

# CUPRINS

<b>1. STABILIREA PUNCTELOR CRITICE DE CONTROL IN PROCESELE TEHNOLOGICE DIN INDUSTRIA ALIMENTARA .....</b>	<b>6</b>
1.1. Programul HACCP.....	6
1.1.2. Terminologie specifica utilizata in programului HACCP.....	6
1.1.3. Principiile programului HACCP.....	7
1.1.4. Etapele de implementare ale programului HACCP.....	8
1.2. Puncte critice de control in industria laptelui.....	16
1.2.1. Scheme tehnologice de obtinere a produselor din lapte.....	16
1.2.2. Analiza riscurilor fluxurilor tehnologice.....	20
1.2.3. Stabilirea punctelor critice (PC) si a punctelor critice de control (PCC) pe fluxurile tehnologice.....	21
1.2.4. Elaborarea si aplicarea masurilor de prevenire a riscurilor.....	22
1.3. Puncte critice de control in industria carnilor si a pestelui.....	23
1.3.1 Ghiduri de bune practici in industria carnilor si a pestelui.....	23
1.3.2 Fluxul tehnologic (diagrama de flux).....	23
1.3.3 Analiza riscurilor pe fluxul tehnologic.....	33
1.3.4. Identificarea punctelor critice de control (CCP).....	35
1.3.5 Stabilirea procedurilor de monitorizare a punctelor critice de control.....	36
1.3.5.1. Stabilirea actiunilor corective necesare.....	37
1.3.5.2. Stabilirea procedurilor specifice de verificare, destinate sa confirme ca sistemul functioneaza eficient.....	38
1.5 Puncte critice de control la fabricarea ciocolatei.....	38
1.5.1 Tehnologia fabricarii ciocolatei.....	38
1.5.2. Masuri de prevenire a contaminarii pe fluxul de productie.....	39
1.6. Puncte critice de control pentru conservele din carne.....	40
1.6.1. Fluxul tehnologic de fabricare a conservelor din carne.....	40
1.6.2 Microbiologia conservelor.....	41
<b>2. DETERMINAREA CALITATII APEI FOLOSITE IN INDUSTRIA ALIMENTARA..</b>	<b>43</b>
2.1 Analiza senzoriala a apei .....	43
2.1.1 Proprietatile senzoriale ale apei.....	44
2.1.2. Obiectivele analizei senzoriale a apei.....	44
2.1.3. Recoltarea probelor de apa.....	45
2.2. Analiza fizica , fizico-chimica si chimica a apei.....	46
2.2.1 Analiza fizico - chimică a apei .....	47
2.2.2 Analiza chimica a apei.....	48
2.3. Analiza biologica si bacteriologica a apei.....	52
2.3.1. Caracteristici biologice ale apei.....	52
2.3.2 Caracteristicile bacteriologice.....	53
2.3.3. Analiza bacteriologica a apei .....	54

<b>3. VERIFICAREA CALITĂȚII MATERIILOR PRIME, SEMIFABRICATELOR ȘI PRODUSELOR FINITE DIN INDUSTRIA DE MORĂRIT, PANIFICAȚIE ȘI PRODUSE FĂINOASE</b> .....	55
3.1. Verificarea calității cerealelor.....	56
3.1.1. Luarea și formarea probelor.....	57
3.1.2. Examen organoleptic.....	58
3.1.3. Examen fizico-chimic.....	59
3.2. Verificarea calității făinii.....	67
3.2.3. Analiza caracteristicilor tehnologice .....	74
3.2.4. Determinarea gradului de infestare al făinii .....	76
3.3 Verificarea calității pastelor făinoase.....	77
3.3.1. Examen organoleptic .....	78
3.3.2. Examen fizico-chimic .....	78
3.4. Verificarea calității produselor de panificație afânate biologic (pâine) .....	82
3.4.1. Examen organoleptic .....	84
3.5. Verificarea calității produselor de panificație afânate chimic .....	87
3.5.1. Examen organoleptic .....	90
3.5.2. Examen fizico-chimic .....	91
<b>4. VERIFICAREA CALITĂȚII PRODUSELOR ÎN INDUSTRIA FERMENTATIVĂ..</b>	93
4.1. Controlul pe fluxul tehnologic de fabricație al vinurilor .....	93
4.1.1. Recepția calitativă și cantitativă a strugurilor .....	94
4.1.3.2. Alcoolii alifatici monohidroxilici .....	101
4.1.3.3. Determinarea concentrației alcoolice a vinului .....	102
4.1.3.4. Aciditatea vinului .....	105
4.1.3.4.1 Determinarea acidității totale prin titrare .....	106
4.1.3.4.2 Determinare acidității volatile prin.....	109
4.1.3.5. Determinarea zaharurilor din vin .....	112
4.1.3.5.1 Determinarea zahărului reducător .....	113
4.1.3.6. Determinarea densității .....	116
4.1.3.6.1 Determinarea densității cu ajutorul picnometrului .....	116
4.1.3.7. Determinarea extractului sec total .....	119
4.1.3.8. Determinarea SO <sub>2</sub> .....	120
4.1.3.8.1 Determinarea SO <sub>2</sub> liber prin titrare iodometrică .....	121
4.1.3.8.2 Determinarea SO <sub>2</sub> total .....	123
4.1.3.9. Determinarea fierului .....	124
4.1.3.9.1 Metoda colorimetrică cu sulfocianură de potasiu (tiocianații) .....	125
4.2 Verificarea calității berii .....	137
4.2.1. Date despre produs .....	138
4.2.2. Caracteristici de calitate ale berii .....	127
<b>5. VERIFICAREA CALITĂȚII MATERIILOR PRIME, SEMIFABRICATELOR ȘI PRODUSELOR FINITE DIN INDUSTRIA CĂRNII ȘI A PEȘTELUI</b> .....	147
5.1. Clasificarea preparatelor din carne .....	148
5.2 Verificarea calității materiilor prime și produselor finite din industria cărnii .....	149

5.2.1. Analiză organoleptică .....	150
5.2.2. Determinarea apei din carne și produsele din carne .....	152
5.2.3. Determinarea acidității cărnii și produselor din carne.....	153
5.2.4. Determinarea substanțelor proteice din carne și produsele din carne .....	154
5.2.5. Determinarea substanțelor grase din carne și produsele din carne .....	155
5.2.6. Determinarea PH-ului cărnii .....	156
5.2.7. Determinarea amoniacului din carne .....	157
5.2.8. Determinarea azotului ușor hidrolizabil .....	158
5.2.9. Determinarea hidrogenului sulfurat .....	159
5.3 Verificarea calității materiilor prime, semifabricatelor și produselor finite din industria peștelui .....	160
5.3.1. Analiză organoleptică.....	161
5.3.2. Determinarea umidității peștelui și preparatelor din pește .....	162
5.3.3. Determinarea acidității peștelui și preparatelor din pește .....	163
5.3.4. Determinarea substanțelor proteice din pește .....	164
5.3.5. Determinarea cantității de substanțe grase din pește .....	165
5.3.6. Determinarea PH-ului pentru pește .....	166
5.3.7. Determinarea azotului ușor hidrolizabil la pește .....	167
5.3.8. Identificarea hidrogenului sulfurat la pește .....	168
5.3.9. Determinarea conținutului de sare (clorură de sodiu) pentru peștele sărat și afumat.....	168
5.3. Defectele produselor din carne și pește .....	169
5.3.1. Defectele mezelurilor .....	169
5.3.2. Defectele conservelor din carne și pește .....	170
<b>6. VERIFICAREA CALITĂȚII MATERIILOR PRIME, SEMIFABRICATELOR ȘI PRODUSELOR FINITE DIN INDUSTRIA LAPTELUI .....</b>	<b>171</b>
6.1. Clasificarea laptelui și a produselor lactate .....	173
6.2 Verificarea calității materiilor prime, semifabricatelor și produselor finite din industria laptelui.....	174
6.2.1. Analiză organoleptică .....	175
6.2.2. Determinarea apei din lapte și din produsele lactate .....	175
6.2.3. Determinarea acidității laptelui și produselor lactate .....	176
6.2.4. Determinarea substanțelor proteice din lapte și din produsele lactate .....	177
6.2.2. Determinarea lactozei din lapte .....	178
6.2.10. Punctul crioscopic sau temperatura de congelare .....	181
6.2.11. Punctul de fierbere .....	182
6.2.12. Căldura specifică a laptelui .....	182
6.2.13. Indicele de refracție al laptelui .....	183
6.3. Defectele laptelui și a produselor lactate .....	183
<b>7. VERIFICAREA CALITĂȚII PRODUSELOR DIN LEGUME ȘI FRUCTE .....</b>	<b>184</b>
7.1. Verificarea calității legumelor și fructelor proaspete .....	184
7.2. Verificarea calității tehnologice a tomatelor – materie primă.....	191
7.2.1. Caracterizarea morfologică a tomatelor.....	192
7.2.2. Stabilirea caracteristicilor tomatelor.....	192
7.3.1. Caracterizarea morfologică a merelor.....	193

7.3.2. Stabilirea caracteristicilor merelor.....	195
7.4. Verificarea calității ambalajelor și ambalării în industria produselor vegetale.....	196
7.4.1. Clasificarea și funcțiile ambalajelor folosite în industria conservelor vegetale.....	197
7.4.2. Analiza ambalajelor metalice utilizate în industria conservelor vegetale.....	198
7.4.3. Analiza ambalajelor din sticlă utilizate în industria conservelor vegetale.....	206
7.5. Verificarea modului de marcare a conservelor din legume și fructe.....	211
7.5.1. Determinarea masei nete.....	213
7.5.2. Determinarea conținutului total de legume sau fructe raportate la masa netă.....	214
7.5.3. Determinarea conținutului unui component raportat la masa netă.....	215
7.6. Verificarea calității organoleptice pentru produse din legume și fructe.....	216
<b>8. VERIFICAREA CALITĂȚII MATERIILOR PRIME, SEMIFABRICATELOR ȘI PRODUSELOR FINITE DIN INDUSTRIA DE MORĂRIT, PANIFICAȚIE ȘI PRODUSE FĂINOASE .....</b>	<b>217</b>
8.1. Verificarea calității cerealelor.....	217
8.1.1. Luarea și formarea probelor.....	219
8.1.2. Examen organoleptic.....	220
8.1.3. Examen fizico-chimic .....	221
8.2. Verificarea calității făinii.....	229
8.2.1. Examen organoleptic .....	230
8.2.3. Analiza caracteristicilor tehnologice .....	236
8.2.4. Determinarea gradului de infestare al făinii .....	238
8.3 Verificarea calității pastelor făinoase .....	239
8.3.1. Examen organoleptic .....	239
8.3.2. Examen fizico-chimic.....	239
8.4. Verificarea calității produselor de panificație afânate biologic (pâine).....	240
8.4.1. Examen organoleptic.....	245
8.4.2. Examen fizico-chimic .....	245
8.5. Verificarea calității produselor de panificație afânate chimic .....	248
8.5.1. Examen organoleptic.....	250
8.5.2. Examen fizico-chimic .....	251
<b>9. COMUNICAREA LA LOCUL DE MUNCĂ ȘI MUNCA ÎN ECHIPĂ .....</b>	<b>254</b>
9.1. Niveluri de comunicare.....	254
9.1.1. Modalități de comunicare.....	255
9.2. Schema comunicării.....	256
9.3. Bariere în comunicare.....	257
9.4. Tehnici de comunicare.....	258
9.4.1. Ascultarea activă.....	260
9.5. Comunicarea nonverbală.....	261
9.6. Munca în echipă.....	262
9.6.1. Stadiile unei echipe.....	263
9.6.2. Roluri în echipă.....	264
9.6.3. Medierea conflictelor.....	265

<b>10. IGIENA</b> .....	266
10.1. Reguli de igienă și securitate în muncă pentru personal.....	272
10.2. Siguranța și calitatea alimentelor.....	273
10.3. Reguli privind efectuarea curățeniei.....	274
10.4. Reguli în activitatea de producție.....	275
<b>BIBLIOGRAFIE</b> .....	276

# 1. STABILIREA PUNCTELOR CRITICE DE CONTROL IN PROCESELE TEHNOLOGICE DIN INDUSTRIA ALIMENTARA

## 1.1. Programul HACCP

### 1.1.1. Descrierea generala a programului HACCP

Managementul siguranței alimentare la nivelul unei companii procesatoare de alimente impune utilizarea unor programe gândite să asigure obținerea unor alimente salubre și conforme din punct de vedere al calitatii. Aceste programe sunt reprezentate de așa numitele programe preliminare (Bunelor Practici de Igienă și Producție) și sistemul HACCP. Decizia includerii unui element al managementului siguranței alimentare în cadrul unui program preliminar sau în cadrul sistemului HACCP este un punct cheie și necesită punerea în balanță a numeroși factori.

Diferența de bază între programele preliminare și elementele acoperite de un plan HACCP sunt:

condițiile și programele preliminare pot viza și alte aspecte în afară de siguranța alimentelor, în timp ce planurile HACCP se adresează strict producerii de alimente sigure;

programele preliminare sunt generale și pot fi aplicate la nivelul întregii companii, incluzând mai multe linii de producție, în timp ce planurile HACCP sunt bazate pe o analiză de risc care este specifică unui anumit produs și linii de producție;

devierile de la o limită stabilită în cadrul unui plan HACCP determină în mod necesar o acțiune menită să elimine riscul reprezentat de produsul în cauză, datorită riscului ridicat pentru sănătatea publică.

Anumite activități, care sunt în mod normal incluse în programele preliminare, pot fi ocazional incluse în planul HACCP. De exemplu, procedurile de igienizare sunt în general incluse în programele preliminare, dar anumiți producători pot alege să includă proceduri de igienizare ca punct critic de control (CCP) în sistemul lor HACCP. Această decizie va depinde de rezultatele analizei riscurilor și de identitatea de către echipa HACCP a celor mai eficiente măsuri care pot fi aplicate pentru controlul pericolelor specifice.

### 1.1.2. Terminologie specifica utilizata in programului HACCP

**A controla** (verb): Acțiunile necesare pentru a asigura și menține criteriile stabile în acord cu planul HACCP.

**Acțiune corectivă:** Orice acțiune care este luată atunci-când monitorizarea unui punct critic de control (PCC) indică o pierdere a controlului.

**Analiza riscurilor:** Procesul de colectare și evaluare a informațiilor privind pericolele și condițiile de îndepărtare a lor, care este esențial pentru siguranța produsului alimentar și, prin urmare trebuie de inclus în planul HACCP.

**Aceptabilitatea alimentului:** Asigurarea ca alimentele sunt apte pentru consumul uman, conform scopului pentru care au fost produse.

**Curățire:** Îndepărtarea pamântului, a reziduurilor alimentare, a murdariei, a unsoarelor sau a oricărui alte materii străine produsului respectiv.

**Contaminant:** Orice agent biologic sau chimic, materie straina sau alta substanta care nu este introdusa în mod intentionat în alimente, care poate compromite siguranta sau acceptabilitatea sa.

**Contaminare:** Introducerea sau patrunderea întâmplatoare a unui contaminant în alimente sau în mediul înconjurator al lor.

**Constructie:** Orice cladire sau spatiu în care produsele alimentare sunt manipulate si sunt sub controlul aceluiasi manager

**Control** (substantiv): Verificarea corectitudinii procedurilor si a îndeplinirii criteriilor.

**Controlul masurilor:** Orice actiune sau activitate care poate fi utilizata pentru prevenirea sau eliminarea pericolelor sau pentru reducerea lor pâna la un nivel acceptabil;

**Dezinfectie:** Reducerea, prin metode chimice sau fizice, a numarului de microorganisme, la locul de productie, depozitare sau transport al produselor agroalimentare, la un nivel care sa nu compromita siguranta si acceptabilitatea lor.

**Deviatie:** Abaterea de la limitele critice.

**Diagrama proceselor:** O reprezentare sistematica a etapelor sau operatiilor utilizate în realizarea unui produs.

**Etapa :** Un punct, proces sau operatie din lantul alimentar, inclusiv materia prima, de la productia primara la consumatorul final.

**HACCP:** Un sistem care identifica, evalueaza si controleaza pericolele semnificative pentru siguranta alimentelor.

**Igiena alimentelor:** Toate conditiile si masurile necesare pentru asigurarea sigurantei si acceptabilitatii produselor alimentare, prevazute pentru toate etapele lantului alimentar.

**Limita critica:** Un criteriu care separa acceptabilitatea de neacceptabilitate.

**Monitorizare:** Actiunea planificata de observare a masuratorilor parametrilor de control pentru a verifica daca un punct critic de control (CCP) este sub control

**Operator:** Orice persoana care manipuleaza direct sau indirect produsele alimentare ambalate sau neambalate, echipamentul de prelucrare sau ustensile, sau suprafetele de contact a alimentelor, care trebuie sa respecte cerintele privind igiena alimentelor.

**Punct critic de control (PCC):** O etapa la care controlul poate fi aplicata si în care este esential sa fie prevenit sau eliminat un pericol sau sa fie redus la un nivel acceptabil.

**Planul HACCP:** Un document, realizat în acord cu principiile HACCP, care asigura controlul pericolelor semnificative pentru siguranta produsului în segmentul lantului alimentar luat în considerare.

**Pericolul:** Un agent biologic, chimic sau fizic care este sau poate fi o cauza potentiala de productie a îmbolnavirilor.

**Productia primara:** aceasta etapa în lantul alimentar trebuie sa includa, spre exemplu, producerea si recoltarea produselor agroalimentare, sacrificarea animalelor, colectarea laptelui, pescuitul, etc.

**Siguranta alimentului:** Asigurarea conditiilor prin care alimentele, atunci când sunt preparate sau consumate conform scopului sau indicatiilor, sa nu provoace carente sanatatii consumatorilor.

**Validare:** Obtinerea confirmarii ca un punct din planul HACCP este efectiv.

**Verificare:** Aplicarea metodelor, procedurilor, încercarilor sau a altor evaluari, suplimentar la monitorizare, care sa ateste conformitatea cu planul HACCP.

### 1.1.3. Principiile programului HACCP

Sistemul HACCP are ca scop identificarea si controlul pericolelor asociate produselor alimentare de la receptia materiilor prime în cadrul organizatiei, proceselor de prelucrare, distributie si pâna la consumator.

Programul HACCP se bazeaza pe sapte principii de baza care asigura functionabilitatea si coerenta sistemului, totodata aplicarea acestor principii asigura un caracter unitar sistemului, indiferent de tipul productiei de alimente .

În tabelul de mai jos sunt enumerate cele sapte principii urmand ca acestea sa fie detaliate în capitolul urmator „etapele programului HACCP”

Principiul 1:	Analiza pericolelor
Principiul 2:	Determinarea punctelor critice de control
Principiul 3:	Stabilirea limitelor critice
Principiul 4:	Elaborarea procedurilor de monitorizare
Principiul 5:	Elaborarea actiunilor corective
Principiul 6:	Elaborarea procedurilor de verificare
Principiul 7:	Elaborarea documentatiei si pastrarea înregistrarilor

### 1.1.3. Etapele de implementare ale programului HACCP

În scopul elaborarii unui sistem HACCP si aplicarea a celor sapte principii HACCP trebuie respectate urmatoarele 12 etape:

Etapa 1:	Desemnarea echipei HACCP
Etapa 2:	Descrierea produsului, metoda de procesare si distributie
Etapa 3:	Descrierea utilizarii intentionate
Etapa 4:	Elaborarea diagramelor proceselor de productie
Etapa 5:	Verificarea diagramelor proceselor de productie pe teren
Etapa 6:	Analiza pericolelor. (Principiul 1)
Etapa 7:	Determinarea punctelor critice de control. (Principiul 2)
Etapa 8:	Stabilirea limitelor critice. (Principiul 3)
Etapa 9:	Elaborarea procedurilor de monitorizare. (Principiul 4)
Etapa 10:	Elaborarea actiunilor corective. (Principiul 5)
Etapa 11:	Elaborarea procedurilor de verificare. (Principiul 6)
Etapa 12:	Elaborarea documentatiei si pastrarea înregistrarilor. (Principiul 7)

#### ***Etapa 1 – Desemnarea Echipei HACCP***

O companie care doreste sa implementeze un sistem HACCP trebuie sa fie sigura prin faptul ca experienta si cunostintele despre un anumit produs sunt adecvate si disponibile pentru elaborarea unui plan HACCP eficient. Compania trebuie sa fie constienta de faptul ca implementarea unui sistem HACCP necesita implicarea întregului personal al companii având o abordarea de echipa.



Echipa HACCP trebuie sa fie multidisciplinara si sa includa un membru motivat din managementul executiv, capabil sa asigure finantarea necesara si motivatia generala a companiei pentru a asigura implementarea cu succes a sistemului HACCP.

Echipa HACCP va avea nevoie, de asemenea, de un sef de echipa, în lipsa unei persoane informate si capabile în cadrul unei companiei, trebuie sa fie angajat un consultant privind implementarea sistemului HACCP, scopul caruia va fi:

- sa instruiasca seful echipei HACCP;
- să instruiasca echipa HACCP;
- să conduca elaborarea si implementarea sistemului HACCP.

Echipa trebuie sa fie constituita din specialisti/experti care detin cunostinte adecvate privind produsul luat în considerare, producerea / fabricarea acestuia, depozitarea, distribuirea, consumatorii si riscurile potentiale asociate acestuia.

Echipa trebuie sa contina specialisti multidisciplinari:

- care înțeleg pericole biologice, chimice si fizice asociate unui anumit grup de produse;
- care sunt responsabili sau sunt implicati în procesul de producere / fabricare a produsului luat în considerare;

care au experienta si cunostinte practice despre igiena si procesele de prelucrare si functionare a echipamentului din cadru organizatiei;

alti specialisti cu cunostinte adecvate în microbiologie, igiena si tehnologia de producere a alimentelor.

În mod optim, o echipa multidisciplinara va fi constituita în cadrul organizatiei. Totusi, acolo unde experienta necesara nu este disponibila în cadrul organizatiei, echipa trebuie sa fie asistata de catre specialistii calificati/experti care îi va ajuta sa solutioneze dificultatile, inclusiv analiza riscurilor, controlul si determinarea punctelor critice de control.

### ***Etapa 2 – Descrierea Produsului, Metode de Procesare si Distributie***

Trebuie sa se elaboreze o descriere completa a produsului, inclusiv informatia de siguranta relevanta, cum ar fi:

- compozitia (de exemplu, materii prime, ingredientele, aditivi, etc.),
- compozitia fizico -chimica
- tipul prelucrării (de exemplu, tratarea termica, congelare, uscare, etc. conform cerintelor);
- orice criterii microbiologice sau chimice aplicabile,
- modul de ambalare (de exemplu, în cutii de carton, cutii ermetice pentru conserve, în vacuum, sau atmosfera modificata);
- conditiile de pastrare si livrare, metode de distributie;
- termenul de valabilitate necesar („a se consuma până la data de.....”, sau „a se consuma de preferinta înainte de data de.....”);
- instructiune de utilizare.

În cadrul organizatiei cu produse multiple, este mai eficient de a grupa produsele cu caracteristici sau etape de prelucrare similare, în scopul elaborării planului HACCP.

### ***Etapa 3 – Descrierea Utilizării Intentionate***

Echipa HACCP trebuie sa determine utilizarea normala sau intentionata a produsului de catre client sau consumatorii tinta carora le este destinat produsul. În anumite cazuri, produsului corespunzator este destinat pentru anumite grupuri de consumatori, cum ar fi furnizorii de

alimente pentru restaurante, calatori, etc., cât si pentru grupurile vulnerabile ale populatiei, inclusiv copiii, trebuie sa fie luate în considerare.

Înregistrările recomandate includ descrierea produsului si consumatorii finali, aceste înregistrari pot fi utilizata si adaptata individual pentru fiecare companie.

#### ***Etapa 4 – Elaborarea Diagramelor Proceselor de Producere***

Diagrama procesului de producere a unui produs trebuie sa fie elaborata de catre echipa HACCP. Diagrama procesului de producere trebuie sa cuprinda toate etapele de producere a unui anumit produs.

Aceiasi diagrama a unui proces de producere poate fi folosita pentru un numar de produse care utilizeaza etape similare de prelucrare. Atunci când HACCP este aplicat unei proces, trebuie sa se ia în considerare etapele initiale si cele care urmeaza la procesul concert. Indiferent de formatul selectat, toate etapele implicate în proces, trebuie sa fie analizate succesiv si prezentate într-o diagrama detaliata a procesului de producere împreuna cu informatia tehnica relevanta. Etapele procesului pot include receptia materiilor prime, pregatirea, prelucrarea, ambalarea, depozitarea si distribuirea, livrarea si plasarea produsului final pe piata;

Tipurile de informatie tehnica pot include dar nu se limiteaza la:

- planul spatiilor sau a cladirilor auxiliare;
- cacteristicile echipamentului si amplasarea lui;
- succesiunea tuturor etapelor procesului (inclusiv incorporarea materiilor prime, a ingredientelor, sau a aditivilor; întârzierile în timpul sau dupa fiecare etapa);
- parametrii tehnici ai operatiilor (în special durata si temperatura, inclusiv întârzierile);
- fluxul de produse (inclusiv contaminare potentiala reciproca);
- separarea zonelor sanitare si a celor murdare (sau zone cu risc înalt/redus )

Urmatoarele cerinte ale GMP/SSOP sunt obligatorii numite programe de conditii esentiale si pot fi integrate în sistemul HACCP:

- procedurile de curatare si dezinfectie;
- igiena mediul privind amplasarea obiectivului;
- instruirea personalului si bunele practici igienice;
- conditiile de depozitare si livrare a produselor.

#### ***Etapa 5 – Verificarea Diagramei Proceselor de Producere***

Diagrama proceselor de producere trebuie sa fie verificata pe teren pe parcursul tuturor etapelor pentru a confirma ca toate etapele sunt incluse în diagrama, cât si durata de procesare, si pentru a modifica diagrama daca este necesar.

Confirmarea diagramei proceselor de producere trebuie sa fie efectuata de catre o persoana sau persoane care poseda cunostinte suficiente privind operatiunile de prelucrare, sau / si de catre echipa multidisciplinara (HACCP) în dependenta de caz.

Orice abatere constatata trebuie sa fie urmata de modificarea diagramei proceselor de producere pentru a fi mai exacta.

#### ***Etapa 6 – Analiza Riscurilor (HACCP Principiul 1)***

Primul principiu HACCP consta în efectuarea analizei riscurilor.

Înainte de începerea procesului, echipa HACCP trebuie sa revada definitiile privind siguranta produselor alimentare. Pericolele sunt clasificate în trei categorii: biologice, chimice si fizice. O abordare utila privind analiza riscurilor consta în divizarea analizei în doua activitati –

identificarea riscurilor si analiza riscurilor.

a. Identificarea Pericolelor

Echipa HACCP trebuie sa utilizeze diagrama proceselor de productie si descrierea produsului, care au fost elaborate la etapele precedente, si sa analizeze în mod sistematic, ce ar putea sa se întâmple în timpul fiecărei etape a procesului.

În rezultatul identificării pericolelor trebuie sa rezulte o lista de pericolele potientiale posibile la fiecare etapa a procesului (utilizarea diagramei proceselor de productie din planul HACCP), de la primirea materiei prime pâna la livrarea produsului final.

În timpul procesului de identificare a pericolelor, echipa nu trebuie sa se limiteze doar la probabilitatea de aparitie a riscului sau potentialul acestuia de a cauza maladii. Toate riscurile potential semnificative trebuie sa fie examinate. Pentru a efectua aceasta, urmatoarea lista de pericole ar putea servi drept ajutor.

Pericole Biologice

Pericolele biologice sunt reprezentate de microorganisme vii care pot face produsele alimentare nesigure pentru consum.

Pericolele biologice pot fi: bacteriene, virale si parazitologice. Identificarea pericolelor biologice la procesele de productie care sunt luate în considerare este o sarcina dificila si importanta, care necesita toata experienta pe care o poate oferi echipa HACCP. Întraderar, experienta din exterior poate fi recomandata pentru aceasta activitate. În prezent se pune un accent major privind riscurile cauzate de microorganisme asociate cu alimentele.

Unii dintre cei mai importanti agenti patogeni asociati cu alimentele sunt bacteriile patogene care includ: *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli (patogena)*, *Campylobacter*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria Monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium*, *Bacillus cereus*, *Vibrio*.

Pericole Chimice

Pericolele chimice pot fi rezultatul unui fenomen care are loc în mod natural în produsele alimentare sau care poate sa apara în timpul prelucrării produselor.

Riscurile chimice adaugate sunt acele substante chimice care sunt adaugate în mod intentionat, iar uneori neintentionat, în produsele alimentare in anumite etape de productie. Acest grup de pericolele chimice este foarte larg si poate include componentele din hrana animalelor sau apa potabila, produse de uz fitosanitar, ingredientele produselor alimentare, sau substantele chimice utilizate în procesul de prelucrare, cum ar fi lubrifianti, substantele de curatat, vopsele si emailuri.

Pericole Fizice

Un pericol fizic reprezinta un component fizic al unui produs alimentar care este neprevazut si care poate cauza boli sau rani persoanele ce consuma produsul dat.

Obiecte straine cum ar fi cioburile de sticla, aschiile de metal, sau plasticul reprezinta pericole fizice obisnuite, cauza fiind un proces sau o piesa a unui echipament tehnologic, care nu a fost întretinut adecvat în timpul producerii produsului alimentar.

Exista un numar de situatii care pot contamina produsele alimentele cu pericolele fizice: materiile prime;

- echipamentul si spatiile alimentare proiectate sau întretinute inadecvat;
- materialele de ambalare;
- atitudine inadecvata fata de personalul cu responsabilitati majore.

b. Analiza Riscurilor

A doua etapa în realizarea analizei riscurilor consta în identificarea măsurilor preventive care ar putea fi utilizate pentru monitorizarea fiecărui risc în parte.

Măsuri preventive pot fi metode fizice, chimice sau de alta natura, care pot fi utilizate pentru a monitoriza pericolele asociate produselor alimentare. Înregistrările pot fi utilizate pentru a parcurge sistematic procesul, identificând riscurile care pot apărea la fiecare etapa a acestui proces și acțiunile preventive care pot fi utilizate pentru a preveni, elimina sau pentru a reduce fiecare risc la un nivel acceptabil. Analizați și descrieți ce măsuri de control există, dacă sunt mai multe, specificați care poate fi aplicată pentru fiecare risc. Măsurile de control sunt acele acțiuni și activități care pot fi utilizate pentru prevenirea riscurilor, eliminarea sau reducerea impactului sau frecvenței lor la un nivel acceptabil.

Pentru a controla/monitoriza un anumit risc poate fi nevoie de aplicarea câtorva măsuri de control. Totodată câteva riscuri pot fi controlate cu ajutorul unei singure măsuri de control, spre exemplu, pasteurizarea sau tratarea termică pot servi drept garanție pentru reducerea atât a nivelului *Salmonellei* cât și a *Listeriei*.

Măsurile de control trebuie să fie suportate de anumite proceduri și specificații detaliate pentru a asigura o implementare cât mai eficientă.

Exemplele de proceduri / specificații pot include: planul de tratare sanitară, parametrii cu privire la tratarea termică, concentrațiile maxime de conservanți etc. Acestea trebuie să respecte normele de igienă în vigoare sau cu cerințele standardelor.

Echipa HACCP trebuie să documenteze analiza riscurilor și deciziile luate. O modalitate eficientă pentru documentarea deciziilor în timpul analizei riscurilor este utilizarea unei fișe de analiză a riscurilor. Există câteva formate pentru astfel de fișe privind analiza riscurilor. Esențial este ca toate aceste formate să includ obligatoriu etapele procesului/ingredientele, identificarea riscurilor potențiale, evaluarea riscurilor potențiale, justificarea deciziei, măsurile de control ce trebuie întreprinse.

### ***Etapa 7 – Determinarea Punctelor Critice de Control (HACCP Principiul 2)***

Al doilea principiu HACCP consta în identificarea punctelor critice de control (PCC) ale procesului. PCC este o etapă la care controlul poate fi aplicat și în care este esențial să fie prevenit sau eliminat un pericol sau să fie redus la un nivel acceptabil. Pe parcursul elaborării planului HACCP, echipa HACCP trebuie să aibă deja identificate care sunt riscurile biologice, chimice și fizice atât în materia primă cât și în ingredientele utilizate la toate etapele de procesare. Pentru fiecare risc privind siguranța produselor alimentare care poate apărea, trebuie identificate acțiuni preventive.

Următorul pas consta în stabilirea unui sau a câtorva etape în cadrul procesului, la care ar putea fi aplicate aceste acțiuni preventive.

Identificarea unui punct critic pentru controlul unui risc necesită o abordare logică. O astfel de abordare poate fi efectuată prin utilizarea unui arbore decizional (echipa poate utiliza și alte metode, bazate pe cunoștințele și experiența în domeniu).

Pentru aplicarea arborelui decizional, fiecare etapă a procesului, determinată în diagrama proceselor de producere, trebuie să fie analizată individual. La fiecare etapă, arborele decizional trebuie utilizat pentru fiecare risc potențial și pentru determinarea măsurilor de control. Aplicarea arborelui decizional trebuie să fie flexibilă, luând în considerare procesul tehnologic integrat, pentru a evita, acolo unde este posibil, punctele critice necesare.

### ***Etapa 8 – Determinarea Limitelor Critice (HACCP Principiul 3)***

Fiecare masura de control cu referire la un punct critic de control trebuie sa fie însoțita de o specificatie a limitelor critice. Limitele critice:

- corespund valorilor acceptabile referitoare la siguranta produsului;
- separa acceptabilitatea de neacceptabilitate;
- stabilesc valorile pentru parametri vizualii sau cei masurabili, care pot demonstra faptul ca punctul critic se afla sub control;
- trebuie sa se bazeze pe dovezi documentate, ca valorile selectate vor avea ca rezultat controlul procesului.

Exemple de parametri includ temperatura, durata de tratare, pH-ul, umiditatea, continutul de aditivi alimentari, conservanti uz alimentar, parametri senzoriali cum ar fi aspectul exterior sau textura, etc. În unele cazuri, pentru a reduce depasirea limite critice ale unui risc din cauza variatiilor procesului, poate fi necesar stabilirea câtorva niveluri riguroase (adica niveluri tinta) pentru a asigura respectarea limitelor critice.

Limitele critice pot fi acceptate din mai multe surse. Atunci când limitele critice nu sunt luate din standarde normative sau din ghidurile de bune practici de igiena, echipa trebuie sa stabileasca validitatea lor vizavi de controlul pericolelor identificate la PCC.

### ***Etapa 9 – Elaborarea Procedurilor de Monitorizare (HACCP Principiul 4)***

O parte importanta a sistemului HACCP este elaborarea procedurilor de monitorizare si masurilor planificate pentru fiecare punct critic, în scopul asigurarii respectarii limitelor critice stabilite. Monitorizarea si masurarile trebuie sa poata detecta pierderea controlului asupra punctelor critice si furniza la timp informatie pentru a întreprinde actiuni corective. În masura posibilitatii, procesul trebuie sa fie ajustat atunci când rezultatele supravegherii indica tendinta de pierdere a controlului asupra controlului unui PCC.

Ajustarile trebuie realizate pâna la aparitia devierilor. Datele rezultate din monitorizare trebuie evaluate de catre o persoana desemnata din timp, cu cunostinte adecvate si autoritate necesara pentru a întreprinde actiuni corective, atunci când este indicat. Monitorizarea sau masurarile pot fi realizate continuu sau intermitent. Daca observatiile sau masurarile nu sunt continue, este necesar de stabilit frecventa monitorizarilor sau a masurarilor, care ofera informatii relevante.

În concluzie, pentru toate PCC, procedurile de monitorizare trebuie sa :

- descrie metodele de monitorizare;
- stabileasca frecventa monitorizarii si a masurarilor;
- stabileasca procedura de înregistrare;
- desemneze persoana care va monitoriza si verifica;
- documenteze data efectuarii monitorizarii si verificarii;
- stabileasca modalitatea de efectuare a supravegherii si a verificarii;
- stabileasca parametrii pericolelor;
- stabilească actiunile corective în cazul tendintelor de pierdere a controlului.

Înregistrările referitoare la monitorizarea PCC trebuie semnate de catre o persoana care a efectuat monitorizarea, apoi înregistrările sunt verificate de responsabilul din cadrul companiei desemnat pentru revizuire.

### ***Etapa 10 – Elaborarea Actiunilor Corective (HACCP Principiul 5)***

Pentru fiecare PCC echipa HACCP trebuie sa stabileasca din timp actiuni corective astfel încât acestea sa fie întreprinse fara ezitari în momentul în care monitorizarea indica o deviatie de la limita critica.

Astfel de actiuni corective trebuie sa includa:

- identificarea exacta a persoanei (persoanelor) responsabile pentru
- implementarea actiunilor corective;
- escrierea modalitatilor si actiunilor necesare pentru a corecta devierea aparuta;
- întreprinderea actiunilor vizavi de produsele care au fost fabricate în timpul perioadei în care procesul a iesit de sub control;
- înregistrari documentate privind masurarile realizate, cu indicarea tuturor informatiilor relevante (spre exemplu: data, durata, tipul actiunii, operatorul si responsabilul privind verificarea ulterioara).

Monitorizarea (echipamentul de verificare, verificarea persoanei care manipuleaza produsele alimentare, verificarea eficientei masurilor corective precedente întreprinse etc.) poate indica necesitatea de aplicare a masurilor preventive, în cazul în care actiunile corective pentru aceiasi procedura trebuie implementate în mod repetat.

### ***Etapa 11 – Elaborarea Procedurilor de Verificare (HACCP Principiul 6)***

Echipa HACCP trebuie sa specifice metodele si procedurile care vor fi utilizate pentru a determina daca activitatea sistemului HACCP este eficienta. Metodele privind verificarea pot cuprinde probe si analize aleatorii, însoțite de analiza sau verificarea punctelor critice selectate, analiza produselor semifabricate sau finale, studii privind conditiilor de depozitare a produsului, distribuirii si vânzarii, si a utilizarii efective a produsului.

Frecventa verificarii trebuie sa fie suficienta pentru a confirma faptul ca sistemul HACCP functioneaza efectiv.

Frecventa verificarii depinde de activitatea întreprinderii (produsul finit, numarul angajatilor, operatiunile de manipulare), frecventa monitorizarii, acuratetea angajatilor, numarul devierilor depistate pe parcursul activitatilor si de riscurile asociate.

Procedurile de verificare includ:

- auditurile HACCP si înregistrările acestuia;
- inspectarea operatiunilor;
- confirmarea faptului ca PCC sunt mentinute sub control;
- validarea limitelor critice;
- revizuirea devierilor si a conditiilor produselor;
- actiuni corective întreprinse vizavi de produsul respectiv.

Se vor întreprinde actiuni documentate pentru stabilirea actiunilor preventive si corective:

- Identificarea neconformitatilor/produsele nesigure
- Identificarea si înregistrati cauzele problemei
- Evaluatarea necesitatilor pentru a se asigura ca neconformitatile nu vor aparea
- Determinarea si implementati actiuni corective
- Înregistrarea rezultatelor
- Monitorizarea pentru a se asigura ca actiunile corective sunt eficiente
- Determinarea actiunile preventive necesare si potrivite privind impactul asupra problemelor
- Implementarea actiunilor preventive
- Înregistrarea rezultatelor

- Revizuirea si monitorizarea pentru a se asigura ca actiunile sunt eficiente

Frecventa verificarii va influenta considerabil numarul verificarilor repetitive sau a rechemarilor necesare, în cazul în care va fi detectata o deviere ce va depasi limitele critice.

Verificarea va cuprinde urmatoarele elemente, dar nu este necesar toate concomitent:

- verificarea corectitudinii înregistrarilor si analiza devierilor;
- verificarea persoanei care monitorizeaza activitatile de procesare, depozitare si/sau transportare;
- verificarea fizica a procesului monitorizat;
- calibrarea instrumentelor utilizate pentru monitorizare.

Verificarea trebuie efectuata de catre o alta persoana decât cea responsabila de realizarea monitorizarii si a actiunilor corective. În cazul în care actiunile de verificare nu pot fi întreprinse de catre specialisti interni, verificarea trebuie efectuata de catre expertii externi sau parti terte calificate.

Daca este posibil, activitatile de validare trebuie sa cuprinda actiuni de confirmare a eficacitatii tuturor elementelor planului HACCP. În cazul anumitor modificari este necesara revizuirea sistemului, pentru a se asigura de faptul ca sistemul este valabil.

Exemple de modificari includ:

- modificari privind materia prima sau de produs, de conditiile de productie (locul de amplasare si mediul fabricii, echipamentul de procesare, planul de curatenie si dezinfectie);
- schimbari privind cerintele de ambalare, depozitare sau distributie,
- schimbari privind cerintele consumatorilor;
- înregistrari privind noile informatii si riscuri asociate cu produsul respectiv.

Unde este necesar, o astfel de revizuire trebuie sa fie ca rezultat a modificarii procedurilor documentate. Modificarile trebuie implementate în sistemul de documentare si de evidenta, pentru a asigura disponibilitatea informatiei exacte si actualizate.

Echipele HACCP trebuie sa decida asupra procedurilor implementate de întreprindere pentru a verifica daca sistemul HACCP este eficient si cât de frecvent vor fi întreprinse aceste actiuni.

Verificarea se efectueaza prin metode, proceduri sau încercari suplimentare celor utilizate în cadrul monitorizarii, pentru a vedea daca sistemul HACCP este în conformitate cu planul HACCP sau planul HACCP necesita modificari. Exista trei tipuri de verificari.

Validarea este etapa initiala în cadrul careia se testeaza si se revizuieste planul.

Verificarea continua asigura faptul ca planul HACCP functioneaza în mod eficient zi de zi. Acest tip de verificare include astfel de activitati cum ar fi calibrarea instrumentelor de monitorizare, supravegherea activitatilor de monitorizare si a actiunilor corective, si revizuirea înregistrarilor HACCP pentru a fi sigur ca sunt efectuate si mentinute conform planului.

Reevaluarea este o revizuire integrala a planului, care trebuie sa fie efectuata cel putin o data pe an, sau oricând intervin schimbari ce ar putea afecta analiza riscurilor sau ar putea impune necesitatea de introducerea a modificarilor în planul HACCP. Reevaluarea este similara validarii deoarece trebuie sa fie efectuata de catre o persoana instruita în domeniul HACCP.

### ***Etapa 12 –Elaborarea Documentatiei si Pastrarea Înregistrarilor (HACCP Principiul 7)***

Pastrarea eficienta si corecta a înregistrarilor este importanta pentru implementarea unui sistem HACCP. Procedurile HACCP trebuie sa fie documentate.

Procedurile documentate si înregistrările trebuie sa corespunda activitatii si marimii operatiunilor si sa fie suficiente pentru a asigura întreprinderea privind verificarea daca

controalele HACCP sunt efectuate si mentinute în mod adecvat. Documentele si înregistrările trebuie pastrate pentru o perioada de timp suficienta pentru a permite organizatiilor competente de audit sa verifice sistemul HACCP. Documentele trebuie sa fie semnate de catre un responsabil desemnat din cadrul companiei. Materialele elaborate de expertii în sistemul HACCP (spre exemplu, Ghidurile HACCP pentru sectoare specifice) pot fi utilizate ca parte a documentatiei, cu conditia ca aceste materiale reflecta specificul operatiunilor de prelucrare a produselor în domeniul dat.

Exemple de documente :

- Analiza riscurilor;
- Determinarea PCC;
- Determinarea limitei critice.

Exemple de înregistrari:

- Activitatile de monitorizare a PCC;
- Devierile si actiunile corective întreprinse;
- Activitatile de verificare;
- Modificarile sistemul HACCP.

## 1.2. Puncte critice de control in industria laptelui

Din multitudinea de produse care se obtin din lapte materie prima, pentru studiul de fata am ales trei tipuri de produs la care vom descrie schemele tehnologice si utilajele folosite precum si aplicatii practice privind programul HACCP

### 1.2.1. Scheme tehnologice de obtinere a produselor din lapte

#### a) Lapte consum

**Receptia calitativa si cantitativa** Receptia cantitativă se realizează volumetric, prin măsurarea volumului de lapte din bazinul de receptie cu ajutorul unei tije gradate. În cazul măsurării cu un aparat de măsurare volumetrică (debitmetru – galactometru) pentru evitarea erorilor de măsurare se previne pătrunderea aerului în conductele de transport al laptelui.

**Filtrare** (filtre textile, metalice) În prima fază a procesului tehnologic propriu-zis se urmărește îndepărtarea impurităților mecanice pătrunse în lapte pe diferite căi, înainte de umplerea bazinului de receptie, chiar dacă a fost filtrat la locul de producere, în fermă. Impuritățile sunt retinute prin montarea unor site la stuturile de golire a laptelui din autocisterne si în timpul prelucrării ulterioare, în separatorul centrifugal.

**Racire** (4-6 °C) Racirea se face in vanele de receptie prin schimbul de caldura ce se face intre lapte si peretii bazinelor prin care circula apa rece

**Curatire** (centrifugal la 35-40 °C) Indepartarea impuritatilor din lapte: Se face prin filtre sau prin separare centrifugala cu ajutorul unui curatitor centrifugal.

**Normalizare** (continutul de grasime in functie de tipul de lapte)

În vederea asigurării unei calități si valori nutritive constante a laptelui de consum, continutul în grăsime al acestuia este adus la o valoare constantă, functie de continutul de grăsime al sortimentului dorit (lapte smântânit, partial smântânit, ex. 1.8% grăsime sau lapte integral: 3,5...4% grăsime). Aceasta presupune o reducere a continutului initial de grăsime, cu



ajutorul separatorului centrifugal, care asigură separarea grăsimii din lapte sub acțiunea forței centrifuge, pe baza diferenței de greutate specifică a componentelor laptelui integral, sau smântână și laptele smântânit.

Separatorul centrifugal este inserat în fluxul de pasteurizare-răcire lapte, smântânirea având loc după preîncălzirea laptelui în zona de preîncălzire a pasteurizatorului.

**Pasteurizarea** (în pasteurizator cu plăci la temperatura de 72-74 °C)

Tipuri de pasteurizare:

- Pasteurizare medie
- Pasteurizare înaltă
- Pasteurizare joasă

În exemplul nostru pasteurizarea se realizează printr-un regim termic de 72-74 °C care asigură distrugerea microorganismelor patogene, eventual prezente în laptele –materie primă.

Tratamentul termic aplicat laptelui trebuie să asigure distrugerea bacilului tuberculozei (*Mycobacterium tuberculosis*) și a tuturor germenilor patogeni, precum și a florei banale, în proporție de peste 99,9%, astfel încât laptele să corespundă normelor igienico – sanitare prevăzute în standardele naționale și europene, fără să fie afectată structura fizică a laptelui, echilibrul său chimic, cât și elementele biochimice - enzime și vitamine.

Instalația de pasteurizare este formată din 5 zone, în care au loc următoarele faze tehnologice: *preîncălzirea laptelui*, urmată de separarea centrifugală, realizată cu ajutorul separatorului centrifugal; *încălzirea* la temperatura 78°C în contracurent cu laptele pasteurizat, având temperatura de 85°C; *pasteurizarea laptelui* la 85°C, cu apă fierbinte având temperatura de 95°C; *menținerea laptelui pasteurizat* timp de 20 secunde și *prerăcirea laptelui* cu apă de la rețea

Laptele materie primă, răcit și netratat termic este pompat prin prima și a doua zonă a schimbătorului de căldură, unde are loc preîncălzirea, respectiv încălzirea laptelui. Aici are loc o recuperare de căldură prin faptul că laptele materie primă este încălzit prin trecerea laptelui pasteurizat pe cealaltă parte a plăcilor, astfel încât în același timp are loc și prerăcirea laptelui pasteurizat.

**Răcirea după pasteurizare** (3-4°C) După zona de menținere la temperatura de pasteurizare, laptele este răcit pentru depozitare.

**Depozitare** (3-4°C) Depozitarea laptelui pasteurizat se realizează în vana tampon pentru lapte de consum, unde se realizează și răcirea finală a laptelui la temperatura de maxim 4°C,

**Ambalare** (pungi de polietilena) Ambalajul utilizat asigură protecția produsului, îi conservă valoarea nutritivă și conținutul de vitamine pe toată durata de valabilitate.

Funcțiile principale ale ambalajului sunt:

- asigură distribuția eficientă a produsului;
- menține igiena produsului;
- protejează componentele nutritive și aroma;
- mărește termenul de valabilitate al produsului;
- transmite informații despre produs.

Deoarece laptele este un produs ușor perisabil, iar expunerea la lumină are un efect de distrugere a vitaminelor și de influențare a aromei produsului, ambalajul trebuie să-l protejeze de surburile mecanice, de lumină și oxigen.

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

**Depozitare** (4-8 °C) Navetele cu pungi de lapte de consum sunt stivuite pe europaleti, care sunt transportati cu ajutorul unui cărucior tip liză în camera frigorifică a sectiei, la o temperatură de depozitare de 2 – 4 °C. Transportul laptelui de consum, din momentul iesirii din camera frigorifică si până în momentul ajungerii în rețeaua de distributie, va trebui asigurat la o temperatură de maxim 4 °C, cu ajutorul mijloacelor de transport auto dotate cu agregate frigorifice si termoizolate.

b) Smantana dulce

**Receptia cantitativa si calitativa a materiei prime.** Pentru fabricarea smântânii dulci se foloseste lapte proaspat integral, colectat în unitatile de productie cu aciditatea plasmei de maximum 24°T. Materia prima este receptionata cantitativ (gravimetric), iar calitatea ei este apreciata în laboratoarele unitatilor de industrializare conform standardelor pentru fiecare substanta în parte.

**Smântânirea laptelui** se efectueaza cu ajutorul separatoarelor centrifugale reglate pentru obtinerea smântânii dulci cu un continut de grasime cu 1-2% superior continutului de grasime din produsul finit. De regula, pentru fabricarea smântânii grase (30% ai mai mult) se obtine smântâna dulce cu 35-38% grasime.

Pentru sortimentele de smântâna cu continut redus de grasime - (10-15%) separatorul se regleaza pentru obtinerea concentratiei de grasime corespunzatoare sortimentului.

**Normalizarea materiei prime** pentru fabricarea smântânii dulci pâna la continutul de grasime prevazut de standard se realizeaza, de regula, prin adaos în smântâna cu continut sporit de grasime a laptelui degresat proaspat. Cantitatea de lapte degresat necesara de adaugat se calculeaza conform uneia din metodele descrise anterior în functie de continutul de grasime în smântâna care se normalizeaza ai în conformitate cu cerintele standardului la acest indice pentru sortimentul de smântâna fabricat. Densitatea smântânii dulci dupa normalizare trebuie sa fie pentru sortimentul cu 8-10% grasime - de 1,024 g/cm<sup>3</sup>, 20% grasime - de 1,018 s/cm<sup>3</sup>, 35% grasime - de 0,998 g/cm<sup>3</sup>.

**Pasteurizarea** amestecului normalizat la fabricarea smântânii dulci, se efectueaza la temperaturi înalte 84-88 °C timp de 15 s - 10 min sau 92-96°C timp de 15-20 s. Aceasta se face în scopul distrugerii microflorei, inactivarii enzimelor care pot provoca aparitia unor defecte, cât si pentru crearea viscozitatii si aromei specifice de pasteurizare în produsul finit.

Alegerea regimului de pasteurizare depinde de calitatea materiei prime; în cazul prelucrării materie prime cu o încarcatura bacteriana sporita si unele defecte de ordin organoleptic, se recurge la o temperatura mai înalta de pasteurizare, iar în cazul prelucrării materiei prime cu aciditate ridicata la o temperatura mai scazuta si o durata de mentinere la aceasta temperatura mai mare pentru a atinge eficacitatea pasteurizării (distrugerea a 99,9% din microflora vegetativa).

**Omogenizarea** materiei prime la fabricarea smântânii de consum are ca scop stabilizarea emulsiei de grasime. Prin aceasta operatie se obtine o fractionare a globulelor de grasime ai repartizarea mai uniforma a acestora în masa produsului.

În produsul omogenizat se obtine dispersarea mai marc a grasimii, create forta de atractie dintre globule, toate acestea îmbunatatind structura smântânii.

Omogenizarea actioneaza nu numai asupra fazei grase a amestecului, dar ai a celei proteice. Se observa o reducere a stabilitatii acesteia si adsorbția la suprafata membranei globulelor de grasime nou formate. Creste viscozitatea amestecului, si deci, si a produsului finit.

Eficacitatea acestei operatii tehnologice depinde de temperatura produsului, presiunea si continutul de grasime în materie prima. Temperatura amestecului la

omogenizare pentru smântâna de consum, variaza în limitele de 60-80°C în functie de calitatea materiei prime. Presiunea omogenizării este în functie de continutul de grasime în materie prima și calitatea acesteia. Odata cu crearea continutului de grasime, scade presiunea de omogenizare.

Odata cu omogenizarea se efectueaza și dezodorizarea, dacă smântâna prelucrata are unele defecte de miros.

Omogenizarea este o operatie absolut necesara în cazul fabricării sortimentelor de smântâna cu continut redus de grasime, îmbogățite cu proteine lactate și de origine vegetala și a celor sortimente de smântâna cu adaos de grasimi vegetale.

**Racirea.** Materia prima omogenizata și pasteurizata se racește până la 2-6 °C cu ajutorul pasteurizatoarelor cu placi pentru smântâna sau în rezervoarele pentru fermentare și se mentine la aceasta temperatura 1-2 ore. Sub actiunea temperaturii joase se obtine o cristalizare în masa a grasimii lactate

În continuare materia prima se încălzește treptat până la temperaturi de însămânțare (20-24 °C), spre a evita topirea grasimii solidificate.

**Ambalarea** smântânii dulci cu 8 și 10% grasime pentru alimentatie se efectueaza în ambalaje de desfacere din masa plastica sau carton cu capacitatea de 0,01; 0,2; 0,25; 0,5 kg, cea cu 20 și 35% și în bidoane destinate întreprinderilor culinare sau de alimentatie publica.

**Depozitarea** Smântâna ambalata se pastreaza la temperatura de 6-8 °C maximum 36 ore de la fabricare, care includ și cele 18 ore la întreprindere. Dacă produsul se fabrica cu adaos de substante stabilizatoare și ambalare aseptica, durata pastrării se mărește până la 15-30 zile.

#### b) Lapte praf

**Receptie, filtrare și racire** - laptele receptionat conform normelor prescrise privind proprietatile organoleptice și fizico-chimice, este imediat supus unor operatii de filtrare, care se realizeaza, de regula, folosind un dispozitiv centrifugal performant și adoptatcapacitatii de productie. Racirea se face la o temperature de 4-6°C în rezervoare tampon înainte unei prelucrari ulterioare.

**Normalizare** - normalizarea are drept scop principal omogenizarea compozitiei laptelui parametrilor tehnologici trebuind sa ramana constanti iar compozitia chimica a laptelui trebuie mentinuta la un nivel invariabil.

**Pasteurizarea** - cu toate ca uscarea ulterioara a laptelui distruge o mare parte a microflorei, o pasteurizare suplimentara s-a dovedit a fi necesara pentru distrugerea speciilor rezistente cum ar fi: *sporii streptococilor termorezistenti* și *micrococilor*.

**Concentrarea** - concentrarea, este necesara în tehnologia uscării laptelui pentru evitarea termodegradării laptelui. Gradul de uscare este strans legat de gradul de concentrare prealabila.

O concetrare optima minimizeaza formarea de pungi de aer în particulele de lapte, pungi care pot avea un rol nefast asupra etapei ulterioare de conservare a laptelui. Pentru mai multa eficienta se recomanda ca uscarea sa aiba loc sub vid în utilaje performante și puțin voluminoase.

**Uscarea** - un control periodic al proprietatilor organoleptice este necesar înainte de a se efectua uscarea laptelui concentrate. La acest control, aciditatea nu trebuie sa depaseasca valoarea de 75°T pentru un grad de concentrare de 47%. Laptele concentrat este introdus apoi în camera de uscare la o temperature de minimum 50°C. Parametrii tehnologici ai acestei etape sunt reglati, în prealabil, prin circularea de apa în instalatie, înainte introducerii laptelui în camera de uscare. Evaporarea apei este un proces relative rapid și în ciuda faptului ca aerul este foarte cald,

temperature vaporilor nu depaseste valoarea de 49-50°C. Cea mai mare parte a laptelui uscat este recuperata in fundul camerei de pulverizare si apoi evacuate cu ajutorul unor dispozitive speciale.

**Ambalarea** - durata de conservare a laptelui uscat depinde, intr-o foarte mare masura, de materiale folosite pentru ambalare.

La ora actuala, in functie de tehnologie si de capacitatea de productie, se folosesc si alte tipuri de ambalaje, cum ar fi: carton acoperit cu o pelicula de polietilena, foi de aluminiu acoperite cu straturi de poliform sau / si polietilena, pungi de polietilena in cutii de carton.

Tehnica cea mai moderna de ambalare implica trei trepte successive: 1.umplerea ambalajului, 2. aspirarea aerului sub vid pentru minimizarea riscurilor de infectie, 3.injectarea de gaz inert (azot molecular in general) si ermetizarea simultana.

Aceasta procedura de ambalare permite evitarea proceselor de oxidare a materiei grase si imbunatatirea conservabilitatii pentru mai multi ani, cu conditia ca continutul de oxigen in gazul inert sa nu depaseasca o proportie de 1-2%.

**Stocarea** - laptele praf este deosebit de sensibil fata de umiditatea din mediu inconjurator, de oxigenul din aer, precum si fata de lumina, de aceea in timpul depozitarii trebuie ferit de influenta acestor factori. Laptele praf, depozitat in ambalaje neetanse trebuie pastrat la temperaturi scazute (maxim 10°) si la o umiditate relativa a aerului de maximum 75%. Aceste ambalaje vor fi ferite si de mirosurile straine.

### **1.2.2. Analiza riscurilor fluxurilor tehnologice**

Implementarea sistemului HACCP începe cu elaborarea planului HACCP - un document redactat în conformitate cu principiile HACCP pentru a asigura controlul riscurilor.

Trebuie subliniat că sistemul HACCP are un grad înalt de specificitate. Un plan HACCP se realizează pentru fiecare tip der produs in parte.

Detaliile caracteristice întreprinderii sînt mai importante decît condițiile generale ale acesteia. Planul HACCP stă la baza elaborarii procedurilor, instruirii personalului în vederea aplicării sistemului în producție și este folosit drept referință pentru conducerea auditului sistemului HACCP. Planul elaborat de echipa HACCP trebuie sa fie simplu și să conțină instrucțiuni ușor de aplicat decătore personalul organizației.

Pentru elaborarea planului HACCP trebuie parcurse următoarele etape:

- definirea termenilor de referință;
- descrierea produsului și a distribuției acesteia;
- identificarea utilizării intenționate-consumatorii;
- construirea diagramei de flux a procesului;
- verificarea pe teren a diagramei de flux;
- conducerea analizei riscurilor;
- identificarea punctelor critice de control (CCP);
- stabilirea limitelor critice pentru fiecare CCP;
- stabilirea unui sistem de monitorizare pentru fiecare CCP;
- elaborarea planului de acțiuni corective;
- stabilirea sistemului de păstrare a documentației;
- stabilirea planului și modului de verificare a sistemului HACCP;
- validarea planului HACCP.

## Analiza riscurilor

Riscul reprezintă orice element de natură microbiologică, fizică sau chimică care poate constitui o amenințare la adresa consumatorului. De identificarea corectă a riscurilor depinde eficiența sistemului, de aceea echipa va acorda o atenție deosebită acestora. Este necesar actualizarea cunoștințelor specialiștilor din echipa HACCP cu cele mai recente date din literatura de specialitate și confruntate cu date epidemiologice.

În cadrul fabricii analiza riscurilor se propune a fi realizată pe baze științifice, luând în considerare tipul de risc, căile și sursele posibile de contaminare, capacitățile de creștere sau înmulțire pentru riscurile microbiologice în condițiile fabricării, manipulării, transportului, comercializării și consumului. Pentru punctele critice de control și identificarea riscurilor microbiologice se va aplica arborele decizional.

### **1.2.3. Stabilirea punctelor critice (PC) și a punctelor critice de control (PCC) pe fluxurile tehnologice**

Punctul critic (PC) este acel punct aflat pe lanțul de producție în care un pericol poate acționa producând contaminarea voită sau accidentală a materiei prime, produs intermediar sau produs finit, prin unul sau mai mulți factori de contaminare de natură microbiologică, fizică sau chimică datorită nerespectării condițiilor de igienă sau a procedurilor din programul de autocontrol privind calitatea și salubritatea produselor.

Punctul critic de control (CCP) este acel punct/etapă/fază de fabricație în care dacă se instituie controlul asupra riscului, acesta este eliminat sau redus până la nivel acceptabil.

Pierderea controlului în punctul critic poate avea drept consecință punerea în pericol a sănătății consumatorilor. În planul HACCP la fabricarea produselor lactate se identifică două tipuri de puncte critice de control:

CCP 1 - în care controlul asigură eliminarea riscului;

CCP 2 - riscul nu poate fi eliminat, dar se reduce până la un nivel acceptabil.

Ambele tipuri de CCP sînt importante și vor fi ținute sub control în procesul de fabricare.

Stabilirea limitelor critice pentru punctele critice de control

Limita critică este valoarea prescrisă a unui anumit parametru al produsului sau al procesului într-un punct critic de control, a cărei depășire/nerespectare ar pune în pericol sănătatea sau integritatea consumatorilor - acestea sunt:

la recepție: - temperatura laptelui 10°C; - aciditatea T pentru laptele de vacă; - pH 6,2 și 6,6; - punct de congelare (-0,525 °C); - testul tuberculei și penicilinei negativ.

la răcire și depozitare, limitele critice sînt valorile maxime admisibile pentru temperatura (6 °C) și durata de păstrare (24h);

pentru operația de pasteurizare, parametrii critici sînt temperatura și durata menținerii temperaturii.

fermentarea laptelui - deoarece aciditatea sau pH-ul previn multiplicarea microorganismelor patogene din contaminarea post-pasteurizare în timpul fermentării laptelui, acești doi parametri sînt considerați critici. Stabilirea limitelor critice pentru a ține sub control recontaminarea este relativ mai dificilă decît a celor care controlează dezvoltarea microorganismelor.

Limitele critice pentru răcire și depozitare sînt valorile maxime admisibile pentru temperatură și durata de păstrare (8°C, 24h).

Stabilirea limitelor critice pentru unele riscuri chimice ale ingredientelor (aflatoxine, pesticide, metale grele, izotopi radioactivi) se va face luând în considerație reglementările Regulamentelor CE. Limitele critice pentru reziduuri de antibiotice, substanțe de igienizare trebuie să fie zero (absente).

Pentru a controla poluarea laptelui cu substanțe chimice utilizate la spălarea și dezinfectarea instalațiilor, se va stabili limite critice pentru concentrația soluțiilor și durata minimă de clătire cu apă.

#### **1.2.4. Elaborarea și aplicarea măsurilor de prevenire a riscurilor**

Monitorizarea este esențială în managementul siguranței alimentelor în speta al produselor din lapte. Monitorizarea este o parte componenta a procedurilor de elaborare a măsurilor de prevenire a riscurilor precum și a măsurilor corective în cazul apariției unor neconformități sau deviații de la limitele critice stabilite prin programul HACCP

Monitorizarea reprezintă verificarea prin observații, măsurători și analize, a faptului că procedurile de prelucrare, manipulare, igienizare în fiecare CCP mare respectă criteriile stabilite.

Procedeele de monitorizare alese din cadrul fabricii se propune să fie eficiente, să furnizeze informații în timp util pentru a se aplica rapid măsuri corective. În cazul când monitorizarea indică tendința de pierdere a controlului se poate interveni pentru readucerea procesului sub control în punctul critic respectiv înainte de apariția unor abateri de la inocuitate.

Se folosesc următoarele metode de monitorizare în cadrul fabricii:

Observarea vizuală – se aplică pentru monitorizarea materiilor prime, materialelor, produselor finite, stării de igienă a spațiilor, utilajelor, ambalajelor, echipamentului de protecție a lucrătorilor, a unor proceduri operaționale, a tehnicilor de spălare și dezinfecție, etc. Observarea vizuală este suficientă numai în cazul când se realizează cu o anumită frecvență prestabilită, iar constatările sînt notate în registre speciale de către un responsabil

Aprecierea senzorială – se aplică pentru verificarea prospețimii laptelui, calității ingredientelor, produselor finite. Aspectul, gustul, mirosul acestora pot constitui un indiciu rapid al scăpării de sub control al unor parametri, de exemplu a timpului sau temperaturii la transport sau depozitare.

Determinările fizico-chimice (măsurarea temperaturii, timpului, debitului, presiunii, pH-ului) constituie procedee utile în monitorizarea punctelor critice de control (pasteurizare, fermentare, depozitare).

Analizele chimice sînt folosite pentru monitorizarea anumitor componente ale laptelui, ingredientelor, produselor finite, a concentrațiilor soluțiilor de spălare și dezinfectare. Aceste teste cu cât sînt mai rapide, cu atât vor fi mai utile în monitorizare.

Analizele microbiologice, deși foarte importante, se utilizează destul de puțin pentru monitorizare curentă datorită duratei. Deoarece dezvoltarea microorganismelor depinde de unii parametri fizico-chimici (temperatură, timp, pH, aciditate titrabilă, conservanți, antibiotice) monitorizarea acestora poate să dea un indiciu privind starea microbiologică a laptelui sau a produsului din lapte.

Echipa HACCP sub coordonarea șefului de calitate elaborează măsurile ce se impun în funcție de datele colectate în timpul monitorizării prin metodele enumerate mai sus, măsurile ce se vor transforma în proceduri specifice după validare.

## **1.3. Puncte critice de control in industria carnilor si a pestelui**

### **1.3.1 Ghiduri de bune practici in industria carnilor si a pestelui**

Ghidurile naționale de bune practici pentru siguranța alimentelor în industria alimentară trebuie să primească înainte de a fi publicate un aviz favorabil din partea ANSVSA, după care acestea pot fi editate și transmise la Bruxelles, drept referință sectorială românească pentru elaborarea ghidurilor de bune practici comunitare pentru industria alimentară europeană, conform reglementării UE nr. 852/2003.

În prezent sunt editate mai multe GMP specifice diferitelor ramuri din industria alimentară:

- GMP motrarit si panificatie
- GMP industria laptelui
- GMP procesare carne
- GMP abatorizare
- GMP cofetarie patiserie
- GMP alimentatie publica
- GMP industrializare peste

Calitatea și siguranța produselor alimentare sunt un drept al consumatorilor, cu efecte directe asupra calității vieții, iar problematica axată pe aceste deziderate se află în centrul atenției organismelor constituite pentru apărarea intereselor consumatorilor.

Ghidurile de bune practici pentru siguranța alimentelor sunt instrumente utile, de mare importanță pentru operatorii din industria alimentară care îi ajută să respecte regulile de igienă a alimentelor în toate etapele lanțului alimentar.

Ghidurile sunt destinate societăților producătoare din domeniu specific care doresc să implementeze fie un sistem de siguranță a alimentelor bazat pe Principiile generale de igienă a produselor alimentare și pe metoda HACCP, fie un sistem de management pentru siguranța alimentelor bazat pe principiile managementului calității (conform ISO 9001/2000) și ale metodei HACCP adoptată de Codex Alimentarius. Alegerea sistemului de siguranță a alimentelor se face în funcție de mărimea societății și de perspectivele comerciale pe care le previzionează.

### **1.3.2 Fluxul tehnologic (diagrama de flux)**

În fapt diagrama de flux reprezintă o schemă desenată a etapelor de proces desfășurate în unitatea de procesare și este necesară la elaborarea planurilor operaționale HACCP sau a altor programe cum ar fi DDD, autocontrol, sanitație, etc.

Vom prezenta în continuare câteva fluxuri de producție edificatoare pentru lucrarea de față și anume sacrificarea bovinelor, tranșarea carnilor și procesarea peștelui

#### **a. Sacrificare**

Cand vorbim de sacrificare ne referim la acel complex de manopere prin care se obtine carnea pentru consum din animalele crescute in scopuri economice, din vanat de crescatorie sau vanat salbatic, într-o unitate specializată numită abator

Pentru fiecare specie de animale există un flux specific astfel că în lucrarea de față vom descrie numai fluxul pentru sacrificarea bovinelor

### ***Abatorizare bovine:***

Implică mai multe etape și anume:

#### ***Pregatirea animalelor pentru sacrificare.***

Aceasta pregătire necesită realizarea următoarelor operații: timp de odihna și dieta, examenul sanitar-veterinar, igienizarea și cântărirea animalelor vii.

-Sosirea, deplasarea și manipularea animalelor

Animalele trebuie descarcate cât mai repede după sosire. În cazul în care nu se poate evita întârzierea, animalele trebuie protejate de influențele climatice și să li se asigure o ventilație corespunzătoare.

-Recepția se desfășoară conform procedurii operaționale "Recepție abator"

Condiția și starea de sănătate a animalelor trebuie verificate cel puțin în fiecare dimineață și seara.

Condițiile de bunăstare pentru fiecare transport de animale sunt evaluate în mod sistematic de responsabilul cu bunăstarea animalelor sau de o persoană direct subordonată acestuia, în vederea identificării priorităților, în special stabilind care sunt animalele cu necesități de bunăstare specifice și ce măsuri adecvate se impun.

Animalele sunt descarcate cât mai rapid după sosire și sacrificate fără întârzieri nejustificate.

Timpul de odihna și dieta. Se recomandă ca înainte de tăiere, animalele să aibă la dispoziție un timp de 12 ore - vara și 6 ore - iarna; medicul veterinar poate prelungi timpul în cazul animalelor surmenate, dar nu mai mult de 48 de ore de la sosirea în unitate.

Dieta diferă în funcție de specie (24 ore pentru bovine și ovine, cu excepția mieilor la care dieta este de 8 ore, iar pentru suine de 12 ore). Dieta presupune suprimarea totală a hrănirii, iar adaptarea trebuie întreruptă cu 3 ore înainte de sacrificare.

***Examenul sanitar-veterinar antemortem.*** Acest examen se impune în conformitate cu legislația în vigoare pentru a identifica animalele bolnave, care furnizează carne insalubră. În baza acestui examen sanitar-veterinar se stabilesc și modalitățile de sacrificare a animalelor (în săli de tăiere - animalele sănătoase, în sala sanitară - animalele cu stare de sănătate care determină folosirea condiționată în consum a carnii obținute și animalele respinse de la tăiere, din rațiuni fiziologice și sanitar-veterinare).

***Igienizarea animalelor.*** Aceasta diferă în funcție de specie. În general, se recomandă curățarea mecanică, spălarea și dezinfectarea animalelor în scopul favorizării unor operații tehnologice (săngerare, jupuire) și a prevenirii contaminării carcăsei.

Recepționarea cantitativă se efectuează prin cântărirea în grup a câte 3-6 capete - în funcție de capacitatea cântarului

Igienizarea bovinelor. Se realizează prin două operații:

- curățarea mecanică a animalelor (îndepărtarea murdăriei de pe corp, în scopul evitării contaminării în timpul jupuirii) și colectarea parului de pe frunte și din urechi;



- spalarea cu perii - dus sau perii dus-rotative, utilizandu-se apa la temperatura de 16-20°C - vara si 28-30°C- iarna.

-Suprimarea vietii animalelor. Asomarea animalelor

Legislatia contemporana de protectie a animalelor prevede diminuarea la maximum a suferintelor, in general, si la sacrificare, in special. Ca urmare, se recomanda asomarea (operatia de scoatere din functie a sistemului nervos si de diminuare a durerii fizice si a instinctului de aparare) in scopul prevenirii unor accidente la abordarea animalelor, provocate mai ales prin brutalitatile practicate la sacrificare.

