carnea de ovine se va livra fabricilor de preparate de carne în următoarele sortimente:

- carne de ovine pentru pastramă;
- carne de ovine pentru babic și ghiudem.

În urma tranșării carcaseror de ovine rezultă următoarele sortimentele procentuale redade în tabelul 11.3

Rezultatele tranșării carcasei de ovine

Sortimentul	Tranșare berbecuți, %	Tranșare pentru carne lucru, %	Tranșare pentru pastramă, %
Carne lucru	4,6	62,3	7,5
Carne pastramă	68,0	-	63,0
Cap cu limbă, creier	0,6	-	-
Seu	0,3	2,2	1,0
Oase DCA	26,1	35,0	28,0
Scăzământ	0,4	0,5	0,5

11.4. Echipamente și metode de lucru

Pentru tranșarea cărnii se utilizează o serie de echipamente și dispozitive care să ușureze munca tranșatorului, să îi mărească productivitatea și să realizeze produse finite sau semifinite de calitate superioară.



Fig. 11.6 Tranșarea cu cuțitul

Cea mai mare parte a echipamentelor necesare sunt cele specifice pentru tăiere, protecție a muncii, suprafețe de lucru, porționare, separare etc.

Toate acestea sunt integrate într-un sistem unitar, care creează un flux de lucru dinainte proiectat.

Cele mai utilizate scule de tranșare sunt cuțitele cu tăiș drept sau ușor curbat. Ele sunt confecționate din oțeluri speciale astfel încât să fie fiabile, ușor de manevrat și cu tăișul rezistent la uzură. Modul de operare în vederea tranșării, folosind cuțitul cu tăiș neted este redat în figura 11.6. Se observă că materia primă supusă tranșării este suspendată iar tranșatorul efectuează operații de despicare dintr-o poziție ergonomică.



Fig. 11.7 Mănușa de protecție

Un cuțit modern este cel mecanic cu tăiș inelar. Se poate utiliza la curățarea grăsimii de pe carcase sau semicarcase dar și pentru fasonarea reziunilor anatomice tranșate. În figura 11.7 este prezentat un astfel de cuțit și modul său de lucru. Randamentul muncii cu un astfel de cuțit crește cu 10...15%. Pentru siguranța lucrului la operațiile de tranșare se vor utiliza în mod obligatoriu mănuși de protecție. Acestea sunt alcătuite dintr-o țesătură fină metalică ce nu permite accidentarea mâinilor prin tăiere. În figura 11.7 este prezentă o astfel de mănușă.

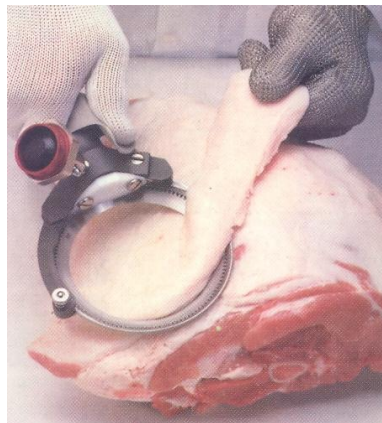


Fig. 11.8 Tranșarea cu cuțitul inelar

Carcasele animalelor mari (bovine, cabaline) sunt tăiate transversal în două părți, după despicarea longitudinală, pentru a favoriza operațiile de manipulare. Carcasa corect despicată prezintă o linie dreaptă pe porțiunea tăiată, aspectul vertebrelor este lucios, iar mușchii netezi.

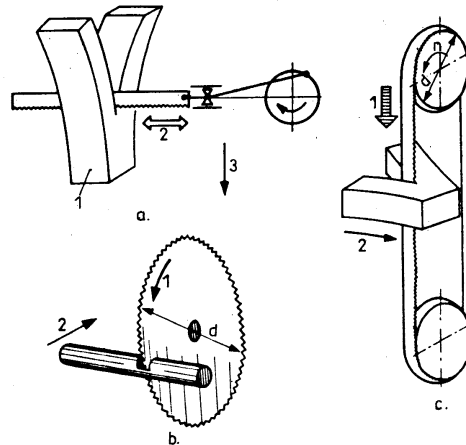


Fig. 11.9 Principiile de lucru ale ferăstraielor

În cazul semicarcaselor de bovine, pentru ușurarea manipulărilor se execută uneori o sfertuire prin tăiere între coastele 11 și 12. Tranșarea comercială a acestora are în vedere ca jumătățile posterioare ale semicarcaselor să conțină două coaste, iar în cazul tranșării industriale, tăierea se va face după ultima coastă.

Trebuie evitată despicarea incorectă în zig-zag sau să se lase vertebre numai pe o singură parte.

Despicarea carcaselor și a semicarcaselor se execută cu ferăstraie cu *acțiune electrică sau pneumatică*.

Din punct de vedere al mobilității acestora, ele pot fi: *ferăstraie mobile și ferăstraie fixe*.

În afară de despicarea strictă a carcasei de-a lungul axei de simetrie a coloanei vertebrale, ferăstraiele se utilizează și pentru alte operații cum ar fi: tăierea sternului, fasonarea costiței, debitarea cărnii congelate etc.

Se pot folosi ferăstraie *lamelare, circulare, sau cu pânză fără sfârșit*. Acționarea lor poate fi făcută prin intermediul unui motor electric sau pneumatic. Principiile de lucru ale acestor ferăstraie sunt redată în figura 11.9 a, b, c. În primul caz este redat ferăstrăul lamelar cu mișcare rectilinie alternativă. Materia primă 1 este fixă, iar ferăstrăul execută mișcarea principală după direcția 2, respectiv secundară după sensul indicat de direcția 3. Cursa S a ferăstrăului este realizată prin efectuarea unei jumătăți de rotație a manivelei mecanismului bielă – manivelă.

Pentru ferăstrăul circular, așa cum rezultă din figura 11.9 b se remarcă mișcarea principală circulară 1 respectiv cea secundară după direcția 2. Acest tip de ferăstrău se utilizează atât în varianta mobilă cât și staționară.

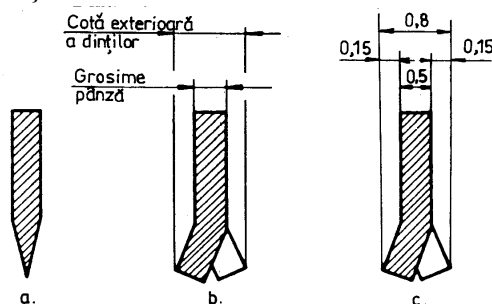


Fig. 11.10 Tăișul cuțitului neted și cel al ferăstraierilor

Dacă se utilizează ferăstraiele cu pânză fără sfârșit (figura 11.9 c) ele vor avea o mișcare liniară cu un singur sens 1. Dacă ferăstrăul este mobil, destinat tăierii în bucăți medii, mișcarea secundară 2 este realizată de către materialul așezat pe o suprafață de sprijin. În cazul în care ferăstrăul este folosit pentru despicarea carcaselor suspendate pe conveiere, mișcarea secundară 2, după direcția avansului o realizează chiar ansamblul ferăstrăului. Pentru ca tăierea să se poată efectua la orice dimensiuni ale carcaselor, una din ramurile pânzei se rotește cu 90° , prin intermediul a două ghidaje speciale.

Construcția ferăstraierilor pentru despicarea carcaselor și semicarcaselor are în vedere specia animalelor, capacitatea de lucru a întreprinderii, destinația produselor rezultate etc.

Indiferent de varianta constructivă, elementul de bază a acestora este pânza, lama sau discul cu dinți. În figura 11.10 se prezintă comparativ tăișul neted al unui cuțit (figura 11.10.a) cu cel dințat al ferăstraierilor (figura 11.10.b și c). Dinții ferăstraierilor, pe parcursul procesului de lucru fac serviciul a mii de cuțite miniaturale. Pentru a nu se produce înfundarea spațiilor dintre dinți și a mări viteza de avans, dinții se îndoaie simetric pe părțile laterale ale pânzei. În acest mod, lățimea tăieturii este mai mare decât grosimea pânzei, ceea ce contribuie la scăderea semnificativă a rezistenței la tăiere. Încovoierea exagerată a dinților pe laterala pânzei are ca efecte negative creșterea cantității de așchii și pierderi suplimentare de material util.

a. Ferăstrăul mobil lamelar este destinat despicării carcaselor de bovine și porcine, iar în unele variante pentru tăierea seului (țesutului adipos).

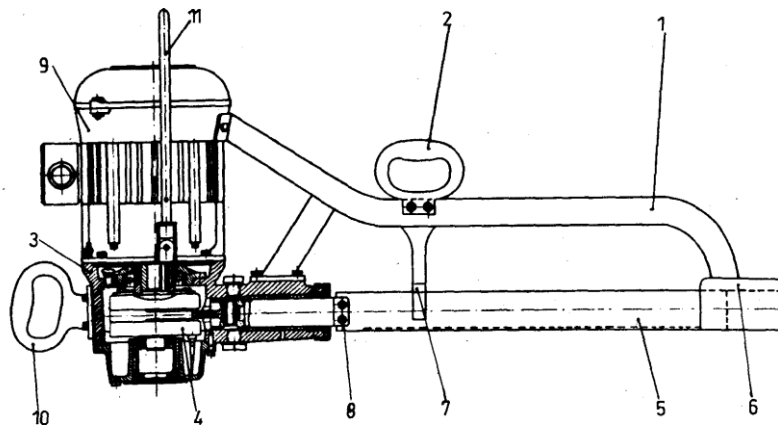


Fig. 11.11 Ferăstrăul mobil lamelar

Ferăstrăul mobil lamelar pentru despicarea carcaselor (cu acționare electrică) este prezentat în figura 11.11. Se compune dintr-o ramă metalică 1 prevăzută cu mânerul de ghidare 2.

Pe aceasta se fixează carcasa 3 a mecanismului bielă – manivelă 4. Lama 5 a ferăstrăului alunecă prin ghidajul anterior 6, fiind protejată împotriva flambajului de ghidajul intermediar 7. Fixarea pe ansamblul mecanismului de antrenare se face cu ajutorul șuruburilor 8. Antrenarea este realizată de către motorul electric 9. Mânerul posterior 10 are rolul ca împreună cu mânerul 2 să ajute operatorul în orientarea cât mai precisă a întregului ansamblu pe parcursul procesului de lucru. Datorită masei apreciabile a ferăstrăului (cca. 40 kg), pentru a ușura manipularea, acesta se suspendă prin intermediul inelului 11 de un scripete cu contragreutate.

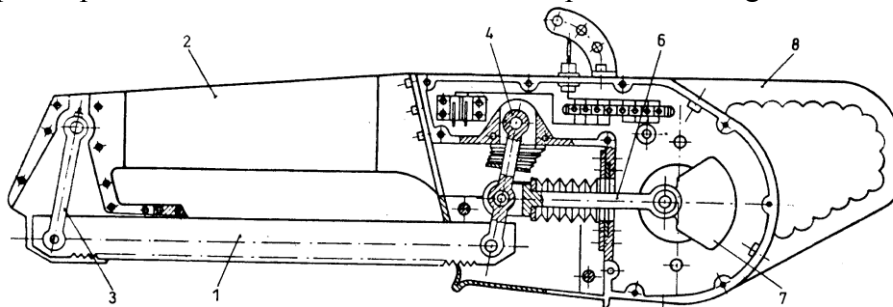


Fig. 11.12 Ferăstrău mobil lamelar cu mecanism paralelogram

O variantă similară, dar care asigură mișcarea pânzei atât pe orizontală cât și pe verticală este redată în figura 11.12. Această mișcare combinată este dată de mecanismul paralelogram care conține pânza 1, cadrul ferăstrăului 2 și cele două pârghii articulate 3 și 4. Antrenarea se face de la motorul electric (sau pneumatic) 5 prin mecanismul bielă manivelă 6 prevăzută cu contragreutățile 7 ce asigură micșorarea forțelor de inerție la cele două capete ale cursei. Pentru manevrarea ferăstrăului pe parcursul procesului de lucru, carcasa mecanismului este prevăzută cu un mâner posterior 8 și unul lateral 9. Suspendarea și contracararea greutății are loc prin intermediul suportului superior cu orificii 10.

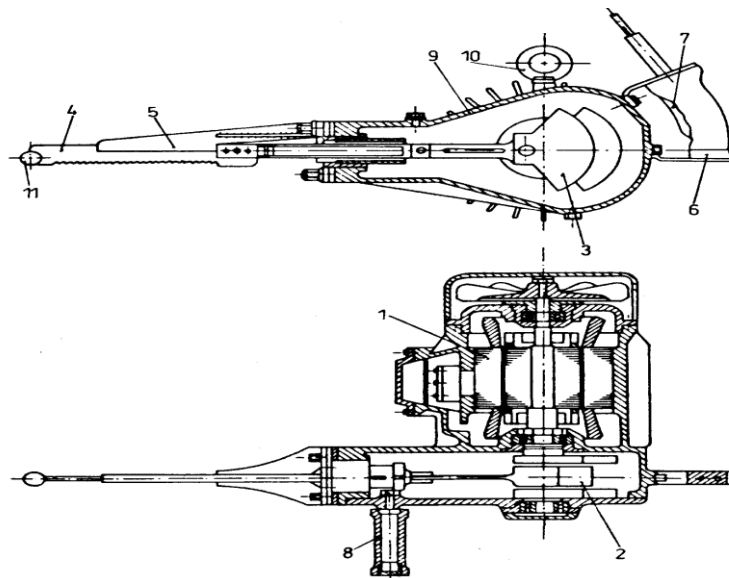


Fig. 11.13 *Ferăstrău pentru despicarea sternului*

Față de ferăstrăul prezentat anterior, acesta are avantajul că prin posibilitatea deplasării pânzei după cele două direcții perpendiculare, înlătură posibilitatea înțepenirii în timpul despicării.

Din categoria ferăstraielelor mobile lamelare fac parte și cele destinate tăierii sternului . Un astfel de ferăstrău este prezentat în figura 11.13.

Spre deosebire de cel destinat despicării carcaselor, acesta are capătul exterior al pânzei liber, fără ghidare mecanică. Este favorizată în acest mod creșterea manevrabilității în zona organelor interne.

Antrenarea se face de la un motor electric (sau pneumatic)1. Mișcarea rectilinie alternativă este asigurată de un mecanism bielă manivelă 2. Pentru a micșora efectele forțelor de inerție la capetele curselor unde viteza devine zero, mecanismul este prevăzut cu contragreutățile 3. Pentru a evita flambarea pânzei 4 pe parcursul procesului de lucru, aceasta se deplasează prin ghidajul superior 5. Manevrarea se face cu ajutorul mânerului posterior 6, prevăzut cu comutatorul 7 și al celui lateral 8. Întregul ansamblu al mecanismului de antrenare se montează în carcasa 9, unde se introduce și lubrifianțul necesar ungerii. Partea liberă a pânzei este marcată de un buton 11 care protejează vătămarea accidentală a organelor interne. Suspendarea ferăstrăului se face prin intermediul inelului 10 plasat în centrul de masă de pe partea superioară a carcasei.

b. Ferăstrăul electric circular mobil se utilizează cu precădere pentru despicarea carcaselor de porcine. Construcția acestuia este redată în figura 11.14 fiind alcătuit din pânza circulară 1 antrenată de motorul electric (sau pneumatic) 2. Transmiterea mișcării se realizează printr-un angrenaj conic. Pentru a nu dispersa așchiile de os și de carne, ferăstrăul este prevăzut cu apărătoarea de protecție 3. Angrenajul conic de antrenare se montează într-o carcasă care servește și ca baie de ulei. Dirijarea ferăstrăului se face prin mânerul 4 pe care se află un buton de comutare 5, amplasat în partea posterioară și mânerul lateral profilat 6, prevăzut în partea superioară cu orificiile de suspendare 7. Legăturile electrice dintre sistemul de comandă și motorul electric se realizează prin cutia de conexiuni 8.

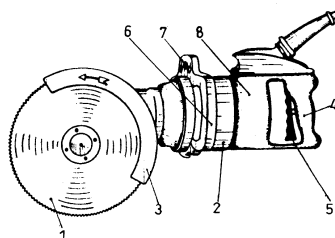


Fig. 11.14 *Ferăstrău circular mobil*

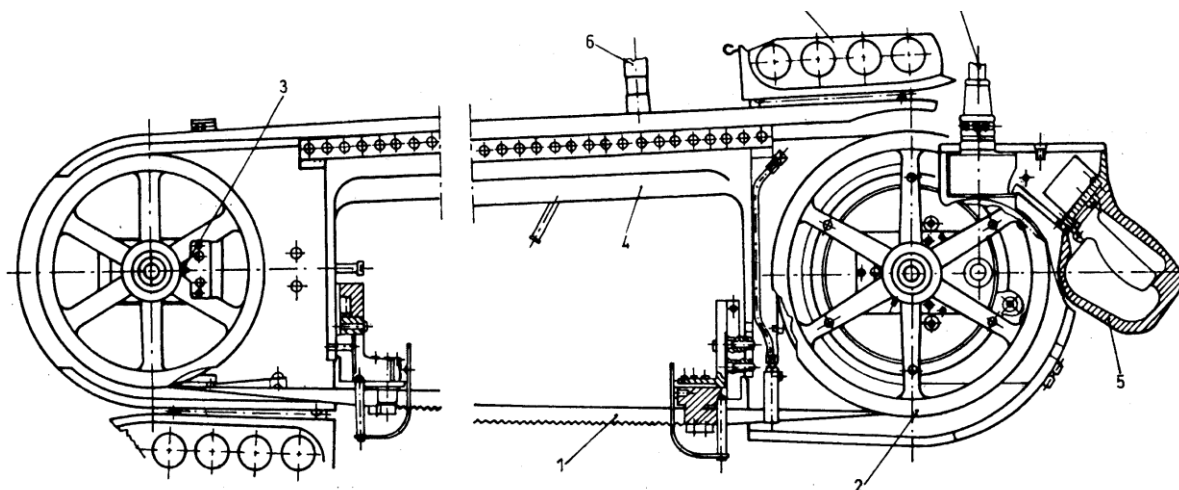


Fig. 11.15 *Ferăstrăul electric mobil cu panglică fără sfârșit*

Pentru creșterea productivității muncii, abatoarele moderne sunt concepute astfel încât tranșarea să se realizeze în flux continuu.

Suprafețele de lucru pe care se realizează operațiile de tranșare pot fi fixe sau mobile.

Cele fixe sunt reprezentate prin mese de tranșat, iar cele mobile prin benzi, transportoare cu role sau combinații ale acestora.



Fig. 11.16 *Mașină de deșoricat*

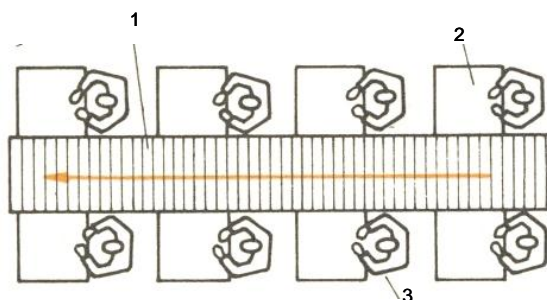


Fig. 11.17 Flux de lucru cu bandă mediană de transport

În figura 11.17 este prezentat un flux de lucru care cuprinde o bandă mediană de transport prevăzută cu mese laterale pentru tranșat. Materia primă este adusă de banda transportoare 1 de unde fiecare tranșator 3 își alimentează masa de tranșat 2.

În cazul în care tranșarea se efectuează pe o bandă mobilă, aceasta poate fi alimentată de pe o linie suspendată de transport pe care se află montate cârlige sau tăvi speciale pe care se află materia primă ce urmează a fi prelucrată.

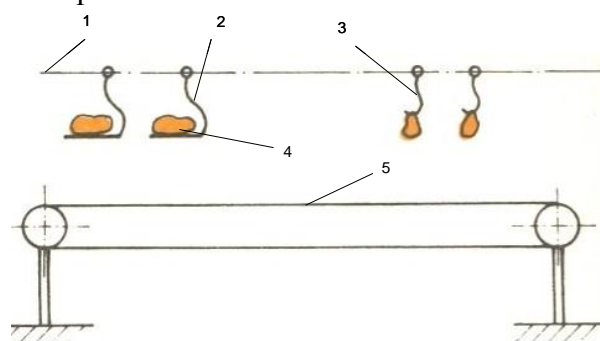


Fig. 11.18 Flux de lucru cu bandă transportoare și alimentare prin conveier

În figura 11.18 este prezentat un astfel de sistem. Linia suspendată de transport 1 susține fie tăvile 2 sau cârlige 3 pe care se află materia primă 4. de aici ea este preluată de tranșatori și prelucrată pe banda transportoare 5.

În unele situații se poate utiliza transportorul gravitațional de tip cu role (fig. 11.19). Materia primă se deplasează pe rolele transportorului 1, fiind cântărită pe bascula semiautomată sau automată 2. De aici este preluată în vederea tranșării sau fasonării de către muncitorii aflați pe părțile laterale ale transportorului. Există și variante în care linia de transport este o combinație dintre una cu role și una cu bandă. În acest caz, cele două transportoare se montează pe nivele diferite. De exemplu în partea superioară se află transportorul cu role iar în cea inferioară cel cu bandă.

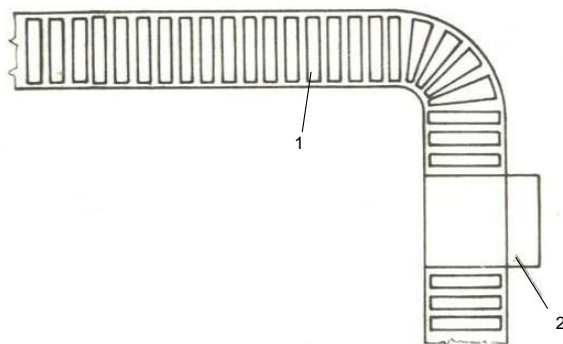


Fig. 11.19 Flux de lucru cu transportor cu role

Dacă fluxul de lucru pentru tranșare este continuu, el poate fi realizat prin transportul materiei prime cu ajutorul conveierului și depunerea sa pe banda transportoare. După modul de operare asupra semicarcasei se disting două metode și anume: una prin care semicarcasa se depune longitudinal pe banda transportoare și una prin care aceasta se depune și tranșează transversal pe bandă.

În figura 11.20, se observă că semicarcasa este adusă cu ajutorul conveierului 1 iar tranșatorul 2 o descarcă pe banda 3, în poziție longitudinală. Aici are loc tranșarea progresivă și selectarea părților anatomicice după tehnologia impusă. Dacă tranșarea este efectuată cu semicarcasa așezată transversal pe banda transportoare, aceasta este descărcată de pe conveierul 1 de către tranșatorul 3 pe banda de tranșare 2. Aici are loc dezmembrarea semicarcasei 4 în componentele impuse de tehnologie.

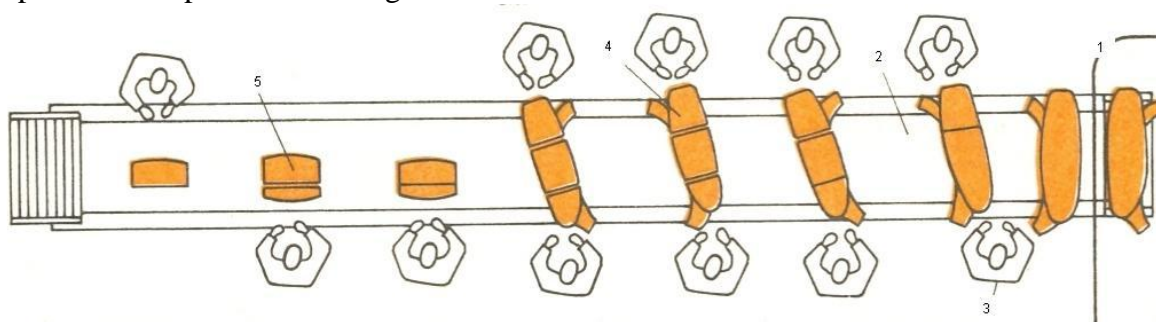


Fig. 11.20 Flux de lucru cu tranșarea semicarcasei în poziție longitudinală pe bandă

În cazul unui flux automatizat, așa cum se vede în figura 11.22, semicarcasele sau sferturile de carcasă sunt depuse pe banda transportoare principală 1, de unde se alimentează mesele de lucru ale tranșatorilor. În urma tranșării și dezosării, oasele sunt depuse pe banda colectoare de oase 2. În final oasele sunt evacuate cu ajutorul benzii transversale 3.

Grăsimile și alte țesuturi moi sunt evacuate de către benzile 4 și 5. Operațiile finale se desfășoară pe banda circulară 6 de unde toate componentele rezultate sunt evacuate cu mijloacele de transport pe roți 7.

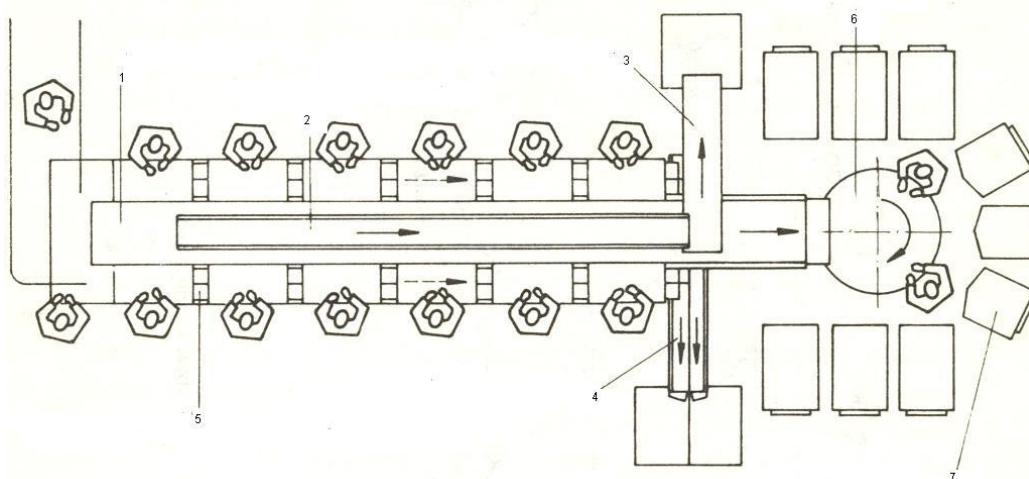


Fig. 11.21 Flux automatizat de tranșare

Benzile de tranșare au o lungime de 14 - 20 m. Pentru un singur loc de muncă se ia în considerație 1 m lungime de bandă. Mesele de tranșare laterale benzii sunt prevăzute cu blaturi din material plastic demontabile, ce pot fi ușor spălate și sterilizate. Benzile de transport se realizează din oțel inoxidabil cu grosime de 0,8 mm și sunt acționate de un motor electric de 1 sau 1,5 CP, prin intermediul unui reductor. Viteza benzii se reglează între 4 și 16 în m/min.

Toate operațiile se execută în încăperi special amenajate în care se realizează condiționarea aerului. Temperatura de lucru trebuie să fie cuprinsă între 8 și 10°C iar umiditatea relativă a aerului de cca. 70...80%.

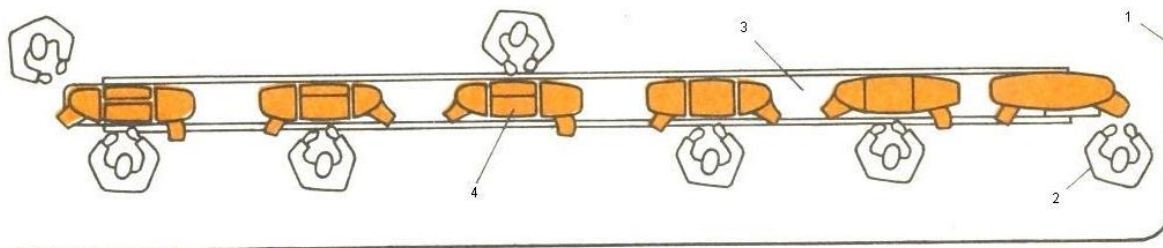


Fig. 11.22 Flux de lucru cu tranșarea semicarcasei în poziție longitudinală pe bandă

Calitatea cărnii și a produselor de tranșare

Caracteristicile cărnii sunt în funcție de specie. Carnea de bovine se livrează în semicarcase (sferturi), cea de porc în carcace (jumătăți), iar cea de ovine întregă.

Carnea de vițel de până la 5 săptămâni (vițel de lapte) are culoare palidă cenușie-albicioasă, de consistență moale sau potrivită. Spre vârsta de 12 săptămâni carnea are culoare roz, grăsimea este albă, măduva oaselor este albă-roz, fibrele musculare fine, fără grăsime. Această carne se digera ușor și are valoare nutritivă scăzută. Carnea de mânzat, până la 2 ani, este de culoare roz-intens, aspect marmorat, consistență potrivită, grăsime albă-gălbuie. Carnea de vacă și bou are culoare rosu-aprins, mai deschisă la vacă, aspect marmorat, consistență fermă, grăsime gălbuie, miros plăcut.

Carnea de porc are culoarea roz-pal și consistența moale, fibra fină pentru animalele tinere și culoare roșie-închis și consistență tare pentru porcinele adulte. Grăsimea este albă, cu structura tare și aspect unsuros. Măduva oaselor are culoare roz, cu miros specific, plăcut.

Ovinele și caprinele au carnea de culoare rosu-deschis, de consistență potrivită, cu fibrele fine, având miros specific. Carnea de miel și ied are culoare albicioasă, structura moale, fină, grăsimea albă.

Aprecierea prospețimii cărnii se face în funcție de caracteristici determinate, organoleptic, după aspect, culoare, consistență, gust, miros, frăgezime.

Carnea proaspătă prezintă la exterior o peliculă subțire uscată; în secțiune este uscată, nelipicioasă. Culoarea este specifică sortului de carne, consistența tare, elastică, prin apăsare își revine la forma inițială. Carnea are miros plăcut, caracteristic speciei, măduva oaselor este lucioasă, de culoare specifică.

Carnea alterată are suprafața umedă, cu miros de ranced, culoare cenușie sau verzuie, datorită modificărilor survenite. Consistența este moale, prin apăsare rămân urme, are miros neplăcut de putrefacție, măduva moale, cenușie.

Modificările biologice ce se produc în carne. În primele ore după sacrificarea animalului, carnea este tare, uscată, are gust fad, miros neplăcut și pusă la fiert se obține o supă tulbure, fără aromă. Calitățile gustative, frăgezimea și succulența apar după ce au avut loc primele modificări fizico-chimice și biologice. Acestea sunt rigiditatea musculară, maturarea și fezandarea.

Rigiditatea musculară are loc la scurt timp după tăiere și se caracterizează prin întărirea mușchilor, datorită transformării glicogenului sub acțiunea enzimelor, în acid lactic care coagulează miozina. În timpul rigidității nu se produc modificări microbiene datorită faptului că în această stare carnea are o reacție acidă ce împiedică dezvoltarea microorganismelor. Rigiditatea durează cu aproximație 24 de ore, după care începe perioada de maturare.

Maturarea are loc după dispariția rigidității musculare și se caracterizează prin apariția frăgezimii cărnii, succulență, carnea este mai moale, mai aromată și mai gustoasă. Culoarea este mai deschisă, iar prin presare lasă să se scurgă suc muscular roșiatic. Modificările fizico-chimice se datorează enzimelor ce se găsesc în celulele musculare. Durata maturării depinde de temperatură; cu cât temperatura este mai mare, timpul de maturare este mai scurt.

Fezandarea se obține prin continuarea procesului de maturare. Aceasta trebuie condusă cu atenție, pentru a nu depăși această perioadă. Perioada de fezandare este necesară unor cărnuri

de vânat, în vederea frăgezirii țesuturilor și îmbunătățirii gustului și aromei. Dacă se prelungește faza de maturare sau fezandare, carnea trece într-o nouă fază, neindicată, faza de putrefacție.

11.5. Prospături nefierte și neafumate

Tabelul 11.4

Clasificarea produselor de mezelărie

Produse de mezelărie	<i>Prospături</i>	Crude	Carnati de porc
		Fierte	Lebar, caltabos, toba
		Afumate și fierte	Crenwursti, parizer
		Coapte	Muschi tocat, drob
		Piftii, aspic	Piftie, aspic
	<i>Salamuri</i>	Semiafumate	Bucuresti, Italian
		Crude afumate	Sibiu, elvetian
		Crude uscate	Ghiudem, babic

11.5.1. Materiile prime și auxiliare din rețetă

Materii prime

Materiile prime sunt: *carnea de vită, porc, oaie singure sau în amestec și slănină*. Carnea utilizată și în special carnea de porc trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie salubră (să provină de la animale sănătoase, bine hrănite și odihnite);
- să aibă un grad de contaminare redus: $< 10^7$ germeni aerobi/g; $< 10^5$ enterobacteriaceae/g;
- să nu provină de la animale prea tinere, deoarece ar fi lipsită de fermitate (consistență) și ar avea un conținut prea mare de umiditate, ceea ce este defavorabil pentru procesul de uscare;
- să nu provină de la animale prea grase;
- să prezinte un anumit raport apă/proteină și grăsime/proteină, astfel încât să se asigure în produsul finit valoarea 2,41 pentru ultimul raport, ceea ce înseamnă minimum 19,5 % proteine și maximum 47 % grăsime în produsul finit;
- să fie bogată în pigmenți, adică să aibă culoare roșcată (carnea de porc provenită de la animalele tinere are o culoare roz-pal);
- să aibă o cantitate redusă de țesut conjunctiv;
- azotul amoniacal al cărnii utilizate să fie mai mic de 20 mg/100 g;
- să aibă o capacitate de tamponare și de reținere a apei optimă, pentru a se preveni defectele de calitate datorită uscării.

În condițiile în care capacitatea de tamponare a cărnii este redusă (cazul cărnii de porc PSE) se va produce o acidifiere intensă și rapidă a compoziției, ceea ce va conduce la defecte de culoare, chiar la adaos normal de azotați și azotiți. Dacă capacitatea de tamponare este prea mare, ca și în cazul cărnii DFD (carne de culoare închisă, fermă, uscată) acidifierea compoziției nu are loc într-un timp optim, existând pericolul alterării.

Se recomandă folosirea cărnurilor refrigerate cu pH 5,4-6. În România carnea de porc trebuie să provină de la porcine cu greutatea minimă 130 kg, din rasele Mangalița, Pietrain, Marele Alb, Bazna, Duroc și metișii acestora.

Carnea de vită și oaie trebuie să provină de la animale adulte sănătoase cu stare de îngrășare medie și bine odihnite înainte de sacrificare.

Slănină utilizată are o mare importanță în determinarea calității produselor finite.

Dacă compoziția salamurilor și cărnaților cruzi ar conține numai carne aleasă, produsul finit ar deveni dur, fără gust și de culoare închisă, iar pierderile de umiditate la uscare ar depăși 50 %. Gustul de sărat ar fi de asemenea foarte pronunțat.

Aceste fenomene sunt atenuate prin prezența slăninii care îndeplinește următoarele funcții:

- datorită hidrolizei parțiale suferite de grăsime, sub influența micro-organismelor, acizii grași liberi impregnează carnea slabă făcând-o mai moale. Culoarea cărnii devine mai deschisă;

- frânează uscarea rapidă, diminuează pierderile de masă;

- este indispensabilă pentru prezentarea comercială a produselor, fiind implicată și în procesul de maturare, contribuind la gustul și consistența finală a produsului.

Slănina utilizată trebuie să îndeplinească în general trei condiții de bază:

- slănina nu trebuie să conțină țesut conjunctiv excesiv, iar cel care înconjoară celula grasă trebuie să fie suficient de rezistent, pentru ca la mărunțire să se deterioreze cât mai puține celule grase.

- să nu fie „uleioasă” deci să aibă un punct de topire cât mai ridicat (28-32 °C), deci un procent cât mai mare de acizi grași saturați în structura trigliceridelor. Pentru cârnați și salamuri crude se pretează mai bine slănina de pe spate.

- să aibă un grad de prospețime ridicat.

Păstrarea grăsimii până la intrarea în fabricație trebuie să se facă la temperaturi negative (12 °C), pentru a se reduce la minim activitatea microorganismelor, care pot produce lipoliza.

Depozitarea materiei prime. Semicarcasele de porc, vită și carcacele de oaie destinate fabricării salamurilor și cârnaților cruzi se refrigerază rapid până la 2 ... 4 °C la os.

Slănina de pe spate (cu consistență tare), fasonată în tăblii, se refrigerază rapid până la 2...4 °C. Depozitarea materiei prime se face la 2...4 °C pentru maximum 72 ore.

Materii auxiliare și materiale

Zaharurile. Zaharurile adăugate în pasta salamurilor și cârnaților cruzi au rolul de a constitui o sursă de energie pentru microfloră și de substrat pentru producerea de acid lactic. Se poate utiliza zaharoză, glucoză, maltoză, în proporții de 0,2-1 % în funcție de produs.

Azotați și azotiți. Azotalul constituie o sursă de azotit, reducerea făcând-o bacteriile denitrificatoare care secretă nitrat-reductaze. Evoluția azotitului este dependentă de pH-ul compoziției care trebuie menținut între 5,4-5,9 cu ajutorul unor adjuvanți (zahăr, fosfați acizi, acid ascorbic, acid citric, citrați).

La salamurile crude de durată se recomandă folosirea azotaților în proporție de 0,3-0,6 % față de carne.

Membrane și alte materiale

Membranele utilizate sunt naturin și cutizin la diametrele cerute de sortimentul respectiv. Reglarea schimbului de vapori de apă și gaze este asigurată în condiții mai bune la salamurile crude cu mușgai nobil pe membrană.

Membranele utilizate mai trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să adere bine la pastă, fără a se desprinde sub influența unor variații de temperatură și umiditate;

- să se muleze în cursul uscării salamului în mod normal pe toată suprafața produsului, rămânând netede și fără zbârcituri;

- să se desprindă ușor de salam după tăierea acestuia în felii;

- să fie rezistentă pentru a suporta umplerea consistentă a pastei și legarea batoanelor;

- să nu aibă miros neplăcut, deoarece pasta de carne preia cu ușurință orice miros. Alte materiale utilizate: sfoară pentru legat și prezentare, etichete, hârtie de ambalat, polietilenă pentru ambalare tip Cryovac, cutii de carton pentru ambalarea produselor în vederea transportului

Condimentele se adaugă după ce au fost măcinate, îmbunătățesc gustul și mirosul preparatelor. Au uleiuri: citrice, rășini glucozici, alcaloizi. Uleiurile eterice au ușor rol bacteriostatic. Condimentele au încărcătură microbiană proprie produselor cerealiere. De aceea trebuie respectați parametrii tehnologici pentru a nu se produce alterări microbiene. Din condimente fac parte: piper, nucșoară, ienibahar, cuișoare, foi de dafin, coriandru, maioranul, cimbrul, chimenul, ceapa, usturoiul, boiaua.

11.5.2. Necesarul de materii prime și auxiliare

Tehnologia de fabricație a produsului de tip „pastă de mici”

Rețetă pentru 100 kg materii prime:

Materii prime:

- Carne vită integrală 100kg
- supă de oase 15 kg

Materii auxiliare:

- *Condimente:* piper 0,300 kg, usturoi 1kg, , sare 2,5 kg, bicarbonat 1kg,
- 2...3 kg apă odată cu condimentele și bicarbonatul.

Descrierea procesului tehnologic de fabricație

Prepararea compoziției:

Carnea de vită, proaspătă (neconservată), bine răcită, se toacă la volf prin sita cu ochiuri de 8 mm, după care se introduce în malaxor împreună cu 15 kg supă de oase obținută din fierberea oaselor. Se malaxează până la obținerea unei compoziții omogene, în care supă s-a absorbit în întregime.

Compoziția obținută se păstrează până a doua zi în depozitul frigorific la temperatura de 2...5°C.

Înainte de formare, semifabricatul se malaxează cu condimentele înscrise în rețetă.

Formarea pastei:

Compoziția obținută se introduce în ambalajele prevăzute în rețetă, dozând-se bucăți de cca. 10 cm lungime și 3 cm lățime.

După aceea produsul se depozitează sau se livrează.

Depozitarea produsului finit:

Pasta de mici proaspeți se așează în tăvi de polistiren, care se depozitează în frigifer, la temperatura de 2...4°C, până se livrează.

Ambalaje: tăvițe de polistiren. după rețete și instrucțiuni tehnologice pentru carne tocată, pastă de mici, cârnați proaspeți

Tehnologia de fabricație a produsului de tip „cârnați proaspeți”

Retetă pentru 100 kg materii prime:

Materii prime: Carne porc lucru 100kg,

Materii auxiliare:

Condimente: piper 0,250kg, usturoi 0,250kg.

Membrane: mațe subtiri de porc cu diametrul de max 36 mm.

Prepararea compoziției:

Carnea de porc, proaspătă (neconservată), bine răcită, se toacă la volf prin sita cu ochiuri de 8 mm, după care se introduce în malaxor împreună cu 20 l saramură pentru cârnați proaspeți. Se malaxează până la obținerea unei compoziții omogene, în care saramura s-a absorbit în întregime.

Compoziția obținută se pastrează până a doua zi în depozitul frigorific la temperatura de 2...5°C.