### ***Echipamentul si structurile de imobilizare***

Echipamentul si structurile de imobilizare sunt proiectate si construite pentru a:

- optimiza aplicarea metodei de asomare sau ucidere;
- preveni ranirea sau contuzionarea animalelor;
- reduce la minimum agitatia animalelor si sunetele emise de acestea cand sunt imobilizate.

Boxele de imobilizare utilizate impreuna cu un bolt captiv trebuie sa posede un dispozitiv care sa impiedice miscarile laterale si verticale ale capului animalului.

Nu se folosesc metode de imobilizare a bovinelor in pozitii inverse sau nefiresti.

Asomarea se face utilizand metode mecanice

***Uciderea animalelor*** si operatiile aferente se planifica in prealabil si se desfasoara in conformitate cu procedurile standard de operare.

### ***Sangerarea animalelor.***

Eliminarea sangelui din organismul animal in abator prin jugulare sau injunghiere, se face cu scopul obtinerii unei carni salubre si mai atragatoare pentru consumatori, asigurand si premisele pentru o conservabilitate reusita.

In functie de specie, sangerarea se face prin sectionarea arterei carotide si venelor jugulare.

Aceasta operatie se realizeaza in pozitie verticala, Aceasta ofera o serie de avantaje si anume: reduce timpul de asomare si sangerare, precum si frecventa instalarii rigiditatii precoce, elimina fracturile de oase, diminueaza frecventa hemoragiilor punctiforme, precum si eforturile operatorului.

Daca o singura persoana este responsabila pentru asomarea, incatusarea, suspendarea si sangerarea animalelor, aceasta desfasoara toate operatiile mentionate in mod consecutiv asupra unui animal inainte de a efectua oricare dintre ele asupra unui alt animal.

Daca metoda de asomare nu ucide animalul, cele doua artere carotide sau vasele din care ele apar sunt sectionate in mod sistematic.

In cazul bovinelor se realizeaza sangerarea prin sectionarea pe lungimea de 30 cm a jgheabului esofagian, in treimea mijlocie a gatului, sectionand vena jugulara si artera carotida, cu multa grija pentru a pastra integral esofagul si traheea, sau se inteapa auriculul drept al inimii cu ajutorul unui cutit. Se recomanda legarea esofagului pentru evitarea scurgerii pe gura a continutului ruminal si deplasarea corpului timp de 7 minute cu ajutorul conveierului deasupra unui jgheab pentru colectarea sangelui.

Trebuie sa se respecte igiena operatorului si ustensilelor.

In bazin se va introduce o cantitate corespunzatoare de clorura de sodiu (3%) sau citrat de sodiu pentru a impiedica coagularea sangelui si a putea permite astfel evacuarea si livrarea lui.

Cu ajutorul unui cleste hidraulic se realizeaza detasarea coarnelor si a copitelor.

Fluxul tehnologic este astfel conceput incat se asigura de la introducerea animalului viu in abator pana la iesirea carni si organelor destinate consumului uman un traseu continuu, fara posibilitatea de intoarcere in urma sau suprapunere intre animale vii si carne, intre carne subproduse sau deseuri (confiscate).

#### ***Prelucrarea initiala.***

***Jupuirea.*** Detasarea pielii este obligatorie la bovine.

Jupuirea se face manual sau mecanic, fiind influentata de factori biologici (regiunea anatomica, grasime, specie, rasa, stare de ingrasare) si mecanici (unghiul de tragere - optim 180°, viteza de jupuire- 4-12 m/min, dar acesti parametri mecanici trebuie sa fie corelati cu modul de distribuire a fibrelor musculare).

Jupuirea si detasarea extremitatilor. In acest scop se executa urmatoarele operatii:

- detasarea coarnelor (daca este cazul) cu ajutorul clestelui hidraulic sau a ferastraului electric;
- incizia redusa la unul din membrele posterioare;
- jupuirea initiala, manuala prin executarea unei incizii pe linia abdominala, pe fata interna a membrilor si pe fata interna a cozii, detasandu-se cu cutitul si ultimele vertebre coccigiene; pielea se rasfrange cu partea piloasa in afara, aceasta reprezentand 25-40 % din suprafata carcasei;
- jupuirea mecanica, cu o viteza de 8 m/min, cu unghi de jupuire corespunzator;
- colectarea pieilor;
- desprinderea extremitatilor (sectionarea capului cu un cutit sau ferastrau electric, la nivelul articulatiilor dintre occipital si atlas si a extremitatilor de la genunchi si jaret), obtinandu-se astfel carcasa;
- legarea esofagului si a rectului .

Este necesar sa fie evitat orice contact intre suprafata exterioara a pielii, carcasa, operatorii si echipamentele care intra in contact cu suprafata exterioara a pieilor iar firele de par nu trebuie sa atinga carnea.

Capetele si picioarele trebuiesc sa fie manipulate astfel incat sa fie eliminata orice contaminare a carni.

Capetele sunt agatate in carligele corespunzatoare pe linia aeriana si se identifica cu acelasi nr.ca cel al carcasei de la care provin.

Acestea vor fi ulterior prelucrate in spatii special amenajate.

Cu ajutorul unei benzi piele sunt dirijate in spatii separate in care sunt prelucrate si apoi depozitate in vederea livrarii.

#### ***Prelucrarea carcasei.***

Aceasta necesita mai multe operatii si anume: eviscerarea, fasonarea, despicarea (la unele specii), toaletarea, examinarea, marcarea, cantarirea carcaselor si prelucrarea frigorifica.

***Eviscerarea.*** Aceasta operatie necesita urmatoarele:

- asigurarea pozitiei verticale a carcasei;
- sectionarea peretelui abdominal pe linia de la pubis la stern (apendicele xifoid) si separarea epiploonului (tesutul gras);
- scoaterea masei gastro-intestinale si golirea acesteia;
- sectionarea diafragmei si spintecarea sternului cu ajutorul ferastraului rotativ, urmand scoaterea organelor din cavitatea toracica (inima, plamani, esofag);
- colectarea organelor, cu exceptia rinichilor care raman la carcasa si atasarea la carligul transportorului sau pe banda de taiere;

Eviscerarea se executa in pozitie verticala a animalelor, necesitand a pastra integritatea organelor si un termen limita de la taiere (30-40 min).

La operatiunea de eviscerare se va acorda o atentie deosebita evitarii contactului carcasei cu banda in timpul eviscerarii, viteza de miscare a benzii si daca aceasta permite examinarea completa a masei gastrointestinale. Banda de eviscerare este prevazuta cu un sistem de sterilizare cu apa calda la 83°C dotat cu termometru de control amplasat la loc vizibil. Sistemul de sterilizare este montat direct la canalizare si are un dispozitiv de preluare-evacuare a aburului.

**Despicarea carcasei** – cu ajutorul unui fierastaru longitudinal.

Sectia este prevazuta cu sterilizator pentru lama fierastraului, cu apa calda la  $t=83^{\circ}\text{C}$  si posibilitate de monitorizare a acesteia.

**Indepartarea maduvei spinarii** de la bovine se efectueaza in abator imediat dupa despicarea coloanei vertebrale impreuna cu tesutul meningeal si grasimea din canalul medular.

**Sectionarea coloanei vertebrale** se efectueaza pe linia mediana, iar personalul care efectueaza aceasta operatiune va fi instruit in mod corespunzator. In cazul in care se constata despicarea incorecta a coloanei vertebrale se vor aplica urmatoarele proceduri :

- oprirea liniei si dispunerea imediata a corectiilor si actiunilor corective ;

Maduva spinarii se indeparteaza in totalitate, imediat dupa despicarea carcasei, impreuna cu tesutul meningeal din canalul medular.

**Toaletarea carcasei.** Aceasta consta in urmatoarele operatii:

- curatirea plagii de sangerare;
- indepartarea resturilor de par;
- inlaturarea cheagurilor de sange;

Toaletarea carcasei asigura o buna igienizare si o calitate comerciala corespunzatoare a carni.

**Examenul sanitar-veterinar al carcaselor si organelor.**

Au fost amenajate puncte de control sanitar veterinar pentru cap, organe (pulmon, inima, ficat, splina), masa gastrointestinala si final carcasa.

Sunt asigurate sisteme de colectare a confiscatelor pentru organe si masa gastrointestinala.

**Prelucrarea organelor** se face in spatiu separat, inclusiv spalarea acestora. Este interzisa ambalarea organelor nespalate si in stare calda in saci de plastic pentru a fi introduse la refrigerare. Exista spatii separate pentru prelucrare si refrigerare organe.

Sunt asigurate spatii separate pentru prelucrarea masei gastrointestinale.

Sectia de triperie are doua spatii distincte :

- zona insalubra in care se executa golirea si spalarea masei gastrointestinale. Continutul stomacal este evacuat in spatiul special destinat colectarii deseurilor animale.

- zona salubra in care se executa prelucrarea.

Acesta este impus de legislatia sanitar-veterinara si are ca principal scop protectia consumatorului.

Examenul sanitar-veterinar se executa pe parcursul procesului tehnologic (sangerare, jupuire, eviscerare), cat mai ales in finalul prelucrării carcasei. Se realizeaza prin inspectia carcasei (carnii), prin palpare, prin examen senzorial si prin analize de laborator. Se examineaza cu atentie - capul, organelle interne (plamani, ficat, splina, rinichi), ganglionii limfatici, tractusul digestiv (esofag, stomac, intestine) si carnea sub raport histologic si sanitar-veterinar.

Carcasele și organele comestibile trebuie să fie supuse următoarelor proceduri de inspecție post-mortem:

- examinarea vizuală a capului după jupuire și, în cazul în care există suspiciuni, examinarea gâtului, a gurii, a limbii și a ganglionilor limfatici retrofaringieni și parotidieni. Fără a aduce atingere normelor sanitare, aceste examinări nu sunt necesare în cazul în care autoritatea competentă este în măsură să ofere garanții că este exclus de la consumul uman capul, inclusive limba și creierul;

Recoltarea carnii capului de la bovinele în vârstă de peste 12 luni în abator se face în condiții care să asigure prevenirea contaminării posibile a carnii capului prin țesutul sistemului nervos central.

Condițiile în care se efectuează recoltarea, trebuie să includă următoarele:

-recoltarea are loc într-un spațiu special destinat acestui scop, separat fizic de alte părți ale fluxului de tăiere.

- atunci când capetele sunt îndepărtate din conveyer sau din carlige înainte de recoltarea musculaturii capului, gaura frontală datorată împuşcării și foramen magnum se astupă cu un dop impermeabil și solid. Atunci când trunchiul cerebral este prelevat pentru testare de laborator pentru ESB, foramen magnum trebuie sigilat imediat după prelevare.

- carnea capului nu trebuie să fie recoltată de la capete ai caror ochi au fost deteriorați sau pierduți imediat înainte sau după tăiere sau care sunt astfel deteriorați încât pot produce contaminarea capului cu țesut nervos.

- carnea capului nu se recotează de la capetele la care nu au fost corespunzător astupate gaura frontală produsă prin împuşcare și foramen magnum.

Limba bovinelor de toate vârstele, destinată consumului uman sau animal trebuie să fie recoltată de la abator printr-o secțiune transversală către procesul lingual al osului bazihoid.

Spațiile pentru transarea carnilor sunt dotate cu sisteme de răcire care asigură temperaturi de 100C, care sunt controlabile prin termometru și termograf.

- examinarea vizuală a plămânilor, a traheei și a esofagului; palparea plămânilor și a ganglionilor bronhici și mediastinali (Lnn. bifurcationes, eparteriales și mediastinales). În cazul în care există suspiciuni, este necesar ca aceste organe și ganglioni limfatici să fie incizati și examinați;

- examinarea vizuală a pericardului și a inimii. În cazul în care există suspiciuni, este necesar ca inima să fie incizată și examinată;

- examinarea vizuală a diafragmei;

- examinarea vizuală a ficatului și a ganglionilor limfatici hepatici și pancreatici (Lnn. portales); palparea ficatului și a ganglionilor limfatici ai acestuia, incizie a suprafeței gastrice a ficatului pentru examinarea canalelor biliare;

- examinarea vizuală a tractusului gastro-intestinal, a mezenterului, a ganglionilor limfatici stomacali și mezenterici (Lnn. gastrici, mesenterici, craniales și caudales);

- examinarea vizuală și, în cazul în care este necesar, palparea splinei;

- examinarea vizuală a rinichilor; incizia, în cazul în care este necesar, a rinichilor și a nodulilor limfatici renali (Lnn. renales);

- examinarea vizuală a pleurei și a peritoneului;

- examinarea vizuală a organelor genitale (cu excepția penisului, în cazul în care a fost deja îndepărtat);

- examinarea vizuală a mamelei și a ganglionilor limfatici ai acesteia;

- examinarea vizuală și palparea regiunii ombilicale și articulațiilor, în cazul animalelor tinere. În cazul unor suspiciuni, regiunea ombilicală trebuie să fie incizată și articulațiile trebuie să fie deschise. Este necesar să fie examinat lichidul sinovial.

Materiale cu riscuri specifice si alte subproduse de origine animala

In conformitate cu normele comunitare specifice privind materialele cu riscuri specificate si alte subproduse de origine animala, medicul veterinar oficial trebuie sa controleze indepartarea, separarea si dupa caz marcarea acestor produse. Acesta trebuie sa se asigure ca operatorul din sectorul animal iatoate masurile necesare pentru a evita contaminarea carnilor prin materiale cu riscuri specificate in timpul sacrificarii (inclusiv in timpul asomarii) si indepartarii acestora.

## **b. Transarea**

Transarea se realizeaza in sala de transare cu temperatura controlata de max. 10 °C, astfel incat temperatura carnilor sa nu depaseasca 7 °C. Temperatura este monitorizata permanent de catre frigotehnistul de serviciu prin sistemul IT existent.

Sectia este dotata cu o linie de transare cu 6 posturi de lucru si doua benzi (una pentru piesele rezultate din transare si una pentru transportul oaselor). La capatul benzii se afla o masa rotativa de unde se allege carnea in functie de calitate si sortimente. Linia este confectionata din otel inox, iar blaturile sunt din teflon.

Exista deasemeni in acest spatiu spalatoare maini personal (actionate igienic si dotate cu apa premixata calda si rece, dozator de sapun-dezinfectant lichid, prosoape de hartie pentru uscarea mainilor si cosuri) si sterilizator pentru cutite in care  $T_{apa} \geq 820C$

Timul de stationare al carnilor transate este de max. 45 minute.

Seful de productie verifica corectitudinea operatiilor de transare si respectarea cerintelor de igiena de catre personal.

Pentru asigurarea trasabilitatii transarea este notate in "registrul de transare".

La sfarsitul fiecarei zile se intocmeste raportul de productie pentru transare.

Transarea va lucra in doua schimburi pentru a separa in timp cele doua specii. Trecerea de la o specie la alta se va face numai dupa executarea operatiei de spalare-igienizare si verificare a eficientei acesteia.

### ***Reguli pentru transare***

1. Carcasele introduse in transare trebuie sa aiba temperatura in profunzime de max. 7°C ;
2. Termenul de valabilitate a carcaselor introduse la transare trebuie sa fie de maxim 3 zile de la data abatorizarii.
3. Temperatura din spatiul de transare trebuie sa fie de maxim 12 °C, pe timpul transarii;
4. Transarea carcaselor se face pe loturi; se introduc la transare carcase provenite din aceeasi ferma si cu aceeasi data de abatorizare;
5. Piese transate in aceeasi zi, provenite din loturi diferite nu se amesteca.
6. Toate lazile cu piese transate se eticheteaza, inainte de depozitare, cu urmatoarele date :
  - Sortimentul
  - Data transarii
  - Lotul format din ferma de origine si data abatorizarii
7. La livrarea pieselor transate se respecta regula « primul intrat-primul iesit ».

### ***Prelucrarea subproduselor de abator comestibile***

Procesul tehnologic de prelucrare a organelor cuprinde urmatoarele faze:

- controlul sanitar-veterinar;
- recoltarea;

- prelucrarea;
- ambalarea;
- depozitarea în frig;

Prelucrarea organelor se efectuează într-o zonă a spațiului de abatorizare, amenajată corespunzător cu masa din inox, suport de inox pentru organe, dușuri și cantare.

Prelucrarea organelor se efectuează numai după executarea completă a controlului sanitar-veterinar.

Spălarea organelor se realizează în mod obligatoriu cu ajutorul dușurilor mobile. Este interzisă spălarea organelor în bazine, granduri sau cărucioare cu apă fără scurgere continuă.

Atât recoltarea cât și prelucrarea organelor trebuie efectuată cu mare atenție pentru a nu fi degradate prin manipulări defectuoase sau prin întârzieri în prelucrare. Personalul trebuie să folosească cuțite bine ascuțite pentru a recolta și prelucra organele în mod corect fără a leza suprafețele acestora. Cuțitele utilizate la prelucrare se sterilizează.

După controlul sanitar veterinar, capetele de porcine se detașează și se decalotează.

După despicarea cutiei craniene (testei) creierul se scoate cu atenție pentru a nu se deteriora și se așează în tăvi de material plastic alimentară sau din inox.

Creierul recoltat este transportat pe masa de prelucrare unde se înlătură cheagurile de sânge și fragmentele de os.

Sub denumirea comercială de inimă se înțelege cordul animalelor tăiate în abatoare.

Inima este împărțită în patru compartimente, două auricule și două ventricule, la exterior este învelită cu o membrană seroasă denumită pericard.

Inima se recoltează împreună cu plămânii de care se detașează ulterior.

În secția de prelucrare a organelor, inimile se degresează parțial prin îndepărtarea cu cuțitul a depozitelor de grăsime și a marilor vase de la baza inimii.

După prelucrare inimile se spală la duș și se scurg.

Ficatul este acoperit cu o membrană seroasă ce aderă foarte puternic la țesutul hepatic.

Pe partea viscerală a ficatului se află vezica biliară (fierea).

După recoltare, ficatul se spală sub duș, după care se agață în cuier, unde se desprinde cu cuțitul vezica biliară, cu atenție, pentru a nu se înțepa.

Se prelucrează în scop comestibil, numai ficatul avizat de organele sanitar-veterinare, apt pentru consum.

Ficatul se prelucrează cu atenție, îndepărtându-se grăsimea, ganglionii și resturile de vase de sânge în așa fel încât să nu se producă tăieturi suplimentare în masa ficatului.

Splina este acoperită cu o membrană seroasă care aderă la țesut.

Splina se recoltează prin detașarea de tacâm cu cuțitul, astfel încât aceasta să nu se deprecieze.

După recoltarea splinei, aceasta se agață în cuier.

Se îndepărtează excesul de grăsime de pe partea de aderență cu ligamentul gastrosplenic; splina nu se spală cu apă.

Rinichii prezintă pe suprafață o capsulă, iar în regiunea mediană prezintă o scobitură numită hil. Rinichii sunt înveliți cu un strat de grăsime. Recoltarea rinichilor se face prin secționarea ureterului și a vaselor de sânge aflate în regiunea hilului. Hilul, stratul de grăsime, ureterele și vasele de sânge se curăță cu atenție pentru a nu leza organul.

Sub denumirea de produse secundare de abator se cunosc următoarele produse secundare comestibile:

- picioare, urechi și cozi de porcine;

Aceste produse se prelucurează prin opărire, depilare și parlire.

Recoltarea picioarelor, urechilor și cozilor de porc se face în sala de tăiere sub controlul sanitarveterinar.

Aceste produse vor fi prelucrate împreună cu carcasa. Tăierea se face cu cuțitul. Pentru picioare la încheietura jaretului cu genunchiul, pentru cozi la baza cozii iar pentru urechi la baza urechii.

Recoltarea se face în tăvi de inox, material plastic sau în cărucioare din inox.

**Prelucrarea**

Picioarele, urechile și cozile sunt așezate în tăvi și transportate în camere frigorifice în vederea refrigerării și congelării. Produsele congelate se ambalează în saci de polietilenă.

### ***Depozitare***

Carnea transată se depozitează la 0-4°C pentru refrigerare sau la max. -18 °C pentru congelare.

Carnea refrigerată se depozitează în navele iar cea congelată se ambalează în saci de polietilenă, înainte de congelare.

Carnea ambalată nu trebuie plasată direct pe pardoseală și trebuie astfel poziționată încât să existe o circulație adecvată a aerului (să nu atingă pereții și să existe spațiul necesar manipulării). Navele cu carne depozitate una peste alta nu trebuie să fie supraincărcate, pentru a evita contactul cărnii expuse cu baza navei de deasupra. Carnea neambalată trebuie păstrată în navele sau recipiente care să nu permită scurgerea de lichid prevenind astfel riscurile de contaminare încrucișată (de exemplu navele perforate utilizate în special pentru produse finite tratate termic nu vor fi utilizate pentru depozitarea cărnii tranșate).

Depozitele de refrigerare și congelare trebuie menținute în condiții de igienă adecvată pentru a nu periclita siguranța alimentelor (nu va fi permisă acumularea în exces a gheții pe pardoseală, tavane, evaporatoare, uși).

Organele se depozitează la 0-3°C, refrigerare sau la max. -18 °C, congelare, în camere frigorifice, pe paleti curăți la distanță de 0,5 m de pereți.

Lazile sunt identificate cu etichete în care se notează sortimentul și numărul lotului

## **c. Procesarea pestelui proaspăt și congelat**

În ultimii ani în țara noastră se constată o deschidere a agenților economici către industria de procesare a pestelui. Au fost înființate o serie de fabrici sau ateliere de mică capacitate pentru prelucrarea peștelui sub diferite forme și anume: fileuri de pește, pește porționat, pește marinat, pește afumat, pește cu diverse adaosuri, diverse sortimente de icre de pește, pește precept congelat.

Peștele provine din baltile autohtone, din pescuitul industrial pe Dunăre și lacuri naturale, din pescuit marin sau din import din pescuitul oceanic

**Recepția** în unitate a peștelui materie primă se realizează cantitativ și calitativ.

Recepția cantitativă urmărește determinarea cantității de pește cu care s-a aprovizionat secția de prelucrare și constă în cântărirea peștelui cu ajutorul cântarului situat în zona de recepție a mărfii.

Recepția calitativă este o etapă foarte importantă în luarea deciziei de acceptare sau respingere a lotului de pește. Aceasta constă în examinarea organoleptică, apreciind aspectul exterior al peștelui, culoarea, gustul, mirosul și dimensiunile lui. În cazul în care apar anumite

îndoieli în ceea ce privește calitatea lotului de pește, examinarea organoleptică este completată cu analize de laborator.

Se realizează în continuare o prelucrare primară a peștelui, în urma căreia se îndepărtează părțile necomestibile ale acestuia, respectiv solzii, capul, intestinele, branhiile și rinichii.

**Desolzirea** reprezintă procesul de îndepărtare a solzilor de pe suprafața peștelui.

Peștele este ținut de coadă, iar cu partea netăioasă a lamei unui cuțit se apasă ușor dinspre coadă înspre cap, în sens invers poziționării solzilor, până când aceștia sunt îndepărtați în totalitate.

**Decapitarea** se realizează tot cu ajutorul cuțitului, care se face la nivelul capului osos care protejează branhiile și nu sub ele.

În continuare se realizează secționarea întregului abdomen al peștelui, de la cap și până la coadă

Este de reținut faptul că în cazul unei secționări prea adânci există riscul spargerii viscerelor, carnea devenind improprie pentru consum.

**Eviscerarea** înlătură părțile necomestibile ale peștelui, prelungindu-i acestuia perioada de conservare. și constă în înlăturarea manuală a branhiilor și a intestinelor, iar cu ajutorul unei linguri se curăță peștele dinspre cap înspre coadă, pentru a elimina măruntaiele rămase. Rinichii, atașați de șira spinării, se înlătură cu ajutorul cuțitului.

La finalul eviscerării, cu o foarfecă se îndepărtează înotătoarele și coada,

Toate părțile necomestibile înlăturate în urma realizării celor trei procese, respectiv desolzire, decapitare, eviscerare, constituie partea murdară sau deșeurile. Acestea sunt colectate într-un container interior, acoperit cu un capac etanș, ușor de spălat și dezinfectat, care va fi golit în containerul exterior la sfârșitul fiecărui schimb al personalului sau ori de câte ori este nevoie.

Trunchiul peștelui obținut se așează în navele și se cântărește.

**Filetarea și porționarea trunchiului peștelui** se realizează într-o încăpere distinctă de cea utilizată pentru desolzire, decapitare, eviscerare, pentru a evita contaminarea sau murdărirea lui.

Pentru a separa zona murdară de cea curată, cele două încăperi alăturate comunică printr-o fereastră, care se deschide doar în momentul în care peștele desolzit-decapitat-eviscerat, cântărit anterior, trece în zona de filetare.

Peștele este spălat cu apă rece din abundență, pentru a îndepărta vena sangvină.

Filetarea se realizează tot manual, cu ajutorul cuțitului și constă în tăierea peștelui în adâncime până la nivelul coloanei vertebrale, introducerea cuțitului de-a lungul acesteia, secționând trunchiul de la cap înspre coadă și desprinzând astfel primul file. Coloana vertebrală a peștelui este apoi desprinsă de pe al doilea file.

**Congelare rapidă** se realizează în camera Shock Frig, unde are loc o, realizată la -300C timp de 4 ore. Nu se realizează o congelare lentă, deoarece aceasta duce la formarea cristalelor de gheață de dimensiuni mari, care străpung peretele celular, iar în urma decongelării, pierzându-se lichidele, se obține o carne de calitate slabă.

Din camera Shock Frig, fileul congelat ajunge în zona de ambalare.

**Ambalarea** se face în ambalaje specifice fiecărui procesator, sudate fără vid personalizate

prezentând și o zonă transparentă care permite vizualizarea produsului. Materialele de ambalare sunt îndeajuns de rezistente pentru a putea proteja produsul, fără să deterioreze caracteristicile organoleptice ale acestuia și fără să îi transmită anumite substanțe nocive pentru sănătatea omului. Fiecare ambalaj este etichetat în mod corect, fiecare etichetă conținând denumirea și



adresa fabricantului, data prelucrării, data limită a consumării, condițiile speciale de conservare și de utilizare, locul de proveniență și cantitatea netă.

**Depozitarea** peștelui congelat ambalat se realizează în spații frigorifice, în care temperatura în toată masa produsului se menține la -18...-200C, iar umiditatea aerului este crescută. Peștele congelat neambalat în pungi de 1 kg este păstrat în cutii de carton, în cantități de 20 kg, dar și în saci lotizați.

**Livrarea** reprezintă ultima etapă către rețeaua de comercializare sau către consumuri colective

### 1.3.3 Analiza riscurilor pe fluxul tehnologic

Analiza de risc presupune evaluarea a doi factori pentru fiecare pericol (hazard):

- Probabilitatea de apariție a factorului de risc;
- Severitatea pericolului în cazul când el apare;

Analiza riscului are scopul de a stabili măsurile necesare pentru prevenirea apariției factorilor de risc cu impact major asupra sănătății consumatorului. Pericolele care implică un risc minor și care au o probabilitate redusă de apariție nu trebuie luate în considerare la introducerea programelor HACCP.

Analiza riscului presupune luarea în considerare a numeroase elemente și informații despre toți factorii care pot introduce elemente de hazard fizic, chimic sau biologic, după un plan sistematic prezentat în cele ce urmează.

Analiza pericolelor trebuie să găsească răspuns pentru efectul diferitelor și variațiilor factori de influență asupra siguranței alimentului. Unele surse de informație denumesc în mod figurativ această etapă, pentru complexitatea ei, pentru multitudinea de cunoștințe și de informații la care trebuie să recurgă echipa HACCP, o "furtună a creierelor" (brainstorming).

Acest punct din programul de analiză a pericolelor constă în a răspunde la o serie de întrebări, specifice pentru fiecare etapă din diagrama de flux.

- Ingredientele din compoziția alimentului este posibil să conțină un element periculos de natură fizică, chimică sau biologică ?
- Factorii intrinseci din aliment, caracteristicile sale fizice și chimice (pH, Aw, hidrocarburi fermentescibile, etc) pot favoriza sau dimpotriva pot preveni sau reduce anumite pericole ?
  - factorii intrinseci pot fi controlați în maniera de a garanta siguranța alimentului ?
  - alimentul permite supraviețuirea sau multiplicarea germenilor patogenilor și/sau a toxinogeni în timpul preparării, depozitării sau a detinerii de către consumator ?
- dacă mai există produse similare la locul de vânzare, care este limita record de siguranță a acestora ?

Procedurile și metodele folosite pentru preparare includ etape controlabile în care să se inactiveze germenii patogeni și toxinele lor ? Atât formele vegetative cât și spori ?

Continutul de microorganisme din aliment

- dacă produsul este steril comercial ?
- dacă este posibil ca produsul să conțină bacterii patogene sporulate sau nesporulate ?
- care este conținutul microbial al alimentului în cauză, depozitat în condiții adecvate ?
- dacă populația microbială din aliment se schimbă în timpul depozitării ?

### *Caracteristicile echipamentelor*

- Echipamentele existente sunt în masura sa efectueze controlul timp/temperatura necesare pentru siguranta alimentelor ?
- Echipamentele au capacitatea corespunzatoare volumului de alimente ce urmeaza a fi preparate ?
- Performantele echipamentelor pot fi controlate în asa fel încât tolerantele parametrilor tehnici, functionali, ai acestora sa nu afecteze siguranta alimentelor ?
- Echipamentul este sigur, sau are tendinta de a se defecta frecvent ?
- Echipamentul este proiectat în asa fel încât sa poata fi spalat si igienizat usor
- Exista posibilitatea ca produsele sa fie impurificate cu materiale periculoase cum ar fi de exemplu sticla ?
- Exista sansa ca prin planificarea integratorului timp/temperatura sa sporeasca siguranta consumatorului ?

### *Ambalarea*

- Metoda de ambalare afecteaza înmultirea germenilor patogeni si/sau producerea de toxine ?
- Materialul din care este facut ambalajul este rezistent la manipulare, poate preveni în felul acesta contaminarea microbiana ?
- Ambalajul este etichetat clar cu inscriptia "a se pastra la refrigerare" daca aceasta este necesar pentru siguranta alimentului ?
- Ambalajul contine instructiuni pentru manipularea si prepararea corecta a alimentului de catre consumator?
- Este corect si lizibil codificat fiecare ambalaj pentru a putea fi identificat lotul din care provine ?
- Daca fiecare ambalaj este etichetat corect ?

### *Sanitatie*

- Exista posibilitatea ca practicile de sanitatie sa produca un impact asupra alimentului la debutul programului de fabricatie ?
- Este posibil ca prin dirijarea tehnicilor de curatenie si sanitatie sa fie influentata pozitiv siguranta alimentului ?
- Daca este posibil sa se obtina conditii sanitare consistente si adecvate pentru a garanta siguranta alimentului ?

### *Educatia, igiena si sanatatea angajatilor*

- Sanatatea angajatilor si comportamentul igienic al acestora pot avea un impact asupra alimentelor care urmeaza a fi preparate ?
- Angajatii cunosc si înțeleg procesul de fabricatie si elementele ce trebuie tinute sub control pentru a se garanta siguranta produselor ?
- Angajatii informeaza conducerea despre problemele care apar si care pot avea un impact asupra sigurantei alimentelor ?

### *Conditii de depozitare în intervalul de timp dintre ambalare si consum*

- Exista sanse ca produsele sa fie stocate la temperaturi mai înalte decât cea adecvata ?
- Depozitarea la temperaturi improprii poate sa conduca la alimente improprii din punct de vedere microbiologic ?

### *Modul de utilizare prevazut*

- Alimentul va fi încalzit înainte de a fi consumat ?
- Exista sanse ca aceasta sa nu se efectueze ?

### *Grupurile de consumatori previzibili*

- Alimentul este destinat pentru consumul public general ?
- Alimentul este destinat pentru consum de catre grupuri cu susceptibilitate crescuta de îmbolnavire ?

Identificarea masurilor necesare pentru prevenirea pericolelor sau reducerea acestora pâna la un nivel acceptabil.

Masurile preventive trebuie sa identifice etapele din procesul de productie în care pericolele pot fi controlate. Dupa identificarea pericolelor, echipa HACCP trebuie sa ia în considerare ce masuri preventive sunt posibile pentru fiecare pericol în parte. Masurile preventive pot fi de natura fizica sau chimica, dar pot fi luati în considerare si alti factori care pot controla un pericol identificat.

*Gasirea si aplicarea unor masuri de prevenire a unor pericole depistate este mult mai importanta si mai eficienta pentru siguranta alimentelor decât punerea sub control a acestor pericole.*

Exemplu: Daca a fost depistat pericolul ca materia prima din care urmeaza a se obtine un mezel sa fie contaminata cu enterobacterii patogene, atunci este preferabil sa se creasca temperatura în etapa de pasteurizare pâna la un nivel care sa garanteze inactivarea lor, decât sa se puna sub control permanent materia prima fata de acest risc.

#### **1.3.4. Identificarea punctelor critice de control (CCP).**

Punctul critic de control (CCP), dupa definitia data de Codex Alimentarius, reprezinta punctul, etapa sau procedura din traseul de procesare a alimentelor al carui control poate fi aplicat, control care are ca rezultat prevenirea, eliminarea sau reducerea pâna la un nivel acceptabil a pericolelor în acel punct.

Jouvé pornind de la notiunea de "critic" da o definitie de sens opus punctului critic de control si anume ca punctul, etapa operatiunea sau procedeul care nesupus controlului antreneaza un risc inacceptabil pentru produs sau pentru consumator.

În procesul de prelucrare a alimentelor exista multe puncte si etape care pot fi luate în considerare ca puncte critice, dar, în realitate, doar câteva constituie veritabile puncte critice de control.

Calitatea de punct critic de control îi poate fi atribuita unui obiectiv de supraveghere numai daca, asa cum se va vedea în continuare din chestionarul propus de Codex Alimentarius pentru identificarea CCP, întruneste câteva caracteristici cum sunt:

- În punctul, operatia, sau etapa respectiva apare un pericol real pentru siguranta alimentului;
- Nu exista masuri preventive care sa elimine pericolul sau sa-l reduca la dimensiuni acceptabile;
- Nu exista operatii sau proceduri în procesarea alimentului, în aval de punctul în cauza, care sa elimine pericolul sau sa-l reduca pâna la un nivel acceptabil;
- Exista posibilitatea tehnica de a controla în acel punct pericolele ce pot afecta siguranta alimentului, indiferent de natura lor.

Pe de alta parte, exista variate posibilitati de contaminare, functie de natura alimentelor, în diferite etape de obtinere, care nu au o influenta semnificativa asupra sigurantei alimentare. Acestea nu constituie puncte critice de control si prin urmare nu vor fi incluse în programul HACCP. De aceea punctele critice de control trebuiesc atent studiate si documentate. Mai mult, ele vor fi utilizate în scopul sigurantei alimentelor.

O altă etapă foarte importantă este reprezentată de stabilirea limitelor critice.

Limita critică sau toleranța este definită ca valoarea maximă sau minimă pe care poate să o atingă fiecare pericol chimic, fizic sau biologic în fiecare punct critic de control și care trebuie ținută sub control, pentru a elimina sau reduce la un nivel acceptabil pericolul cât și frecvența apariției sale (riscul).....

Limitele critice sunt în general expresii valorice ale unor caracteristici chimice sau biologice ale alimentului, a caror depășire marchează de fapt apariția pericolului (hazardului).

În marea lor majoritate aceste limite sunt prestabilite prin diferite normative (standarde, licențe de produs, legi sau alte normative cu caracter de lege, etc.), pe baza cunoașterii, a informației științifice și a experienței anticipate în domeniu. Atunci când toleranțele nu sunt stabilite, echipa HACCP are obligația de a le fixa, apelând la membrii ei, la specialiștii din unitatea interesată sau la alte persoane sau instituții autorizate în domeniu.

Ținând seama de multitudinea elementelor de risc ce pot să apară pe parcursul procesării alimentelor, o încercare de prezentare sistematică a limitelor critice pentru fiecare dintre acestea ar fi incompletă. Exemplificativ însă, pot fi prezentate câteva criterii care sunt luate mai frecvent în considerare la stabilirea limitelor critice.

- Criterii fizico-chimice: timp, temperatura, umiditate,  $a_w$ , pH, aciditatea direct titrabilă, conservanți și alte substanțe adăugate în scop tehnologic, etc.;
- Criterii microbiologice: numărul total de germeni aerobi mezofili, bacteriile anaerobe sulfitoreducătoare, bacteriile coliforme, *Escherichia coli*, streptococii aparținând grupului D, stafilocii enterotoxinogeni, salmonellele, *Bacillus cereus*, *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes*, s.a.
- Substanțe toxice de contaminare: toxice naturale, micotoxine, pesticide, hormoni, radionuclizi, substanțe N-nitrozo, substanțe toxice rezultate din descompunerea alimentelor

### **1.3.5 Stabilirea procedurilor de monitorizare a punctelor critice de control.**

Monitorizarea este o secvență planificată de observații și măsurători care informează dacă punctul critic este ținut corect sub control. Ea urmărește trei scopuri principale:

- Să sesizeze dacă sistemul de operații are tendința de a ieși de sub control și să gasească măsuri de corecție care să-l poată readuce în limite normale, înainte de a se produce devierea;
- Să indice dacă scăparea de sub control și deviația s-a produs recent și măsurile corective ce trebuie luate;
- Să conceapă formularele scrise care vor fi folosite pentru înregistrarea monitorizării în cadrul planului HACCP.

Monitorizarea trebuie să fie efektivă și pe cât este posibil, continuă și rapidă, pentru că, în cazul alimentelor, timpul scurs între procesare și consum este de obicei scurt și nu permite analize de lungă durată.

În cazul metodelor de monitorizare fizice și chiar chimice (temperatura, timp, pH) continuitatea monitorizării este fezabilă ca timp, iar măsurile de corecție se pot aplica imediat, incidenta riscului putând fi redusă până la limite acceptabile.

Metodele microbiologice sunt folosite doar discontinuu, la intervale de timp prestabilite, pentru că sunt de obicei proceduri de durată mai lungă. Aceste intervale se stabilesc însă statistic și trebuie să fie suficient de sigure ca să dea garanția că riscul este sub control. În acest caz însă

este important ca limitele minime ale parametrului urmarit sa fie respectate. De exemplu, daca temperatura minima utila de pasteurizare a unui mezel este stabilita la 71<sup>0</sup>C, atunci pentru siguranta si pentru a acoperi si limitele de variatie, aceasta trebuie fixata în regimul de lucru cu 2-3<sup>0</sup>C în plus.

Monitorizarea se face de catre persoane autorizate, cu pregatire si experienta în domeniu, utilizând tehnici si aparatura calibrata.

Pentru supravegherea CCP pot fi folosite si date rezultate din analize care nu fac parte intrinseca din programul HACCP, cum sunt de exemplu analizele factorilor de mediu (apa, aerul) sau analizele care se fac pentru certificarea unor materiale si ingrediente.

Daca unele alimente contin ingrediente sensibile microbiologic, acestea nu pot fi testate cu metode alternative, ci, doar cu cele prescrise de normativele legale. Cu toate acestea trebuie recunoscut ca frecventa recoltarii probelor, necesara pentru detectarea unui nivel redus de contaminare cu germeni patogeni este rareori posibila, în acest scop fiind necesar un numar mare de probe. Din acest motiv *testele microbiologice sunt limitate în aplicarea programelor HACCP, dar sunt absolut necesare pentru detectarea si evaluarea initiala a punctelor critice de control (CCP).*

### **1.3.5.1. Stabilirea actiunilor corective necesare.**

HACCP este conceput ca un sistem care sa corecteze problemele înainte ca acestea sa afecteze siguranta alimentului, dar, cum perfectiunea este rara, aceste deviatii se pot produce totusi.

Principiul cinci se refera tocmai la actiunile si masurile ce trebuiesc întreprinse în astfel de situatii si anume atunci când se constata, într-un punct critic, deviatii de la tolerantele stabilite pentru un anumit pericol.

Regulamentul FSIS propune, pentru rezolvarea unor astfel de situatii, obtinerea urmatoarelor patru categorii de informatii:

- Daca au fost identificate si eliminate cauzele deviatiiilor ?
- Daca dupa aplicarea masurilor de corectare punctele critice pot fi mentinute sub control ?
- Daca au fost luate masuri care sa previna posibilitatea reaparitiei aceluiasi tip de deviatii
- Daca, la rândul lor, actiunile de corectare întreprinse nu sunt de natura sa afecteze ele însele siguranta alimentului ?

Actiunile corective nu se desfasoara însa ca o solutie salvatoare de moment, de tip "pomieristic". Ele trebuiesc prevazute, planificate anticipat, împreuna cu toate celelalte elemente ce alcatuiesc programul HACCP si înregistrate în manualul HACCP.

Pentru fiecare CCP echipa trebuie sa promoveze un set standardizat de actiuni pe care întreprinderea trebuie sa le puna în aplicare atunci când se constata deviatii de la limitele critice. Pentru alcatuirea corecta a acestui program de actiuni corective, sunt necesare raspunsuri la întrebările prezentate în continuare:

- Care sunt persoanele ce trebuiesc informate despre aparitia deviatiiilor ?
- Care sunt persoanele care pot monitoriza procedurile si cum pot fi contactate acestea ?
- Cine este dator sa controleze daca produsul a fost afectat de deviatii ?
- Cum se va decide care este cauza deviatiei ? Daca în acest scop este nevoie de experti din afara companiei, cum vor fi contactati acestia ?
- Cine va fi cel care va decide în legatura cu masurile ce trebuiesc întreprinse pentru ca sa nu mai apara aceleasi cauze ale deviatiei ?

- Cine este persoana din companie care are calitatea de a raspunde pentru orice modificare adusa programului HACCP ?
- Daca nici o persoana care este numita sa raspunda pentru actiunile corective nu este disponibila, cine le va înlocui ?
- Daca masurile corective pot fi aplicate în permanenta ?

### **1.3.5.2. Stabilire procedurilor specifice de verificare, destinate sa confirme ca sistemul functioneaza eficace.**

Prima faza din acest proces consta într-o verificare stiintifica sau tehnica menita sa confirme ca limitele critice din punctele de control sunt satisfacatoare. O revizuire periodica a limitelor critice este întotdeauna necesara, pentru a verifica daca acestea corespund scopului de a mentine sub control pericolele cât si riscul de aparitie al acestora. Aceasta actiune poate fi complexa si poate necesita colaborarea cu specialisti din mai multe domenii, capabili sa efectueze studii si analize de stricta specificitate.

O a doua faza a verificarii este menita sa confirme ca programul HACCP functioneaza eficace. În acest scop, este nevoie sa fie examinate esantioane reprezentative din produsele finite, iar rezultatele analizelor sa confirme ca pericolele se mentin în limitele critice admise.

Ideal, pentru a putea obtine informatii în timp real, aceasta verificare ar trebui sa fie permanenta. Acest lucru este însa posibil numai pentru metodele de analiza care furnizeaza un raspuns rapid, chiar instantaneu, cum sunt metodele fizice si cele chimice. Analizele microbiologice care sunt necesare pentru verificarea functionarii corecte a HACCP, desi de mare importanta, nu pot fi folosite decât periodic. Din acest motiv si pentru ca rezultatele acestui gen de analize sa fie concludente si asigurate statistic, scadenta la care se vor efectua precum si modul de esantionare sunt programat, înscrise în programul HACCP si respectate întocmai.

A treia faza consta într-o revalidare periodica a documentarii, independenta de audituri sau de alte procedee de verificare . Pe baza acestei actualizari a informatiei stiintifice, completate cu verificarea "in situ" a diagramei de fabricatie si a punctelor critice de control, echipa poate sa modifice daca crede ca este necesar, programul HACCP.

## **1.5 Puncte critice de control la fabricarea ciocolatei**

### **1.5.1 Tehnologia fabricarii ciocolatei**

Pe scurt procesul tehnologic de fabricare a ciocolatei este urmatorul:

Ciocolata masivă se obține din masă de ciocolată, prin turnare în forme speciale. În esență obținerea masei de ciocolată constă în :

- dozarea componentelor - masa de cacao, zahăr farin, grăsime, ingrediente conform rețetei de fabricație specifice sortimentului de ciocolată dorită;
- dozarea masei de cacao, a zahărului farin și a untului de cacao;
- dozarea suplimentară a untului de cacao sau a grăsimilor vegetale hidrogenate;
- dozarea adaosurilor;
- amestecarea componentelor în melanjor și omogenizarea amestecului;
- la ciocolata cu lapte se adăuga în melanjor lapte praf;

- rafinarea amestecului, prin mărunțire fine, proces care se realizează în două trepte și anume :

- mărunțirea în broeze cu mai multe valțuri;
- mărunțirea fină prin conșare, care contribuie la scăderea acidității, dezvoltarea aromei, scăderea vâscozității și a umidității;
- turnarea în forme;
- temperarea tabletei, batonului sau figurinei de ciocolată;
- scoaterea ciocolatei din formă;
- ambalarea individuală;
- ambalarea în ambalaje de transport;
- depozitarea ciocolatei;
- livrarea ciocolatei.

### **1.5.2. Măsuri de prevenire a contaminării pe fluxul de producție**

Având în vedere diversitatea materiilor prime utilizate, semifabricatele și produsele finite cu conținut de glucide, grăsimi și proteine, care favorizează dezvoltarea unui număr mare și variat de microorganisme, cât și prezența unor surse suplimentare de contaminare (rozătoare, insecte, personal, gamă largă de utilaje etc.), obiectivele igienizării sunt extrem de importante.

În majoritatea unităților se realizează un număr mare și variat de produse folosind diverse materii prime, dintre care laptele praf, untul, margarina, melanjul de ouă, praful de ouă, gelatina etc., care, depozitate și manipulate în condiții neigienice, prezintă risc maxim de contaminare.

Principalele secții de producție unde intervin probleme deosebite de igienă sunt cele de patiserie, ciocolată, șerbet, rahat, halva și bomboane.

În secția de ciocolată, unde predomină operațiile manuale în secțiile de capacitate mică, măsurile de igienă vor viza atât utilajele, cât și personalul care, venind în contact cu produsele, le pot contamina.

Utilajele tehnologice (cazanele pentru prepararea de siropuri și creme, telurile, roboții de bucătărie, bazinele pentru creme, planșetele, mesele calde și reci, recipientele pentru ouă etc.) vor fi riguros spălate după fiecare întrebuințare. La încheierea activității zilnice sau a fiecărui schimb (unde este cazul) utilajele tehnologice, după ce inițial au fost demontate (cele la care aceasta este posibil) se supun igienizării. Aceasta se realizează prin: spălare cu apă caldă și detergenți, clătire cu apă fierbinte (80-90°C), dezinfecție, o nouă clătire cu apă fierbinte și uscare.

Uneltele de lucru (spatule, cuțite, scafe etc.), cât și ustensilele pentru ornare și ungere a blatului, vor fi supuse aceluiași proces de igienizare.

Produsele finite cu creme, cât și deșeurile nerecuperabile vor fi păstrate, de asemenea separat în camere frigorifice.

Deșeurile negrase vor fi depozitate în bazine acoperite, special destinate acestui scop.

În secțiile de *produse de ciocolată* se vor lua măsuri de respectare strictă, pe tot parcursul procesării, a regulilor de igienă. Utilajele care ajung în contact cu masa de ciocolată lichidă, după fiecare utilizare, vor fi riguros spălate. Curățirea formelor de ciocolată (ale utilajelor) se realizează cu mașini speciale de spălat forme, care asigură și o aburire-uscare. Deșeurile de ciocolată destinate reutilizării vor fi păstrate în spații separate, în tăvi sau bazine, la temperaturi de maximum 18°C.

Deșeurile obținute de la prelucrarea inițială a bomboanelor de cacao (selectare, prăjire, concasare, alcalinizare) vor fi colectate (pe măsura generării lor) și eliminate din spațiile respective la sfârșitul schimbului de lucru. Aceste deșeuri sunt reprezentate de boabele strivite și arse, germeii și eventualele corpuri străine, care pot constitui (în aceste situații) surse de contaminare.

Conductele de ciocolată, masa de cacao și unt de cacao, pentru a preveni acumularea de resturi care pot constitui surse de contaminare, vor fi igienizate prin spălare și aburire după fiecare utilizare.

Utilajele și ustensilele folosite pentru prepararea de creme grase, interioare cu fructe sau umpluturi lichide, nucleu de fondant cu jeleuri și alte adaosuri, vor fi supuse aceluiași operații de igienizare ca cele din secțiile de patiserie.

De asemenea se va acorda o atenție deosebită prevenirii atacului cu depreciatori și rozătoare a depozitelor acestor secții.

În secțiile de *șerbet* apar aspecte igienice specifice, impuse de utilizarea borcanelor (unde se mai folosesc acestea), atât la igienizarea acestora, cât și la menținerea după umplere pentru formarea crustei. Igienizarea ambalajelor se face prin spălare cu detergenți, dezinfecție, clătire și uscare cu aer cald. Ambalajele umplute se păstrează pe rasteluri (și nu pe pardoseală), acoperite (cu coli de hârtie curate), ferite de curenți de aer și praf.

În secțiile de *produse de caramelaj*, la prepararea umpluturii cu unt, mase grase și mase spumoase, aspectele igienice sunt similare celor din secțiile de patiserie.

Utilajele folosite la procesare (liniile de format bomboane, turbinele de dirijare, malaxoarele, mașinile de frământat, stațiile de preparat siropuri etc.), la sfârșitul fiecărui schimb de lucru, vor fi demontate (unde este cazul) și igienizate prin curățire și spălare cu detergenți, urmată de dezinfecție și clătire.

Având în vedere gama variată a materiilor prime (zahăr, glucoză, lapte praf, sâmburi grași, cafea, stafide, pulpe, gemuri, substanțe gelifiante, acizi, aditivi alimentari etc.) utilizate în aceste secții, în depozite se vor respecta cu strictețe condițiile de igienă specifice pentru prevenirea degradării microbiologice (a acestora) sau prin atacul depreciatorilor și rozătoarelor.

În depozitele de materii prime și/sau produse finite, ale acestor întreprinderi, este interzisă introducerea sau păstrarea unor solvenți, vopsele sau a altor produse poluante prin miros sau contact direct.

## **1.6. Puncte critice de control pentru conservele din carne**

### **1.6.1. Fluxul tehnologic de fabricare a conservelor din carne**

Procesul tehnologic de fabricare a conservelor de carne cuprinde următoarele operații: receptia materiilor prime și auxiliare; pregătirea inițială a materiei prime; proportionarea și umplerea recipientelor; închiderea recipientelor; sterilizarea; racirea; termostatarea sortarea, stergerea și ungerea cutiilor cu vaselină; etichetarea și ambalarea; depozitarea în fabrică și livrarea; transportarea conservelor.

Modificările ce se produc în timpul sterilizării conservelor de carne

În timpul sterilizării conservelor de carne au loc o serie de modificări ale produsului, respectiv ale grasimilor, proteinelor, substantelor extractive și vitaminelor.



Sub influența caldurii, grăsimile suferă o hidroliză cu formare de mono și digliceride, care sunt asimilate de organism mai bine decât grăsimile nehidrolizate. Deci acțiunea caldurii asupra grăsimilor este favorabilă. În ce privește substanțele proteice, acesta sub acțiunea prelungită a caldurii sau a temperaturii, peste anumite limite, suferă o serie de modificări, dintre care unele nefavorabile. Modificările substanțelor proteice sunt datorite a doi factori mai importanți, și anume acțiunii apei și a temperaturii ridicate. Temperatura ridicată mărește acțiunea defavorabilă a apei, având ca acțiune directă supraîncălzirea porțiunilor de lângă pereții cuștii, care practic se află un timp mai îndelungat sub influența temperaturii ridicate decât centrul cuștii.

Hidroliza prea pronunțată a colagenului duce la modificarea structurii și deci a aspectului exterior al tesuturilor, scăzând calitatea produsului.

În cazul produselor tratate termic în prealabil, degradarea tesutului conjunctiv este mai pronunțată. Descompunerea hidrolitică a proteinelor este cu atât mai pronunțată cu cât durata acțiunii termice este mai mare. La temperatura de 130°C pierderile de proteine depășesc limitele normale, conținutul de azot aminic crescând cu aproximativ 30% față de conținutul inițial. Prin acțiunea temperaturii ridicate se distrug o serie de amino-acizi liberi, indispensabili vieții, în urma decarboxilării, dezaminării și ruperii legăturilor sulfhidrice.

Răcirea și prima sortare a conservelor

Imediat după sterilizare, cuștile sunt răcite pentru a feri alimentele de acțiunea prelungită a caldurii, care influențează defavorabil proprietățile organoleptice ale produsului, la produsele cu aciditate mare fiind favorizată și corodarea tablei. O modificare însemnată se observă la conservele cu un conținut ridicat de țesut conjunctiv care sub influența prelungită a caldurii suferă modificări profunde.

De asemenea, răcirea trebuie să se facă cât mai rapid pentru a se evita menținerea conservei la temperatura de 37°C, care este temperatura optimă de dezvoltare a microorganismelor.

Termostatarea conservelor

După răcire și prima sortare urmează termostatarea care este una din metodele principale de verificare a eficienței sterilizării. Termostatarea constă în menținerea cuștilor pline, un anumit timp, la temperatura optimă de dezvoltare a majorității germenilor termorezistenți, dintre care mare parte sunt aneroabi gazogeni. Ca urmare a termostatării, cuștile în care se găsesc astfel de germeni se deformează aparând bombate, adică cu capacele convexe.

## 1.6.2 Microbiologia conservelor

Din lucrările microbiologilor rezultă că în timpul sterilizării, atunci când nu s-a respectat regimul sanitar, ea duce la o înșamantare masivă înainte de umplere, precum și atunci când nu s-a asigurat o stabilizare uniformă a tuturor cuștilor din autoclavă, rămâne în conserve o microflora reziduală. Cuștile neînchise ermetic se pot de asemenea reînfecta după procesul de sterilizare.

Dezvoltarea germenilor amintiti duce la formarea de gaze, care provoacă bombajul microbiologic.

Bacteriile aeriene se găsesc în cuștii în care nu s-a făcut vacuum sau care au rămas neetanșate.

Conservele de carne sunt produse de carne închise ermetic în cuștii sau borcane și supuse unui tratament termic la temperaturi peste 100°C cu scopul de a distruge microorganismele și enzimele nemicrobiene și în special oxidazele, care ar putea altera conținutul, păstrând în același

timp unele substante termolabile astfel ca insusirile organoleptice ale produsului si valoarea lui nutritiva sa ramana cat mai neschimbate.

Produsele de carne inchise etans in cutii si care au fost supuse in prealabil altor procedee de conservare (sarare, afumare, fierbere) si care dupa inchiderea in cutii sunt supuse tratamentului termic la o temperatura mai scazuta de  $100^{\circ}\text{C}$  poarta denumirea de semiconserve de carne. Aceste produse au o conservabilitate mai redusa si necesita conditii speciale de pastrare.

Principiul de conservare care sta la baza fabricarii conservelor in cutii il constituie distrugerea microorganismelor din produs cu ajutorul caldurii si impiedicarea patrunderii germenilor din afara prin ambalare ermetica.

Supunerea conservelor la actiunea temperaturilor prea ridicate este urmata de schimbarea profunda a insusirilor organoleptice, de aceea trebuie sa se foloseasca numai temperatura care, asigurand pastrarea caracterelor produsului, distruge majoritatea germenilor.

Tratarea termica la temperaturi care depasesc  $100^{\circ}\text{C}$  este denumita sterilizare. Sterilizarea implica distrugerea completa a germenilor.

In mod teoretic produsele bine sterilizate si inchise etans ar trebui sa se conserve timp nelimitat daca continutul n-ar influenta in timp asupra ambalajului si daca in mod practic ar fi complet lipsit de germeni.

In cazul sterilizarii conservelor insa, nu intotdeauna se obtine o sterilizare absoluta.

Specialistii care se ocupa de sterilizarea conservelor au in aceasta privinta opinii diferite.

Unii specialiști considera ca unele conservele se pot da in consum chiar daca nu sunt sterile, cu conditia ca produsul sa nu contina germeni patogeni si să nu aiba semne de modificari organoleptice datorita acțiunii florei microbiene.

## 2. DETERMINAREA CALITATII APEI FOLOSITE IN INDUSTRIA ALIMENTARA

Apa este un element de constituție esențial și majoritar al materiei vii, care asigură desfășurarea tuturor proceselor vitale. În afară de acest rol direct determinant, apa, prin circuitul ei în natură, generează fenomenele meteorologice, tipurile de climă, procesele biologice din sol, care asigură circuitul materiei în natură, legătura dintre sol și plante. Se asigură, astfel, hrana animalelor și calitatea aerului atmosferic.

Apa, în ultimă instanță, este aceea care determină starea de sănătate a animalelor, nivelul cantitativ și calitativ al produselor animaliere.

### 2.1 Analiza senzoriala a apei

#### 2.1.1 Proprietatile senzoriale ale apei

Caracterele organoleptice (senzoriale) au o importanță deosebită deoarece nerespectarea lor face apa improprie pentru consum și determină modificări calitative produselor alimentare în care este utilizată pe parcursul procesării. Indicatorii organoleptici ai apei potabile sunt mirosul și gustul.

**Mirosul** apei este determinat de prezența unor substanțe poluante în exces cum ar fi: substanțe organice ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ), pesticide, detergenți, diferite viețuitoare etc. Apa potabilă este inodoră. Standardul admite cel mult miros de gradul 2 care este slab și sesizat doar de persoane avizate.

**Gustul** apei este determinat de substanțele minerale și gazele dizolvate. Absența unor concentrații minime de substanțe minerale și gaze ( $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ) va determina un gust fad, neplăcut apei.

Excesul unor substanțe minerale conduce la modificarea gustului. Astfel, fierul și cuprul produc gust metalic, astringent; clorurile –sărat; sărurile de calciu - sălcii; sărurile de magneziu – amar.

Excesul de dioxid de carbon produce gust acrișor, iar cel de hidrogen sulfurat, respingător.

Mucegaiurile și purinul produc gust sărat, iar fecalele gust dulceag.

**Culoarea** apei este dată de substanțele dizolvate în apă, care pot proveni din sol (ex. substanțele humice) sau sunt urmarea poluării acesteia. Conform standardului apa potabilă nu trebuie să depășească 15 grade de culoare, cu limita excepțională de 30 de grade pe scara etalon platină - cobalt.

**Turbiditatea** apei se datorează particulelor de origine organică și/sau anorganică insolubile, aflate în suspensie. Din punct de vedere igienic, importanța turbidității rezidă din aspectul neplăcut imprimat apei, care creează suspiciunea de impurificare și de risc pentru consumatori, dar și din faptul că particulele în suspensie pot fi suport pentru microorganisme.

Conform standardului apa trebuie să prezinte o turbiditate de maximum 5 grade, cu limită excepțională de 10 grade pe scara etalon cu dioxid de siliciu.

**Temperatura** apei influențează direct consumatorul. Apa prea rece produce tulburări digestive și favorizează îmbolnăvirea organismului, iar cea prea caldă, datorită conținutului scăzut de gaze dizolvate, are gust neplăcut, dă senzația de vomă și nu satisface senzația de sete.

Normativele legale admit o temperatură cuprinsă între 7-15°C, cu o maximă de cel mult 22°C și în mod excepțional, temperatura naturală a apei.

**Concentrația ionilor de hidrogen (pH-ul)** reprezintă un indicator global de apreciere a calității apei, care, în funcție de natura poluanților, înregistrează valori spre acid sau alcalin, influențând direct mirosul, gustul și capacitatea de autoepurare a acesteia. Valorile admise pentru acest indicator sunt cuprinse între 6,5 și 7,4, iar în mod excepțional de 8,5.

**Conductivitatea electrică** este direct proporțională cu gradul de mineralizare al apei. O mineralizare prea mare a apei are influențe negative asupra organelor interne ale consumatorului, în cazul unui consum prelungit. Standardul prevede ca limită admisă excepțional 3000 S/cm (Siemens).

### 2.1.2. Obiectivele analizei senzoriale a apei

Metodologia cercetării sanitare a apei trebuie să respecte câteva principii generale. Aceste principii pot fi rezumate la următoarele :

- stabilirea de **obiective** precise, care să nu dea loc la confuzii și care să fie urmărită timp îndelungat.

- stabilirea principalilor **indicatori** sau **parametri** urmăriți, care va tine seama de doua elemente primordiale: tipul indicatorilor și nivelul lor. Nivelurile acceptate sunt denumite și concentrații maxime admise (CMA) și sunt prevăzute în standardele de stat, ordine ale Ministerului Sănătății sau recomandări ale organelor sanitare;

- stabilirea **metodelor de analiza**, care trebuie să ia în considerație o serie de calități ale acestora ca: limita de detecție sau cea mai mica cantitate de substanța posibilă a fi pusa în evidență în probă; sensibilitatea, exactitatea sau posibilitatea ca valorile obținute prin determinări să fie cât mai apropiate de concentrațiile reale existente în probă și rapiditatea sau timpul cel mai scurt necesar pentru determinarea substanței cercetate;

- stabilirea **locului și ritmului prelevării probelor**, care trebuie efectuate – cu maximă rigurozitate pentru a nu introduce artefacte încă din primul moment al determinării. O probă se consideră reprezentativă atunci când compoziția apei recoltare este identică cu cea a apei din care s-a făcut recoltarea sau are aceeași compoziție la locul și momentul când s-a făcut recoltarea. Locul recoltării poate fi diferit, după modul de utilizare a apei și scopul urmărit. Momentul recoltării și frecvența acesteia se vor stabili în funcție de variabilele luate în considerare (calitatea apei, regimul de distribuție, debitul sursei etc.). În general, frecvența recoltelor trebuie să depășească frecvența variațiilor sau cel mult să se suprapună lor; sub acest aspect se cunosc doua tipuri de recoltări și anume:

- *recoltare instantanee* sau probe unice când variațiile sunt reduse și determinările sunt manuale;

- *recoltări continue* sau probe medii când variațiile sunt mari și determinările sunt instrumentale.

- stabilirea **terminologiei de exprimare** a rezultatelor, care trebuie să fie unitara pentru a permite posibilitatea de interpretare corelativa a rezultatelor obținute și a trage concluzii valabile.

### 2.1.3. Recoltarea probelor de apa

Reprezinta o etapă deosebit de importantă în desfășurarea procesului de analiză fizico-chimica a apei, deoarece probele recoltate trebuie să fie reprezentative și nu trebuie să introducă

modificări în compoziția și calitățile apei datorita unei tehnici defectuoase sau a unor condiții incorecte de pregătire a materialului.

Recoltarea apei pentru analiza fizico-chimică se face în flacoane de sticlă sau polietilenă prevăzute cu dop rodat sau închise ermetic. Vasele de recoltare trebuie spălate foarte bine pentru a îndepărta orice urmă de substanțe organice sau alte impurități care ar putea denatura compoziția probei. Spălarea se face cu amestec sulfocromic și detergenți, apoi se clătesc bine cu apa de la robinet, cu apa distilată și bidistilată și în final se usucă.

În momentul recoltării, flaconul se va clăti de 2-3 ori cu apa ce urmează să fie recoltată, apoi se umple cu apa de analizat până la refuz, iar dopul se va fixa în așa fel încât să nu rămână bule de aer în interiorul vasului.

Modul cum se face recoltarea este în funcție de sursa de apă, astfel:

- din **rețeaua de distribuție** apa se recoltează după ce s-a curtat robinetul cu un tampon curat, atât pe dinafară cât și pe dinăuntru și apoi s-a lăsat să curgă aproximativ 5 min apa stagnată pe conductă;

-în cazul **distribuției intermitente**, o probă se va recolta la primul jet de apă, pentru a avea prima apă care circulă prin robinet și a doua probă se va lua după două ore de curgere continuă;

-din **rezervoarele de înmagazinare**, probele se vor recolta de la punctele de ieșire;

-din **fântâni cu extragerea apei prin pompare**, probele de apă se recoltează după o pompare de minim 10 min;

-din **fântâni cu găleata**, recoltarea se face introducându-se găleata la 10-30 cm sub oglinda apei și apoi se toarnă apa în flaconul de recoltare;

-din **apele de suprafață**, recoltarea se face fixând flaconul pe un suport special care îi conferă greutatea necesară pentru a pătrunde cu ușurință sub nivelul apei. Recoltarea se face pe firul apei, unde este cea mai mare adâncime, în amonte de orice influență a vreunui efluent și în aval, unde se realizează amestecul complet al apei receptorului cu efluentul;

-pentru **apele reziduale** se recoltează probe unice, medii și medii proporționale.

Un alt aspect important al procesului de recoltare este grija pentru conservarea probelor pentru analiza, deoarece analiza apei are o valoare limitată dacă probele au suferit modificări fizico-chimice sau biologice în timpul transportului sau păstrării.

În general este indicat să treacă un timp foarte scurt - de maxim 4 ore - între recoltare și analiza probelor de apă.

Probele conservate trebuie ținute la temperatura de 6° - 10°C și luate în lucru după cum urmează:

- pentru apele curate, analizele se fac până la cel mult 72 ore din momentul recoltării; - pentru apele cu poluare medie, până la 48 ore din momentul recoltării; - pentru apele poluate, până la 12 ore din momentul recoltării probei.

Flacoanele cu probele de apă vor fi transportate în ambalaj izoterm care să le ferească de loviri.

Probele recoltate vor fi însoțite de o **fișă de recoltare** care trebuie să cuprindă :

- numele și prenumele persoanei care a făcut recoltarea;
- localitatea și denumirea sursei de apă;
- folosința apei;
- data, ora și locul unde s-a făcut recoltarea;

## 2.2. Analiza fizică , fizico-chimică și chimică a apei

### 2.2.1 Analiza fizico - chimică a apei

Analiza fizico - chimică a apei constă în determinarea proprietăților organoleptice și fizice precum și a compoziției chimice.

Analiza apei se execută după un plan bine stabilit, ținând cont de sensibilitatea mai mare sau mai redusă a proprietăților și componentilor apei. În acest sens, unele determinări se fac la locul de recoltare, astfel: determinările organoleptice (gust, miros), determinarea temperaturii, fixarea oxigenului dizolvat și a hidrogenului sulfurat, determinarea clorului rezidual, a bioxidului de carbon liber și agresiv, determinarea de pH.

Alte determinări se fac în primele 4 ore de la recoltare, dacă apele nu au fost conservate: determinarea turbidității, a suspensiilor, determinarea reziduului fix, determinarea fosfaților, a oxidabilității, a formelor de azot, determinarea fierului, a durtății temporare (carbonată), a manganului.

Determinări care se efectuează în primele 24 de ore de la recoltarea probelor: determinarea alcalinității și acidității, determinarea durtății totale, a calciului și a magneziului, determinarea fluorului.

#### A. Determinarea proprietăților organoleptice

Proprietățile organoleptice ale apei sunt reprezentate de acele caracteristici care impresionează organele noastre de simț. Este vorba de gustul și mirosul apei.

**Gustul** apei este dat de conținutul în substanțe chimice și în primul rând de sărurile minerale și de gazele dizolvate (cele mai importante fiind oxigenul și bioxidul de carbon). Excesul sau carența unora din aceste componente poate imprima apei un gust neplăcut (fad, sălcu, amar, metalic, dulceag etc.).

**Mirosul** apei este legat de asemenea de prezența în exces a unor elemente naturale sau provenite prin impurificarea apei, ca și din unele transformări la care sunt supuse în apă anumite substanțe chimice mai ales poluante.

#### B. Determinarea proprietăților fizice

Proprietățile fizice ale apei sunt reprezentate în primul rând de acele caracteristici care au la baza metode obiective de determinare. Ele includ și caracteristici care acționează evident asupra organelor de simț, dar care nu se determină exclusiv cu ajutorul acestor organe.

Proprietățile fizice au o valoare ridicată în cea ce privește evidențierea procesului de poluare a apei. Astfel, culoarea apei poate evidenția prezența în cantitate crescută a unor poluanți solubili în apă, în timp ce turbiditatea arată prezența unor substanțe insolubile. Chiar și temperatura apei poate fi un indicator indirect de poluare, mai ales pentru apele subterane, unde se știe că temperatura este constantă. Variații ale acestei temperaturi însă, paralel cu variațiile temperaturii aerului, indică existența unei comunicări cu exteriorul și deci posibilitatea de pătrundere în sursa de apă a poluanților din afară. Mai mult chiar, în ultimul timp datorită pătrunderii în apele naturale ale unor ape reziduale calde, se vorbește din ce în ce mai mult de poluarea termică a apelor, iar temperatura este, în acest caz, un indice direct de poluare a apei, mai ales a celei de suprafață. Temperatura însă poate exercita și efecte nocive asupra omului.

Astfel, apa rece (sub 5°) produce scăderea rezistenței locale cu favorizarea faringitelor, traheitelor, bronșitelor etc., iar apa caldă (peste 17°) are gust neplăcut, nu satisface setea, iar uneori prezintă chiar senzația de greață și vomă.

În cadrul proprietăților fizice ale apei este cuprinsă și radioactivitatea.

### ***Determinarea temperaturii apei***

Temperatura apelor de suprafață variază în funcție de temperatura aerului, în timp ce temperatura apelor de profunzime este constantă.

*Principiul metodei:* citirea indicatorilor unui termometru gradat în zecimi de grad după introducerea lui în apa de analizat.

*Material necesar :* termometru gradat în zecimi de grad; un vas izoterm de 5 - 10 litri.

*Modul de lucru:* se introduce termometrul în apa de cercetat și citirea temperaturii se face după 10 min fără a-l scoate din apă. Dacă condițiile nu permit introducerea directă a termometrului la punctul de luare a probei de apă, se recoltează un volum de 5 - 10 litri din apa de analizat într-un vas care trebuie protejat de razele solare și în care se introduce direct termometrul, iar după 10 min se face citirea temperaturii apei.

Determinarea temperaturii se efectuează numai în locul de recoltare și dacă este posibil direct în sursa de apa.

Paralel cu determinarea temperaturii apei se determina și temperatura aerului.

### ***Determinarea culorii apei***

Culoarea naturală a apei este dată de acizii humici, lignina, tanin, compuși flavonici și unele săruri minerale dizolvate. O apă colorată intens indică o poluare cu substanțe toxice. Determinarea culorii se poate face calitativ și cantitativ.

### ***Determinarea turbidității apei***

Turbiditatea apei este dată de particule foarte fine aflate în suspensie, care nu sedimentează în timp. O apă tulbure este refuzată de consumator și totodată prezintă și un pericol epidemiologic, deoarece particulele în suspensii pot constitui un suport nutritiv pentru germeni.

Determinarea turbidității se poate face calitativ, semicantitativ și cantitativ.

### ***Determinarea suspensiilor totale***

Orice substanță insolubilă în apă poate persista mai mult sau mai puțin timp în suspensie în funcție de greutatea particulei; particulele foarte ușoare sau substanțele în stare coloidală se mențin practic indefinit în suspensie, găsindu-se într-o continuă mișcare în apă. Suspensiile au importanță în procesul de tratare a apei în vederea potabilizării.

### ***Determinarea sedimentului***

Cantitatea de suspensii sedimentabile timp de 2 ore se numește sediment. Cantitatea de sediment folosește proiectantului pentru calcularea bazinelor de decantare și a instalațiilor necesare pentru tratarea apei.

### ***Determinarea radioactivității***

Indicatorii radioactivi se referă la activitatea globală alfa și beta, iar în cazul în care sunt depășite concentrațiile admise și admise excepțional se impune obligatoriu determinarea activității fiecărui radionuclid.

Valorile maxime admise pentru indicatorii radioactivi corespund unui aport al apei potabile la doza pentru populație de 5 mrem/an și la un consum zilnic de 2 litri de apă.