Înainte de umplere, semifabricatul se malaxează cu condimentele înscrise în rețetă.

Umplerea membranelor:

Compoziția obținută se introduce în membranele prevăzute în rețetă.

După umplere membranele se răsucesc din 20 în 20 cm, pentru a se forma siraguri în bucăți. După aceea produsul se depozitează sau se livrează.

Depozitarea produsului finit:

Șiragurile de cârnați proaspeți se așează pe bete sau în tăvi de aluminiu, care se depozitează în frigifer, la temperatura de 2...4°C, până se livrează.

11.5.3. Pregătirea compoziției și formarea produsului

Carne tocată

Prelucrarea mecanică a compoziției constă în :

- tocare a cărnii;
- amestecarea cu condimentele;
- omogenizarea compoziției.

Pentru tocare se folosesc următoarele mașini:

- volfuri;
- cutere;
- microcutere (mașini de tocat fin);
- mașini de tăiat slănina;
- mori coloidale.

Volful se folosește pentru tocare a cărnii destinate preparării bradului și șrotului la tocare a slăninii și a altor materii prime conform cu rețetele de fabricație.

Tocarea la volf se face prin site cu ochiuri diferite dimensiuni după instrucțiunile tehnologice specifice fiecărui sortiment de produs finit. Carnea se poate trece prin volf de mai multe ori prima tocare realizându-se în bucăți mari cu cuțit (Vorschnecker).

Pentru o tocare corectă atât cuțitele cât și cuțitele trebuie să fie bine întreținute, ascuțite periodic prevenind frecarea și încălzirea excesivă a tocăturii.



Fig. 11.23. Volf pentru tocare a cărnii

Cuterul este destinat pentru tocare a fină a cărnii sub formă de pastă. La cuter se prelucrează carnea pentru brad, compoziția unor sortimente – prospături (parizer, crenvurști) și unele produse cu pastă (lebervurst).

Pentru a se obține un randament ridicat și o pastă calitativ superioară, cuțitele cuterului trebuie să fie foarte bine ascuțite și fixate cât mai apropiat de peretele cuvei. În timpul cuterării, pentru a rezulta o mai bună omogenizare a pastei, produsul se va împinge de la marginea cuvei către centrul acesteia. Operația se va executa numai pe porțiunea deschisă a cuvei. Din considerente de protecție este strict interzis a se introduce mâna sub capacul cuterului.

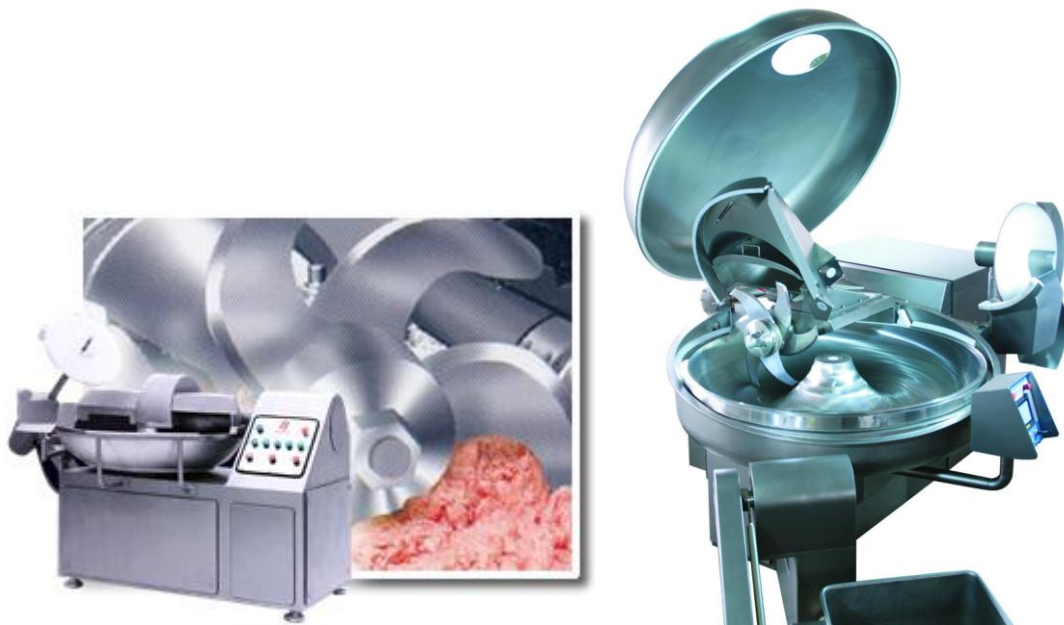


Fig. 11.24 Cutter pentru mărunțirea fină a cărnii

Microcutterul se folosește la mărunțirea fină a cărnii sau a diferitelor subproduse de abator, inclusiv pentru prepararea bradțului. În acest caz, se recomandă ca la carnea tocată la volf, cu sita de 2-3mm, să se adauge fulgi de gheață în proporția în care se adaugă apa.

Moara coloidală poate realiza mărunțirea fină a produsului până la dimensiuni de 30 micrometri, fiind necesar însă ca, în prealabil, materiile să fie tocate la volf prin sita ci ochiuri de 2-3mm. De asemenea, se va avea în vedere ca alimentarea morii să fie făcută continuu.

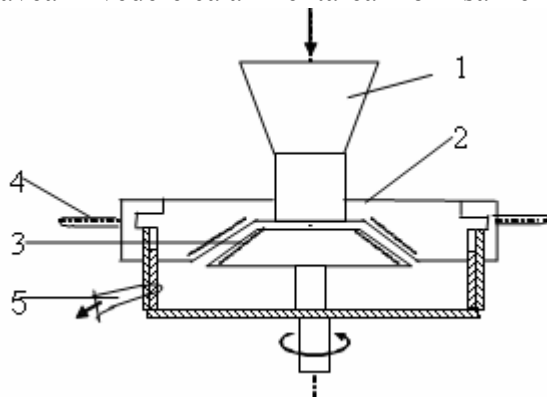


Fig. 11.25. Moară coloidală . 1-pâlnie de alimentare; 2- stator; 3-rotor; 4-piuliță de strângere; 5-pâlnie de evacuare pastă[21]

La exploatarea morii coloidale tehnologul trebuie să aibă în vedere următoarele:

- înainte de alimentare se gresează rotorul și statorul prin trecerea unei cantități mici de slănină;
- alimentarea cu materie primă se face continuu;
- dacă pasta mărunțită este prea rece, mărunțirea fină nu este realizată și atunci se coboară statorul pentru micșorarea distanței dintre rotor și stator;
- dacă compoziția iese prea caldă, distanța dintre rotor și stator este prea mică, materialul se freacă prea mult, se degajă căldură și în consecință se ridică statorul pentru a se mări distanța dintre stator și rotor.

După terminarea mărunțirii, mașina se spală la început cu apă rece, apoi cu apă caldă. Apa se toarnă în pâlnia de alimentare, în timp ce mașina se rotește în gol. La spălare, distanța dintre stator și rotor trebuie să fie adusă la poziție maximă. După spălare cu apă caldă, mașina se

oprește, se demontează și piesele capului de mărunțire se spală separat, după care se montează la loc.

Dezintegratorul realizează o tocătură fină pentru prospături, leber și unele subproduse, care se prepară sub formă de pastă.

Mașina de tăiat slănină se folosește la fragmentarea slăninii în cuburi pentru unele sortimente, ca: parizer, salam. Cuțitele mașinii trebuie să fie bine ascuțite, pentru ca tăierea slăninii să se realizeze fără frecare de prisos.

Moara de condimente se folosește la măcinarea fină a condimentelor destinate producției curente de preparate.

Malaxorul se folosește la omogenizarea compoziției preparatelor semiafumate, prospături. Carnea de vită și porc, cântărită și tocată conform tehnologiei specifice fiecărui sortiment, se introduce în cuva malaxorului, unde se maestecă împreună cu slămina, cu bradul și condimentele indicate în rețete. Condimentele cântărite se presară, de regilă, peste ingredientele din malaxor. Malaxarea se continuă până la omogenizarea compoziției. Durata malaxării este diferită, în raport de tipul malaxorului și de natura compoziției.

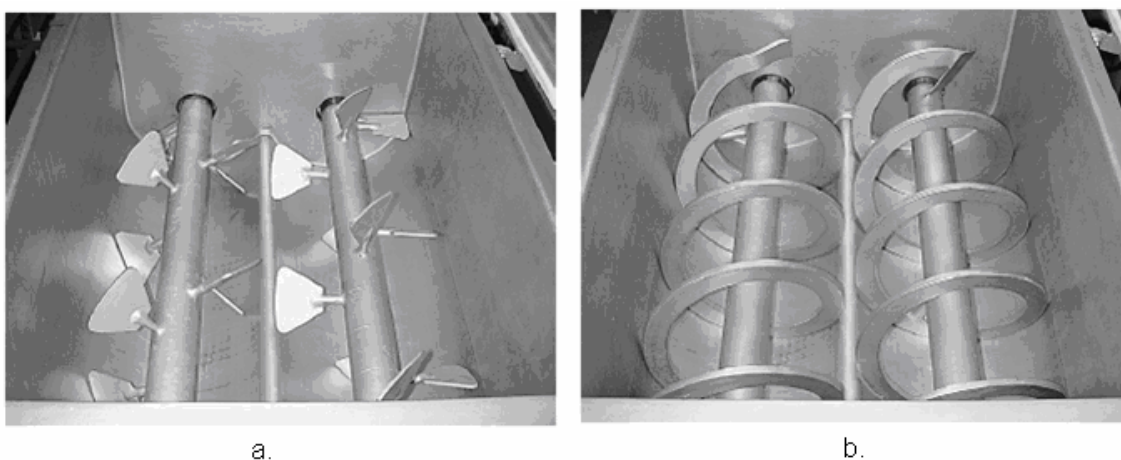


Fig. 11.26. Brațele rotative ale unor tipuri de malaxoare: a. malaxor cu brațe orizontale cu palete; b. malaxor cu spirale orizontale

Amestecarea prea îndelungată la malaxor este în detrimentul calității produsului, deoarece, frecându-se prea mult, compoziția poate căpăta o structură prea alifioasă, pierzându-si caracteristicile specifice.

Operația de umplere a membranelor se efectuează manual sau mecanic.

Umplerea mecanică se face cu ajutorul mașinilor de umplut, denumite clasic “șprițuri”.

Clasificarea șprițurilor

După modul de funcționare, aceste mașini se clasifică în:

- șprițuri manuale;
- șprițuri mecanice;
- șprițuri automate.

După modul cum sunt acționate, se disting:

- șprițuri hidraulice;
- șprițuri pneumatice;
- șprițuri cu acțiune periodică sau cu acțiune continuă.

Mașinile de umplut sunt prevăzute cu seturi de țevi de diferite calibre și dimensiuni, confecționate din oțel inoxidabil. La introducerea în membrane, compoziția trebuie să fie bine presată, pentru a nu rămâne goluri de aer, densitatea se reglează în funcție de tipul produsului.

11.6 Ambalarea și depozitarea produselor

Materialele de ambalare sunt reprezentate de:

- hârtie pergaminată de tip C;

- hârtie imitație de pergament;
- mase plastice;
- folii de staniol;
- celofan transparent și colorat;
- cutii de carton parafinat;
- navete din material plastic;
- tăvi de aluminiu.

Eticheta produsului constituie un element obligatoriu în producția și comerțul de alimente, fiind purtătoare de informații multiple deosebit de necesare pentru producător, comerciant și consumator.

Pentru a proteja consumatorul este necesar etichetarea fiecărui baton de preparat de carne.

Eticheta trebuie să conțină:

- denumirea produsului;
- unitatea producătoare cu adresa sau numărul de telefon / fax;
- un minim de date referitoare la compoziția produsului;
- conținutul caloric al produselor;
- data fabricației;
- termenul de valabilitate;
- condiții de depozitare (temperatură și umiditate);
- numărul actului normativ care reglementează parametrii, organoleptici, fizico-chimici și microbiologici ai produsului.

Depozitarea preparatelor de carne se face în formă agățată, în spații cu temperatură scăzută, umiditate redusă (umiditate relativă aproximativ 80–85%), bine ventilate și cu lumină slabă.

Prospăturile se depozitează în condiții de refrigerare, iar restul preparatelor se pot ține agățate la temperatura de 2–14°C.

11.7. Pregătirea peștelui pentru fabricație

Pește neprocesat



Eviscerare



Decapitarea peștelui



Desosare 1



Tăierea cozii



Desosare 2



Tăierea burții



Fileuri



11.7.1. Desolzirea peștelui

Reprezintă operația ce se aplică la toate speciile de pește și reprezintă îndepărtarea solzilor. Desolzirea se poate face în mașini speciale sau manual.

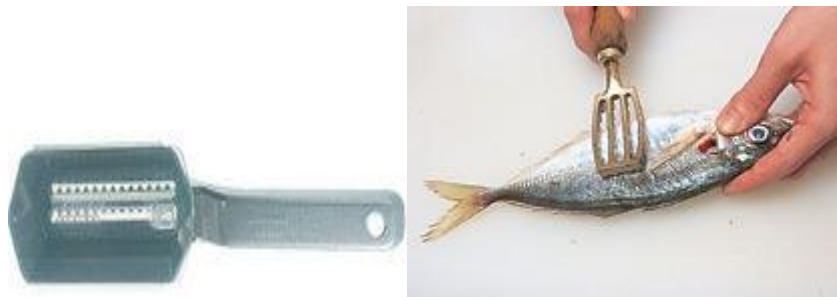


Fig. 11.27 Desolzirea manuală a peștelui



Fig. 11.28 Desolzirea mecanică a peștelui

11.7.2. Decapitarea peștelui

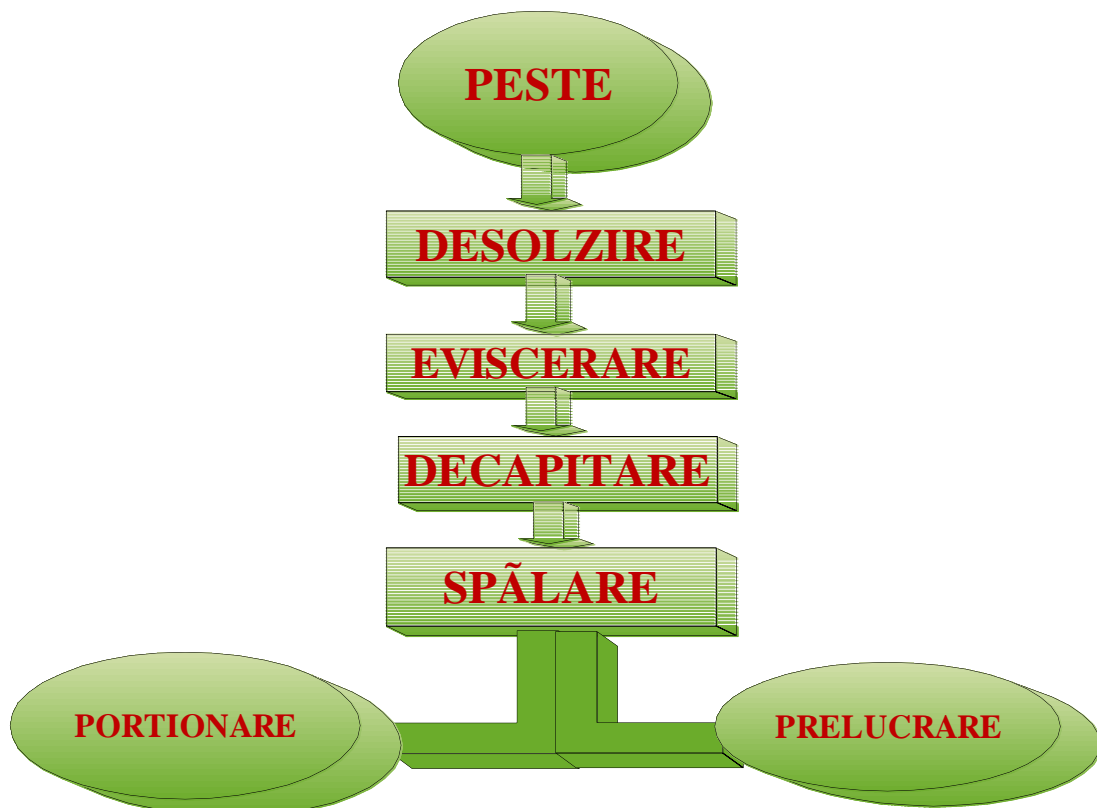


Fig. 11.29 Etapele prelucrării primare a peștelui

Peștele decapitat provine din peștele proaspăt în urma operațiunii de îndepărtare a capului. Trunchiul de pește se obține prin îndepărtarea suplimentară a cozii și înotătoarelor.

Spălarea peștelui se face manual sau mecanizat și are drept scop îndepărtarea mucusului, sângelui, resturilor de viscere și a altor impurități precum și reducerea gradului de infectare cu microorganisme.



Fig. 11.30 Secție prelucrare primară pește

Bucățile de peste, inclusiv fileurile, trebuie spălate rapid (2-3 min.) pentru a evita umflarea țesutului muscular și pentru a limita pierderile de substanțe solubile. Pierderile în greutate, la spălarea trunchiurilor de peste, sunt de 1-3,2%, în funcție de specie.

11.7.3. Eviscerarea peștelui

Peștele eviscerat rezultă din peștele proaspăt în urma operației de eviscerare. Această operație presupune îndepărtarea viscerelor. Capul și înotătoarele peștelui rămân intacte. În urma acestei operații rezultă ca și subproduse icrele și lapții.

Pericole ce intervin în operația de eviscerare: agenți patogeni microbiologici, paraziți.

Riscuri: prezenta resturi de viscere, miros, tranșare defectuoasă.

Metode tehnice:

- Asigurarea de apă potabilă.
- Reducerea de corpuri străine și eliminarea încărcăturii microbiene.
- Stabilirea limitelor critice privind durata și temperatura la care se efectuează operațiile tehnologice.
- Separarea, în spațiu, a prelucrării icrelor și lapților.

Icrele și lapții Icrele se prezintă sub forma de bobite de mărime și culoare diferită, în funcție de specie, înglobate într-o masă gelatinoasă acoperite cu o membrană densă. Bobul de icre are forma sferică. Icrele sunt renumite pentru conținutul bogat în substanțe proteice, ușor asimilabile, grăsimi de calitate superioară, cantități mari de vitamina A și D. Lapții se obțin de la peștii masculi, au o importanță economică mai redusă decât icrele, în special sub aspect organoleptic, compoziția lor chimică fiind în general aceeași cu a icrelor.



Fig. 11.31 Eviscerarea peștelui

Tabelul 11.5

Clasificarea icrelor se face după proveniența.

Icre negre (caviar)	Icre negre moi	Superioare
		Calitatea I
	Icre negre tescuite	Calitatea I
		Calitatea a II-a
Icre roșii	Icre de crap	
	Icre de știuca	
	Icre tarama	
Icre de Manciuria	Icre de somon (Manciuria)	Calitatea I
		Calitatea a II-a

Calitatea icrelor se apreciază în funcție de mărimea bobului.

Icrele negre moi care se obțin de la sturioni se trec prin ciur, se sărează cu sare fină (5%).

Avem trei calități:

- calitate superioara (morun, nisetru), boabe nelipicioase, consistenta elastica;
- calitatea I (morun, nisetru, păstruga), cu boabe puțin umede și lipicioase;
- calitatea a II-a (morun, nisetru, păstruga), cu boabe umede și lipicioase.

Icrele negre tescuite provin tot de la sturioni, sunt sărate în saramura și apoi presate pana capătă aspectul unei paste.

Icrele de crap, când sunt proaspete, au bobul mic de culoare verzuie, tratate cu sare (6-12%) capătă o culoare roșiatică.

Icrele de știuca au bobul mare, de culoare galbenă - roșcată și sunt foarte apreciate pentru calitățile lor gustative.

Icrele tarama se obțin din icrele diferiților pești (crap, plătica, babușca, etc.), cu excepția celor de mreana și somn care sunt toxice.

Icrele de Manciuaria se obțin de la somn, care trăiește în apele Manciuuriei. Au bobul mare, de culoare portocalie. Sunt importante în forma sărată, în două calități: calitatea I (cu bobul întreg) și calitatea a II-a (cuprinde boabe sparte, formând o pasta lipicioasă).

Icrele se păstrează la rece, la temperatura de 1-5 °C. se întrebuintează la gustări, tartine, sandwichuri, salate, decor la unele preparate, etc.

11.7.4. Depozitarea peștelui

Păstrarea și conservarea peștelui Datorită conținutului mare în apă și a mediului, peștele se alterează foarte ușor; de aceea, pentru a se păstra mai mult timp, se conserva prin refrigerare și congelare. Refrigerarea constă în supunerea peștelui la o temperatură de 0-1°C, fără a ajunge sub această temperatură. Peștele refrigerat poate fi păstrat în gheață aproximativ 12 zile. Peștele semicongelat se obține prin congelare parțială, prin scăderea temperaturii peștelui la -7°C. congelarea se realizează la -20°C....-18°C. cea mai bună metodă de congelare este metoda rapidă în aer, care se face cu instalații speciale formate din tuneluri, cu temperatura de -35°C.

Condițiile de calitate ale peștelui congelat sunt următoarele: învelișul exterior al peștelui să fie curat, întreg, fără lovituri, culoare specifică peștelui, ochii proeminenți, bronhiile roșii, miros plăcut. Decongelarea se face cu aer cald în apă la temperatura de 10-15°C și durează aproximativ 3-4 ore.

Pentru refrigerarea peștelui există mai multe soluții tehnice. O instalație care utilizează răcitoare tubulare este prezentată în figură.

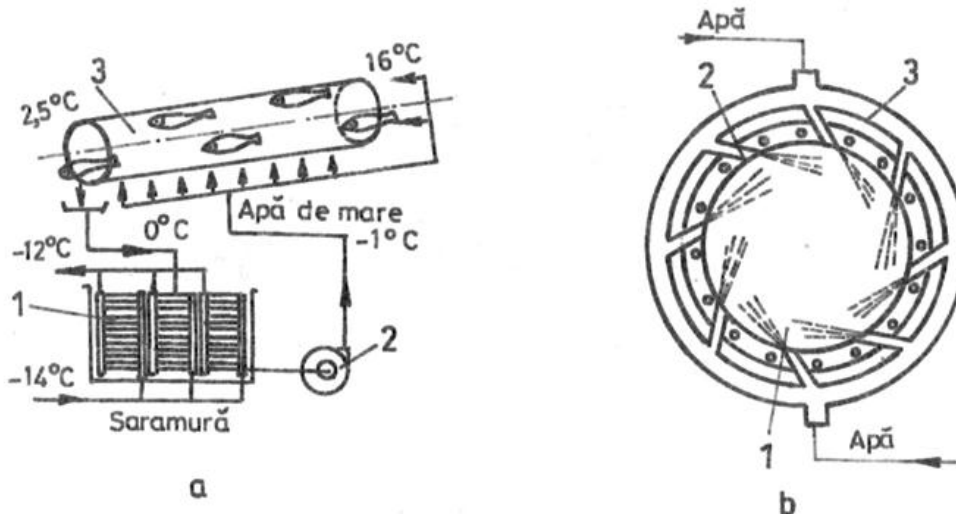


Fig. 11.32 Schema instalației de refrigerare a peștelui în răcitoare tubulare; a) schema instalației: 1-bazin de răcire a apei de mare cu ajutorul saramurii; 2-pompă; 3-răcitor tubular pentru pește; b) secțiune prin răcitorul tubular: 1-spațiu de trecere pentru pește; 2-ajutaje tangențiale pentru intrare apă de mare răcită; 3-cameră inelară

Refrigerarea peștelui se poate realiza și în cisterne alimentate cu apă de mare. Peștele poate fi refrigerat și într-un transportor, ca cel din figură.

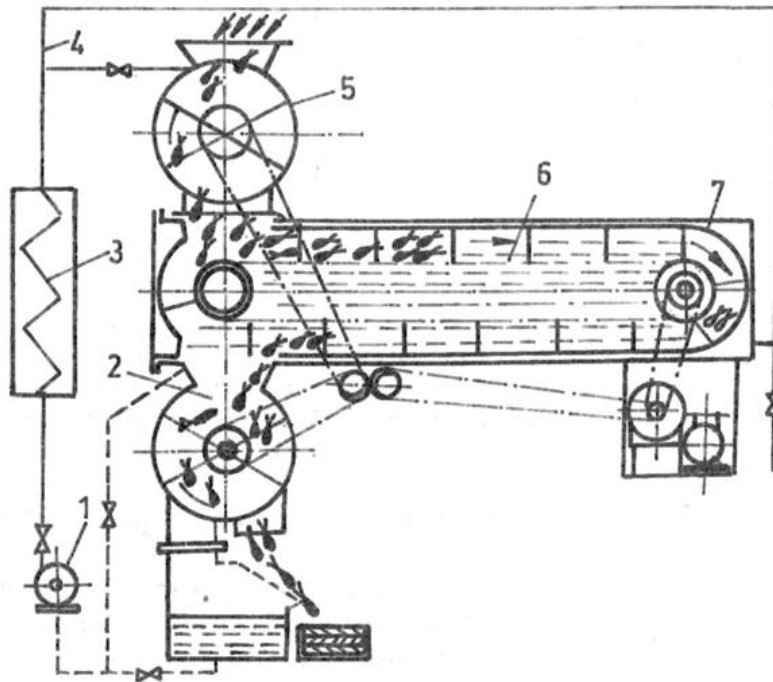


Fig. 11.33 Schema instalației de refrigerare continuă a peștelui prin imersie în apă de mare răcită, cu sistem transportor; 1-pompă; 2-ecluză rotativă pentru descărcare; 3-răcitor de apă de mare; 4-conducte de apă de mare răcită; 5-ecluză rotativă pentru încărcare; 6-transportor (coveer); 7-bazin izolat termic

Se poate realiza răcirea peștelui și în bazine. Apa este răcită în vase cu manta, prevăzute cu agitatoare mecanice. Pentru barbotarea peștelui și intensificarea răcirii, prin partea inferioară a bazinului se suflă aer comprimat. Peretele filtrant permite recircularea apei.

Refrigerarea prin contact cu gheață hidrică se utilizează ca procedeu industrial, la refrigerarea peștelui, a legumelor, sau a altor produse care necesită o răcire rapidă și menținerea suprafeței în stare umedă cât mai lung timp. În figură este reprezentat un sistem mecanizat pentru încărcarea lăzilor cu fulgi de gheață, pentru refrigerarea legumelor. Masa gheții reprezintă cca. 40% din masa legumelor supuse refrigerării.

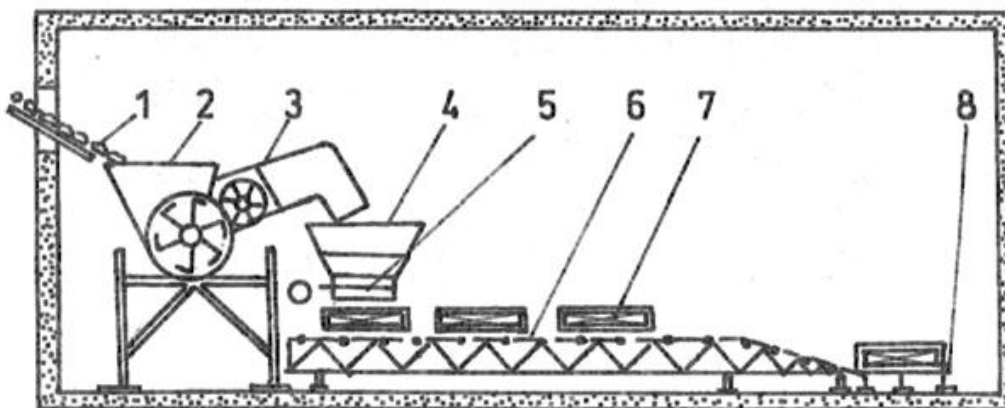


Fig. 11.34 Linie mecanizată de încărcare a lăzilor cu fulgi de gheață, pentru refrigerare; 1-alimentare cu gheață; 2-generator de zăpadă; 3-furtun flexibil; 4-buncăr cu fulgi de gheață; 5-clapetă; 6-transportor cu role; 7-lăzi cu pește; 8-transportor

Pericole ce survin la transportul peștelui și la depozitarea acestuia: agenți patogeni microbiologici;

Riscuri: Descompunerea, deteriorarea fizică;

Măsuri tehnice:

- Respectarea bunelor practice de transport al peștelui;

- Menținerea temperaturilor adecvate;
- Dotarea instalațiilor de refrigerare cu echipamente de autoreglare și înregistrare a temperaturilor prescrise;

12. OBȚINEREA LAPTELUI DE CONSUM

Procesul tehnologic de fabricare a laptelui de consum trebuie să asigure obținerea unui produs „gata de consum”, fiind pasteurizat și normalizat la un conținut de grăsime constant. Principalele faze tehnologice pentru fabricarea laptelui de consum sunt:

- recepția calitativă și cantitativă;
- curățire și filtrare;
- standardizare conținut de grăsime – pasteurizare;
- depozitare tampon lapte pasteurizat – răcire;
- ambalare;
- depozitare, transport și livrare lapte de consum.

12.1. Recepția cantitativă și calitativă a laptelui

12.1.1. Recepția cantitativă a laptelui

Transportul laptelui de la producător (fermă) la fabrică se efectuează în cel mai scurt timp posibil în condiții care să asigure păstrarea calității materiei prime. Modul în care este organizat transportul influențează desfășurarea procesului tehnologic și calitatea produselor finite. Ridicarea laptelui de la fermă și centrele de colectare se efectuează odată sau de două ori pe zi (corespunzător fiecărei mulsori) iar sosirea laptelui în fabrica trebuie să fie ritmică, corelată cu capacitatea de recepție, pasteurizare și depozitare.

Transportul laptelui la unitatea de prelucrare se efectuează în bidoane sau în autocisterne. Transportul în bidoane se face numai în cazul în care fabrica se aprovizionează de la un număr mare de producători care livrează cantități mici de lapte. Bidoanele folosite la noi în țară sunt confecționate din aluminiu și au o capacitate de 25 l.



Fig. 12.1 Bidoane de aluminiu pentru transportul laptelui

Transportarea laptelui se efectuează astfel încât salubritatea acestuia să nu fie influențată de temperatura mediului exterior (căldura, îngheț), de praf, insecte, rozătoare, impurități sau să fie supus deprecierilor calitative. Laptele se transportă numai după ce s-a aerisit și a fost răcit. Recipienții de transport sunt confecționați din metal, inox, sticla sau vor fi spălați, degresați, dezinfecționați și apoi limpeziți cu apa potabilă.

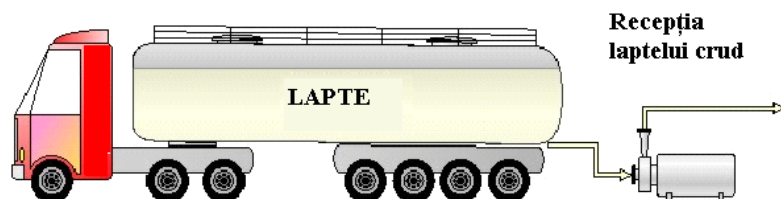


Fig. 12.2 Transportul laptelui în cisternă și recepția acestuia

Laptele se transportă numai în recipiente bine închise cu mijloace care să evite pe cât posibil trepidațiile, în caz contrar separându-se grăsimea. Se ține cont de 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 trebuie să aibă pe părțile laterale ale caroseriei inscripția vizibilă “Lapte și produse lactate” și nu se pot folosi pentru alte produse.

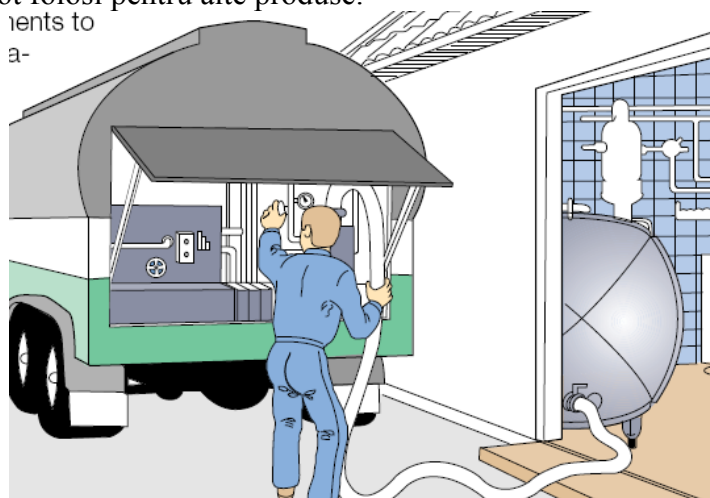


Fig. 12.3 Încărcarea laptelui în cisternă

Recepția laptelui se face cantitativ și calitativ.

Recepția cantitativă a laptelui se face prin măsuri volumetrice sau gravimetrice.

Măsurarea volumetrică se face cu ajutorul unui galactometru care are același principiu de lucru ca și al unui apometru, iar recepția gravimetrică se face cu ajutorul cântarului special pentru lapte.

Pentru recepția cantitativă a laptelui există stații pilot ce contorizează cantitatea de lapte primită pentru procesare.

Câteva exemple constructive sunt prezentate în imaginile de mai jos. În general în componența unor astfel de instalații intră: tablou de comandă, filtru (cu cartuș în unele cazuri), pompă, debitmetru, conducte și armături. Unele instalații de recepție lapte au în componență și schimbătoare de căldură cu plăci pentru a realiza răcirea imediată a laptelui recepționat la 4 °C. În general instalațiile de recepție lapte au rolul de a dezaera (dezodorizare), măsurare și transport lapte pentru depozitare sau prelucrare.

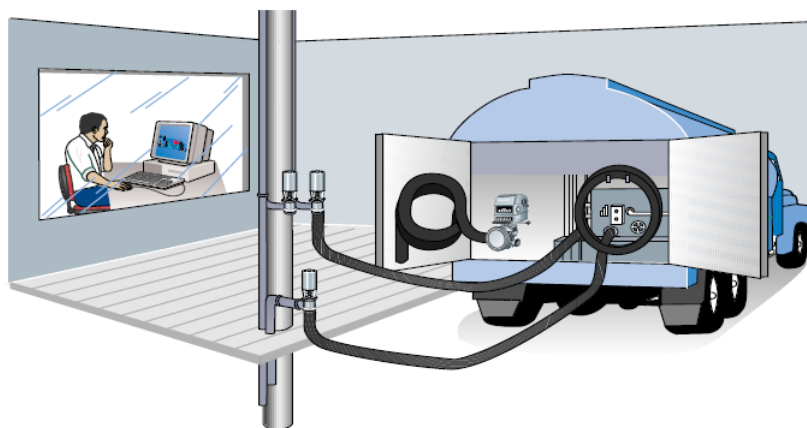


Fig. 12.4 Măsurarea volumetrică a laptelui la recepție

Măsurarea volumetrică în litri a laptelui se realizează cu debitmetre speciale numite galactometre. Acestea se montează în circuitul laptelui, la ieșirea din cisternă. Singura problemă

care există la această măsurătoare este volumul de aer ce este și acesta contorizat. Este importată eliminarea aerului când se realizează o astfel de măsurătoare.

Măsurarea cantității de lapte se realizează folosind galactometre cele moderne fiind digitale.



Fig. 12.5 Galactometru montat pe fluxul de alimentare cu lapte

În cazul laptelui transportat în bidoane, acestea reprezintă ele înseși recipiente-măsurători, deoarece sunt gradate pentru un anumit volum de lapte.

Laptele transportat în autocisterne se mai și măsoară cu ajutorul unei tije gradate ce se introduce în fiecare compartiment al cisternei, sau cu galactometrul



Fig. 12.6 Stații de recepție cantitativă a laptelui

12.1.2.Recepția calitativă a laptelui

La recepția laptelui, analizele pot fi clasificate în: *senzoriale, fizico chimie, microbiologice*.

Analizele senzoriale: aspect, consistența, culoare, miros.

Fizico – chimice: grad de impurificare a densității, acidității (prin metoda fierberii, prin metoda cu alcool), determinarea procentului de grăsime, determinarea proteinei (determinarea titrului proteic), determinarea azotului total (se face cu ocazia stingerii unor litigii în lucrările de cercetare).

Microbiologice: NTG, NBC, identificarea laptelui mastetic, proba coagulării cu cheag, determinarea calitativă a contaminării cu bacterii sporulate.

Determinarea acidității este de fapt aprecierea gradului de prosoptime a laptelui prin determinarea acidității acestuia cu ajutorul unor baze neutralizante. Aceasta este metoda Thonner care se bazează pe principiul amintit anterior. Reactivii necesari: hidroxid de sodiu n110, fenolftaleina – soluție alcalina 1% și apa distilată.

Aciditatea totală este dată și de flora bacteriană care a contaminat laptele. Aciditatea totală asociată cu temperatura laptelui coagulează. Acest principiu stă la baza tehnologiei moderne de obținere a brânzeturilor.

Limite normale:

- vacă și capră : 15 – 19° T
- bivoliță: 21° T
- oaie: 24° T

Gradul de impurificare se determină pentru a cunoaște condițiile igienice de recoltare, manipulare și păstrare a laptelui. Cea mai utilizată metodă este lactofiltrarea, metoda care se bazează pe trecerea unei anumite cantități de lapte printr-o rondelă de vară sau prin ronderole de tip Gerber originale. Principiul metodei se bazează pe aprecierea calitativă și semi-cantitativă a impurităților mecanice separate prin filtrarea unei anumite cantități de lapte și compararea filtrului cu etaloane pentru stabilirea gradului de impurificare a laptelui.

Ca aparatură și materiale se folosesc:

Lactofiltru format din butelie de sticlă sau metal, sără fund care are la gură fixată o sită metalică;

Ronderole pentru filtrare tip fd. Gerber sau alte ronderole avizate pentru acest scop

Modul de lucru este următorul:

- Se așează ronderoala pentru filtrare curată și uscată pe sita metalică fixată anterior;
- Se toarnă în butelia lactofiltrului 250 cm³ lapte;
- Se scoate ronderoala care se usucă la aer și se compară cu etaloanele.

12.1.3. Curățirea laptelui

Curățirea laptelui este o operație premergătoare pasteurizării are ca scop îndepărtarea impurităților mecanice rămase în lapte în urma filtrării succesive a acestuia în zona de colectare.

Curățirea laptelui mai are drept scop și protejarea utilajelor de uzură prematură, precum sunt pompele, rotoarele galactometrelor, etc.

Filtrarea laptelui – este o operație principală în lanțul tehnologic care are drept scop îndepărtarea impurităților grosiere și aceasta se realizează prin montarea unui pachet de site pe conducta care duce laptele la galactometru sau la cântar.

Îndepărtarea impurităților mai fine se realizează cu ajutorul unor filtre speciale care conțin o serie de site, între care se plasează materialul filtrant, vată presată, țesături speciale. De obicei se instalează câte două filtre în paralel și se utilizează alternativ putând astfel să fie înlocuite fără a întrerupe funcționarea soluției.



Fig. 12.7 Filtru din oțel inoxidabil-materiale filtrante

Procedeul cel mai eficient de eliminare a impurităților din lapte îl constituie curățirea centrifugală și este folosită cu precădere înainte de operația de pasteurizare.

Curățirea centrifugala– aceasta se realizează cu ajutorul separatoarelor cu care se face smântânirea laptelui și se bazează pe principiul acțiunii forței centrifuge asupra impurităților fine cum sunt precipitațiile proteice și unele substanțe organice.

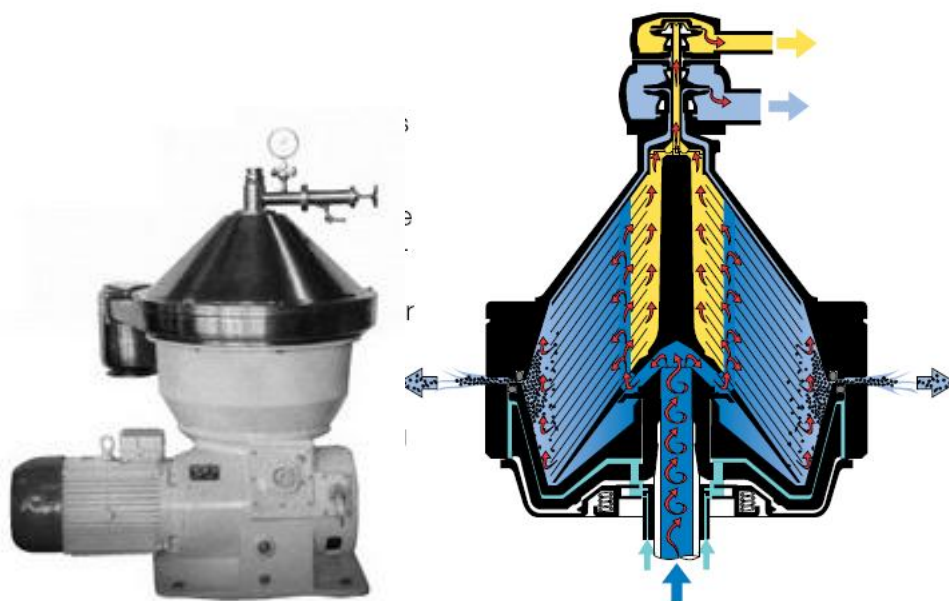


Fig. 12.8 Separator centrifugal pentru curățirea laptelui-secțiune prin toba unui curățător centrifugal

Separarea impurităților este explicată prin diferența de greutate specifică dintre impurități și lapte, acestea având greutatea specifică mai mare sunt proiectate pe pereții tobei, formând nămolul de separare, în timp ce laptele este evacuat ascendent prin partea superioară a tobei.