## **C. Determinarea proprietăților fizico-chimice**

Proprietățile fizico-chimice fac trecerea între caracteristicile fizice arătate anterior și cele chimice care vor fi prezentate ulterior.

Deși mai puțin bine conturate, aceste proprietăți includ o serie de caracteristici care se bazează atât pe determinări fizice, cât și chimice și sunt reprezentate de pH-ul apei, reacția titrată, respectiv alcalinitatea și aciditatea apei, potențialul oxido-reducător și reziduu (fix și calcinat), determinări care în tratatele clasice sunt incluse parțial în proprietățile fizice și parțial în cele chimice sau numai în acestea din urmă.

### ***Determinarea alcalinității apei***

Alcalinitatea apei este dată de prezența bicarbonaților, carbonaților alcalini, alcalinoteroși și a hidroxizilor.

### ***Determinarea acidității apei***

Aciditatea apei este determinată de prezența bioxidului de carbon liber, a acizilor minerali și a sărurilor acizilor tari cu bazele slabe. Aciditatea surselor naturale de apă este foarte puțin posibilă, prezența ei indicând o poluare cu ape reziduale.

## **2.2.2 Analiza chimica a apei**

În compoziția chimică normală a apei intră un număr mare de substanțe care sunt clasificate în:

Gaze ( $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2S$ )

Substanțe minerale (macroelemente, microelemente, substanțe biogene: amoniac, nitriti, nitrați, fosfați)

Substanțe organice (hidrocarburi, fenoli, derivați halogenați, amine, pesticidice)

În procesul de prelucrare al apei în scop potabil se introduc în apă, în cantități determinate, substanțe care asigură condițiile de potabilitate ale acesteia (clor rezidual, ioni de aluminiu, silicați, fluoruri). Alături de compușii existenți în mod normal sau adăugați în mod voit în apă, aceasta poate să conțină, în concentrații variabile, substanțe prezente în mod accidental-poluante. Analiza chimică a apei cuprinde determinarea tuturor acestor componente din apă.

De o primă importanță în analiza chimică a apei sunt determinările indicatorilor de poluare: substanțe organice, amoniac (amoniu), nitriti, nitrați, cloruri, fosfați.

### ***A. Determinarea rezidului fix***

Reziduu fix reprezintă totalitatea substanțelor organice și anorganice dizolvate în apă, care nu sunt volatile la  $t=105^\circ C$ .

Pentru fiecare sursă de apă și în cazul fiecărei probe pentru analiză s-au utilizat probe de câte 100 ml ce s-au introdus în capsule de sticlă tarate. După evaporare reziduu s-a uscat la etuvă la  $105^\circ$  timp de 15 min. După răcire capsula s-a cântărit.

*Interpretarea rezultatelor:*

Pentru apă potabilă - valoarea admisă : minim 100 mg/l – maxim 800 mg/l  
valoarea admisă excepțională : minim 30 mg/l – maxim 1200 mg/l

### ***B. Determinarea concentrației ionilor hidrogen (pH)***



pH-ul apei variaza putin fata de neutralitate datorita prezentei  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$  si a unor saruri cu hidroliza acida, respectiv bazica.

Determinarea exacta a pH-ului s-a efectuat prin metoda electrochimica cu electrod de sticla.

*Interpretarea rezultatelor:*

Pentru apa potabila - valori admise pH = 6,6 – 7,6  
- valori admise exceptional pH = 6,6 – 8,6

### **C. Analiza Anionilor**

#### **1. Determinarea ionului clorura ( $\text{Cl}^-$ )**

In apa clorurile pot proveni din sol (cand sunt prezente in concentratie constanta) sau din impurificari cu ape reziduale comunale si industriale (cu concentratie variabila si constituie indicator de poluare).

Determinarea  $\text{Cl}^-$  se face prin metode titrimetrice. Conform metodei Mohr probele de apa au fost titrate cu solutie de  $\text{AgNO}_3$  in mediu neutru in prezenta cromatului de potasiu conform reactiilor

Aceasta metoda poate fi aplicata probelor care nu contin concentratii mari de fosfati.

*Interpretarea rezultatelor*

Pentru apa potabila: - conc. admisa 250 mg/l  
- conc. admisa exceptional 400 mg/l.

#### **2. Determinarea sulfatilor ( $\text{SO}_4^{2-}$ )**

Determinarea sulfitelor si sulfatilor se face global prin trecerea sulfitelor in sulfati prin tratarea probelor de apa (100 ml) cu perhidrol (1 ml). Dozarea acestora s-a facut gravimetric prin precipitarea sulfatilor sub forma de sulfat de bariu insolubil in mediu acid.

*Interpretarea rezultatelor*

Pentru apa potabila - concentratia admisa : 200 mg  $\text{SO}_4^{2-}$ /l  
- concentratia admisa exceptional : 400 mg  $\text{SO}_4^{2-}$ /l

#### **3. Determinarea nitritilor ( $\text{NO}_2^-$ )**

In apa nitritii pot proveni din impurificarea cu substante organice care contin azot, aflate in descompunere, in cursul procesului de autopurificare. Determinarea nitritilor din apa s-a facut prin metoda colorimetrica cu Reactiv Griess.

*Interpretarea rezultatelor:*

Pentru apa potabila: - concentratia admisa 0  
- concentratia admisa exceptional <0,3 mg / l, numai pentru apa provenita din subteran de la adancimi mai mari de 60 m (neclorinata, corespunzatoare bacteriologic)  
 $\text{NO}_2^-$  scade fixarea  $\text{O}_2$  la nivelul hemoglobinei producand in timp o scadere a globulelor rosii (anemie).

#### **4. Determinarea nitrator ( $\text{NO}_3^-$ )**

In apa, nitratii pot proveni fie din mineralizarea substantelor organice (ultima faza de oxidare a acestora) fie din sol, unde se gasesc in concentratie constanta. Determinarea nitratorilor s-a facut printr-o metoda colorimetrica.

*Interpretarea rezultatelor :*

Pentru apa potabila - concentratia admisa este de 15 mg / l

- concentratia admisa exceptional 45 mg / l

Important de mentionat este ca ionii de  $\text{NO}_3$  in tubul digestiv sunt redusi la ioni  $\text{NO}_2$  a caror actiune a fost precizata.

#### **D Analiza cationilor**

##### **Determinarea $\text{NH}_4^+$**

Amoniacul poate ajunge in apa fie din sol (in apele subterane concentratia sa este constanta in timp), fie din mineralizarea substantelor organice in cadrul procesului de autopurificare a apei.

Intr-o apa de suprafata prezenta amoniului indica poluarea cu substante organice.

Determinarea amoniului s-a efectuat prin titrare.

*Interpretarea rezultatelor :*

Prin apa potabila provenita din : - surse de suprafata - val admisa: 0,

- surse subterane (adancimi mai mari de 60 m) - val admisa  
exceptional <0,5 mg/l

##### **2. Determinarea ionilor de $\text{Na}^+$ , $\text{Ca}^{+2}$ si $\text{Mg}^{+2}$**

Ionii de sodiu, calciu si magneziu se gasesc in apa sub forma de bicarbonati azotati, sulfati si cloruri. Determinarea lor din apa s-a facut prin absorbtie atomica in cadrul Facultatii de Chimie, catedra de chimie analitica, avand in vedere modul de lucru laborios si lipsa unor reactivi pentru determinari de laborator.

*Interpretarea rezultatelor :*

Pentru apa potabila - concentratia admisa: 100 mg  $\text{Na}^+$  / l ; 100 mg  $\text{Ca}^{+2}$  / l ; 50 mg  $\text{Mg}^{+2}$  / l

- concentratia admisa exceptional: 200 mg  $\text{Na}^+$  / l ; 300 mg  $\text{Ca}^{+2}$  / l ; 80 mg  $\text{Mg}^{+2}$  / l.

##### **3. Determinarea ionilor de fier ( $\text{Fe}^{+2}$ , $\text{Fe}^{+3}$ )**

Fierul se gaseste in apa sub forma de compusi ferosi sau fierici sub forma de bicarbonati, carbonati, sulfati, fosfati si silicati, solubili sau insolubili. Determinarea ionilor de fier  $\text{Fe}^{+2}$ ,  $\text{Fe}^{+3}$  s-a facut de asemenea prin absorbtie atomica dupa ce probele au fost pregatite astfel: probe a cate

90 ml apa de analizat au fost tratate cu cate 10 ml solutie HCl 1 N si fierte pe baie de apa pentru transformarea fierului prezent in apa in compusi solubili (cloruri) si mentinerea fierului in stare redusa ( $\text{Fe}^{+2}$ ). Dupa racirea probelor s-a adaugat apa distilata pana la 100 ml si s-au efectuat citirile pe aparat.

*Interpretarea rezultatelor :*

Pentru apa potabila: - concentratia admisa  $0,1 \text{ mg Fe}^{+n}_{\text{total}} / \text{l}$

- concentratia admisa exceptional  $0,3 \text{ mg Fe}^{+n}_{\text{total}} / \text{l}$

#### **4. Determinarea ionilor $\text{Mn}^{+2}$ , $\text{Cu}^{+2}$ , $\text{Zn}^{+2}$ , $\text{Ag}^+$ , $\text{Cd}^{+3}$ , $\text{Cr}^{+3}$ , $\text{Hg}^{+2}$ , $\text{Ni}^{+2,+3}$ , $\text{Pb}^{+2}$ , $\text{Se}^{+2}$**

Acesti ioni se gasesc in apele de mare adancime in cantitati foarte mici si provin din sol prin dizolvarea unor saruri. Fiind in cantitati foarte mici, prezenta lor poate fi determinata numai prin metode speciale ca absorbtia atomica.

Acesti ioni sunt considerati substante toxice. In apele de suprafata provin din poluarea cu ape comunale, industriale. Prezenta lor in apa potabila este admisa doar in mod exceptional si in cantitati foarte mici conform stasurilor de calitate.

#### **E. Determinarea substantelor organice (oxidabilitate sau consum de $\text{KMnO}_4$ )**

Substantele oxidabile din apa sau consumul chimic de oxigen (CCO) sunt compusi care pot fi oxidati de catre  $\text{KMnO}_4$  sau  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  la rece sau la cald. Substantele anorganice ( $\text{Fe}^{+2}$ ,  $\text{Mn}^{+2}$ , sulfiti, nitriti) sunt oxidate la rece, iar cele organice, la cald.

Substantele organice poluante pot fi : hidrocarburi , derivati halogenati, amine, nitroderivati, fenoli, detergenti, pesticide, etc. Avand in considerare diversitatea acestor compusi (numar mare, compozitie si structura diferita), precum si faptul ca ei se gasesc ca micropoluanti (concentratia lor in apa este foarte mica, dar prezenta lor este raspunzatoare de disparitia unor specii si contaminarea unui intreg lant trofic) determinarea substantelor organice din apa este foarte importanta dar si foarte dificila de aceea am apelat pentru aceste determinari la specialisti din cadrul Facultatii de Farmacie, catedra de chimie sanitara. Analiza substantelor organice s-a facut prin utilizarea cromatografiei gazoase.

## **2.3. Analiza biologica si bacteriologica a apei**

### **2.3.1. Caracteristici biologice ale apei**

Indicatorii biologici au o mare stabilitate, indicând calitatea apei, nu numai în momentul analizei, ci și pe o perioadă lungă de timp.

Pentru a se putea interpreta condițiile biologice impuse de STAS -ul 1342/1991 se impune definirea noțiunilor de plancton, tripton și seston.

*Planctonul* este reprezentat de organismele libere din masa apei.

*Triptonul* este reprezentat de conținutul abiotic al apei format din detritus organic și/sau mineral, resturi vegetale, resturi de insecte și animale (păr, pene, fir de lână etc.).

*Sestonul* este format din planctonul și triptonul apei.

Conform STAS - ului, condițiile biologice ale apei se referă la:

seston, care nu trebuie să depășească  $1 \text{ cm}^3/\text{m}^3$  apă în instalațiile centrale și  $10 \text{ cm}^3/\text{m}^3$  apă în sursele locale;

- organismele animale, vegetale și particulele vizibile cu ochiul liber, organismele indicatoare de poluare și organismele dăunătoare sănătății (ouă de geohelminți, protozoare intestinale parazite etc.), care trebuie să lipsească;

-organismele care, prin înmulțire în masa apei, modifică caracterele organoleptice și/sau fizice ale acesteia, care trebuie să lipsească sau să fie foarte rare;

-organismele animale microscopice, care nu trebuie să depășească  $20 /\text{dm}^3$  apă;

triptonul de poluare format din resturile fecaloide sau industriale, care trebuie să fie absent.

Suplimentar se va avea în vedere:

-raportul dintre fito și zooplancton, care pentru apele potabile trebuie să fie  $> 10$ ;

raportul dintre organismele cu clorofilă și cele fără clorofilă (calculat după formula:  $(B/A+B) \times 100$ ; în care: A = organismele cu clorofilă, iar B = organismele fără clorofilă) după a cărei valori apa poate fi considerată:

- curată, dacă valoarea raportului este între 0 și 8;

- slab poluată, dacă valoarea raportului este între 8 și 20;

- poluată, dacă valoarea raportului este între 20 și 60;

- intens poluată, dacă valoarea raportului este între 60 și 100.

Indicatorii biologici ai apei potabile conform STAS 6329 - 90-ului sunt prezente în tabel de mai jos:

Indicatori	Concentrații admise
Volumul sestonului obținut prin filtrare, prin fileu planctonic, $\text{cm}^3/\text{m}^3$ , max. - în instalații centrale - în instalații locale	1 10
Organismele animale, vegetale și particule vizibile cu ochiul liber	Lipsă
Organisme animale microscopice, număr/ $\text{dm}^3$ , max.	20
Organismele care prin înmulțirea în masă modifică proprietățile organoleptice sau fizice ale apei în $100 \text{ dm}^3$	Lipsă: se admit exemplare izolate în funcție de specie <sup>a</sup>
Organisme indicatoare de poluare	Lipsă
Organisme dăunătoare sănătății: ouă de geohelminți, chisturi de giardia, protozoare intestinale patogene	Lipsă

## 2. 3.2 Caracteristicile bacteriologice

Indicatorii bacteriologici ai apei acceptați, pe baza recomandărilor OMS, în majoritatea țărilor sunt: germenii mezofili aerobi, bacteriile coliforme, streptococii fecali și bacteriofagii (tifici vi și coli).

**Germeii mezofili aerobi** sunt reprezentați de bacteriile care se dezvoltă pe geloză uzuală, la 37°C în 24-48 de ore. Aceștia au fost aleși ca indicator de potabilitate deoarece se cunoaște că între numărul acestora și probabilitatea prezenței germeilor patogeni (proveniți de la om și animale) este o relație pozitivă. Cu cât o apă are un număr total de germeni aerobi mezofili (N.T.G.M.A.) mai mare, cu atât va fi mai mare probabilitatea (și deci riscul) prezenței în apă a unor agenți patogeni (bacterii, virusuri, ciuperci, agenți parazitari). Valoarea N.T.G.M.A. se exprimă prin numărul de unități formatoare de colonii la un centimetru cub de apă (U.F.C./cm<sup>3</sup>).

Valoarea N.T.G.M.A. admisă pentru apa potabilă variază în funcție de sursă:  
la apa furnizată de instalațiile centrale urbane și rurale cu sisteme de dezinfecție este sub 20, atât în punctele de intrare în rețeaua de distribuție, cât și în punctele din rețeaua de distribuție;  
la apa furnizată de instalațiile centrale urbane și rurale fără sisteme de dezinfecție este sub 100, atât la punctele de intrare în rețea, cât și în punctele din rețeaua de distribuție;  
la apa furnizată de sursele locale (fântâni, izvoare) este sub 300.

**Bacteriile coliforme** cuprinde grupul de specii Gram – negative, lactozo-pozitive, intestinale (*Escherichia coli*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Arizona*, *Enterobacter*), care se află în număr mare în fecale și au o durată de supraviețuire în apă apropiată de cea a germeilor patogeni nesporulați. Deoarece o parte din bacteriile coliforme (*E. coli*) sunt prezente doar în intestin (fecale) la om și la animalele homeoterme, iar restul pot fi întâlnite în mediul extern și fără o contaminare fecală, standardul de potabilitate a apei prevede cerințe distincte pentru numărul admis de bacili coliformi totali și numărul de bacili coliformi fecali (*E. coli* intestinal).

Numărul probabil de bacterii coliforme se raportează la 100 cm<sup>3</sup> de apă.

Limitele prevăzute de normele de potabilitate sunt:

zero germeni coliformi totali pentru sistemele de aprovizionare în care apa livrată se dezinfectează;

- sub 3 pentru instalațiile centrale urbane și rurale în care apa nu se dezinfectează;

- sub 10 pentru sursele locale (fântâni, izvoare) de aprovizionare cu apă.

Numărul probabil de bacterii coliforme termotolerante (coliformi fecali) la 100 cm<sup>3</sup> apă, maxim admis este zero pentru apa livrată în instalații centrale și de sub 2 pentru sursele locale de aprovizionare cu apă.

**Streptococii fecali** (enterococii) fiind tipuri specifice pentru om și animale, cu rezistență mai mare în mediul extern comparativ cu bacteriile coliforme și cu variabilitate scăzută furnizează date asupra sursei de poluare.

Numărul probabil de streptococi fecali/100 cm<sup>3</sup> apă maxim admis este de zero pentru apa livrată de instalațiile centrale și de sub 2 pentru apa din sursele locale de aprovizionare cu apă.

**Bacteriofagii enterici** sunt folosiți numai ca indicatori de poluare, care arată cert originea intestinală și nu ca indicatori specifici.

Tot ca indicatori de poluare în apele superclorinate, în caz de boli hidrice, pot fi folosiți germenii sulfitoreducători, care sporulează în condiții neprielnice de mediu și care au o viabilitate mare în apă.

Indicatorii bacteriologici ai apei potabile sunt stabiliți în STAS 3001-91.

### 2.3.3. Analiza bacteriologica a apei

Sunt folosite doua tipuri de metode de analiza si anume: curente si speciale, in situatii cand ezultatele nu sunt relevante se pot folosii si metode de analiza comparative

#### *Analize curente*

***Determinarea numarului total de germeni care se dezvoltă la 370C (NTG)*** pe geloza sange 2%. Este un indicator cantitativ de contaminare globala.

Principiu : insamantarea apei pe medii de cultura solide, incubarea la termostat 370C un interval de timp determinat si numararea coloniilor dezvoltate, considerand ca fiecare colonie se dezvoltă din cel puțin un germene.

Apa robinet dezinfectata: - NTG = <20 germ/10cmc

Apa robinet nedezinfectata - NTG = <100germ/1cmc

Apa sursa locala nedezinfectata: - NTG = <300germ/1cmc

***Determinarea numarului de germeni coliformi totali*** : indicatori de poluare cu flora intestinala.

Se foloseste o metoda colorimetrica: test de prezumptie – insamantarea unor volume determinate de apa in flacoane si eprubete cu medii de cultura lichide pe baza de lactoza, incubarea ulterioara (48 h la 370C si urmarirea acelorain care s-a produs fermentarea lactozei cu producere de gaz. testul de confirmare : este necesar deoarece si alte specii de microorganisme din apa fermenteaza lactoza cu producere de gaz. Din fiecare flacon cu gaz se insamanteaza medii de cultura solide, se incubeaza la 370C – 24 h si se urmareste aparitia coloniilor caracteristice

***Determinarea numarului probabil de coliformi fecali:*** din tuburile pozitive la testul de prezumptie se trece ansa in tuburi ce contin mediu McConkey lichid se incubeaza 24 h la 44,50C. Virarea mediului in galben+gaz=prezenta coliformilor fecali.

***Determinarea numarului de streptococi fecali*** – se insamanteaza pe pe mediu lichid (bulion+azida de Na) se incubeaza la 370C – 24 h. + = aparitia unui sediment de culoare alba, cand agiti eprubeta nu se dizolva. Confirmarea – insamantare din sediment pe mediu de cultura colorat cu brom-crezol-pur, se incubeaza 48 h la 440C, +=vireaza culoarea mediului in galben cu sediment pe fundul eprubetei.

Atunci cand probele de apa necesita determinari suplimentare : alegeri de noi surse de apa, prezenta in apa a unui mare de germeni, epidemii hidrice

***Determinarea bacteriilor sulfitoreducatoare*** –Clostridium perfringens, reduce sulfitul de sodiu in mediul de cultura

***Determinarea numarului probabil de bacteriofagi antitifici Vi si anticoli***

#### *Analize speciale*

Urmaresc evidentierea prezentei anumitor agenti patogeni in apa Salmonella, Shigella, E. coli enteropatogen, bacteriofagi enterici si anumite enterovirusuri

## **CAPITOLUL 3. VERIFICAREA CALITĂȚII MATERIILOR PRIME, SEMIFABRICATELOR ȘI PRODUSELOR FINITE DIN INDUSTRIA DE MORĂRIT, PANIFICAȚIE ȘI PRODUSE FĂINOASE**

### **3.1. Verificarea calității cerealelor**

Cerealele sunt plante care aparțin familiei gramineelor. Ele se află la baza alimentației umane. Nu există popor care să nu aibă ca aliment fundamental o cereală, care variază în funcție de climă, latitudine și tradiție. În Europa – grâul, în America – porumbul, în Asia – orezul, în țările nordice – orzul, secara, ovăzul care au exigențe climatice minore.

Desigur grâul este cereala cu cea mai mare răspândire și costul cel mai ridicat, produs în special pentru alimentația umană, consumul său este ridicat în țările dezvoltate. Din acest motiv este unul dintre produsele al căror preț are influență asupra economiei schimburilor reciproce la nivel mondial alături de cel al combustibililor și al celor mai importante materii prime pentru industrie. Este și cel care are cea mai ridicată valoare nutritivă fiind cel mai bogat în proteine și sărac în grăsimi.

Partea folosită pentru alimentație este bobul de grâu – cariopsa – fructul, lipsit de miez și cu sămânța, de formă ovală, mai mult sau mai puțin rotunjită sau ascuțită în funcție de specie. Cariopsele izolate sau grupate câte două sau trei sunt înșirate pe o axă numită rahidă și formează spicul caracteristic (sau la porumb știulete).

În fiecare cariopsa distingem următoarele părți din exterior spre interior.

1. Un înveliș exterior care învelește fructul și este înlăturat ca pleavă la treierat.
2. Peretele fructului (pericarp) strâns legat cu tegumentul seminței. Pericarpul și tegumentul sunt formate din celuloză, vitamine și săruri minerale și sunt separate de sămburele făinos și prin măcinare formează tărâțele.
3. un strat subțire aleuronic, proteic prin excelență, care este înlăturat cu tegumentul în timpul măcinării.
4. Sămburele făinos numit endosperm care constituie 1,85% din sămânță – predominant amidonică – partea destinată producerii de făină.
5. Germenele (embrionul) – bogat în proteine, enzime și vitamine - partea care va da naștere la o nouă plantă când sămânța este destinată reproducerii.

În mod obișnuit ceea ce se comercializează sub numele de “grâne” sunt sămburii făinoși – lipsiți de tegumente și de germeni astfel încât să fie mai puțin expuși fermentației și alterării, să se poată conserva perioade mai lungi.

Din punct de vedere comercial principalele calități demne de apreciat la cereale sunt:

- conținutul mare în substanțe nutritive
- prețul moderat
- conservabilitatea
- ușurința cultivării în condiții climatice chiar diferite de cele optimale
- selecția genetică de soiuri hibride cu caractere particulare de adaptare și cu randament optim pe plan cantitativ.

Printre soiurile hibride care interesează în mod deosebit sunt câteva soiuri de grâu rezistente, dotate cu tulpini deosebit de robuste, care nu se lasă doborâte de grindina și furtuni și ușurează secerișul mecanizat.

**Caracter comercial** – valoarea comercială a grânelor este stabilită în funcție de următoarele calități necesare:

**1. Caractere organice:**

- boabele să aibă un aspect plăcut, fără pete și deformări, să nu fie sparte;
- să nu aibă corpuri străine (neghină, mac), maximum 3%;
- umiditatea să fie de până la 14%;
- greutatea specifică aparentă (hectolitrică) să fie în cadrul valorilor legale.

**Alterările** – se datorează atacului paraziților (mucegaiuri, insecte sau fermentației microorganismelor).

**Falsificări** – cele mai frecvente sunt:

- udarea pentru creșterea greutateii;
- gresarea – pentru creșterea vâscozității boabelor și ridicarea greutateii specifice sau pentru a ascunde o opacizare datorată atacului paraziților;
- adaos de substanțe minerale – caolin, talc, ghips – pentru creșterea greutateii specifice aparente.

**Transport și conservare** – grânele sunt transportate cu grijă în saci pentru a evita atacurile parazitare și umiditatea excesivă. Sunt păstrate în hambare bine aerisite și uscate care permit operații de încărcare și descărcare.

Denumirea *Triticum vulgare*, *Triticum durum*, este caracteristic regiunilor temperate, dar adaptabil la latitudini cuprinse între 20–60°. Fructul este format dintr-un spic compus al cărui boabe pot fi prevăzute cu prelungiri (ariste) sau lipsite de acestea. Speciile mai obișnuite sunt două – **grâu moale** are boabele sfărâmițoase, se întrebuințează pentru făina de panificație. A doua specie – **grâul dur** are boabele de formă alungită și secțiunea sticloasă. Se folosește pentru făina albă și cea amestecată pentru fabricarea pastelor făinoase.

O clasificare ulterioară se bazează pe durata ciclului de vegetație care poate varia de la 5 luni (grâu de primăvară sau de martie) până la 7 – 8 luni pentru grâul timpuriu și cu maturare normală.

**3.1.1. Luarea și formarea probelor**

Pentru verificarea calității semințelor de cereale, leguminoase, oleaginoase etc. destinate consumului alimentar, furajării sau industriei este necesară luarea și formarea de probe. Operațiile de luare și formare a probelor se execută de personal instruit în acest scop și împuternicit de către firma de care aparține. În caz de litigiu și atunci când recepția se face în prezența beneficiarului, probele se iau de către delegați ai părților interesate sau de către un organ tehnic neutru.

Operațiile de luare și formare a probelor trebuie astfel executate încât să se evite modificarea caracteristicilor produsului prin infestare, umezire, uscare, impurificare de orice fel, etc.

Mărimea probelor se stabilește astfel:

Proba elementară: cantitatea luată o singură dată cu sonda sau circa 200g dacă se utilizează scafe; în cazul utilizării sondei electromecanice, proba elementară este egală cu conținutul unei singure bare.

Proba compusă: cantitatea egală cu cel puțin dublul mărimii probei de laborator.

Proba de laborator:

- cereale.....minim 2 kg



- leguminoase și oleaginoase.....minim 1 kg
- alte semințe..... .minim 0,5 kg

Proba de analiză: cantitatea stabilită prin standardele referitoare la metodele de analiză.

Pentru luarea probelor elementare și formarea probelor de laborator se folosesc sonde și instrumente de tipul celor de mai jos:

- a) sonda cilindrică
- b) sonda conică
- c) sonda pentru saci
- d) sonda electromecanică
- e) scafe
- f) sondă pentru produse în mișcare
- g) aparate automate de luare a probelor
- h) omogenizator – divizor
- i) rigle în cruce sau riglă obișnuită

Aparatura trebuie să fie curată, neinfestată, uscată și lipsită de mirosuri străine.

În cadrul operațiilor de luare și formare a probelor este necesar să se cunoască următoarea terminologie:

Partidă: cantitate de semințe din același produs, cu proprietăți calitative presupuse asemănătoare, care se găsesc depozitate în același spațiu.

Lot: parte limitată dintr-o partidă, cu proprietăți calitative aproximativ uniforme care servește la verificarea calității produsului.

Probă elementară: cantitate de semințe, luată cu sonda sau cu scafa, o singură dată și dintr-un singur lot.

Probă compusă (probă globală): cantitate de semințe constituită prin reunirea și omogenizarea tuturor probelor elementare luate dintr-un lot sau partidă.

Probă de laborator: cantitate de semințe din proba compusă, obținută prin reducerea acesteia și destinată verificării calității.

Contraprobă (probă martor): probă de laborator care se formează în vederea unei eventuale contra-analize.

Probă de analiză: cantitate de semințe obținută prin reducerea probei de laborator și destinată a servi ca atare sau după o anumită pregătire (de exemplu măcinare) la efectuarea uneia sau mai multor determinări.

Analiza calității cerealelor se efectuează asupra unei probe compuse formată prin omogenizarea probelor elementare extrase cu sonda din diferite părți ale lotului de cereale.

Analiza calității probei de cereale presupune:

- aprecierea caracteristicilor organoleptice
- aprecierea caracteristicilor fizico-chimice

### 3.1.2. Examen organoleptic

**a) Examinare aspectului** - se face întinzând 100g probă cântărită la balanța tehnică pe o placă de sticlă sau de metal și se observă:

- dacă boabele sunt de același soi sau varietate;
- dacă boabele sunt aproximativ de aceeași mărime și formă;
- dacă boabele sunt pline, bine dezvoltate, coapte și sănătoase, ori sunt zbârcite, necoapte, încolțite, bolnave, alterate.

Când proba de analizat este formată dintr-un amestec de cereale, fiecare component se separă, se cântărește și se raportează la masa probei.

Gradul de puritate se apreciază prin prezența corpurilor străine raportată la masa probei. Corpurile străine întâlnite în cereale sunt de două tipuri:

- corpuri străine albe (se admit maxim 3%): boabe ale altor cereale decât cele analizate (acestea pot fi: întregi și sănătoase, strivite seci sau încolțite), spărturi ale cerealelor analizate, spice sau paie.

- corpuri străine negre (se admit maxim 1%): semințe de neghină, muștar sălbatic, pietricele, bulgări de pământ, boabe ale cerealelor analizate precum și ale altor cereale care sunt alterate, mucegăite, arse sau cu endospermul alterat.

**b) Examinarea culorii** - se face examinând proba la lumina difuză a zilei. Se observă dacă culoarea boabelor corespunde celei prevăzute în standardul produsului de analizat. Boabele de altă culoare care nu corespund standardului se separă, se cântăresc, iar rezultatul se exprimă în procente din masa probei.

**c) Examinarea mirosului** - se iau 5g de boabe și se freacă între palme. Se miroase o parte din produsul analizat nemăcinat și apoi după măcinare cu o morișcă de laborator.

Dacă există dubiu asupra mirosului, se iau 50 – 100 boabe întregi, se introduc într-un pahar, se toarnă deasupra lor apă cu temperatura de 60<sup>0</sup>C, apoi paharul se acoperă cu o sticlă de ceas și se lasă în repaus 2-3 minute. Se decantează apoi și se examinează mirosul boabelor din pahar. În același mod se procedează și cu 50 – 100 boabe măcinate. În aceste cazuri în buletinele de analiză se specifică rezultatele ambelor examinări.

Nu se admit mirosuri străine, cum ar fi mirosul de pelin, de usturoi sălbatic, mirosul de stătut, de dăunători, dobândite în timpul manipulării sau păstrării.

**d) Examinarea gustului** - se poate determina asupra probei uscate, cât și asupra probei ușor încălzite. Se face mestecând 2-3g de boabe, de preferință măcinate, luate din proba de laborator după separarea impurităților.

Rezultatul se exprimă prin:

- gust specific
- gust amar
- gust acru
- gust dulce pronunțat

Rezultatul examenului organoleptic se înscrie în buletinul de analiză, arătându-se dacă proprietățile organoleptice corespund sau nu standardului de condiții tehnice ale produsului analizat.

### **3.1.3. Examen fizico-chimic**

#### **a) Determinarea greutatei hectolitrică**

Greutatea hectolitrică este masa a 100 litri de boabe determinată în anumite condiții cu balanța hectolitrică.

Determinarea greutatei hectolitrică prezintă importanță pentru:

- calcularea capacității de depozitare;
- calcularea capacității mijloacelor de transport;
- recepționarea cerealelor.

Greutatea hectolitrică este influențată de:

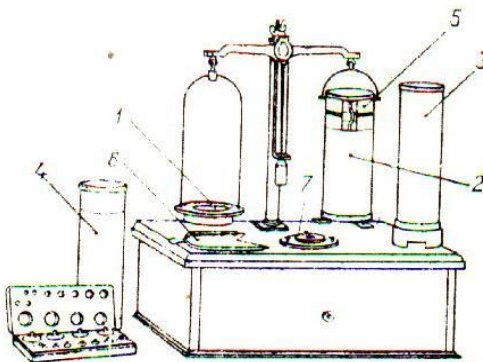
- umiditate (scade greutatea hectolitrică);
- forma boabelor;

- starea suprafeței;
- conținutul de impurități grele (crește greutatea hectolitrice);
- temperatură.

Instrumentul folosit pentru determinarea greutății hectolitrică este balanța hectolitrice, care are următoarele părți componente(Figura nr.9.1.):

- un platan (1)
- un cilindru (2) cu baza perforată, prevăzut cu o brățară de agățat
- un cilindru (3) a cărei parte inferioară se poate îmbina cu partea superioară a cilindrului (2)
- (2)
- un cilindru (4) prevăzut la bază cu o clapetă de deschidere, necesar pentru luarea probei și scurgerea semințelor în cilindrul (3)
- o greutate în formă de disc (5) care se așează în partea superioară a cilindrului (2), deasupra cuțitului (6)
- un cuțit (6) de formă specială, care se intercalează între cilindrii (3) și (2), prin secțiunea făcută la capătul superior al cilindrului (2)

De asemenea, balanța hectolitrice mai este prevăzută și cu o cutie de greutate de la 0,1g la 500g marcate atât cu masă proprie, în grame, cât și cu masă hectolitrice corespunzătoare, și cu o cutie de lemn care servește atât la ambalarea aparatului cât și ca suport pentru montarea balanței și pentru fixarea cilindrului (2) prevăzut în acest scop cu un locaș.



**Figura nr.9.1. – Balanța hectolitrice**

Principiul metodei: cântărirea cantității de semințe ce umple un vas cilindric cu volumul de 1 litru la balanța hectolitrice.

Pregătirea probei: proba de laborator se omogenizează și se pregătește pentru determinarea masei hectolitrică, eliminându-se corpurile străine mari, care stânjenesc efectuarea analizei (tulpini de plantă, bulgări mari de pământ, etc.).

Modul de lucru: Se asigură orizontalitatea cutiei pe care este montată balanța. Se fixează cilindrul (2) în lăcașul (7). Se introduce cuțitul (6) prin secțiunea cilindrului (2), iar peste cuțit se așează greutatea în formă de disc (5).

Se îmbină apoi cilindrul (3) cu cilindrul (2). Se umple cilindrul (4) cu proba de analizat bine omogenizată și se îmbină cu cilindrul (3). Se deschide clapeta și se lasă semințele să curgă liber în cilindrul (3). După golirea cilindrului (4) și umplerea cilindrului (3) se trage repede afară

cuțitul (6), greutatea (5) căzând în cilindrul (2) și antrenând în același timp semințele din cilindrul (3). În timpul căderii semințelor, cilindrul (4) nu trebuie acoperit, nici mișcat. Se introduce apoi la loc cuțitul (6).

Se îndepărtează cilindrul (4) și se elimină surplusul de semințe rămas pe cuțitul (6), apoi se îndepărtează cilindrul (3) și cuțitul (6).

Cilindrul (2) plin cu semințe se agață la balanță și se cântărește punând pe platanul (1) greutatea necesare până la echilibrarea pârghiilor.

Pentru fiecare probă se vor face două determinări.

Calculul și exprimarea rezultatelor: Se calculează masa hectolitrică corespunzătoare greutateilor de pe platanul (1) și se face media aritmetică a celor două determinări, dacă diferența dintre ele nu depășește 0,5 kg/hl. În caz contrar se fac alte două determinări, iar dacă și de data aceasta diferența dintre ele este mai mare decât 0,5kg/hl, se ia ca rezultat final media aritmetică a celor patru determinări efectuate. Rezultatul se exprimă în kilograme cu o singură zecimală.

Greutatea hectolitrică variază în funcție de specie:

- grâu: 63-84 kg
- secară 68-71 kg
- orz 68-82 kg
- porumb 78-82 kg.

#### **b) Determinarea masei a 1000 de boabe și a masei absolute**

Masa a 1000 de boabe depinde de structura și de dimensiunile bobului:

- boabele mai mari și mai grele cresc randamentul în făină
- boabele mai mici și mai ușoare scad randamentul în făină.
- la porumb boabele mai mici sunt mai apreciate din punct de vedere al valorii nutritive.

Prin masa relativă a 1000 de boabe se înțelege masa acestora exprimată în grame, la umiditatea existentă în momentul analizării.

Prin masa absolută a 1000 de boabe se înțelege masa acestora în grame, raportată la substanța uscată, calculată în funcție de conținutul de umiditate al boabelor în momentul analizării.

Aparatura necesară determinării masei a 1000 de boabe este compusă din:

- divizor omogenizator (dacă este necesar)
- balanță tehnică cu precizie de cântărire de 0,01g
- balanță analitică
- aparat pentru numărarea semințelor (de exemplu: aparat fotoelectric). În lipsă numărătoarea se face manual.

Principiul metodei: La semințele destinate consumului se cântărește o cantitate de semințe apoi acestea se numără.

La semințele destinate însămânțării, se numără un anumit număr de semințe și apoi se cântăresc.

Modul de lucru: Determinarea masei relative a 1000 de boabe se poate face în două moduri:

a) Pe o placă de analiză se amestecă cerealele, formându-se un strat uniform de grosimea unui bob.

Stratul se împarte prin diagonale în 4 triunghiuri. Din două triunghiuri opuse se numără la rând, pornind de la centru două probe a câte 500 de boabe. Probele se cântăresc separat, la

balanța tehnică. Masa relativă a 1000 de boabe se calculează înmulțind cu doi media aritmetică a celor patru probe.

b) Proba de laborator se reduce (cu ajutorul divizatorului omogenizator, prin metoda sferturilor) până la obținerea unei probe de analiză, a cărei masă trebuie să corespundă aproximativ masei a 500 de semințe.

Proba de analiză se cântărește cu precizia de 0,01g , se aleg din ea semințele întregi, apoi se recântărește cu aceeași precizie, restul rămas constituit din impurități, boabe sparte, etc. Se scade masa acestora din masa inițială a probei luată pentru determinare. Se numără boabele întregi separate. Determinarea se efectuează în două repetiții.

Determinarea masei absolute a 1000 de boabe se face determinând mai întâi masa relativă a 1000 de boabe, iar separat se determină umiditatea semințelor.

Particularități ale unor semințe:

La ovăz semințele duble se desfac și se consideră ca două semințe.

Semințele duble de coriandru se consideră ca o singură sămânță.

Semințele duble ale celorlalte umbelifere se consideră ca două semințe, chiar dacă una din ele nu e dezvoltată.

La alunele de pământ, masa a 1000 de semințe se determină la semințele decojite.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Masa relativă a 1000 de boabe se calculează după formula:

$$M_r = [(M-m)/n] \times 1000$$

M - masa probei de analiză cântărită pentru determinare, în grame.

m - masa restului rămas după separarea semințelor întregi din proba de analiză, în grame.

n - numărul semințelor întregi separate.

Ca rezultat se ia media aritmetică a celor două repetiții.

Rezultatul final se exprimă, în grame, astfel:

- cu două zecimale, dacă masa a 1000 de boabe este sub 10 grame.
- cu o zecimală, dacă masa a 1000 de boabe este egală sau mai mare de 10g fără însă să depășească 50g.
- fără zecimală dacă masa a 1000 de boabe depășește 50g.

Masa absolută ( $M_a$ ) a 1000 de boabe se calculează după formula:

$$M_a = M_r \times [(100-U)/100]$$

$M_r$  - masa relativă a 1000 boabe, în grame.

U - umiditatea semințelor, determinată în procente.

Rezultatul se exprimă cu același număr de zecimale ca și pentru masa relativă a 1000 de boabe.

Masa a 1000 de boabe, în grame, la diferite cereale variază astfel:

- grâu sub 25 grame pentru boabele mici  
25-35 grame pentru boabele mijlocii

- peste 35 grame pentru boabele mari
- secară 20 –35 grame
  - orz 30-40 grame.

### c) Determinarea sticlozității cerealelor

Prin sticlozitate se înțelege numărul de boabe care prezintă în secțiune un aspect translucid (sticlos) din 100 boabe de analizat.

Determinarea sticlozității se realizează cu ajutorul farinotomului.

Sticlozitatea este importantă pentru caracterizarea calității boabelor de cereale. Se determină la grâu și este corelată cu compoziția chimică a bobului.

Boabele sticloase au endospermul mai comprimat, sunt mai bogate în proteine și dau un randament mai mare în gluten în comparație cu boabele făinoase. Se numesc boabe sticloase acelea care în secțiune prezintă un aspect cornos (sticlos), sunt transparente, opun o rezistență mărită la tăiere. Secțiunea boabelor făinoase are aspect alb, este opacă.

Aparatura necesară pentru determinarea sticlozității este compusă din:

- farinotom (lama – cuțit trebuie să fie foarte bine ascuțită)
- pensulă

Farinotomul se compune din două discuri, prevăzute cu 50 de orificii și un cuțit amplasat între cele două discuri pentru selecționarea probei.

Principiul metodei: examinarea vizuală a boabelor de grâu secționate și aprecierea gradului de sticlozitate.

Modul de lucru: Se iau la întâmplare boabele de grâu întregi și se introduc în cele 50 de orificii ale farinotomului, la care în prealabil s-a tras afară lama-cuțit.

Se taie apoi transversal boabele apăsând pe lama cuțit. Se desface cu atenție farinotomul astfel încât pe discul cu alveole să rămână cele 50 jumătăți de boabe.

Se pensulează ușor, cu o pensulă moale, suprafața secționată a jumătăților de boabe din alveole, pentru a se îndepărta pulberea făinoasă formată eventual în cursul secționării.

Se numără separat boabele sticloase complet, pe trei sferturi, pe jumătate sau pe un sfert.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Sticlozitatea se exprimă în procente și se calculează după formula:

$$\% S = 2 (n_1 + 0,75 n_2 + 0,50 n_3 + 0,25 n_4)$$

$n_1$  - numărul boabelor complet sticloase

$n_2$  - numărul pe trei sferturi sticloase

$n_3$  - numărul boabelor pe jumătate sticloase

$n_4$  - numărul boabelor pe sfert sticloase

Rezultatul se exprimă în numere întregi.

Se consideră sticloase, probele care au peste 60% sticlozitate și loturile respective sunt destinate cu prioritate producției de paste făinoase.

Se efectuează două determinări paralele, iar ca rezultat se ia media lor aritmetică, dacă diferența dintre cele două valori procentuale obținute nu depășește 5. În caz contrar, determinarea se repetă. Dacă și de data aceasta diferența dintre cele două determinări este mai mare de 5 se ia ca rezultat media celor patru determinări.

### d) Determinarea umidității

În continuare vom descrie determinarea umidității nu doar pentru cereale, ci pentru semințele agricole în general.

Prin umiditate se înțelege pierderea procentuală de masă (greutate) a semințelor în anumite condiții.

Pentru determinarea curentă a umidității semințelor (la producători, la unitățile de valorificare a semințelor agricole, la beneficiari etc.) se pot folosi metode de analiză bazate pe alte principii decât metoda uscării în etuvă, utilizând aparate pentru determinări rapide, cu respectarea strictă a instrucțiunilor de utilizare. Aceste metode se aplică și la livrarea semințelor agricole, dacă se convine astfel între furnizor și beneficiar.

În caz de litigiu, determinarea umidității se face numai prin uscare în etuvă.

Determinarea umidității se efectuează cât mai curând după luarea probei, dar nu mai târziu de 16 ore de la primirea ei în laborator, deoarece umiditatea se poate schimba, ca rezultat al respirației semințelor. Până la luarea în lucru a probelor, ambalajele respective nu se vor deschide, pentru a se evita pierderile de umiditate.

Principiul metodei: semințele de analizat se usucă în etuvă, în curent de aer și la presiune atmosferică, în condiții de temperatură și durată stabilite în funcție de natura și destinația produsului examinat.

Aparatura necesară determinării umidității semințelor este compusă din:

➤ etuvă electrică termoreglabilă (figura 9.2.), cu circulație naturală de aer și care asigură (după introducerea numărului maxim de fiole ce se pot plasa în mod normal) revenirea temperaturii la valoarea prescrisă în maximum 30 de minute.

Eficacitatea circulației naturale se determină cu ajutorul unui șrot de grâu sticlos, cu particule de maxim 1 mm, după cum urmează: se usucă timp de 2 ore, respectiv 3 ore la 130 de grade C câte o serie de probe cu care se umple în întregime etuva; rezultatele obținute după 3 ore de uscare nu trebuie să difere cu mai mult de 0,15% față de cele obținute după 2 ore de uscare.

➤ Morișcă ce trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie ușor de curățat;
- să fie construită dintr-un material care să nu absoarbă umiditatea;
- șrotuirea să se facă rapid și uniform, fără ca materialul să se încălzească;
- șrotul obținut să vină cât mai puțin în contact cu aerul înconjurător, în timpul măcinării;
- să permită șrotuirea probei de analiză la dimensiunile cerute;

➤ Balanță analitică sau balanță tehnică.

➤ Site

➤ Ciur

➤ Fiole de cântărire, din sticlă sau metal inoxidabil, cu capac, având diametrul de 50-70 mm și înălțimea de 30-40 mm.

➤ Exsicator prevăzut în interior cu placă de porțelan sau de preferință de metal și cu o substanță deshidratantă eficientă, de exemplu: clorură de calciu, pentoxid de fosfor, silicagel etc.

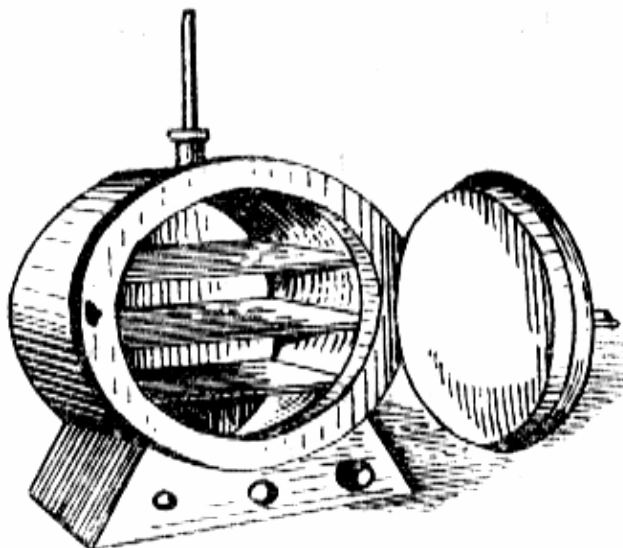


Figura 9.2. Etuva electrică

Pregătirea probei:

Proba formată în vederea determinării umidității se amestecă bine cu o linguriță, de preferință în ambalajul (vasul) ei original, îndată după deschiderea acesteia.

După terminarea operației de amestecare, ambalajul se închide la loc. Se va evita lăsarea probei în contact prelungit cu atmosfera înconjurătoare (ambalaj deschis). De asemenea, se va evita descărcarea probei într-o cutie deschisă pentru amestecare, acest lucru putând provoca o schimbare a umidității.

Dacă amestecarea probei în ambalajul original nu este posibilă se va proceda astfel: la gura ambalajului se pune un vas gol asemănător și sămânța se amestecă trecând-o dintr-un vas gol în altul cât mai repede și mai bine posibil sau se amestecă proba cu ajutorul unui divizor mecanic, dar numai cu condiția ca proba să nu fie expusă la aer mai mult de circa o jumătate de minut.

Se elimină din probă corpurile străine mari, ca: paie, frunze, bulgări de pământ, etc.

Semințele de cereale, leguminoase cu bobul mare (fasole, mazăre, linte, soia), oleaginoase cu bobul mare (arahide, bumbac, ricin) și alte semințe asemănătoare (de exemplu: dovleac, pepene verde) se mărunțesc înainte de a fi supuse uscării.

Dacă materialul de analizat care urmează să fie mărunțit are o umiditate prea ridicată și mărunțirea ar implica riscul unei pierderi de umiditate, el trebuie supus unei uscări prealabile.

Uscarea prealabilă este obligatorie când umiditatea probei de analizat (determinată de exemplu cu un aparat pentru determinări rapide) depășește:

- 12% la semințele oleaginoase cu bobul mare
- 20% la semințele de leguminoase
- 15% la semințele de soia
- 18% la celelalte semințe

Uscarea prealabilă a semințelor se realizează în modul următor: se cântărește, cu precizie de 0,01g cel puțin 50 de grame din proba analizată, care a fost



amestecată în prealabil. Se trece această cantitate în strat subțire într-un recipient cu deschidere largă și cu fundul plat și se ține în etuvă la 130 de grade C, 5-10 minute.

Sămânța astfel uscată se expune la aer timp de 2 ore, după care se cântărește cu aceeași precizie ca la început. Uscarea prealabilă se mai poate face și la temperaturi mai joase, prelungindu-se însă timpul de uscare (de exemplu la 50-55 grade C timp de 24 ore).

Semințele de floarea soarelui, precum și cele de oleaginoase cu bobul mic (câneapă, in, muștar, rapiță), semințele de sfeclă și semințele tuturor speciilor de plante cultivate sau spontane, din categoriile nemenționate mai sus se usucă întregi, nemărunțite.

Modul de lucru:

Din materialul pregătit și omogenizat, se iau două probe de circa 5 grame și se răspândesc repede într-un strat uniform, în două fiole de cântărire, păstrate în exsicator, apoi se cântăresc fiolele încărcate.

Toate cântăririle se efectuează cu precizie de 0,01 grame. În caz de litigiu, cântăririle se fac la balanța analitică cu precizie de 0,001 grame.

Fiolele încărcate cu probe se introduc descoperite, împreună cu capacele lor, în etuva încălzită în prealabil la temperatura indicată în tabel și se lasă pe durata de timp indicată de asemenea în tabel.

Durata de timp se socotește din momentul în care, după închiderea etuvei temperatura a revenit la valoarea din tabelul nr. 9.1.

După terminarea uscării, fiolele se acoperă repede cu capacele respective, se scot din etuvă și se introduc pentru răcire în exsicator. Fiolele nu se vor așeza unele peste altele în exsicator. Se recomandă ca numărul de fiole dintr-un exsicator să fie de cel mult 8.

**Tabelul nr. 9.1.**  
**Corelația dintre temperatură și timp la determinarea umidității boabelor de cereale**

Materialul supus analizei	Tempe ratura de uscare, grade C	Durat a uscării, în ore
<b>A. Semințe pentru însămânțare</b>		
Semințe de plante aromatice și medicinale, de ceapă, praz, usturoi, ardei, ridichii, vinete, molotru și soia	105±2	16
Semințe de cereale, leguminoase (în afară de soia), plante industriale, plante furajere (în afară de molotru), flori, legume (în afară de ceapă, praz, usturoi, ardei, ridichii, vinete)	130±3	1
Semințe de Triticum durum	130±3	2

<b>B. Semințe pentru consum</b>		
Semințe de cereale păioase	130±3	2
Semințe de porumb	130±3	3
Semințe de leguminoase (în afară de soia) și furajere	130±3	1
Semințe de oleaginoase	130±3	1
	sau 130±2	3
Semințe de soia, plante aromatice și medicinale	130±3	5

După răcire (circa o oră pentru fiolele de sticlă și circa 30 de minute pentru cele din metal, dar nu mai mult de 2 ore), fiolele se recântăresc cu precizia de 0,01 grame (în caz de litigiu cu precizia de 0,001 grame).

În caz de litigiu, la semințele pentru consum supuse uscării, după efectuarea determinării, fiolele respective se vor reintroduce în etuvă pentru a fi supuse unei uscări suplimentare timp de o oră, la temperatura de 130±2 grade C. Dacă pierderea de masă, datorată acestei uscări suplimentare, depășește 0,2 grame la 100 grame produs, se efectuează o nouă uscare suplimentară timp de o oră, continuând, la nevoie, în același fel până când pierderea de masă constantă între două uscări succesive nu depășește 0,2 grame la 100 grame produs.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de umiditate se calculează după formula:

$$U = [(m_1 - m_2)/m] \cdot 100$$

U - umiditatea

m<sub>1</sub> - masa fiolei cu probă, înainte de uscare, în grame

m<sub>2</sub> - masa fiolei cu probă, după uscare, în grame

m - masa probei înainte de uscare, în grame

În cazul în care s-a efectuat o uscare prealabilă, umiditatea inițială a materialului se calculează după formula:

$$U = 100 - [m_4/m_3 \cdot (100 - U_p)]$$

U - umiditatea

m<sub>3</sub> - masa probei cântărite, înainte de a fi supusă uscării prelabile, în grame

m<sub>4</sub> - masa aceleiași probe, după uscarea prealabilă, în grame

U<sub>p</sub> - umiditatea materialului după uscarea prealabilă, determinată și calculată conform primei formule, în procente.

Rezultatele celor două determinări paralele se calculează cu două zecimale, iar ca rezultat final se ia media lor dacă diferența între ele nu depășește 0,20 grame pentru 100 grame produs. În caz contrar se fac alte două determinări paralele. Dacă și de această dată diferența este mai mare decât cea de mai sus, se calculează media aritmetică a tuturor celor patru determinări, cu

condiția ca diferența între rezultatele parțiale să nu depășească 0,50 grame pentru 100 grame produs.

Rezultatul final se exprimă în procente cu o zecimală. Frațiunile sub 0,05 se neglijează, iar cele cu 0,05 mai mari se rotunjesc la 0,1.

În caz de litigiu, dacă unul dintre cele două rezultate parțiale sau câte un rezultat parțial din cele două serii de determinări efectuate are o valoare sub limita maximă de umiditate admisă de standardul, norma internă, caietul de sarcini, etc. de condiții tehnice de calitate, în timp ce media aritmetică a rezultatelor depășește această limită, analiza se repetă, efectuându-se încă două determinări paralele, iar ca rezultat se ia media aritmetică a tuturor rezultatelor obținute, rotunjite ca mai sus.

### 3.2. Verificarea calității făinii

Făinurile sunt produse obținute prin măcinarea cerealelor.

Cu numele de făină este denumita numai faina de grâu. Pentru celelalte trebuie precizat – “faina de porumb”, “faina de secară”. Există și faina obținută prin măcinarea fructelor unor specii diferite de cereale (de castane). Măcinarea se efectuează, după ce în prealabil s-au curățat grânele, în mori cu cilindrii și este urmată de cernere care constă în separarea fragmentelor de diferite dimensiuni cu ajutorul unor site cu orificii din ce în ce mai dese, suprapuse și legate prin suspensii elastice care permit o mișcare oscilatorie. Aceste site se numesc “plan richter”.

Făinurile se clasifică în numere progresive care indică mărimea lor de la cele mai fine la cele obișnuite 00, 0, 1, 2. Este numită faina integrală cea care nu a fost separată de țărâțe.

Faina măcinată în particule mai mari se numește faina gros măcinată (faina amestecată 0,3 mm.) și faina albă – 1,5 mm. Acestea servesc la prepararea pastelor făinoase.

**Faina de grâu** – cernută (separată de țărâțe este compusă din: apă – 12,5%; amidon – 67 – 79%; gluten (substanțe azotoase) – 8 – 15%; cenușă – 0,45 – 0,90%.

O faina bună trebuie să îndeplinească condițiile:

- culoare albă, spre gri dacă este din grâu moale și galbenă dacă este din grâu dur;
- moale (delicată la pipăit);
- miros și gust plăcut;
- fără paraziți.

La noi sunt următoarele tipuri:

- tip 480, făina albă superioară tip trei nule (000) folosită în patiserie;
- tip 550, făina albă tip două nule (00) folosită în patiserie și panificație;
- tip 700, făina albă;
- tip 800, făina semialbă;
- tip 1350, făina neagră.

Această tipizare se face după conținutul în cenușă (%) înmulțit cu 1.000.

Calitatea făinii se apreciază prin determinarea:

- caracteristicilor organoleptice: culoare, miros, gust.
- caracteristicilor fizico-chimice: aciditate, umiditate, conținut de cenușă, granulozitate, impurități metalice.
- caracteristicilor tehnologice: conținut de gluten umed, conținut de gluten uscat, indicele de deformare al glutenului, indicele de extindere al glutenului, capacitatea de hidratare.
- gradului de infestare

#### 3.2.1. Examen organoleptic

### **a) Determinarea culorii**

Culoarea făinii se determină prin:

- Metoda Pekar
- Metoda fotolorimetrică

În caz de litigiu se folosește metoda Pekar.

### ***Metoda Pekar***

Principiul metodei: Se compară culoarea probei de analizat cu culoarea unor etaloane de făină stabilite.

Modul de lucru: Se cântăresc 50 de grame din proba de făină, care se întind pe o lopățiță de lemn, într-un strat de formă dreptunghiulară de circa 4×5 cm, cu o grosime de 0,5 cm.

Pe aceeași lopățiță se întinde o cantitate egală de făină etalon (50 g), într-un strat uniform, cu dimensiuni corespunzătoare probei de făină de analizat.

După înlăturarea marginilor și a făinii de prisos de pe lopățiță, se presează straturile de făină cu o spatulă sau un șpaclu.

După presare, particulele de tărâțe și alte corpuri conținute în făină, apar mai evident la suprafața acesteia.

Straturile de făină se compară atât în stare uscată cât și în stare umedă.

Umezirea se face astfel: lopățița cu proba de făină presată se introduce înclinată într-un vas cu apă rece, unde se ține până nu mai ies bule de aer (circa 1 minut). Lopățița cu făină umedă se scoate din apă, se lasă să se zvânte la temperatura camerei, 5-10 minute și se examinează apoi, la lumina difuză și la lumina directă, proba de analizat comparativ cu proba etalon.

În timpul examinării lopățița trebuie ținută astfel încât lumina să cadă perpendicular pe suprafața acesteia.

Rezultatul - culoare deschisă: alb scăzut, endosperm scăzut.

- culoare închisă: tărâțe, grad de extracție crescut.

### ***Metoda fotolorimetrică***

Principiul metodei: Se determină gradul de reflexie al probei de făină (culoarea) comparativ cu o suprafață etalonată, folosind filtrul albastru (lungimea de undă de 460 nm).

Aparatură:

- Leucometru universal tip Zeiss.
- Cronometru.
- Capsulă de porțelan.
- Vas conic de 100 cm<sup>3</sup>.
- Termometru de laborator.

Mod de lucru: Se cântăresc 12 grame din proba de făină, cu precizie de 0,1 grame, se amestecă cu 15 cm<sup>3</sup> apă, timp de 45 secunde, pentru a forma o suspensie omogenă. Temperatura apei și a făinii trebuie să fie de 18-22 grade C. În momentul adăugării apei se pune în funcțiune cronometru. Suspensia de făină se introduce în cuva aparatului și se acoperă cu o placă de sticlă, rotundă, în așa fel încât, să nu se formeze bule de aer în suspensie. Se așează cuva cu proba pe suportul pentru probe al aparatului și după 120 secunde de la adăugarea apei se măsoară gradul de reflexie, care se exprimă în procente.

Ca rezultat se ia media aritmetică a două determinări, dacă sunt îndeplinite condițiile de repetabilitate (diferența între valorile a două determinări efectuate în paralel, de același operator,

din aceeași probă, în cadrul aceluiași laborator, cu același aparat și etalon, trebuie să nu depășească 0,4 procente în valoarea absolută).

#### **b) Determinarea mirosului**

Într-un pahar de laborator se introduc circa 5 grame probă de făină, se adaugă 25 cm<sup>3</sup> apă caldă, la temperatura de 60-65 grade C. Se omogenizează cu o baghetă de sticlă circa 1 minut, se acoperă cu o sticlă de ceas și se lasă în repaus 4-5 minute. Se înlătură sticla de ceas și se miroase imediat suspensia.

Mirosul se mai poate determina luând în palmă circa 5 grame probă de făină și mirosind-o, după ce a fost frecată ușor cu cealaltă palmă.

Nu se admit făinuri cu mirosuri străine.

#### **c) Determinarea gustului**

Se ia circa 1 gram din proba de făină și se mestecă în gură, apreciind gustul și eventuala prezență a impurităților minerale (pământ, nisip, etc.), prin scrâșnetul caracteristic pe care acestea îl produc la masticare între dinți.

Nu se admite o făină cu gust străin.

### **3.2.2. Examen fizico-chimic**

#### **a) Determinarea acidității**

Pentru mărfurile alimentare în general, aciditatea este un indice al prospețimii lor. Aciditatea variază în funcție de tipul de făină, fiind mai mare la făina neagră sau la făina veche.

Aciditatea se determină prin:

- metoda cu alcool etilic 67% vol. (se extrage cu alcool etilic 67% vol. proba de analizat, se filtrează și se titrează extractul cu soluții de hidroxid de sodiu 0,1 n în prezența fenolftaleinei).

- metoda cu alcool etilic 90% vol. (se extrage cu alcool etilic 90% vol. proba de analizat, se filtrează și se titrează extractul cu soluții de hidroxid de sodiu 0,1 n în prezența fenolftaleinei).

- metoda suspensiei în apă (cea mai utilizată).

În continuare vom prezenta **metoda suspensiei în apă**.

Principiul metodei: extractul apos al probei de analizat se titrează la biuretă cu soluție de hidroxid de sodiu 0,1 n în prezența fenolftaleinei.

Mod de lucru: într-un vas conic se introduc 5g probă de făină, cântărită cu precizie de 0,01g. Se adaugă 50 cm<sup>3</sup> apă și se agită timp de 5-10 minute, evitând formarea cocoloșelor. După omogenizare se adaugă trei picături soluție fenolftaleină și se titrează la biuretă cu soluția de hidroxid de sodiu, până la apariția culorii roz, care persistă un minut.

Se efectuează două determinări din aceeași probă.

Calculul și exprimarea rezultatelor: aciditatea se calculează după formula:

$$\text{Aciditate} = [(V \cdot n) / m] \cdot 100 \quad [\text{grade de aciditate} / 100\text{g produs}]$$

în care:

V - volumul soluției de hidroxid de sodiu folosit la titrare, exprimat în cm<sup>3</sup>.

m - masa probei luate pentru determinare, în grame.

n - normalitatea soluției de hidroxid de sodiu.

Aciditatea făinii se exprimă în grade de aciditate și este cuprinsă între 2 și 4<sup>0</sup> de aciditate, mai mare la făina neagră..

### **b) Determinarea umidității**

Umiditatea se determină prin:

- Metoda prin uscare în etuvă până la masă constantă;
- Metoda cu termobalanța (se determină pierderea de masă prin încălzire la 130±2°C, în condițiile unei circulații intense a aerului, timp de 30 minute).

În caz de litigiu se folosește **metoda prin uscare în etuvă**. În continuare, vom prezenta această metodă.

Principiul metodei: se determină pierderea de masă prin încălzire în etuvă la 130°C, timp de 60 minute, cu aducere la masă constantă.

Aparatura:

- balanță analitică;
- etuvă electrică termoreglabilă;
- fiole de cântărire cu capac;
- excicator cu clorură de calciu.

Mod de lucru: într-o fiolă se cântăresc cu precizie de 0,001g circa 5g probă de făină. Fiola cu proba de făină întinsă în strat uniform, se introduce cu capacul alături în etuva încălzită în prealabil la temperatura de 130±2°C, timp de 60 minute. Se acoperă fiola cu capacul, se scoate din etuvă și se introduce în excicator pentru răcire, până la temperatura mediului ambiant. După răcire se cântărește fiola cu precizie de 0,001g. Se repetă operațiunea de uscare în etuvă, răcire și cântărire, până se ajunge la masă constantă.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de umiditate, exprimat în procente, se calculează cu formula:

$$U = [(m_1 - m_2) / (m_1 - m_0)] \cdot 100 \quad [\%]$$

unde :

- $m_1$  - masa fiolei cu proba de făină înainte de uscare, în grame;
- $m_2$  - masa fiolei cu proba de făină după uscare, în grame;
- $m_0$  - masa fiolei, în grame.

### **c) Determinarea conținutului de cenușă**

Cenușa reprezintă conținutul procentual în substanțe minerale și impurități minerale al probei de analizat.

Determinarea cenușii se efectuează prin calcinarea probei în cuptorul electric, la diferite temperaturi :

- Metoda prin calcinare la 550-600°C;
- Metoda prin calcinare la 725-750°C, în prezența alcoolului etilic sau a spiritului medicinal;
- Metoda prin calcinare la 900-920°C.

În continuare, vom prezenta **metoda prin calcinare la 550-600°C**, fiind metoda folosită în caz de litigiu.

Aparatură:

- dispozitiv de calcinare (figura 9.3.)
- bec de gaz;
- trepid metalic;
- cuptor electric (figura 9.4.);
- placă termorezistentă;
- exicator;
- balanță analitică.

Principiul metodei: se determină reziduul rezultat prin calcinarea la 550-600°C a probei de analizat.

Mod de lucru: Pentru început, creuzetul se așează pe un triunghi de porțelan și se arde lent conținutul la flacăra unui bec de gaz (în nișă), până la totala dispariție a fumului. Se introduce apoi creuzetul de porțelan cu 4-5g probă de analizat (cântărită cu precizie de 0,0002g) în cuptorul electric încălzit (figura 9.4.) în prealabil la 550...650°C.

După o oră de calcinare, se scoate creuzetul pe o placă termorezistentă și după răcire, dacă mai sunt puncte negre de cărbune, se umectează cu 2-3 picături de apă. Apoi creuzetul se ține la gura cuptorului, până la îndepărtarea apei, după care se reintroduce în cuptor, la aceeași temperatură, continuându-se calcinarea până la obținerea unui reziduu de culoare albă sau albă-cenușie. Calcinarea durează aproximativ 6 ore.

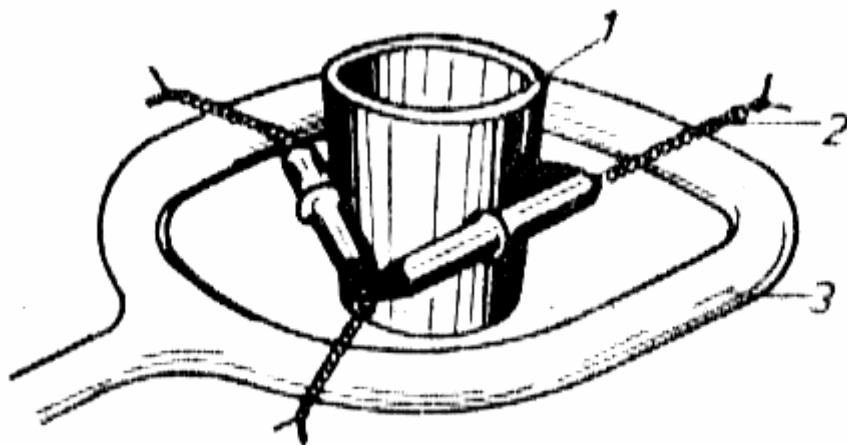


Figura 3.3. Dispozitiv de calcinare:1-creuzet; 2-triunghi de șamotă;3 -inel

După calcinare, creuzetul se scoate din cuptor, se introduce într-un exicator cu clorură de calciu anhidră și se cântărește imediat ce s-a răcit la temperatura mediului ambiant. Cântărirea se face cu precizie de 0,0002g.

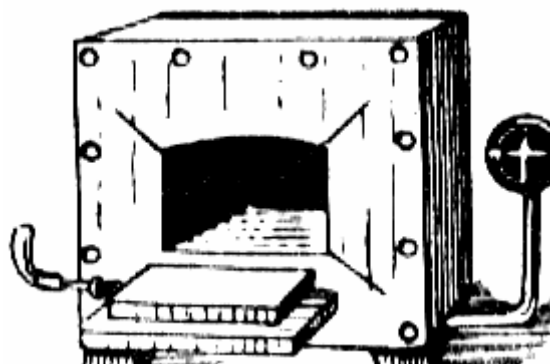


Figura 3.4. Cuptor electric

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de cenușă raportat la substanța uscată și exprimat în procente se calculează cu formula:

$$\text{Cenușa} = \{(m_1/m) \cdot [100/(100-U)]\} \cdot 100 \quad [\%]$$

unde:

$m_1$  – masa cenușii, în grame;

$m$  – masa probei de făină luată pentru determinare, în grame;

$U$  – umiditatea probei, în procente.

Tipul făinii reprezintă conținutul de cenușă  $\times 1000$ .

Exemplu:

Tip 500 pentru patiserie;

Tip 680 pentru pâine;

Tip 900 pentru pâine intermediară (făină semialbă);

Tip 1350 pentru pâine neagră.

**d) Determinarea granulozității**

Se realizează prin cernerea făinurilor și este influențată de extracția ei și soiul grâului. Grâul sticlos prezintă o extracție crescută, granulozitate crescută și grâul făinos prezintă o extracție scăzută, granulozitate scăzută.

Principiul metodei: se cerne făina prin sita specifică tipului de făină analizat și se cântărește reziduul de pe sita mai rară și ceea ce trece prin sita mai deasă.

Aparatură:

- Site manuale sau mecanice, de mătase sau de țesătură din fire sintetice sau site din țesătură de sârmă.
- Bile sau inele de cauciuc cu diametru de circa un centimetru.
- Cronometru.

Mod de lucru: se cântăresc, cu precizie de 0,01g, 100g din proba de făină de analizat și se cern prin sită, manual sau mecanic. În cazul cernerii manuale, durata cernerii este de 6 minute, cu



80-100 mișcări du-te-vino pe minut. În cazul cernerii mecanice durata cernerii va fi de 3 minute, cu 200-300 rotații pe minut.

Pentru intensificarea cernerii, o dată cu proba de făină, se vor așeza pe sită, bile sau inele de cauciuc, care se scutură bine după terminarea cernerii și se îndepărtează.

Se cântărește separat, cu precizie de 0,01g, reziduul de pe sita mai rară și ceea ce trece prin sita mai deasă, obținându-se direct rezultatul.

#### e) **Determinarea impurităților metalice (fierul)**

Principiul metodei: se extrag impuritățile metalice din proba de făină, cu ajutorul unui magnet și se cântăresc.

Aparatură:

- Magnet cu putere de reținere de 5 kilograme;
- Lupă cu putere de mărire de minim 5X.

Mod de lucru: din proba de făină se cântăresc 1000g, cu precizie de 0,1g și se întind pe o suprafață netedă, într-un strat de 3-4 mm. Se trece magnetul cât mai aproape deasupra probei, astfel ca toată suprafața acesteia să intre în câmpul magnetic. Particulele de fier reținute de magnet se curăță cu o periuță și se colectează pe o foaie de hârtie albă. Se amestecă din nou proba, se întinde din nou în strat subțire și se repetă operațiunea de colectare a particulelor metalice, ca mai sus, de cel puțin trei ori. Se examinează cu lupa dacă impuritățile metalice extrase sunt sub formă de pulbere sau așchii, se separă și se cântăresc separat, cu precizie de 0,0002g.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de impurități metalice sub formă de pulbere sau/și așchii se exprimă în miligrame la kilogram produs și se calculează cu formula:

$$\text{Impurități metalice} = m_1/m \quad [\text{mg/kg}]$$

unde:

$m_1$  – masa impurităților metalice (pulbere sau/și așchii), în miligrame;

$m$  - masa probei luată în lucru, în kilograme.

### 3.2.3. Analiza caracteristicilor tehnologice

#### a) **Determinarea conținutului de gluten umed**

Principiul metodei: se separă substanțele proteice sub formă de gluten, prin spălare în jet de apă a aluatului pregătit din proba de făină și zvântarea glutenului obținut.

Mod de lucru: într-un mojar de porțelan se introduc 25g probă, cântărite cu precizie de 0,01g. Se adaugă 12,5 cm<sup>3</sup> soluție de clorură de sodiu 2% și se frământă, cu pistilul, timp de 3-4 minute, până la obținerea unui aluat omogen.