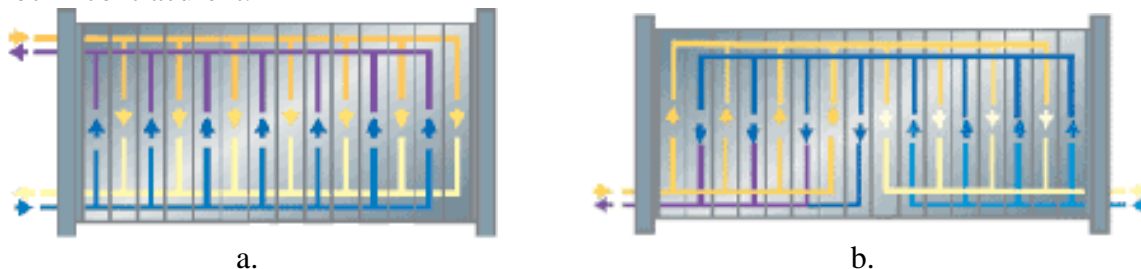
12.1.4. Răcirea și depozitarea laptelui

Răcirea laptelui se face cu scopul de a menține stării bacteriologice inițiale și se impune cu cât gradul de contaminare a laptelui colectat este mai mare.

Răcirea laptelui se poate realiza atât la colector cât și la producător. Utilajele și sursele de răcire a laptelui sunt variate: simple bazine improvizate cu apă rece sau gheață la agregate de răcire complexe, în funcție de modul de răcire.

Răcirea în bidoane se realizează prin scufundarea acestora în bazine cu apă rece sau apă cu gheață sau în cascadă cu ajutorul unui tub îndoit prevăzut cu orificii astfel încât apa să cadă pe capacul bidonului și să curgă de-a lungul acestuia.

Răcirea prin curgere se face cu ajutorul răcitoarelor simple plane caz în care laptele circulă în curent paralel (echicurent) cu apă sau în cazul răcitoarelor tubulare schimbul termic are loc în contracurent.





c.
Fig. 12.9 Moduri de realizare a răcirii laptelui în răcitoarele cu plăci

Primul mod (fig. 12.9, a) constă într-o pre-răcire a laptelui, acesta trecând o singură dată prin răcitorul cu plăci, în contracurent cu agentul de răcire. Ca agent de răcire se poate utiliza apa rece.

Un alt mod de răcire a laptelui constă în trecerea acestuia prin răcitorul cu plăci de două ori succesiv, ceea ce crește simțitor viteza de răcire a acestuia.

Cel mai eficient mod de răcire cu ajutorul răcitorului plan (cu plăci) este cel prezentat în figura 12.9, c, în care se observă ca există două trepte de răcire laptelui, una în care se realizează o prerăcire cu ajutorul apei de la robinet, urmată de răcirea propriu-zisă, când se utilizează apă glacială, astfel răcirea realizându-se rapid și profund. Acest tip de răcire mai poartă denumirea de *răcire instantanee*, este extrem de eficientă, oferind amestecului de înghețată proprietăți optime.

Un răcitor cu plăci foarte utilizat în fabricarea înghețatei pentru răcirea mixului este răcitorul DeLaval P30 prezentat în figura 12.10.



Fig. 12.10 Răcitor DeLaval P30

Depozitarea laptelui răcit recepționat la fabrică, înainte de prelucrare, se realizează în tancuri izoterme, izolația lor fiind dimensionată în așa fel încât să nu permită o încălzire a laptelui cu mai mult de 3°C în 24 de ore, la o temperatură a mediului ambiant de 25°C.



Fig. 12.11 Rezervoare tip tanc vertical depozitarea temporară a laptelui la fabrică

La fabricile de lapte și produse lactate unde cantitatea de lapte recepționată este mare pentru depozitarea acestuia se folosesc tancuri de depozitare poziționate în exterior.

Toate tancurile de depozitare a laptelui fie de interior sau de exterior sunt prevăzute cu instrumente de măsurare a temperaturii și a nivelului lichidului.



Fig. 12.12 *Tancuri de depozitare lapte exterioare*

Răcirea laptelui are ca scop prelungirea duratei de păstrare a proprietăților inițiale ale laptelui proaspăt, fiind cea mai eficace metoda de încetinire a dezvoltării microflorei laptelui și deci, de conservare a acestuia. Temperatura la care este răcit laptele depinde de durata păstrării lui. În condițiile de fermă mai frecvent sunt folosite răcitoarele cu placi și rezervoare - răcitoare de lapte. Răcitoarele cu placi sunt folosite în cazul utilizării instalațiilor de muls în care răcitorul cu placi face parte integrantă din instalația de muls mecanic. Răcitoarele cu placi au ca parte activă o serie de placi stanțate astfel încât să formeze prin suprapunere un canal sinuos, plăcile sunt etanșate cu garnituri și presate formând corpul răcitorului. Răcitoarele cu placi pot fi racordate direct la instalația de muls cu transportul laptelui prin conductă, laptele răcit fiind depozitat în tancuri izoterme. Aceste răcitoare pot fi utilizate și separat în lăptărie făcând răcirea laptelui ce se depozitează apoi în tancuri izoterme.

Monitorizarea temperaturii laptelui se poate realiza și fără ca lucrătorul să intre în contact cu laptele. Măsurătoarea se realizează la distanță datele fiind afișate și înregistrate automat.



Fig. 12.13 *Senzor de temperatură cu infraroșu*

12.1.5. Respectarea normelor de igienă și protecția muncii

Instalațiile folosite la transportul și prelucrarea laptelui, inclusiv conductele de apă și abur trebuie să fie făcute din materiale inoxidabile astfel încât acestea să nu influențeze calitativ salubritatea laptelui și a produselor lactate.

Este foarte important de reținut că salubritatea produselor lactate depinde în mare măsură de utilajele de lucru din dotare și modul cum acestea sunt igienizate fiind astfel necesar să se asigure:

- înregistrarea prin termografe automate a temperaturii de pasteurizare și de răcire a laptelui. Termogramele se păstrează și se prezintă la controlul sanitar-veterinar;

- instalarea între sistemul de pasteurizare și tancurile de păstrare a laptelui pasteurizat a unui dispozitiv de control al pasteurizării conform standardelor în vigoare;
- posibilitatea spălării și dezinfectării după întrebuințarea utilajelor și ambalajelor din dotare cu apa fierbinte sau aburi supraîncălziți cu soluții clorigene. De asemenea zilnic vor fi spălate și dezinfectate spațiile de producție.

Igiena păstrării laptelui după obținere și filtrare impune păstrarea în bazine sau ambalaje curate dezinfectate și la o temperatură cât mai scăzută.

Cunoscând că laptele este un mediu propice dezvoltării microorganismelor se impune ca răcirea acestuia să se realizeze imediat după muls prin folosirea de apă rece, gheață sau agent frigorific în instalații speciale.

În timpul operației de răcire laptele trebuie să fie agitat din când în când pentru uniformizarea temperaturii și reducerea timpului de răcire.

Igiena mijloacelor de transport. Mijloacele de transport pentru lapte necesită spălare, dezinfecție după fiecare transport sau ori de câte ori este nevoie, în acest scop unitățile de industrializare sunt dotate cu boxe și platforme, cu stații de spălare corespunzătoare.

Cisternele care transportă laptele vor fi clătite cu apă rece sau caldă pentru îndepărtarea resturilor de lapte din interior și din canalele de alimentare și scurgere. Spălarea se realizează mecanizat cu pompa în circuit închis.

12.2. Standardizarea laptelui

Deoarece în majoritatea cazurilor laptele recepționat din zona de colectare are conținutul de grăsime diferit de cel necesar, se impune aducerea acestuia la valoarea stabilită, astfel ca produsele finite ce se vor obține să corespundă condițiilor de calitate prevăzute. Aceasta operațiune de reglare a conținutului de grăsime este numită normalizarea sau standardizarea laptelui.

În funcție de conținutul de grăsime al materiei prime și de conținutul de grăsime pe care trebuie să îl aibă laptele supus prelucrării pentru obținerea diferitelor produse lactate, procesul de normalizare poate consta în efectuarea uneia din următoarele operațiuni:

- smântânirea laptelui în totalitate și utilizarea laptelui smântânit rezultat, ca atare, pentru fabricarea unor produse dietetice, hipocalorice, cu conținut foarte redus de grăsime;
- reducerea conținutului de grăsime a laptelui integral destinat prelucrării prin adăugare de lapte smântânit. Aceasta este situația cel mai frecvent aplicată la fabricarea lactatelor;
- majorarea conținutului de grăsime a laptelui destinat prelucrării prin adăugarea de smântâna dulce pasteurizată sau lapte integral cu conținut de grăsime mai mare, operațiune ce se impune în cazul fabricării unor sortimente de brânzeturi cu un conținut foarte mare de grăsime.

12.2.1 Tipuri de separatoare

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.

Procesul propriu-zis de separare a smântânii are loc în tamburul separatorului centrifugal (exemplu Fig. 12.14). 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.

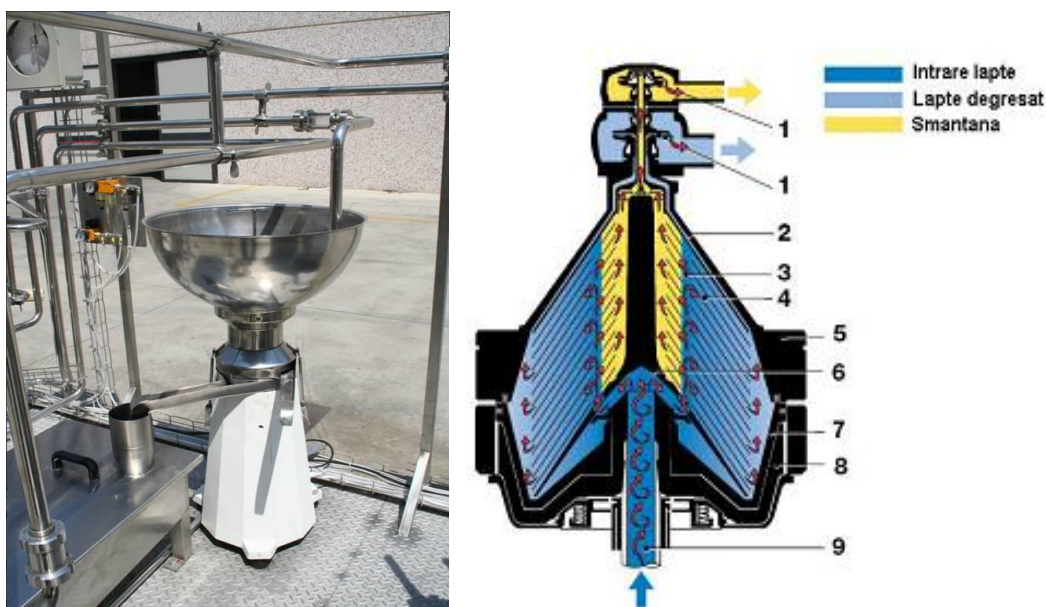


Fig. 12.14 Separatorul centrifugal

1-racorduri ieșire a fazei separate: smantana, respectiv lapte smantanit; 2-tambur talere; 3-zona distributie; 4-talere; 5-inel de blocare; 6-distribuitor; 7-canal colectare; 8-corp toba; 9-ax; racord intrare lapte integral

Separatorul centrifugal se spală manual. Mai întâi se clătește cu apă separatorul 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

12.2.2. Aplicarea normelor de protecție a muncii

Măsurile generale

Se interzice:

- Folosirea de piese scule, dispozitive, furtunuri, garnituri deteriorate sau în curs de deteriorare;
- Stropirea sau spălarea pompelor a tablourilor și conductorilor electrici cu apă existând pericol de electrocutare;
- Intervenția la piesele sau subansamblurile mașinilor sau gresarea acestora în timpul funcționării;

- Punerea în funcțiune a mașinilor și instalațiilor fără verificarea periodică a legării cu noul de protecție;
- Folosirea de conducte de aburi și apă caldă neizolate termic;
- Prezentarea la locul de muncă a personalului muncitor și tehnic fără echipamentul sanitar și de protecție conform normativelor în vigoare;
- Părăsirea locului de muncă și încredințarea instalațiilor unor persoane neinstruite
- Nerespectarea indicațiilor de montaj date de firma producătoare;
- Menținerea în funcțiune a pompelor, separatoarelor, altor utilaje la care se constată sunete ciudate.

Măsuri specifice

Se interzice

- Punerea în funcțiune fără: rotirea manuală a tobei după ansamblare (pentru continuarea montajului); verificarea șuruburilor de fixare a separatorului, a nivelului de ulei, a modului de fixare a pâlniei de alimentare, de înșurubare și fixare pe suport a conductelor de smântână și lapte smântânit. Se verifică dacă șuruburile de fixare a tobei au fost scoase și dacă țeava de scurgere din carcasă nu este înfundată;
- Spălarea separatorului cu furtunul de apă;
- Curățirea tobei separatorului mai devreme de 3 ore de la funcționare;
- Utilizarea separatoarelor sau a curățătoarelor cu tobe descentrate;
- Oprirea prin frânare a tobei la o turație mai mare de 3000 ture/minut și fără folosirea simultană a ambelor frâne.

12.3. Igienizarea laptelui

Pasteurizarea reprezintă procesul prin care se încetinește dezvoltarea microorganismelor în alimente. Procesul poartă numele celui care l-a creat, chimistul și microbiologul Louis Pasteur. Primul test de pasteurizare a fost realizat de către Louis Pasteur și Claude Bernard pe data de 20 Aprilie 1862. Procesul a fost inițial conceput ca o modalitate de prevenire a acidulării vinului și a berii.[20]

La sfârșitul secolului XIX, tratamentul termic al laptelui a devenit foarte comun, majoritatea unităților de prelucrare a laptelui folosindu-l. Înainte de introducerea tratamentului termic, laptele era o sursă de infecție, un mediu perfect de dezvoltare a microorganismelor.

Louis Pasteur pe la mijlocul secolului XIX a realizat studiul său fundamental referitor la efectul letal al căldurii asupra microorganismelor și folosirea tratamentului termic ca mijloc de conservare. Pasteurizarea laptelui este o metodă specială care ar putea fi definită ca: *orice tratament termic al laptelui care asigură distrugerea bacililor tuberculozei fără a-i afecta proprietățile fizice și chimice.*

În onoarea istoriei pasteurizării trebuie menționați și alți oameni de știință care au căzut de acord asupra necesității studierii tratamentului termic, proces care a fost foarte puțin controlat în practica comercială multă vreme. Laptele era frecvent ori supraîncălzit, ori subîncălzit, deci era ori caramelizat, ori conținea bacilul tuberculozei.

La mijlocul anilor '30 Kay și Graham au făcut public faptul că au descoperit enzima fosfatazei. Această enzimă este întotdeauna prezentă în laptele crud și este distrusă de combinația temperatură/timp necesară pentru pasteurizare. Absența fosfatazei indică faptul că acel lapte a fost tratat termic corespunzător.

Din fericire, toate organismele patogene comune care se găsesc în lapte sunt distruse de pasteurizarea medie, care are o influență neînsemnată asupra proprietăților fizico-chimice ale laptelui. Cel mai rezistent microorganism este bacilul tuberculozei, care se consideră distrus de o încălzire a laptelui la 63°C timp de 10 minute. Siguranța completă este după menținerea laptelui timp de 30 de minute la această temperatură.

Pe lângă microorganismelor patogene, laptele mai conține și alte substanțe și microorganisme care pot strica gustul și pot micșora termenul de garanție a diferitelor produse. De aici rezultă scopul secundar al tratamentului termic, cel de distrugere a cât mai multor astfel de organisme și sisteme enzimaticice. Această cerință a tratamentului termic intens este deci necesară pentru distrugerea microorganismelor patogene.

Acest scop secundar al tratamentului termic a devenit din ce în ce mai important cu cât fermele de lapte au devenit din ce în ce mai mari și mai puțin numeroase. Intervalul mare de timp între fazele procesului tehnologic de prelucrare primară a laptelui, în ciuda mijloacelor moderne de răcire, permite microorganismelor să se înmulțească și să dezvolte sisteme enzimaticice. Astfel, laptele se degresează, pH-ul crește, etc. Deci, tratamentul termic trebuie aplicat cât mai repede posibil, după ce laptele a ajuns la unitatea producătoare.

12.3.1. Metode de pasteurizare

Clasificarea tratamentelor bactericide convenționale aplicate laptelui

Tratamentul termic intens al laptelui este de dorit din punct de vedere microbiologic. Dar, acest tratament poate avea efecte secundare asupra aspectului, gustului și a valorii nutritive a laptelui. Proteinele din lapte se denaturează la temperaturi înalte. Aceasta înseamnă că proprietățile laptelui necesare pentru obținerea brânzeturilor sunt drastic micșorate printr-un tratament termic intens. Tratamentul termic modifică gustul; la început laptele se caramelizează, iar apoi se poate arde. Alegerea raportului timp/temperatură este o problemă de optimizare din punct de vedere al efectului microbiologic și al calității.

Tratamentul termic a devenit cel mai important proces din prelucrarea primară a laptelui, iar cunoașterea influenței asupra laptelui este esențială. Tratamentele termice aplicabile laptelui pot clasificate astfel:

Tabelul 12.1

Clasificarea tratamentelor termice

Procesul	Temperatura	Timpul
Termizare	63 - 65°C	15 secunde
Pasteurizarea laptelui joasă LTLT	63°C	30 minute
Pasteurizarea laptelui înaltă HTST	72 - 75°C	15-20 secunde
Pasteurizarea instantanee sau ultrapasteurizarea	125- 138 °C	2-4 secunde
Sterilizarea	135- 140 °C	Câteva secunde
Sterilizarea în recipiente	115- 120 °C	20-30 minute

Oricare ar fi regimul de pasteurizare aplicat, el trebuie să asigure distrugerea bacilului tuberculos (*Mycobacterium tuberculosis*), care este cel mai termorezistent dintre toți germenii patogeni prezenți în laptele crud.

Randamentul bactericid al pasteurizării este dat de raportul dintre numărul de microorganisme distruse și numărul total de microorganisme aflate inițial în lapte, considerându-se nivelul minim al randamentului 99,9%.

Termizarea.

În multe centre de colectare a laptelui nu este posibilă pasteurizarea și producerea întregii cantități de lapte imediat după recepție. O parte din lapte trebuie păstrat în tancuri pentru ore sau chiar zile. În aceste condiții, chiar frigul profund nu este suficient pentru a preveni deteriorarea serioasă a calității. Astfel, multe astfel de centre de colectare preîncălzesc laptele la o temperatură apropiată de cea de pasteurizare pentru a inhiba dezvoltarea bacililor. Acest proces se numește *termizare*. Laptele este încălzit la 63 - 65 °C pentru circa 15 secunde, o combinație timp/temperatură care nu inactivează enzima fosfatazei. Dubla pasteurizare este interzisă prin lege în multe țări, deci termizarea trebuie să îndeplinească condițiile de pasteurizare.

Pentru a preveni multiplicarea aerobă a sporilor bacililor, după termizare laptele trebuie răcit la 4°C sau chiar mai puțin de această temperatură și nu trebuie amestecat cu lapte netratat.

Mulți experți sunt de acord că termizarea are un efect sigur în inhibarea dezvoltării bacteriilor. Tratamentul termic provoacă multor spori revenirea la starea vegetativă ceea ce înseamnă că ei sunt distruși până când, ulterior, laptele va fi pasteurizat.

Termizarea trebuie aplicată numai în cazuri excepționale. Obiectivul trebuie să fie pasteurizarea întregii cantități de lapte în 24 ore de la recepție.

Pasteurizarea LTLT. (Low Temperature, Long Time)

Este o metodă veche și constă în încălzirea laptelui la 63 °C și menținerea sa la această temperatură timp de 30 de minute. În prezent, laptele este aproape întotdeauna tratat în procese ce cuprind termizarea, pasteurizarea HTST și tratamentul UHT.

Pasteurizarea HTST. (High Temperature, Short Time)

Combinatia timp/temperatură diferă în funcție de calitatea laptelui crud, felul produsului tratat (lapte sau smântână) și de proprietățile necesare păstrării.