Aluatul astfel obținut se spală imediat după frământare, manual sau mecanic, cu apă, deasupra unei site de mătase. În cazul spălării manuale, în primele minute spălarea se face sub un curent de picături repezi și pe măsură ce spălarea progresa se mărește debitul apei, până ce aceasta curge în jet subțire, continuu. Bucățile de aluat, căzute pe sită în timpul spălării, se culeg și se adaugă aluatului în curs de spălare. Temperatura soluției de NaCl de pregătire a aluatului și a apei de spălare trebuie să fie de 18-20°C.

Spălarea se consideră terminată atunci când picăturile ce se scurg din mână la stoarcerea glutenului deasupra unui pahar cu apă limpede, nu tulbură apa și când în masa glutenului rămas

după spălare nu se observă tărațe. Glutenul trebuie zvântat prin rotire între palmele uscate. Glutenul se consideră zvântat când acesta începe să se lipească de degete. Glutenul astfel zvântat se cântărește cu precizie de 0,01g.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de gluten umed se exprimă în procente și se calculează după formula:

$$\text{Gluten umed} = (m_1/m) \cdot 100 \quad [\%]$$

unde:

$m_1$  – masa glutenului rămas după zvântare, în grame;

$m$  – masa probei de făină luată pentru determinare, în grame.

#### **b) Determinarea conținutului de gluten uscat**

Principiul metodei: se determină pierderea de masă prin uscarea glutenului umed în etuvă la temperatura de  $130 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Mod de lucru: se prepară glutenul umed din 10g probă de făină și 5 cm<sup>3</sup> soluție de clorură de sodiu, se zvântă cât mai mult posibil și fără a se cântări se întinde repede în strat cât mai subțire, pe o placă de aluminiu, încălzită în prealabil la  $130 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Glutenul trebuie să fie întins foarte repede pe placa de aluminiu fierbinte, deoarece întinderea glutenului pe placa rece nu se poate face suficient de uniform și uscarea se face mai greu. Placa cu gluten se introduce în etuva încălzită la  $130 \pm 2^\circ\text{C}$  unde se lasă timp de 1oră. Apoi placa cu gluten se răcește în exsicator, timp de circa 30 minute și se cântărește. Toate cântăririle se fac cu precizie de 0,01g.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de gluten uscat se exprimă în procente și se calculează cu formula:

$$\text{Gluten uscat} = [(m_1 - m_2)/m] \cdot 100 \quad [\%]$$

unde:

$m_1$  – masa plăcii de aluminiu cu gluten uscat, în grame;

$m_2$  – masa plăcii de aluminiu, în grame;

$m$  – masa probei de făină luată pentru determinare, în grame.

#### **c) Determinarea indicelui de deformare a glutenului**

Principiul metodei: se menține o sferă de gluten umed în repaus timp de 1oră, la temperatura de  $30^\circ\text{C}$ , se determină deformarea acesteia, în plan orizontal, prin măsurarea a două diametre, înainte și după termostatare și se calculează diferența dintre ele.

Mod de lucru: din glutenul umed se cântăresc  $5 \pm 0,1\text{g}$ , se modelează sub formă sferică și se așează în centrul unei plăci de sticlă. Se măsoară două diametre ale sferei de gluten, cu ajutorul unei hârtii milimetrice peste care se așează placa. Măsurarea celor două diametre trebuie să se facă în plan orizontal, pe două direcții perpendiculare. Media aritmetică a celor două măsurători, exprimată în milimetri, cu precizie de 0,5mm, reprezintă diametrul inițial al sferei de gluten ( $d_1$ ).

După măsurarea diametrului inițial, placa de sticlă cu sfera de gluten se introduce în termostat sau etuvă reglate la temperatura de  $30^\circ\text{C}$  și se menține 1oră. După 1oră placa cu gluten se așează pe o hârtie milimetrică și se măsoară din nou două diametre ale sferei de gluten.

Media aritmetică a celor două măsurări, exprimată în milimetri, cu precizie de 0,5mm, reprezintă diametrul final al sferei de gluten după 60 minute ( $d_2$ ).

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Indicele de deformare al glutenului ( $D$ ) se exprimă în milimetri și se calculează cu formula:

$$D = d_2 - d_1 \quad [\text{mm}]$$

unde:

$d_1$  – diametru inițial al sferei de gluten, în milimetri;

$d_2$  – diametrul final al sferei de gluten, în milimetri.

#### **d) Determinarea indicelui de extindere a glutenului**

Principiul metodei: se întinde manual glutenul umed, până la rupere, în condiții stabilite și se măsoară lungimea la care a ajuns glutenul în momentul ruperii.

Mod de lucru: determinarea se efectuează pe cele 5g gluten rămase după determinarea indicelui de deformare a sferei. Imediat după determinarea indicelui de deformare a sferei de gluten, glutenul respectiv se supune probei de întindere.

Se modelează sfera de gluten sub formă de fitil, cu lungimea de 5-6 cm, efectuând în acest scop o mișcare de rulare pe placa de sticlă, urmată de o ușoară rulare între degetele mâinilor (umezite în prealabil). Se prinde câte puțin din capetele fitilului de gluten cu vârful a trei degete de la fiecare mână și se ține extremitatea din stânga în dreptul diviziunii zero de pe rigla gradată. Se întinde astfel glutenul deasupra riglei, până la rupere.

Se urmărește diviziunea de pe rigla gradată, în dreptul căreia a ajuns extremitatea din dreapta a fitilului de gluten în momentul ruperii, notându-se lungimea glutenului extins, în centimetri.

Exprimarea rezultatelor: Indicele de extindere a glutenului reprezintă lungimea glutenului umed extins până la rupere, exprimată în centimetri.

#### **e) Determinarea capacității de hidratare a făinii**

Capacitatea de hidratare reprezintă cantitatea de apă absorbită de făină la frământare pentru a forma un aluat de consistență standard.

Principiul metodei: se determină cantitatea de apă, corespunzătoare unei cantități cunoscute de făină, necesară pentru formarea unui aluat de consistență normală, în condiții stabilite.

Mod de lucru: se umple un mojar de porțelan cu făină din proba de analizat și se nivelează suprafața făinii cu o riglă de lemn. Se face o adâncitură în făină, prin apăsare cu un pistil. Se măsoară cu pipeta, 10 cm<sup>3</sup> apă curentă cu temperatura de 18-20°C și se introduc în adâncitura formată în făină. Se amestecă apa cu făina, la început cu ajutorul unei spatule, apoi prin frământarea aluatului cu mâna, urmărindu-se o cât mai bună omogenizare a aluatului format.

Se continuă frământarea aluatului, până se ajunge la o consistență normală, înglobându-se treptat câte puțină făină, cât și aluatul rămas eventual pe spatulă sau pe mână. Aluatul se consideră de consistență normală când la atingerea acestuia cu o bucată de sticlă nu se lipește de aceasta. Aluatul astfel obținut se așează direct pe platanul balanței și se cântărește cu precizie de 0,01g.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Capacitatea de hidratare, exprimată în procente apă, se calculează cu formula:

$$\text{Capacitate de hidratare} = [m_1 \cdot (m - m_1)] \cdot 100 \quad [\%]$$

unde:

$m_1$  – masa apei folosită la determinare, în grame;

$m$  – masa aluatului rezultat după frământare, în grame.

### 3.2.4. Determinarea gradului de infestare al făinii

Principiul metodei: Se cerne proba de făină printr-o sită stabilită și se examinează cu lupa, reziduul de pe sită.

Aparatura:

- Lupă cu putere de mărire de minim 5X;
- Sită din țesătură de mătase sau de fibre sintetice;

Mod de lucru: Din proba de făină se cern circa 0,500 kg. Reziduul de pe sită se examinează cu lupa, pentru a se constata eventuala prezență a insectelor sau acarienilor vii, morți sau fragmente ale acestora.

Infestarea cu acarieni se mai poate controla prin:

- Mirosul puternic de miere al făinii;
- Surparea după circa o oră a unui con făcut cu ajutorul unei pâlnii de formă conică, din circa 100g făină;
- Prezența unor urme caracteristice pe suprafața netedă a făinii.

## 3.3 Verificarea calității pastelor făinoase

**Paste alimentare (făinoase)** – deriva din amestecarea făinii mixte și făinii albe de grâu dur cu apă. Pasta preparată industrial este supusă următoarelor operații:

1. Amestecarea (frământarea) făinii cu apă în mașini speciale (1/4 din greutatea sa).
2. Omogenizarea amestecului cu mașini numite malaxoare.
3. Trefilarea prin compresiune cu ajutorul filierelor cu găuri care modelează pasta în forma dorită sau stamparea pentru paste speciale.
4. Uscarea – în mediu cald și aerat la temperatura constantă. Este importantă conservarea în bune condiții a produsului.

Din punct de vedere al modelării pastele pot fi:

- tubulare – macaroane
- filiforme – fidea, spaghete
- panglica – tăieței și lazane
- figuri – cuburi, litere, melci, steluțe.

În Italia ele reprezintă 20% din necesarul energetic al populației. Aici se comercializează și paste făinoase proaspete, împachetate în vid cu 30% apă și cu termenul de garanție pe ambalaj.

### 3.3.1. Examen organoleptic

#### a) Verificarea infestării

Proba pentru analiză se omogenizează, se sfărâmă, se întinde pe o suprafață netedă și curată și se examinează cu o lupă cu puterea de mărire de 5X.

#### b) Verificarea aspectului și culorii

Proba pentru analiză se așează pe o suprafață curată și se observă vizual dacă prezintă urme de făină, asperități, puncte negre sau brune, dacă în ruptură are aspect sticlos sau mat, dacă prezintă aspect translucid sau mat și culoarea.

**c) Verificarea mirosului și gustului**

Proba pentru analiză se fierbe timp de 10-30 minute, după care se observă dacă mirosul și gustul sunt caracteristice sau prezintă miros sau/și gust străin.

**d) Verificarea corpurilor străine**

Proba pentru analiză se întinde pe o suprafață netedă și curată și se examinează vizual, observându-se dacă prezintă corpuri străine.

**3.3.2. Examen fizico-chimic**

**a) Determinarea conținutului de ouă**

Determinarea conținutului de ouă din pastele făinoase se poate face prin:

- Metoda prin dozarea lipidelor;
- Metoda cu acid sulfosalicilic.

În continuare, vom prezenta **metoda cu acid sulfosalicilic**.

Principiul metodei: precipitarea albuminelor cu acid sulfosalicilic și titrarea la biuretă cu hidroxid de sodiu soluție 0,1n a excesului de acid sulfosalicilic. În funcție de cantitatea de acid sulfosalicilic consumat se calculează conținutul de ouă.

Mod de lucru: se cântăresc 5g cu precizie de 0,01g din proba de analizat, se introduc într-un vas Erlenmeyer cu dop rodat. Se adaugă 50 cm<sup>3</sup> soluție de acid sulfosalicilic, măsurați cu pipeta și se lasă să stea timp de 30 minute, agitându-se din 5 în 5 minute, apoi se filtrează printr-o hârtie de filtru cu porozitate mică.

Se titrează la biuretă 20 cm<sup>3</sup> din filtratul limpede, cu soluție de hidroxid de sodiu. Titrarea se consideră terminată când apare o slabă opalescență care poate fi observată mai bine când soluția este privită în direcția luminii.

Pentru a putea distinge ușor punctul final al titrării, în filtrat se adaugă 1 sau 2 picături soluție de fuxină care-l colorează în roz, înlesnind observarea apariției opalescenței.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

După cantitatea de soluție de hidroxid de sodiu 0,1n folosită la titrarea celor 20 cm<sup>3</sup> filtrat se stabilește conținutul de ouă folosind tabelul nr.3.2.:

**Tabelul nr.3.2.**

**Stabilirea conținutului de ouă din pastele făinoase în funcție de cantitate a de NaOH utilizată la titrare**

Volumul soluției de NaOH 0,1n folosit la titrare (cm <sup>3</sup> )	Conținutul de ouă (buc/kg)
1,80-2	2
1,10-1,20	4
0,80-0,90	6

**b) Determinarea sarcinii de rupere la încovoiere**

Principiul metodei: supunerea unei macaroane sau spaghete la încovoiere sub acțiunea unei greutatei din ce în ce mai mari, până la rupere.

Mod de lucru: se așează o macaroană sau o spaghetă pe un suport iar la mijlocul distanței dintre punctele de reazem se atâră un săculeț din pânză cu gura deschisă. În săculeț se introduc treptat greutatea, până când proba se rupe (Figura nr.9.6.). Masa încărcăturii care a provocat ruperea reprezintă sarcina de rupere la încovoiere și se exprimă în N ( $1\text{gf}=9,8\cdot 10^{-3}\text{N}$ ).

Ca rezultat se ia media aritmetică a 10 determinări.

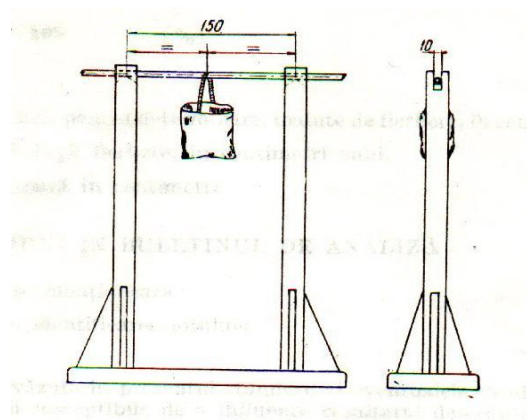


Figura nr.3.6. – Aparat pentru determinarea sarcinii la rupere a pastelor făinoase

### c) Determinarea umidității pastelor făinoase

Principiul metodei: determinarea pierderii de masă prin încălzire la  $130^{\circ}\text{C}$  timp de 60 minute.

Mod de lucru: într-o fiolă de cântărire cu capac, se cântăresc cu precizie de 0,001g, aproximativ 5g din proba de analizat (paste făinoase care în prealabil au fost măcinate). Fiola cu capacul alături se introduce în etuva încălzită în prealabil la  $130\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Se menține la această temperatură timp de aproximativ 60 minute. După expirarea timpului, fiola se acoperă cu capacul, se scoate din etuvă și se introduce în exsicator. După răcire la temperatura mediului ambiant, fiola se cântărește cu precizie de 0,001g. Se repetă operația de uscare în etuvă până se ajunge la masă constantă.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de apă, exprimat în procente, se calculează cu formula:

$$U = [(m_1 - m_2) / (m_1 - m_0)] \cdot 100 \quad [\%]$$

unde :

$m_1$  - masa fiolei cu proba înainte de uscare, în grame;

$m_2$  - masa fiolei cu proba după uscare, în grame;

$m_0$  - masa fiolei, în grame.

### d) Determinarea acidității

Principiul metodei: Se titrează la biuretă cu soluție de hidroxid de sodiu de 0,1n în prezența fenolftaleinei ca indicator.

Mod de lucru: Se cântăresc cu precizie de 0,001g, 5g de paste făinoase măcinate și se introduc într-un vas Erlenmeyer de 250 cm<sup>3</sup>. Se adaugă 50 cm<sup>3</sup> apă și se agită pentru omogenizare, timp de 30 minute. Se adaugă 3-4 picături de fenolftaleină și se titrează la biuretă (figura 9.5.) cu hidroxid de sodiu, până la apariția culorii roz care persistă un minut.

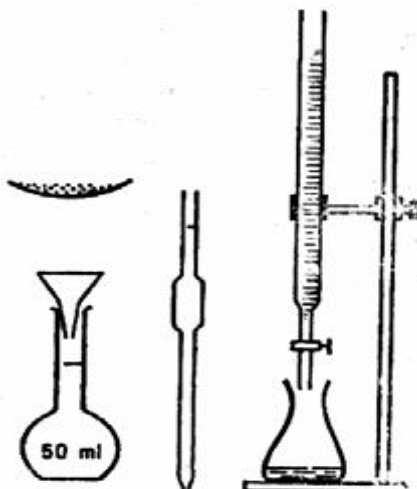


Figura 3.5. Instrumentar pentru determinarea acidității

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Aciditatea se exprimă în grade de aciditate și se calculează cu formula:

$$\text{Aciditate} = [(V \cdot n) / m] \cdot 100 \quad [\text{grade de aciditate} / 100\text{g produs}]$$

în care:

V - volumul soluției de hidroxid de sodiu folosit la titrare, exprimat în cm<sup>3</sup>.

m - masa probei de paste făinoase luate pentru determinare, în grame.

n - normalitatea soluției de hidroxid de sodiu.

#### e) **Determinarea creșterii în volum și a comportării la fierbere**

Principiul metodei: măsurarea cu cilindru gradat a volumului pastelor făinoase, înainte și după fierberea în apă și examinarea apei la fierbere.

Mod de lucru: într-un cilindru gradat se introduce apă al temperatura ambiantă, până la un anumit nivel și se notează acest nivel. Se introduc apoi 50g paste făinoase, se agită cilindrul pentru îndepărtarea bulelor de aer și se notează din nou nivelul apei. Diferența dintre a doua și prima citire reprezintă volumul ocupat de pastele făinoase.

Se scurge apa din cilindru printr-o sită, iar pastele făinoase se trec într-un vas emailat în care în prealabil s-au introdus 1000 cm<sup>3</sup> apă și 7g clorură de sodiu și s-a adus la fierbere. În funcție de sortiment, timpul de fierbere diferă.

După terminarea fierberii se scoate sita, se clătesc pastele făinoase cu circa 250 cm<sup>3</sup> apă rece și se determină din nou volumul ca mai sus.

În timpul fierberii se verifică mirosul, iar după terminarea fierberii se examinează comportarea produsului și aspectul apei în care s-a făcut fierberea. Se apreciază gustul, mirosul și opalescența apei, apoi se toarnă într-un pahar Berzelius de 250 cm<sup>3</sup>, se lasă în repaus aproximativ 15 minute și se măsoară înălțimea sedimentului cu o linie gradată.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Creșterea volumului pastelor făinoase, exprimat în procente, se calculează cu formula:

$$\text{Creșterea volumului} = (V_1/V) \cdot 100 \quad [\%]$$

unde :

V – volumul probei luat pentru determinare, înainte de fierbere, în cm<sup>3</sup>.

V<sub>1</sub> – volumul probei după fierbere în cm<sup>3</sup>.

Sedimentul depus se măsoară în centimetri.

### **3.4. Verificarea calității produselor de panificație afânate biologic (pâine)**

**Pâinea** – este un produs de baza pentru alimentația popoarelor occidentale. Ea reunește diferiți factori nutritivi, în special amidon și proteine și fiind lipsită de grăsimi este ușor digerabilă.

Se obține din amestec de faina de grâu și drojdie, cu apa, urmează o fază de fermentație și apoi coacerea în cuptor.

Fazele de lucru sunt schematizate astfel:

1. Amestecarea fainii cu apa până ce încorporează 50 – 60% din propria greutate.

2. Sărutul, fermentația (dospirea). Drojdia este formată din chituri de *Sacharomyces* special selecționate. Mai puțin folosit este vechiul sistem de conservare a unei mici cantități de aluat din panificație (ferment de sămânță). Dospirea are loc într-un loc cald și durează de la 1 h la 1-2 ore. O bună parte din caracteristicile finale ale produsului derivă din timpul de dospire corect dimensionat cu aluatul și dimensiunea lui.

3. Fasonarea formelor și coacerea în cuptor la 200 – 300°C. În timpul coacerii glutenul coagulează iar amidonul își mărește volumul formând o compoziție pufoasă, ușor digerabilă (“sudura” de amidon). Glutenul și “sudura” formează miezul pâinii. La suprafață prin arderea parțială a zaharurilor se formează crusta (coaja) sfărâmicioasă, de culoare brună.

#### **Caracteristici și varietăți comerciale**

O pâine bună trebuie să fie dospită suficient, nu prea coaptă, pufoasă.

Raportul coaja-miez = 1 : 3. Din 100 kg faina trebuie să se obțină 120 – 130 kg pâine.

Umiditatea admisă variază potrivit dimensiunii 29 – 40%. Specialitățile din comerț sunt numeroase.

Sortimentul de pâine fabricat în țara noastră este variat cuprinzând peste 40 de produse, care se grupează astfel:

- simplă, care se obține din faina de grâu (neagră, semialbă, albă), sare, drojdie și apă;
- neagră, de format rotund, între 1 și 4 kg, de format alungit între 500 și 750 g;
- semialbă, de format rotund (2; 3; 4 kg), de format alungit (250-750 g), de format paralelipipedic (750 g);
- albă de format rotund (2 - 4 kg), de format paralelipipedic (1 kg) și format alungit (500 - 750g);
- cu adaos de cartofi; pentru a se putea identifica cu ușurință pâinea cu cartofi de pâinea simplă, aceasta se stanțează cu litera C sau se crestează distinct;



- dietetică și de seară cu o compoziție deosebită. Din aceasta categorie fac parte: pâinea graham, pâinea semialba dietetică, pâinea alba și neagra acloridă (fără sare).

**Defectele pâinii** se pot datora următoarelor cauze:

- folosirea unor materii prime și auxiliare necorespunzătoare din punct de vedere calitativ;
- desfășurarea greșită a procesului tehnologic îndeosebi în fazele de preparare a aluatului, de divizare, modelare, dospire și coacere a pâinii;
- depozitarea, manipularea și transportul pâinii în mod necorespunzător.

Principalele defecte ale produselor de panificație sunt defecte ale cojii, formei, miezului sau de gust:

- defectele cojii - culoare necorespunzătoare, bășici arse, crăpături peste cele admise;
- defectele de volum, datorate utilizării fainii nematurizate, cu gluten puțin, drojdie de betede slabă calitate, temperatura prea ridicată a cuptorului;
- defectele de formă, provocate de calitatea slabă a materiilor prime și auxiliare și a procesului tehnologic defectuos;
- defectele de gust – acru, nesărat, rânțed, amar, mușegai.

**Bolile pâinii** apar datorită componentelor chimice pe care le conține și care creează un mediu prielnic pentru dezvoltarea unor bacterii care pot provoca îmbolnăvirea pâinii.

1. Boala întinderii – produsă de bacterii de tip mezentericus și subtilis. Bacilii se depun pe boabe, iar prin măcinare ajung în făina și acționează în lunile călduroase când temperatura depășește 35°C, prezentând caracteristicile: miros specific fânului sau fructelor stricate, miezul se înmoaie, devine lipicios, la rupere formează fire subțiri și lucioase și devine galben-brun, se întinde.

2. Boala cretoasă – apariția unei pete albe cu aspect de praf de cretă (colonii de *Endomyces fibuliger*, *Manilia variabilis*). Pâinea se scoate din consum.

3. Boala sângerie (roșu de sânge) – apariția unor colorări roșu-sângerie ale bacteriei *Micrococcus podigosus* (între 25 – 40°C).

4. Mușegăirea – de mușegăiuri *Monilia*, *Candida*, *Aspergillus*. Se produce în timpul depozitării prelungite în condiții necorespunzătoare. Microorganismele produc în miezul pâinii pete albastre-verzui, cenușii sau galbene-brune. Această boală ataca în special glucidele și substanțele albuminoase.

#### **Sortimentul de produse mărunte de franzelărie.**

La obținerea produselor mărunte de franzelărie simple, se întrebuintează ca materii prime și auxiliare: făina de grâu, drojdie comprimată, sare, apă și uneori extract de malț. Aceste produse au în general o greutate cuprinsă între 25 și 250 g bucata.

Principalele produse mărunte de franzelărie simple sunt:

- împletituri lungi, format oval de 250-500 g;
- franzeluțe crestate, format lung de 250 g;
- bulci, format lung de 200 g;
- franzeluțe (noele), format lung de 150 g;
- pitusti (broșoave), format rotund de 150 g;
- cornuri, format lung de 50-150 g;
- chifle, format rotund de 50-100 g.

**Sortimentul de produse mărunte de franzelărie cu adaosuri:** pentru fabricarea acestor produse, în afara de materiile prime și auxiliare arătate se mai adăugă zahăr, ulei, uneori mac, susan; sortimentul este format din:

- franzeluțe spirale și crestate, format lung de 250-500g;

- împletituri lungi si gemeni de 50 – 500 g;
- împletituri rotunde (japoneze) de 100 g;
- bulci, format rotund de 200 g;
- batoane, format lung de 25-100 g;
- chifle rotunde, crestate și necrestate de 50-100 g;
- chifle ovale, de 25-50 g;
- cornuri, format lung de 50-100 g.

**Produse de franzelărie speciale:** la fabricarea acestor produse se folosesc următoarele materii prime si auxiliare: faina alba, apa, drojdie, produse zaharoase, diverse grăsimi alimentare, lapte, oua, condimente; sortimentul este foarte variat și cuprinde:

- împlețiți suprapuși, forma ovala de 250-500 g;
- franzeluțe “București”, forma alungita de 400 g
- colaci moldovenești, forma coroana de 300 g;
- franzeluțe speciale, forma alungita de 150 g;
- rondecule cu stafide, format rotund de 100 g;
- cornuri cu lapte de 40-80 g;
- cornuri aperitiv, forma baton semilună de 50 g;
- cozonac simplu brutărie, forma paralelipipedică de 1 kg;
- cozonac de franzelărie, forma paralelipipedică de 400 g;
- chec cu rahat sau cu stafide, forma paralelipipedică de 500 g
- briosi, formă rotundă sau alungită de 60 g;
- crochete cu brânză, forma baton drept de 100 g

Condițiile de calitate ale produselor mărunte de franzelărie sunt următoarele:

- aspectul produsului: formă bine conturată, neturtită, nedeformată;
- coaja lucioasă, netedă (cu excepția porțiunii presărate cu sare, susan, mac, chimen), nearsă, fără lipituri, rumena-aurie;
- miezul uniform, poros, fără cocoloașe și corpuri străine, elastic, nelipicios și nesfarâmicios, culoare alba-gălbuie;
- aroma caracteristică, fără miros de mucegai, ranced;
- gust plăcut, potrivit de sărat, fără gust de acru.

#### **3.4.1. Examen organoleptic**

Se efectuează prin examinarea probei întregi și a unei secțiuni proaspete din miez.

##### **a) Forma produsului**

Se apreciază vizual forma, volumul proporțional cu masa și prezența unor defecte posibile (produse deformate, aplatizate, bombate, strivite, rupte, etc.).

**b) Coaja – aspect** – se observă aspectul, grosimea, culoarea și eventualele crăpături, zbârcituri, lipituri, coajă groasă, arsă sau bășicată. Crăpăturile se măsoară pe lungime și lățime, cu ajutorul unei rigle gradate, iar rezultatele se exprimă în milimetri.

- **culoare** – se examinează vizual culoarea la suprafață și se apreciază dacă este caracteristică sortimentului analizat.

**c) Miez – aspectul în secțiune** – se examinează vizual miezul în secțiune (uniformitatea, forma și finețea porilor).

- **culoare** – se examinează vizual culoarea miezului și se observă dacă este caracteristică sortimentului analizat.

- **consistență** - se apreciază consistența, prin apăsare cu degetul, o singură dată într-un loc, asupra miezului, observând dacă acesta revine la forma inițială (nu păstrează forma degetului). Se mai observă dacă miezul este desprins de coajă, necopt, dens, sfărâmicios, neelastic, cu straturi compacte și urme de făină, lipicios și la rupere se întinde în fire subțiri argintii (caracteristice infectării cu bacilus mezentericus).

**d) Miros** – pentru aprecierea mirosului se secționează produsul, se presează de câteva ori și se miroase imediat. Se constată dacă are miros acru, rânced, de mușgai sau alt miros necaracteristic produsului.

**e) Gust** – se degustă o porțiune din produs (miez și coajă) și se apreciază dacă gustul este caracteristic sortimentului și dacă apar unele defecte ca: gust străin, acru, amar, sau prea sărat, cu impurități minerale (nisip, pământ, etc.).

### 3.4.2. Examen fizico-chimic

#### a) Determinarea porozității

Se realizează pentru verificarea respectării rețetelor tehnologice, a procesului tehnologic și pentru caracterizarea gradului de asimilare a produsului analizat. Porozitatea reprezintă volumul porilor din volumul total al probei analizate. Cu cât porozitatea este mai mare cu atât produsul este mai ușor de asimilat.

Produsele coapte în formă au porozitatea mai mare decât produsele similare coapte pe vatră. Produsele din făină albă au porozitatea mai mare (minim 68%) decât cele din făină semialbă și neagră (minim 62%).

Principiul metodei: se determină volumul total al golurilor dintr-un volum cunoscut de miez, cunoscând densitatea și masa acestuia.

Aparatură:

- Perforator cilindric bine ascuțit;
- Riglă de 20 cm, cu valoarea diviziunii de 1 milimetru.

Mod de lucru: din partea de mijloc a probei se taie o felie cu laturile paralele și grosimea de 60 mm. Din mijlocul feliei se scoate, cu ajutorul perforatorului (Figura nr.9.6.), un cilindru de miez. Tăierea cilindrului de miez se face prin apăsarea și învârtirea perforatorului în masa miezului. Înălțimea cilindrului de miez trebuie să fie de 60 mm și se verifică cu rigla. În acest scop se măsoară înălțimea cilindrului pornind din două sau trei puncte ale circumferinței acestuia. Se cântărește cilindrul de miez cu precizia de 0,01.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Porozitatea se exprimă în procente volum și se calculează cu formula:

$$\text{Porozitate} = [(V-m/\rho)/V] \cdot 100 \quad [\% \text{ vol}]$$

unde:

V – volumul cilindrului de miez, în cm<sup>3</sup>;

m – masa cilindrului de miez, în grame;

ρ – densitatea miezului compact, în grame pe cm<sup>3</sup>;

ρ = 1,21 g/cm<sup>3</sup> pentru pâinea din făină neagră de grâu;

ρ = 1,26 g/cm<sup>3</sup> pentru pâinea din făină semialbă de grâu;

ρ = 1,31 g/cm<sup>3</sup> pentru pâinea din făină albă și specialitățile de panificație;

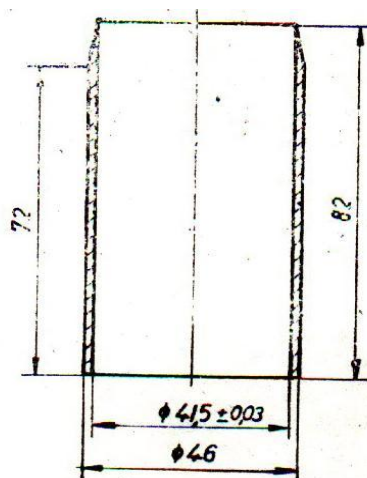


Fig. 2

Figura numărul 9.6. – Perforator pentru determinarea porozității pâinii

#### b) Determinarea umidității

Principiul metodei: se determină pierderea de masă prin încălzire în etuvă la  $130 \pm 2^\circ\text{C}$ .

##### Aparatură

- Etuvă electrică termoreglabilă;
- Fiole de cântărire cu capac.

Mod de lucru: într-o fiolă de cântărire cu capac, se cântăresc cu precizie de 0,001g, circa 5g din pâinea supusă analizei, care în prealabil a fost mărunțită. Fiola cu capacul alături se introduce în etuva care în prealabil a fost încălzită la  $130 \pm 2^\circ\text{C}$  și se continuă încălzirea fiolei cu proba, timp de 45 minute la această temperatură.

Apoi fiola se scoate din etuvă, se acoperă cu capacul și se introduce pentru a se răci într-un exsicator conținând clorură de calciu anhidră.

După ce a ajuns la temperatura mediului ambiant, fiola se cântărește cu precizie de 0,001g. Se repetă operațiunea de uscare în etuvă până când proba analizată ajunge la masă constantă (nu mai are apă de eliminat).

##### Calculul și exprimarea rezultatelor:

Umiditatea se exprimă în procente și se calculează după formula:

$$U = [(m_1 - m_2) / (m_1 - m_0)] \cdot 100 \quad [\%]$$

unde :

$m_1$  - masa fiolei cu proba înainte de uscare, în grame;

$m_2$  - masa fiolei cu proba după uscare, în grame;

$m_0$  - masa fiolei, în grame.

#### c) Determinarea acidității

Principiul metodei: extractul apos al probei de analizat se titrează la biuretă cu soluție de hidroxid de sodiu 0,1n în prezența fenolftaleinei ca indicator.

Mod de lucru : Se cântăresc 5g de miez mărunțit din proba de analizat, cu precizie de 0,01g și se introduc într-un vas de sticlă de  $500 \text{ cm}^3$  cu dop șlefuit. Se adaugă  $30-75 \text{ cm}^3$  apă distilată

dintr-o cantitate de 250 cm<sup>3</sup>. Se amestecă proba cu o baghetă de sticlă până la obținerea unei paste omogene.

După omogenizare, se adaugă aproximativ 175 cm<sup>3</sup> apă distilată și se agită totul 3 minute. Se lasă în repaus 5 minute. Se filtrează această soluție și 50 cm<sup>3</sup> de filtrat se introduc într-un vas Erlenmeyer curat. Se adaugă 3 picături de fenolftaleină ca indicator și se titrează la biuretă cu soluție de hidroxid de sodiu, până la apariția culorii roz care persistă un minut.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Aciditatea se exprimă în grade de aciditate și se calculează cu formula:

$$\text{Aciditate} = [(V \cdot n)/m] \cdot 100 \quad [\text{grade de aciditate}/100\text{g produs}]$$

în care:

V - volumul soluției de hidroxid de sodiu folosit la titrare, exprimat în cm<sup>3</sup>.

m - masa probei de analizat, în grame.

n - normalitatea soluției de hidroxid de sodiu.

#### **d) Determinarea elasticității miezului de pâine**

Principiul metodei: presarea unei bucăți de miez de formă determinată, un timp dat și măsurarea revenirii la poziția inițială, după înlăturarea forței de presare.

Mod de lucru: se taie din partea de mijloc a probei o felie cu laturile paralele și grosimea de 60 mm. Din mijlocul feliei se scoate cu ajutorul unui perforator, un cilindru de miez. Se citește cu rigla înălțimea cilindrului de miez (H<sub>i</sub>), în milimetri.

Cu ajutorul unui dispozitiv de presare (Figura nr.4) se presează cilindrul de miez, până la jumătate din înălțime, menținându-l astfel timp de un minut, după care se înlătură presiunea exercitată.

După un minut de revenire a miezului la forma inițială se citește cu rigla înălțimea cilindrului de miez după revenire (H<sub>f</sub>), în milimetri.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Elasticitatea miezului de pâine se exprimă în procente și se calculează cu formula:

$$E = (H_f/H_i) \cdot 100 \quad [\%]$$

unde:

H<sub>f</sub> – înălțimea cilindrului de miez după presare și revenirea acestuia la poziția inițială, în milimetri;

H<sub>i</sub> – înălțimea cilindrului de miez înainte de presare, în milimetri.

#### 3.5. Verificarea calității produselor de panificație afânate chimic

Sortimentul produselor de panificație afânate chimic este reprezentat prin: biscuiți, vafe și napolitane, fursecuri și pișcoturi, chekuri, turtă dulce.

Principalele caracteristici ale acestor produse sunt următoarele:

- Afânarea aluatului cu un agent chimic;
- Conținutul ridicat de zaharuri și grăsimi;
- Conținutul de apă relativ redus;
- Valoare energetică și senzorială mare.

Biscuiții sunt produse alimentare mult apreciate de consumatori, fiind gustoși, aromați, ușor asimilați de organism. Puterea calorică a biscuiților de sorturi superioare ajunge la 4.900 kcal/kg.

Biscuiții se obțin prin coacerea aluatului preparat din făină albă, zahăr, grăsimi, ouă, miere, glucoză, lapte, arome, afânători chimici sau biochimici.

Sortimentul de biscuiți este foarte variat, datorită materiilor prime și auxiliare numeroase care se folosesc, a rețetelor diferite și a procesului tehnologic. Biscuiții conțin în medie următoarele substanțe chimice: amidon și alte substanțe neazotoase 48-62%; glucide 6-39%; lipide 8-20%; substanțe albuminoase 8-11%; apă 6-8%; substanțe minerale 0,1%.

**Obținerea biscuiților.** Procesul tehnologic pentru fabricarea biscuiților diferă în unele faze ca urmare a structurii și comportării diferite a aluatului.

Fazele procesului tehnologic de fabricare a biscuiților: pregătirea materiilor prime și a celor auxiliare; prepararea aluatului; prelucrarea aluatului (modelarea); coacerea biscuiților; răcirea biscuiților.

**Sortimentul de biscuiți.** Biscuiții se împart în două grupe: simpli și cu cremă. Cei simpli pot fi glutenosi și zaharoși.

Sortimentul de biscuiți simpli glutenosi cuprinde: biscuiți obișnuiți, sprîțați, extra, "Victoria", aperitiv, cu mac, cu susan, cu cacao, intermediari. petit beurre, sport, parmezan, "București".

Sortimentul de biscuiți simpli zaharoși cuprinde: biscuiți "Carmen", "Margareta", "Rodica", "Fantezia", biscuiți aperitiv, "Dunărea", rotativi "Constanta", "Mirela", "Albatros".

Sortimentul de biscuiți cu cremă se prezintă din două bucăți suprapuse, având la mijloc un strat de cremă. În funcție de materiile prime și auxiliare folosite, se împart în următoarele grupe: biscuiți din aluat cu unt și cremă aromatizată cu esență de fructe; biscuiți din aluat cu cacao și cremă cu cacao ("Eugenia"); biscuiți din aluat cu unt, ouă și lapte, iar cremă aromatizată cu esență de fructe sau de cacao.

**Condițiile de calitate** ale biscuiților se referă la forma regulată, suprafața lucioasă, netedă, nearsă, fără bășici, fără grăsime exsudată la suprafață.

În secțiune, biscuiții trebuie să prezinte miezul bine copt, straturile să fie uniforme, porozitatea fină, fără goluri, umflături sau corpuri străine, să aibă culoare gălbuie, brun-deschis, iar gustul să fie plăcut, dulceag, fără scrâșnet în dinți sau gusturi străine. Umiditatea la biscuiți este de maximum 6%. Grosimea biscuiților pentru toate tipurile trebuie să fie de maximum 7 mm.

**Ambalarea, marcarea, depozitarea și transportul biscuiților.** Se ambalează în cutii de carton diferite ca mărime, în pachete de hârtie și în lăzi de lemn. Pe toate ambalajele se marchează în mod obligatoriu data fabricării, masa neto și prețul pentru cei ambalați în cutii sau pachete.

Biscuiții se depozitează la temperatura de maximum 20°C și la o umiditate relativă a aerului de 55-65%, în încăperi uscate, dezinfectate, deratizate, aerisite, lipsite de miros străin.

Transportul se face în vehicule acoperite, uscate și dezinfectate. Ambalajele care conțin biscuiți vor fi manipulate cu grijă, fără a fi trântite.

Termenul de garanție pentru biscuiții cu cremă de unt este de 1 lună, iar pentru cei cu cremă din grăsime vegetală este de 3 luni de la data fabricării.

**Turta dulce** este un produs de patiserie, care se obține din făina albă, zahăr, miere, glucoză, ouă, arome, condimente și carbonat de amoniu pentru afânare.

**Fazele procesului tehnologic** de fabricare a turtei dulci sunt: prelucrarea aluatului, modelarea, coacerea aluatului și glasarea turtei dulci

**Sortimentul de turta dulce** cuprinde: turta dulce obișnuită, glasată cu sirop de zahăr, de forma dreptunghiulară, turta dulce superioară (minimum 20% miere), presărată cu nuca, turta dulce specială (minimum 40% miere) sub formă pătrată sau figuri.

**Condițiile de calitate.** Bucățile de turta dulce trebuie să fie întregi, cu suprafața netedă, nearsă, bine acoperită cu glazura în strat neted neagră. În secțiune, turta dulce trebuie să aibă aluatul bine copt, cu structura uniformă, poroasă, fără urme de făină nefrământată. Culoarea la exterior trebuie să fie brună-deschis. Gustul turtei dulci este plăcut, fără gust amar, de ars, rănced și fără scrâșnet în dinți. Mirosul este corespunzător substanțelor aromatizante, fără mirosuri străine. Procentul de umiditate este de maximum 12% iar conținutul în zahăr 30-40%. Termenul de garanție este de 45 zile de la data fabricării.

**Pișcoturile** sunt produse de patiserie care se aseamănă cu turta dulce din punctul de vedere al materiilor prime și auxiliare care se întrebunțează la fabricarea lor. Pișcoturile au culoarea galbenă, ușor aurie, uniformă și sunt foarte fragile. Gustul este plăcut, aromat.

Sortimentele de pișcoturi fabricate sunt: extra, cu anason, desert și pișcoturi spumose.

Pișcoturile fiind foarte fragile, ambalarea se face în cutii captușite cu hârtie pergament, fără a le presa și fără a lăsa locuri goale între ele.

**Vafelele** sunt produse de patiserie care se prezintă sub forma de foi subțiri, paharele, scoici și alte forme. Se obțin din făina albă, apă, sare și bicarbonat de sodiu. Aluatul este fluid și se coace în forme speciale. După modul de finisare și formă, vafelele se împart în două grupe:

- vafelele fără umplutura care presupun următoarele faze ale procesului tehnologic: pregătirea materiilor prime și auxiliare, dozarea acestora, pregătirea aluatului și coacerea.

Sortimentul de vafele simple cuprinde: foile de tort, păhărelele pentru înghețată, spirale pentru înghețată.

Condițiile de calitate ale vafelelor simple. Trebuie să aibă forme cu margini regulate, fără crăpături, suprafața fără pete sau bule. Miezu să fie poros și bine copt, de grosime uniformă, iar culoarea să fie albă-gălbuie, uniformă, umiditatea maximum 10%.

- vafele cu umplutura (napolitanele) se obțin din următoarele materii prime și auxiliare: făina albă, sare, bicarbonat de sodiu, creme pentru umplutura. Cremele pentru umplutura se prepară din grăsimi, lapte, zahăr, arome, nuci, arahide, migdale, alune, cacao, ciocolată.

**Fazele procesului tehnologic** pentru obținerea napolitanelor sunt următoarele: pregătirea și dozarea materiilor prime și a celor auxiliare, prepararea aluatului, coacerea foilor de vafele, umplerea acestora cu crema, tăierea blaturilor, glasarea napolitanelor umplute, ambalarea lor.

**Sortimentul de napolitane** este variat și cuprinde următoarele produse mai importante: napolitane "Alunis", "Crisul", "Delicia", "Mioara", "Paltinis", "Sport", "Victoria", napolitane asortate, batoane, spirale, decorative, cu crema de vanilie sau de lămâie, cu ciocolată.

**Condițiile de calitate ale napolitanelor** – trebuie să se prezinte sub forma de bucăți prismatice sau cilindrice, cu marginile regulate, fără crăpături sau rupturi, suprafața uniformă glazurată și fără pete. În secțiune, napolitanele trebuie să prezinte straturi alternative de foi și umplutura, iar umplutura să fie uniform răspândită, fără să depășească marginile. Culoarea napolitanelor la exterior trebuie să fie albă-gălbuie până la brună-deschis, uniformă, iar gustul dulce-acrișor, umiditatea maximă 6%.

**Ambalarea, marcarea, depozitarea și transportul vafelor.** Foile de tort se livrează în pachete de hârtie. Păhărelele, scoicile și celelalte forme se livrează în cutii de carton cu conținut neto de 100 g până la 3 kg sau în lăzi de lemn cu conținut maxim de 20 kg. Napolitanele se

ambalează în hârtie pergament, în staniol sau cutii de carton de 20 la 250 g. Pentru transport, pachetele cu vafele se introduc în lăzi de lemn, având conținut neto de maximum 20 kg, pe lăzi specificându-se "FRAGIL". Transportul vafelelor se face cu vehicule acoperite, curate, lipsite de mirosuri pătrunzătoare.

Vafelele se depozitează în încăperi uscate, bine aerisite, ferite de umezeala și de mirosuri străine. Ambalajele se așează pe rafturi sau stelaje în așa fel încât să permită aerisirea suficientă. Temperatura optimă de depozitare este de maximum 22°C la o umiditate relativă a aerului de 65-70%.

În condițiile în care vafelele au fost depozitate, transportate și manipulate în mod corespunzător acestea își mențin calitățile minimum 100 zile de la data fabricației.

**Grisinele** sunt produse alimentare sub forma de batoane subțiri, foarte bine afânate, spongioase și crocante. Se obțin din următoarele materii prime și auxiliare: făina albă, sare și afânători. Au lungimea de 25 cm, diametrul de 0,5 cm, aciditatea 2-3 grade, un conținut redus de apă, maximum 10% și sunt ambalate în celofan sau hârtie pergament.

O varietate de grisine o reprezintă sortimentul "Stiks", care se caracterizează prin lungimea de 125 cm, diametrul de 4 mm, durata de conservare de 2 luni la temperatura aerului de 25°C și umiditatea relativă de 63-70%. Se ambalează în celofan sau cutii de carton.

### **3.5.1. Examen organoleptic**

#### **a) Aspect exterior**

Se urmărește prezența defectelor, cum ar fi bule sau goluri de aer, bășici, grăsime exudată la suprafață, consistență. În secțiune proba trebuie să prezinte straturi uniforme cu o porozitate fină, fără goluri, fără incluziuni de corpuri străine sau bucăți de aluat neomogenizate.

#### **b) Culoare**

Se examinează culoarea probei, care ar trebui să fie gălbui sau brun deschisă.

#### **c) Gustul și mirosul**

Trebuie să corespundă sortimentului, componentelor adăugate în rețetă, fără modificări perceptibile.

#### **d) Consistența**

Se urmărește consistența probei; ea poate să fie tare sau fragedă, nesfărâmicioasă.

### **3.5.2. Examen fizico-chimic**

#### **a) Determinarea alcalinității**

Principiul metodei: dozarea alcalinității prin titrare cu acid clorhidric, în prezența indicatorului albastru de bromtimol.

Mod de lucru: proba de analizat se mojarază (împreună cu crema la biscuiții umpluți) într-un mojar, apoi se macină la o morișcă, astfel ca produsul măcinat să treacă prin sita de mătase cu ochiuri de 0,5 mm.

Din proba astfel pregătită se cântăresc 25g, cu precizie de 0,001g. Se trec într-un balon cotat de 250 cm<sup>3</sup> și se aduce la semn cu apă.

Se agită conținutul de trei ori câte un minut, la intervale de 10 minute, apoi se lasă să se macereze timp de 30 minute. Se filtrează prin vată medicinală.

Din filtrat se iau 100 cm<sup>3</sup> (corespunzători la 10g produs), se trec într-un vas Erlenmeyer curat, se adaugă trei picături de soluție de albastru de brom timol și se titrează cu acid clorhidric până la virarea culorii din albastru în galben.

Calculul și exprimarea rezultatelor:



Alcalinitatea se exprimă în grade de alcalinitate și se calculează cu formula:

$$\text{Alcalinitate} = [(V \cdot n)/m] \cdot 100 \quad [\text{grade de alcalinitate}]$$

unde :

V – volumul de acid clorhidric folosit la titrare, în cm<sup>3</sup>;

n – normalitatea acidului clorhidric;

m – masa probei corespunzătoare volumului de filtrat luat pentru determinare (10g), în grame.

#### b) Determinarea umidității

Principiul metodei: se determină pierderea de masă prin încălzire în etuvă la 130±2°C.

Mod de lucru: proba de analizat se mojarază (împreună cu crema la biscuiții umpluți) într-un mojar, apoi se macină la o morișcă, astfel ca produsul măcinat să treacă prin sita de mătase cu ochiuri de 0,5 mm.

Din proba astfel pregătită se cântăresc într-o fiolă cu capac, cu precizie de 0,001g. Fiola cu capacul alături se introduc în etuva încălzită în prealabil și se continuă încălzirea la 130±2°C timp de 40 minute. Apoi fiola se scoate din etuvă, se acoperă cu capacul și se introduce în excicator pentru răcire. După ce fiola cu proba au ajuns la temperatura mediului ambiant, acestea se cântăresc cu precizie de 0,001g. Operația de uscare în etuvă se repetă până când masa fiolei cu proba este constantă în urma a două cântăriri succesive.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Umiditatea se exprimă în procente și se calculează după formula:

$$U = [(m - m_1)/m] \cdot 100 \quad [\%]$$

unde :

m - masa probei de biscuiți luată pentru determinare, în grame;

m<sub>1</sub> - masa probei de biscuiți după uscare, în grame;

#### c) Determinarea zahărului total

Determinarea zahărului total se poate face prin două metode:

- Metoda manganometrică (Bertrand), obligatorie în caz de litigiu;
- Metoda iodometrică (variantea Schoorl).

În continuare vom expune **metoda manganometrică (Bertrand)**.

Principiul metodei: se reduce la cald o soluție alcalină de sare cuprică cu ajutorul zaharurilor reducătoare din probă. Oxidul cupros rezultat din reacție se titrează indirect cu soluție de permanganat de potasiu.

Aparatura :

- Vas cu trompă;
- Creuzet de sticlă cu placă filtrantă.

Pregătirea soluției pentru determinare :

Proba de analizat se mojarază (împreună cu crema la biscuiții umpluți) într-un mojar, apoi se macină la o morișcă, astfel ca produsul măcinat să treacă prin sita de mătase cu ochiuri de 0,5 mm.

Din proba astfel pregătită se ia o cantitate de circa 5g, cântărită cu precizie de 0,001g și se introduce într-un balon cotat de 250 cm<sup>3</sup>. Se adaugă 150 cm<sup>3</sup> apă încălzită la la 35-40°C. Se agită balonul din 5 în 5 minute, timp de 30 minute, apoi se răcește la temperatura camerei.

Se introduc 5 cm<sup>3</sup> soluție de sulfat de zinc și 5 cm<sup>3</sup> soluție de ferocianură de potasiu, agitându-se mereu, apoi se aduce balonul la semn cu apă. Se agită din nou, se lasă circa 15 minute pentru decantare, apoi se filtrează.

#### Modul de lucru:

I. Hidroliza zaharozei. Se iau cu pipeta 15 cm<sup>3</sup> din filtratul pregătit ca mai sus, se introduc într-un vas Erlenmeyer de 200 cm<sup>3</sup>, se adaugă 3 cm<sup>3</sup> apă și 2 cm<sup>3</sup> acid clorhidric și se încălzește pe baie de apă timp de 5 minute la temperatura 67-70°C. Vasul se răcește imediat cu apă de la robinet. Excesul de acid se neutralizează cu porțiuni mici de carbonat de sodiu anhidru, până când nu se mai degajă bioxid de carbon, iar culoarea hârtiei roșii de turnesol introdusă în balon virează în albastru.

II. Dozarea zahărului invertit. Peste soluția astfel obținută, se introduc 20 cm<sup>3</sup> soluție sodică, se încălzește la flacăra și se fierbe exact 3 minute. Se lasă să se depună oxidul cupros și se trece lichidul decantat în creuzetul de sticlă cu placă filtrantă montat la vasul cu pompă.

După ce s-a trecut prin creuzet tot lichidul decantat, precipitatul rămas în vasul Erlenmeyer se spală de 2 sau 3 ori cu apă fiartă, care se trece tot prin creuzet. Se golește vasul cu pompă și se spală bine cu apă, apoi se clătește cu apă și se montează din nou creuzetul la vasul cu pompă. Pentru dizolvarea precipitatului de oxid cupros din vasul Erlenmeyer se adaugă, după spălare 20-30 cm<sup>3</sup>, soluție ferică. Se obține o soluție limpede, colorată în verde, care se toarnă pe creuzetul filtrant, pentru a se dizolva precipitatul antrenat prin decantare. Se mai adaugă puțină soluție ferică pe creuzetul filtrant.

Se spală apoi vasul Erlenmeyer și creuzetul cu apă fiartă care se trece tot prin creuzet. Se desface vasul cu pompă și soluția verde aflată în acesta se titrează la rece cu soluție de permanganat de potasiu, până când o picătură de permanganat în exces colorează lichidul în roz.

#### Calculul și exprimarea rezultatelor:

Cantitatea de cupru se calculează cu formula:

$$\text{Cupru} = 6,357 \cdot V \quad (\text{mg})$$

unde:

V – volumul soluției de permanganat de potasiu folosit la titrare, în cm<sup>3</sup>.

6,357 – cantitatea de cupru, în grame, corespunzătoare la un cm<sup>3</sup> soluție de permanganat de potasiu 0,1n.

Se caută în anexa A a STAS-ului 1227-75 cantitatea de zahăr invertit (c) în miligrame, corespunzătoare cantității de cupru calculată cu formula de mai sus.

Conținutul de zahăr total exprimat în procente de zaharoză se calculează cu formula:

$$\text{Zahăr total} = [(0,95 \cdot c \cdot 250) / (m \cdot V \cdot 1000)] \cdot [100 / (100 - U)] \cdot 100 \quad [\%]$$

unde:

c – cantitatea de zahăr invertit în miligrame corespunzătoare la cantitatea de cupru determinată.

250 – volumul total al soluției probei pentru analiză, în cm<sup>3</sup>.

V – volumul soluției luate pentru determinare, în cm<sup>3</sup>.

m – masa probei luată pentru determinare, în grame.

U – umiditatea probei pentru analiză, în procente.

0,95 – cantitatea de zaharoză, în grame, corespunzătoare la un gram zahăr invertit.

#### d) Determinarea grăsimii

Determinarea grăsimii din biscuiți se poate face prin trei metode:

- Extracție directă cu aparatul Soxhlet, metodă obligatorie în caz de litigiu.
- Extracție directă la rece, metodă pentru determinări rapide.
- Refractometrică, metodă pentru determinări foarte rapide.

În continuare vom prezenta **metoda prin extracție directă Soxhlet**.

Principiul metodei: extracția cu eter de petrol sau eter etilic cu aparatul Soxhlet, a grăsimii din proba pregătită pentru analiză și cântărirea acesteia, după evaporarea solventului și uscare până la masă constantă.

Aparatura:

- Aparat de extracție Soxhlet (figura 9.7.).
- Baie de apă, încălzită electric.
- Etuvă electrică.

Mod de lucru: proba de analizat se mojarază (împreună cu crema la biscuiții umpluți) într-un mojar, apoi se macină la o morișcă, astfel ca produsul măcinat să treacă prin sita de mătase cu ochiuri de 0,5 mm.

Din proba de analizat astfel pregătită se cântărește o cantitate de aproximativ 10g cu precizie de 0,001g, se aduce cantitativ în cartușul aparatului, se astupă cu un tampon de vată și se introduce în extractor. Se adaptează extractorul la un balon în prealabil uscat la  $130 \pm 2^\circ\text{C}$ , se toarnă eter de petrol (sau eter etilic) în extractor până când se produce sifonarea, după care se adaugă  $50\text{ cm}^3$  solvent. Se adaptează extractorul la refrigerent și se începe încălzirea balonului pe baia de apă. Se reglează temperatura băii, astfel încât să se producă 10-12 sifonări pe oră. Durata extracției este de 5-6 ore.

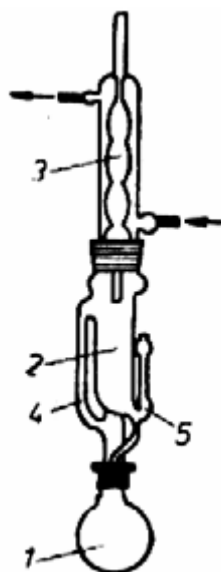


Figura 3.7. Aparat Soxhlet

După extracție se îndepărtează cartușul și se distilă solventul, colectându-se în extractorul aparatului. Se ține balonul cu grăsime aproximativ 15 minute pe baia de apă, apoi se usucă timp de o oră în etuvă la  $130 \pm 2^\circ\text{C}$ . Se răcește balonul în exsicator până la temperatura camerei și se cântărește la balanța analitică. Se repetă încălzirea în etuvă și răcirea în exsicator până când diferența dintre două cântăriri succesive nu depășește cu mai mult de 0,1% din masa grăsimii extrase.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de grăsime exprimat în procente se calculează cu formula:

$$\text{Grăsime} = [(m_2 - m_1)/m] \cdot [100/(100 - U)] \cdot 100 \quad [\%]$$

$m_1$  – masa balonului gol, în grame;

$m$  – masa balonului cu grăsime, în grame;

$m_2$  – masa probei luate pentru analiză, în grame;

$U$  – umiditatea probei pentru analiză, în procente.

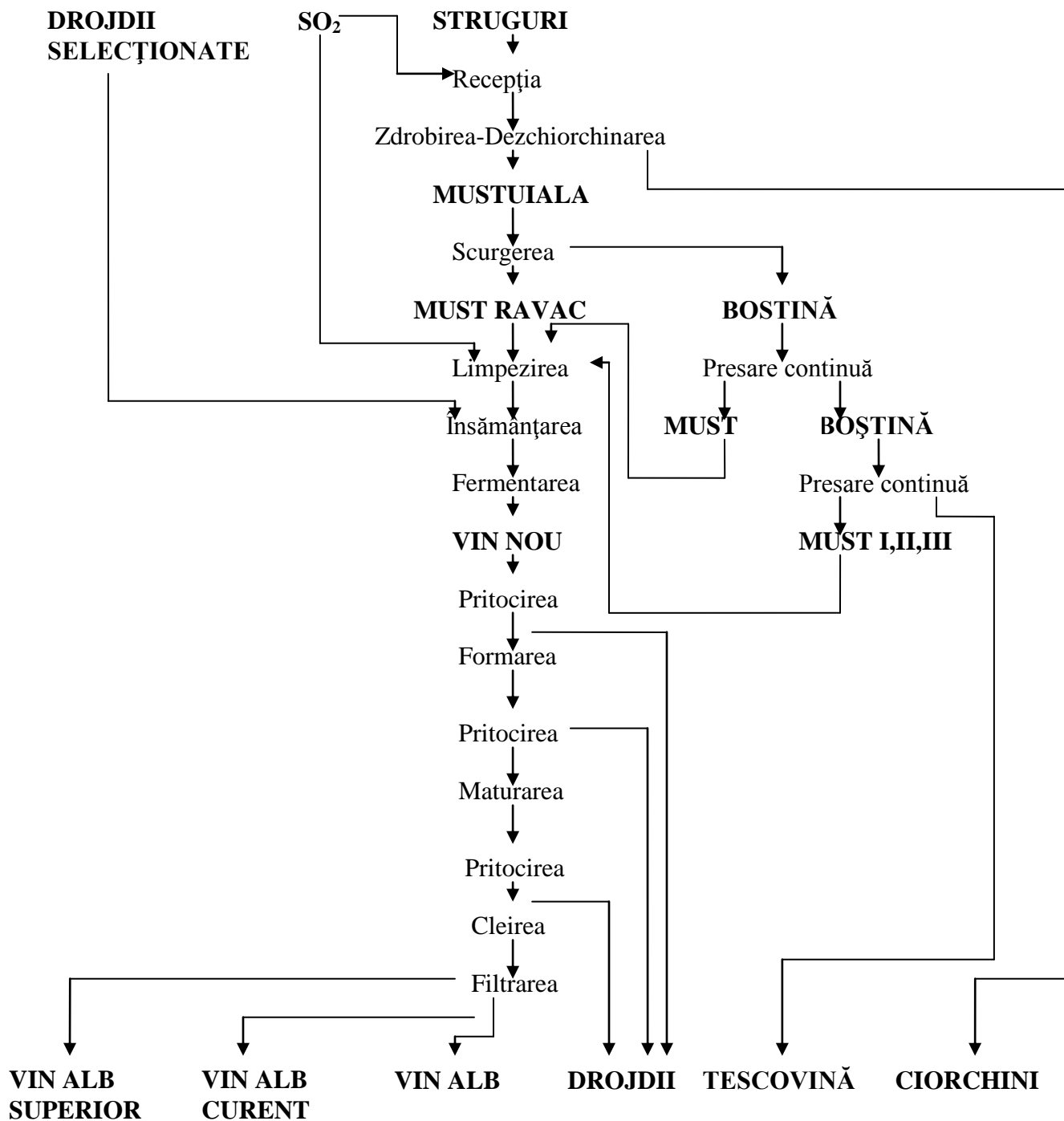
## **CAPITOLUL 4 VERIFICAREA CALITĂȚII PRODUSELOR ÎN INDUSTRIA FERMENTATIVĂ**

### **4.1. Controlul pe fluxul tehnologic de fabricație al vinurilor**

Tehnologia de producere a vinurilor este pretențioasă, deoarece prelucrarea strugurilor trebuie să se realizeze într-un interval cât mai scurt de timp, contactul mustului cu aerul și părțile solide ale strugurilor trebuie să fie cât mai redus posibil. Orice defect tehnologic cât de mic se evidențiază în calitatea vinurilor albe, îndeosebi culoarea și gustul lor.

Principiile de bază care trebuie respectate în tehnologia de producere a vinurilor albe, sunt următoarele: transportul strugurilor întregi la crama; desiorchinarea facultativa a strugurilor; scurgerea rapidă a mustului; sulfizarea mustului pe măsură ce este extras din struguri; presarea boștinei sau mustuielii, adaptată la gradul de măturare a strugurilor și starea fitosanitară a recoltei; limpezirea riguroasă a mustului; fermentarea mustului cu levuri selecționate; folosirea preparatelor enzimatice și activatorilor de fermentație; desfășurarea fermentației la temperaturi joase de 15-18° C.

În figură 5.1 este prezentată schema fluxului tehnologic general, care reprezintă circulația materiei prime (strugurilor) în procesul de obținere a vinurilor.



4.1.Scema tehnologică de obținre a vinurilor albe

#### 4.1.1. Recepția calitativă și cantitativă a strugurilor

Pentru stabilirea momentului optim de recoltare, cu trei săptămâni înainte de cules, se determina din 5 în 5 zile greutatea boabelor, a conținutului de zahăr și a conținutului de aciditate

totală. După recoltare strugurii sunt transportați în bene metalice basculante protejate în interior cu substanțe acido-rezistente la fabrica să în lădițe de plastic.

**Recepția calitativă** se execută de către laboratorul de analize și control și constă în:

- verificarea stării de sănătate și a soiului la fiecare transport recepționat.
- verificarea conținutului în zaharuri, determinarea acidității totale a mustului, la umplerea fiecărei cisterne de must din același soi.

Procedurile specifice după care lucrează laboratorul sunt accesibile personalului și descriu modul de efectuare a analizelor, pentru echipamentele cu care se efectuează analize sunt disponibile instrucțiuni de lucru.

Rezultatul încercărilor se consemnează de către laborant sau chimist în Registrul de analize și rezultate. La începutul sezonului se solicita la recepție și Buletin de analiza pentru controlul pesticidelor eliberat de laboratorul sanitar veterinar al Direcției Sanitar Veterinare și Siguranța Alimentelor.

**Recepția cantitativă**, se realizează cu ajutorul pod bascula cu cântar, capacitate de cântărire între 375- 15.000 kg, care este verificat metrologic.

Datele privind cantitățile de struguri recepționate se înregistrează în Registrul evidenta cântar, în care se înregistrează cantitatea de struguri zilnică și cumulativă, nr., aviz de însoțire, denumirea soiului de struguri și numărul fermei de la care se recepționează.

Evidenta strugurilor recepționați pentru producerea de vinuri DOC, se ține în Registrul evidenta struguri recepționați pentru producerea de vinuri cu denumire DOC.

#### 4.1.2 Schema de control tehnologic pe fluxul de fabricație

*Tabelul 5.1.*

*Schema de control tehnologic*

Produs	Etapa	Analiza efectuată	Metoda de analiza	Loc prelevare	Frecvența	Condiții de acceptare
Must	Colectare must	Determinarea acidității totale	STAS 6182/1-79	Cisterna colectare	După colectarea mustului provenit de la presare	Minim 4,5g/l acid tartric
		Determinarea anhidridei sulfuroase libere și totale	STAS 6182/13-72	Cisterna colectare	După colectarea mustului provenit de la presare	210 mg/l 260 mg/l 300 mg/l
		Determinarea substanței uscate solubile	STAS 6128/25-73	Cisterna colectare	După colectarea mustului provenit de la presare	145 g/l VMIG 187 g/l DOC CMD
				Vas	După terminarea	<b>Aspect:</b> limpede, tulbure, opalescent <b>Culoare:</b> alb verzui, galben-verzui, roșu, roze <b>Gust:</b> caracteristic

Vin	Fermentare	Examen organoleptic	STAS 184-46	fermentare	procesului de fermentare	soiului din care provine <b>Miros:</b> caracteristic de vin, fără mirosuri străine
		Determinarea concentrației alcoolice (conform STAS 6182/6-70)	STAS 6182/6-70	Vas fermentare	După terminarea procesului de fermentare	Minim 8,5 % vol
		Determinarea acidității totale	STAS 6182/1-79	Cisterna fermentare	După terminarea procesului de fermentare	Minim 4,5 g/l acid tartric
		Determinarea acidității volatile	STAS 6182/2-86	Vas fermentare	După terminarea procesului de fermentare	Maxim 1,08 g/l acid acetic
		Determinarea anhidridei sulfuroase libere și totale	STAS 6182/13-72	Vas fermentare	După terminarea procesului de fermentare	210 mg/l 260 mg/l 300 mg/l
		Determinarea zaharului reductor	STAS 6182/18-81	Vas fermentare	După terminarea procesului de fermentare	0-4 g/l sec 4,01-12 g/l demisec 12,01-50 g/l demidulce >50 g/l dulce
		Examen organoleptic	STAS 184-86	Vas de realizare partizi omogene	După realizarea partizilor	<b>Aspect:</b> limpede, ușor, opalescent <b>Culoarea:</b> alb verzui, galben-verzui, roșu, roze <b>Gust:</b> caracteristic soiului din care provine <b>Miros:</b> caracteristic de vin, fără mirosuri străine
		Determinarea concentrației alcoolice	STAS 6182/6-70	Vas fermentare	După terminarea procesului de fermentare	Minim 8,5% vol
		Determinarea acidității totale	STAS 6182/1-79	Cisterna fermentare	După terminarea procesului de fermentare	Minim 4,5 g/l acid tartric
		Determinarea acidității volatile	STAS 6182/ 2-86	Vas fermentare	După terminarea procesului de	Maxim 1,08 g/l acid acetic



Vin	Realizare partizi omogene				fermentare	
		Determinarea anhidridei sulfuroase libere și totale	STAS 6182/13-72	Vas fermentare	După terminarea procesului de fermentare	SO2 TOTAL 210 mg/l 260 mg/l 300 mg/l SO2 LIBER
		Determinarea zaharului reductor	STAS 6182/18-81	Vas fermentare	După terminarea procesului de fermentare	0-4 g/l sec 4,01-12 g/l demisec 12,01-50 g/l demidulce >50 g/l dulce
		Determinarea densității și extractului sec	STAS 6182/8-71 STAS 6182/18-81	Recipient vin condiționare în vederea îmbutelierii	În vederea eliberării declarației de conformitate pentru fiecare lot	DOC-CMD minim 19g/l DOC-CT minim 20 g/l DOC-CIB minim 21g/l
Vin	Realizarea loturilor	Examen organoleptic	STAS 184-86	Vas de realizare a loturilor	După realizarea loturilor	<b>Aspect:</b> limpede, ușor, opalescent <b>Culoarea:</b> alb verzui, galben-verzui, roșu, roze <b>Gust:</b> caracteristic soiului din care provine <b>Miros:</b> caracteristic de vin, fără mirosuri străine
		Determinarea concentrației alcoolice	STAS 6182/6-70	Vas de realizare a loturilor	După realizarea loturilor	Minim 8,5% vol
		Determinarea acidității totale	STAS 6182/1-79	Vas de realizare a loturilor	După realizarea loturilor	Minim 4,5 g/l acid tartric
		Determinarea acidității volatile	STAS 6182/ 2-86	Vas de realizare a loturilor	După realizarea loturilor	Maxim 1,08 g/l acid acetic
		Determinarea anhidridei sulfuroase libere și totale	STAS 6182/13-72	Vas de realizare a loturilor	După realizarea loturilor	SO2 TOTAL 210 mg/l 260 mg/l 300 mg/l SO2 LIBER
		Determinarea zaharului reductor	STAS 6182/18-81	Vas de realizare a loturilor	După realizarea loturilor	0-4 g/l sec 4,01-12 g/l demisec 12,01-50 g/l demidulce >50 g/l dulce

Vin	În bazele finale înainte de îmbuteliere	Examen organoleptic	STAS 184-86	Recipient vin condiționat și în vederea îmbutelierei	În vederea eliberării declarației de conformitate pentru fiecare lot	galben-verzui, roșu, roze <b>Gust:</b> caracteristic soiului din care provine <b>Miros:</b> caracteristic de vin, fără mirosuri străine
		Determinarea concentrației alcoolice	STAS 6182/6-70	Recipient vin condiționat și în vederea îmbutelierei	În vederea eliberării declarației de conformitate pentru fiecare lot	Minim 8,5% vol
		Determinarea acidității totale	STAS 6182/1-79	Recipient vin condiționat și în vederea îmbutelierei	În vederea eliberării declarației de conformitate pentru fiecare lot	Maxim 4,5 g/l acid tartric
		Determinarea acidității volatile	STAS 6182/ 2-86	Recipient vin condiționat și în vederea îmbutelierei	În vederea eliberării declarației de conformitate pentru fiecare lot	Maxim 1,08 g/l acid acetic
		Determinarea anhidridei sulfuroase libere și totale	STAS 6182/13-72	Recipient vin condiționat și în vederea îmbutelierei	În vederea eliberării declarației de conformitate pentru fiecare lot	SO2 TOTAL 210 mg/l 260 mg/l 300 mg/l SO2 LIBER
		Determinarea zahărului reductor	STAS 6182/18-81	Recipient vin condiționat și în vederea îmbutelierei	În vederea eliberării declarației de conformitate pentru fiecare lot	0-4 g/l sec 4,01-12 g/l demisec 12,01-50 g/l demidulce >50 g/l dulce
		Determinarea densității și extractului sec	STAS 6182/8-71 STAS 6182/18-81	Recipient vin condiționat și în vederea îmbutelierei	În vederea eliberării declarației de conformitate pentru fiecare lot	DOC-CMD minim 19g/l DOC-CT minim 20 g/l DOC-CIB minim 21g/l
		Examen organoleptic	STAS 184-86	Linia îmbuteliere	În timpul procesului de îmbuteliere	<b>Aspect:</b> limpede <b>Culoarea:</b> alb verzui, galben-verzui, roșu, roze <b>Gust:</b> caracteristic soiului din care

Vin	Îmbutelire					provine <b>Miros:</b> caracteristic de vin, fără mirosuri străine
		Determinarea concentrației alcoolice	STAS 6182/6-70	Linia îmbuteliere	În timpul procesului de îmbuteliere	Minim 8,5 % vol
		Determinarea acidității totale	STAS 6182/1-79	Linia îmbuteliere	În timpul procesului de îmbuteliere	Minim 4,5 g/l acid tartric
		Determinarea acidității volatile	STAS 6182/ 2-86	Linia îmbuteliere	În timpul procesului de îmbuteliere	Maxim 1,08 g/l acid acetic
		Determinarea anhidridei sulfuroase libere și totale	STAS 6182/13-72	Linia îmbuteliere	În timpul procesului de îmbuteliere	SO2 TOTAL 210 mg/l 260 mg/l 300 mg/l SO2 LIBER
		Determinarea zaharului reductor	STAS 6182/18-81	Linia îmbuteliere	În timpul procesului de îmbuteliere	0-4 g/l sec 4,01-12 g/l demisec 12,01-50 g/l demidulce >50 g/l dulce
		Determinarea densității și extractului sec	STAS 6182/8-71 STAS 6182/18-81	Linia îmbuteliere	În timpul procesului de îmbuteliere	DOC-CMD minim 19g/l DOC-CT minim 20 g/l DOC-CIB minim 21g/l

### 4.1.3 Controlul vinului produs-finit

#### 4.1.3.1. Alcoolii din vin

Vinul conține alcooli saturați monohidroxicilici (monovalenți) și polihidroxicilici (polivalenți), care aparțin următoarelor clase ( tabelul 7.1.).

- ✓ Alcoolii alifatici monohidroxicilici inferiori (cu 1-2 atomi de C în moleculă), care se formează în cantitate mare și dau tăria alcoolică a vinului;
- ✓ Alcoolii alifatici și aromatici monohidroxicilici superiori (cu peste 2 atomi de C în moleculă), care se formează în cantități mici și participa la formarea buchetului de învechire a vinurilor;
- ✓ Alcoolii polihidroxicilici saturați, care deși se formează în cantitate mare, nu participa la tăria alcoolică a vinului, însă contribuie la îmbunătățirea calității.

Alcoolii alifatici monohidroxicilici inferiori sunt cei mai importanți, deoarece conferă vinului caracterul de băutură alcoolică. Se formează în timpul fermentației, ca produși principali de metabolism a zaharurilor din must de către levuri.

#### Principalii alcooli din vin

Tabel 4.2.

## Principalii alcooli din vin

<b>A. ALCOOLI ALIFATICI MONOHIDROXILICI</b>		
Etanol		50-140 g/l
Metanol		0,020-0,350 g/l
Propanol-1		0,020-0,040 g/l
Butanol-1		0,015-0,155 g/l
Metil-2-propanol-1 (alcool izobutlic)		0,015-0,155 g/l
Metil-2-butanol-1 (alcool amilic)		0,050-0,280 g/l
Metil-2-butanol-1 (alcool izoamilic)		0,050-0,280 g/l
Hexanol-1		0,004-0,007 g/l
<b>B. ALCOOLI AROMATICI MONOHIDROXILICI</b>		
Alcool benzilic		<0,005 g/l
Fenil-2-etanol		0,010-0,075 g/l
p-Hidroxifenil-etanol		0,015-0,045 g/l
Alcoolul p-indolil-etilic		<0,001 g/l
<b>C. ALCOOLI POLIHIDROXILICI</b>		
Glicerol		5-20 g/l
2,3-Butilenglicol		0,3-1,5 g/l
Sorbitol		>0,100 g/l
Manitol		<0,0100 g/l
Arabitol		0,010-0,175 g/l
Xilitol		0,001-0,042 g/l
Eritritol		0,002-0,005 g/l
Mezoinozitol		0,120-0,750 g/l

**4.1.3.2. Alcoolii alifatici monohidroxilici**

Sunt alcooli cu moleculă mică, alcătuită din 1-2 atomi de carbon (alcoolii inferiori) sau cu moleculă mare, peste doi atomi de carbon (alcoolii superiori). Cei mai importanți sunt alcoolii inferiori (etanolul și metanolul), care sunt preponderenți în vin și îi conferă caracteristicile de băutură alcoolică.

Etanolul (metilcarbinolul) reprezintă principalul alcool din vin. Se formează prin fermentarea mustului de către levurile *Saccharomyces*. Levurile metabolizează zaharurile fermentescibile din must (glucoza și fructoza) și produc în mod obișnuit 70-150 g alcool/litru de vin.

O cantitate mică de alcool se formează și prin metabolizarea acidului malic din must, de către levurile *Schizosaccharomyces*.

**Proprietăți**

Etanolul este un lichid incolor, cu miros specific de alcool. Intervine direct asupra percepției olfactive (pragul de percepție olfactivă este foarte mic de 0,1-100 ppm) și în mod indirect prin diminuarea polarității, facilitând revelarea aromelor din vin.

Etanolul imprimă un gust dulceag, începând cu concentrația de 32g/l (4%vol. alcool) și senzația de căldură, începând cu circa 80 g/l (10% vol.alcool), revenind arzător la gust după 120-130 g/l (15-16% vol. alcool). Gustul dulceag al etanolului are un rol esențial, pentru realizarea echilibrului între savoarea acidă și taninica (amară) a vinului.

Etanolul are punctul de fierbere la 78,32° C. Vinul fiind în principal un amestec hidroalcoolic, va avea punctul de fierbere între 78°C și 100°C (punctul de fierbere al apei distilate). Pe aceasta însușire se bazează dozarea alcoolului din vin prin metoda ebulliometrică.

#### **Toxicitate**

Ca toți alcoolii, etanolul este un toxic (excitant) al sistemului nervos. Dozele zilnice admise sunt de 0,5-0,6 g etanol/kg greutate corporală, concentrația în etanol a vinului nu este periculoasă pentru organism, atâta timp cât vinul se consuma în cantități rezonabile. Se considera doza normală 1 mL etanol/kg greutate corporală, ceea ce corespunde la circa 700 mL vin cu 10% vol. alcool/zi, pentru organism sănătos de 70 kg.

#### **Originea alcoolului etilic din vin**

Alcoolul etilic (etanolul) de origine viticolă rezulta din fermentația zaharurilor din struguri. Adăosul de zahăr exogen în must (zahăr de trestie, zahăr din sfecla, din porumb), contribuie la îmbogățirea vinului în alcool etilic. Prin utilizarea metodei de analiza izotopică bazată pe rezonanța magnetică nucleară (RMN) și fracționarea izotopică naturală specifică (FINS), se poate stabili originea de fermentație a alcoolului etilic din vin (zahărul din struguri sau de alte proveniențe).

#### **4.1.3.3. Determinarea concentrației alcoolice a vinului**

Concentrația alcoolică a vinului se exprimă prin titrul alcoometric, care reprezintă principalul parametru de calitate a vinurilor.

#### **Considerații generale**

Vinurile se comercializează în funcție de: concentrație/conținutul lor în alcool. Concentrația alcoolică sta la baza clasificării vinurilor în categoriile de calitate: vinuri de masă cu 8,5-10% vol. alcool și vinuri de calitate cu 11-14% vol. alcool. Fiecare tip de vin trebuie să se încadreze într-o plajă de concentrație alcoolică cât mai apropiată de valoarea normală (variație 1-3%).

#### **Exprimarea conținutului în alcool al vinului**

În decursul timpului s-au folosit diferiți termeni, pentru exprimarea concentrației vinului în alcool:

*Gradul alcoolic* sau *tăria alcoolică*. După numele celor care l-au formulat, se cunoaște: gradul alcoolic ponderal (Richter, 1789), care exprimă cantitatea de alcool în grame, din 100 mL de vin; gradul alcoolic volumic (Gay-Lussac, 1804), care exprimă cantitatea de alcool în mililitrii (cm<sup>3</sup>), din 100 mL de vin.

*Titru alcoometric*, care exprimă concentrația vinului în alcool etilic absolut (etanol), măsurată la temperatura de 20° C. A fost adoptat începând din anul 1961 și reprezintă titrul alcoometric internațional.

#### **Metode de determinare a titrului alcoometric**

Pentru determinarea titrului alcoolmetric se folosesc metodele instrumentale (fizice) și metodele chimice. Cele mai folosite sunt metodele instrumentale, care se grupează în două categorii:

- ✓ Metode directe sau metode indirecte, picnometrice, aerometrice, refractometrice, cromatografice și altele;
- ✓ Ebuliometrice, bazate pe corelația care există între concentrația alcoolică a unei soluții și punctul de fierbere;

### **Determinarea concentrației alcoolice prin metoda simplei distilări și determinarea concentrației alcoolice cu ajutorul alcoolmetrului**

#### **Materiale:**

- trusa alcoolmetra: Dujarrdin Salleron diviziunea 0,1 % vol., clasa II, în % vol.;
- balanta tehnică;
- termometru cu mercur de 2-50° C diviziuni 0,01°C;
- aparat distilate tip Jaulmes;
- balon cotat de 200 ml;
- cilindru de sticlă gradat de 250 cm<sup>3</sup> cu înălțimea de 320 mm și diametrul de 36 mm, așezat pe o suprafață perfect orizontală;
- balanta analitică;
- pâlnie sticla, 1 bucata;
- o hârtie de filtru calitativa.

#### **Reactivi:**

- lapte de văr, soluție

#### **Pregătirea probei**

Din vinurile tinere sau spumoase se îndepărtează cea mai mare parte a CO<sub>2</sub>, prin agitarea vinului și filtrarea lui prin hârtie de filtru. Turnarea vinului în cilindru se face cu atenție, lângă marginea superioară și de-a lungul pereților fără a produce spumă.

Dacă totuși aceasta se formează se acoperă cilindrul cu o placă de sticlă și se lasă până se sparg bulele.

**Principiul metodei** consta în separarea alcoolului prin distilare dintr-un volum exact de vin.

#### **Mod de lucru:**

Distilarea vinului se face într-un aparat tip Jaulmes.

Într-un balon cotat de 200 ml se introduce vin până la semn.

Se trece vinul în barbotorul aparatului Jaulmes, pentru determinarea alcoolului, se neutralizează vinul cu cel puțin 10 ml văr, se spală balonul cotat de două ori cu apa distilată, care se trece de asemenea în barbotor.

Distilatul se prinde în balonul în care s-a făcut măsurarea. Contra greutatea aparatului este astfel fixată încât întreaga cantitate de alcool să treacă în amestecul hidroalcoolic, supus determinării.

Distilatul, bine omogenizat se toarnă cu atenție în cilindru curat și uscat sau spălat cu produsul de analizat.

Alcoolmetru curat și perfect uscat, ținut de capătul superior al tijeii se introduce cu atenție în distilat, lăsându-se să oscileze liber, observând să nu se atingă de pereții cilindrului și să nu se atingă de pereții cilindrului și să nu se afunde mai mult decât este necesar, iar după cel puțin 1

minut de repaus în distilat, pentru uniformizarea temperaturii cilindrului, distilatului și alcoolmetrului se citește pe tija gradul alcoolic aparent.

Alcoolmetru nefiind prevăzut cu termometru, temperatura distilatului se citește cu termometrul mai mult de 5°C.

Se face cel puțin trei citiri pe tija alcoolmetrului, la baza meniscului. Citirea făcută în condițiile de mai sus reprezintă concentrația alcoolică a distilatului la temperaturi de determinare, respectiv gradul alcoolic aparent.

Gradul alcoolic aparent determinat la °t C este corectat fata de acțiunea temperaturii, stabilindu-se concentrația alcoolică reală, folosindu-se tabele de corecție Dujardin Salleron.

### Rezultate și discuții:

#### Probă: Mușcat Ottonel

Temperatura mediului ambiant: 20,3°C

Prima determinare: concentrația alcoolică -11,8%

A doua determinare: concentrația alcoolică-11,8%

În urma celor două măsurători rezulta faptul că, concentrația alcoolică a vinului Mușcat Ottonel este de 11,8% vol.

În urma analizelor efectuate conform metodei prezentate mai sus am obținut următoarele rezultate pentru celelalte tipuri de vin:

#### Concentrația alcoolică a probelor de vin

Tabel 3.12

Soiul	Concentrația alcoolică % vol.
Feteasca regală	11,9
Sauvignon blanc	12
Riesling italian	11,4
Pinoit gris	12
Mușcat Ottonel	11,8
Traminer Roz	11,9
Feteasca albă	11,6

#### Calculul incertitudinii de măsurare

Diferența dintre rezultatele a doua determinări efectuate în paralel de același operator în cadrul aceluiași laborator, pe aceeași probă nu trebuie să depășească 0,5% vol. la litru probă.

Probă: Muscat Ottonel

#### Repetabilitate concentrație alcoolică

Tabel 3.13.

Nr. Ctr.	Rezultat probă	Media $\bar{X} = \sum X_i/n$	Abaterea $X = X_i - \bar{X}$	Abaterea pătrățica $X^2 = (X_i - \bar{X})^2$	$\sum (X_i - \bar{X})^2$	Dispersia $\sum (X_i - \bar{X})^2$
1.	11,8	11,7	11,8- 11,7=0,1	0,01	0,0021	D=0,06/9= 0,0066
2.	11,8		11,8- 11,7=0,1	0,01		
3.	11,8		11,8- 11,7=0,1	0,01		
4.	11,7		11,7-11,7=0	0		

5.	11,6		11,6- 11,7=0,1	0,01		
6.	11,7		11,7-11,7=0	0		
7.	11,7		11,7-11,7=0	0		
8.	11,6		11,6- 11,7=0,1	0,01		
9.	11,6		11,6- 11,7=0,1	0,01		
10.	11,7		11,7-11,7=0	0		

unde:

$X^-$  este media aritmetica generală calculată dintr-un număr de (n) determinări.

Repetabilitatea (S):

$$S = \sqrt{D} = \sqrt{0,0066} = 0,0812$$

Diferența dintre rezultatele a doua analize efectuate în paralel în același laborator, de același operator pe aceeași probă trebuie să nu fie mai mare de 0,2% vol.

#### 4.1.3.4. Aciditatea vinului

Vinul are o reacție acidă, care îi conferă gustul plăcut, proaspăt și răcoritor. Reacția acidă (aciditatea) se datorează acizilor organici, tartic, malic, citric, succinic, acetic, lactic, etc., a căror funcții carboxilice prin ionizare eliberează protonii (H+) care imprimă reacție acidă. Aciditatea vinului se situează între 80-150 mequivaleți/litru, în media 100 miliechivalenți.

##### Importanța acidității

Aciditatea asigură stabilitatea fizico-chimică a vinului, da strălucire culorii și prospețime gustului. Lipsa de aciditate, face ca vinul să fie mai ușor atacat de către microorganisme (bacterii în special), iar excesul de aciditate imprimă un gust aspru, stânjenitor. Din punct de vedere organoleptic s-a constatat că un vin este mai plăcut și mai digestiv, atunci când aciditatea este mai mare.

##### Formele de aciditate

Aciditatea vinului se datorește unui număr de peste 50 de acizi organici, dintre care 12 sunt dozabili. Formele de aciditate sunt determinate de stările în care se găsesc acizii în vin: acizii liberi-disociați, acizii parțial salifiați și acizii sub formă de săruri neutre.

Pentru caracterizarea acidității vinului se au în vedere următoarele forme de aciditate: aciditatea totală, aciditatea volatilă, aciditatea fixă și aciditatea ionică/reală a vinului.

##### ◆ Aciditatea totală/titrabilă

Însumează toți acizii din vin aflați în stare liberă sau sub formă de săruri acide (parțial salifiați), capabile să elibereze proton: (H+). Se determină prin titrare cu o soluție alcalină, de unde și denumirea de aciditate titrabilă. Acidul carbonic (H<sub>2</sub>C<sub>3</sub>O<sub>3</sub>) și acidul sulfuros (H<sub>2</sub>S<sub>3</sub>O<sub>3</sub>) care se află în vin, nu fac parte din aciditatea totală. Exprimarea acidității totale se poate face în diverși acizi (sulfuric, tartic, acetic etc). Cea mai corectă este exprimarea în acid tartic, deoarece este principalul acid din vin. Pe toată durata de păstrare a vinului, aciditatea totală continuă să scadă .

Aciditatea totală reprezintă un parametru de calitate foarte important, care se determină/ controlează la vinuri. Vinul trebuie să aibă un conținut de minimum 4,5 g/L aciditate totală exprimată în acid tartic (60 mequiv./litru), respectiv 2.9-g/L în acid sulfuric. Lipsa de aciditate, face vinul plat la gust și slab rezistent la păstrare (afectat în principal de bacteriile lactice și propionice).

##### ◆ Aciditatea volatilă



Însumează toți acizii grași volatili din seria acetică, prezenți în vin în stare liberă sau sub formă de săruri: acizii acetic, formic, propionic. Butiric, valerianic, izovalerianic și alții. Reprezintă circa o zecime, din aciditatea totală.

În vinurile sănătoase, aciditatea volatilă este constituită din 55% acid acetic, 45% acid propionic și 5% ceilalți acizi din seria acetică. Deoarece acidul acetic este principalul acid volatil din vin, aciditatea volatilă se exprimă în g/L acid acetic și mai rar în g/L acid sulfuric. Pentru convertirea acidității volatile exprimată în acid acetic, în g/L de acid tartric se înmulțește cu coeficientul 1,25 (raportul dintre echivalenții chimici ai acizilor respectivi 75/60).

Aciditatea volatilă se formează în timpul fermentației alcoolice, fără să depășească 1 g/litru de vin. Vinurile roșii au întotdeauna o aciditate volatilă mai mare din cauza procesului de macerare fermentare a mustului pe boștină. În perioada de depozitare și păstrare a vinurilor, aciditatea volatilă crește, în funcție de condițiile de păstrare și categoria de calitate a vinurilor.

### **Importanță**

Aciditatea volatilă se constituie ca un barometru pentru evoluția vinurilor, starea lor de sănătate, dificultățile care se întrevăd la păstrarea vinului.

Aciditatea volatilă ridicată, imprimă vinului gustul și mirosul neplăcut de oțet, iritant de acid formic și uneori de rânced, de acid butiric. Pentru asigurarea calității vinurilor care se dau în consum, prin Legea Viei și Vinului 244/2002 se prevede ca aciditatea volatilă să nu depășească 1,08 g/L exprimată în acid acetic (18 mechiv./litru) la vinurile albe și roze și 1,20 g/L exprimată în acid acetic (20 mechiv./litru) la vinurile roșii. Peste aceste limite, vinurile sunt considerate ca fiind oțetite și sunt trecute la industrializare (distilare sau producerea oțetului de vin).

OIV a stabilit că vinurile cu până la 10% vol. Alcool (vinurile de masă) pot avea o aciditate volatilă maximă de 20 mechiv./litru. La vinurile cu titrul alcoolmetric > 10% vol. Se admite câte un miliechivalent de aciditate în plus, pentru fiecare grad alcoolic (alcoolul adăugat în vin este exclus). La vinurile care se exportă, aciditatea volatilă nu trebuie să depășească 0,90 g/L acid acetic. Prin Reglementarea CEE nr.1622/2000, conținutul în aciditate volatilă a fost limitat la 9 mechiv./litru la vinurile albe și 11 mechiv./litru la vinurile roșii.

♦**Aciditatea fixă.** Rezultă prin diferența dintre aciditatea totală și aciditatea volatilă. În aciditatea fixă sunt incluși acizii ficși din vin ( tartric, malic, citric, galacturonic, lactic, succinic și sărurile lor acide ). Se exprimă în g/L acid tartric sau în miliechivalenți/litru.

Aciditatea fixă reprezintă un indice pentru stabilirea autenticității vinurilor, limitele normale fiind cuprinse între 2,5-5,8 g/L acid tartric, în funcție de podgorie și tipul de vin.

**Aciditatea reală/ionică.** Se datorește concentrației ionilor liberi de hidrogen ( $H^+$ ) din vin, care se exprimă prin indicele pH. Prin disocierea/ionizarea acizilor din vin se eliberează ionii de hidrogen, care imprimă reacția acidă a vinului. Concentrația ionilor de hidrogen  $[H^+]$  este foarte mică, de ordinul  $10^{-3} - 10^{-4}$  ioni gram/litru de vin și de aceea se logaritmează pentru a se obține valori numerice comparabile. Exemplu, un vin la care  $[H^+]$  este de  $10^{-3}$  ioni gram/litru, are valoarea  $pH = 3$ .

Valorile pH la vinuri, sunt cuprinse între 2,8-3,8

#### **4.1.3.4.1 Determinarea acidității totale prin titrare în prezența roșului de fenol ca indicator**

**Principiul metodei** constă în titrarea acizilor din must cu o soluție alcalină cu titru cunoscut.

#### **Materiale :**

-balanță analitică ;

- biuretă automată de 25ml, tip A, cu diviziunea 0.1ml, nr 1,
- balon cotat de 1000ml, balon cotat de 100 ml ,
- cilindru gradat de 50 ml,
- pipetă cu bulă de 10 ml, pipetă cu bulă de 20 ml,
- placa parafină pentru titrare
- vas Erlenmeyer de 100ml,-2 bucăți, vas Erlenmeyer de 200ml –2 bucăți ,
- pâlnie de sticlă, hârtie de filtru calitativă,

**Reactivi :**

Hidroxid de sodiu, 0,1 N, lipsit de CO<sub>2</sub> ;

Fenolftaleină soluție alcoolică 1%.

Roșu de fenol.

**Mod de lucru**

Se iau 50 ml probă, din care se elimină bioxidul de carbon prin filtrare cu hârtie de filtru

Observații : Probele care nu se distila imediat se pot stabiliza în laborator, adăugând 0,5 acid salicilic la 1 litru de probă sau 1g salicitat de sodiu la 1 litru de probă. Probele astfel stabilizate se pot păstra maxim 3 zile .

Într-un vas Erlenmeyer de 100ml se introduc 10 ml probă de vin (V) și se titrează cu soluție de NaOH 0.1N (V1) sub agitare continuă, urmărind virarea culorii probei. Când proba de vin alb se închide la culoare devenind gri brun sau devine gri verzui, se scoate cu o baghetă de sticlă o picătură de probă și se amestecă cu o picătură de roșu de fenol pe o placă de porțelan pentru titrare .

Se continuă titrarea, picătură cu picătură, încercând că mai sus, după fiecare adaos de soluție de NaOH 0.1N, până când indicatorul virează în roz portocaliu, în cazul probelor de vin alb .

Din aceeași probă pentru analiză se efectuează două determinări paralele.

• **Exprimarea rezultatelor**

Conținutul în aciditate totală a vinului exprimat în miliechivalenți la litru sau în grame acid sulfuric la litru se calculează astfel :

$$a). \text{ Aciditatea totală} = \frac{0.1 \times V_1}{V} \times 1000 \text{ miliechivalenți /litru}$$

$$b). \text{ Aciditatea totală (acid tartaric) } = \frac{0.0075 \times V_1}{V} \times 1000 \text{ g/l}$$

$$c). \text{ Aciditatea totală (acid sulfuric) } = \frac{0.0049 \times V_1}{V} \times 1000 \text{ g/l}$$

0.0075- cantitatea de acid tartaric corespunzătoare la 1 ml soluție 0.1 N, în grame ,

0.0049- cantitatea acid sulfuric corespunzătoare la 1 ml soluție de NaOH 0.1N, în grame,

V<sub>1</sub>- volumul de soluție de NaOH 0.1N în grame ,

V -volumul de probă luat pentru determinare în ml,

- **Rezultate și discuții**

- **Probă: Riesling Italian**

- Prima determinare:

- $V_{\text{NaOH}}$  folosit la titrare - 8.18 grame

- $V_{\text{vin}}$  luat pentru determinare – 10 ml

$$\begin{array}{l} \text{Aciditatea totală:} \\ \text{( acid sulfuric)} \end{array} \quad \frac{0.0049 \times 8.18}{10} \quad \times 1000 \text{ g/l} = 4.01 \text{ g/l}$$

$$\begin{array}{l} \text{Aciditatea totală :} \\ \text{(acid tartric )} \end{array} \quad \frac{0.0075 \times 8.18}{10} \quad \times 1000 \text{ g/l} = 6.13 \text{ g/l}$$

- A 2 –a determinare:

- $V_{\text{NaOH}}$  folosit la titrare - 8.18 grame

- $V_{\text{vin}}$  luat pentru determinare – 10 ml

$$\begin{array}{l} \text{Aciditatea totală:} \\ \text{( acid sulfuric)} \end{array} \quad \frac{0.0049 \times 8.18}{10} \quad \times 1000 \text{ g/l} = 4.01 \text{ g/l}$$

$$\begin{array}{l} \text{Aciditatea totală :} \\ \text{(acid artaric )} \end{array} \quad \frac{0.0075 \times 8.18}{10} \quad \times 1000 \text{ g/l} = 6.13 \text{ g/l}$$

În urma determinării la Riesling Italian s-a obținut:

**Aciditate totală g/l  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$  : 6.13**

**Aciditate totală g/l  $\text{H}_2\text{SO}_4$  : 4.01**

**Aciditatea totală a vinurilor analizate**

*Tabelul 3.16.*

Soiul	Aciditatea totală g/l $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$	Aciditate totală g/l $\text{H}_2\text{SO}_4$
Riesling Italian	6.13	4.01
Fetească albă	7.80	4.90
Sauvignon blanc	6.94	4.50
Fetească regală	8.72	5.70
Pinot Gris	7.20	4.70
Mușcat Ottonel	6.07	4.30
Traminer Roz	5.99	3.92

- **Repetabilitate**

- Proba : Riesling Italian

**Calculul repetabilitate pentru sortimentul Riesling Italian**

Nr. crt.	REZ. PROBĂ	MEDIA $\bar{X} = \sum X_i/n$	ABATEREA $X = X_i - \bar{X}$	ABATEREA PĂTRATICĂ $X^2 = (X_i - \bar{X})^2$	$\sum (X_i - \bar{X})^2$	DISPERSIA $\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$ D=----- n-1
1.	4,01	3,959	4,01- 3,959=0,051	0,0026	0,0077	D=0,0077/9 D=0,0008
2.	3,92		3,92- 3,959=0,039	0,0015		
3.	3,97		3,97- 3,959=0,011	0,0001		
4.	3,97		3,97- 3,959=0,011	0,0001		
5.	3,97		3,97- 3,959=0,011	0,0001		
6.	3,92		3,92- 3,959=0,039	0,0015		
7.	3,97		3,97- 3,959=0,011	0,0001		
8.	3,92		3,92- 3,959=0,039	0,0015		
9.	3,97		3,97- 3,959=0,011	0,0001		
10.	3,97		3,97- 3,959=0,011	0,0001		

0,0077

REPETABILITATEA (S):

$$S = \sqrt{D} = \sqrt{0,0008} = 0,0282$$

Intervalul de încredere X:

$$X = \bar{X} \pm t \frac{S}{\sqrt{n-1}} = 4,01 \pm 0,05$$

Diferența dintre rezultatele a două analize efectuate în paralel în același laborator de același operator pe aceeași probă trebuie să nu fie mai mare de 3 miliechivalenți /l respectiv de 0,22 g/l dacă rezultatul se exprimă în acid tartaric și de 0,14 dacă rezultatul se exprimă în acid sulfuric.

#### 4.1.3.4.2 Determinare acidității volatile prin distilare în curent de vapori cu aparatul tip Jaulmes

- **Principiul metodei**

Acizii volatili sunt separați din vin prin antrenarea lor cu curent de vapori de apă, după care vaporii sunt rectificați. Titrarea acizilor volatili se face cu NaOH 0,1 N în prezența fenolftaleinei ca indicator. Anhidrida sulfuroasă și acidul sorbic adăugat în vin nu fac parte din aciditatea volatilă

● **Materiale :**

- aparat de distilare tip Jaulmes ;
- balanță analitică;
- cilindru gradat de 500 ml, tip A,
- biuretă automată de 25 ml, tip A, diviziune 0.1 ml ,
- microbiureta de 10 ml, tip A, diviziune 0.01 ml ,
- balon cotat cu fund plat de 500 ml
- balon cotat de 1000 ml, tip A,
- balon cotat de 100 ml, tipA,
- cilindru gradat de 50 ml, tip A ,
- cilindru gradat de 100 ml, tip A ,
- pipeta cu bulă de 20 ml, tipA, 3 bucăți,
- pipeta gradată de 1ml, tip A, 2 bucăți,
- pipeta gradată de 1 ml , tip A, 2 bucăți, vas Erlenmeyer de 250 ml, 2 bucăți pâlnie de sticlă, hârtie de filtru calitativă

● **Reactivi :**

Hidroxid de sodiu, 0,1 N, lipsit de CO<sub>2</sub> ;  
Fenolftaleină, soluție alcoolică 1% .  
Iod soluție 0,01 N  
Iodură de potasiu, cristalizată;  
Amidon soluție 1 % .  
Acid clorhidric, borax, soluție saturată, acid tartric cristalizat .

**Mod de lucru**

Se iau 50 ml probă, din care se elimină bioxidul de carbon prin filtrare cu hârtie de filtru într-un vas Erlenmeyer.

Observații: Probele care nu se distilă imediat se pot stabiliza în laborator, adăugând 0,5 acid salicilic la 1 litru de probă sau 1g salicitat de sodiu la 1 litru de probă. Probele astfel stabilizate se pot păstra maxim 3 zile .

Aparatul permite a se obține distilarea acizilor volatili a unui vin în 4 minute.

Se compune dintr-un generator de vapori de apă, alimentat de un epurator de apă cu apă de var și din două aparate identice de antrenare, din sticlă și din metal neavând nici o piesă mobilă și nici un robinet.

Un dispozitiv de comenzi simultane permit a pune în funcțiune sau a opri în fiecare aparat antrenarea prin antrenarea unui singur levier.

Dacă aparatul este rece, fiind rămas în poziție de repaus un timp oarecare înainte de a servi la determinarea acidității volatile, este neapărat să se încălzească aparatul de sticlă introducând abur timp de 20-30 secunde, orificiul de golire rămânând deschis.

Generatorul de vapori de apă este alimentat cu apă de var Ca (OH)<sub>2</sub> sau cu apă de barită Ba (OH)<sub>2</sub> limpede. Pentru verificarea apei din aparat se introduc 10 ml de apă distilată în barbotor, se colectează 250 ml de distilat se adaugă 2 pic. de fenolftaleină și se titrează cu soluție de NaOH 0,1 N, până la colorație slabă – roz persistentă timp de 30 secunde.

Pentru determinarea acidității volatile în barbotor se introduc 20ml vin (V) din care în prealabil a fost îndepărtat CO<sub>2</sub>. În vin se adaugă câteva cristale de acid tartric (cca 0,5 g) și se începe distilarea.

Cantitatea de distilat care se culege este de 250 ml în timp de maximum 6 min. Acizii volatili din distilatul obținut se titrează în prezența a 3-4 picături de soluție de fenolftaleină cu soluție de hidroxid de sodiu (V<sub>1</sub>) din biureta nr.1 până la colorația slab roz ce persistă timp de 30 secunde.

Pentru corectarea acidității volatile cu aciditatea dată de bioxidul de sulf liber antrenat la distilare, se adaugă imediat după titrare cu hidroxid de sodiu, 1 sau 2 picături de acid clorhidric concentrat creându-se din nou mediu acid, apoi se adaugă câteva cristale de iodură de potasiu, 2 ml soluție de amidon și se titrează SO<sub>2</sub> liber cu iod 0,01 n până la colorație albastră.

În continuare pentru corecția acidității cu aciditatea datorată bioxidului de sulf combinat din distilat se adaugă 20 ml soluție saturată de borax ( soluția revine la roz pal ) și se titrează cu soluție de iod 0.01 N ( microbiureta nr.2 ) până la apariția colorației albastre (V<sub>4</sub>).

În paralel se efectuează două determinări din aceeași probă pentru analizat.

### Exprimarea rezultatelor

Aciditatea volatilă exprimată în miliechivalenți la litru produs sau grame de acid sulfuric sau acid acetic la litru produs se calculează cu formulele :

$$\begin{array}{l} \text{Aciditatea volatilă :} \\ \text{( miliechivalenți )} \end{array} \quad \frac{(V_1 - V_2) \times 0,1 \times 1000}{V} = \frac{(V_1 - V_2) \times 100}{V} \quad \text{miliech/l}$$

$$\begin{array}{l} \text{Aciditatea volatilă :} \\ \text{( în acid acetic )} \end{array} \quad \frac{(V_1 - V_2) \times 0,006 \times 1000}{V} = \frac{(V_1 - V_2) \times 6}{V} \quad \text{(g/l)}$$

$$\begin{array}{l} \text{Aciditatea volatilă :} \\ \text{( acid sulfuric )} \end{array} \quad \frac{(V_1 - V_2) \times 0,0049 \times 1000}{V} = \frac{(V_1 - V_2) \times 4,9}{V} \quad \text{(g/l)}$$

În care :

V- volumul probei luată pentru determinare, în grame;

V<sub>1</sub>- volumul de hidroxid de sodiu, soluție 0.1 N, folosit la titrarea acidității distilatului, în ml ;

V<sub>2</sub>- volumul de hidroxid de sodiu, soluție 0.1 N, în ml, corespunzător bioxidului de sulf liber și combinat, dat de relația :

$$V_2 = \frac{1}{10} \left( V_3 + \frac{V_4}{2} \right)$$

în care :

V<sub>3</sub> –volumul de iod soluție 0.01 N, folosit la titrarea bioxidului de sulf liber în ml;

V<sub>4</sub>-volumul de iod soluție 0.01 N, folosit la titrarea bioxidului de sulf combinat, după hidroliza, în ml.

0.006-cantitatea de acid acetic care corespunde la un ml, de hidroxid de sodiu, soluție 0.1n, în grame;

0.0049-cantitateade acid sulfuric care corespunde la un ml hidroxid de sodiu, soluție 0.1 N , în grame ;

- **Rezultate și discuții**  
**Probă: Fetească Regală**

- Prima determinare:

V- 20 ml

V<sub>1NaOH</sub> folosit la titrare- 1.8 ml

V<sub>3 Iod</sub> folosit la titrarea bioxidului de sulf liber: - 7.2 ml

V<sub>4 Iod</sub> folosit la titrarea bioxidului de sulf combinat:- 2.4 ml

$$V_2 = \frac{1}{10} (7.2 + \frac{2.4}{2}) = 0.84$$

$$\begin{array}{l} \text{Aciditatea volatilă :} \\ \text{( în acid acetic )} \end{array} \quad \begin{array}{l} (1.8-0.8) \times 0,006 \times 1000 \\ 20 \end{array} = \begin{array}{l} (1.8-0.8) \times 6 \\ 20 \end{array} = \mathbf{0.28 \text{ g/l}}$$

- A 2-a determinare:

V- 20 ml

V<sub>1NaOH</sub> folosit la titrare- 1.8 ml

V<sub>3 Iod</sub> folosit la titrarea bioxidului de sulf liber: - 7.3 ml

V<sub>4 Iod</sub> folosit la titrarea bioxidului de sulf combinat:- 2.2 ml

$$V_2 = \frac{1}{10} (7.3 + \frac{2.2}{2}) = 0.84$$

$$\begin{array}{l} \text{Aciditatea volatilă :} \\ \text{( în acid acetic )} \end{array} \quad \begin{array}{l} (1.8-0.8) \times 0,006 \times 1000 \\ 20 \end{array} = \begin{array}{l} (1.8-0.8) \times 6 \\ 20 \end{array} = \mathbf{0.28 \text{ g/l}}$$

Ca urmare a determinărilor rezultă faptul că aciditatea volatilă a vinului Fetească Regală este de **0.28 g/l acid acetic**.

#### 4.1.3.5. Determinarea zaharurilor din vin

##### Considerații generale.

Zaharurile rămase nefermentate în vin (zaharurile reziduale) sunt în cantități mici și variabile, obișnuit între 5-80 g/L, rar mai mult. Ele dau tipicitatea vinurilor.

Vinurile seci, conțin 2-3 g de zaharuri/litru și nu pun în pericol conservarea/păstrarea vinului. Aceste zaharuri sunt reprezentate în principal de hexoze (fructoză), la care se adaugă cantități foarte mici de pentoze (arabinoză, xiloză). Cantitățile de 2-5 g zaharuri/litru, dau vinului un gust ușor catifelat și o densitate apreciabilă, în jur de 1,000. Peste 5 g zaharuri/litru, vinul capătă un gust net dulce, iar prezența zaharurilor îl face fragil față de microorganisme (bacterii, levuri). În cazul vinurilor de calitate (DOC), zaharurile contribuie la diferențierea tipului de vin.

#### **Metodele de determinare.**

Se utilizează o gamă largă de metode: refractometrice, volumetrice, colorimetrice, enzimatic, spectrale în infraroșul apropiat și mijlociu, cromatografice cu fază gazoasă și cu fază lichidă de înaltă presiune, potențiometrice.

Metodele volumetrice tradiționale (Fehling, Bertrand, Schoorl, Luff) dau valori mai ridicate decât celelalte metode, deoarece sunt dozate și substanțele "educatoare nefermentescibile din vin. Metodele enzimatic sunt cele mai exacte, deoarece se determină numai zaharurile reducătoare fermentescibile din vin (glucoză și fructoză).

Cât privește metodele spectrale, analiză în infraroșu apropiat dă rezultate numai în cazul concentrațiilor mai mari de zaharuri în vin ( $> 10-15$  g/L). Analiză în infraroșu mijlociu se utilizează la aparatele automate de analiză (Wine Scan Faa Bacchus/Cetim și altele), adaptate pentru o gamă mai largă de concentrații în zaharuri.

#### **Categoriile de zaharuri care se determină din vin.**

Se determină: zahărul total, zaharurile reducătoare, zaharurile nereducătoare, separat glucoză și fructoză. precum și zaharoză.

OIV a stabilit obligativitatea determinării separate a glucozei și fructozei din vin, ca normă de referință pentru conținutul vinului în zaharuri reducătoare. Aceasta deoarece în vin se găsesc și alte substanțe cu însușiri reducătoare: acizii carbonilici, acizii uronici, polifenolii, materiile pectice. Impactul acestora asupra rezultatului final al determinării zaharurilor reducătoare este în medie de 0.4-1 și de zaharuri/litru de vin și poate să ajungă în cazuri extreme până la 4 g/L.

#### **4.1.3.5.1 Determinarea zahărului reducător**

##### **Materiale**

- biuretă, Pellet, automată, de 50 ml, cu diviziunea de 0,1 ml –2 bucăți; nr.5 și nr.6
- balanță analitică, balanța Sibiu România clasa II de precizie seria 26736 , MB – C-03/02.
- baia de apă cu trei locuri; seria nr 3,
- pahar Berzelius de 1000 ml, cilindru de 1000 ml cu diviziunea de 10ml ;tip A, cilindru de 50 ml, cu diviziunea de 1ml; tip A
- densimetru, seria 222/2000, domeniu de măsurare 1070-1140 ;
- pipeta gradată de 5 ml; tip A, pâlnii de sticlă -2 bucăți; capsulă de porțelan; sticlă de ceas
- pipetă gradată de 5 ml; tip A, pipetă gradată de 10 ml; tip A, pipetă cu bulă de 1 ml; tip A, pipetă cu bulă de 10 ml; tip A, pipetă cu bulă de 20 ml; tip A, pipetă cu bulă de 50ml; tip A, pipetă cu bulă de 100 ml; tip A, balon cotat de 100 ml, pâlnii de sticlă –2 bucăți; tip A,

##### **● Reactivi**

- acid clorhidric  $d= 1,18...1,19$  ;



- hidroxid de sodiu 30
- fenoltaleină, soluție alcoolică 1 %
- acetat bazic de plumb: soluție d= 1,23...1,24
- acid acetic glacial 0,5 N,
- hidroxid de sodiu, soluție normală ,
- soluție de sulfat de sodiu ( $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ ) soluție saturată
- sulfat de cupru ( Fehling I) soluție 69,2 g/l ;
- tiosulfat de Na: soluție titrată 0,1 n
- iodură de potasiu soluție
- acid sulfuric de 1,11 g/  $\text{cm}^3$  se prepară din acid sulfuric concentrat cu densitatea d=1.84..
- amidon soluție 1%
- soluția sodică (Fehling 2)

• **Pregătirea probei.**

**a) Dacă vinul are un conținut de zahăr reducător până la 4 grame/litru.**

Într-o capsulă de porțelan se introduc cu pipeta 100ml probă de vin și se adaugă (V-0.5)ml soluție de NaOH n, V fiind volumul de hidroxid de sodiu 0.1N folosit la dozarea acidității totale, a 10 ml probă de vin. Se evaporă pe baia de apă până la jumătatea volumului și se trece cantitativ într-un balon cotat de 100 ml. Se adaugă 5 ml acid acetic și 10 ml soluție de acetat bazic de plumb, se agită și se aduce la semn cu apă distilată; se agită din nou și se lasă apoi în repaus 15 minute, până la clarificare și se filtrează prin hârtie de filtru cantitativă cu porozitate mică..

Din filtrat se iau cu pipeta 50 ml și se introduc într-un balon cotat de 100 ml, se adaugă 5 ml de sulfat de sodiu, pentru precipitarea excesului de plumb, se agită și se lasă în repaus 15 min. Se verifică dacă a precipitat excesul de plumb, prin adăugarea câtorva picături de soluție de sulfat de sodiu în caz contrar, se mai adaugă soluție de sulfat de sodiu până la precipitarea completă .

Se aduce la semn, se agită și se lasă în repaus minimum 10 minute, după care se filtrează

1 ml filtrat corespunde la 0.5 ml probă de vin analizat .

**b) Dacă vinul are un conținut în zahăr reducător până la 10 grame/litru .**

Într-un balon cotat de 100 ml se introduc 50 ml probă de vin și se completează la semn cu apă distilată .

Din proba diluată se iau cu pipeta cu bulă 50 ml, se introduc într-un balon cotat de 100ml, se neutralizează aciditatea totală cu Na OH n și se face defecarea adăugând 2,5 ml acid acetic, 5 ml acetat bazic de plumb, se agită și se aduce la semn cu apă distilată. Se lasă în repaus 15 minute apoi se filtrează .

Din filtrat se iau cu pipeta 50 ml care se introduc într-un balon cotat de 100 ml și se adaugă 2,5 ml soluție de sulfat de sodiu saturată, se agită și se lasă în repaus 15 minute .

Se verifică dacă a precipitat excesul de plumb prin adăugarea de sulfat de sodiu.

Se aduce la semn cu apă distilată și se lasă în repaus 10 minute după care se filtrează 1ml filtrat (V) corespunde cu 0,5 ml probă de vin .

**c) Dacă vinul are un conținut în zahăr reducător până la 20 grame/litru.**

Într-un balon cotat de 100 ml se introduc 20 ml probă de vin și se completează la semn cu apă distilată .

Din proba diluată se iau cu pipeta cu bulă 50 ml, și se face defecarea adăugând 1 ml acid acetic, 2 ml acetat bazic de plumb .

Se agită și se aduce la semn cu apă distilată .

Se lasă în repaus 15 minute apoi se filtrează .

Din filtrat se iau cu pipeta 50 ml care se introduc într-un balon cotat de 100 ml și se adaugă 1 ml soluție de sulfat de sodiu soluție saturată, se agită și se lasă în repaus 15 minute.

Se verifică dacă a precipitat excesul de plumb prin adăugare de sulfat de sodiu .

Se aduce la semn cu apă distilată și se lasă în repaus 10 minute după care se filtrează 1 ml filtrat (V) corespunde cu 0,05 ml din proba de analizat

**d) Dacă vinul are până la 50 g/l zahăr reducător .**

Într-un balon cotat de 100 ml se introduc 10 ml vin și se completează la semn cu apă distilată.

Din proba diluată se iau cu pipeta 50 ml se introduc în balon cotat de 100 ml care se neutralizează cu NaOH n și se face defecarea cu 0,5 ml acid acetic, 1 ml acetat bazic de plumb

Se agită și se aduce la semn cu apă distilată

Se lasă în repaus 15 minute apoi se filtrează .

Din filtrat se iau cu pipeta 50 ml care se introduc într-un balon cotat de 100 ml și se adaugă 0,5 ml soluție de sulfat de sodiu, soluție saturată se agită și se lasă în repaus 15 minute.

Se verifică dacă a precipitat excesul de plumb prin adăugarea de sulfat de sodiu.

Se aduce la semn cu apă distilată și se lasă în repaus 10 minute după care se filtrează 1 ml filtrat (V) corespunde la 0,025 ml din proba de analizat.

• **Mod de lucru**

Într-un vas Erlenmayer de 250 ml se introduc 10 ml soluție de sulfat de Cu, 10 ml soluție sodică și 20 ml soluție defecată de vin .

Se aduce la fierbere în timp de 2-3 minute pe o sită, după care se menține în fierbere, moderată două minute. Se răcește imediat într-un curent de apă.

Se adaugă 10 ml soluție de iodură de potasiu și 15 ml acid sulfuric .

Iodul pus în libertate se titrează cu soluție de tiosulfat de sodiu în prezență de 1 ml soluție de amidon, până ce colorația albastră murdară trece în albă – gălbuie și persistă min 1 minut (V<sub>2</sub>).

Se execută o determinare martor în condițiile de mai sus, înlocuind soluția defecată de vin cu apă.(V<sub>3</sub>)

Se efectuează în paralel două determinări din aceeași probă pentru analiză.

• **Exprimarea rezultatelor**

Conținutul de zahăr reducător, exprimat în grame pe litru probă, se calculează cu formula:

$$\text{Zahăr reducător} = \frac{m}{V_1 \times V} \quad [\text{g/l}]$$

în care :

m = cantitatea de zahăr invertit în mg corespunzătoare volumului de tiosulfat de sodiu 0,1 n folosit pentru titrarea oxidului cupros din table.

V<sub>1</sub> – volumul filtrat ( soluție defecată ) luat pentru determinarea în ml ;

V- volumul de vin ( must sau mistel ) corespunzător la 1cm filtrat ( soluție defecată)

Volumul de tiosulfat de sodiu 0,1 n corespunzător oxidului cupros rezultat din reacție este dat de diferența dintre volumul  $V_3$  de tiosulfat de sodiu 0,1 n folosit la determinarea mator și volumul  $V_2$  de tiosulfat de sodiu 0,1 n folosit la titrarea soluției de analizat.

- **Rezultate și discuții**

- **Probă: Sauvignon Blanc**

$V_1$  filtrat luat pt determinare – 20 ml

$V_{\text{vin}}$  corespunzător la 1cm filtrat - 0,5 ml

$V_3$  tiosulfat de sodiu folosit la determinarea mator – 27.2 ml

$V_3$  tiosulfat de sodiu folosit la titrarea soluției de analizat – 20.1 ml

mator – probă =  $27,2 - 20,1 = 7.1$  ml

$m = 23.2$

Zahăr reducător =  $\frac{23,2}{20 \times 0.5} = 2,32$  [ g/l]

#### 4.1.3.6. Determinarea densității

Vinul are masa volumică/densitatea, apropiată de cea a apei, în medie ceva mai mică 0,9870 datorită alcoolului pe care îl conține. Vinurile lipsite de zaharuri (vinurile seci) au densitatea cuprinsă între 0,9830-0,9900 și se datorește substanțelor extrase din struguri aflate în stare dizolvată, care compensează influența alcoolului. Dacă densitatea vinului este  $< 0,9830$  poate fi suspectat de adaos de alcool.

Vinurile dulci au densitatea  $> 1,000$  și este proporțională cu cantitatea de zaharuri rămase nefermentate, valorile situându-se între 1,0030 și 1,1200. Musturile au totdeauna densitatea  $> 1,050$  datorită conținutului ridicat în zaharuri.

Multă vreme densitatea mustului și vinului a fost măsurată la temperatura de 15°C, după sistemul metric adoptat de Gay-Lussac (1824). În prezent, densitatea se măsoară la temperatura de 20°C (Convenția internațională, din anul 1954).

**Importanța densității.** Masa volumică/densitatea este un parametru analitic foarte important, care ne dă primele indicații asupra autenticității și calității vinurilor.

Din punct de vedere analitic, densitatea oferă posibilitatea utilizării metodelor fizice areometrice de dozare a zaharurilor din must și a extractului din vin.

Pentru determinarea masei volumice și densității relative a mustului și vinului, se folosesc mai multe metode (STAS 6182/8-71):

- metoda picnometrică, cea mai exactă, obligatorie în caz de litigiu;
- metoda cu balanța hidrostatică, tot atât de exactă ca și metoda picnometrică, devenită oficială în țările Uniunii Europene;
- metoda areometrică sau densimetrică, mai puțin exactă, dar ușor de aplicat, care se mai folosește în laboratoarele de oenologie.

Determinările se fac numai pe mustul și vinul limpede, lipsit de dioxid de carbon (vinuri liniștite).

##### 4.1.3.6.1 Determinarea densității cu ajutorul picnometrului

Prin metoda picnometrică se determină masa volumică la 20°C și densitatea relativă  $d_{20^{\circ}\text{C}/20^{\circ}\text{C}}$  a mustului și vinului.

**Picnometrul.** Este un flacon din sticlă, capacitate circa 100 mL, prevăzut cu termometru mobil cu rodaj șlefuit pentru fixare în gâtul flaconului și cu un tub lateral subțire, terminat cu un bușon receptor (capișon) care reprezintă camera de dilatare a aerului și lichidului din picnometru. Se utilizează picnometrele din sticlă de Pyrex, Jena, sau mai rar cele din sticlă obișnuită.

- **Principiul metodei.** Stabilirea densității, măsurând prin cântărire cu ajutorul picnometrului la balanța de precizie, în condiții de lucru bine stabilite, masa unui volum de apă bidistilată exact măsurat și apoi același volum de must sau de vin.
- **Materiale necesare:**
  - balanță analitică;
  - picnometru , capacitatea de 50ml, cu termometru de la 0-50° C în zecimi de grad.
- **Mod de lucru:**

Din vinurile tinere și spumante se îndepărtează cea mai mare cantitate de CO<sub>2</sub> prin filtrare cu hârtie de filtru cantitativă.

*Determinarea cifrei de apă a picnometrului*

Cifra de apă este masa volumului de apă distilată cu temperatura de 20°C conținută până la reper în picnometrul închis cu dop rotat.

Se cântărește la balanța analitică: picnometrul gol, perfect curat și uscat ( $m_1$ ) după ce a stat deschis pentru a lua temperatura camerei .

Picnometrul se umple cu apă distilată lipsită de CO<sub>2</sub> și se observă să nu rămână bule de aer aderente pe pereții interiori.

Se aduce apă distilată la temperatura de 20 °±0,1°C.

Se îndepărtează excesul de apă cu ajutorul unei hârtii de filtru. Se șterge apoi pe dinafară cu o bucată de pânză uscată, care nu lasă scame, se închide cu dopul și se cântărește imediat ( $m_2$ ).

După golirea picnometrului se clătește cu vin de 2 sau 3 ori sau dacă este perfect curat și uscat, se umple până deasupra reperului cu vin adus în prealabil la 18-20 °C iar excesul se îndepărtează cu o bucată de pânză uscată care nu lasă scame.

Se închide cu dopul și se cântărește imediat .( $m_3$ ).

Cifra de apă :  $m = m_2 - m_1$

În care :

$m_1$  =masa picnometrului gol, în g ;

$m_2$ = masa picnometrului plin cu apă distilată, în grame

Cifra de apă se verifică, după cel mult trei determinări sau după întreruperea folosirii picnometrului .

După golirea picnometrului se clătește cu distilat de 2-3 ori sau dacă este perfect curat și uscat, se umple până deasupra reperului cu amestecul hidroalcoolic adus în prealabil la 18-20°C iar excesul se îndepărtează cu o bucată de pânză uscată care nu lasă scame, se închide cu dopul și se cântăresc imediat (  $m_3$ ).

- 
- **Exprimarea rezultatelor**

#### a) Calculul densității relative

- fără corecție pentru masa aerului conținut în picnometrul gol

$$d_{20}^{20} = \frac{m_3 - m_1}{m}$$

În care :

$m$  = cifra de apă a picnometrului gol, în g

$m_1$  = masa picnometrului gol, în g

$m_3$  = masa picnometrului plin cu probă în g

- cu corecție pentru masa aerului conținut în picnometrul gol

$$d_{20}^{20} = \frac{m_3 - m_1 + 0,0012 m}{m + 0,0012 m}$$

În care :

0,0012 – densitatea aerului uscat la 20 °C, în g/cm<sup>3</sup>

**b)Calculul densității :**

$$\delta^{20} = 0,998203 \times d_{20}^{20}$$

În care ,

0.998203 reprezintă densitatea apei la 20°C în g/ml

Conversia densității  $\delta^{20}$  în densitate relativă  $d_{20}^{20}$  se face cu formula :

$$d_{20}^{20} = 1,00180 \delta^{20}$$

- **Rezultate și discuții:**

**Probă: Riesling Italian**

- Prima determinare:

$$m_1 = 37,5013 \text{ g}$$

$$m_2 = 87,3399 \text{ g}$$

$$m_3 = 87,1059 \text{ g}$$

$$m = m_2 - m_1 = 87,3399 - 37,5013 = 49,8386$$

$$d_{20}^{20} = \frac{87,1059 - 37,5013 + 0,0012 \times 49,8386}{49,8386 + 0,0012 \times 49,8386} = 0,9955$$

$$\delta^{20} = 0,998203 \times 0,9955 = \mathbf{0,9937}$$

- A 2-a determinare:

$$m_1 = 37,5015 \text{ g}$$

$$m_2 = 87,3399 \text{ g}$$

$$m_3 = 87,0957 \text{ g}$$

$$m = m_2 - m_1 = 87,3399 - 37,5015 = 49,8384$$

$$d_{20}^{20} = \frac{87,0957 - 37,5015 + 0,0012 \times 49,8384}{49,8384 + 0,0012 \times 49,8384} = 0,9953$$

$$\delta^{20} = 0,998203 \times 0,9955 = \mathbf{0,9935}$$

Media celor două determinări: **0,9934 g/cm<sup>3</sup>**.

#### 4.1.3.7. Determinarea extractului sec total

Extractul sec total sau materia uscată totală, reprezentând ansamblul tuturor substanțelor din vin care în anumite condiții fizice de laborator bine stabilite, nu se volatilizează (inclusiv glicerolul și zaharurile existente în vin).

Pentru determinarea extractului se folosesc două categorii de metode analitice (STAS 6182/9-80):

**Metodele indirecte**, bazate pe măsurarea densității relative a mustului sec vinului și compararea cu un amestec hidroalcoolic având același titru ca și vinul: sau pe măsurarea densității vinului dezalcoolizat. Aici se încadrează metodele uzuale, extractoenometrice și densimetrice.

**Metodele directe**, bazate pe îndepărtarea substanțelor volatile din must sau vin care nu participă la extract, prin evaporare în condiții fizice de lucru bine stabilite, pentru ca să nu se denatureze substanțele extractive. Îndepărtarea substanțelor volatile se poate face prin:

- evaporarea vinului la presiune atmosferică normală, prin încălzire la 100°C (extractul sec la 100°C);
- evaporarea vinului la presiune atmosferică redusă sub vid, prin încălzire la 70°C (extractul sec la 70°C). Metodele directe sunt mai laborioase, dar mai exacte și sunt folosite ca metode oficiale (de referință) pentru determinarea extractului din must și vin. Extractul stabilit prin metodele indirecte este mai mare în medie cu circa 6%, față de metodele directe (P. Sudraud, S. Clermont, 1970).

#### **Metoda indirectă în funcție de densitate** (Metodă uzuală)

Se utilizează ca metodă oficială pentru determinarea extractului sec total din must și vin, în toate țările din cadrul U.E. Exactitatea metodei  $\pm 0,2$  g/L.

- **Principiul metodei.**

Extractul sec total se calculează indirect în funcție de densitatea relativă a mustului, iar în cazul vinului după densitatea vinului dezalcoolizat. Extractul se exprimă prin cantitatea de zaharoză care, dizolvată într-un litru de apă dă aceeași densitate ca a mustului sau a vinului dezalcoolizat.

- **Materiale necesare:**

- balanță analitică: Balanța Sibiu, seria 26736, clasa II de precizie
- picnometru – Witteg, Germania, seria 61, de 50ml, cu termometru de la 0-50 °C în zecimi de grad,
- aparat tip Jaulmes,
- cilindru de 200 ml tip A, cu diviziunea 10 ml ;
- trusa alcoolmetre Dujardin Salleron, diviziune 0,1 % vol , clasa II , % vol etalonate la 20 °C

- **Modul de lucru**

Se calculează densitatea relativă a soluției apoase a extractului corespunzătoare diferenței dintre densitatea relativă a probei de vin și densitatea relativă a amestecului hidroalcoolic cu aceeași concentrație alcoolică cu a probei de vin. Pe baza densității relative astfel calculate, se deduce conținutul în extract sec total corespunzător.

Sensibilitatea metodei este de 0,2 g/l.

Se determină densitatea relativă a probei de vin conform STAS 6182/8-71 prin metoda picnometrică și concentrația alcoolică a probei de vin conform STAS 6182/6-70.

Cunoscând concentrația alcoolică a probei de vin se citește în tabel, densitatea relativă corespunzătoare amestecului hidroalcoolic cu aceeași concentrație alcoolică cu a probei de vin.

Se efectuează două determinări din aceeași probă .

- **Exprimarea rezultatelor**

Densitatea relativă a soluției apoase a extractului;

$$d_{20}^{20} = 1 + d v_{20}^{20} - da_{20}^{20}$$

În care :

$dv_{20}^{20}$  = densitatea probei de vin la 20 °C în raport cu densitatea apei la 20°C, determinată conform STAS 6182/8-71.

$da_{20}^{20}$  = densitatea la 20 °C a amestecului hidroalcoolic cu aceeași concentrație alcoolică ca a probei de vin, în raport cu densitatea apei la 20 °C, citită în tabel.

Cunoscând valoarea densității relative a soluției apoase a extractului sec total corespunzător procedând astfel:

Extractul sec total corespunzător densității relative a soluției apoase a extractului calculat cu patru zecimale, se exprimă în g/l și se deduce din anexa 1. În coloana 1 în dreptul valorii densității cu două zecimale, se caută numărul corespunzător la cea de-a treia zecimală; la locul de intersecție se citește valoarea de extract sec total corespunzătoare. Se notează apoi valoarea extractului sec total corespunzătoare la cea de-a 4 a zecimală a densității care se însumează la valoarea de extract sec total citită pentru densitatea calculată cu 3 zecimale

- **Rezultate și discuții**

**Probă: Riesling Italian**

$$dv_{20}^{20} = \frac{87,6073 - 37,5013 + 0,0012 \times 49,8386}{49,8386 + 0,0012 \times 49,8386} = 0,9955$$

Concentrația alcoolică determinată cu alcoolmetru:11.4%. Din tabelul rezultă faptul că densitatea la 20 °C a amestecului hidroalcoolic cu aceeași concentrație alcoolică ca a probei de vin, în raport cu densitatea apei la 20 °C este :

$$da_{20}^{20} = 0,9828$$

$$d_{20}^{20} = 1 + 0,9937 - 0,9828 = 1,0127$$

Din tabelul lui Plato rezultă că extractul sec total este: 32,8 g/l

#### 4.1.3.8. Determinarea SO<sub>2</sub>

Dioxidul de sulf sau anhidrida sulfuroasă s-a impus în oenologie ca antisepetic, antioxidant și antioxidazic (acționează asupra enzimelor oxidazice). Este singurul antiseptic admis pentru conservarea vinului, în toate țările.

Acțiunile care le exercită în must și vin, sunt următoarele:

*Acțiune antioxidantă.* Dioxidul de sulf se folosește în primul rând ca antioxidant, fiind un reagent consumator de oxigen.

Protejează mustul și vinul de oxidare, prin încetinirea sau accelerarea vitezei de consum a oxigenului și diminuează potențialul oxidoreducător al vinului. Sunt distruse enzimele polifenoloxidazice (tirosinaza, laccaza), care provin din struguri mușcăți și degradează culoarea mustului și vinului. În must predomină oxidările enzimice, care sunt mult mai rapide decât oxidările chimice specifice vinului

*Acțiune selectivă asupra microorganismelor* din must și vin, prin crearea unui mediu lipsit/sărac în oxigen

*Acțiune antiseptică* (bacteriostatică și bactericidă) datorată  $\text{SO}_2$  în stare moleculară, care inhibă/distruge levurile și bacteriile din must și vin

*Acțiune dizolventă* prin formarea acidului sulfuros ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ) care contribuie la solubilizarea substanțelor minerale și extracția antocianilor din struguri. Ca urmare, vinurile devin mai extractive, capătă culoare și sunt mai acide (o parte din  $\text{SO}_2$  adăugat în vin, contribuie la creșterea acidității).

*Ameliorarea calității vinului* prin păstrarea prospețimii și aromelor primare din struguri, dispariția "oboselii" vinului ca urmare a fenomenului de oxidare și de aerare puternică.

În vin  $\text{SO}_2$  atât sub forma liberă cât și combinată.

Dioxidul de sulf liber reprezintă fracțiunea rămasă în stare de gaz  $\text{SO}_2$  și cea în stare de acid sulfuros molecular ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ) sau de anion sulfuros ( $\text{HSO}_3^-$ ) iar  $\text{SO}_2$  combinat reprezintă diferența între anhidrida sulfuroasă totală și anhidrida sulfuroasă liberă

Introdus în vin  $\text{SO}_2$  se combină cu aldehidele, acizii cetonici, zaharurile, compuși fenolici, zaharurile și cu alte substanțe iar compușii formați cu aceste substanțe sunt relative stabile și nu mai au acțiune antiseptică și antioxidantă.

Dacă doza de dioxid de sulf este mai mare, după combinarea substanțelor menționate mai sus, o parte rămâne în stare liberă, necombinată, sub formă de sulfiți ( $\text{HSO}_3^-$ ), iar o cantitate mai mică rămâne chiar sub formă de  $\text{SO}_2$  liber gazos, dizolvat în vin. Numai această ultimă fracțiune este singura care are acțiune antiseptică și antioxidantă și ea poate constitui până la 10% din  $\text{SO}_2$  total.

Conținutul maxim în  $\text{SO}_2$  total și liber variază în funcție de categoria de vin.

- Vinuri seci: 200 mg/l  $\text{SO}_2$  total și 50 mg/l  $\text{SO}_2$  liber,
- Vinuri demisei: 250 mg/l  $\text{SO}_2$  total și 50 mg/l  $\text{SO}_2$  liber,
- Vinuri dulci: 300 mg/l  $\text{SO}_2$  total și 50 mg/l  $\text{SO}_2$  liber,

Metodele oficiale pentru determinarea dioxidului de sulf total și liber sunt:

**metode precise**, de referință: prin titrare potențimetrică- iodometrică, pentru determinarea  $\text{SO}_2$  liber; metoda prin distilare și titrare iodometrică a dioxidului de sulf total în distilat.

**metode curente** prin titrare iodometrică a  $\text{SO}_2$  liber și total, direct din vin, în prezența amidonului ca indicator

#### 4.1.3.8.1 Determinarea $\text{SO}_2$ liber prin titrare iodometrică

- **Principiul metodei**



Se dozează SO<sub>2</sub> liber direct din must sau vin, prin oxidare/titrare cu o soluție de iod în mediu acid. Virajul culorii amidonului, indică punctul de exces al iodului. În funcție de volumul de soluție de iod consumat la titrare, se stabilește cantitatea de SO<sub>2</sub> liber

- **Aparatură necesară**

- balanță analitică,
- biuretă automată de 25 ml, tip A diviziune de 0,1 ml 1, biuretă automată de 25 ml, tip A, diviziune de 0,1 ml 4.
- cilindru gradat de 50 ml, tip A, cilindru gradat de 100 ml, tip A, cilindru gradat de 5250 ml, tip A, cilindru gradat de 1000 ml, tip A,
- balon cotat de 1000 ml, tip A,
- pipetă gradată de 1 ml, tip A, pipetă gradată de 5 ml, tip A, pipetă cu bulă de 50 ml, tip A,
- vas Erlenmayer de 200 ml –3 bucăți,
- pahar Berzelius de 250 ml –2 bucăți,

- **Reactivi**

Iod, soluție de n/50 . Soluție de iod n/50 se trece în biuretă cu nr 4.

Amidon soluție 1%

Acid sulfuric d= 1,84 diluat 1+2 , se trece în biureta nr.1.

Apă oxigenată soluție 30 % vol, diluata 1+2 .

- **Mod de lucru**

Determinarea anhidridei sulfuroase libere se efectuează imediat după deschiderea sticlelor păstrate pline, după ce în prealabil probele de vin au fost aduse la temperatura de 20 °C la care se efectuează determinarea.

Se introduc cu pipeta 50 ml vin de analizat într-un vas Erlenmayer de 200 ml, se adaugă 2-3 ml soluție de amidon, 1 ml acid sulfuric (biureta nr.4) și se titrează imediat cu soluție de iod n/50 din biureta nr.1 până ce la adăugarea unei picături culoarea vinului virează în albastru (v<sub>1</sub>). Colorația trebuie să persiste cel puțin 10 secunde.

Într-un alt vas Erlenmayer se introduc 50 ml vin de analizat, 1 ml soluție de amidon, 1 ml acid sulfuric (biureta nr.4) și 0,5 ml apă oxigenată pentru oxidarea anhidridei sulfuroase.

Se agită din când în când și după 5 minute se titrează că mai înainte (v<sub>2</sub>) .

Pentru a distinge mai bine virajul, titrarea se face pe o suprafață albă și în comparație cu o probă martor de vin în care s-au introdus aceeași reactivi, în afară de iod.

Această probă martor se folosește la ambele titrări.

- **Exprimarea rezultatelor**

$$\text{Anhidrida sulfuroasă} = 0,64 \frac{(v_1 - v_2)}{v} \times 1000 \text{ [mg/l]}$$

În care :

0,64= cantitatea de anhidrida sulfuroasă, în mg corespunzătoare la 1 ml soluție de iod n/50

v<sub>1</sub>= volumul soluției de iod 0,02 n folosit la prima titrare în ml,

v<sub>2</sub>= volumul soluției de iod 0,02 n la a doua titrare, în ml,

v= volumul vinului de analizat luat pentru determinare, în ml,

- **Rezultate și discuții**

- **Probă:Fetească Regală**

- Prima determinare

$$V_{\text{Iod}} = 12,2 \text{ ml}$$

$$v_{2 \text{ iod}} = 8,3 \text{ ml}$$

$$v = 50 \text{ ml}$$

$$\text{Anhidrida sulfuroasă} = 0,64 \frac{(12,2 - 8,3)}{50} \times 1000 = 49 \text{ [mg/l]}$$

- A 2-a determinare:

$$v_{\text{Iod}} = 12,2 \text{ ml}$$

$$v_{2 \text{ iod}} = 8,2 \text{ ml}$$

$$v = 50 \text{ ml}$$

$$\text{Anhidrida sulfuroasă} = 0,64 \frac{(12,2 - 8,2)}{50} \times 1000 = 51 \text{ [mg/l]}$$

Media celor 2 determinări este: **50 mg/l**

Diferența dintre rezultatele a doua analize efectuate în paralel în același laborator pe aceeași probă trebuie să nu fie mai mare de 2 mg/l.

### Conținutul de sulf liber

Tabelul 3.19

Soiul	Sulf liber mg/l
Feteasca regală	49
Sauvignon blanc	42,5
Riesling Italian	23
Pinot Gris	47,5
Mușcat Ottonel	45,0
Traminer Roz	47,5

#### 4.1.3.8.2 Determinarea S<sub>02</sub> total

- **Aparatură necesară**

- balanță analitică;
- balon cotat de 1000 ml, tip A
- cilindru gradat de 50 ml, tip A, cilindru gradat de 250 ml, tip A
- pipetă cu bula de 50 ml, tip A, pipeta gradată de 25 ml, tip A
- pahar Berzelius de 250 ml – 2 bucăți
- vas Erlenmayer de 200 ml prevăzut cu dop rodat, 1 buc

- **Reactivi**

Hidroxid de potasiu

Acid sulfuric d=1,84 diluat 1+2; biureta nr.4

Iod, soluție de n/50. Soluția de iod n/50 se trece în rezervorul biuretei nr.1

Amidon soluție 1%.

- **Mod de lucru**

Într-un vas conic de 200 ml prevăzut cu dop, se introduc 10 ml KOH și apoi 50 ml (V) vin cu o pipetă cu bulă, pipeta pătrunzând cu vârful în soluție alcalină. Se închide vasul cu dopul sau, se agită și se lasă în repaus 15 minute.

Se adaugă cu o pipetă de, 2...3 ml soluție de amidon, se toarnă repede și agitănd 1,5 ml acid sulfuric din biureta nr. 4. și se titrează imediat cu soluție de iod până la apariția culorii albastre, care persistă minimum 10 secunde.

Se alcalinizează din nou cu 40 ml KOH soluție, se lasă în repaus 5 minute și se acidulează apoi cu 5 ml acid sulfuric, după care se titrează că mai înainte. (biureta nr 1) .

- **Exprimarea rezultatelor**

$$\text{Anhidrida sulfuroasă} = 0,64 \frac{V_1}{\dots} \times 1000 \text{ [mg/l] ,}$$

În care :

0,64= cantitatea de anhidrida sulfuroasă, în mg corespunzătoare la 1 ml soluție de iod n/50,

$V_1$ = volumul soluției de iod n/50 folosit la ambele titrări în ml

V= volumul vinului de analizat luat pentru determinare, în ml;

- **Rezultate și discuții**

- **Probă:Fetească Regală**

- Prima determinare

$V_1$ = 10,4 ml

V= 50 ml

$$\text{Anhidrida sulfuroasă} = 0,64 \frac{10,4}{50} \times 1000 = \mathbf{133,12} \text{ [mg/l] }$$

- A 2-a determinare:

$V_1$ = 10,3 ml

V= 50 ml

$$\text{Anhidrida sulfuroasă} = 0,64 \frac{10,3}{50} \times 1000 = \mathbf{131,84} \text{ [mg/l] }$$

Media celor două determinări: **132,48 mg/l**

**Conținutul de sulf total**

*Tabelul 3.20.*

Soiul	Sulf total mg/l
Feteasca regală	132,4
Sauvignon blanc	150,0
Riesling Italian	83,5
Pinot Gris	117,5
Mușcat Ottonel	112,5
Traminer Roz	130,0

#### 4.1.3.9. Determinarea fierului

Prin nutriția minerală, vița de vie acumulează în struguri cantități mici de fier 2-3 mg/Litru de must. Îmbogățirea ulterioară a mustului cu fier exogen se datorește resturilor de pământ rămase pe struguri la vinificare și contactului cu părțile metalice neizolate ale utilajelor de vinificație, ajungându-se până la 20-30 mg Fe/litru.

În timpul fermentației alcoolice, datorită mediului reducător care se creează, o parte din fierul din must precipită și se elimină odată cu drojdia vinului. Ca urmare, vinul conține cantități

mici de fier, obișnuit 4-5 mg/Litru. Cea mai mare parte a fierului din vin o reprezintă fierul de proveniență exogenă, prin stocarea vinului în cisterne metalice neizolate și contactul cu utilajele de condiționare a vinurilor (pompe, filtre, furtunuri). Prin folosirea pământului de infuzorii la filtrarea vinului, acesta se îmbogățește substanțial cu fier, cel puțin 1,5 mg/Litru la o doză de 3 kg de kisselgur/tonă de vin (Nehrad F., Vossenber J, 1992). Se poate ajunge la cantități mari de fier în vin; exemplu, vinurile de Cotnari, până la 18 mg/L (Dincă M. și colab., 1977). Atunci când se depășește 9-10 mg Fe/litru, vinul este predispus la casarea ferică.

Fierul se poate determina direct din vin sau din cenușa vinului determină fierul total și fierul feric activ, care provoacă fenomenul de casare ferică a vinului. Pentru determinarea fierului se folosesc metodele chimice uzuale colorimetrice și metoda de referință bazată pe spectrometria de absorbție atomică.

**Metodele uzuale colorimetrice.** Acestea sunt metodele volumetrice care se bazează pe folosirea reactivilor ce formează cu fierul compuși colorați (reacțiile de culoare):

- ferocianura de potasiu, care dă cu fierul feric o reacție de culoare albastră;
- sulfocianura de potasiu sau de amoniu (tiocianații), care dau cu fierul o reacție de culoare roșie;
- feronul (acidul 7-iodo-8-hidroxicinoleină-5-sulfonic), care cu fierul feric o reacție de culoare verde;
- ortofenantrolina, care dă cu fierul feros o reacție de culoare roșie;
- $\alpha$ ,  $\alpha$  -dipiridilul, care dă cu fierul feric o reacție de culoare albastră

Cea mai folosită este metoda colorimetrică cu ortofenantrolina.

#### 4.1.3.9.1 Metoda colorimetrică cu sulfocianură de potasiu (tiocianații)

- **Principiul metodei**

Sărurile feroase și ferice din vin formează cu tiocianatul de potasiu sau amoniu un complex de culoare roșie a cărui intensitate se stabilește prin comparațiile colorimetrice.