Această metodă se bazează pe faptul că inactivarea microorganismelor depinde în prima fază de temperatura tratamentului termic iar modificările nedorite depind în primul rând de durata de expunere la tratamentul termic (Ohlsson, 1980). Temperaturile înalte oferă avantajul inactivării rapide a microorganismelor și a enzimelor, iar timpul scurt de expunere oferă mai puține modificări nedorite în privința calității. Cu toate acestea, controlul efectiv al procesului este important dacă nu se dorește rabatul de la calitate.

a) Tratarea laptelui prin pasteurizare HTST.

Procesul necesită atingerea temperaturii 72 ... 75 °C și o menținere timp de 15 ... 20 de secunde, urmată apoi de răcire. Verificarea activității enzimelor fosfatazei este, de obicei, metoda de verificare dacă laptele a fost pasteurizat corespunzător. Rezultatul trebuie să fie negativ, nu trebuie deci detectată nici o activitate a fosfatazei.

b) Tratarea smântânii și a produselor de cultură prin metoda pasteurizării HTST.

Testul fosfatazei nu trebuie utilizat pentru produsele care conțin grăsimi peste 8%, o oarecare reactivare a enzimelor având loc imediat după pasteurizare. Tratamentul termic trebuie să fie cu atât mai intens datorită faptului că grăsimea este un slab conducător de căldură.

O altă enzimă, peroxidaza, este folosită pentru verificarea rezultatelor pasteurizării smântânii. Produsul trebuie încălzit la circa 80 °C și menținut cam 5 secunde. Acest tratament termic mai intens este suficient pentru a inactiva peroxidaza. Testul trebuie să fie în mod obligatoriu negativ - nu trebuie găsite urme de activitate a peroxidazei în produse.

Deoarece testul fosfatazei nu poate fi folosit nici pentru produsele acidifiante, controlul pasteurizării se bazează tot pe peroxidaza.

Ultrapasteurizarea.

Procesarea aseptica este utilizată pentru sterilizarea unei game largi de lichide alimentare incluzând laptele, sucul sau concentratul ce fructe, creme, iaurturi, sau înghețate. Au fost implementate astfel mai multe sisteme de tratament tip HTST cu doi sau mai mulți pași de încălzire, aplicând injecții sau infuzii de abur pentru ultima fracțiune de secundă când temperatura atinge valoarea de 150°C, urmate de o evaporare rapidă și o răcire cu schimbătoare de căldură (Kastelein, 1997). Principiul fundamental constă în reducerea principalelor cauze de reinfecție a produsului în timpul procesării și ambalării sale, mărind astfel calitatea produsului. Aceasta necesită în nivele de igienă deosebită și o distribuție a temperaturii sub 7 °C (cu cât este mai mică temperatura, cu atât este mai mare efectul).

Încălzirea laptelui la 125 ... 138°C pentru 2...4 secunde și răcirea la mai puțin de 7°C reprezintă esența tratamentului.

ESL (*Extendet Shelf Life*), este un termen general pentru tratamentul termic al produselor cu calitate îmbunătățite de acesta într-un sens sau altul.

Tratamentul UHT. (Ultra High Temperature)

Acesta este un mijloc de conservare a lichidelor alimentare prin încălzirea intensă a lor pentru 3...4 secunde, 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.

Sterilizarea

Laptele crud conține un număr mare de microorganisme care se înmulțesc rapid în timpul păstrării lui, modificându-i proprietățile fizico-chimice și valoarea lui nutritivă. O parte din aceste microorganisme se alcătuiesc dintr-o floră banală, nedăunătoare omului, dar care poate determina alterarea laptelui, iar altă parte este formată din bacterii patogene. Igienizarea laptelui, respectiv transformarea sa într-un produs corespunzător din punct de vedere igienico-sanitar se poate face prin diverse procedee: fizice, chimice și mixte. Dintre ele, cea mai mare răspândire sunt cele fizice și în special cele termice (pasteurizarea și sterilizarea).

Sterilizarea laptelui se bazează pe principiul *termoabiozei*, prin care se înțelege distrugerea cu ajutorul căldurii a tuturor microorganismelor (forme vegetative și spori) din laptele aflat într-un recipient închis, pentru a evita reinfestarea după sterilizare. Sterilizarea totală se poate obține numai în cazul tratamentelor de durată și la temperaturi foarte ridicate pentru lapte.

Folosirea însă, a unor temperaturi ridicate un timp îndelungat, provoacă transformări profunde care duc la scăderea calităților nutritive. Din acest motiv, prin sterilizare industrială, nu trebuie să se înțeleagă distrugerea tuturor microorganismelor, admitându-se posibilitatea ca produsele sterile din punct de vedere industrial să conțină anumiți germeni sau spori termorezistenți care, datorită tratamentului termic nu se mai pot dezvolta în timpul depozitării în condiții normale de temperatură, umiditate, etc.

Metoda inițială de sterilizare, încă folosită, constă în tratarea termică a laptelui în recipiente, la circa 115 - 120 °C pentru 20 - 30 de minute.

12.3.2.Deservirea utilajelor de pasteurizare

Vană pentru pasteurizarea joasă a laptelui

O astfel de instalație este reprezentată în figura 12.15 Corpul propriu-zis al vanei 1 are formă cilindrică și este prevăzută cu manta de încălzire 2. Transmiterea căldurii în întreaga masă a laptelui se realizează prin omogenizare, operație realizată cu ajutorul amestecătorului 3, amestecător antrenat de motoreductorul 4, montat la partea superioară a vanei. Alimentarea cu lapte 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.

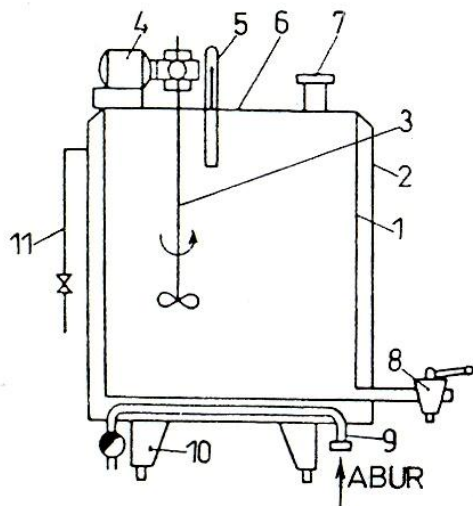


Fig. 12.15. Vană pentru pasteurizare joasă

Pasteurizatorul cu plăci

Instalațiile de pasteurizare a laptelui (fig. 12.16) folosite în industria alimentară au ca și component principal schimbătorul de căldură în care laptele este încălzit la temperatura de pasteurizare cu ajutorul aburului sau a apei calde. Schimbul termic se realizează fie în cazane sau vane de pasteurizare cu pereți dubli, prin care circulă agentul de încălzire, fie în pasteurizatoare cu plăci. Din punct de vedere constructiv pasteurizatoarele cu plăci se compun dintr-o serie de plăci profilate din oțel inoxidabil. Prin canalele de pe o parte a fiecărei plăci circulă laptele, iar pe cealaltă, circulă agentul termic. Plăcile prezintă între ele garnituri de cauciuc și sunt grupate formând mai multe sectoare, un sector de pasteurizare, un sector de menținere la temperatura de pasteurizare. Instalațiile moderne de pasteurizare sunt prevăzute și cu sector de răcire cu apă și de răcire profundă cu saramură sau apă cu gheață.

Principalul avantaj al pasteurizatoarelor cu plăci constă în randamentul ridicat al schimbului termic care se datorează atât faptului că lichidele circulă în strat subțire cât și vitezei mari de circulație; în aceste condiții, timpul de menținere a laptelui la temperatura înaltă este redus determinând modificări fizico-chimice minime.

Pasteurizatoarele cu plăci permit pasteurizarea laptelui în flux, asigurând capacități de producție mari (până la 20000 l/h). Toate operațiile sunt automatizate, inclusiv spălarea și dezinfectia instalației.

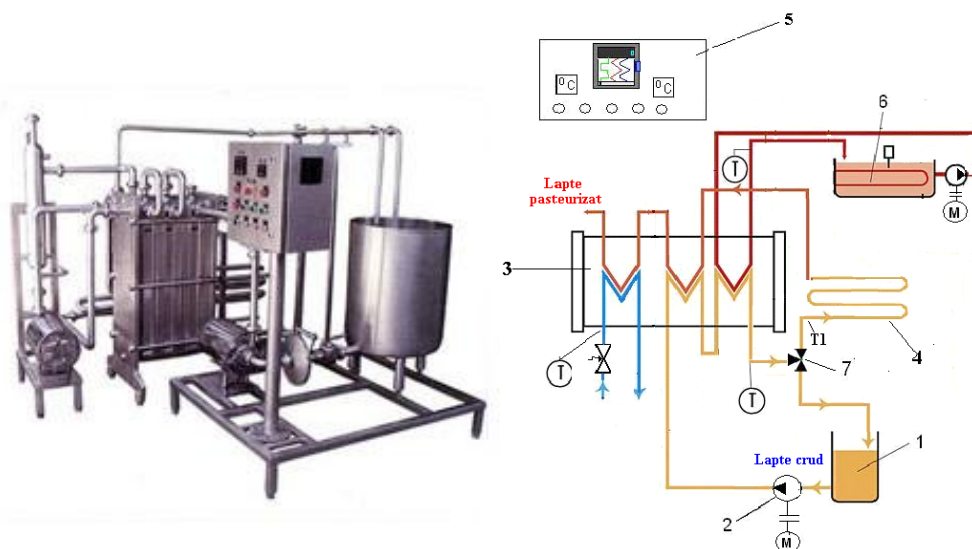


Fig. 12.16 Instalație de pasteurizare lapte cu plăci[138]

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

Cel mai simplu proces este cel prin care se urmărește doar pasteurizarea laptelui fără a se dori obținerea unor produse derivate. O astfel de instalație destinată doar pasteurizării laptelui cuprinde un tanc tampon 1, o pompă de alimentare a instalației cu lapte 2, un schimbător de căldură cu plăci 3 ce este format din minim trei sectoare (încălzire, recuperare, răcire cu apă), o serpentină de menținere a laptelui 4, un panou de comandă și control 5, un boiler pentru încălzirea agentului termic 6 și o valvă deviere flux 7 pentru recirculare. Instalația de pasteurizare lapte devine mult mai complexă odată cu obținerea unor produse de piață precum: laptele degresat , laptele cu o anumită cantitate de grăsime, smântâna cu diferite procente de grăsime.

Avantaje

- se pot prelucra cantități mari de lapte;
- încălzirea este omogenă;
- încălzirea fiind în sistem închis se previne oxidarea grăsimii;
- întregul proces este simplu, necesitând doar o supraveghere minimă;
- metoda este economică, pierderile mici; instalația funcționează pe principiul recuperării căldurii;
- spălarea și dezinfectarea se fac ușor, mecanizat;
- capacitatea pasteurizării poate fi modificată prin variația numărului de plăci;
- instalația ocupă volum mic.

Dezavantaje

- nu se pot prelucra cantități mici de lapte;
- există posibilitatea unor pierderi mari la golirea instalației;
- garniturile dintre plăci necesită o supraveghere atentă;
- procesul trebuie automatizat din punct de vedere sanitar.

12.3.3. Procesul de pasteurizare

În cazul mulgerii igienice de la un animal sănătos, laptele conține o concentrație de microorganisme ce nu depășește 10^4 *germeni/ml* . Dacă se procedează imediat la refrigerare, această concentrație poate fi menținută timp de 4 zile la temperatura de $+4,5^\circ\text{C}$. Dacă laptele se păstrează la $+10^\circ\text{C}$ sau la $+15,5^\circ\text{C}$, după numai 3 zile se ajunge la concentrații de 10^7 *germeni/ml* ,respectiv 10^9 *germeni/ml* ,domenii în care laptele se consideră alterat.

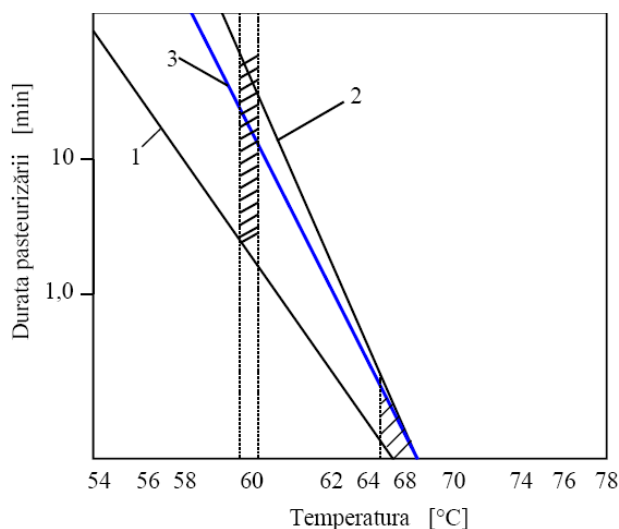


Fig. 12.17. Diagrama de pasteurizare Dahlberg

Pasteurizarea laptelui trebuie să asigure distrugerea în totalitate a microflorei banale și în totalitate a celei patogene. La pasteurizare trebuie să se aibă în vedere ca relația timp/temperatură să asigure, pe de o parte, distrugerea lui *Mycobacterium tuberculosis* (curba 1-fig. 12.17) și, pe de altă parte, să nu coincidă cu modificarea proprietăților senzoriale și fizico-chimice ale laptelui (curba 2-fig. 12.17). Rezultă că orice regim de pasteurizare ales, trebuie să se încadreze între cele două curbe (dreapta 3-fig. 12.17) ale diagramei Dahlberg (figura 12.17).

12.3.4. Igienizarea utilajelor de pasteurizare

Se asigură după fiecare întrebuințare prin grija personalului care lucrează cu acestea sau de către personalul destinat special.

Fazele spălării și dezinfectării sunt următoarele:

- demontarea unor părți din instalații sau utilaje care necesită spălare;
- îndepărtarea resturilor (impurități, materii grase) cu apă caldă (35...40 °C);
- spălarea propriu-zisă mecanică sau manuală;
- controlul soluțiilor în timpul spălării;
- îndepărtarea urmelor de soluție prin spălare cu apă caldă;
- dezinfectarea cu soluții dezinfectante sau aburirea;
- clătirea cu apă rece potabilă;
- controlul vizual și de laborator al spălării.

Instalațiile de pasteurizare se spală de obicei mecanic, în circuit continuu. În acest scop prepararea soluției se face direct în vasul cu flotor al instalației de pasteurizare și recircularea acesteia se face cu ajutorul pompei de lapte.

Igienizarea 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 (rețeta c) 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 (rețeta a) 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 (rețeta b) 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 (Stănescu, 1998).

Rețete de soluții pentru spălare

În funcție de natura impurităților ce trebuie îndepărtate, de materialul din care este confecționată suprafața ce urmează a fi spălată și de modul de execuție a spălării (manuală sau mecanică) se folosesc următoarele rețete pentru prepararea soluțiilor de spălare:

a) *pentru spălarea mecanică* a ambalajelor de sticlă, a utilajelor și instalațiilor din oțel inoxidabil, componentele amestecului de spălare pentru 1 kg substanță ce se introduce la 100 l apă sunt:

- hidroxid de sodiu ethnic - 0,500 kg
- fosfat trisodic - 0,350 kg
- silicat de sodiu - 0,100 kg
- hexametafosfat de sodiu - 0,050 kg

b) *pentru spălarea mecanizată* a ambalajelor de aluminiu și pentru spălări manuale (ambalaje, utilaje, cisterne, tancuri, diferite ustensile) componentele amestecului de spălare pentru 1 kg substanță ce se introduce la 100 l apă sunt:

-carbonat de sodiu- 0,450 kg

-fosfat trisodic- 0,300 kg

-silicat de sodiu- 0,150 kg

- hexametafosfat de sodiu- 0,100kg

c) *pentru spălarea acidă* a pasteurizatoarelor se vor folosi:

-acid azotic - 0,700 kg la 100 l apă sau

-azotat de uree- 1kg la100 l apă (este preferat deoarece nu produce accidente)

12.4. Ambalarea și depozitarea laptelui de consum

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 laptelui, transportul, manipularea și depozitarea în fiecare moment, de la fabricație și până în momentul consumului.

12.4.1. Ambalarea laptelui de consum

Ambalarea laptelui de consum se realizează în: bidoane de 25 l capacitate pentru consumuri colective; butelii de sticlă închise cu capsule de aluminiu; ambalaje nerecuperabile - pungi de polietilenă sau cutii de carton complex.

În cazul folosirii *ambalajelor de sticlă* se acordă atenție specială operațiunii de spălare (atât a buteliilor de sticlă cât și a navetelor). Acesta se realizează în instalații de spălare prevăzute cu compartimente de spălare cu detergenți (la temperatura de 60-65°C) și de clătire (clătirea I la 40 °C -;42 °C: clătirea a II-a la 30-35 °C și clătirea cu apa rece).



Fig. 12.18 Ambalaje din sticlă folosite pentru laptele de consum

Soluția de spălare se prepara folosind substanțe chimice utilizate curent pentru spălare în industria laptelui, cu următoarele proprietăți:

putere mare de udare și pătrundere; putere de solubilizare și emulsionare; putere de saponificare a grăsimilor; putere de defloculare a substanțelor proteice; putere de dedurizare; putere de scădere a tensiunii superficiale.

Îmbutelierea laptelui și capsularea buteliilor se sticlă se realizează mecanic, mașinile respective fiind montate în flux cu instalația de spălare.

Deoarece laptele este un produs ușor perisabil, iar expunerea la lumina are un efect de distrugere a vitaminelor și de a influența aroma produsului, ambalajul trebuie să-l protejeze de șocurile mecanice, de lumina și oxigen.

Ambalarea în ambalaje de *tip pierdut* (nerecuperabile) se face în pungi de polietilenă confecționate simultan cu operațiunea de ambalare. Mașinile folosite sunt relativ simple și sunt alimentate cu folie de polietilena sub forma de rolă.

Dispozitivul de dozare a laptelui este amplasat la partea superioară a mașinii. Folia de polietilena este lipantă sub forma de tub, sudată longitudinal și transversal la unul din capete pungi, urmează operațiunea de dozare a laptelui, a doua sudură transversală pentru închiderea ambalajului simultan cu tăierea și îndepărtarea pungi.



Fig. 12.19 Ambalarea laptelui în ambalaje de polietilenă-ambalaj eco

De obicei există două tipuri de ambalaje de unică folosință: cutii de carton și pungi de plastic.

Pungile de plastic sunt, de obicei, în forma de pernă și fabricate din folie de polietilena cu densitate scăzută. Acestea pot fi unice sau conuri de film duble sau tuburi plate, acestea din urma

necesitând cusătura longitudinală la mașina de ambalare. Materialul trebuie să fie colorat pentru a reduce transmiterea luminii.

Pentru ambalarea laptei s-au creat ambalaje nerecuperabile din carton acoperit cu pelicule plastice protectoare de diverse forme: tronconice (sistem Perga), paralelipipedice cu baza pătrată (sistemul Pure-Pak la care parafina folosită inițial a fost înlocuită cu polietilenă), tetraedrice (sistemul Tetra-Pak la care cartonul obținut din hârtie kraft decolorată este acoperit la exterior cu parafină, iar în interior este dublat cu polietilenă).



Fig. 12.20 Mașina de ambalat Tetra Pak A3/Flex iLine

În cazul cutiilor de carton, TetraPak, materialul folosit este polietilena filmată pe suport de hârtie presată; în versiunile aseptice este încorporată în mod normal o folie de aluminiu. O metodă de a face cutii de carton este aceea de a avea cutii pre-formate sau pre-taiate, gata pentru transformarea într-un recipient cu un fronton în partea superioară, dar, în general, acestea sunt mai scumpe. Altă metodă de a face o cutie de carton este de a forma un tub dintr-o rolă de material, cusătura este longitudinală, se umple cu lapte și apoi se fac sigilii transversale. Alternativ, tuburile pot fi tăiate și formate în cutii de carton înainte de umplere și sigilare.

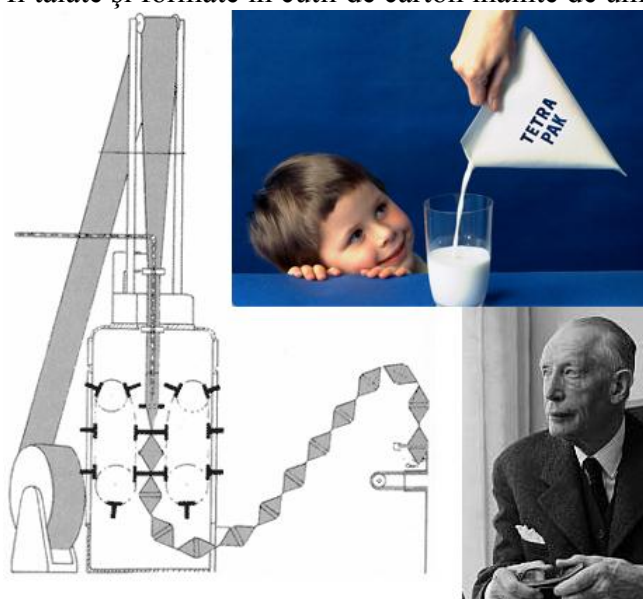


Fig. 12.21 Fondatorul Tetra-Pak, Ruben Rausing

Celuloza copacilor reprezintă singura sursă de materie primă care poate fi continuu regenerată. Acesta este motivul pentru care Tetra Park colaborează numai cu furnizori certificați

în domeniul forestier. Ambalajul este livrat producătorului sub forma de rola. Mai departe, aceasta bobina de carton este introdusa într-o mașina de ambalat, etanșeizata și presterilizată. Rola, la rândul ei devine un cilindru prin care este introdus laptele după ce a fost încălzit rapid la temperatura ridicata și apoi răcit. Nu se pune problema pierderilor pentru ca aceste cutii sunt sigilate la nivelul lichidului fiind astfel complet umplute. Astfel, întreg procedeul ajuta la protejarea laptelui împotriva oxidării și în același timp ambalajul este folosit cu maxima eficienta.



Fig. 12.22 Ambalarea laptelui în cutii de carton parafinat

12.4.3. Depozitarea laptelui ambalat

Navetele cu pungi de lapte de consum sunt stivuite pe europaleti, care sunt transportați cu ajutorul unui carucior tip liza în camera frigorifică a secției (dulap frigorific), la o temperatura de depozitare de 2 – 4 C.

Transportul laptelui de consum, din momentul ieșirii din camera frigorifică și până în momentul ajungerii în rețeaua de distribuție, va trebui asigurat la o temperatură de maxim 4 °C, cu ajutorul mijloacelor de transport auto dotate cu agregate frigorifice și termoizolate.

Perioada de valabilitate a laptelui pasteurizat pentru consum, ambalat in pungi de folie polietilena inchise prin termosudare este stabilit de producator, pe baza testelor de stabilitate (analiza periodica a probelor mentinute la o temperatura de maxim 4 C).

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:

- curățirea mecanică și îndepărtarea reziduurilor de lapte, zer, zară, fărâmituri de brânză etc., de pe pavimente, din jurul meselor și utilajelor de lucru. Reziduurile adunate se recoltează zilnic și se introduc în recipiente (metalici 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;
- dezinsecția cu soluții clorigene 1-2% (200mg clor activ/litru; cloramină sau hipoclorit de sodiu).

13. CONSERVAREA LEGUMELOR ȘI FRUCTELOR PRIN FRIG

13.1. Condiționarea legumelor și fructelor

13.1.1. Spălarea fructelor și legumelor

Spălarea fructelor și legumelor – are rolul de a elimina impuritățile (pământ, praf, nisip), de a reduce într-o măsură cât mai mare reziduul de pesticide și microflora epifită. S-a demonstrat că o bună spălare are o eficiență asemănătoare cu tratarea termică la 100°C timp de 2-5 minute. Spălarea materiilor prime vegetale se realizează prin înmuiere, prin frecarea produselor între ele și de organele de transport și stropire. Pentru fructele cu textură moale spălarea se face numai prin stropire. Pentru a asigura o mai bună eficacitate a spălării se recomandă ca operația să decurgă contracurent, astfel ca în faza finală a procesului produsul să vină în contact cu apa cât mai curată, presiunea dușurilor la clătire să fie cât mai ridicată și să se asigure o spălare uniformă. Pentru îmbunătățirea operației se pot adăuga substanțe detergente cu condiția ca faza de clătire să fie mai intensă. Mașinile se spălat diferă între ele în funcție de tipul produsului ce urmează a fi spălat.

Pentru spălarea fructelor cu *textură tare și semitare* (mere, pere, prune, caise, roșii) se folosesc mașini de spălat cu bandă și ventilator. Spălarea se realizează prin înmuiere, barbotarea apei cu aer care produce o mișcare a produselor supuse spălării și stropire cu apă. La unele tipuri de mașini ventilatorul se înlocuiește cu un compresor de aer, ambele având rol de a realiza barbotarea aerului în cuva de înmuiere în vederea mării eficacității spălării.

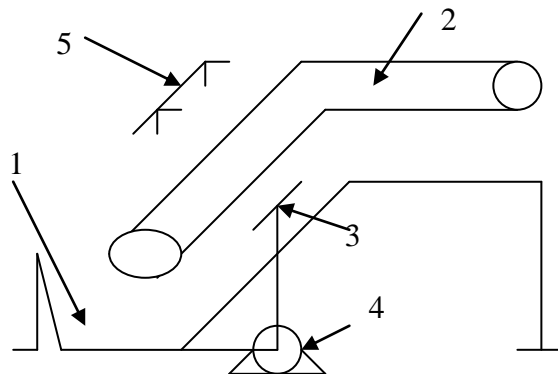


Fig.13.1 Instalație de spălare legume fructe cu bandă
1-Cuvă 2-bandă 3-conductă de aer 4-ventilator 5-dușuri

- Produsele puternic impurificate cu pământ (rădăcinoase, cartofi) se spală cu mașinile de spălat cu tambur.

Tamburul este confecționat din tablă perforată și este montat puțin înclinat pentru a se asigura înaintarea produselor de la alimentare spre evacuare. În interiorul tamburului se găsește un grup de țevi longitudinale perforate pe lungime. Prin aceste țevi se pulverizează apă pentru spălare. Spălarea se realizează continuu. Gradul de spălare depinde de timpul de ședere al produsului în tamburul perforat.

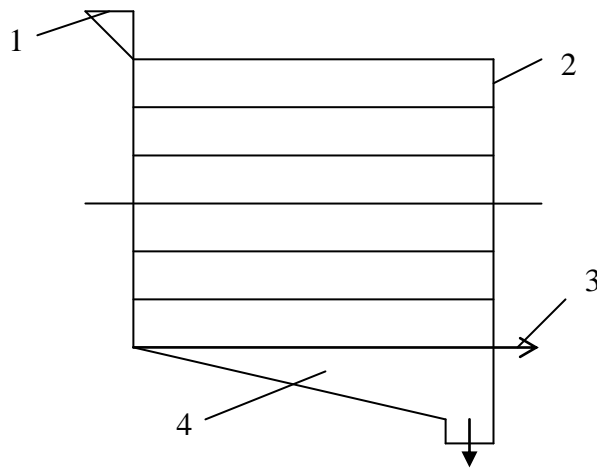


Fig. 13.2. Instalație de spălare legume fructe cu tambur
1-gură de alimentare 2-tambur 3-evacuarea materiei prime 4-evacuare apă

- Pentru spălarea fructelor și legumelor cu textură moale se folosește mașina de spălat cu dușuri formată dintr-o bandă transportoare confecționată din plasă de sârmă prevăzută cu două grupuri de dușuri care pulverizează apa deasupra benzii pe care se află produsele supuse spălării.

13.1.2.Sortarea legumelor și fructelor

Sortarea legumelor și fructelor – are rolul de a elimina fructele și legumele necorespunzătoare, zdrobite, alterate sau cu defecte care le fac inutilizabile pentru produsul finit. Operația se execută manual, la mesele de sortare, care în mod obișnuit sunt prevăzute cu o bandă transportoare confecționată din cauciuc. Viteza benzii este de 0,1-0,2 m/s și de o parte și de alta a benzii stau muncitorii din 2 în 2 metri care îndepărtează fructele necorespunzătoare, introducându-le în coșuri laterale.

Sortatoarea legumelor și fructelor se realizează în funcție de:

- + greutate;
- + culoare;
- + lungime;
- + diametru.



Fig.13.3 Linie automată de sortare legume fructe

13.1.3. Calibrarea materiei prime

Calibrarea fructelor și legumelor – constă în obținerea unor produse cu dimensiuni omogene. Pentru calibrare se folosesc mașini care funcționează pe principii diferite: tambure cu site, benzi, sortatori cu cabluri, etc. Instalația cea mai utilizată este triorul cilindric care se folosește pentru sortarea fructelor și legumelor de dimensiuni mici (cireșe):

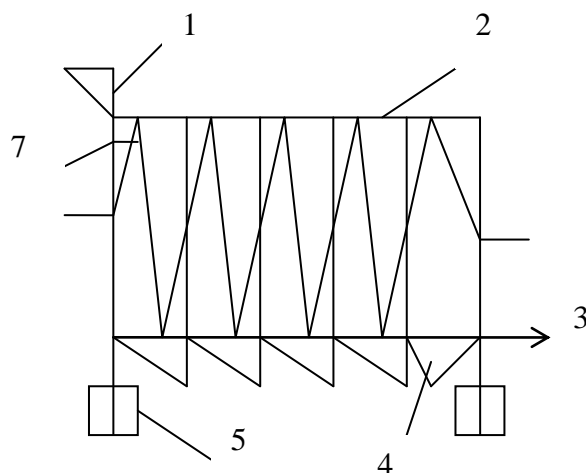


Fig. 13.4 Triorul cilindric: 1-gură de alimentare 2-tambur 3gură de evacuare 4 buncăre de colectare 5 picioare telescopice 6 șnec 7site

Principiu de funcționare:

Poate avea 2 variante:

1. Părțile componente sunt formate din site cu *ochiuri pătrate*. În prima parte în apropiere de alimentare sitele au orificii mici, ca spre evacuare orificiile să fie din ce în ce mai mari.
2. Tronsoanele sunt confecționate din *bară de alamă* cu o distanță stabilă între ele. Antrenarea se face prin înclinarea tamburului cu ajutorul picioarelor telescopice și prin rotirea acestuia. În funcție de numărul de tronsoane se realizează sortarea pe dimensiunile respective.

Triorul cu cabluri divergente dă bune rezultate la sortarea fructelor mari. Distanța dintre cabluri se mărește de la alimentare spre evacuare, existând posibilitatea sortării fructelor pe mai multe dimensiuni.

Triorul cu benzi perforate se folosește la sortarea merelor, piersicilor, caiselor, roșiilor, etc. Fructele sunt antrenate de benzi, pe prima bandă separându-se fructele cu diametrul mic și apoi cele cu diametrul din ce în ce mai mare.

Instalațiile de calibrare pot fi mecanice, electronice sau optoelectronice. Ele pot sorta fructele și legumele în funcție de mai mulți parametri, cum ar fi: dimensiunea, culoarea, greutatea, forma sau calitatea.

Calibratoare mecanice

Sistemul de calibrare este cu șnec, acoperit cu plastic sau burete pentru a asigura un tratament cât mai delicat al fructelor. Poate calibra fructe și legume variate, mere, pere, piersici, caise, roșii etc. Pot lucra pe unul sau mai multe rânduri, productivitatea fiind de la 5000 la 20.000 fructe/ora



Fig. 13.5 Calibratoarele mecanice

Calibratoarele optoelectronice

Calibrarea este făcută de un sistem complex, gestionat de calculator, dotat cu camere video ce filmează fiecare unitate de produs, căruia îi este calculat apoi diametrul și îi este identificată culoarea fiind apoi eliberat pe o ieșire conformă cu caracteristicile sale. Pot fi dotate cu una sau mai multe canale, productivitatea ajungând la 6-8 tone/ora, în funcție de produs.



Fig. 13.6 *Calibratoarele optoelectronice*

13.2. Prelucrarea mecanică a legumelor și fructele

13.2.1. Prelucrarea mecanică a legumelor și fructelor

Prelucrarea mecanică înseamnă îndepărtarea părților necomestibile a produselor alimentare.

Curățirea legumelor și fructelor poate fi realizată prin următoarele procedee: curățire mecanică, curățire prin tratare termică, curățire cu gaze de ardere, curățire cu radiații IR, curățire prin flambaj, curățire prin tratare la temperaturi reduse (-18/-20°C), curățire crioenzimatică, curățire chimică.

- Curățirea mecanică se realizează prin frecarea cartofilor și a altor rădăcinoase pe suprafețe abrazive realizate din carborundum. În urma frecărilor se îndepărtează suprafața exterioară a produsului realizându-se curățirea. Curățirea mecanică prezintă dezavantajul unei productivități reduse și a furnizării unor cantități mari de deșeuri (de exemplu la cartofi pierderile ajung la 25-30%).
- Curățirea prin tratare termică se bazează pe faptul că prin încălzire rapidă are loc transformarea protopectinei în pectină solubilă, coagularea proteinelor și eliminarea aerului din spațiile intercelulare, procese care permit eliminarea ușoară a pielii. Procesul de curățire este mult ușurat în cazul în care se face o răcire rapidă, ceea ce evită înmuierea fructului. Se preferă curățirea cu apă deoarece la tratarea cu apă caldă la 95-100°C au loc pierderi mari de substanțe solubile.
- Curățirea chimică constă în dezintegrarea pielii fructului sub acțiunea acizilor sau alcaliilor la o temperatură ridicată. Prin folosirea unei soluții alcaline sau acide la o temperatură corespunzătoare se îndepărtează pielea fructelor fie complet (pere, gutui, țelină), fie numai stratul parenchimos al celulelor de sub piele (tomate, piersici). Pielea slăbită sau desprinsă poate fi ușor îndepărtată prin răcire bruscă sau printr-o prelucrare mecanică corespunzătoare. Excesul de substanță chimică este îndepărtat de pe fructul fără piele în curent de apă sau prin neutralizare. În ultimul caz este necesar să se facă o ultimă spălare cu apă potabilă. Pentru curățirea chimică a fructelor și legumelor se folosesc instalații de tip rotativ și tunel.

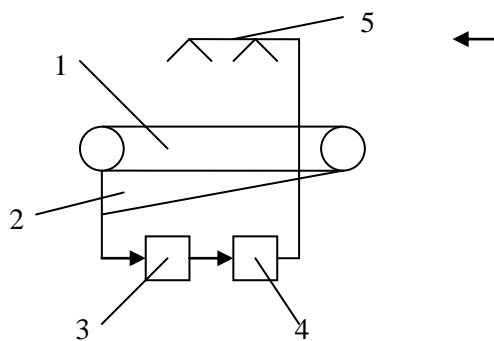


Fig. 13.7 Instalație de curățire chimică tip bandă (tunel):
1-bandă 2-bazin de colectare 3-bazin de NaOH 4- pompă centrifugă 5-sistem de dușuri

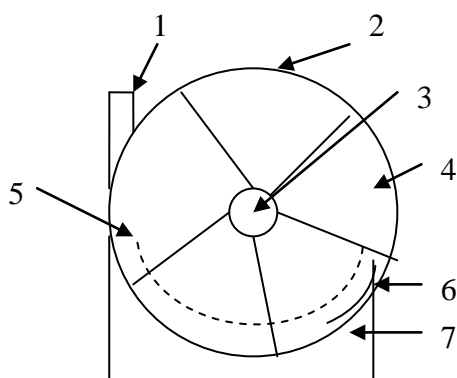


Fig. 13.8 Instalație de curățire chimică tip rotativ:
1-cuvă de alimentare 2-caracasa propriu-zisă 3-tambur interior cu palete de antrenare 4-gură de evacuare a produsului 5-fund perforat sub care există: conducta de încălzire, baie de NaOH

Divizarea legumelor și fructelor se poate face în rondele, tăiței sau cuburi, în funcție de operațiile ulterioare ale procesului tehnologic ale produselor finite.

Eliminarea pedunculilor. La majoritatea fructelor (caise, piersici, prune) codițele se îndepărtează foarte ușor, în multe cazuri chiar în timpul transportului, deoarece nu au o adeziune mare față de fructe. La fructe ca cireșele, vișinile, căpșuni, îndepărtarea codițelor se face mai greu. Pentru îndepărtarea codițelor la cireșe și vișine se utilizează mașina de scos codițe care are partea activă formată din vergele îmbrăcate cu cauciuc care se învârtesc în sens contrar, două câte două, prinzând codițele și smulgându-le. Fructele rămân deasupra verzelelor în timp ce codițele sunt aruncate în partea de jos.

Eliminarea sâmburilor și a casei semințelor. Îndepărtarea sâmburilor se poate realiza prin mai multe metode:

- evacuarea sâmburilor prin împingere cu ajutorul unor tronsoane speciale la cireșe, vișine, corcodușe, prune, etc.
- prin tăierea fructului în două jumătăți urmată de eliminarea sâmburelui
- extragerea sâmburelui.

Zdrobirea fructelor și legumelor. La fabricarea unor produse din legume sau fructe produsele trebuie zdrobite, ceea ce se poate realiza în mai multe tipuri de instalații:

- rotitor cu valț: construit dintr-un valț care are pe o suprafață o serie de dinți ce trec în timpul mișcării de rotație prin spațiile libere a unei danturi fixe tip pieptene. Produsul este prins între dinții fiși și mobili realizându-se zdrobirea.
- zdrobitorul cu două valțuri este folosit pentru zdrobirea tomatelor și a altor produse.

Valțurile sunt prevăzute cu dinți montați astfel încât dinții de pe un tambur să vină în întâmpinarea celor de pe celălalt tambur. Cele două valțuri se rotesc în sens opus cu turații diferite asigurându-se în acest fel acțiunea combinată de tăiere și zdrobire.

- moara cu ciocane este folosită la zdrobirea fructelor cu consistență tare (mere, pere, gutui), în liniile de fabricare a sucurilor de fructe.
mașina de spălat cu bandă, mașina de spălat cu tambur

13.2.2.Tratarea antiienzimatică a legumelor și fructelor

Tratamentele antiienzimatice pentru legume constau în opărire acestora. Pentru unele dintre acestea (ceapă, pătrunjel, mărar, ardei gras) se poate renunța la opărire pentru a se evita diminuarea aromei naturale puternice.

Tratarea antiienzimatică se execută numai la unele fructe și constă în opărire (mere, pere), imersare în soluții acide (caise, piersici, mere, pere), adaos de zahăr cristalizat sau sub formă de sirop, adaos de acid ascorbic în siropul de zahăr în care se imersează unele fructe (caise, piersici, mere, pere). Zahărul accentuează aroma specifică a fructelor și se adaugă o parte la 3-5 părți fructe. Zahărul se dizolvă parțial în sucii extras din fructe datorită osmozei.

Tratamentele antiienzimatice pentru legume constau în opărire acestora. Pentru unele dintre acestea (ceapă, pătrunjel, mărar, ardei gras) se poate renunța la opărire pentru a se evita diminuarea aromei naturale puternice.

Tratarea antiienzimatică se execută numai la unele fructe și constă în opărire (mere, pere), imersare în soluții acide (caise, piersici, mere, pere), adaos de zahăr cristalizat sau sub formă de sirop, adaos de acid ascorbic în siropul de zahăr în care se imersează unele fructe (caise, piersici, mere, pere). Zahărul accentuează aroma specifică a fructelor și se adaugă o parte la 3-5 părți fructe. Zahărul se dizolvă parțial în sucii extras din fructe datorită osmozei.

13.2.3.Prelucrarea termică a legumelor și fructelor

Prelucrarea termică a legumelor și fructelor este un proces cu implicații profunde. Operațiile cele mai importante ce pot fi efectuate în cadrul prelucrării termice sunt:

- Preîncălzirea;
- Opărire;
- Fierbere;
- Uscarea;
- Deshidratarea;
- Pasteurizarea;
- Sterilizarea;
- Prăjirea.

Preîncălzirea este operația utilizată cu scopul de a crește randamentul zdrobirii, strecurării, a favorizării limpezirii sau asigurării temperaturii în cazul turnării fierbinți. Pentru această operație se folosește o gamă largă de schimbătoare de căldură, clasificate în funcție de caracteristicile fizico-chimice ale produsului preîncălzit.

Opărire este operația de tratare termică umedă (cu ajutorul apei calde sau a aburului supraîncălzit), de scurtă durată și intensitate mare, aplicată fructelor și legumelor întregi sau tăiate, asigurând următoarele efecte: inactivarea enzimelor, reducerea numărului de microorganisme, eliminarea aerului din țesuturi, mărirea elasticității țesuturilor în vederea utilizării raționale a volumului de ambalare, etc.

Cazanul duplicat are o utilizare universală, fiind folosit atât la opărire cât și la fierbere. Acest cazan este un recipient prevăzut cu manta cu perete dublu, care permite încălzirea prin conducție a materialului.

În figura este reprezentat un astfel de cazan ale cărui părți componente sunt; 1-corpul principal, 2 –manta, 3- manometru cu supapă de siguranță, 4- cadrul, 5- conducta de evacuare a condensului.



Fig. 13.9 Cazan duplicat

13.3. Ambalarea produselor

Un ambalaj trebuie sa 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 laptelui, transportul, manipularea și depozitarea în fiecare moment, de la fabricație și până în momentul consumului

În figura 10.9 este prezentat un sistem de închidere pungi prin etanșare și cu ajutorul unei benzi din hârtie, care face imposibilă deschiderea pungii, fiind astfel garantată ambalarea etanșă. Este adecvată pentru închiderea rapidă și ermetică a pungilor din plastic. Ideal pentru ambalarea legumelor, fructelor etc.