- **Materiale necesare**

- Eprubete de sticlă, de același calibru

- **Reactivi**

- Sulfocianura de potasiu, soluție 20 %
- Peroxid de hidrogen, soluție 10 % lipsită de fier ,
- Soluția etalon de lucru cu conținut de fier de 0,1 mg/cm<sup>3</sup>
- Acid clorhidric cu  $d= 1,19$ , diluat 1+1 și soluție 10 % lipsită de fier .

- **Mod de lucru**

În cazul vinurilor și musturilor albe determinarea se efectuează din probă că atare.

În două eprubete identice se introduc câte 1 ml HCl diluat 1+ 1 și 5 ml soluție de sulfocianură de potasiu .

În prima eprubetă se adaugă 5 ml vin, în a doua eprubetă se adaugă 5 ml apă distilată.

Se introduc în amândouă eprubete câte 3-4 picături de peroxid de hidrogen.

Dintr-o microbiuretă se adaugă treptat soluție etalon de lucru în eprubetă cu apă ( $v_0$ ) până ce la examinarea în transparență, culoarea obținută este identică cu aceea a eprubetei care conține probă de analizat.

În prealabil se așează în spatele eprubetei cu proba de analizat o eprubetă cu proba de apă, iar în spatele eprubetei în care se adaugă soluția etalon o eprubetă cu proba de analizat dar fără reactivi.

Se efectuează două determinări din aceeași probă.

- **Exprimarea rezultatelor**

$$\text{Fe} = \frac{V_0 C_0}{V} \cdot 1000 \quad [\text{mg/l}]$$

În care :

$V_0$  = volumul de soluție etalon de lucru adăugat din microbiuretă, în ml;

$V$  = volumul probei luate pentru determinare, în ml;

$C_0$  = conținutul de fier corespunzător unui ml de soluție etalon de lucru în mg;

- **Rezultate și discuții :**

- **Proba :Sauvignon Blanc**

- Prima determinare :

$$V_0 = 0,24 \text{ ml}$$

$$V = 5 \text{ ml}$$

$$C_0 = 0,1 \text{ mg}$$

$$\text{Fe} = \frac{0,24 \times 0,1}{5} \cdot 1000 = \mathbf{4,8} \text{ [mg/l]}$$

- A 2-a determinare :

$$V_0 = 0,26 \text{ ml}$$

$$V = 5 \text{ ml}$$

$$C_0 = 0,1 \text{ mg}$$

$$\text{Fe} = \frac{0,26 \times 0,1}{5} \cdot 1000 = \mathbf{5,2} \text{ [mg/l]}$$

Media celor două determinări : **5 mg /l**

**Conținutul în fier la diferite tipuri de vin**

*Tabelul 3.21.*

Soiul	Fe g/l
Feteasca regală	5,0
Sauvignon blanc	5,0
Riesling Italian	5,6
Pinot Gris	6,3
Mușcat Ottonel	4,9
Traminer Roz	4,2

- **Repetabilitate**

1.Proba : Sauvignon Blanc

**Calculul repetabilității analizei fierului la Sauvignon Blanc**

NR. CR T.	REZ. PROBĂ	MEDIA $\bar{X} = \sum X_i/n$	ABATEREA $X = X_i - \bar{X}$	ABATEREA PĂTRATICĂ $X^2 = (X_i - \bar{X})^2$	$\sum (X_i - \bar{X})^2$	DISPERSIA $D = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$
1.	5,0	5,06	5-5,06=-0,06	0,0036		D=0,0464
2.	4,8		4,8-5,06=-0,26	0,0676		
3.	5,2		5,2-5,06=0,14	0,0196		
4.	4,8		4,8-5,06=-0,26	0,0676		
5.	5,2		5,2-5,06=0,14	0,0196		
6.	5,4		5,4-5,06=0,36	0,1296		
7.	4,8		4,8-5,06=-0,26	0,0676		
8.	5,2		5,2-5,06=0,14	0,0196		
9.	5,2		5,2-5,06=0,14	0,0196		
10.	5,0		5,0-5,06=0,06	0,0036		

## 4.2 Verificarea calității berii

### 4.2.1. Date despre produs

Berea are o vechime de aproape 6000 de ani. Vine cel mai probabil de la pâine care s-a udat și a început să fermenteze, de unde a apărut procesul de fermentare. Cele mai vechi urme de bere au fost descoperite de curând în Tepe, Mesopotamia, astăzi Iranul de vest.

Berea este o băutură alcoolică produsă prin fermentarea apei, drojdiei de bere, a malțului și a hameiului. Aceasta are aproximativ 5% alcool, însă acest procent variază de la o marcă la alta, cât și de la o sortiment la altul. Astfel se întâlnește pe piață bere de la 4.2% alcool până la 7.2% alcool. Așa numita bere fără alcool are între 0 și 0,5 % alcool.

Temperatura perfectă de băut a berii se află între 6 și 8 °C.

De obicei, berea din zilele noastre este făcută după rețeta tradițională, dar există și alte variante : și anume grâul poate fi înlocuit de cartofi sau chiar mazăre.

Astfel, se poate spune că și băutura japoneză denumită sake s-ar putea încadra în definiția berii. În Rusia, berea se încadrează oficial în categoria băuturilor non- alcoolice.

Berile se împart în două mari categorii: „ale“ și „lager“. Ale sunt berile „proaspete“, obținute prin fermentare rapidă, în timp ce lager-urile se prepară prin fermentație mai lentă și capătă gustul final după o minimă „îmbătrânire“ la rece, fiind mai deschise la culoare, mai slab alcoolizate și mai spumoase.

Ținând cont de materia primă aleasă (de la orz la orez sau de la seacă la grâu), de apă ori de adjuvanții de gust folosiți (de la cireșe la... crustacee marine), de folosirea sau nu a drojdiei, de existența sau nu a etapei de filtrare, de tipul de fermentare (temperatura, durata, repetarea ciclului etc.) ori de multiplele diferențe tehnologice care apar de la rețetă la rețetă și de la fabrică la fabrică, de tăria alcoolică, de tipul și locul de depozitare, este evident că nu se poate vorbi de o singură băutura numita bere, ci de ale sau lager în Europa și în America de Nord, de chicha în Anzi, de kotayk în Armenia, de chaang în Tibet, de jiu în China, de sahti în Finlanda,

de soju în Coreea, de sake în Japonia, de pulque în Mexic, ba chiar și de cvas în Rusia, de mied sau de cidru în Franța etc..

Cei mai importanți factori care afectează *calitatea* unei beri sunt hameiul și maltul. Hameiul va decide concentrația alcoolică a produsului final, dar și gustul. În momentul când este achiziționat hameiul, variabila pe care trebuie luată în calcul este cantitatea de acizi alfa și beta, ce dau intensitatea gustului amar al berii. Unicitatea gustului fiecărei beri provine din combinația de soiuri de hamei folosită. Există sute de soiuri, de unde și incredibila diversitate a berilor, de la cele 3.000 de titluri belgiene la cele peste 5.000 doar din statele centrale ale SUA. Tipul și cantitatea de malț vor decide aromele și culoarea berii - blondă, brună sau neagră.

În unele rețete de lager, se fierbe întâi un mix de aproximativ cinci kilograme din diverse soiuri de orz și alte cereale, la licoarea rezultată adăugându-se apoi hameiul. După ce începe să se răcească, se adaugă drojdia și malțul. Malțul, care germinează foarte ușor, va reprezenta baza de fermentație pentru drojdie. Dacă doriți o bere mai tare, se pot adăuga zaharuri, care hrănesc drojdia, obținându-se, prin fermentare, mai mult alcool și mai mult dioxid de carbon. În rest, se pot adăuga și cantități infime de vanilie, ierburi sau condimente care să dea un gust cu adevărat unic produsului propriu.

Programul de verificare a calității este stabilit prevede efectuarea completă a tuturor analizelor pe fiecare fază tehnologică și asigurarea concordanței acestora cu limitele prevăzute, verificarea calității materiilor prime și a materialelor folosite, verificarea permanentă a stării microbiologice atât a produsului cât și a utilajelor și mediului.

Pentru realizarea acestui amplu program, laboratoarele existente, pentru: analize chimice, analize microbiologice și pentru verificarea îmbutelierii și ambalării, sunt dotate cu aparate deosebit de performante (de înaltă precizie și foarte rapide ): analizor de bere, spectrofotometru, centrifuga, termostate, incubator, filtru cu membrană, etc. În cadrul laboratorului, de două ori pe săptămână, o echipă de degustători special pregătiți, efectuează degustarea probelor de bere, evaluând calitatea organoleptică a acestora.

Periodic, se trimit mostre de bere la firma mamă, unde aceasta este analizată și degustată și se primesc rapoarte privind calitatea produselor.

#### 4.2.2. Caracteristici de calitate ale berii

##### a) Tehnice

- ✓ Tehnico-costructive: respectarea fiecărei etape a procesului de producție
- ✓ Tehnico-funcționale: - de exploatare conform destinației: depozitare corespunzătoare, respectarea normelor de producție, testarea calității produsului finit
  - de exploatare în timp: returul ambalajului, condiții de păstrare, ambalaj, sistem de distribuție până la consumator final, termene de valabilitate
- ✓ Tehnologice: utilaje performante, modernizarea procesului de producție
- ✓ Tehnologico-organizatorice: respectarea etapelor de producție, dispunerea optimă a utilajelor, inovații, produse noi și îmbunătățiri
- ✓ Tehnico-comerciale: - natură tehnică: „ziua porților deschise”
  - natură informațională: spoturi TV și promoteri
  - natură organizatorică: modalitatea de comercializare (directă, agenți, comercianți, retaileri)
- ✓ Alte caracteristici tehnice: formula amestecului, concentrația de alcool, limpezime, acidulare.

## Etapele standard ale aprecierii berii de către specialiști (standarde de calitate)

1. Aprecierea spumei
2. Aprecierea culorii
3. Aprecierea clarității și a consistenței (limpezime)
4. Mirosul
5. Gustul
6. Prospețime
7. Ambalaj

**Spuma.** O spumă înaltă, cu bule mici, care durează multă vreme, este adesea semnul unei beri de calitate. Dacă mărimea bulelor nu este uniformă, dacă majoritatea lor sunt mari și chiar mai mult, dacă spuma dispare repede aveți motive să credeți că ceva este în neregulă, probabil datorită unei tehnici de fermentare defectuoase sau unor materii prime de slabă calitate. Dacă o spumă inițial înaltă dispare rapid, acest lucru se poate datora faptului că berea a fost servită prea caldă sau că paharul nu a fost bine spălat și are depozite invizibile de grăsime sau detergenți. Nu toate tipurile de bere au același fel de spumă.

Spuma cremoasă și fermă apare la berile cu mult hamei și bere all-malt precum pils și Iris stout (bere neagră tare, din orz care nu a fost prăjit). Spuma unei beri pils bine făcută este fermă, cremoasă și pufoasă "asemeni unui nor". Aceste lucruri se datorează faptului că tipurile acestea de bere conțin cantități relativ mari de proteine, care sunt un fel de cărămizi pentru spumă. Rășinile amare ale hameiului consolidează spuma și îi permit să se atașeze mai ferm de pereții paharului.

Tipurile de bere nefiltrată au de asemenea o cantitate generoasă de spumă, datorită fermentării secundare în sticlă. Fermentarea secundară în sticlă presupune încărcarea berii cu o cantitate mai mare de dioxid de carbon, din cauza urmelor de drojdie ramașă în lichid. Micile bule de dioxid de carbon care se degajă la desfacerea sticlei, formează spuma.

Berea englezească amara, cunoscută sub numele de ale, formează mai puțină spumă datorită nivelului redus de dioxid de carbon. Berea de tip lambic, după numele orașului belgian Leembek, obținută din drojdia sălbatică prin fermentare spontană, nu formează spumă. În această categorie intră berile fardo, gueuze și framboise. Excepția este berea la butoi kriek: spuma este de-a dreptul fantastică.

**De reținut: Spuma unei beri de calitate trebuie să fie:** albă, densă, cu înălțimea de 30-40 mm, persistență timp de minim 3 minute, însoțită de perlaș constant. După dispariție, lasă pe pahar o urmă albă, dantelată. Dimensiunea spumei depinde și de modul în care berea este turnată în pahar.

**Culoarea.** Culoarea ne poate oferi informații asupra malțului folosit. Berea făcută exclusiv din malț pilsner, are o culoare galbenă, în diverse nuanțe. Tipurile de bere care conțin malț caramelizat sau colorat, adică prăjit, au culori de la brun, brun-roșcat și roșu, până la negru opac. Culoarea berii trebuie să fie:

- Bere blondă - galben-pal până la galben
- Bere brună - brun
- Bere specialitate - galben sau brun, specific

**Claritate și consistență (limpezime).** Majoritatea tipurilor de bere sunt filtrate pentru a avea o limpezime de cristal. Există însă și sorturi de bere care nu sunt filtrate și care sunt ușor tulburi



din cauza drojdiilor încă prezente în ele în momentul consumului. O bere clară se va tulbura pe măsură ce se va învechi. Acest proces este adesea accelerat prin păstrarea berii într-un loc prea cald sau expus luminii solare. Răcirea la temperaturi foarte joase poate de asemenea să tulbure berea, dar acest lucru este reversibil cu încălzirea. Consistența berii poate să ne spună câte ceva despre conținutul ei în alcool. Acest lucru se aplica mai ales în cazul berilor cu un conținut mare de alcool, precum doppelbock. Berea tare lasă un strat umed pe pereții paharului, atunci când acesta este rotit ușor.

Berea trebuie să fie:

- Bere blondă - lichid limpede cu luciu caracteristic, fără sediment sau impurități; spumă albă și perlaș de dioxid de carbon
- Bere brună - lichid limpede, fără sediment sau impurități; spumă și perlaș de dioxid de carbon
- Bere specialitate - lichid limpede cu luciu caracteristic, fără sediment sau impurități.
- Berea caramel - lichid opalescent, cu sediment provenit din depunerea drojdiei.

**Mirosul.** Mirosul berii oferă informații valoroase asupra felului în care a fost fermentată berea, ce fel de hamei s-a folosit, etc. Simțul nostru olfactiv este foarte sofisticat, omul putând discerne între 3000 și 4000 de mirosuri diferite.

Mirosul este caracteristic fiecărui tip, plăcut, fără miros străin (de mușgai, de acru), având aroma de hamei și malț. Este periculos să beți bere cu miros de fenol, crezol - miros asemănător cu cel din cinematografele de țară care au podelele unse cu motorină, sau cu mirosul traverselor unse cu gudroane. Berile cu miros de carton ud sunt vechi. Acest miros se datorează pătrunderii aerului (oxigenului) în sticlă.

**Gustul.** Mirosul berii poate să ofere câteva indicații asupra gustului, dar acest lucru nu înseamnă neapărat că cele două se suprapun. O bere deschisă la culoare cu un miros dulce poate avea, de exemplu, un gust proaspăt cu o notă de dulceață în planul secund, dar o bere cu un miros floral de hamei are adesea un gust amar și sec. Unele tipuri sunt mai potrivite să fie băute în cantități mici, pe când altele sunt făcute să vă stingă setea acerbă.

Aroma malțului creează corpul gustului, la care participă și dulceața ei. Dulceața se datorează cel mai adesea **conținutului alcoolic**, care, în concentrații mai mari, exaltă diferite substanțe sapide, subliniind corpul gustului.

Gustul berii trebuie să fie caracteristic fiecărui tip, amărui, plăcut, care atestă prezența de dioxid de carbon, fără gust străin.

- Berea acră este contaminată cu bacterii lactice termostabile.
- Berea cu gust de fructe - pere, căpșuni, caise, este contaminată cu drojzii sălbatice

#### Berea cu prea multă spumă

- Temperatura berii este prea ridicată
- Presiunea este prea mare
- Butoiul a fost agitat

#### Berea cu puțin dioxid de carbon

- Temperatura este prea joasă
- Presiunea este prea mică
- Paharul prezintă urme de detergenți sau de agenți de limpezire

#### Bere tulbure

- Berea a stat la o temperatură foarte scăzută sau a înghețat
- Paharul este murdar
- Robinetul sau conductele dozatorului sunt murdare

### Bere cu gust neplăcut

- Berea a stat la o temperatură prea ridicată și a suferit o a doua fermentație
- Paharul sau dozatorul este murdar

**Prospețime.** Există patru factori importanți care determină perioada de păstrare a unei beri: **lumina, tipul de sticlă folosit la ambalare și temperatura.**

### Perioada de păstrare în raft a unei beri:

- Pentru berile îmbuteliate care au fost pasteurizate este de 90 de zile, dar se recomandă să fie consumată până la 60 de zile.
- Pentru berea de butoi, nepasteurizată, perioada de păstrare este de 30 de zile.

**Ambalajul.** Tipul ambalajului oferă informații prețioase despre calitatea berii:

a. **Culoarea ambalajului.** Când ambalajul este făcut din sticlă verde sau transparentă, berea poate să dobândească un miros neplăcut. Cea mai des folosită culoare este cea maro, pentru că ea blochează cel mai bine lumina. Sticlele transparente sunt mai ieftine și mai ușor de reciclat.

Sticlele în care se vinde de obicei berea sunt maro sau verzi. Studiile au arătat că sticlele maro protejează mai bine conținutul de radiațiile solare decât cele verzi. Preferința consumatorilor se îndreaptă spre cele verzi, un avantaj al acestora fiind faptul că se poate vedea mai bine conținutul sticlei (bere tulbure sau cu sediment). Dacă berea este expusă la soare, sunt de preferat sticlele maro. Sticlele de culoare albă protejează cel mai puțin conținutul. Produsul bun se recunoaște după modul de ambalare.

Protecția pe care o oferă scade de la maro, verde la alb.

**Capsarea sticlei.** Tradițional, cel mai bun capac este capsula coroană metalică cu plută având la interfața dintre plută și bere o foiță de aluminiu. În zilele noastre pluta este înlocuită cu plastic. Dopurile în întregime din plastic sunt inferioare capsulelor metalice. Capsulele metalice în coroane sunt cele mai bune fiind urmate de dopurile de metal înfiletate.

**Tipul ambalajului.** Ambalajul Sticla este mai bună decât PET (polietilen tereftalat). Actualmente s-au inventat materiale plastice cu proprietăți de barieră foarte bune, dar sunt de preferat mai mult ambalajele din sticlă.

## **LIMPEZIREA SI STABILIZAREA BERII**

Berea rezultată după maturare este tulbure și, în consecință, puțin aspectuoasă. Aceasta se observă, în special, la sorturile de culoare deschisă. Dintre substanțele ce provoacă turbureala se citează combinații proteice, polifenolii, rasini de hamei, celule de drojdii, iar uneori și de alte microorganisme. În afara de înrăutățirea aspectului, substanțele de turbureala conduc la micșorarea stabilității berii. De altfel, stabilitatea, independent de faptul dacă berea este păstrată în tancuri de maturare sau îmbuteliată, este limitată. Pe măsura învechirii berii se pierde limpiditatea, chiar și după o filtrare, generându-se apariția de cantități crescânde de sedimente, paralel cu înrăutățirea însușirilor senzoriale.

Berea este tulbure, deși nu întotdeauna aceasta indică o bere bolnavă, totuși ea apare. Limpiditatea este una din caracteristicile principale ale berii. Dacă o bere suspectă consumatorului, deoarece se cere întotdeauna ca o bere să fie perfect limpede. Deoarece sunt o multime de factori care pot produce turbureala unei beri, este necesar să se stabilească natura turburelii pentru a lua măsuri de prevenire sau de remediere. În primul rând trebuie studiată finetea turburării punând puțină bere într-o eprubetă și privind prin transparentă. Astfel, se poate stabili dacă turbureala se datorește unor particule grosiere (care sunt în suspensie în berea

limpede)sau unor particule foarte fine, care dau berii un aspect opalescent. Este necesar apoi sa se filtreze berea printr-un filtru obisnuit :daca filtratul obtinut este limpede avem de-a face cu o tulburare nu prea grava, care, in fabricatie, se poate remedia. In bere se disting doua categorii de tulburari :

-tulburari biologice-datorate dezvoltarii unor microorganisme in bere(drojdi, bacterii)

-tulburari nebiologice(coloidale)-datorate flocularii coloizilor din bere sub influenta diversilor factori.

Tulburarile biologice sunt provocate de microorganismele care au posibilitatea sa se dezvolte in berea finita, asa cum sunt unele drojdii si bacterii. In berile infestate este necesar sa se stabileasca natura microorganismelor responsabile de tulburare.

O parte din microorganisme nu se pot inmulti in berea normala, deoarece ele nu pot suporta pH-ul scazut al berii, asa cum sunt, de exemplu, bacteriile butirice, sau pentru ca nu pot suporta continutul in alcool al berii, cum sunt termobacteriile, sau pentru ca le lipseste aerul, cum sunt, de exemplu, mucegaiurile si cele mai multe bacterii acetice.

Infectiile berii se datoreaza, in general, drojdiilor de cultura sau salbatice, cat si bacteriilor lactice, care pot fi prezente sub forma de "lactobacili" sau de "sarcine". Se deosebesc astfel tulburari produse de drojdiile de cultura si tulburari produse de drojdiile salbatice.

Drojdiile, ca toate microorganismele, pot sa-si modifice forma lor in functie de conditiile de mediu, astfel incat uneori nu este posibila diferentierea intre drojdiile de cultura si cele salbatice. Pentru dezvoltarea drojdiilor in bere trebuie sa se tina cont de doi factori :zaharul fermentescibil si oxigenul.

Din aceasta cauza ca remedii impotriva tulburarilor provocate de drojdii sunt :berea sa fie fermentata cat mai aproape de gradul final de fermentare si sa se micsoreze pe cat posibil dizolvarea aerului in bere. Un alt remediu este pasteurizarea berii finite.

Bacteriile, care se pot dezvolta de obicei in berile saturate cu dioxid de carbon, sunt aproape intotdeauna bacteriile lactice. Ele sunt gram-pozitive, nu formeaza spori si nu secreta catalaza. Faptul ca nu secreta catalaza constituie un criteriu important de recunoastere, deoarece sunt foarte putine organisme carora sa le lipseasca catalaza. Bacteriile lactice se pot prezenta sub forma de bastonase(lactobacili)sau sub forma de coci. Dintre lactobacili care s-au gasit in bere amintim :Saccharobacillus pastorianus, Lactobacillus Berelinensis, Lactobacillus Lindneri, etc.

Shimwell a gasit in bere si bacili care nu formeaza acid lactic, ci alcool si dioxid de carbon si care au nevoie de foarte putin oxigen pentru dezvoltarea lor, asa cum este Achromobacter anaerobicum.

Sarcinile au fost studiate pentru prima data de Claussen, care a deosebit doua feluri de sarcine. Primele dadeau in bere un sediment si au fost denumite Pediococcus domnosus, iar celelalte dadeau o tulburare in bere si au fost denumite Pediococcus perniciosus. Acestea se pot dezvolta sub forma de coci, diplococi, tetrade sau pachete de tetrade neregulate. Claussen a stabilit ca multe sarcini care se cultiva pe medii speciale de cultura nu se inmultesc in bere si, din aceasta cauza, el a dat microorganismelor in forma de tetrade care se dezvolta in bere denumirea de "pediococi". Sarcinile dau berii un gust caracteristic care se datoreste diacetilului pe care il formeaza. Sarcinile din bere sunt facultativ anaerobe si nu lichefiază gelatina.

S-a constatat ca bacteriile lactice, atat lactobacili cat si sarcinile, sunt sensibile fata de rasinile din hamei, alcool si acizi, inasa acesti parametrii nu pot fi crescuti prea mult, astfel incat impotriva lor trebuie sa se lupte mai mult prin aspesie si dezinfectie, cat si printr-un control microbiologic riguros.

In unele beri speciale, nesaturate in dioxid de carbon, s-au gasit si bacterii acetice care pot produce filajul berii, care se datoreaza formarii unor capsule mucilaginoase secretate de aceste bacterii. Ele nu sunt sensibile fata de rasinile din hamei si fata de acizi, dar sunt sensibile la un continut in alcool mai mare de 4%. Deoarece in berile infestate cu microorganisme, numarul acestora este destul de mic (2-3 bacterii intr-un camp microscopic la grossissement de 800x sau o celule de drojdie la 10-20 campuri observate), este destul de greu de identificat o tulburare biologica la inceputul ei, se recomanda sa se astepte 2-3 zile astfel ca tulburarea sa fie suficient de dezvoltata.

Tulburarile coloidale se datoreaza coagularii coloizilor din bere sub influenta diversilor factori cum ar fi: temperatura, pH-ul, agitarea, lumina, oxidarea, taninul, metalele grele, rasini din hamei, formolul, oxalatul de calciu, etc.

In unele cazuri pot aparea tulburari care nu sunt de natura coloidala, asa cum este tulburarea care se produce datorita amidonului ramas nezaharificat.

Dupa structura si particularitatile lor, tulburarile coloidale s-au impartit in mai multe categorii: tulburari la rece, tulburari albumino-tanice sau de oxidare, tulburari de metale, tulburari produse de formol, tulburari provocate de rasinile din hamei, tulburari provocate de oxalatul de calciu, tulburari datorita amidonului ramas si tulburari datorate sarurilor cuaternare de amoniu.

Tulburarile la rece se produc atunci cand berile sensibile la frig sunt puternic racite. Tulburarea este constituita din particule foarte fine care sedimenteaza foarte greu si care dau un aspect voalat berii. Caracteristic pentru tulburarea la rece este faptul ca, prin incalzirea berii la 62°C, ea se solubilizeaza complet, berea redevenind limpede. La o noua racire, apare din nou, astfel incat a fost numita tulburare reversibila. Prin incalziri si raciri repetate, ea devine ireversibila, trecand in tulburare de durata (de oxidare).

Sandegren a gasit in trubul la rece, prin centrifugare, 60-65% substante azotoase cu greutate moleculara ridicata (30000), care provin din  $\beta$ -globulina, 35-40% substante tanante si numai 0,3% cenusa (care continea putin cupru si fier). Din aceasta cauza aceste truburi se mai numesc si globulino-tanice. Identificarea truburilor la rece se face prin "proba incalzirii", care consta in incalzirea berii tulburi intr-un mic balon Berzelius pana la 62°C si compararea trubului cu o bere neincalzita. Daca tulburarea scade cu cresterea temperaturii, inseamna ca avem de-a face cu un trub la rece (globulino-tanic).

Tulburarile albumino-tanice sau de oxidare apar sub forma unor particule grosiere, insolubile la cald, tulburarea fiind insotita de modificari de gust si culoare. Ea este de fapt forma oxidanta a trubului format la rece, fiind o combinatie a taninului oxidat (flobafen) cu albumina. Trubul albumino-tanic contine cantitati insemnate de sulf (circa 1,48%), ceea ce arata ca proteinele din coloizi contin sulf. Proteinele cu sulf se oxideaza formand molecule mai mari care duc la aparitia trubului de oxidare. Identificarea tulburarii albumino-tanice se poate face prin adaos de NaOH.

Tulburarile de metale (albumino-metalice) se datoreaza combinatiilor proteinelor cu metalele. Ele apar sub forma de voaluri, care nu dispar prin incalzirea berii.

Tulburarile produse de formol se datoreaza urmelor de formol ramase pe aparatura, ca urmare a unei spalari superficiale dupa dezinfectie, care da precipitate in bere prin combinarea lui cu antocianogenele din bere pe care le precipita.

Tulburarile provocate de rasinile din hamei

Rasinile din hamei se gasesc in bere in solutie saturata. La racire puternica sau la agitare, ele ies din solutie sub forma de picaturi infime si se adsorb pe coloizi, pe care ii aglomereaza si ii precipita. Aceste tulbureli survin atunci cand, din cauza unui pH ridicat, nu s-au

eliminat bine rasinile la fierberea mustului. Berea tulburata de aceste rasini se limpezeste prin agitare cu eter etilic.

#### Tulburarile de oxalati

Oxalatul de calciu, cand se gaseste in cantitate mare, poate provoca turbureala berii, deoarece ionii de oxalat se adsorb pe coloizi. Acestia, cu timpul, isi micsoreaza gradul de dispersie, iar ionii de oxalat se concentreaza si formeaza centre de cristalizare in locurile unde solutia s-a suprasaturat cu oxalat. Depunerea cristalelor este impiedicata de invaluirea lor cu coloizii, care se separa sub forma de flocoane. Cristalele se observa foarte usor la microscop. Daca se adauga H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrat, se formeaza cristale de sulfat de calciu sub forma de ace. De obicei, oxalatul se depune sub forma de piatra pe suprafata aparatelor si conductelor.

#### Tulburarile datorate amidonului ramas nezaharificat

Aceste tulburari se produc cand zaharificarea a fost incompleta. Ele apar sub forma unui voal lptos, care se datoreaza dextrinelor superioare (amilo- si eritrodextrinele solubile in apa, dar insolubile in solutii alcoolice). Ele precipita pe masura progresarii fermentatiei.

Limpiditatea berii poate fi apreciata vizual sau prin metode fotoelectrice, nefelometrice, folosind turbidimetre, fotometre si nefelometre cu compensatie, denumite si "Hazemetre".

Valorile de turbureala gasite pe baza difractiei unei surse constante de lumina si a efectului Tyndall se exprima, de cele mai multe ori, prin unitati de valoare relativa de turbureala ( $rT$ ). Aprecierea vizuala, in functie de opalescenta, se exprima prin unitati de turbiditate vizuala ( $vT$ ). Nu intotdeauna valorile relative de turbureala corespund cu cele apreciate pe cale vizuala. Aceasta se intampla in special in cazul introducerii de stabilizatori in bere. Intr-o astfel de situatie, la aceeasi valoare relativa de turbureala (corespunzatoare cu o bere slab tulbure) se observa pe cale vizuala o opalescenta puternica, in cazul unui adaus de bentonita, si de opalescenta slaba, daca s-au introdus stabilizatori pe baza de silicagel.

Cu toate eforturile depuse, atat in Europa (de catre EBC), cat si in SUA (de catre ASBC), nu s-a ajuns inca la o standardizare a exprimarii valorii relative de turbureala. In Europa se prefera unitatile EBC de turbureala, provocate de suspensiile formate de 1 g hidrazina si 10 g de hexametilentetraamina in 200 ml de apa. Prin diluare de 10 ori se obtin astfel 100 de unitati EBC de turbiditate formazinica.

Aprecierea stabilitatii coloidale se efectueaza, de cele mai multe ori, prin determinarea duratei de timp cat se semnaleaza aparitia unui sediment dupa incalzirea si racirea berii in anumite conditii. Conform conditiilor din standardul indigen, se mentine berea in termostat la circa 20°C, fara agitare si se stabileste numarul de zile pana la aparitia unui sediment vizibil.

De cele mai multe ori insa, se recurge la o metoda fortata de mentinere alternativa a berii la 0°C si 40°C timp de cate 24 de ore, cu repetarea ciclului pana la aparitia unei turbureli echivalente cu 2 unitati EBC de formazina.

Uneori se stabileste separat predispozitia berii pentru turbureli coloidale prin determinarea cantitatii minime de sulfat de amoniu (in ml), care poate provoca o tulburare in 10 ml bere. Stabilitatile uzuale prezinta valori de sulfat de amoniu cuprinse intre 1 si 2.

Deoarece fractiunea principala a turburelilor este cea proteica, se determina frecvent sensibilitatea proteica a berii prin stabilirea gradului de turbiditate rezultat prin introducerea de 5 mg acid galotanic intr-un litru de bere. O alta metoda ce urmareste stabilirea sensibilitatii fata de toti compusii azotosi ce genereaza turbureala se bazeaza pe turbiditatea obtinuta in anumite conditii prin adaus de acid picric si acid citric, conform metodei Esbach.

Micsorarea continutului de substante de turbureala, respectiv limpezirea berii, poate fi realizata prin mijloace fizico-chimice sau prin hidroliza enzimatica. De cele mai multe ori, pentru a se ajunge la un grad de limpiditate si de stabilitate corespunzatoare cu cerintele pentru berea de consum sunt necesare mai multe tratamente, predominand cele de sedimentare si de filtrare.

## **LIMPEZIREA CHIMICA SI ENZIMATICA**

Pe baza adausului unor agenti chimici de precipitare sau a unor enzime se pot realiza solubilizari ale substantelor de turbureala sau depunerea mai usoara a acestora, favorizandu-se astfel retinerea lor prin alte mijloace.

O metoda larg practicata in industria vinului consta in adausul de tanin pentru precipitarea proteinelor in suspensie. In cazul berii sunt necesare doze de pana la 5 g/hl si temperaturi de tratare corespunzatoare cu cele ale maturarii, de preferinta intre -1 si -2°C. Doze prea mici conduc la inrautatirea filtrabilitatii berii, iar cantitati exagerate de tanin confera o amareala neplacuta si predispozitie spre oxidare. In urma unui tratament corespunzator se usureaza considerabil filtrarea berii. In multe tari, astfel de tratamente nu sunt permise de legislatia sanitara sau de standardele de calitate ale berii.

Dintre enzimele destinate limpezirii berii le putem mentiona pe cele proteolitice, care sunt in masura sa scindeze compusii proteici complecsi in combinatii micromoleculare, care nu genereaza turbureala berii. De cele mai multe ori se utilizeaza papaina, care actioneaza in conditii optime la un pH apropiat de cel al berii, respectiv de 4,7. In cazul pasteurizarii berii, se prefera administrarea de pepsina cu eficienta maxima la un pH=2 la temperaturi de 37°C. Preparatele proteolitice se administreaza intotdeauna asupra berii mature cu 10-14 zile inainte de imbuteliere. Astfel, apare pericolul de resuspendare a drojdiei aglutinate. Oxigenul si metalele grele inhiba activitatea enzimatica. Dozele uzuale sunt de 0,5-4 g/hl bere.

Ca un tratament chimic poate fi considerat si adausul de acid ascorbic, care, la doze de pana la 1 mg/l, limiteaza oxidarea si, prin aceasta, tulburerile favorizate de prezenta oxigenului. Uneori tratamentul se combina cu adausul de reductone din zahar, obtinute prin reactia dintre zaharoza si o solutie de hidroxid de calciu. Pe aceasta cale se precipita si compusii care provoaca inchiderea la culoare a berii.

Aldehida formica se adauga, de preferinta, in decursul procesului de brasaj in doze de 100-500 mg/kg malt. Pe aceasta cale se reduce, in special, continutul de antocianogene, marindu-se corespunzator stabilitatea coloidala, cu ameliorarea culorii berii. Astfel, daca la berea blonda obisnuita continutul de antocianogene a fost de 66 mg/l, iar stabilitatea prin testul de 0/40/0°C de 2 zile, prin administrarea unei doze de 500 mg/kg malt, continutul de antocianogene scade la 20 mg/l si stabilitatea coloidala creste de 10 ori. La doze prea mari de aldehida formica apar consecinte senzoriale neplacute, conducand pana la o usoara toxicitate.

In multe tari, tratamentele chimice si enzimatice sunt interzise, deoarece, in cazul nerespectarii dozelor optime, pot conduce la rezultate contrarii. De perspectiva sunt procedeele de trecere continua a berii prin enzime imobilizate pe suport, in special pe baza de papaina. Se evita astfel fenomenele de supradozare si se pot realiza procese continui complet automatizate.

### **BEREA CA PRODUS FINIT**

Berea data in consum, imbuteliata sub diverse forme sau livrata in recipiente mari, se caracterizeaza prin proprietati oarecum tipizate, standardizandu-se, intr-o anumita masura, insusirile senzoriale si cele fizico-chimice specifice fiecarui produs. In decursul

depozitarii si manipularii au loc modificari,de cele mai multe ori nedorite,in functie de timp,compozitia berii si de conditiile de pastrare.

## **COMPOZITIA BERII**

Aceasta este determinata de insusirile materiilor prime,de procesul tehnologic,precum si de tipul de bere avut in vedere.Fiind vorba,in primul rand,de un proces de fermentatie alcoolica,berea se va caracteriza prin continutul de alcool etilic,care ajunge pana la 6%.Aceasta depinde de concentratia mustului primitiv si de gradul de fermentare avut in vedere.Neavand loc o fermentare completa,ramane in bere un continut de extract nefermentat care poate fi de pana la 5%.Caracteristic pentru bere este si continutul de bioxid de carbon,care nu este conditionat de procesul de fermentare,ci de temperatura de depozitare si de contrapresiunea impusa la procesul de maturare.

Continutul de bioxid de carbon poate ajunge pana la 0,5%.In rest,se gaseste,in special,apa,al carei continut poate ajunge pana la 92%.Cantitatea de alcool constituie,la berea blonda de fermentatie normala,circa 1/3 din cea de extract din mustul primitiv.La tipurile de bere nutritiva,denumite si slab alcoolice sau pentru sportivi,precum si la cele de culoare inchisa,continutul este mai redus,in timp ce la cele dietetice el poate creste peste aceasta limita.De cele mai multe ori,tipurile de bere slab alcoolice contin 0,5-1,5% alcool,cele comune,obtinute dintr-un must primitiv cu un extract de pana la 10%,au 2-3% alcool,iar proportia cea mai mare de bere de fermentatie inferioara o constituie produsele cu 3-4% alcool.La berea dietetica se ajunge pana la 5%,in timp ce,asa-zisele "beri tari"pot avea 6% alcool.Un exemplu reprezinta berea tip Porter,obtinuta dintr-un must primitiv,cu un continut de 20% extract.

In urma procesului de fermentatie rezulta,in afara de alcool, si produse secundare nevolatile si volatile.Dintre cele nevolatile mentionam glicerina,care poate aparea in cantitati de pana la 1,6 g/l bere.Dintre subprodusele volatile avem alcoolii superiori,prezenti in concentratie de 50-150 mg/l,acizii organici volatili,dintre care in special cel acetic cu 120-200 mg/l si cu concentratii de 20-70 mg/l,si aldehidele,care se gasesc in cantitati mai mici de pana la 10 mg/l.Se regasesc si acizi organici nevolatili, fie ca atare, fie sub forma de saruri, in cantitati de pana la 400 mg/l (predomina citratii, malatii, lactatii si piruvatii). Tot ca produse secundare ale procesului de fermentare de metabolism ale drojdiei se considera vitaminele, predominand vitaminele B2, B6, nicotinamida si acidul pantotenic.

Extractul din bere se compune din 80-85% hidrati de carbon, 6-9% substante azotoase, 3-5% glicerina, 3-4% substante minerale, 2-3% substante amare, tanante si colorante si 0,7-1% acizi organici. Conform lucrarilor de sinteza elaborate de Narziss, hidratii de carbon sunt constituiti din 60-75% dextrine, 20-30% mono-, di- si trizaharide, precum si din 6-8% pentozani. Hidratii de carbon fermentescibili se compun, in special, din maltoza si maltotrioza, raportul uzual fiind de 60/40%. Dintre pentozani, predomina arabinoza, xiloza si riboza.

Substantele azotoase au un rol deosebit in stabilitatea fizico-chimica, in spuma si gustul berii. Se gasesc in cantitati de circa 700 mg/l bere, predominand compusii micromoleculari, care se pot regasi in concentratii de pana la 440 mg/l. Dintre fractiunile macromoleculare prezente in cantitati de pana la 140 mg/l se regasesc cele cu continut coagulabil, prezente in cantitati de pana la 25 mg/l. Continutul de azot aminic ajunge pana la 120 mg/l. Prolina se gaseste in cantitati de pana la 32 mg/l. Substantele polifenolice provin in proportie de circa 2/3 din malt si 1/3 din hamei. Continutul lor ajunge la 150 mg/l, predominand antocianogenele prezente in cantitati de 50-70 mg/l. Substantele amare provenite din hamei variaza in limite largi in functie de tipul de

bere, fluctuația uzuală fiind între 15 și 50 mg/l. Continutul în extract al berii constituie un indice calitativ important, ușor și rapid de determinat prin mijloace analitice uzuale. Pe baza acestuia se poate stabili concentrația mustului primitiv, dacă se cunoaște și continutul de alcool din bere, folosindu-se formula:  $E = [(2,0665A + e) \times 100] / (100 + 1,0665 \times A)$

în care:

e = extractul real din bere, g/100g;

E = extractul primitiv al mustului;

A = continutul în alcool al berii, în g/100 g;

2,0665 = un coeficient care redă cantitatea de extract necesară pentru a obține, prin fermentare, 1 g alcool;

1,0665 = cantitatea de CO<sub>2</sub> și de drojdie ce se formează la fiecare gram de alcool.

Continutul de dioxid de carbon este determinant pentru capacitatea de spumare și alte însușiri senzoriale ale berii. El variază pentru tipurile de bere livrate la butoi în limite de până la 0,44%, în timp ce tipurile destinate a fi imbuteliate în sticlă pot ajunge la 0,5%.

## INSUSIRILE BERII

Calitatea berii poate fi apreciată prin teste organoleptice, cât și prin analize fizico-chimice. Dintre indicii fizici ce caracterizează tipurile de bere menționăm: masa specifică, vascozitatea, tensiunea superficială, pH-ul și potențialul de oxidoreducere.

Masa specifică este puțin importantă, ea variind între 1,01 și 1,02, fiind întotdeauna mai mică decât cea corespunzătoare continutului de extract, datorită masei specifice reduse a alcoolului conținut.

Vascozitatea berii la temperatura de 15°C variază între 1,5 și 2,2 cP. Ea este influențată de continutul în dextrine, substanțe proteice macromoleculare, cât și de substanțe gumoase.

Tensiunea superficială a berii este determinată de continutul de alcool, de proteine, glucani, glicerina și de cantitatea de substanțe amare din hamei, dar nu de concentrația extractului din mustul primitiv. Ea variază în mod obișnuit între 42 și 48 dyn/cm. Tensiunea superficială se determină cu ajutorul unui stalagnometru, determinându-se greutatea unui anumit număr de picături de bere și de apă distilată (circa 29 picături) la temperatura de 17,5°C. Raportul dintre greutatea picăturilor de bere și greutatea picăturilor de apă distilată înmulțit cu 100 dă tensiunea superficială a berii. Deoarece apa distilată are o tensiune superficială de 72,6 dyn/cm la 17,5°C, se poate trece de la tensiunea superficială relativă a berii la cea absolută prin înmulțire cu 0,726.

pH-ul berii este cuprins între 4,35 și 4,6. O valoare mică favorizează stabilitatea și gustul, în timp ce valori mari indică o desfășurare necorespunzătoare a procesului de fierbere sau utilizarea de apă de compoziție necorespunzătoare. Uneori se îmbunătățește pH-ul prin acidularea mustului la fierbere. La bere, determinarea pH-ului este foarte importantă, deoarece de valoarea acestuia depinde, în mare măsură, predispoziția ei la formarea tulburărilor biologice și coloidale.

Potențialul de oxidoreducere al berii, redat prin valoarea rH, constituie un indicator indirect al continutului de oxigen. Se urmărește obținerea de valori mici, care influențează pozitiv stabilitatea berii. Dacă în condițiile normale de producție se ajunge la valori ale rH-ului de până la 10, prin înglobarea de cantități excesive de oxigen, valorile pot crește până la 20. Berea conține o serie de substanțe reducătoare (reductoare), care o protejează față de oxidare. Pe baza echilibrului dintre continutul de dienoli și dicetone se previne fluctuația valorii rH. Berea obținută din malt cu solubilizare avansată și uscat la temperaturi ridicate posedă un continut ridicat de melanoide și polifenoli, cu o putere considerabilă de reducere, care previne oxidările nedorite. Echilibrul poate fi îmbunătățit prin adăugarea de vitamina C, bisulfiti sau de reductoare ale hidraților de carbon. La



berea in sticle,rH-ul nu este o marime constanta.El depinde de aerul prezent,care conduce la marirea rH-ului.

Determinarea rH-ului se poate face colorimetric,folosind o solutie de albastru de metilen 0,3%,care,la un rH>15,este albastra,iar la un rH<13 devine incolora.Pentru aceasta,intr-o sticla necolorata se introduce cantitatea de indicator(cate 1 ml solutie 0,3% pentru fiecare 100 ml de bere)si apoi se introduce berea.Dintre insusirile berii care pot fi apreciate organoleptic si fizico-chimic avem spuma,culoarea,gustul si aroma.

## SPUMA BERII

Berea se deosebeste de celelalte bauturi carbogazoase si prin capacitatea de a forma o spuma cu o oarecare persistenta.Capacitatea de spumare si stabilitatea spumei constituie insusiri calitative importante.Formarea spumei are loc,in special,prin aglomerarea de CO<sub>2</sub> si de aer ce se degaja din masa de bere si se retin pe stratul limita al suprafetei acestora sub forma de pelicule elastice prin forte de tensiune superficiala.

Cu cat tensiunea superficiala este mai redusa,cu atat bulele sunt mai mici si persistenta spumei este mai buna.Un continut ridicat de CO<sub>2</sub> din bere da o spuma mai putin stabila,dar, din cauza cantitatii mari de bule,ea este in permanenta alimentata de jos si se usuca pe suprafata,formand o pojghita stabila.Consecinta este cresterea persistentei spumei.Ea poate fi favorizata prin agitarea berii,care inlesneste accesul de aer,formandu-se mai multe bule fine si stabile.Cu cat capacitatea de difuzie a unui gaz in bere este mai mica,cu atat se mareste persistenta spumei.Sub acest aspect,aerul se situeaza inaintea dioxidului de carbon.

Alte posibilitati de marire a stabilitatii spumei constau in servirea berii la rece,deoarece,astfel,spuma este mai persistenta decat la cald.O situatie similara se regaseste prin marirea presiunii in cazul servirii la butoi.Stabilitatea spumei poate fi influentata pozitiv prin micșorarea tensiunii superficiale si formarea de coloizi complecsi,cat si negativ,prin oxidare,marirea dispersiei,precum si prin procesele de evaporare de pe suprafata.

Exista componentii ai materiilor prime si produselor finite,cat si operatii in decursul procesului tehnologic,care influenteaza pozitiv sau negativ stabilitatea spumei.Bazele teoretice ale stabilitatii spumei nu au fost elucidate decat foarte putin pana in prezent.Stadiul cunostintelor pe plan mondial in acest domeniu,la nivelul datelor din 1976,a fost prezentat de D.Runkel.

Stabilitatea spumei se determina fie prin producerea unei anumite cantitati de CO<sub>2</sub>,prin insuflarea de CO<sub>2</sub> cu ajutorul unei duze introduse in bere sau prin adausul unei substante in bere care sa fie capabila sa genereze spuma.De cele mai multe ori se recurge la metoda propusa de Ross si Clark,care a fost adoptata si in tehnicile analitice propuse de EBC.

Cei doi au exprimat stabilitatea spumei in functie de durata medie de viata a unei bule de spuma,in minute.S-a demonstrat ca volumul mediu de spuma la formarea spumei prin insuflarea de aer intr-un lichid este proportional cu viteza de trecere a aerului.Daca notam volumul de aer insuflat in timpul“t” cu “V” si volumul mediu de spuma formata cu “v”,raportul (vxt)/V va fi o functie independenta de viteza de insuflare a aerului.S-a notat acest raport cu β,care reprezinta durata medie de viata a unei bule de spuma.Formula matematica care reda stabilitatea spumei unei beri este:
$$S=t/[2,303\log(b+c)/c]$$

in care:t=timpul de distrugere a spumei,in secunde;

b=volumul de bere care se obtine din spuma in acest interval de timp,in cm<sup>3</sup>;

c=volumul de bere care se obtine din spuma ramasa dupa timpul “t”,in cm<sup>3</sup>.

Ross si Clark au aratat ca rezultatele obtinute dupa aceasta formula depind numai in mica masura de felul formarii spumei,de volumul berii,de durata masurarii,de inaltimea de cadere a

spumei sau de presiunea de insuflare a dioxidului de carbon. Trebuie insa ca durata masurarii(t) sa nu fie mai mare de 4 minute, deoarece ultima spuma nu se distruge cu aceeasi viteza. Temperatura berii nu trebuie sa varieze cu mai mult de 1-2°C.

Exista si metode fotometrice, care permit determinarea spumei aderente spumei pe pahare de sticla. Marimea bulelor se stabileste microscopic prin metode putin utilizate, deoarece acest parametru este in raport invers proportional cu stabilitatea spumei.

Mai des se recurge la stabilirea culorii spumei, in special a nuantei de alb, pe baza reflexiei luminii. Prin adaus de saruri de fier sau de caramel, care amelioreaza persistenta spumei, se inrautatesc culorile.

Berea, cu o capacitate slaba de spumare, prezinta, de cele mai multe ori, si alte defecte, in special de gust. Principali factori care influenteaza stabilitatea spumei sunt:

-cu actiune favorabila: continuturi de proteine ale malturilor de peste 12%, cu proportie ridicata de compusi cu azot, cu masa moleculara cuprinsa intre 10000-70000. Glicoproteidele si azotul coagulabil cu masa moleculara intre 10000-70000 au, si ele, actiune favorabila. In procesul de fabricatie a maltului, ca factori pozitivi se pot mentiona: inmuierea la umiditati reduse ale orzului de circa 40%, reinmuierea orzului si temperaturi ridicate de uscare a maltului de pana la 100°C. Prin reinmuiere sau germinare la temperaturi descrescatoare, se favorizeaza solubilitatea proteinelor si creste vascozitatea berii. Cu privire la procesul de plamadire, se prefera procedee de lunga durata la temperaturi ridicate. Continuturile ridicate de substante polifenolice si amare din hamei favorizeaza formarea de pelicule elastice sub forma de coloizi complecsi cu produse de scindare ale proteinelor macromoleculare. Prezenta de ioni de fier bivalent si de alte metale grele mareste persistenta spumei, la fel ca si o cantitate ridicata de izoacizi proveniti din hamei, care favorizeaza aderenta pe peretii paharelor de sticla.  $\beta$ -lizolecitina, melanoidele,  $\beta$ -glucanii si pentozanii contribuie la marirea vascozitatii, la cresterea continutului de substante gumoase cu vascozitate ridicata si masa moleculara de peste 100000, care conduc la marirea persistentei spumei. Rezultate similare se obtin cu preparate de hamei, sarace in substante tanante.

Utilizarea de drojdie cu capacitate ridicata de fermentare, lucrul la temperaturi cat mai scazute, atat la fermentarea primara, cat si la maturare, precum si adausul de creste in decursul procesului amelioreaza, de asemenea, insusirile de spumare.

-cu actiune nefavorabila: masuri ce stimuleaza solubilitatea proteinelor, prezenta de cantitati mari de proteine micromoleculare, temperaturi scazute de plamadire de circa 35°C cu repausuri proteice indelungate, fierberea de lunga durata insotita de precipitari marite de azot coagulabil, eliminarea insuficienta a trubului la cald, fermentarea la cald fara presiune, utilizarea de drojdii cu capacitate slaba de fermentare, introducerea de bentonite pentru marirea stabilitatii berii, folosirea de enzime proteolitice, filtrarea prin straturi fara o aluvionare precedenta satisfacatoare. De asemenea, stabilitatea spumei scade in prezenta de acizi grasi, cu lantul scurt, cu predominarea compusilor de C6 pana la C12, de mono- si digliceride, precum si de aminoacizi.

Influente slabe sau neconcludente asupra insusirilor de spumare a berii se constata la compozitia si duritatea apei, la soiul de orz si conditiile pedoclimatice de cultura, cu exceptia continutului de proteine, la adausul de siropuri, cu privire la durata de fierbere, in legatura cu eliminarea trubului rece, adausul de borhot de hamei si de trub la plamadire.

In unele tari se procedeaza la imbunatatirea capacitatii de spumare prin introducerea de cantitati mici de saruri de fier bivalent, dozele ajungand pana la 0,6 g/hl. Tratamentele sunt combinate cu folosirea de agenti reductori, in vederea prevenirii imbrunarii spumei. Uneori, se administreaza compusi proteici macromoleculari si saruri metalice, precum si alginati, guma

arabica si derivati ai acestora in doze de 5-10 g/hl.Imbunatatirea stabilitatii spumei este insotita frecvent de inrautatirea spumei.Exista mai multe metode de determinare a calitatii spumei.

#### Metoda Hartong

Se bazeaza pe turnarea berii intr-un pahar si masurarea timpului necesar pentru a zari culoarea berii prin spuma care se distruge.Pentru aceasta,se toarna continutul unei sticle de bere de 1/3 litri cu ajutorul unui dispozitiv special intr-un pahar de 7/20 litri,berea fiind adusa in prealabil la 15°C.Se masoara intervalul de timp de la turnare si pana in momentul in care incepe sa se vada berea prin spuma.

Timpul masurat da un indice asupra stabilitatii spumei.Se poate masura si volumul spumei,care depinde,in special,de dioxidul de carbon din bere.Timpul de distrugere a spumei este influentat de inaltimea stratului de spuma.Pentru a masura stabilitatea spumei independent de volumul ei,s-a luat ca etalon o bere cu stabilitatea spumei de 307 secunde, care s-a notat cu 100.Pentru celelalte beri s-a gasit experimental ca influenta inaltimii spumei asupra timpului de distrugere poate fi data de formula:

$$t=50+85,5xh$$

unde t=timpul de distrugere a spumei(in secunde)

h=inaltimea stratului de spuma,in cm.

Pentru a se obtine stabilitatea unei spume,se calculeaza cu formula de mai sus timpul de distrugere a spumei unei beri etalon cu aceeasi inaltime a spumei.Timpul masurat se divide prin timpul standard(etalon)calculat si se obtine astfel stabilitatea spumei,in procente,din cea a berii etalon.

#### Metoda De Clerck

Se masoara scaderea spumei,observand suprafata ei la microscop si masurand cu un cronometru timpul necesar scaderii spumei.

Pentru aceasta,berea se raceste la 12°C,se indeparteaza aerul din gatul sticlei si se varsa intr-un pahar de bere normal(spalat cu amestec oxidant si clatit cu apa curata de la robinet),astfel incat stratul de spuma sa fie de circa 5 cm in pahar.Inaltimea de la care trebuie sa se toarne berea depinde de continutul de dioxid de carbon al berii.Nu trebuie sa se mai degaje dioxid de carbon din berea turnata,deoarece s-ar forma spuma noua pe dedesubt si,astfel,masurarea vitezei de scadere la suprafata va fi falsa.Berea foarte saturata in dioxid de carbon trebuie sa fie turnata destul de puternic si trebuie sa fie lasata sa debordeze peste pahar,pentru a avea un guler de spuma de 5 cm.

Cu ajutorul unei baghete curate se indeparteaza spuma la nivelul gurii paharului si apoi se lasa spuma sa scada cu 1 cm,pentru ca berea pe care o contine spuma sa se separe din ea(perioada de drenaj).Se plaseaza apoi paharul cu bere sub obiectivul unui microscop cu grossissement mic(20-40 ori).Se regleaza imaginea pe suprafata spumei si,in acest moment,se da drumul la un cronometru.Se coboara apoi obiectivul cu un centimetru(sau se ridica paharul cu un cm)si se opreste apoi cronometrul in momentul in care,la microscop,apare,din nou,suprafata spumei.Timpul citit indica stabilitatea spumei in secunde pe 1 cm de scadere.

Pentru usurarea coborarii obiectivului cu un cm se poate monta un opritor la surubul micrometric.Determinarea se face asupra a 3 sticle de bere si se calculeaza o medie a valorilor obtinute.

Uneori spuma scade neregulat,astfel incat trebuie sa se faca un numar mai mare de determinari.Concomitent se poate aprecia si aderenza spumei la pahar,cat si persistenta unor bule de spuma la suprafata berii dupa scaderea ei.Pentru aceasta se lasa paharul timp de 10 minute si

se estimeaza procentual suprafata berii care a ramas neacoperita de spuma. Aceasta metoda se preteaza pentru controlul curent al spumei berii. Aprecierea stabilitatii spumei se face astfel:  
70-75 secunde/cm.....stabilitate foarte buna  
sub 65 secunde/cm.....stabilitate foarte slaba

### **CULOAREA BERII**

La multe tipuri de bere se pretinde o anumita culoare. Se cunosc, pe plan mondial, cerintele de culoare deschisa la berea de tip Pilsen sau Dortmund, de culoare moderata la berea vieneza si culoare inchisa la berea de tip München.

Despre influenta procesului de brasaj si fermentare asupra formarii culorii berii s-a publicat in 1963 un amplu studiu de sinteza de catre Kolbach si Zastrow. Astfel, la o bere blonda uzuala obtinuta dintr-un must cu 12% extract se inregistreaza valori ale culorii (exprimate in unitati EBC) de 4,2 la plamadire, 5,8 la filtrare, 7,5 la inceperea fierberii, 12 la terminarea berii si 9,2 la berea finita. Cresterea cea mai accentuata a culorii apare in decursul procesului de fierbere. Aceasta se datoreaza reactiilor de imbrunare neenzimatica de tip melanoidic, oxidare a polifenolilor si a reductonelor provenite din malt si hamei.

Maltul, ca materie prima de baza, exercita o influenta hotaratoare asupra culorii prin continutul de proteine, solubilizarea si temperatura de uscare. Prin utilizarea de acid giberelic la maltificare se obtine o bere cu o culoare mai inchisa. Se prefera utilizarea de malturi cu culori "de fierbere" deschise. Asemnator cu continutul de azot solubil se comporta si cel de polifenoli ai maltului.

Substantele tananate din hamei exercita un efect de colorare. Se obtine o bere de culoare deschisa dintr-un extract sarac in substante tanante. In cazul folosirii de hamei depozitat in conditii necorespunzatoare sau foarte vechi, se obtine, de asemenea o bere de culoare inchisa.

Apa de brasaj cu o alcalinitate reziduala ridicata confera o culoare inchisa, spre deosebire de alcalinitatea reziduala redusa sau negativa care imprima o culoare deschisa. Prin acidularea biologica la plamadire sau utilizarea de malturi acide se poate deschide culoarea berii.

Prin marirea gradului de maruntire a srotului, la macinarea maltului, in special a tegumentului, se inrautatesc culorile. La folosirea macinarii umede nu apare acest fenomen, predominand durata de contact cu coji in decursul procesului de plamadire. Printr-o separare pretimpurie a borhotului se favorizeaza deschiderea culorii berii.

Inglobarea de aer in decursul procesului de filtrare este nefavorabila asupra culorii mustului. Acelasi lucru se intimpla la prelungirea duratei de fierbere. Compozitia mustului sub aspectul pH-ului, al continutului de azot solubil si al polifenolilor este importanta, la fel ca si procesul de racire al mustului. Prin prelungirea duratei de racire la peste 100 minute se mareste contactul cu aerul si se inchide culoarea mustului. Aceeasi situatie se regaseste la antrenarea de trub la cald, care inhiba scaderea pH-ului si decolorarea in decursul procesului de fermentare.

Rasa de drojdie, desi exercita o influenta asupra culorii berii la fermentatia primara, este mai putin importanta, deoarece in decursul maturarii culoarea se echilibreaza intr-o anumita masura.

Pentru deschiderea culorii berii se recomanda folosirea de plamezi mai diluate care favorizeaza reactii enzimatice si fierberea in conditii mai blande. Procesele pot fi ajustate prin adaus de formaldehida, care micsoareaza continutul de polifenoli. Aceasta se efectueaza, de preferinta, la plamadire, administrind 15-20 g formaldehida/100 kg malt. Rezultate asemnatoare se obtin si in cazul administrarii formalhidei in alte faze ale procesului tehnologic, de exemplu la germinare. Efecte similare se obtin cu unii agenti de marire a stabilitatii berii, in special cu bentonita, care prezinta inconvenientul inrautatirii capacitatii de spumare, precum si

polivinilpolipirrolidona si cu poliamidele folosite in mod curent pentru acest scop. Aceste tratamente nu sunt permise de legislatia sanitara din multe tari producatoare de bere. Daca berea are o alta concentratie a mustului primitiv decat cea prevazuta de STAS pentru tipul de bere respectiv, culoarea se va calcula cu formula:

$$C=(V \times EP)/E$$

In care: V=volumul de iod n/10, in ml;

EP=extractul primitiv prevazut in STAS, %

E=extractul mustului primitiv al berii analizate, %

Daca berea este prea inchisa la culoare, se va dilua si la calcul se va tine seama de dilutie.

## **GUSTUL SI AROMA BERII**

Acestea sunt determinate de compozitia si concentratia mustului primitiv, de tipul de malt folosit, de doza si natura preparatelor de hamei, precum si de rasa de drojdie. Intensitatea perceperii gustului depinde de temperatura si de continutul de dioxid de carbon al berii, la care se adauga criterii subiective specifice sensibilitatii degustatorului.

Independent de tipul de bere, o conditie primordiala a gustului o reprezinta puritatea si constanta acestuia. Se pune un accent deosebit pe evitarea prezentei de gusturi straine, in special cele de trub, de drojdie sau cele ce apar in urma utilizarii de materii prime necorespunzatoare sau a aplicarii unor tehnologii neadecvate. Impresia generala de gust depinde de plinatatea acestuia, de perlarea si de ultima senzatie, care trebuie sa fie intr-o anumita armonie pentru fiecare tip de bere.

Plinatatea, prima senzatie, se percepe impreuna cu aroma berii. Ea este dependenta de concentratia mustului primitiv, de degradarea proteinelor la maltificare, de compozitia extractului, in special de raportul dintre dextrine si ceilalti componente, de mersul de fermentare, dar, mai mult, de marimea particulelor coloidale.

Un rol important exercita substantele azotoase cu masa moleculara mijlocie si fosfatii din malt, cu actiune tampon. Exista o oarecare corelatie intre plinatatea gustului si capacitatea de spumare. De acesti factori depinde gustul berii, care poate fi: plin, aspru, gol, plat, fad, etc.. Exista tipuri de bere cu aroma accentuata de hamei si altele cu aroma imprimata de alcoolii superiori si esterii. Este eronata afirmatia ca un grad redus de fermentare, deci o bere bogata in dextrine, ar determina aparitia unei plinatati deosebite.

Perlarea este o impresie senzoriala, perceptuta, in general, prin degajarea bulelor de dioxid de carbon. Ea depinde de compozitia apei, de pH-ul berii si de prezenta substantelor cu actiune tampon, in special de fosfati. Componentii trebuie sa fie intr-un echilibru favorabil cu continutul de dioxid de carbon prin legaturi coloidale de anumita forma. O maturare intensa la temperaturi scazute favorizeaza, de asemenea, perlarea. Inalzirea berii inainte de consum, chiar si in cazul unei raciri ulterioare si impregnarea artificiala cu dioxid de carbon, micsoareaza aceasta senzatie. Prin deplasarea echilibrului, chiar si in cazul unei cantitati mari de dioxid de carbon, poate aparea o senzatie de gust intepator.

Aceasta are loc, in special, in prezenta unor anumite cantitati de coloizi si a unei vascozitati reduse a berii.

Ultima impresie sau gustul final al berii este determinata, in special, de amareala, conferita din substantele din hamei. In functie de prezenta anumitor substante proteice, tanante sau de metabolism a drojdiei, amareala poate fi partial mascata sau deformata.

Amareala, taria si culoarea sunt specifice tipurilor de bere. In cazul sorturilor de bere blonda, amareala de hamei iese in evidenta ca ultima senzatie, in special la berea de tipul Pilsen. Aduzul de hamei creste, de regula, odata cu continutul de extract al mustului

primitiv. Amareala va crește de la berea blondă obișnuită de 12°Bllg la sortimentele de bere blondă specială. La sorturile de bere brună, gustul final trebuie să fie predominant de aromă de malt prăjit. La berea de tipul "Caramel" se evidențiază gustul de zahăr caramelizat. Berea engleză de fermentație superioară are, de cele mai multe ori, un gust de vin, iar cea de tipul "Lambic" prezintă o aciditate specifică.

### **Defecte de gust**

Deseori, gustul natural al berii este înrăutățit ca urmare a unor deficiențe atribuite materiilor prime, procesului tehnologic, contactului mustului sau al berii cu substanțe agresive, cât și unor cauze biologice.

Prin utilizarea de apă alcalină cu o alcalinitate remanentă ridicată apare un gust amar, neplăcut. Orzul cu spicele prea mari imprimă berii un gust de paie. Un hamei învechit, oxidat, provoacă apariția de gust neplăcut, uneori de fructozitate străină berii. Maltul suprauscat, în special cel brun, generează formarea de gust de ceapă. Deficiențe ale procesului tehnologic pot conduce la apariția de gusturi de trub, de drojdie autolizată, de bere crudă, precum și de mirosuri străine.

O sursă frecventă de înrăutățire a gustului berii o reprezintă procesul de îmbutelire și de păstrare a produsului. Predomina apariția de gust de oxidare la berea îmbuteliată în sticle. Datorită contactului cu cantități mari de aer, crește amareala neplăcută a berii. În urma pasteurizării excesive a berii, ca urmare a oxidării unor subproduse de fermentare, se formează gustul de pâine, alături de apariția altor modificări calitative, datorită, în special, oxidării polifenolilor. Berea expusă radiațiilor solare primește un "gust" de lumină.

Acesta se manifestă prin producerea de mercaptani, scăderea potențialului de oxidoreducere, apariția unor procese de reducere fotochimică a substanțelor azotoase cu grupe sulfhidrilice; cel mai mare efect îl prezintă radiațiile cu lungimea de undă de sub 500 nm. Ca urmare a reacțiilor dintre hidrogenul sulfurat și izohumulone apare 3-metil-3-butan-1-tiol. Fenomenul este favorizat de folosirea de butelii verzi, care nu absorb radiațiile daunătoare, spre deosebire de cele brune. În prezenta cuprului se reduce "gustul" de lumină. Uneori se semnalează apariția de gust de agent de reducere în butelii de sticlă. Aceasta se percepe, în special, la berea stabilizată cu acid ascorbic. Acest gust este mai puternic decât cel de oxidare și poate fi micșorat în prezenta de cupru sau fier.

Prin contactul cu materiale agresive pentru bere pot apărea gusturi străine, generate, în special, de smoala folosită pentru izolarea recipientelor de fermentare sau a butoaielor. Mai puțin frecvente sunt gusturile de lac, percepute în situația lacuirii necorespunzătoare a utilajelor ce ajung în contact cu berea. Fenomenul este frecvent la procesele de întreținere și mici reparații ale recipientelor prin lacuire, cu consecința apariției de gust de fenol sau de produse farmaceutice. Mai frecvente sunt aparițiile de gust de clor, ca urmare a folosirii produselor pe bază de clor pentru dezinfectia apei și a utilajelor tehnologice, și a eliminării insuficiente a acestuia. Pragul de percepere a gustului de clorfenol este destul de redus, fiind de 15g/l. Nu rareori berea prezintă o nuanță de gust de metal cu o ușoară colorare, ca urmare a reacțiilor dintre substanțele tanante și fierul din utilaje. Gustul strain, asemănător cu cel al cernelii, se percepe foarte ușor, deși, pe această cale, se mărește puțin capacitatea de spumare a berii.

Cea mai frecventă apariție de gust strain, datorită unor procese de natură biologică, este cel perceput în urma autolizei drojdiei. În cazul eliminării insuficiente sau prea târzii a drojdiei, după fermentarea primară și maturare, apare un proces de autoliza ce conferă berii un gust de creozot sau de tirosol, cu o nuanță tipică de fenol.

Defecte de gust datorită infecțiilor microbiene apar, în special, în următoarele situații:

-in prezenta unor drojdii salbatice, care confera un gust astringent de floare, insotit de o tulburare a berii. Desi aparitia este rara, ea este greu de inlaturat, necesitand operatii minutioase de curatire si dezinfectie a utilajelor de fermentare si imbuteliere, inclusiv a conductelor si instalatiilor aferente. In afara de gustul aromatic strain, drojdiile salbatice cauzeaza aparitia de sediment cu aspect de gelatina;

-in prezenta de drojdii de culturi straine, neadecvate pentru fermentarea berii, in special de drojdii de panificatie (*Saccharomyces cerevisiae*) la berea de fermentatie inferioara, acestea provoaca aparitia de gusturi straine de drojdii si tulbureli premature, in cazul fermentarii insuficiente si a imbutelierii cu acces marit de aer;

-la infectia cu sarcine (*Pediococcus cerevisiae*) sub forma de coci, care confera berii un gust acid si de diacetil cu aroma similara cu cea a untului. Fenomenul apare, in special, la aerarea excesiva in decursul transvazarii berii de la fermentarea primara la maturare, precum si a maturarii de scurta durata, care nu permite reducerea completa a diacetilului;

-in prezenta de mucegaiuri sau a altor bacterii care confera aparitia unui astfel de gust. Are loc la folosirea de malt sau de hamei mucegait, ori la aparitia de mucegaiuri pe utilaje in procesele de fierbere, fermentare si filtrare. Gustul inchis de pivnita este atribuit prezentei de acetoina in concentratii de peste 3 mg/l. El este provocat de speciile *Dematium pullulans* si *Oospora lactis*. In ultimul caz, mucegaierea poate fi provocata si la umplerea in butoaie. La aceasta contribuie aerul din incapere, cat si mucegaiurile de pe pereti sau din butoaie;

-la infectia cu bacterii lactice, care genereaza aparitia de acid lactic, acid acetic sau de acid formic. Procesul este favorizat de temperaturi ridicate si de accesul marit de aer. El este insotit de aparitia unei tulbureli sau de depuneri caracteristice.

Majoritatea cazurilor de infectii sunt atribuite bacteriilor si sarcinilor, predominand gustul de acid lactic, care face imposibila darea berii in consum.

## **INVECHIREA SI ALTERAREA BERII**

Dupa imbuteliere, notiunea de stabilitate, exprimata prin durata de timp pana la aparitia unui sediment, se coreleaza cu cea de stabilitate a insusirilor senzoriale. In momentul pierderii unei stabilitati (coloidale sau biologice), aceasta se rasfrange si la cealalta, respectiv berea stabila biologic isi pierde aceasta insusire dupa aparitia tulburelilor de natura coloidala si invers, generandu-se fenomene de invecire si apoi de alterare a produsului.

Se urmareste mentinerea cat mai indelungata, in stare de solutie limpede, a unui echilibru al structurii coloidale a grupelor de substante precursora de astfel de stari provenite din malt si hamei. Durata acestui echilibru depinde de cantitatea si structura substantelor generatoare de tulbureli (proteine, polifenoli, polizaharide), cat si de actiunea catalitica de formare (oxigen, agitare, temperaturi ridicate, lumina, contact cu metale grele) sau de franare a tulburelilor.

Narziss, sintetizand aceste fenomene, arata ca moleculele complexe din bere sunt supuse unei miscari continui de natura browniana, care provoaca ciocnirea particulelor si micsorarea treptata a gradului de dispersie. In felul acesta, particulele se maresc treptat si apare un fenomen de invecire. Particulele ce genereaza aparitia de tulbureli la rece prin legaturi de adsorbție intre proteine si polifenoli sunt inca puternic hidratate, in timp ce cele ce provoaca aparitia de tulbureli permanente se prezinta sub forma de coloizi denaturati, deshidratati. Cu cresterea masei moleculare a componentilor proteici si a gradului de condensare se usureaza posibilitatea precipitarii cu polifenolii polimerizati.

Aparitia tulburerilor se caracterizeaza si prin modificarea armoniei gustului, insotita de schimbari ale gradului de hidratare a coloizilor, favorizata de variatii ale temperaturii si de

fenomene de oxidare. Atata timp cat se constata numai fenomene de tulburare la rece, gustul se schimba putin si nu poate fi vorba de o invecnire. Prin repetarea de mai multe ori a operatiei de racire si reincalzire a berii sau prin interventia altor cauze de producere a turburelilor permanente, modificarile de gust sunt mai pronuntate si atunci apare asa-zisul gust de invecnit. Acesta se manifesta, in special, prin micșorarea plinatatiei si a perlarii, cu modificarea amarelui, care devine mai ascutita si mai dura.