Fig. 13.10 Sistem de închidere pungi prin etanșare

Mașina manuală (fig. 13.11) de ambalat este ideală în magazine, piețe și depozite pentru ambalarea legumelor și fructelor proaspete cât și a altor produse alimentare. Mașina manuală de ambalat prezintă următoarele avantaje:

- ambalarea se face cu cheltuieli minime;
- este rapidă și eficientă: taie și capsează plasa de ambalat;
- ușor de utilizat;
- se poate schimba foarte ușor tipul plasei;
- este adaptabilă pentru ambalarea produselor cântărite sau numărate;
- este compactă;
- este fiabilă;
- funcționează cu toate tipurile de plase.



Fig. 13.11 Mașina manuală de ambalat fructe legume

Pentru cantități mari de fructe sau legume ce trebuie ambalate și cântărite se utilizează mașini ce realizează aceste operații automat. Un exemplu de astfel de mașină este prezentată în figura 13.12



Fig. 13.12 Mașină de cântărit și ambalat automată

Manipularea fructelor și legumelor se realizează fără a pune în pericol produsele, acestea nu cad, nu suferă vibrații. Fructele și legumele sunt în permanent în contact cu suprafețe sintetice

special proiectate pentru o manipulare delicată. Acest tip de echipament prezintă un sistem inovator de alimentare ce împiedică contactul între legume sau fructe.

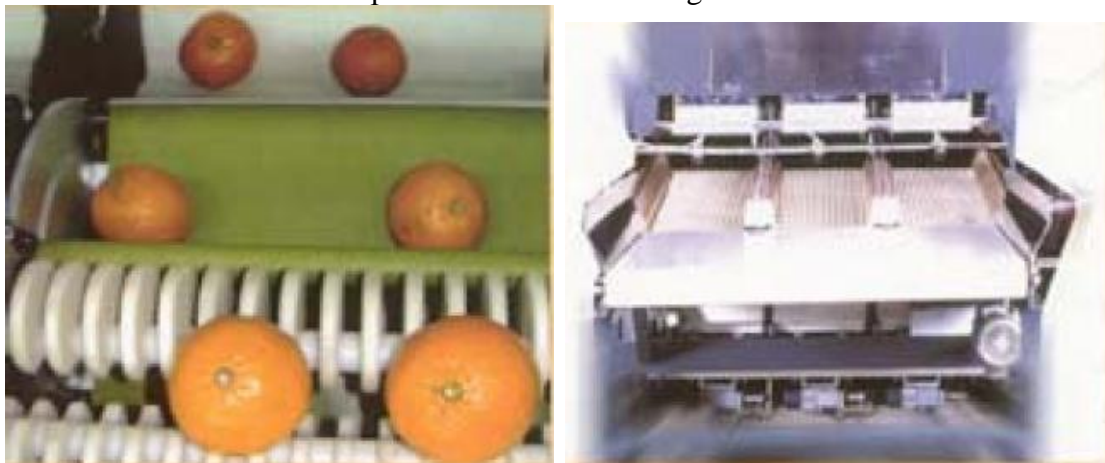


Fig. 13.13 *Transportul automat al fructelor*

Ambalarea se poate realiza sub diferite forme folosind diferite tipuri de ambalaje, plase, pungi, caserole, etc



Fig. 13.14 *Tipuri de ambalaje*

Programul de care dispune această mașină automata de ambalat permite afișarea în timp real a cantității ce se ambalează precum și fixarea parametrilor inițiali ai ambalării.



Fig. 13.15 *Interfața programului –masa ambalată*

13.4. Conservarea prin frig

Frigul artificial are o utilizare largă în industria alimentară datorită efectelor pe care le prezintă din punct de vedere al acțiunii conservante a produselor perisabile, prin oprirea sau frânarea activității agenților modificatori, la temperaturi scăzute.

Există mai multe metode de prelucrare prin frig a produselor alimentare, între care se menționează următoarele:

- *Refrigerarea* - răcire rapidă până la temperaturi de 0...5°C;

- *Congelarea* - răcire până la temperatura finală de $-18...-25^{\circ}\text{C}$, cu solidificarea apei din produse în proporție de peste 95%;
- *Criodesicarea* sau *liofilizarea* - deshidratarea produselor congelate în prealabil prin sublimarea cristalelor de gheață în vid, cu ajutorul unui aport controlat de căldură.

Răcirea produselor alimentare până la temperaturi apropiate de punctul de congelare, fără formare de gheață în produs, este denumită *refrigerare*

De regulă presupune transfer de căldură și masă (umiditate) de la produs la mediul de răcire.

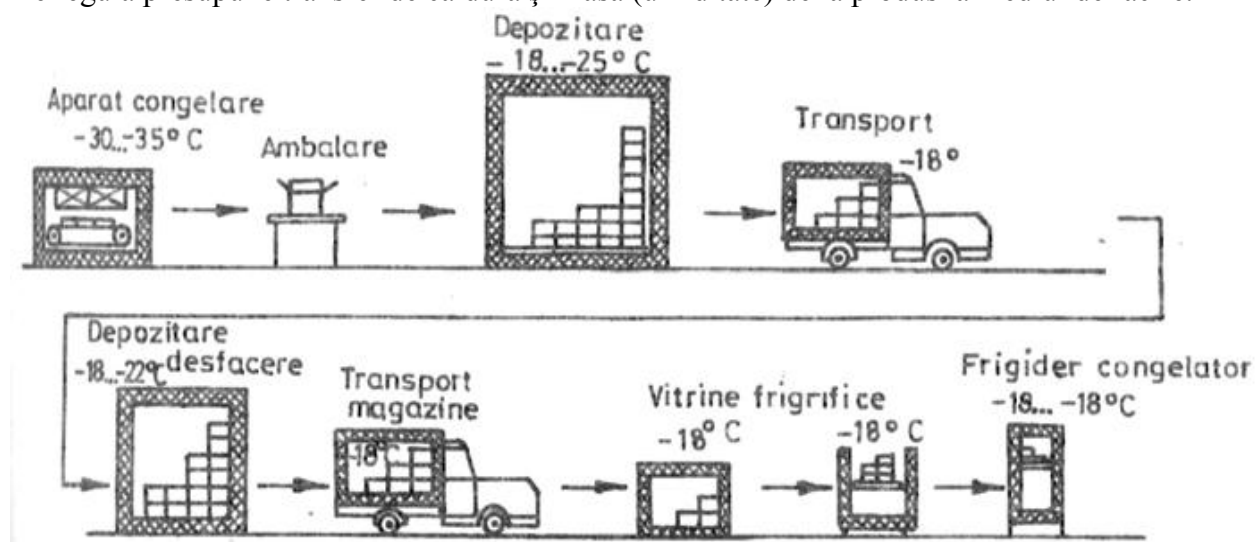


Fig. 13.16 Schema lanțului frigorific pentru legume și fructe congelate

Temperatura de refrigerare a produselor alimentare este de $0...5^{\circ}\text{C}$.

Mediul de răcire trebuie să aibă temperatura mai redusă cu $3...5^{\circ}\text{C}$.

Clasificarea refrigerării se poate realiza după mai multe criterii:

După natura mediului de răcire utilizat:

- Refrigerare în aer;
- Refrigerare în agenți intermediari (apă, apă de mare, soluții de NaCl, etc.);
- Refrigerare prin contact cu gheață hidrică;
- Refrigerarea lichidelor în schimbătoare de căldură;
- Refrigerarea în vid;

Tabelul 13.1

Condiții de depozitare a legumelor și a fructelor pentru conservarea prin refrigerare

Legume, fructe	Punct de congelare, $^{\circ}\text{C}$	Condiții de depozitare		
		Temperatură, $^{\circ}\text{C}$	Umiditatea relativă a aerului, %	Durata de depozitare, zile
Fasole verde	0,7	0-7	85-95	7-20
Conopidă	0,8	0-1,5	85-90	20-50
Ceapă	0,8	-2-1,5	65-75	120-270
Tomate coapte	0,6	0-7	85-90	7-28
Vinete	0,5	7-10	85-90	10
Caise	1	-1-3	80-90	7-28
Căpșuni	1	-0,5-1,5	85-90	1-5
Mere	1,5	-1-5	80-95	60-240
Struguri	1	-1-0	85-90	20-150

Camerele de refrigerare se execută în numeroase variante constructive, în funcție de natura produselor și modul de distribuție a aerului. De obicei după răcire sunt utilizate și pentru păstrarea produselor.

Refrigerarea produselor alimentare este urmată de cele mai multe ori de o depozitare de scurtă durată în același spațiu în care s-a făcut refrigerarea sau în alte spații răcite destinate special depozitării. Temperaturile scăzute, deasupra punctului de congelare a produselor, frânează dar nu opresc total dezvoltarea și înmulțirea microorganismelor, mai ales a celor psihrofile.

Pentru fiecare produs în parte, în funcție de parametri de există durate limită de depozitare peste care produsele perisabile devin inutilizabile. Pentru depozitarea produselor refrigerate este necesar, dar nu suficient, ca temperaturile să fie menținute la valori scăzute toată durata depozitării.



Fig. 13.17 *Vitrină frigorifică verticală deschisă*

Bateriile de răcire sunt unități formate în principal dintr-o baterie de schimb termic în contracurent, un circuit de recirculare a apei (sau apa+antigel, ulei), ventilatoare axiale și tabloul de comandă.



Fig. 13.18 *Baterie de răcire*

Congelarea constă în răcirea la $-25...-40^{\circ}\text{C}$ în încăperi sau instalații de congelare rapidă. Procesul tehnologic al conservării fructelor și a legumelor prin congelare cuprinde următoarele operații principale:

- tratarea preliminară;
- congelarea;
- depozitarea.

Comportarea la conservare a legumelor și a fructelor variază în funcție de mulți factori: soiul acestora, gradul de maturitate, tratarea preliminară, condițiile de congelare și depozitare.

Anumite legume nu se pot conserva prin congelare (salată) sau se conservă nesatisfăcător (tomatele, unele soiuri de căpșuni).

Indiferent de modul de conservare prin frig a legumelor și fructelor temperatura la care se realizează procesul este monitorizată în permanență de către lucrător acesta fiind un factor esențial de care depinde calitatea produsului finit. Monitorizarea temperaturii se realizează automat cu ajutorul termometrelor deja instalate pe echipamentele de răcire (termometre cu sondă cu rezistență PT100) sau cu termometre cu infraroșu unde monitorizarea se realizează la distanță. Afișarea temperaturii și înregistrarea evoluției acesteia pe parcursul procesului se face pe afișajele electronice montate pe echipamente. Înregistrarea putându-se realiza cu ajutorul unor mici imprimante ce scot pe hârtie principalii parametri monitorizați ai procesului.

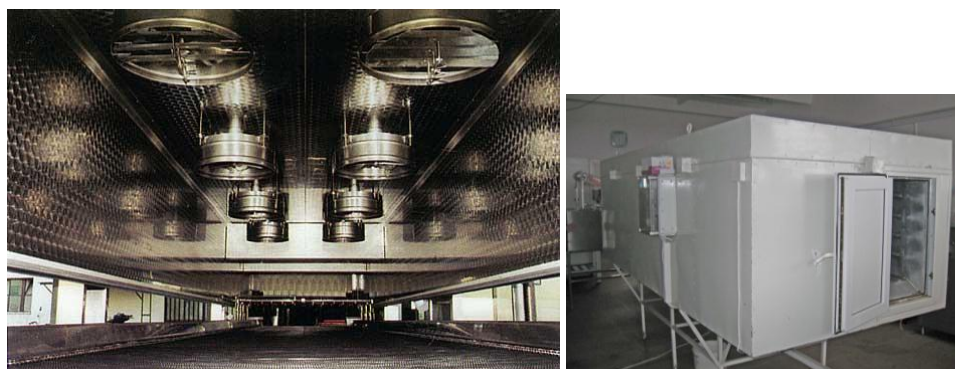


Fig. 13.19 *Tunel de congelare*

Congelarea poate fi realizată în flux discontinuu (în șarje), semicontinuu și continuu cu ajutorul tunelelor de congelare (fig.). Din punct de vedere al sistemului de preluare a căldurii de la produs, congelarea se poate realiza:

- în curent de aer;
- prin contact cu suprafețe metalice;
- prin contact cu agenți care se evaporă la preluarea căldurii (azot lichid, bioxid de carbon lichid).

Durata congelării depinde de natura produsului, a ambalajului, de grosimea produsului. Procedul de congelare este de ordinul minutelor sau a orelor (30 secunde până la 10 ore). În funcție de felul produsului și de destinația sa, ambalarea se poate face înainte de congelare sau după congelare.

După congelare, produsele sunt depozitate la temperaturi cuprinse între -15 și -25°C , iar durata de păstrare depinde de temperatura de păstrare și de tipul produsului.

13.4.1. Alimentarea cu produse ambalate a spațiilor frigorifice de depozitare

O mare parte dintre produsele alimentare refrigerate sunt introduse la depozitare în stare ambalată. Dacă ambalarea se face fără vacuum, atunci trebuie asigurată o etanșeitate cât mai bună a ambalajului. Materialele folosite pentru ambalaje trebuie să nu reacționeze în nici un fel cu produsul, să aibă o permeabilitate cât mai redusă la vapori de apă, să fie impermeabile la lichide și grăsimi.

Modul de așezare a produselor în depozit trebuie să asigure condiții bune de circulație a aerului printre produse. La așezarea produselor trebuie respectate anumite distanțe minime între produse și pereți, stâlpi sau tavan. Dispoziția produselor în depozit este de preferat să se facă lotizat și cu interspații corespunzătoare între loturi pentru a permite o manipulare corectă și posibilitatea permanentă de control.

Modul de manipulare și mijloacele utilizate în acest scop sunt în funcție de natura produsului, mărimea unității respective și gradul de dotare a acesteia din punct de vedere tehnic.



Fig. 13.20 Cărucioare liză

Un aspect important care trebuie avut în vedere la manipularea și transportul produselor refrigerate este prevenirea condensării vaporilor de apă din atmosferă pe produse. Condensarea poate să se producă atunci când temperatura produselor refrigerate este sub punctul de rouă al aerului înconjurător. Pericolul condensării este mai mare vara (când temperatura aerului exterior este ridicată) și este cu atât mai mare cu cât umiditatea aerului este mai ridicată.

Pentru prevenirea condensării pe produse a vaporilor de apă din aer la scoaterea din depozite este recomandabilă, în unele cazuri, operația denumită temperare. Această operație constă în încălzirea parțială a produselor refrigerate înainte de contact cu aerul exterior, până când temperatura suprafeței lor crește peste temperatura punctului de rouă al aerului exterior. În funcție de

BIBLIOGRAFIE

- [1.] Amarfi, R.F. , Alexandru, R., s.a, *Procesarea minimă atermică și termică în industria alimentară*. -: Editura ALMA, Galați, 1996
- [2.] Amarfi, R *Curs de utilaj special în industria alimentară*, Univ din Galați, 1987
- [3.] Banu, C., *Manualul inginerului de industrie alimentară*, Editura Tehnică, București 1998
- [4.] Banu, C, Alexe P., Vizireanu C., *Procesarea industrială a cărnii*, Editura Tehnică, București, 2003
- [5.] Brătucu Gh., A.L. Marin, Bică CM, Marin A.L., Păunescu C.G. *Transportul intern manipularea și depozitarea produselor agroalimentare* Ed Univ. Transilvania Brasov, 2010
- [6.] Banu C *Influența proceselor tehnologice asupra calității produselor alimentare*
- [7.] Chintescu Gh., *Indrumator pentru tehnologia laptelui*, Ed. Tehnica, București, 1982
- [8.] Chintescu, Gh., Patrascu, C. *Agenda pentru industria laptelui*, Ed Tehnica, București, 1988
- [9.] Csatlos, C. ,Burlea O.R. *Mașini și instalații pentru Produse de origine animală* editura Universității Transilvania Brașov ,1999
- [10.] Csatlos, C. *Masini și instalații pentru produse de origine animală – Masini și instalații pentru prelucrarea cărnii*, Ed Univ Transilvania Brasov, 2002
- [11.] Florea J., Robescu D., *Hidrodinamica instalațiilor de transport hidropneumatic și de poluare a apei și a aerului* Ed Didactică și Pedagogica, 1982
- [12.] Gheorghe Dumitru, *Nutriție și toxicologie. Îndrumar de lucrări practice*, Editura AFT, 2003
- [13.] Holban E. - *Frigul și alimentația* - Ed.Ceres-București-1982;
- [14.] Ionescu Aurelia, Iuliana Aprodu, Petru Alexe *Tehnologii generale –Tehnologie și control în industria cărnii* 2009
- [15.] Jinescu V. Valeriu *Utilaj tehnologic pentru industrii de proces* Ed Tehnică București 1984
- [16.] Jinescu V. V., Bănescu C., *Dispozitive de amestecare*, IPB București 1984
- [17.] Mihalca Ghe., Mihalca Veronica -1986-*Tehnici de păstrare a alimentelor prin frig* - Ed.Tehnică-București;
- [18.] Niculiță p., Purice n.-1986-*Tehnologii frigorifice în valorificarea produselor alimentare de origine animală* - Ed. Ceres - București;
- [19.] Pătrașcu, C., Pătrașcu, Al., *Laptele, aliment și materie primă*,Ed. Tehnică, București, 1985
- [20.] Răduleț Remus și colab. *Lexiconul Tehnic Român*, Editura Tehnică, București, 1957-1966
- [21.] Rus F., Bică C.M , Șerban E., *Operații Unitare Amestecarea și Aglomerarea* Ed Universității Transilvania Brașov 2008.
- [22.] Tița, M.A., *Tehnologii și utilaje în industria laptelui și a produselor din lapte*, Editura Universității “Lucian Blaga” din Sibiu, Sibiu 2001
- [23.] Tița, M.A., *Manual de analiză și controlul calității în industria alimentară*, Editura Universității “Lucian Blaga” din Sibiu, Sibiu,2002
- [24.] Usturoi, M. G., *Tehnologia laptelui și a produselor derivate*, Ed.Alfa,Iași,2007
- [25.] ***<http://www.endecotts.com/media/3316/grain%20sieves.jpg>
- [26.] ***<http://www.allshops.ro/files/clients/42/2769/p/26/balanta-tehnica-b2p-axis-89007.jpg>
- [27.] ***http://i.clubafaceri.ro/clients/31/46996/26/etuva-excellent-uneufe-704804_big.jpg
- [28.] ***http://chimie-biologie.ubm.ro/Cursuri%20online/mihali%20cristina/tehnologii%20produse%20vegetale/tehnologia%20prod_orig_vegetala.pdf

- [29.] ***<http://www.hannainst.ro/Instrumente-portabile/pHmetru-pentru-carne--cID1009--pID2353.html>
- [30.] ***http://www.bioterapi.ro/alimentatie/index_alimentatie_clasificarea_alimentelor_alimente_cu_proteine_complete_oul_de_gaina.html
- [31.] ***<http://ron-ro.aerzen.com/Produse/Suflante-Aerzen/Suflante-cu-pistoane-rotative-tip-GQ>
- [32.] ***http://www.selftrust.ro/consumabile-industriale/Referinte/procesare_legume_fructe/macromex_oradea/
- [33.] ***<http://www.selftrust.ro>
- [34.] ***http://www.comarion.ro/referate/index.php?value=Utilaje%20pentru%20transportul%20materialelor%20solide&detalii=economie_htm&id=1762
- [35.] *** <http://www.termo.utcluj.ro/ufa/ufapdf/ufa04a.pdf>
- [36.] *** <http://www.clubafaceri.ro/9589/cantar-pod-bascula-655790.html>
- [37.] ***<http://www.robomat.ro/produse/sisteme-de-cantarire-industriala-6.html>
- [38.] ***<http://echipamentehidraulice.ro/IngRo/Produse/Categoria/Pompe-hidraulice/Listeaza/Pompe-cu-roti-dintate>
- [39.] ****Dairy Handbook*, Alfa Laval AB, Lund, Sweden
- [40.] G. Nicolescu, N. Petrescu, Fabricarea produselor zaharoase, 1987, Ed. Tehnică
- [41.] B. Constantin, Manualul inginerului în industria alimentară, 1999, vol II, Ed. Tehnică
- [42.] V. Gruner, S. Ermilov, V. G. Speranschi, F.V. Terevitinov, Merceologia produselor alimentare, 1973, vol. II, Ed. Tehnică;
- [43.] http://facultate.regielive.ro/cursuri/industria_alimentara/tehnologii_generale_in_industria_alimentara-45326.html
- [44.] http://facultate.regielive.ro/referate/industria_alimentara/ciocolata-139861.html?in=all&s=ciocol