Alterarea berii apare in urma modificarilor de natura biologica sau dupa inaintarea in faza avansata a turburelilor permanente. Nu exista o limita precisa intre perceperea de sfarsit de invecnire si inceput de alterare. In cazul aparitiei alterarii, de obicei se constata si o alterare partiala a alcoolilor in aldehide, care, la randul lor, reactioneaza cu aminoacizii sau acizii organici, generand gustul de paine si aparitia de arome straine de fructuozitate, in special cele de alterare a untului.

Infectiile microbiene produc intotdeauna alterari, caracterizate, uneori, prin aparitia de turbureli, dar intotdeauna prin modificari ireversibile de gust, cele mai periculoase fiind cele atribuite termobacteriilor, sarcinelor si bacteriilor lactice.

Deoarece, in majoritatea cazurilor, invecnirea si alterarea sunt datorate exclusiv formarii de turbureli de natura coloidala, se urmareste prelungirea stabilitatii prin micșorarea vitezei de crestere a formarii coloizilor din bere, precum si a denaturarii acestora. In acest scop, se combat o serie de factori exteriori, favorabili invecnirii berii si aparitiei turburelilor coloidale, printre care, in primul rand, influenta temperaturii ridicate, a duratei de depozitare, a agitarii si luminii. La aceasta se adauga factorii de natura interna, care influenteaza viteza de aparitie a turburelilor (concentratia coloizilor din bere, marimea particulelor, pH-ul, continutul de oxigen si contactul cu metalele grele).

Pentru imbunatatirea stabilitatii coloidale se pot aplica o serie de masuri in decursul procesului tehnologic, incepand cu conditionarea orzului si terminand cu modul de depozitare a berii. In primul rand, cantitatile de proteine si substante tanante trebuie mentinute in tot decursul procesului tehnologic in cantitati cat mai mici si sa se precipite, pe cat posibil, in decursul fierberii si fermentarii. Se recomanda utilizarea de soiuri de orzoaica sarace in proteine si polifenoli. In cazul utilizarii de cereale nemaltificate, apare posibilitatea reducerii continutului de proteine din must, la fel ca si in situatia utilizarii unor adaosuri de zahar, in masura in care legislatia permite aceasta corectie. Se recomanda utilizarea de malturi cu solubilizare moderata. Apa de brasaj trebuie sa fie moale. Se prefera o inmuiere alcalina de lunga durata si realizarea unei cifre Kolbach de peste 40%, cu privire la solubilizarea proteinelor. O alta masura pentru micșorarea continutului de polifenoli din must consta in utilizarea de concentrate de hamei, sarace in substante tanante. La aceasta se adauga fierberea intensa a mustului pentru favorizarea oxidarii.

Pentru reducerea concentratiei de proteine din bere se indica maltificarea la rece, de lunga durata, si alegerea de diagrame de fierbere, care sa favorizeze solubilizarea proteica. O aerare puternica la fierbere si scaderea pH-ului favorizeaza depunerea proteinelor si a polifenolilor. Fenomenul poate fi favorizat prin utilizarea de acizi sau de malturi acide.

Cantitatea de complexi de proteine si substante polifenolice poate fi micșorata prin utilizarea de adsorbanti specifici si a unei filtrari inaintate la rece, alaturi de prelungirea duratei de maturare, in situatia efectuarii procesului la o temperatura cat mai scazuta. Gradul final de fermentare al mustului trebuie sa fie cat mai ridicat, iar gradul de fermentare la livrarea berii sa fie apropiat de cel de fermentare finala. La masurile de mai sus se adauga prevenirea accesului oxigenului in toate fazele procesului tehnologic.



Stabilitatea berii poate fi determinata, intr-o anumita masura, prin testul turburelii cu alcool. Metoda permite aprecierea stabilitatii coloidale, fara a indica daca berea a fost in contact cu cantitati mici sau mai mari de oxigen, si daca turbureala ar putea aparea din alte motive decat cele conditionate de complexii de polifenoli si proteine. In acest timp, berea se raceste la  $-8^{\circ}\text{C}$  si se adauga alcool in cantitati de pana la 6%. Dupa 40 de minute apar turbureli similare cu cele ale depozitarii in conditii normale a berii la  $0^{\circ}\text{C}$  in decurs de pana la 4 saptamani.

## **STABILIZAREA ARTIFICIALA**

Stabilitatea biologica poate fi realizata, in mod artificial, prin pasteurizarea, imbutelierea la cald, filtrarea sterilizanta, cat si prin adaus de conservanti chimici.

Microorganismele din bere nu dau spori in conditii normale, deoarece se gasesc in stare vegetativa. Din cauza pH-ului scazut de 4,3-4,6, este posibila inactivarea termica a majoritatii microorganismelor daunatoare berii, cu conditia actionarii in timp suficient. Ca o masura a efectului termic letal pentru microorganisme, se foloseste asa-zisa unitate de pasteurizare. Ea corespunde actiunii termice, timp de 1 minut la  $60^{\circ}\text{C}$ . Aceste unitati variaza in functie de temperaturi printr-o relatie logaritmica. In genere, se obtine o stabilitate biologica satisfacatoare la aplicarea unui regim de pasteurizare de 13,7 unitati. La temperatura de  $56^{\circ}\text{C}$  se realizeaza intr-un minut 0,27 unitati de pasteurizare, la  $64^{\circ}\text{C}$ , in acelasi timp, 3,8 unitati si la  $70^{\circ}\text{C}$ , 27 de unitati. De regula, trebuie tinut cont de un factor de siguranta, deoarece efectul termic nu poate fi garantat in intreaga masa a berii supusa pasteurizarii. In situatia pasteurizarii berii in sticle, se prefera aplicarea de 38 de unitati de pasteurizare, ceea ce corespunde cu o actiune de 20 de minute la  $62^{\circ}\text{C}$ .

La avantajul asigurarii stabilitatii biologice, pasteurizarea opune inconvenientul reducerii, uneori, a stabilitatii fizico-chimice a berii. Din cauza temperaturii ridicate care favorizeaza coagularea proteinelor si deshidratarea coloizilor, apare frecvent o turbureala de "pasteurizare". Ea este insotita de o oarecare inrautatare a gustului, predominand aroma de paine, precum si de inchiderea culorii prin oxidarea unor compusi polifenolici, ori datorita unor procese de caramelizare, precum si prin micșorarea capacitatii de spumare. Inconvenientul se elimina, in mare parte, printr-o stabilizare proteica preliminara corespunzatoare.

Pasteurizarea se aplica numai in cazul unor pretentii deosebite de stabilitate, in special pentru berea destinata exportului. Se tinde la inlocuirea ei cu filtrarea sterilizanta a berii inainte de imbuteliere. In acest caz, stabilitatea biologica nelimitata poate fi asigurata numai daca conductele, utilajele si recipientele de imbuteliere sunt sterile. Prin procesul de filtrare sterilizanta are loc o oarecare adsorbție a substantelor colorante si amare, in special la inceputul fiecărei sarje, precum si o slaba inrautatare a gustului. Astfel de operatii se prefera pentru berea recuperata din drojdie si cea de la filtre, care necesita o stabilizare eficienta.

Eficienta pasteurizarii se determina prin identificarea de prezenta de enzime, in special a activitatii invertazei si mai putin a fosfatazei din bere. Aceasta se poate realiza pe cale colorimetrica cu acid nitrosalicilic sau cu ajutorul "fermocotestului" (se aplica o metoda de determinare a glucozei scindata hidrolitic si a oxidarii acesteia in acid gluconic si apa oxigenata; apa oxigenata da cu peroxidaza o substanta de culoare roz, fiind proportionala cu concentratia de glucoza)

## VALOAREA NUTRITIVA A BERII

Indiferent de tipul de bere, la o concentratie de 12° a mustului primitiv, valoarea nutritiva este de circa 450 kcal/l. Ea provine, in proportie de 1/2, din alcool, la sorturile de culoare inchisa, si de pana la 2/3 la cele blonde. Desi alcoolul furnizeaza 17,1 kcal/g, el nu poate fi considerat ca element nutritiv, fiindca nu serveste la alcatuirea de noi tesuturi. Concentratia acestuia de pana la 4% nu necesita diluare suplimentara in tractul digestiv. Extractul furnizor a 3,8 kcal/g, impreuna cu fosfatii si vitaminele, sunt usor digerabile, iar in raportul lor favorabil cu cantitatea de alcool, exercita actiuni de deshidratare a tesuturilor, precum si actiuni de natura diuretice. Concentratia de alcool in sange creste cu 1‰ in cazul prezentei unor cantitati de circa 70 g, corespunzator cu 2 l de bere obisnuita. La aceasta mai contribuie si alti factori, precum hrana, oboseala, predispozitia consumatorului si altele. Dintre vitaminele continute in bere se citeaza in special riboflavina si acidul nicotinic. Pentru asigurarea necesarului zilnic corespunde cca 2,5 l bere. Ansamblul componentilor si, in special, bioxidul de carbon, confera un efect racoritor si de stimulare a digestiei. Prin evaporarea unor cantitati de CO<sub>2</sub> antrenate prin bulele ce se degaja in cavitatea bucala si traiectul intestinal se mareste efectul racoritor caracteristic bauturilor carbogazoase si se stimuleaza secretia de suc gastric. Substantele amare din hamei exercita un slab efect de obosire, ele fiind utilizate, de altfel, in reteta unor tranchilizante.

Extractul, drept component de baza al valorii nutritive se compune din hidrati de carbon usor asimilabili, impreuna cu produse pe baza de azot cu cantitati reduse de aminoacizi esentiali si mai mari de peptide micromoleculare, ce se resorb usor. Se adauga substantele minerale si in special fosfatii, alaturi de componentii ai complexului de vitamine B care, laolalta, mareste capacitatea de suportare de catre organism a alcoolului inglobat. Se favorizeaza functiile ficatului si se impiedica o aglomerare a depunerilor de grasimi in celulele ficatului.

## CAPITOLUL 5. VERIFICAREA CALITĂȚII MATERIILOR PRIME, SEMIFABRICATELOR ȘI PRODUSELOR FINITE DIN INDUSTRIA CĂRNII ȘI A PEȘTELUI

Carnea de uz alimentar reprezintă partea comestibilă din corpul unor animale mamifere, păsări, pești, crustacee, moluște. În mod curent prin carne se înțelege țesutul muscular și în general se indică și specia de la care provine.

Carnea constituie prin excelență „aliment de bază” având o valoare nutritivă ridicată (conține proteine prețioase, lipide, săruri minerale, vitamine) și însușiri organoleptice deosebite.

Carnea care provine de la animale tinere este mai digerabilă comparativ cu carnea de la animale adulte sau bătrâne.

În termeni de abator prin carne se înțelege carcasa animalului sacrificat, fără cap, extremitățile picioarelor și fără organe interne. Unele părți comestibile din corpul animalelor au luat denumirea de organe (creier, ficat, rinichi, splină, limbă, inimă), iar celelalte de subproduse comestibile de abator (burtă, căpățână, picioare, urechi).

Carnea comercializată poate fi:

- carne cu os – mușchi și celelalte țesuturi cu oase;
- carne macră – mușchi și alte țesuturi fără os;
- carne aleasă – mușchi curățat de tendoane, oase, grăsime.

Încadrarea cărnii pe clase de calitate se face după zona anatomică din corpul animalului, raportul dintre țesutul muscular și celelalte țesuturi, valoarea nutritivă, proprietățile psihosenzoriale ale diferitelor zone anatomice, după posibilitățile de utilizare optimă în arta culinară sau în prelucrarea industrială.

Criteriile de încadrare pe clase de calitate diferă de la țară la țară, pe zone geografice sau comunități.

Operația prin care se realizează împărțirea cărnii pe sorturi și clase de calitate este **tranșarea**. Prin **sort de carne** se înțelege partea anatomică a corpului animalului care are o delimitare precisă și o clasă de calitate corespunzătoare.

Schemele de tranșare comercială a cărnii au fost concepute pe specii de animale:

- tranșarea comercială a cărnii de vită adultă și mânzat;
- tranșarea comercială a cărnii de vițel;
- tranșarea comercială a cărnii de porc.

În tranșarea cărnii pot fi luate în considerare mai multe criterii, dar cele care primează sunt:

- **partea anatomică** din corpul animalului, respectiv **sortul**;
- **compoziția chimică** specifică zonei anatomice, respectiv sortului de carne. În acest cadru se ia în considerație și raportul dintre țesutul muscular și celelalte țesuturi (osos, adipos, cartilaginos, etc.);

- **valoarea nutritivă și senzorială** a cărnii din zona anatomică respectivă.

Astfel, carnea de vită și de mânzat se tranșează în următoarele clase de calitate: specialități, superioară, calitatea I și calitatea a II a.

În clasa de calitate specialități se încadrează mușchiul de vită fasonat. În clasa de calitate superioară se încadrează zone anatomice ce reprezintă în medie 48-50% din greutatea carcasei, respectiv: pulpă, vrăbioară, antricot și spată. Calitatea I cuprinde zone anatomice ce reprezintă în medie 40-48% din greutatea carcasei, respectiv: cap de piept cu mugure, blet cu față și blet fără

față, greabăn, fleică, rasoale cu chei. Calitatea a II a cuprinde zone anatomice ce reprezintă aproximativ 10% din greutatea carcasei, respectiv: gât cu junghetură, coadă, șira de la antricot și vrăbioară.

Carnea de porc se tranșează în următoarele clase de calitate: specialități, respectiv mușchiulețul fasonat și cotletul. Clasa de calitate superioară cuprinde zone anatomice ce reprezintă circa 56% din greutatea carcasei, respectiv: ceafă, antricot cu coastă, pulpă, spată. Clasa de calitate I cuprinde zone anatomice ce reprezintă circa 24% din greutatea carcasei, respectiv: fleică, piept, rasoale din față și din spate.

Aprecierea calității cărnii în comerț urmărește:

- stabilirea concordanței zonă anatomică – clasă de calitate;
- stabilirea prospețimii prin analiză senzorială și analiză fizico – chimică;
- identificarea falsificărilor cărnii.

### 5.1. Clasificarea preparatelor din carne

Produsele obținute prin prelucrarea cărnii, în funcție de procesul tehnologic și de durata de păstrare, se clasifică în următoarele categorii:

**a) semipreparate din carne:** produse din carne, rezultate în urma unei prelucrări tehnologice incomplete, care pot fi consumate după efectuarea unor tratamente tehnologice suplimentare (afumare, fierbere, coacere, prăjire);

**b) preparate din carne:** produse din carne obținute în urma unei prelucrări tehnologice și care pot fi consumate direct, fără alte prelucrări suplimentare;

**c) semiconserva din carne:** produse din carne ambalate în recipiente ermetice închise și supuse unui tratament termic la temperaturi sub 100°C;

**d) conserva din carne:** produse din carne ambalate în recipiente ermetice închise și supuse unui tratament termic la temperaturi peste 100°C (sterilizare).

Sortimentul *semipreparatelor din carne* se prezintă sub forma *semipreparatelor crude* (*carne tocată, mici, cârnați proaspeți*) și a celor *sărute* (*slănină sărată, pastramă de oaie, bacon*). Sărarea este una din principalele metode chimice de conservare a cărnii și se utilizează fie singură, fie combinată cu alte metode, cum ar fi: afumare, fierbere, coacere. Sărarea se efectuează prin trei modalități cunoscute: sărarea uscată, sărarea umedă (în saramură, prin injectarea saramurii intramuscular sau intra-arterial) și sărarea mixtă (uscată și umedă). De obicei, pentru sărare se utilizează un amestec de sărare constituit din clorură de sodiu, azotați și azotiți de sodiu, uneori zahăr (circa 2%), acid ascorbic, gluco-delta lactonă, glutamat de sodiu (pentru bacon, specialități și carne sărată pentru mezeluri).

Utilizarea azotaților și azotiților de sodiu sau potasiu are drept scop stabilizarea culorii specifice, iar cea a acidului ascorbic, gluco-delta lactonei și zahărului accelerează formarea culorii și reduce cantitatea de azotați și azotiți folosiți. Glutamatul monosodic intensifică aroma și gustul produselor din carne.

Verificarea calității semipreparatelor din carne (mai ales la cele crude) se face prin aprecierea aceluiași caracteristici de calitate ca și la carnea refrigerată.

Pentru cele sărute, se apreciază modul de prelucrare și fasonare, aspectul, culoarea, mirosul și gustul, consistența. Din punct de vedere chimic se apreciază conținutul de sare, respectiv cel de apă.

*Preparatele din carne*, în funcție de natura procesului tehnologic, durata de păstrare și modul de prezentare se clasifică în:

- *prospături*:

- afumate și fierte: parizer polonez, cremwursti, cârnați extra etc.;
- fierte: leber, caltaboș, tobă, diferite specialități;
- coapte: diferite specialități, pastramă, caș de ficat, drob de porc;
- răcituri: piftii, aspicuri;
- **semiafumate**: salamuri și cârnați;
- **crude, afumate și uscate**: salam de Sibiu;
- **crude și uscate**: ghiudem, babic;
- **sărate, maturate**: jambon;
- **dietetice**: salamuri, cârnați, specialități;
- **culinare** (de tip industrial).

*Preparatele din carne afumată (afumături)* se obțin printr-o afumare cu fum rece sau cald, după o prealabilă conservare prin sărare. Afumarea se face în instalații fixe sau mobile, cu fum direct sau cu fum provenit de la generatoarele pentru fum. Se practică și afumarea în câmp electrostatic sau afumarea cu fum lichid. În această categorie intră slămina afumată, costița și pieptul afumat, mușchiul file și ceafa de porc afumată, ciolanul afumat, oasele garf ș.a.

*Preparatele din carne – specialități* sunt obținute din materii prime speciale și prin procese tehnologice deosebite. Din punct de vedere al condițiilor și duratei de păstrare se încadrează în categoria prospăturilor. Cele mai importante sunt: șunca fiartă și presată, mușchi țigănesc, mușchi file, spată de porc rulată, fiartă și afumată, pastramă de porc și de vită, piept de porc fiert și afumat, friptură de porc, slănină cu boia, rulade, caș de carne cu ficat, carne coaptă în forme, carne de porc presată, limbă de vită fiartă, caș de ficat, piftie și aspicuri, acestea din urmă fiind fabricate pe bază de materii prime bogate în collagen. *Mezelurile* sunt preparate obținute din carne tocată și condimentată, introdusă în membrane naturale sau artificiale și supuse unor tratamente termice (afumare, fierbere). Din punct de vedere al naturii și calibrului membranelor, mezelurile poartă denumiri diferite: salamuri (membrane cu diametrul de peste 40 mm), cârnați (membrane cu diametrul sub 40 mm), tobe (cu membrane largi umplute cu carne, organe și subproduse). Tot în categoria mezelurilor intră și unele preparate coapte la cuptor, aspicuri și piftii care, însă, sunt tratate ca specialități.

#### Clasificarea preparatelor din carne:

1. Preparate care se obțin din carne sau slănină prelucrată prin fierbere sau afumare fără ca acestea să fie tocate.

- mușchi file
- ceafă afumată
- cotlet afumat
- costiță afumată
- slănină afumată
- șuncă fiartă și presată
- mușchi țigănesc
- piept ardelenesc
- pastramă

2. **Mezeluri** se obțin din carne tocată și prelucrată ulterior.

a) Mezeluri proaspete (fierte) (prospături)

- crenvuști
- parizer
- poliș
- caltaboș

- tobă

b) Mezeluri semiafumate

- salam de vară
- salam italian
- salam de șuncă
- salam vânătoresc
- salam rusesc
- cârnați Muntenia, Bicz, Debrețin

c) Mezeluri afumate și uscate

- salam de iarnă tip Sibiu, Bacău, Carpați
- cârnați de porc afumați și uscați
- ghiudem și babilic – specialități turcești din carne de oaie și vită, condimentate și uscate.

**3. Conserve de carne**

a) Conserve de carne propriu-zise

- carne în suc propriu
- șuncă la cutie
- cârnați la cutie

b) Conserve mixte

- fasole cu cârnați
- fasole cu costiță
- ghiveci cu carne
- cârnăciori cu varză

c) Pateuri și hașeuri se obțin din pastă de carne, ficat, slănină și condimente și se deosebesc prin gradul de mărunțire al compoziției, hașeurile fiind mai grosiere.

**5. 2 Verificarea calității materiilor prime, semifabricatelor și produselor finite din industria cărnii**

**5.2.1. Analiză organoleptică**

a) **Aspectul** se observă dacă stratul exterior este uscat, curat, etc.

b) **Culoarea** se observă dacă este normală, roșie, roz, roșie-brună, cenușie, verzuie, atât la suprafață cât și în secțiune.

c) **Consistența** se observă dacă este fermă și elastică sau nu și dacă rămân urme la apăsarea cu degetul.

d) **Mirosul** dacă este normal, caracteristic și plăcut, dacă apare un miros de alterat sau de carne în putrefacție, un miros neplăcut acid sau alt miros străin. Mirosul se observă atât la suprafața cărnii, în interior, cât și lângă os.

Mirosul și gustul se examinează și asupra bulionului obținut prin fierberea cărnii cu apă într-un vas acoperit. Apoi se încearcă dacă reacția lichidului este neutră, acidă sau alcalină.

Se examinează apoi osul: dacă măduva este desprinsă sau nu de os, dacă este sau nu lichefiată și culoarea ei.

e) **Grăsimea** - la carnea proaspătă este lucioasă și consistentă; la carnea veche este mată și mirositoare.

Caracteristicile senzoriale ale cărnii proaspete în paralel cu cea alterată sunt prezentate în tabelul nr.6.1.

**Tabelul nr. 5.1. Caracteristicile senzoriale ale cărnii proaspete în paralel cu cea alterată**

<b>Caracteristici senzoriale</b>	<b>Carne proaspătă</b>	<b>Carne alterată</b>
<b>Aspectul exterior</b>	La suprafață, carnea prezintă o peliculă uscată, grăsimea are colorația, consistența și gustul normale, caracteristice speciei, tendoanele sunt lucioase, elastice și tari, suprafața articulară netedă și lucioasă;	Suprafața poate fi uscată sau umedă și lipicioasă, deseori acoperită cu pete de mușegai; grăsimea are aspect mat și colorație cenușie murdară; consistența spre moale, miros și gust de rânced; tendoanele sunt moi, cenușii umede și acoperite de mucus, suprafețele articulare sunt acoperite cu mucus abundent.
<b>Culoarea</b>	La suprafață carnea are culoarea roză până la roșie, în secțiune este lucioasă, ușor umedă, fără a fi lipicioasă, de culoare caracteristică speciei și regiunii musculare respective, suc muscular se obține cu greutate și este limpede.	La suprafață culoarea este cenușie sau verzuie, în secțiune este umedă și foarte lipicioasă.
<b>Consistența</b>	Carnea este fermă și elastică; în secțiune este compactă, nu se formează adâncituri la apăsarea cu degetul.	Atât la suprafață cât și în secțiune adânciturile ce se formează la apăsarea cu degetul sunt persistente.
<b>Măduva oaselor</b>	Umple în întregime canalul medular, elastică, de culoare și consistență normală, secțiunea este lucioasă.	Nu umple tot canalul medular, consistența este slabă, culoarea cenușie, murdară.
<b>Bulionul după fierbere și sedimentare</b>	Transparent, limpede și plăcut aromat; la suprafață se separă un strat compact sau insule mari de grăsime, cu miros și gust plăcut.	Tulbure, murdar, miros de rânced și de mușegai; la suprafață aproape nu se observă picături de grăsime.
<b>Mirosul</b>	Plăcut și caracteristic fiecărei specii.	Miros de putred atât la suprafață cât și în straturile profunde.

### **5.2.2. Determinarea apei din carne și produsele din carne**

Prin substanță uscată se înțelege reziduul rezultat după uscarea produsului în anumite condiții. Prin conținutul de apă se înțelege pierderea de masă care rezultă prin uscarea produsului.

Determinarea substanței uscate și a apei se face cel mai frecvent prin metoda uscării în etuvă până la masă constantă.

Principiul metodei: evaporarea apei din probă, prin încălzire în etuvă la 120°C, până la masă constantă.

Aparatură și materiale: - balanță analitică;

- etuvă electrică termoreglabilă;
- fiole de cântărire din sticlă sau aluminiu cu capac;
- nisip de mare fin.

Mod de lucru: În cazul produselor cu un conținut mai mare de apă, se introduc într-o fiolă circa 15g nisip pregătit în prealabil și 10 cm<sup>3</sup> produs și se cântărește cu precizie de 0,0001g. Cu ajutorul unei baghete se amestecă produsul cu nisipul, se introduce fiola în etuvă și se încălzește la 50...60<sup>0</sup>C timp de 2-3 ore. Se reglează temperatura etuvei la 120<sup>0</sup>C și se continuă încălzirea fiolei timp de 3-4 ore, amestecând din când în când conținutul, cu ajutorul baghetei. Apoi se răcește fiola în excicator până la temperatura mediului ambiant și se cântărește cu precizie de 0,0001g. Se repetă operațiile de încălzire, răcire și cântărire până când diferența dintre două cântăriri consecutive nu depășește 0,005g. Se efectuează două determinări paralele din aceeași probă.

Calculul și exprimarea rezultatului:

Conținutul de substanță uscată (SU) se exprimă în procente și se calculează cu formula:

$$SU = [(m_2 - m) / (m_1 - m)] \cdot 100 \quad [\%]$$

Unde:

m – masa fiolei cu nisip(g);

m<sub>1</sub> - masa fiolei cu nisip și probă înainte de uscare (g);

m<sub>2</sub>- masa fiolei cu nisip și probă după uscare (g).

Conținutul de apă, exprimat în procente se calculează:

$$Apă = [(m_1 - m_2) / (m_1 - m)] \cdot 100 \quad [\%]$$

Unde:

m – masa fiolei cu nisip(g);

m<sub>1</sub> - masa fiolei cu nisip și probă înainte de uscare (g);

m<sub>2</sub>- masa fiolei cu nisip și probă după uscare (g).

Rezultatele se exprimă cu o zecimală, iar ca rezultat se ia media aritmetică a celor două determinări dacă diferența dintre ele nu depășește 0,2g SU la 100g produs.

### 5.2.3. Determinarea acidității cărnii și produselor din carne

În compoziția produselor alimentare se găsesc substanțe cu caracter acid (acizi și săruri acide) care imprimă o reacție acidă acestora. Substanțele cu caracter acid pot proveni din materia primă, din procesele tehnologice sau se pot forma în timpul păstrării.

Aciditatea este o proprietate importantă în aprecierea calității produselor alimentare întrucât ea contribuie în mod direct la formarea gustului (gustul acru este dat de prezența acizilor în produs), iar pentru unele produse este un indicator al prospețimii acestora.

Indicatorii care definesc aciditatea produselor alimentare sunt:

- aciditatea titrabilă (totală, fixă și volatilă);
- aciditatea activă.



*Aciditatea totală* este dată de totalitatea substanțelor cu caracter acid din produs care pot fi neutralizate cu soluții alcaline. Se determină prin titrare, neutralizând substanțele acide dintr-o cantitate cunoscută de produs trecută în soluție, cu o soluție bazică (hidroxid de sodiu sau potasiu) de normalitate cunoscută, în prezența unui indicator (fenolftaleina).

Aciditatea totală = aciditatea fixă + aciditatea volatilă

Exprimarea *g acid predominant la 100 de grame produs* se face prin înmulțirea gradelor de aciditate cu un coeficient ce exprimă echivalența dintre 1 cm<sup>3</sup> NaOH 1 n și acidul de exprimare. Astfel, pentru acidul citric echivalentul este de 0,070; pentru acidul lactic 0,090; pentru acidul tartric 0,075; pentru acidul malic 0,067.

*Aciditatea volatilă* reprezintă fracția volatilă a acidității totale (conținutul în acizi volatili: formic, acetic etc.) care se determină prin neutralizare cu soluții alcaline, după o prealabilă antrenare prin distilare cu vapori de apă. Aciditatea volatilă este componenta dinamică a acidității totale care poate crește substanțial în procesele de degradare.

*Aciditatea fixă (nevolatilă)* este dată de totalitatea acizilor care nu sunt antrenați cu vapori de apă. Ea se determină prin calcul, prin diferența dintre:

Aciditatea fixă = Aciditatea totală – Aciditatea volatilă

*Aciditatea activă* reprezintă concentrația ionilor de hidrogen disociați în soluție (logaritmul zecimal luat cu semn schimbat al concentrației ionilor de hidrogen). În practică, se utilizează exprimarea acidității în unități de pH.

Pentru fiecare produs sau grupă de produse există un anumit mod de pregătire a probei în vederea analizei și particularități în ceea ce privește tehnica de lucru.

• **Principiul metodei:** neutralizarea probei de analizat prin titrare cu sol. de hidroxid de sodiu 0,1 n, în prezența fenolftaleinei drept indicator, până la virarea bruscă a culorii în roz persistent min. 30 s.

• **Aparatura;**

- biuretă gradată cu diviziuni de 0,1 cm<sup>3</sup> și precizie de 0,05 cm<sup>3</sup>;
- pahar Erlenmayer de 100 cm<sup>3</sup>;
- balon cotat de 50 ml cu dop rodat;
- pipetă; sticlă picătoare;
- pâlnie de sticlă
- sticlă de ceas

• **Reactivii necesari:**

- hidroxid de sodiu, sol. 0,1 n;
- fenolftaleină, sol. alcoolică 1%;
- apă distilată proaspăt fiartă și răcită lipsită de bioxid de carbon.

• **Modul de lucru:**

Se ia 1g din proba pentru analiză și se introduce într-un vas Erlenmayer de 100 cm<sup>3</sup>. Se adaugă 20 cm<sup>3</sup> apă distilată și trei picături de fenolftaleină. Se amestecă bine conținutul vasului și se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu, agitând bine, până la apariția unei colorații roz deschis, care nu dispare timp de 30 secunde.

Aciditatea se exprimă în grame acid lactic și se determină cu următoarea formulă:

$$A = [(V_{\text{NaOH}} * n_{\text{NaOH}}) / m_{\text{probei}}] * 100 * 0.090$$

În care:

$V_{\text{NaOH}}$  = volumul soluției de NaOH întrebuințată la titrare, în cm<sup>3</sup>.

$n_{\text{NaOH}}$  = normalitatea soluției de NaOH întrebuințată la titrare.

0,090 = echivalentul gram al acidului lactic.

Aciditatea cărnii și a produselor din carne se exprimă în grame acid lactic.

Ca rezultat se ia media aritmetică a două determinări paralele.

Cunoașterea limitelor normale ale acidității produselor alimentare are o mare însemnătate în practica comercială întrucât, creșterea anormală a acestora peste valorile maxime admise constituie un indiciu al începutului de alterare și chiar al degradării produselor.

#### 5.2.4. Determinarea substanțelor proteice din carne și produsele din carne

Principiul metodei: grupările aminice ale proteinelor se blochează cu aldehydă formică, iar grupările carboxilice se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu 0,143 n. Conținutul de substanțe proteice determinat astfel și exprimat în procente constituie titrul proteic.

Reactivi:

- aldehydă formică, soluție 40%, proaspăt neutralizată;
- NaOH, soluție 0,143n, liber de bioxid de carbon; 1 cm<sup>3</sup> soluție de NaOH 0,143n corespunde la 1% proteină;
- oxalat de potasiu, soluție 28% neutră;
- sulfat de cobalt, soluție 5%;
- fenolftaleină, soluție 2% în alcool etilic 96%vol.

Mod de lucru: Într-un vas Erlenmeyer se prepară o soluție de comparație din 25 cm<sup>3</sup> probă de analizat, 1 cm<sup>3</sup> soluție de oxalat de potasiu și 0,5 cm<sup>3</sup> soluție de sulfat de cobalt. Această soluție este stabilă 3 ore la temperatura camerei. Într-un vas conic de laborator se introduc 25 cm<sup>3</sup> din proba de analizat, 0,25 cm<sup>3</sup> soluție de fenolftaleină, 1 cm<sup>3</sup> soluție de oxalat de potasiu, agitând după fiecare adăugare de reactiv și după un minut se titrează cu soluție de NaOH, folosindu-se o biuretă cu valoarea diviziunii de 0,05 cm<sup>3</sup>, până se obține o colorație identică cu cea a soluției de comparație. La proba de analizat astfel neutralizată se adaugă 5 cm<sup>3</sup> aldehydă formică și după un minut se titrează din nou cu soluție de NaOH, până la colorația identică cu cea a soluției de comparație. Se efectuează în paralel două determinări din aceeași probă.

Calculul și exprimarea rezultatelor: volumul soluției de NaOH 0,143n, în cm<sup>3</sup>, folosit la a doua titrare reprezintă titrul proteic, exprimat în procente. Ca rezultat se ia media aritmetică a celor două determinări dacă diferența dintre acestea nu depășește 0,05g substanțe proteice la 100g produs.

#### 5.2.5. Determinarea substanțelor grase din carne și produsele din carne

Metoda de determinare cantitativă a grăsimilor se bazează pe proprietatea acestora de a se dizolva în solvenți organici volatili.

Metoda curent folosită în determinarea substanțelor grase, valabilă și în caz de litigii, este **metoda Soxhlet**.

• **Principiul metodei:** extracția repetată cu eter etilic sau cu eter de petrol a substanțelor grase din proba de analizat, urmată de dozarea grăsimii extrase dintr-un volum măsurat de eter de petrol, prin îndepărtarea solventului și cântărirea reziduului gras obținut.

• **Aparatură:**

-aparatură Soxhlet (figura 6.1.);

- baie de nisip electrică;
- etuvă electrică reglabilă la  $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

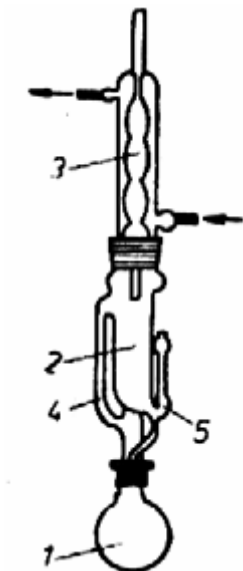


Figura 5.1. Aparatul Soxhlet

*Aparatul Soxhlet* folosit pentru determinare este alcătuit din următoarele părți componente:

1 - balon de distilare cu fundul plat, cu capacitatea de  $250\text{ cm}^3$ , care colectează extractul eteric.

2 - corp extractor alcătuit dintr-un cilindru de sticlă închis în partea inferioară.

În extractor se introduce un cartuș poros care conține proba de analizat. Extractorul este prevăzut cu două tuburi laterale:

- un sifon care ajunge la cca  $1/3$  din înălțimea extractorului și care servește la trecerea solventului cu grăsime din extractor în balon;

- un tub mai larg care face legătura dintre balon și partea superioară a extractorului prin care trec vaporii de solvent spre refrigerent.

3 - refrigerent ascendent cu coloană în zig-zag (agent de răcire).

4 și 5 - tuburi laterale.

• **Mod de lucru:**

Se iau 5...10 g din proba supusă analizei, fin măcinată și se introduc într-un cartuș de hârtie poroasă, care a fost în prealabil cântărit.

Cartușul standard este confecționat din hârtie specială poroasă, având forma unui cilindru închis la partea inferioară și prevăzut cu capac la partea superioară. În lipsa cartușului original, se poate confecționa unul din hârtie de filtru poroasă, în prealabil degresată și uscată. Înălțimea cartușului trebuie să fie cu 0,5 cm mai mică decât nivelul curburii superioare a sifonului.

Proba se cântărește direct în cartuș, la balanța tehnică, cu precizie de 0,01 g. Întreaga instalație Soxhlet trebuie să fie bine uscată în etuvă, la 105°C, înainte de determinare. Cartușul cu proba se usucă în etuvă la 105°C, timp de o oră și, după răcire în exicator, se introduce în extractorul aparatului. Orice urme de apă în instalație antrenează și substanța care denaturează rezultatul determinării.

După aceste operații pregătitoare, se introduce în corpul extractorului solventul (eter de petrol), până se realizează o primă sifonare și apoi o nouă cantitate, până la cca. 2/3 din înălțimea sifonului.

Prin încălzire solventul organic din balon trece în stare de vapori. Vaporii din tubul lateral ajung la nivelul refrigerentului, se condensează și cad sub formă de picături pe cartușul din extractor.

Când nivelul lichidului acumulat prin condensarea vaporilor în extractor ajunge la nivelul sifonului, aparatul sifonează, întreaga cantitate de lichid trecând în balon. Extracția se continuă astfel cu 10...15 sifonări pe oră.

Solventul dizolvă parțial substanțele grase din proba de analizat și cu fiecare sifonare acestea sunt aduse în balon.

În mod obișnuit, o extracție se verifică după cca. 60 de sifonări. Pentru aceasta, pe o rondelă de hârtie de filtru se pune o picătură din solventul aflat în extractor. Dacă după evaporarea solventului pe hârtia de filtru nu rămân urme, extracția se consideră terminată.

După extracție, solventul din balon se recuperează prin distilare, iar balonul cu reziduu se usucă la 105°C, timp de o oră.

Reziduuul gras rămas în balon se stabilește prin cântărire.

### **Conținutul în grăsimi, % = $(m1/m) \times 100$**

În care:

m1 = masa substanțelor grase din balon, în g;

m = masa probei luată în analiză, în g.

#### **• Observații:**

Pentru extragerea și determinarea cantitativă a substanțelor grase, se folosesc și *metode rapide* în care separarea substanțelor grase se face prin centrifugare.

Determinarea substanțelor grase după separarea lor prin centrifugare se realizează prin *metoda acido-butirometrică* (cu butirometrul Gerber), specifică laptelui și produselor lactate, aplicată însă și la carne și produse din carne.

Metoda constă în tratarea probei cu acid sulfuric concentrat care va distruge o mare parte din materia organică, eliberând lipidele care sunt apoi aglomerate prin adăugarea unor mici cantități de solvent, care facilitează separarea și măsurarea lor.

În locul acidului sulfuric se poate utiliza și un amestec de acid percloric – acid lactic, eliminându-se în acest fel acțiunea corozivă puternică a acidului sulfuric, ca și apariția unor compuși de carbonizare ai hidraților de carbon sau proteinelor.

Conținutul în grăsimi constituie un important criteriu de apreciere a calității produselor alimentare precum lapte, produse lactate, produse din carne etc., procentul de grăsimi fiind înscris în standardul de produs.

### 5.2.6. Determinarea PH-ului cărnii

a) Se face o secțiune în bucata de carne și se introduce în ea câte o fâșie de hârtie de turnesol roșie și albastră. Se apropie marginile secțiunii, pentru a se îmbiba hârtia de turnesol cu suc de carne și se lasă în repaus aproximativ 10 minute, după care apreciem culoarea celor două hârtii. Dacă ambele hârtii au culoarea roșie, reacția cărnii este acidă, dacă au culoarea albastră, reacția cărnii este alcalină. Reacția cărnii proaspete trebuie să fie slab acidă, iar la carnea alterată reacția este alcalină.

b) **Determinarea pH-ului cu hârtie indicatoare de pH** se procedează ca mai sus, comparându-se culoarea hârtiei cu etalonul ce o însoțește. După normele Ministerului Sănătății și Familiei, valoarea pH-ului la carnea proaspătă sunt:

- carne de bovine 5,5-5,8
- carne de porcine 5,8-7,2

### 5.2.7. Determinarea amoniacului din carne

Principiul metodei: combinarea amoniacului liber al cărnii cu acidul clorhidric din amestec și formarea de clorură de amoniu, sub forma unui fum alb.  $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ .

Prepararea reactivului Eber: se face prin amestecarea unui volum de acid clorhidric 25%, 3 volume alcool etilic 96%, 1 volum eter etilic, fiind preparat în momentul utilizării.

Modul de lucru: într-un balon Erlenmeyer de 100ml se pun 10 ml de reactiv Eber, se astupă cu un dop și se agită pentru a antrena în atmosfera balonului acidul clorhidric. Apoi se introduce o bucățică de carne de 2-3grame, fixată la extremitatea unei sârme adaptate la dop. Bucățica de carne se menține la 1 cm deasupra reactivului, fără a atinge pereții balonului (Figura nr.6.2.).

În prezența amoniacului, se formează clorura de amoniu sub forma unui nor alb de vapori, care este mai bine vizibil dacă se privește pe un fond negru. Reacția se consideră slab pozitivă când vaporii de clorură de amoniu au aspectul unui nor discret în jurul bucății de carne și pozitivă sau intens pozitivă când norul albicios este abundent și tinde să ocupe spațiul flaconului.

Se efectuează mai multe determinări cu bucăți luate din mai multe locuri ale aceleiași probe.

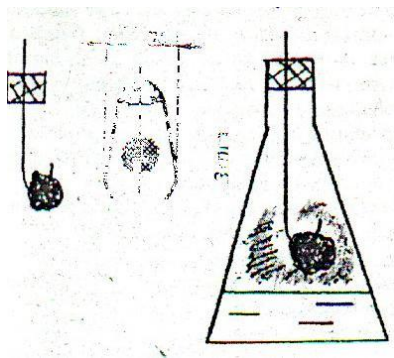


Figura nr 52. – Identificarea amoniacului din carne

### 5.2.8. Determinarea azotului ușor hidrolizabil

Principiul metodei: grupările aminice se eliberează prin hidroliză cu o bază slabă sub formă de amoniac, care este captat într-o soluție acidă.

Aparatura necesară: instalație de distilare formată dintr-un bec de gaz, balon de 500-1000ml cu fund plat și gât lung, refrigerent și balon colector.(Figura nr.6.3.)

Reactivi:

- acid clorhidric, soluție 0,1n;
- hidroxid de sodiu, soluție 0,1n;
- oxid de magneziu p.a.;
- roșu de metil, soluție alcoolică 0,2%;
- fenolftaleină, soluție alcoolică 0,2%;
- parafină solidă sau ulei de parafină.

Mod de lucru: Se cântăresc 10g carne, care se mărunțește, se pune în balonul de distilare peste care se pun 250-300ml apă distilată, 3-4 picături fenolftaleină și oxid de magneziu până când soluția devine ușor roz, semn că mediul este alcalin.

Pentru a evita spumarea, se pune circa un gram de parafină solidă sau 1 ml ulei de parafină. Separat se pregătește balonul colector (Erlenmeyer), în care se pun 10ml acid clorhidric soluție 0,1n și 2-3 picături de roșu de metil. Se assemblează instalația de distilare în așa fel încât extremitatea tubului prelungitor al refrigerentului să fie scufundat în soluția de acid din balonul colector. La început, încălzirea este mai moderată, pentru a evita refularea spumei în balonul colector, iar după dispariția spumei, flacăra poate fi mărită. Distilarea durează circa 30 minute din momentul declanșării fierberii. Când cantitatea de amoniac din carne este mare, pe parcursul distilării se constată că lichidul din balonul colector se îngălbenește, ceea ce denotă epuizarea acidului și se adaugă cu pipeta o cantitate exact măsurată de acid, care se va lua în calcul. După distilare, se titrează excesul de acid cu soluție de NaOH 0,1n până ce culoarea virează în galben.

Calculul rezultatelor:

$$\text{mg\%NH}_3 = \{[0,0017(V-V_1) \times 100] / m\} \times 1000$$

Unde:

0,0017 – cantitatea de NH<sub>3</sub> corespunzătoare la 1ml de acid clorhidric 0,1n (g);

V – volumul de acid clorhidric 0,1n introdus în balonul colector (ml);

V<sub>1</sub> – volumul de NaOH 0,1n folosit la titrarea excesului de acid (ml);

m – masa probei luată pentru analiză (g).

La carnea proaspătă de vită și porc conținutul de amoniac (azot ușor hidrolizabil) este de 20-35 mg la 100g produs.

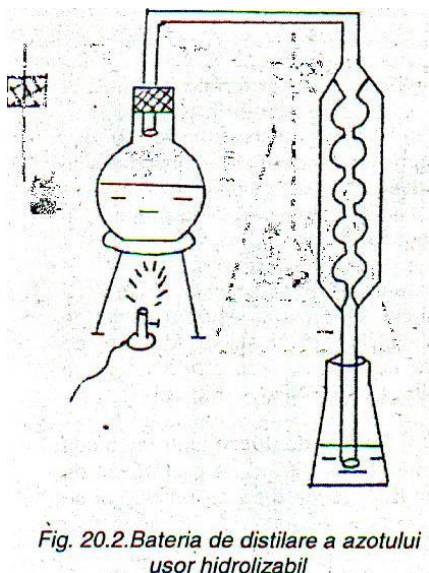


Fig. 20.2. Bateria de distilare a azotului ușor hidrolizabil

Figura 6.3. Bateria de distilare a azotului ușor hidrolizabil

### 5.2.9. Determinarea hidrogenului sulfurat

Hidrogenul sulfurat apare în procesul de alterare a cărnii în urma descompunerii aminoacizilor cu sulf, dar nu totdeauna în cazul cărnii alterate putem identifica degajarea de hidrogen sulfurat, deoarece nu în toate cazurile de alterare a cărnii, bacteriile atacă aminoacizii cu sulf, reacția nefiind concludentă întotdeauna.

Principiul metodei: în urma procesului de alterare a cărnii, hidrogenul sulfurat degajat se combină cu sărurile de plumb (acetat de plumb), rezultând sulfura de plumb.

Reactivi:

- acetat de plumb, soluție 10%;
- acid fosforic, soluție 5%.

Mod de lucru: într-un balon Erlenmeyer cu dop rodat sau placă Petri se introduc circa 10-15g carne bine mărunțită peste care se pun câteva picături de acid fosforic, soluție 5%(facultativ). Se introduce fâșia de hârtie de filtru îmbibată în acetat de plumb fixată de capacul plăcii Petri sau cu dopul, pentru balon, la o distanță de 0,1-1cm deasupra stratului de carne. Se lasă în repaus 15-20 minute la temperatura camerei, urmărind colorarea hârtiei de filtru în brun-negricios, ca urmare a reacției dintre hidrogenul sulfurat existent în carne și acetatul de plumb din hârtia de filtru.

În cazul cărnii proaspete nu apare nici o modificare de culoare a hârtiei de filtru.

## 5.3 Verificarea calității materiilor prime, semifabricatelor și produselor finite din industria peștelui

### 5.3.1 Analiză organoleptică

e) **Aspectul** se observă dacă stratul exterior este uscat, curat, etc.

f) **Culoarea** se observă dacă este normală, roșie, roz, roșie-brună, cenușie, verzuie, atât la suprafață cât și în secțiune.

**g) Consistența** se observă dacă este fermă și elastică sau nu și dacă rămân urme la apăsarea cu degetul.

**h) Mirosul** dacă este normal, caracteristic și plăcut, dacă apare un miros de alterat sau de pește în putrefacție, un miros neplăcut acid sau alt miros străin. Mirosul se observă atât la suprafața peștelui, în interior, cât și lângă oase.

**e)Grăsimea** - la peștele proaspăt este lucioasă și consistentă; la peștele vechi este mată și mirositoare.

În tabelul 6.2. sunt redate caracteristicile organoleptice ale peștelui în diferite stadii de prospețime.

Tabelul 5.2. Caracteristicile organoleptice ale peștelui în diferite stadii de prospețime

Factor de apreciere	Pește proaspăt	Pește relativ proaspăt	Pește alterat
Aspect general	Culoare normală, specifică speciei, lucioasă: solzii bine fixați, mucusul în cantitate mică, transparent, fără miros străin	Culoarea este mată, solzii bine fixați. Mucusul în cantitate mare, mai puțin transparent, închis la culoare	Pielea are cute, solzii se desprind ușor, aripile de culoare închisă, mucus abundent, cenușiu, miros neplăcut.
Operculii	Lipite de branhiile, elastice, se ridică greu și revin la poziția inițială	Incomplet lipite de branhiile	Îndepărtate de branhiile
Branhiile	De culoare roșie sau roz, umede, fără mucus, fără miros străin neplăcut	Palide, cu mucozități	Aspect murdar, roșii sau cenușii, cu mucus abundent, miros respingător.
Gura	Închisă cu excepția răpitorilor	Între-deschisă	Deschisă
Musculatura dorsală	Consistență fermă, elastică, la apăsarea cu degetul nu rămân urme, bine legată de oase, culoarea nemodificată și miros plăcut.	Elasticitatea diminuată, la apăsarea cu degetul urmele lăsate revin încet; bine legată de oase, fără modificări de culoare	Moale, păstrează amprenta digitală, se desprinde ușor de pe oase și are o culoare cenușie murdară
Viscerele	Bine individualizate, strălucitoare, miros caracteristic. În cavitatea generală nu este lichid	Bine individualizate, ușoară hidroliză, miros normal, specific. În cavitatea generală cantitate redusă de lichid limpede cu miros normal.	Nu se pot individualiza, miros neplăcut. În cavitatea generală lichid tulbure, cu miros neplăcut
Rigiditatea	Prezentă, luat în mână nu se îndoiește	Absentă	Absentă, corpul moale, flasc
Densitatea	În apă se scufundă	În apă are tendința de a rămâne la fund	În apă plutește



### 5.3.2. Determinarea umidității peștelui și preparatelor din pește

Prin substanță uscată se înțelege reziduul rezultat după uscarea produsului în anumite condiții. Prin conținutul de apă se înțelege pierderea de masă care rezultă prin uscarea produsului.

Determinarea substanței uscate și a apei se face cel mai frecvent prin metoda uscării în etuvă până la masă constantă.

Principiul metodei: evaporarea apei din probă, prin încălzire în etuvă la 120°C, până la masă constantă.

Aparatură și materiale:

- balanță analitică;
- etuvă electrică termoreglabilă;
- fiole de cântărire din sticlă sau aluminiu cu capac;
- nisip de mare fin.

Mod de lucru: În cazul produselor cu un conținut mai mare de apă, se introduc într-o fiolă circa 15g nisip pregătit în prealabil și 10 cm<sup>3</sup> produs și se cântărește cu precizie de 0,0001g. Cu ajutorul unei baghete se amestecă produsul cu nisipul, se introduce fiola în etuvă și se încălzește la 50...60°C timp de 2-3 ore. Se reglează temperatura etuvei la 120°C și se continuă încălzirea fiolei timp de 3-4 ore, amestecând din când în când conținutul, cu ajutorul baghetei. Apoi se răcește fiola în exsicator până la temperatura mediului ambiant și se cântărește cu precizie de 0,0001g. Se repetă operațiile de încălzire, răcire și cântărire până când diferența dintre două cântăriri consecutive nu depășește 0,005g. Se efectuează două determinări paralele din aceeași probă.

Calculul și exprimarea rezultatului:

Conținutul de substanță uscată (SU) se exprimă în procente și se calculează cu formula:

$$SU = [(m_2 - m) / (m_1 - m)] \cdot 100 \quad [\%]$$

Unde:

m – masa fiolei cu nisip(g);

m<sub>1</sub> - masa fiolei cu nisip și probă înainte de uscare (g);

m<sub>2</sub>- masa fiolei cu nisip și probă după uscare (g).

Conținutul de apă, exprimat în procente se calculează:

$$Apă = [(m_1 - m_2) / (m_1 - m)] \cdot 100 \quad [\%]$$

Unde:

m – masa fiolei cu nisip(g);

m<sub>1</sub> - masa fiolei cu nisip și probă înainte de uscare (g);

m<sub>2</sub>- masa fiolei cu nisip și probă după uscare (g).

Rezultatele se exprimă cu o zecimală, iar ca rezultat se ia media aritmetică a celor două determinări dacă diferența dintre ele nu depășește 0,2g SU la 100g produs.

### 5.3.3. Determinarea acidității peștelui și preparatelor din pește

În compoziția produselor alimentare se găsesc substanțe cu caracter acid (acizi și săruri acide) care imprimă o reacție acidă acestora. Substanțele cu caracter acid pot proveni din materia primă, din procesele tehnologice sau se pot forma în timpul păstrării.

Aciditatea este o proprietate importantă în aprecierea calității produselor alimentare întrucât ea contribuie în mod direct la formarea gustului (gustul acru este dat de prezența acizilor în produs), iar pentru unele produse este un indicator al prospețimii acestora.

Indicatorii care definesc aciditatea produselor alimentare sunt:

- aciditatea titrabilă (totală, fixă și volatilă);
- aciditatea activă.

*Aciditatea totală* este dată de totalitatea substanțelor cu caracter acid din produs care pot fi neutralizate cu soluții alcaline. Se determină prin titrare, neutralizând substanțele acide dintr-o cantitate cunoscută de produs trecută în soluție, cu o soluție bazică (hidroxid de sodiu sau potasiu) de normalitate cunoscută, în prezența unui indicator (fenolftaleina).

Aciditatea totală = aciditatea fixă + aciditatea volatilă

Exprimarea *g acid predominant la 100 de grame produs* se face prin înmulțirea gradelor de aciditate cu un coeficient ce exprimă echivalența dintre 1 cm<sup>3</sup> NaOH 1 n și acidul de exprimare. Astfel, pentru acidul citric echivalentul este de 0,070; pentru acidul lactic 0,090; pentru acidul tartric 0,075; pentru acidul malic 0,067.

*Aciditatea volatilă* reprezintă fracția volatilă a acidității totale (conținutul în acizi volatili: formic, acetic etc.) care se determină prin neutralizare cu soluții alcaline, după o prealabilă antrenare prin distilare cu vapori de apă. Aciditatea volatilă este componenta dinamică a acidității totale care poate crește substanțial în procesele de degradare.

*Aciditatea fixă (nevolatilă)* este dată de totalitatea acizilor care nu sunt antrenați cu vapori de apă. Ea se determină prin calcul, prin diferența dintre:

Aciditatea fixă = Aciditatea totală – Aciditatea volatilă

*Aciditatea activă* reprezintă concentrația ionilor de hidrogen disociați în soluție (logaritmul zecimal luat cu semn schimbat al concentrației ionilor de hidrogen). În practică, se utilizează exprimarea acidității în unități de pH.

Pentru fiecare produs sau grupă de produse există un anumit mod de pregătire a probei în vederea analizei și particularități în ceea ce privește tehnica de lucru.

• **Principiul metodei:** neutralizarea probei de analizat prin titrare cu sol. de hidroxid de sodiu 0,1 n, în prezența fenolftaleinei drept indicator, până la virarea bruscă a culorii în roz persistent min. 30 s.

• **Aparatura;**

- biuretă gradată cu diviziuni de 0,1 cm<sup>3</sup> și precizie de 0,05 cm<sup>3</sup>;
- pahar Erlenmayer de 100 cm<sup>3</sup>;
- balon cotat de 50 ml cu dop rodat;
- pipetă; sticlă picătoare;
- pâlnie de sticlă
- sticlă de ceas

• **Reactivii necesari:**

- hidroxid de sodiu, sol. 0,1 n;
- fenolftaleină, sol. alcoolică 1%;
- apă distilată proaspăt fiartă și răcită lipsită de bioxid de carbon.

• **Modul de lucru:**

Se ia 1g din proba pentru analiză și se introduce într-un vas Erlenmayer de 100 cm<sup>3</sup>. Se adaugă 20 cm<sup>3</sup> apă distilată și trei picături de fenolftaleină. Se amestecă bine conținutul vasului și se titreză cu soluție de hidroxid de sodiu, agitând bine, până la apariția unei colorații roz deschis, care nu dispare timp de 30 secunde.

Aciditatea se exprimă în grame acid lactic și se determină cu următoarea formulă:

$$A = [(V_{\text{NaOH}} * n_{\text{NaOH}}) / m_{\text{probei}}] * 100 * 0.090$$

În care:

$V_{\text{NaOH}}$  = volumul soluției de NaOH întrebuințată la titrare, în cm<sup>3</sup>.

$n_{\text{NaOH}}$  = normalitatea soluției de NaOH întrebuințată la titrare.

0,090 = echivalentul gram al acidului lactic.

Aciditatea peștelui se exprimă în grame acid lactic.

Ca rezultat se ia media aritmetică a două determinări paralele.

Cunoașterea limitelor normale ale acidității produselor alimentare are o mare însemnătate în practica comercială întrucât, creșterea anormală a acestora peste valorile maxime admise constituie un indiciu al începutului de alterare și chiar al degradării produselor.

#### **5.3.4. Determinarea substanțelor proteice din pește**

Principiul metodei: grupările aminice ale proteinelor se blochează cu aldehydă formică, iar grupările carboxilice se titreză cu soluție de hidroxid de sodiu 0,143 n. Conținutul de substanțe proteice determinat astfel și exprimat în procente constituie titrul proteic.

Reactivi:

- aldehydă formică, soluție 40%, proaspăt neutralizată;
- NaOH, soluție 0,143n, liber de bioxid de carbon; 1 cm<sup>3</sup> soluție de NaOH 0,143n corespunde la 1% proteină;
- oxalat de potasiu, soluție 28% neutră;
- sulfat de cobalt, soluție 5%;
- fenolftaleină, soluție 2% în alcool etilic 96%vol.

Mod de lucru: Într-un vas Erlenmeyer se prepară o soluție de comparație din 25 cm<sup>3</sup> probă de analizat, 1 cm<sup>3</sup> soluție de oxalat de potasiu și 0,5 cm<sup>3</sup> soluție de sulfat de cobalt. Această soluție este stabilă 3 ore la temperatura camerei.

Într-un vas conic de laborator se introduce 25 cm<sup>3</sup> din proba de analizat, 0,25 cm<sup>3</sup> soluție de fenolftaleină, 1 cm<sup>3</sup> soluție de oxalat de potasiu, agitând după fiecare adăugare de reactiv și după un minut se titreză cu soluție de NaOH, folosindu-se o biuretă cu valoarea diviziunii de 0,05 cm<sup>3</sup>, până se obține o colorație identică cu cea a soluției de comparație.

La proba de analizat astfel neutralizată se adaugă 5 cm<sup>3</sup> aldehydă formică și după un minut se titreză din nou cu soluție de NaOH, până la colorația identică cu cea a soluției de comparație. Se efectuează în paralel două determinări din aceeași probă.

Calculul și exprimarea rezultatelor: volumul soluției de NaOH 0,143n, în cm<sup>3</sup>, folosit la a doua titrare reprezintă titrul proteic, exprimat în procente. Ca rezultat se ia media aritmetică a celor două determinări dacă diferența dintre acestea nu depășește 0,05g substanțe proteice la 100g produs.

### 5.3.5. Determinarea cantității de substanțe grase din pește

Metoda de determinare cantitativă a grăsimilor se bazează pe proprietatea acestora de a se dizolva în solvenți organici volatili.

Metoda curent folosită în determinarea substanțelor grase, valabilă și în caz de litigii, este **metoda Soxhlet**.

• **Principiul metodei:** extracția repetată cu eter etilic sau cu eter de petrol a substanțelor grase din proba de analizat, urmată de dozarea grăsimii extrase dintr-un volum măsurat de eter de petrol, prin îndepărtarea solventului și cântărirea reziduului gras obținut.

• **Aparatură:**

-aparatură Soxhlet;

-baie de nisip electrică;

-etuvă electrică reglabilă la  $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

**Aparatură Soxhlet** folosit pentru determinare este alcătuit din următoarele părți componente:

1 - *balon de distilare cu fundul plat*, cu capacitatea de  $250\text{ cm}^3$ , care colectează extractul eteric.

2 - *corp extractor* alcătuit dintr-un cilindru de sticlă închis în partea inferioară.

În extractor se introduce un cartuș poros care conține proba de analizat. Extractorul este prevăzut cu două tuburi laterale:

-un sifon care ajunge la cca 1/3 din înălțimea extractorului și care servește la trecerea solventului cu grăsime din extractor în balon;

-un tub mai larg care face legătura dintre balon și partea superioară a extractorului prin care trec vaporii de solvent spre refrigerent.

3 - *refrigerent* ascendent cu coloană în zig-zag (agent de răcire).

4 și 5 - *tuburi laterale*.

• **Mod de lucru:**

Se iau 5...10 g din proba supusă analizei, fin măcinată și se introduc într-un cartuș de hârtie poroasă, care a fost în prealabil cântărit.

Cartușul standard este confecționat din hârtie specială poroasă, având forma unui cilindru închis la partea inferioară și prevăzut cu capac la partea superioară. În lipsa cartușului original, se poate confecționa unul din hârtie de filtru poroasă, în prealabil degresată și uscată. Înălțimea cartușului trebuie să fie cu 0,5 cm mai mică decât nivelul curburii superioare a sifonului.

Proba se cântărește direct în cartuș, la balanța tehnică, cu precizie de 0,01 g. Întreaga instalație Soxhlet trebuie să fie bine uscată în etuvă, la  $105^{\circ}\text{C}$ , înainte de determinare. Cartușul cu proba se usucă în etuvă la  $105^{\circ}\text{C}$ , timp de o oră și, după răcire în exicator, se introduce în extractorul aparatului. Orice urme de apă în instalație antrenează și substanța care denaturează rezultatul determinării.

După aceste operații pregătitoare, se introduce în corpul extractorului solventul (eter de petrol), până se realizează o primă sifonare și apoi o nouă cantitate, până la cca. 2/3 din înălțimea sifonului.

Prin încălzire solventul organic din balon trece în stare de vapori. Vaporii din tubul lateral ajung la nivelul refrigerentului, se condensează și cad sub formă de picături pe cartușul din extractor.

Când nivelul lichidului acumulat prin condensarea vaporilor în extractor ajunge la nivelul sifonului, aparatul sifonează, întreaga cantitate de lichid trecând în balon. Extracția se continuă astfel cu 10...15 sifonări pe oră.

Solventul dizolvă parțial substanțele grase din proba de analizat și cu fiecare sifonare acestea sunt aduse în balon.

În mod obișnuit, o extracție se verifică după cca. 60 de sifonări. Pentru aceasta, pe o rondelă de hârtie de filtru se pune o picătură din solventul aflat în extractor. Dacă după evaporarea solventului pe hârtia de filtru nu rămân urme, extracția se consideră terminată.

După extracție, solventul din balon se recuperează prin distilare, iar balonul cu reziduu se usucă la 105°C, timp de o oră.

Reziduuul gras rămas în balon se stabilește prin cântărire.

### **Conținutul în grăsimi, % = $(m1/m) \times 100$**

În care:

m1 = masa substanțelor grase din balon, în g;

m = masa probei luată în analiză, în g.

#### **• Observații:**

Pentru extragerea și determinarea cantitativă a substanțelor grase, se folosesc și *metode rapide* în care separarea substanțelor grase se face prin centrifugare.

Determinarea substanțelor grase după separarea lor prin centrifugare se realizează prin *metoda acido-butirometrică* (cu butirometrul Gerber), specifică laptelui și produselor lactate, aplicată însă și pește, carne și produse din carne.

Metoda constă în tratarea probei cu acid sulfuric concentrat care va distruge o mare parte din materia organică, eliberând lipidele care sunt apoi aglomerate prin adăugarea unor mici cantități de solvent, care facilitează separarea și măsurarea lor.

În locul acidului sulfuric se poate utiliza și un amestec de acid percloric – acid lactic, eliminându-se în acest fel acțiunea corozivă puternică a acidului sulfuric, ca și apariția unor compuși de carbonizare ai hidraților de carbon sau proteinelor.

Conținutul în grăsimi constituie un important criteriu de apreciere a calității produselor alimentare precum lapte, produse lactate, pește, produse din carne etc., procentul de grăsimi fiind înscris în standardul de produs.

#### **5.3.6. Determinarea PH-ului pentru pește**

a) Se face o secțiune în bucata de pește și se introduce în ea câte o fâșie de hârtie de turnesol roșie și albastră. Se apropie marginile secțiunii, pentru a se îmbiba hârtia de turnesol cu suc de pește și se lasă în repaus aproximativ 10 minute, după care apreciem culoarea celor două hârtii. Dacă ambele hârtii au culoarea roșie, reacția peștelui este acidă, dacă au culoarea albastră, reacția peștelui este alcalină. Reacția peștelui proaspăt trebuie să fie slab acidă, iar la peștele alterat reacția este alcalină.

b) Determinarea pH-ului cu hârtie indicatoare de pH se procedează ca mai sus, comparându-se culoarea hârtiei cu etalonul ce o însoțește

#### **5.3.7. Determinarea azotului ușor hidrolizabil la pește**

Principiul metodei: grupările aminice se eliberează prin hidroliză cu o bază slabă sub formă de amoniac, care este captat într-o soluție acidă.

Aparatura necesară: instalație de distilare formată dintr-un bec de gaz, balon de 500-1000ml cu fund plat și gât lung, refrigerent și balon colector.(Figura nr.9.5.)

Reactivi:

- acid clorhidric, soluție 0,1n;
- hidroxid de sodiu, soluție 0,1n;
- oxid de magneziu p.a.;
- roșu de metil, soluție alcoolică 0,2%;
- fenolftaleină, soluție alcoolică 0,2%;
- parafină solidă sau ulei de parafină.

Mod de lucru: Se cântăresc 10g pește, care se mărunțește, se pune în balonul de distilare peste care se pun 250-300ml apă distilată, 3-4 picături fenolftaleină și oxid de magneziu până când soluția devine ușor roz, semn că mediul este alcalin.

Pentru a evita spumarea, se pune circa un gram de parafină solidă sau 1 ml ulei de parafină. Separat se pregătește balonul colector (Erlenmeyer), în care se pun 10ml acid clorhidric soluție 0,1n și 2-3 picături de roșu de metil.

Se assemblează instalația de distilare în așa fel încât extremitatea tubului prelungitor al refrigerentului să fie scufundat în soluția de acid din balonul colector. La început, încălzirea este mai moderată, pentru a evita refularea spumei în balonul colector, iar după dispariția spumei, flacăra poate fi mărită.

Distilarea durează circa 30 minute din momentul declanșării fierberii. Când cantitatea de amoniac din pește este mare, pe parcursul distilării se constată că lichidul din balonul colector se îngălbenește, ceea ce denotă epuizarea acidului și se adaugă cu pipeta o cantitate exact măsurată de acid, care se va lua în calcul.

După distilare, se titrează excesul de acid cu soluție de NaOH 0,1n până ce culoarea virează în galben.

Calculul rezultatelor:

$$\text{mg\%NH}_3 = \{[0,0017(V-V_1) \times 100] / m\} \times 1000$$

Unde:

0,0017 – cantitatea de NH<sub>3</sub> corespunzătoare la 1ml de acid clorhidric 0,1n (g);

V – volumul de acid clorhidric 0,1n introdus în balonul colector (ml);

V<sub>1</sub> – volumul de NaOH 0,1n folosit la titrarea excesului de acid (ml);

m – masa probei luată pentru analiză (g).

### **5.3.8. Identificarea hidrogenului sulfurat la pește**

Hidrogenul sulfurat apare în procesul de alterare a peștelui în urma descompunerii aminoacizilor cu sulf, dar nu totdeauna în cazul peștelui alterat putem identifica degajarea de hidrogen sulfurat, deoarece nu în toate cazurile de alterare a peștelui, bacteriile atacă aminoacizii cu sulf, reacția nefiind concludentă întotdeauna.

Principiul metodei: în urma procesului de alterare a peștelui, hidrogenul sulfurat degajat se combină cu sărurile de plumb (acetat de plumb), rezultând sulfura de plumb.

Reactivi:

- acetat de plumb, soluție 10%;
- acid fosforic, soluție 5%.

**Mod de lucru:** într-un balon Erlenmeyer cu dop rodat sau placă Petri se introduc circa 10-15g pește bine mărunțit peste care se pun câteva picături de acid fosforic, soluție 5%(facultativ). Se introduce fâșia de hârtie de filtru îmbibată în acetat de plumb fixată de capacul plăcii Petri sau cu dopul, pentru balon, la o distanță de 0,1-1cm deasupra stratului de pește.

Se lasă în repaus 15-20 minute la temperatura camerei, urmărind colorarea hârtiei de filtru în brun-negricios, ca urmare a reacției dintre hidrogenul sulfurat existent în pește și acetatul de plumb din hârtia de filtru.

În cazul peștelui proaspăt nu apare nici o modificare de culoare a hârtiei de filtru.

### **5.3.9. Determinarea conținutului de sare (clorură de sodiu) pentru peștele sărat și afumat**

Conținutul de sare este limitat în produsele alimentare și se verifică prin analize chimice la acele produse la care sarea este o componentă a rețetei de fabricație sau la care se folosesc materii prime și semifabricate conservate anterior prin sărare.

Ca metodă de lucru rapidă și care nu necesită reactivi speciali se folosește **metoda Mohr**.

#### **• Pregătirea probei:**

-în cazul produselor lichide, probele se omogenizează prin agitare și apoi se filtrează prin vată sau hârtie de filtru cu porozitate mare;

-în cazul produselor consistente, cu sau fără lichid, probele se omogenizează într-un mojar sau cu omogenizatorul mecanic, până la obținerea unei paste.

• **Principiul metodei:** titrarea ionilor de clor din extractul apos neutralizat al probei de analizat cu azotat de argint, în prezența cromatului de potasiu ca indicator.

#### **• Reactivii:**

-azotat de argint, sol. 0,1 n;

-hidroxid de sodiu, sol. 0,1 n;

-fenolftaleină, sol. alcoolică 1%;

-cromat de potasiu, sol. 10%.

#### **• Mod de lucru:**

Într-un pahar Berzelius, tarat în prealabil, se cântăresc la balanța tehnică, cu precizie de 0,01 g, cca. 100 g probă lichidă sau 20 g produs sub formă de pastă (m).

În cazul produselor lichide, cantitatea de probă se trece într-un balon cotat de 200 cm<sup>3</sup> (V1) și se aduce la semn cu apă distilată.

În cazul produselor păstoase se adaugă 50 cm<sup>3</sup> apă distilată, se încălzește la flacără pe o sită de azbest și se fierbe timp de 2...3 minute, agitând din când în când. Se acoperă cu o sticlă de ceas și se răcește la temperatura de 20°C. Se trece cantitativ conținutul balonului într-un balon cotat de 200 cm<sup>3</sup> și se aduce la semn cu apă distilată. Se filtrează conținutul balonului printr-o hârtie de filtru cutată, cu porozitate mare, într-un vas Erlenmayer curat și uscat.

Cu o pipetă gradată se iau 20 cm<sup>3</sup> din filtratul de analizat sau direct din balonul cotat (cazul produselor lichide), se introduc într-un vas Erlenmayer de 200 cm<sup>3</sup> și se neutralizează, prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu 0,1 n, în prezența fenolftaleinei ca indicator, până la apariția culorii roz-pal, persistentă min. 30 s.

Într-un alt vas de filtrare se introduc cu pipeta 20 cm<sup>3</sup> (V2) din filtrat sau direct din balonul cotat (în cazul produselor lichide), se adaugă direct volumul de soluție de hidroxid de sodiu

stabilit pentru neutralizare, 1 cm<sup>3</sup> soluție de cromat de potasiu ca indicator, se agită și se titrează cu azotat de argint (V), sub agitare, până la apariția culorii portocaliu-roșcat.

Conținutul de sare se calculează cu formula:

$$\text{Clorura de sodiu, \%} = ((0,005844 \times V \times V1) / (m \times V2)) \times 100$$

Unde:

0,005844 = cantitatea de clorură de sodiu corespunzătoare la 1 cm<sup>3</sup> azotat de argint sol. 0,1 n, în g;

V = volumul soluției de azotat de argint 0,1 n folosit la titrare, în cm<sup>3</sup>;

V1 = volumul la care s-a adus proba luată prin determinare, în cm<sup>3</sup>;

V2 = volumul de lichid, respectiv filtrat, luat prin titrare, în cm<sup>3</sup>;

m = masa probei luată prin determinare, în g.

### **5.3. Defectele produselor din carne și pește**

#### **5.3.1. Defectele mezelurilor**

Defectele principale ale mezelurilor sunt:

- Mezeluri cu membrana plesnită, defect frecvent ce apare în cazul tratării termice necorespunzătoare;
- Salamuri fierte prea mult sau insuficient fierte;
- Mezeluri cu culoare cenușie în secțiune, defect întâlnit la produsele tăiate și expuse aerului și datorat restabilirii azotatului de sodiu sau a nitritului de sodiu sub influența aerului;
- Mezeluri cu compoziția de culoare verzuie, defect apărut din cauza prezenței B.mezentericus, accident frecvent la prospături;
- Mezeluri cu suprafața mucegăită, dacă mucegaiul a lezat integritatea membranelor și a pătruns în conținut;
- Mezeluri cu culoarea învelișului slab pronunțată sau nespecifică, defect apărut mai ales în urma nerespectării operațiunii de afumare;
- Mezeluri cu goluri de aer în compoziție, datorate operațiunilor de umplere;
- Mezeluri cu aglomerări de grăsime topită care dau un gust neplăcut și un aspect necorespunzător;
- Mezeluri cu conținut sfărâmicios, neelastic și slab legat, în principal din cauza calității slabe a bratului;
- Mezeluri cu conținut slab colorat, din cauza procesului de maturare a bratului și șrotului incorect dirijat;
- Mezeluri cu membrana neaderentă sau încrețită, apărut la salamurile afumate din cauza nerespectării temperaturilor tratamentelor termice, modului de răcire sau chiar a unor membrane necorespunzătoare;
- Mezeluri cu gust rânced, apărut în urma procesului de râncezire a grăsimilor;
- Mezeluri cu gust acru, defect apărut la preparatele care au în compoziție produse vegetale;
- Mezeluri cu gust fad și fără suculență, când nu s-a adăugat apă suficientă la fabricarea bratului;
- Salamuri cu coajă care se produce în urma uscării rapide, intense.



### 5.3.2. Defectele conservelor din carne și pește

Defectele conservelor din carne și pește pot fi datorate:

- sterilizării
- depozitării

Astfel, **defectele datorate sterilizării:**

- **Substerilizarea**

Acest defect se datorează nerespectării regimului de sterilizare stabilit (temperatură și timp de ridicare, menținere, răcire); folosirii de formule de sterilizare necorespunzătoare, adică formule care nu au fost stabilite în mod științific; grad de infectare inițială mare a produsului (nerespectarea condițiilor igienice și întreruperi în procesul tehnologic).

Consecințele substerilizării sunt următoarele:

- Alterarea produselor cu bombarea capacelor. Acest defect rezultă în urma activității microorganismelor care au supraviețuit procesului de sterilizare, ceea ce înseamnă că acesta nu a fost bine realizat.

- Alterarea cu bombaj datorită microorganismelor mezofile.
- Alterarea cu bombaj datorită microorganismelor termofile.
- Alterarea fără bombaj.

- **Suprasterilizarea**

Suprasterilizarea se datorează depășirii temperaturii de sterilizare și a timpilor de ridicare și de menținere a temperaturii, precum și de răcire; răcirii incomplete după sterilizare; folosirii de formule de sterilizare supradimensionate (valori sterilizatoare prea mari).

Suprasterilizarea are următoarele consecințe:

- pierderea luciului recipientului la exterior (cutii de tablă cositorită);
- marmorarea interiorului cutiilor, defect specific conservelor care conțin proteine bogate în aminoacizi cu sulf, care, la temperaturi ridicate, pun în liberare  $H_2S$  care reacționează cu staniul sau fierul, formându-se sulfura de staniu (culoare cenușie) sau sulfura de fier (culoare neagră).

- Înmuierea excesivă a țesuturilor, care este consecința destrămării masive a țesutului muscular și a degradării collagenului în glutină (gelatină) și gelatoze. Răcirea incompletă și lentă contribuie la intensificarea înmuierii țesutului muscular.

- **Deformarea permanentă a capacelor (bombaj fizic complet sau de arcuire)**

Se explică astfel: când falțul este uniform strâns pe toată circumferința capacului, datorită presiunii mari din interior, capacele se bombează puternic, ceea ce conduce atât la închiderea nervurilor capacelor cât și a falțurilor acestora. Deformația rămâne permanentă și după răcire. Defectul apare la recipientele neexhaustate înainte de închidere, deci atunci când în recipient nu s-a realizat un vid suficient (200-300 mmHg), datorită introducerii conținutului sub temperatura prescrisă, atunci când nu au fost folosite mașini de închis sub vid.

- **Desfacerea lipiturii longitudinale a recipientelor metalice**

Acest defect apare mai ales când printr-o execuție defectuoasă rezistența ei este mică. Cauza este prezența aerului în recipient, care își mărește presiunea în timpul sterilizării.

- **Formarea de „ciocuri” la ambele capace**

Apariția acestui defect se explică astfel: când lipitura longitudinală este solidă, presiunea interioară puternică produce deformarea permanentă a capacelor în punctele de minimă rezistență, adică acolo unde falțul nu este strâns uniform pe toată circumferința capacului. În aceste puncte falțul nu rămâne etanș și cutia se consideră rebutată.

- **Turtirea corpului cutiei**

Are loc când presiunea din autoclavă este prea mare; când presiunea de aer (contrapresiunea) se menține în autoclavă și după răcirea recipientelor; când în autoclavă presiunea crește foarte rapid.

În consecință, se impune: respectarea presiunii din autoclavă la sterilizare, mai ales dacă se lucrează cu contrapresiune, respectarea duratei de încălzire la temperatura de sterilizare; creșterea treptată a presiunii de aer în autoclavă (contrapresiunii); scăderea treptată a presiunii din autoclavă în timpul răcirii.

- **Modificarea gustului, mirosului și culorii conținutului**

Poate fi consecința oxidării lipidelor, reacțiilor de tip Maillard, formării sulfurii de fier.

La **depozitarea conservelor** pot apărea următoarele defecte:

- **Ruginirea recipientelor metalice**

Apare datorită umezelii relative prea mari a aerului din depozit. Ruginirea are loc în punctele în care există pori în stratul de cositor, care pun tabla de oțel în contact cu mediu agresiv exterior. Ruginirea poate conduce la perforarea tablei și la alterarea produsului.

- **Coroziunea electrochimică**

Are drept cauză principală formarea unei pile galvanice locale.

Când în recipient nu există oxigen, elementul galvanic este Fe (catod) – Sn (anod). Staniul fiind anod trece în soluție, iar la nivelul porilor se formează H<sub>2</sub> gazos. Coroziunea în acest caz este lentă.

Dacă există oxigen, elementul galvanic este staniul (catod) – fierul (anod). Fierul trece în soluție, coroziunea putând merge până la perforarea tablei din interior către exterior.

Coroziunea electrochimică este influențată de: valoarea pH-ului, (coroziunea decurge rapid la pH = 4,5); temperatura de depozitare ridicată; porozitatea tablei (tabla cu porozitate mare se corodează rapid și mai intens).

- **Înmuierea țesuturilor și schimbarea gustului**

Se produce dacă temperatura de depozitare este mare.

- **Înghetarea conținutului**

Are loc dacă temperatura de depozitare în timpul iernii este sub temperatura punctului crioscopic al conservei.

- **Degradarea culorii datorită luminii**

Are loc în special în cazul conservelor vegetale (fasole verde, mază verde, castraveți, etc.), ambalate în recipiente de sticlă de culoare albă, defectul fiind însoțit și de pierderea de vitamine, în principal vitamina C.

## CAPITOLUL 6. VERIFICAREA CALITĂȚII MATERIILOR PRIME, SEMIFABRICATELOR ȘI PRODUSELOR FINITE DIN INDUSTRIA LAPTELUI

Laptele și produsele lactate constituie alimente de bază în hrana omului, laptele fiind considerat cel mai complet aliment natural. Valoarea nutritivă a laptelui se datorează conținutului de proteine cu o compoziție optimă în toți aminoacizii esențiali, grăsimi ușor asimilabilă, substanțe minerale și vitamine.

Laptele furnizează peste 30% din necesarul de proteine de origine animală, este cea mai importantă sursă de calciu și potasiu și o sursă importantă de vitamine (A, D, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>).

Laptele, ca materie primă, fiind un produs biologic, are compoziție și proprietăți care variază în funcție de o serie de factori ca: specia, rasa, individualitatea animalului, hrana, momentul perioadei de lactație, starea de sănătate a animalului etc.

Din punct de vedere chimic, laptele de vacă este un amestec, în proporții bine definite, de apă (88,2%), lipide (3,8%), lactoză (4,7%), protide (3,3%), substanțe minerale, vitamine, enzime și alte substanțe în cantități neînsemnate.

*Procesul tehnologic* comportă operațiuni de pregătire a laptelui, de încheagare și prelucrare a coagulului de formare, sărare, presare și maturare.

Pregătirea laptelui se face prin normalizare, înglobare de clorură de calciu, coloranți (galben de șofran și caroten), maiere și prin maturare. Adăosul de clorură de calciu (10-25g/hl) este necesar pentru obținerea unui coagul fin și creșterea randamentului.

Desfășurarea în bune condiții a procesului tehnologic, care permite obținerea de brânzeturi cu caracteristici specifice, necesită adăugarea de culturi selecționate de bacterii lactice (streptococi lactici, lactobacili etc.) și culturi de spori, atunci când se lucrează cu mușgaiuri nobile (*Penicillium Roqueforti*, *Penicillium Camemberti*).

Încheagarea, respectiv coagularea, se poate realiza cu enzime de origine animală (cheag, pepsine) cu extracte vegetale (preparate enzimatic), când se obține un coagul "dulce" sau mai rar, cu acizi (lactic, clorhidric, sulfuric etc.), când se obține un coagul "acid" mai tare, elastic și cu aciditate mai ridicată.

Prelucrarea coagulului debutează cu tăierea și mărunțirea, iar la unele sortimente se practică și încălzirea a doua (la 36...60°C). Gradul de mărunțire al coagulului determină separarea într-o măsură mai mare sau mai mică a zerului și, ca urmare, conținutul de apă al brânzeturilor și tipul pastei.

Coagulul mărunțit este introdus în forme și supus presării (5-24 ore, în funcție de sortiment) pentru aglomerarea boabelor de coagul într-o masă omogenă și eliminarea zerului.

Sărarea brânzeturilor urmărește să imprime acestora un gust plăcut, să continue procesul de deshidratare a brânzei, să regleze procesele microbiologice. Cele mai cunoscute metode de sărare a brânzeturilor sunt: sărarea uscată, sărarea în saramură și sărarea în bob (introducerea sării în masa de boabe de coagul).

Maturarea este operațiunea de menținere a brânzeturilor în anumite condiții de temperatură, umiditate ridicată și circulație a aerului pentru anumite perioade de timp. Pe parcursul procesului de maturare, componenții brânzei suferă modificări fizice și biochimice complexe. În cazul depășirii timpului normal de maturare, la brânzeturi apare fenomenul de supramaturare (și chiar alterare, îndeosebi la cele moi) care înrăutățește considerabil caracteristicile organoleptice ale brânzeturilor.

**Brânzeturile fermentate cu pastă moale** se caracterizează printr-un conținut mai ridicat de apă, în general peste 50%, ceea ce le conferă o consistență care variază de la pastă moale, onctuoasă, până la o consistență ușor elastică, în funcție de conținutul de apă și de grăsime. Se obțin printr-o coagulare de durată mai mare, prelucrare mai puțin avansată a coagulului și la temperaturi mai scăzute, autopresare sau presare și maturare de scurtă durată (20...40 zile).

Se pot clasifica în mai multe tipuri:

- brânzeturi tip telemea;
- brânzeturi tip *Limburg* sau *Romadur*;
- brânzeturi cu mucegaiuri nobile;
- brânzeturi moi la care se aplică încălzirea a doua.

Brânzeturi tip telemea se fabrică din lapte de oaie, lapte de vacă, lapte de bivoliță sau amestecul acestora. Brânza telemea se formează în sedilă pe crintă, prin tăierea cașului în calupuri în formă prismatică, paralelipipedică sau triunghiulară, sărare mixtă, maturare (15...30 zile) și păstrare în saramură cu concentrația de 12...16% sare.

Se clasifică pe calități după natura laptelui, conținutul de grăsime și alte caracteristici merceologice.

Brânza telemea se prezintă sub formă de bucăți întregi, cu suprafața curată, cu urme de sedilă, cu rare crăpături la suprafață. În secțiune, brânza de calitate prezintă rare goluri de formare și fermentare. Masa este bine legată, nesfărâmicioasă.

Brânzeturile tip *Limburg* (*Romadur*) au ca specific procesul de maturare care se face sub acțiunea microorganismelor *Bacterium Linens*, ce se adaugă în maiaua de maturare a laptelui. Acestea se dezvoltă pe suprafața brânzeturilor sub forma unui mucilagiu lipicios de culoare galbenă roșiatică. Se ambalează în hârtie pergaminată și foiță de aluminiu. Masa uzuală este de 1 kg, formă cubică sau rectangulară, consistență elastică, gustul și mirosul specifice, formate în perioada de maturare (două săptămâni), determinate de bacteriile utilizate. Conținutul de grăsime (% min) variază între 20 și 50%, iar conținutul de apă (%max) între 53 și 65%. Se consumă în trei...șase săptămâni de la obținere. Principalele sortimente se fabrică în Belgia, Germania, Elveția, SUA.

Brânzeturile cu mucegaiuri nobile cuprind brânzeturile tip *Roquefort*, *Camembert* și *Brie*. Brânza tip *Roquefort* se obține încă din anul 1407 prin maturare (45...90 zile) sub acțiunea mucegaiului *Penicillium Roqueforti* care se introduce în coagul prin înțepare și care se dezvoltă în jurul orificiilor formate în masa de caș, concomitent cu acțiunea lui *Bacterium Linens*, ce se dezvoltă la suprafață.

Brânza tip *Camembert* se obține prin maturare (8...15 zile) sub acțiunea combinată a mucegaiului alb *Penicillium Camemberti* și a lui *Bacterium Linens* ce se dezvoltă la suprafață. Prezintă coaja subțire, netedă, acoperită cu mucegai alb, miezul este compact, cu ochiuri de fermentare foarte mici, de culoare alb-gălbuie, fin, moale, iar gustul este slab picant, de ciupercă. Se obține cu predilecție în Normandia, Belgia, Elveția, Africa de Sud, Argentina. Bucățile de dimensiuni mici (80-320g) se ambalează în hârtie pergaminată și hârtie de aluminiu.

**Brânzeturile cu pastă semitare** se obțin prin mărunțirea coagulului până la mărimea bobului de grâu, prin aplicarea încălzirii a doua la temperaturi cuprinse între 38...46°C, formarea și tăierea calupurilor la fundul vanei sub zer, introducerea în forme și presarea cu o forță de presare care crește treptat (1...10 kgf/kg brânză). După sărarea umedă, urmează maturarea în camere speciale la temperatura de 14...16°C timp de 35...45 zile. Spre sfârșitul perioadei de maturare, când s-a format coaja, se procedează la parafinare.

Din această categorie fac parte: brânza *Trapist*, *Tilsit*, *Olanda*, brânzeturile maturate cu ingrediente (țelină, piper, chimen, extract de morcovi, etc.), obținute mai ales în Germania, Austria, Țările de Jos, Norvegia, Polonia, Elveția.

Brânzeturile *Trapist* și *Olanda* prezintă în secțiune un desen format din ochiuri de fermentare rotunde, de mărimea bobului de mazăre, mai dese și mai mari spre centru, iar brânza *Tilsit* și celelalte sortimente prezintă un desen format, atât din goluri de formare, de formă alungită, cât și ochiuri de fermentare de dimensiune mai mică decât la *Trapist* și *Olanda*. Prezintă o consistență semitare, elastică și gust puțin dulceag, caracteristic.

Brânzeturile *Edam* și *Gouda*, obținute din lapte de vacă se prezintă sub formă sferică, ușor aplatizată, având masa variabilă de la 2 la 30 kg, cu un conținut minim de substanțe grase, de 40%. Ambele tipuri se realizează și în sortiment pentru copii - *Edam Baby* și *Gouda Baby* - de dimensiuni mici (0,8...1,1 kg) și respectând criteriile specifice de igienă pentru destinația lor.

**Brânzeturile cu pastă tare.** În procesul de obținere a acestor brânzeturi, coagularea are loc la temperaturi mai ridicate, 32...34°C, timp de 15...25 minute, urmată de o prelucrare înaintată a coagulului, prin mărunțire, până la mărimea bobului de mei, cu aplicarea încălzirii a doua la temperaturi ridicate, 48...56°C, timp de 10...20 minute. După turnarea în forme urmează presarea cu o forță crescută, mergând până la 20kgf/kg brânză și chiar mai mult. Sărarea se face un timp mai îndelungat, iar maturarea este de lungă durată.

Se clasifică în mai multe tipuri:

- brânzeturi tip *Emmenthal* (Șvaițer);
- brânzeturi tip *Cheddar* (Cedar);
- brânzeturi tip *Parmezan*;
- brânzeturi tip *Pecorino*;
- brânzeturi tip *Kefalotiri*.

Brânza *Emmenthal* este apreciată ca cel mai valoros sortiment de brânzeturi și, de aceea, în prezent se fabrică în întreaga lume, după procedee adaptate la posibilitățile locale. Materia prima este laptele de vacă, în special al bovinelor păscute la munte. Se fabrică cu predilecție în Elveția, Finlanda, Franța, SUA.

Înainte de coagulare, în lapte se adaugă o maia de bacterii specifice: *Streptococcus thermophilus* și *Thermobacterium helveticum*. *Streptococcus thermophilus* are rol de a favoriza creșterea acidității laptelui în timpul coagulării și prelucrării, iar *Thermobacterium helveticum* poate fi considerat ca microorganismul care contribuie în cea mai mare măsură la procesul de maturare a brânzei *Svaițer* (4...7 luni). La formarea desenului caracteristic (ochiuri mari cu diametrul de 12-20 mm ce cresc spre centru) contribuie și bacteriile propionice. Se prezintă sub forma unor roți mari, cu masa de 80...100 kg, coaja este netedă și aderentă la miez, miezul este elastic, nesfărâmișos, gust plăcut, ușor dulceag, bine pronunțat, asemănător gustului de nucă.

Brânza *Cedar* originară din Anglia este un produs mult răspândit și apreciat în comerțul internațional. Se fabrică din lapte de vacă pasteurizat, în amestec cu 15% lapte crud maturat. Caracteristic în tehnologia brânzei *Cedar* este procesul de acidifiere a cașului, denumit și proces de cedarizare, care constă în dezvoltarea puternică a fermentației în masa de caș prin menținerea acestuia în vane acoperite, sub acțiunea aburului la temperatura de 35...38°C, timp de 60...90 minute, până când aciditatea cașului ajunge la 200...250 grade Thörner. În caș se acumulează o cantitate mare de paracazeinat monocalcic care imprimă cașului plasticitate și un gust acrișor specific. Durata de maturare a brânzei *Cedar* este de aproximativ trei luni la temperatura de 6...10°C și umiditatea relativă a aerului de 75%. Brânza *Cedar* se prezintă sub forma cilindrică sau paralelipipedică cu masa de cca. 30...35 kg sau 15...18 kg. În secțiune nu prezintă ochiuri de

fermentare, ci numai goluri de formare provenite din presare. Conține aproximativ 50% grăsime, raportat la substanță uscată și maximum 39% apă.

Brânza *Parmezan* se obține din lapte crud de vacă sau în amestec cu lapte de bivoliță. Durata de maturare a acestui produs este de 1...2 ani. În procesul de maturare coaja este tratată cu negru de fum și ulei de in fiert. Se prezintă sub formă cilindrică cu masa de 12...15 kg, consistența pastei foarte tare, puțin friabilă și se poate răzui ușor. Pasta clivează radial și prezintă numai ochiuri rare și foarte mici. Pasta are gust plăcut, ușor picant, se „topește” ușor în gură.

Brânza tip *Pecorino* se fabrică din lapte de oaie. Brânza *Pecorino* fabricată din lapte de vacă poartă denumirea de brânza *Romano*. Aceste două brânzeturi se pot obține într-un format mare cu masa de 12...15 kg și format mic cu masa de șase...opt kg, denumit și *Romanello*. Procesul tehnologic prezintă unele particularități, printre care o durată de sărare de cca. 90 zile și o durată de maturare de 90...150 zile.

**Brânzeturile topite** se obțin prin topirea brânzeturilor fermentate sau proaspete, cu sau fără adaos de lapte praf, unt sau smântână, în prezența sărurilor de topire. Brânzeturile topite pot fi fără adaosuri sau cu diferite adaosuri, afumate sau neafumate. Sunt folosite la preparare brânzeturi cu gust, miros și valoare igienică normale, care însă pot prezenta defecte de desen, de coajă etc. Sărurile de topire influențează substanțial calitatea acestor brânzeturi, cele mai utilizate fiind: citratul de sodiu, tartratul de sodiu, polifosfați s.a. În general, prin încălzire, brânzeturile se desemulsiunează și are loc separarea proteinelor (ce se transformă într-o masă cauciucoasă) de grăsime. Spre a se evita acest neajuns sărurile de topire realizează umflarea, apoi solubilizarea substanțelor proteice și reformarea emulsiei cu grăsimea ce rămâne stabilă. Brânzeturile topite au suprafața netedă, lucioasă, fără coajă, fără mucegai. În secțiune pasta este curată, fină, omogenă, fără ochiuri de fermentare, fără goluri de aer, fără cristale de săruri sau corpuri străine. Consistența este cremoasă și onctuoasă la brânzeturile grase și ușor tare și elastică la cele cu conținut redus de grăsime.

## 6.1. Clasificarea laptelui și a produselor lactate

**1. Lapte de consum** - normalizat cu 1,8%, 2,5% sau 3% grăsime

- smântânit cu maxim 0,1% grăsime

- hiperproteic cu maxim 0,3% grăsime și minim 5,4% proteină.

**2. Produse lactate acide:** obținute prin fermentarea laptelui sub acțiunea bacteriilor lactice specifice.

- iaurt

- sana

- lapte bătut

- chefir

### 3. Smântână

- dulce pentru frișcă

- fermentată pentru consum cu 12%, 20%, 25% sau 30% grăsime

### 4. Unt

- de masă cu 65% grăsime

- superior cu 80% grăsime

### 5. Brânzeturi

a) **Cu pastă moale** conțin peste 50% apă

\**brânzeturi proaspete* - brânza de vaci (foarte grasă, grasă, semigrasă, slabă)

- brânza de vaci tip aperitiv cu adaos de chimen, boia, piper
- brânza de vaci tip cremă cu adaos de smântână
- urda
- cașul proaspăt

*\*brânzeturi fermentate*

- brânza albă tip telemea sau Fetta din lapte de oaie, vacă, bivoliță sau amestec
- brânzeturi frământate din lapte de oaie sau amestec, din lapte de capră, brânza de burduf, brânza în coajă de brad
- brânzeturi cu mucegai
- cu mucegai în pastă – tip Roquefort (Bucegi, Homorod),
- cu mucegai la suprafață – tip Camembert

**b) Cu pastă semitare** conțin între 40% și 50% apă

\**brânza tip Olanda* din lapte de vacă, este acoperită la suprafață cu parafină roșie

\**brânza tip Trapist (Moeciu)* din lapte de oaie sau în amestec cu lapte de vacă, este acoperită la suprafață cu parafină galbenă

**c) Cu pastă tare** conțin sub 40% apă

\* *brânza Schweitzer* – este originară din Elveția, se obține din lapte de vacă și are un desen caracteristic cu ochiuri mari

\* *brânza Parmezan* – este originară din Italia, se obține din lapte de vacă și este uscată, cu granulație fină și sfărâncioasă

\* *brânza Cedar* – este originară din Anglia și se obține prin printr-un proces de acidifiere a cașului, numit „cedarizare”

**6. Cașcavaluri**

\* cu pastă moale - Penteleu, obținut din lapte de oaie sau în amestec cu lapte de vacă

\* cu pastă semitare – Dalia, obținut din lapte de vacă

\* cu pastă tare – Dobrogea, obținut din lapte de oaie sau amestec cu lapte de vacă

**7. Conserve de lapte**

\* lapte praf

\* lapte condensat

- simplu
- cu zahăr
- cu zahăr și cacao

Laptele normalizat este laptele adus la un conținut de grăsime stabilit, prin adăugarea de lapte smântânit sau parțial smântânit.

Laptele smântânit este laptele din care s-a extras grăsimea prin separare mecanică.

Laptele hiperproteic este laptele adus la conținutul de grăsime stabilit, prin concentrarea parțială a laptelui smântânit.

**6.2 Verificarea calității materiilor prime, semifabricatelor și produselor finite din industria laptelui**

Laptele și produsele lactate constituie alimente de bază în hrana omului, laptele fiind considerat cel mai complet aliment natural. Valoarea nutritivă a laptelui se datorează conținutului

de proteine cu o compoziție optimă în toți aminoacizii esențiali, grăsimi ușor asimilabilă, substanțe minerale și vitamine.

Laptele furnizează peste 30% din necesarul de proteine de origine animală, este cea mai importantă sursă de calciu și potasiu și o sursă importantă de vitamine (A, D, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>).

### 6.2.1 Analiză organoleptică

**a) Culoarea** – laptele normal este opac și are culoare albă sau cu o ușoară nuanță gălbuie. Nuanța gălbuie se datorează globulelor de grăsimi sau unor pigmenți (caroten) proveniți în lapte din furajele consumate. Opacitatea laptelui se datorează substanțelor care se găsesc în suspensie în lapte. Cu cât laptele este mai bogat în grăsimi cu atât este mai opac.

Laptele, prin smântânire capătă o culoare albăstruie cu nuanță galben-verzuie datorită lactoriboflavinei (vitamina B<sub>2</sub>). Culoarea albăstruie mai poate proveni și din cauza unor nutrețuri (hrișca, lucerna) cu care au fost hrănite animalele.

Modificările de culoare (intens galbenă, albăstruie, roză etc.) apar în cazul de boală a animalelor sau a tratării lor cu medicamente colorate și eliminarea acestora odată cu laptele.

**b) Mirosul** – laptele normal, proaspăt, are un miros specific, puțin pronunțat, plăcut. Prin păstrare capătă un miros acrișor, cu atât mai pronunțat cu cât laptele este mai vechi. Laptele fiert are un miros caracteristic, diferit de cel al laptelui crud. Mirosul laptelui variază în funcție de specia animalului, fiind caracteristic pentru aceiași specie.

**c) Gustul** – laptele normal și proaspăt are un gust caracteristic, dulceag și ușor aromat. Laptele amestecat cu apă, laptele smântânit sau cel fiert își pierde acest gust. Modificarea gustului (acru, sărat etc.) apare în cazul păstrării laptelui la temperaturi mărite, în cazuri de mastită etc.

**d) Aspectul și consistența** – laptele proaspăt trebuie să aibă consistență fluidă (se observă modul de curgere). Pe măsură ce se învechește, laptele devine mai vâscos. Laptele proaspăt muls, obținut de la animale sănătoase se prezintă ca un lichid omogen, cu aspect mat, specific. Aspectul specific al laptelui se folosește deseori ca referință și pentru alte produse cu consistență lichidă, sub denumirea de "aspect lactescent". Intensitatea opalescenței este "condiționată" de conținutul în substanță uscată, mai cu seamă în grăsimi și cazeină. Apariția unor abateri în aspect și consistență (sediment, aspect apos, filant etc.) indică unele stări de boală a animalelor sau nerespectarea condițiilor igienice de obținere și tratament primar.

### 6.2.2 Determinarea apei din lapte și din produsele lactate

Prin substanță uscată se înțelege reziduul rezultat după uscarea produsului în anumite condiții. Prin conținutul de apă se înțelege pierderea de masă care rezultă prin uscarea produsului.

Determinarea substanței uscate și a apei se face cel mai frecvent prin metoda uscării în etuvă până la masă constantă.

Principiul metodei: evaporarea apei din probă, prin încălzire în etuvă la 120°C, până la masă constantă.

Aparatură și materiale:

- balanță analitică;
- etuvă electrică termoreglabilă;
- fiole de cântărire din sticlă sau aluminiu cu capac;
- nisip de mare fin.

Mod de lucru: În cazul produselor cu un conținut mai mare de apă, se introduc într-o fiolă circa 15g nisip pregătit în prealabil și 10 cm<sup>3</sup> produs și se cântărește cu precizie de 0,0001g. Cu



ajutorul unei baghete se amestecă produsul cu nisipul, se introduce fiola în etuvă și se încălzește la 50...60°C timp de 2-3 ore. Se reglează temperatura etuvei la 120°C și se continuă încălzirea fiolei timp de 3-4 ore, amestecând din când în când conținutul, cu ajutorul baghetei. Apoi se răcește fiola în exicator până la temperatura mediului ambiant și se cântărește cu precizie de 0,0001g. Se repetă operațiile de încălzire, răcire și cântărire până când diferența dintre două cântăriri consecutive nu depășește 0,005g. Se efectuează două determinări paralele din aceeași probă.

Calculul și exprimarea rezultatului:

Conținutul de substanță uscată (SU) se exprimă în procente și se calculează cu formula:

$$SU = [(m_2 - m) / (m_1 - m)] \cdot 100 \quad [\%]$$

Unde:

m – masa fiolei cu nisip(g);

m<sub>1</sub> - masa fiolei cu nisip și probă înainte de uscare (g);

m<sub>2</sub>- masa fiolei cu nisip și probă după uscare (g).

Conținutul de apă, exprimat în procente se calculează:

$$Apă = [(m_1 - m_2) / (m_1 - m)] \cdot 100 \quad [\%]$$

Unde:

m – masa fiolei cu nisip(g);

m<sub>1</sub> - masa fiolei cu nisip și probă înainte de uscare (g);

m<sub>2</sub>- masa fiolei cu nisip și probă după uscare (g).

Rezultatele se exprimă cu o zecimală, iar ca rezultat se ia media aritmetică a celor două determinări dacă diferența dintre ele nu depășește 0,2g SU la 100g produs.

Laptele de consum trebuie să aibă 8,5% SU, fără grăsime.

### 6.2.3 Determinarea acidității laptelui și produselor lactate

Aciditatea este un indice de calitate important care caracterizează gradul de prospețime al laptelui. Prin păstrare, aciditatea laptelui crește prin formarea acidului lactic sub acțiunea bacteriilor lactice care descompun lactoza.

Aciditatea laptelui și a produselor lactate se exprimă în grade Thörner. Un grad Thörner reprezintă aciditatea din 100 cm<sup>3</sup> produs, care se neutralizează cu 1 cm<sup>3</sup> soluție de hidroxid de sodiu 0,1n.

Aciditatea laptelui și a produselor lactate se determină în mod curent prin **metoda titrării**.

Principiul metodei: aciditatea dintr-un anumit volum din proba pregătită pentru analiză se neutralizează prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu 0,1n în prezență de fenolftaleină ca indicator.

Reactivi: - hidroxid de sodiu, soluție 0,1n;  
- fenolftaleină, soluție 1% în alcool etilic 96%vol.

Aparatură: - balanța analitică;  
- biuretă gradată în 0,1 cm<sup>3</sup>, cu precizie de 0,05 cm<sup>3</sup>;

- pahare conice de 100 cm<sup>3</sup> și 150 cm<sup>3</sup>, cu dop rodant.

Mod de lucru: Se introduc 10 cm<sup>3</sup> din probă într-un pahar conic. Se adaugă 20 cm<sup>3</sup> apă cu aceeași pipetă folosită la măsurarea probei, precum și 3 picături de fenolftaleină. Se agită bine și se titrează cu soluție de NaOH 0,1n sub agitare continuă, până la apariția colorației roz –deschis care se menține timp de 30 de secunde. Se efectuează în paralel două determinări din aceeași probă pregătită pentru analiză.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

$$\text{Aciditatea} = (V/V_1) \cdot 100 \quad [^{\circ}\text{T}]$$

Unde:

V – volumul soluției de NaOH 0,1n folosită la titrare (cm<sup>3</sup>);

V<sub>1</sub> – volumul probei luată pentru analiză (cm<sup>3</sup>).

Ca rezultat se ia media aritmetică a celor două determinări paralele, dacă diferența dintre rezultatele acestora nu depășește 0,5<sup>0</sup>T.

Aciditatea laptelui proaspăt are valori cuprinse între 15<sup>0</sup>T și 21<sup>0</sup>T.

În figura 7.1. este prezentată aparatura necesară pentru efectuarea acidității.

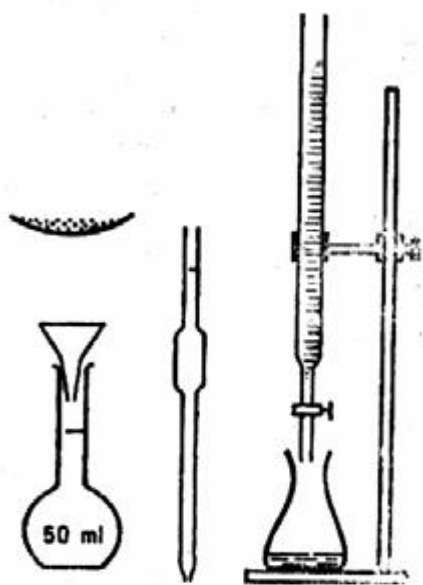


Figura 6.1. Aparatura necesară pentru determinarea acidității

#### 6.2.4 Determinarea substanțelor proteice din lapte și din produsele lactate

Principiul metodei: grupările aminice ale proteinelor se blochează cu aldehydă formică, iar grupările carboxilice se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu 0,143 n. Conținutul de substanțe proteice determinat astfel și exprimat în procente constituie titrul proteic.

Reactivi: - aldehydă formică, soluție 40%, proaspăt neutralizată;

- NaOH, soluție 0,143n, liber de bioxid de carbon; 1 cm<sup>3</sup> soluție de NaOH 0,143n corespunde la 1% proteină;
- oxalat de potasiu, soluție 28% neutră;
- sulfat de cobalt, soluție 5%;
- fenolftaleină, soluție 2% în alcool etilic 96%vol.

Mod de lucru: Într-un vas Erlenmeyer se prepară o soluție de comparație din 25 cm<sup>3</sup> probă de analizat, 1 cm<sup>3</sup> soluție de oxalat de potasiu și 0,5 cm<sup>3</sup> soluție de sulfat de cobalt. Această soluție este stabilă 3 ore la temperatura camerei. Într-un vas conic de laborator se introduc 25 cm<sup>3</sup> din proba de analizat, 0,25 cm<sup>3</sup> soluție de fenolftaleină, 1 cm<sup>3</sup> soluție de oxalat de potasiu, agitând după fiecare adăugare de reactiv și după un minut se titrează cu soluție de NaOH, folosindu-se o biuretă cu valoarea diviziunii de 0,05 cm<sup>3</sup>, până se obține o colorație identică cu cea a soluției de comparație. La proba de analizat astfel neutralizată se adaugă 5 cm<sup>3</sup> aldehydă formică și după un minut se titrează din nou cu soluție de NaOH, până la colorația identică cu cea a soluției de comparație. Se efectuează în paralel două determinări din aceeași probă.

Calculul și exprimarea rezultatelor: volumul soluției de NaOH 0,143n, în cm<sup>3</sup>, folosit la a doua titrare reprezintă titrul proteic, exprimat în procente. Ca rezultat se ia media aritmetică a celor două determinări dacă diferența dintre acestea nu depășește 0,05g substanțe proteice la 100g produs.

Conținutul de substanțe proteice pentru laptele normalizat este de 3,2%, iar pentru cel smântânit de 3,3%.

### **6.2.5 Determinarea substanțelor grase din lapte și din produsele lactate**

Determinarea conținutului de grăsime din lapte și produse lactate se face în mod obișnuit cu metoda butirometrică (Gerber).

Principiul metodei: conținutul de grăsime exprimat în procente se citește direct pe scara gradată a butirometrului, după dizolvarea în prealabil a peliculei proteice care înconjoară particulele de grăsime prin tratarea probei cu acid sulfuric și separarea grăsimii prin centrifugare, în prezența unei cantități mici de alcool izoamilic care favorizează unirea globulelor de grăsime.

Aparatura necesară: - butirometre pentru lapte, produse lactate acide, cu scara gradată de la 0...6%, 0...7%, 0...10% (figura nr. 7.2.)

- centrifugă pentru butirometre cu turația de 1000...1200 rotații/minut;

- pipetă sau dozator automat de 10 cm<sup>3</sup> pentru acid sulfuric;
- pipetă sau dozator automat de 1 cm<sup>3</sup> pentru alcool izoamilic;
- pipetă de 11 cm<sup>3</sup> pentru butirometru de lapte.

Reactivi:

- acid sulfuric  $d_{20}^{0C} = 1,816 \text{ g/cm}^3$
- alcool izoamilic  $d_{20}^{0C} = 0,808...0,818 \text{ g/cm}^3$ .

Mod de lucru: se introduc în butirometru, fără să se atingă gâtul acestuia, acidul sulfuric, proba de analizat și alcoolul izoamilic. Se închide butirometrul cu dopul și apoi, învelit într-o pânză se agită puternic prin răsturnări repetate, până când conținutul este bine omogenizat (nu mai există particule albe). Butirometrul se introduce în centrifugă și după atingerea turației maxime se continuă centrifugarea timp de patru minute la aceeași viteză. Se scoate apoi butirometrul, se ține în poziție verticală și se citește conținutul de grăsime pe tija acestuia. Se efectuează două citiri.

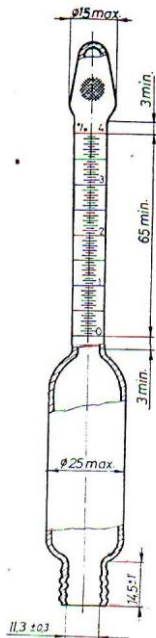


Figura 6.2. - Butirometru Gerber

### 6.2.6 Determinarea densității laptelui

Densitatea laptelui este raportul dintre masa unui volum de lapte la 20°C și masa aceleiași volum de apă la 4°C. Dacă temperatura laptelui în momentul determinării a fost mai mare de 20°C, se adaugă la valoarea densității citite câte 0,0002g/cm<sup>3</sup> pentru fiecare grad de temperatură în plus, iar dacă temperatura laptelui a fost sub 20°C se scade câte 0,0002g/cm<sup>3</sup> pentru fiecare grad în minus. Se determină cu ajutorul lactodensimetrului și are valori cuprinse între 1,027 și 1,034 în medie fiind de 1,030 (la laptele de vacă).

Densitatea laptelui este influențată de compoziția sa: substanțele proteice, lactoza și sărurile minerale măresc densitatea laptelui, iar grăsimea o micșorează. Densitatea laptelui împreună cu grăsimea și substanța uscată negrasă din lapte, poate da indicații cu privire la eventuala falsificare a laptelui prin adaos de apă sau extragerea grăsimii.

### 6.2.7 Determinarea lactozei din lapte

Lactoza din lapte este una din componentele extractului uscat total, reprezentând mai mult de 35% din valoarea acestuia. Totodată lactoza este și componentul cel mai vulnerabil (instabil).

Pentru determinarea lactozei din lapte se folosesc mai multe metode:

- Metode chimice: varianta Elser, varianta Bertrand, metoda cu fericianură de potasiu.
- Metoda polarimetrică, precum și cu ajutorul aparatului Milko – Scan.

În continuare vom prezenta metoda cu fericianură de potasiu.

Principiul metodei: lactoza reduce la cald și în mediu alcalin fericianura de potasiu.

Fenomenul se materializează prin trecerea soluției de la culoarea galbenă la incoloră.

Pentru determinare sunt necesare următoarele soluții:

- o soluție alcalină de fericianură de potasiu;
- o soluție de lactoză de 5%.

Modul de lucru:

Se iau 10 ml de lapte și se introduc într-un balon cotat de 100 ml. Se adaugă 30-40 ml de apă distilată, 1 ml sulfat de cupru soluție saturată, 0,5 ml fericianură de potasiu soluție saturată. Amestecul se agită de 3-4 ori și se completează cu apă distilată până la semn, lăsându-se circa 5 minute în repaus. Se filtrează printr-un filtru obișnuit, iar lactoserul obținut servește la determinarea lactozei.

În cazul în care lactoserul are culoare albăstruie datorită sulfatului de cupru, se adaugă câteva granule de pulbere de zinc și se filtrează din nou.

Lactoserul obținut se introduce într-o biuretă.

Într-o capsulă de porțelan se introduc 10 ml de soluție de fericianură de potasiu, 30-40 ml apă distilată, 2-3 granule de piatră Ponce. Capsula se încălzește treptat până la fierbere. Când începe fierberea se lasă să curgă din biuretă picătură cu picătură lactoserul preparat anterior.

Reacția se consideră terminată în momentul decolorării complete a soluției de fericianură. Cantitatea de lactoză din laptele supus analizei se calculează astfel: se calculează cantitatea de lapte integral din mililitrii de lactoser folosiți la titrare. Cunoscând echivalentul în lactoză pentru soluția de fericianură (30), cantitatea de lactoză din lapte se calculează astfel:

$$X = (1000 \cdot 30) / V_{\text{lapte integral}}$$

Conținutul de lactoză pentru laptele de vacă are o valoare medie de 4,55%.

### 6.2.8 Determinarea impurităților din lapte

Determinarea impurităților din lapte se realizează prin lactofiltrare și cel mai indicat dispozitiv este lactofiltrul Gerber.

Principiul metodei se bazează pe aprecierea calitativă a impurităților mecanice separate prin filtrarea laptelui și compararea filtrului cu etalonul pentru stabilirea gradului de impurificare a laptelui.

### 6.2.9 Determinarea gradului de infectare a laptelui

Se face cu ajutorul probei reductazei prin metoda cu albastru de metilen.

Principiul metodei: - albastru de metilen, adăugat într-o cantitate mică în proba de lapte este decolorat după un anumit timp, datorită acțiunii oxidoreducătoare a microorganismelor. Timpul de decolorare dă indicații asupra calității microbiologice a probei analizate.

Aparatură și materiale: - baie de apă termoreglabilă sau termostat termoreglabil pentru temperatura de 37°C;

- eprubete de 18x180mm, cu dop de cauciuc, sterile;
- pipete gradate de 1ml și 10ml, sterile;
- albastru de metilen.

Mod de lucru: într-o eprubetă sterilă se introduce 1ml soluție albastru de metilen și 10ml probă de lapte, încălzit la 38-40°C. După agitare, eprubeta se introduce în baia de apă la 37°C. Decolorarea se observă la trei intervale:

- după 20 minute;
- după 2 ore;
- după 5 ore și 30 minute.

Interpretarea rezultatelor: în raport cu intervalul în care a apărut decolorarea, se apreciază clasa de calitate microbiologică a laptelui conform indicațiilor din tabelul nr.7.1.

**Tabelul nr.7.1. Aprecierea microbiologică a laptelui**

<b>Intervalul de timp în care a apărut decolorarea</b>	<b>Calitatea laptelui</b>	<b>Clasa de calitate microbiologică</b>
Peste 5h și 30min.	bună	1
De la 5h și 30min. la 2h	satisfăcătoare	2
Sub 2h până la 20min.	nesatisfăcătoare	3
Sub 20min.	total nesatisfăcătoare	4

**6.2.10. Punctul crioscopic sau temperatura de congelare** indică temperatura la care laptele îngheață. Acest indice este condiționat de presiunea osmotică a laptelui, deci de concentrația moleculelor și a ionilor, în principal a celor de lactoză și cloruri, aflați în plasma lui. Laptele normal integral are punctul de congelare în limitele de  $-0,53...-0,57^{\circ}\text{C}$ , media fiind considerată  $-0,555^{\circ}\text{C}$ . Laptele colostrăl are punctul crioscopic mai coborât ( $-0,57...-0,55^{\circ}\text{C}$ ) datorită conținutului mai mare de săruri minerale. Temperatura de congelare scade și în cazul îmbolnăvirii vacilor de mastită, la adăugarea în lapte de săruri minerale (bicarbonat de sodiu, sare etc). În cazul falsificării cu apă punctul crioscopic tinde spre  $0^{\circ}\text{C}$ , de aceea, în majoritatea țărilor acest indice este introdus în standardele referitoare la colectarea laptelui - materie primă ca un criteriu de integritate.

#### **6.2.11. Punctul de fierbere**

Laptele integral, în condiții de presiune normală, fierbe la temperatura de  $100,2... 100,5^{\circ}\text{C}$ , în funcție de concentrația lui în substanță uscată. Acest indice poate fi folosit ca un indicator secundar la depistarea adaosului de apă în lapte.

#### **6.2.12. Căldura specifică a laptelui**

Prin noțiunea de căldură specifică a laptelui se înțelege numărul de calorii necesar pentru a ridica temperatura unui gram de lapte cu  $1^{\circ}\text{C}$  în intervalul de temperaturi de la  $14,5$  până la  $15,5^{\circ}\text{C}$ . Acest indice, pentru laptele integral variază în limitele de  $0,92...0,94$  kcal/kg/grad, laptele degresat are căldura specifică  $0,946$ , smântână dulce cu 25% grăsime -  $1,108$  kcal/kg/grad și este influențată de compoziția chimică a produsului și starea fizică a grăsimii din el. Valorile căldurii specifice a diferitelor produse lactate se folosesc la calcularea de calorii necesare pentru pasteurizarea acestora, cât și la stabilirea necesarului de gheață sau de putere frigorifică a instalațiilor pentru răcirea și păstrarea laptelui în condiții de fermă și fabrică.

**6.2.13. Indicele de refracție** al laptelui normal variază în limitele de  $38...40$  grade Zeiss în funcție de concentrația componentilor solubili în lapte. Acest indice se folosește la determinarea conținutului de lactoză, la depistarea laptelui mastitic sau falsificat cu apă. Laptele obținut de la vaci bolnave de mastită sau falsificat cu apă are indicele de refracție mai redus.

### **6.3. Defectele laptelui și a produselor lactate**

Defectele laptelui pot fi de aspect, de culoare, de consistență, de gust, miros, densitate, aciditate, etc. Laptele poate avea opacitate scăzută datorită creșterii conținutului de apă. De asemenea poate avea impurități sau sedimente cauzate de mulgerea și recoltarea neigienică a laptelui. Culoarea poate fi alba cu nuanțe albastrii, din cauza bacteriilor cromogene sau prin

adăugarea unei cantități de apă. Culoarea roz se datorează neatenției la muls și trecerii în lapte a unor picături de sânge. Gustul amar se datorează furajelor sau vaselor în care s-a efectuat mulgerea, gustul acru se datorează prezenței acidului lactic, gustul sărat apare datorită îmbolnăvirii ugerului. Mirosul poate fi de nutreț, de bălegar și poate proveni din ținerea laptelui în grajd după ce a fost muls.

Defectele smântânii pot fi defecte de aspect, gust, miros, consistență, etc. Smântâna are uneori aspect spumos, ca urmare a precipitării substanțelor proteice. Consistența smântânii poate fi lichidă, lăptoasă, când s-a adăugat o cantitate de lichid sau mucilaginoasă, datorită folosirii unor vase necorespunzătoare din punct de vedere al stării de igienă. Smântâna are uneori un gust acru, provenit din cauza acidității mari, un gust amar, cauzat de furaje, sau gust de ranced, datorită descompunerii acizilor grași sub acțiunea enzimelor. Pentru a preveni defectele arătate este necesar ca la prepararea smântânii să se folosească lapte cu aciditate corespunzătoare și vase în perfectă stare de igienă și curățenie.

## CAPITOLUL 7

### VERIFICAREA CALITĂȚII PRODUSELOR DIN LEGUME ȘI FRUCTE

*Verificarea calității* în întreprinderile care procesează legume și fructe are un caracter complex și dinamic, fiind foarte importantă atât în momentul recepției calitative și cantitative a materiei prime horticole cât și la finalul procesului tehnologic atunci când se verifică calitativ produsul finit.

#### 7.1. Verificarea calității legumelor și fructelor proaspete

Pentru verificarea calității legumelor și fructelor se folosesc diferite criterii specifice fiecărui produs, prevăzute în standarde, care scot în evidență caracteristicile cele mai importante după care se stabilește valoarea calitativă a acestuia: autenticitatea soiului, uniformitatea, forma, mărimea, culoarea, aspectul pielii, starea de prospețime, prezența sau absența pedunculului, starea de sănătate și curățenie, gradul de maturare, culoarea și fermitatea pulpei, consistența și suculența acesteia, gustul, aroma precum și defectele interioare. Aceste caracteristici sunt importante pentru modul de valorificare a legumelor și fructelor și specificitatea procesului tehnologic.

Calitatea se diferențiază pe clase de calitate: extra, calitatea I-a și calitatea a-II-a, în unele cazuri numai calitatea I-a și a-II-a. La încadrarea în categoria de calitate se precizează și toleranțele care se admit și care în general reprezintă maxim 10% din clasa de calitate inferioară inclusă în cea superioară.

Examinarea și verificarea produselor în vederea stabilirii calității se face pe un eșantion extras dintr-un lot, urmărind caracteristicile următoare:

Autenticitatea soiului se referă la omogenitatea lotului din punctul de vedere a originalității soiului și se stabilește pe baza proprietăților fizice și senzoriale: mărime, culoare, formă, gust, aromă, aspectul pielii etc. Acestea se compară cu caracteristicile tipice soiului reprezentate prin mostre de referință, mulaje, planșe sau cu descrierile din standarde sau lucrări de specialitate.

Uniformitatea de soi se stabilește ca proporție de legume sau fructe corespunzătoare caracteristicilor de bază ale soiului din lotul respectiv comparativ cu totalul produselor apreciate.

Pedunculul și caliciul

Se apreciază pozitiv:

- pentru cireșe, vișine și prune - fructele cu pedunculi scurți sau mijlocii (cu lungimea sub 4,5 cm pentru vișine și cireșe și sub 1,5 cm pentru prune), subțiri, bine inserați pe fruct, dar care se desprind de acesta fără a răni pulpa. Pentru prune, lipsa unui guler cărnos în jurul părții inferioare a pedunculului reprezintă un factor pozitiv;
- pentru căpșuni - fructele cu pedunculi subțiri sau potrivit de groși cu caliciul mic sau mijlociu, superficial așezat în pulpă, ușor detașabil și fără partea vascularizată a receptaculului.

Se apreciază negativ:

- pentru cireșe, vișine, prune - fructele cu pedunculi lungi (peste 4,5 cm pentru cireșe și vișine și peste 1,5 cm pentru prune), groși, slab inserați pe fruct sau care se desprind de acesta cu porțiuni mici de pulpă;
- pentru căpșuni - fructele cu pedunculi groși cu caliciul dezvoltat, adânc înfipt în pulpă și care se detașează greu de fruct sau împreună cu partea vascularizată a receptaculului;
- sepelele lipite strâns de fruct constituie, de asemenea, un caracter negativ.



Forma se apreciază vizual prin comparație cu: mostre de referință, planșe, mulaje etc.

Se apreciază pozitiv	Se apreciază negativ
<p>pentru mere - formele regulate, sferice, cilindrice, conice, ovoide lipsite de proeminențe, creste sau coaste și cu cavitățile pedunculară și calicială mici și puțin adânci;</p> <p>pentru pere și gutui - orice formă (piriformă, ovoidă, maliformă, gutuiformă), cu condiția ca suprafața fructului să fie regulată (fără proeminențe, coaste, creste), iar gâtul pereii să fie cât mai scurt și mai gros;</p> <p>pentru cireșe, vișine, caise, piersici, prune - formele regulate, simetrice sau slab asimetrice, globuloase, ovoide, ovale sau cordiform-trunchiate, lipsite de proeminențe, cu vârful rotunjit și nu prea ascuțit (la cireșe cordiforme) și cu cavitățile pedunculare mici și puțin adânci;</p> <p>pentru căpșuni - formele regulate, globuloase, ovoide, conice, cordiforme, lipsite de proeminențe, creste sau coaste cu vârful rotunjit, neted și nu prea ascuțit.</p>	<p>pentru pere și gutui - formele neregulate sau turtite, cele care prezintă creste, coaste și proeminențe și cu cavitățile pedunculară și calicială mari și adânci. Pentru pere, gâtul lung și mai ales subțire reprezintă un caracter negativ;</p> <p>pentru cireșe, vișine, caise, piersici, prune - formele neregulate, puternic asimetrice, turtite, cu gât (mai ales la prune), cele care prezintă creste sau proeminențe și cu vârful oarecum alungit și ascuțit (la cireșe cordiforme);</p> <p>pentru căpșuni - formele neregulate, turtite, cu gât sau fusiforme, cele care prezintă coaste, creste sau proeminențe și cu vârful subțire - ascuțit, lățit sau încrețit.</p>

Mărimea se poate determina prin:

- măsurarea calibrului, stabilind diametrul ecuatorial în partea cea mai bombată (la mere, pere, conopidă, vișine, căpșuni) sau lungimea (la castraveți, dovlecei, morcov etc.);
- cântărirea individuală, stabilind greutatea unui exemplar (la varză, vinete, cartofi) sau număr de bucăți la kilogram (la prune, tomate, cartofi etc.).

Pentru exactitate mărimea fructelor se va determina separat, cântărind în acest scop cel puțin 50 de fructe luate fără alegere din lot. Greutatea medie a fructelor cântărite trebuie să se prezinte ca în tabelul 7.1.

*Tabelul 7.1. Greutatea medie a fructelor cântărite*

Nr. crt.	Felul fructelor	Mărimea fructelor, g		
		Mici	mijlocii	mari
1	<b>Mere</b>	<b>sub 85</b>	<b>85 - 125</b>	peste 135
2	Pere	<b>sub 110</b>	110 - 200	peste 200
3	Gutui	<b>sub 175</b>	175 - 250	peste 250
4	Cireșe și vișine	<b>sub 4</b>	4 - 5,5	peste 5,5
5	Prune	<b>sub 20</b>	20 - 30	peste 30

6	Caise	<b>sub 25</b>	25 - 45	peste 45
7	<b>Piersici</b>	<b>sub 75</b>	<b>75 -150</b>	peste 150
8	Căpșuni	<b>sub 8</b>	8 - 11	peste 11

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

Culoarea și aspectul pielii sau al cojii (netezimea, asprimea, luciul, zbârciturile, crăpăturile etc.) se apreciază vizual, pe cât posibil la lumina naturală. În general se cere ca pielea să fie curată, lucioasă, fără crăpături, netedă, fără zbârcituri sau lovituri, fără urme de substanțe insecto-fungicide, iar culoarea să fie uniformă și specifică soiului.

Se apreciază pozitiv	Se apreciază negativ
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pentru mere, pere, gutui - fructele intens și viu colorate, cu pielea galbenă și roșie de toate nuanțele, uniform colorate sau cu culori răspândite și îmbinate în desene plăcute, armonioase, atractive și cu luciul dezvoltat sau foarte dezvoltat;</li> <li>➤ pentru cireșe, vișine și prune - fructele intens și viu colorate, cu pielea de culoare roșie închisă, grenă sau aproape neagră (pentru vișine și cireșe), neagră, violetă, roșie, castanie sau cărămizie (pentru prune), uniform sau aproape uniform colorate pe toată suprafața lor (se acceptă diferențe mici de culoare între partea umbră și cea însorită a fructelor), fără pete și neîmpetrițată cu alte culori și cu luciul dezvoltat (la prune) sau foarte dezvoltat (la cireșe, vișine și prune); pentru caise și piersici - fructele intens colorate, cu pielea galbenă și în special portocalie sau portocalie-roșiatică, uniform colorate (fără pigment verde) și cu cât mai multă rumeneală pe partea însorită a fructelor;</li> <li>➤ pentru căpșuni - fructele intens și viu colorate, cu pielea roșie, cărămizie sau închis portocalie, de toate nuanțele, uniform sau aproape uniform colorate pe toată suprafața (se acceptă diferențe mici de culoare între partea umbră și cea însorită a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pentru mere, pere, gutui - fructele slab colorate, răpănoase, combinate nearmonic, cele cu culori stinse, șterse și lipsite de luciu. Pentru gutui, prezența perozității prezintă un caracter negativ;</li> <li>➤ pentru cireșe, vișine și prune - fructele slab și neuniform colorate, cu pielea verde (la prune) sau galbenă (la cireșe și prune), indiferent de nuanțe (dacă aceste fructe nu sunt destinate preparării compoturilor și dulcețurilor), roz și roșie deschis (la cireșe și vișine) sau pestriță (la prune), cu culori stinse, șterse, pătate sau împetrițate cu alte culori (cu roz, roșu sau brun) și lipsite de luciu sau cu un luciu puțin dezvoltat (la cireșe și vișine);</li> <li>➤ pentru caise și piersici - fructele slab sau neuniform colorate (cu nuanțe de verde), lipsite de rumeneală sau cu pielea slab rumenită;</li> <li>➤ pentru căpșuni - fructele slab și neuniform colorate, de culoare albă, roz, galbenă sau portocalie</li> </ul>

fructelor), inclusiv vârful lor și cu luciu foarte dezvoltat.	deschis, cu culori stinse, șterse și lipsite de luciu, cu vârful ierbaceu (verde, verde-gălbui, galben-verzui) sau diferit colorat față de restul fructului.
---	--

#### Caracterul suprafeței

Se apreciază pozitiv:	Se apreciază negativ:
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pentru piersici - fructele cu pielița glabră sau slab catifelată și a căror pubescență se înlătură ușor prin frecare;</li> <li>➤ pentru căpșuni - fructele cu suprafață slab pubescentă și cu nucule (semințe) mici, rare sau superficial îngropate în pulpă.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pentru caise și piersici - fructele cu pubescență dezvoltată ca și cele a căror pubescență nu se înlătură sau se îndepărtează greu prin frecare.</li> <li>➤ pentru căpșuni - fructele cu pubescență pronunțată și cu nucule mari, numeroase sau adânc îngropate în pulpă.</li> </ul>

#### Rezistența și aderența pielii la pulpă

Se apreciază pozitiv:	Se apreciază negativ:
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pentru cireșe, vișine, prune, caise, piersici - fructele cu pielița potrivit de groasă sau cele cu pielița subțire dar densă, slab aderentă sau semiaderentă la pulpă.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pentru cireșe, vișine, prune, caise, piersici - fructele cu pielița foarte groasă ca și cele cu pielița subțire dar rară și foarte aderentă la pulpă.</li> </ul>

Starea de prospețime se apreciază organoleptic, după gradul de turgescență și după aspectul viu al fructului sau legumei.

Starea de sănătate și curățenie se examinează cu ochiul liber sau cu ajutorul lupei, stabilindu-se procentul de fructe sau de legume atacate de boli și dăunători, a celor murdare, a celor cu urme de substanțe antiparazitare, în care caz toxicitatea lor se determină prin analize de laborator.

Gradul de maturitate se determină după culoarea pielii, după consistența pulpei, după gust și aromă etc.

Consistența pulpei se apreciază prin palparea a 10 - 20 fructe sau legume, eventual și prin degustare. La fructe se consideră ca însușiri pozitive: pulpa compactă, cu consistență fermă sau mijlocie, crocantă, fondantă, untoasă, fină, lipsită de celule pietroase și pete de sticlozitate sau cu celule pietroase puține și fine (la pere și gutui), pietroasă (la cireșe), lipsită de fibre sau cu fibrozitate redusă (la piersici), lipsită de goluri sau cu goluri mici în interior (la căpșuni).

Suculența pulpei (pentru mere, pere și gutui). Se apreciază pozitiv: pulpa succulentă sau potrivit de succulentă, plăcută. Se apreciază negativ: pulpa excesiv de succulentă (la pere), slab succulentă sau lipsită de succulență, seacă (întâlnită adesea la gutui).

Culoarea sucului (pentru cireșe și vișine) Se apreciază pozitiv: culoarea roșie a sucului de vișine și de cireșe amare și cu atât mai mult, cu cât ea este mai intensă. Sucul incolor al cireșelor dulci

constituie un factor pozitiv. Se apreciază negativ: vișinele și cireșele amare cu suc incolor sau de culoare roz, ca și cireșele dulci cu suc colorat.

Culoarea pulpei se apreciază vizual, pe 5 - 10 fructe sau legume, îndată ce au fost secționare.

Se apreciază pozitiv:	Se apreciază negativ:
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pentru mere, pere, gutui - pulpa uniform și deschis colorată, albă sau galbenă de diferite nuanțe;</li> <li>➤ pentru caise și piersici - pulpa de culoare galbenă (exceptând culoarea deschis-galbenă pentru caise), portocalie, roz sau roșie de toate nuanțele, dar cu condiția de a fi uniform colorată și lipsită de pigment verde pe toată grosimea ei. La piersici se admit slabe infiltrații de roșu sub piele și în jurul sâmburelui;</li> <li>➤ pentru căpșuni - pulpa de culoare roz sau roșie de toate nuanțele, cu condiția de a fi uniform colorată sau cu inima fructului doar puțin mai deschisă la culoare față de restul pulpei.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pentru mere, pere, gutui - pulpa neuniform colorată, prea închis colorată, spălăcită, cu infiltrații de roșu sau pulpa de culoare verde;</li> <li>➤ pentru caise și piersici - pulpa de culoare albă, verde sau cu nuanțe de verde, pulpa neuniform colorată, spălăcită, cu infiltrații de roșu relativ puternice (la piersici) sau la caise, cea colorată în galben-deschis;</li> <li>➤ pentru căpșuni - pulpa albă, neuniform colorată, spălăcită, cu infiltrații de roșu sau culoarea inimii net deosebită de aceea a restului pulpei.</li> </ul>

Gustul se apreciază organoleptic pe 5 - 10 fructe sau legume.

La fructe se apreciază pozitiv:	Se apreciază negativ:
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pentru mere, pere, gutui - gustul armonios, dulce-acidulat sau acidulat-dulce, plăcut, lipsit de astringență sau cu o astringență fină (la pere și gutui);</li> <li>➤ pentru cireșe, vișine, caise, piersici, prune - gustul dulce, dulce-acidulat sau acrișor-dulce, echilibrat, expresiv, plăcut, lipsit de astringență sau cu astringență fină (la vișine). Urmele slabe de amăreală la cireșele dulci și la piersici constituie un factor pozitiv. De asemenea, gustul dulce-amar la cireșele amare este apreciat și cu atât mai mult cu cât este mai intens;</li> <li>➤ pentru căpșuni - gustul dulce, dulce-acidulat sau acrișor-dulce, echilibrat, expresiv și plăcut.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pentru mere, pere, gutui - gusturile lipsite de expresivitate, fade, neechilibrate, prea acre, dulcege-neplăcute, prea astringente, taninoase sau respingătoare;</li> <li>➤ pentru cireșe, vișine, caise, piersici, prune - gusturile lipsite de expresivitate, fade, apoase, neechilibrate, acide, prea acide sau dulci-leșioase, astringente (exceptând vișinele) sau prea astringente, amare sau ierboase. O amăreală redusă la cireșele amare constituie un factor negativ;</li> <li>➤ pentru căpșuni - gusturile lipsite de expresivitate, fade, apoase, neechilibrate, acide sau prea acide.</li> </ul> <p>La legume se consideră însușiri pozitive: pulpa</p>

	dulce-acrișoară, plăcută, iute (la ardei iuți), iar însușiri negative: pulpa cu gust astringent, fad, iute (la ardei dulci) sau ierbos.
--	---

Aroma se apreciază prin degustarea a 5 - 10 fructe sau legume. Se apreciază pozitiv: pulpa cu aromă bine pronunțată sau fină, plăcută; iar ca însușiri negative: pulpa slab aromatizată, cu miros de iarbă sau cu miros străin, neplăcut, nespecific soiului.

Aderența pulpei la sâmbure (pentru cireșe, vișine, prune și piersici). Se apreciază pozitiv: fructele cu pulpa neaderentă sau la piersici, semiaderentă la sâmbure.

Defectele interioare se consideră în general în urma secționării longitudinale sau transversale a 10 - 20 fructe sau legume din proba de analiză. La fructe se cercetează dacă nu au viermi și în plus, la mere - putrezirea pulpei, la pere - pietrificarea pulpei (prezența sclereidelor în jurul casei seminale a fructului sau în masa fructului). La legume se cercetează după specii:

- la ardei grași, lungi și la gogoșari: iuțeala, prin degustarea unei porțiuni cu nervura;
- la castraveți: structura interioară, semințe cu coaja întărită, goluri, amăreală;
- la conopidă: culoare diferită de alb, viermi;
- la varză: viermi;
- la fasole păstăi: prezența ațelor, întărirea boabelor;
- la mazăre păstăi: întărirea boabelor, viermi;
- la sfecla roșie: prezența cercurilor albe.

Defectele ascunse se constată prin încercări speciale (analize chimice, examene microscopice, probe de fierbere etc.).

## **7.2. Verificarea calității tehnologice a tomatelor – materie primă**

Tomatele reprezintă una din principalele legume utilizate în alimentație în stare proaspătă și având cea mai mare pondere în industria conservelor de legume (suc de roșii și pastă de tomate, conserve de legume în bulion etc.).

### **7.2.1. Caracterizarea morfologică a tomatelor**

Fructul este o bacă de culoare verde la început, iar la maturitate roșu, roz, zmeuriu, galben ca lămâia, portocaliu sau chiar alb. Forma fructului este foarte variată și împreună cu culoarea constituie un caracter de soi. Se pot întâlni fructe de formă sferică, sferic-turtită, ovoidă, piriformă etc. Fructul poate să fie neted sau costat (încrețit), mic, mijlociu, mare, foarte mare.

Culoarea fructelor de tomate se datorează proporției în care se găsesc în fructe pigmenții caroten și licopen. Lehmann precizează că pielea fructului nu se colorează în roșu, ci numai în galben sau rămâne incoloră. Din combinarea culorii pulpei cu cea a pielii (galbenă sau incoloră) rezultă culoarea fructelor diferitelor soiuri de tomate.

Fructele necoapte sunt colorate în regiunea pedunculară în verde mai intens. Această colorație mai intensă se poate extinde și mai departe de obicei sub forma unor dungii mai închise. Deseori regiunea acestor dungii rămâne de culoare gălbuie chiar și după coacerea deplină a fructului. Aceste regiuni ale fructului, insuficient colorate în roșu, devin tari depreciind astfel calitatea tomatelor.

Fructul este format din epicarp (pieleț), mezocarp (pulpa - partea cărnosă a fructului) și țesut placentar și semințe. În interiorul fructului se găsește un număr variabil de compartimente - loji.

➤ Pieleța se subțiază pe măsură ce fructul se coace, atingând la coacere deplină abia 1,5 % din greutatea fructului. Grosimea și rezistența pielței constituie însușiri de soi și prezintă importanță din punct de vedere al valorificării tomatelor. La soiurile cu pieleța subțire este o însușire valoroasă din punct de vedere calitativ, dar cu dezavantajul că crapă ușor, ceea ce permite deprecierea fructelor și pierderi mari de substanță în timpul transportului și al operațiilor tehnologice preliminare.

➤ Pulpa, inclusiv pereții lojilor, reprezintă partea valoroasă a fructului, cu o pondere în greutate de 96 %. Numărul lojilor din fruct variază foarte mult în funcție de soi, două loji, trei loji sau chiar 5 - 9 loji. Soiurile cu fructe încrețite în general au un număr mai mare de loji. Numărul lojilor este un indiciu a calității soiului. Se apreciază ca fiind valoroase soiurile cu un număr mai redus de loji, așa numitele *fructe cărnose*.

➤ Țesutul placentar și semințele În interiorul lojilor se află țesutul placentar, în care se găsesc semințele. Semințele de tomate sunt de formă ovoidă, turtite, de culoare cenușie sau brun roșcată, pufoase.

Unitățile de producție și valorificare recepționează tomatele după STAS 1421-2003, prevederile acestuia fiind valabile pentru tomatele obținute din culturi forțate, culturi protejate și din culturi de câmp.

### 7.2.2. Stabilirea caracteristicilor tomatelor

Prin măsurători și observare vizuală se vor examina:

<b>Mărimea fructelor și indicele de formă</b>	$\frac{I + D}{2}$ (mm), unde: $I$ - înălțimea, mm; $D$ - diametru, mm;
<i>Aspectul cavității pedunculare și al lojilor seminale</i>	Se va observa aspectul în secțiune prin fruct și desen
<i>Culoarea pielței, culoarea pulpei și a semințelor.</i>	Încadrarea în categoria de calitate a tomatelor analizate se va face conform STAS 1421/2003. Apartenența la soi a tomatelor analizate se va face conform " <i>Determinatorului de soiuri pentru legume</i> ".
<i>Stabilirea raportului între principalele componente anatomice ale fructului</i>	Se vor separa pieleța, sucii cu pulpă și semințele prin strecurare și se va stabili raportul lor procentual.
<i>Determinarea principalelor caracteristici fizico-chimice ale</i>	<b>conținutul de substanță uscată</b> , exprimat în substanțe solubile la 20°C (grade refractometrice, %).

<i>fructului</i>	<b>Aciditatea titrabilă</b> (g % acid citric) <b>pH - ul sucului</b> , prin reacții de culoare, vizual. <b>Vâscozitatea sucului</b>	
<i>Compoziția chimică (după M.I.A., 1998)</i>	Apă, g	93,5
	Proteine, g	0,6
	Lipide, g	0,2
	Glucide, g	4,2
	Calciu, g	0,014
	Fosfor, g	0,026
	Fier, g	1,40
	Vitamina A, mg	1,20
	Vitamina B <sub>1</sub> , mg	0,06
	Vitamina B <sub>2</sub> , mg	0,04
Vitamina C, mg	25,0	
<i>Valoare energetică, kcal/ kJ</i>	19/79	

### 7.3. Verificarea calității tehnologice a merelor – materie primă

Mărul reprezintă cea mai valoroasă specie pomicolă. Merele au un rol important în alimentația omului. Se consumă în cantitate mare în stare proaspătă, conținând o serie de substanțe necesare organismului uman (zaharuri ușor asimilabile, acizi organici, săruri minerale, vitamine etc.). De asemenea merele constituie o materie primă cu pondere apreciabilă pentru industria alimentară prelucrându-se sub formă de compot, dulceață, sucuri, marmeladă etc.

#### 7.3.1. Caracterizarea morfologică a merelor

Soiurile de mere se deosebesc între ele printr-o serie întreagă de caracteristici.

Mărimea fructelor - dată de media dintre înălțimea și diametrul merelor:

După mărimea medie soiurile pot fi împărțite în:

- soiuri cu fructe mici, cu mărimea sub 55 mm;
- soiuri cu fructe mijlocii, cu mărimea între 56-75 mm;
- soiuri cu fructe mari, cu mărimea între 76-85 mm;
- soiuri cu fructe foarte mari, cele cu mărimea peste 85 mm.

Forma fructelor se obține practic prin tăierea mărului în jumătăți, pe axul longitudinal (prin caliciu și peduncul). În cadrul formei trebuie avut în vedere și conturul fructului, care se observă când se privește fructul dinspre caliciu sau se taie transversal pe linia diametrului mare. Conturul poate fi regulat, rotunjit sau unghiulos.

Pedunculul (codița fructului) este situată într-o adâncitură numită cavitate pedunculară.

Cavitatea pedunculară interesează ca mărime (lărgime), ca formă și adâncime.

Lărgimea cavității se socotește între umerii fructului (punctele cele mai înalte ale marginilor). Ea poate fi:

- mare, când depășește  $1/3$  din diametrul fructului sau când se vede ușor punctul de prindere al codiței;
- mijlocie, când reprezintă  $1/4-1/3$  din diametrul fructului;
- mică, strâmtă, când reprezintă mai puțin de  $1/4$  din diametrul fructului și nu se poate vedea punctul de inserție al pedunculului.

Caliciul sau ochiul este reprezentat prin cele cinci sepale care la măr rămân persistente. El poate fi mare, mic sau mijlociu.

Culoarea pielitei este un caracter important. La mere se întâlnește: culoarea de fond, culoarea acoperitoare și culoarea suprapusă. Culoarea de fond acoperă în întregime fructul și este de regulă verzuie sau galbenă cu diferite nuanțe și combinații între verde și galben, ori poate fi galbenă, portocalie sau aurie. La majoritatea soiurilor, culoarea acoperitoare este de obicei roșie diferit nuanțată - de la roz sau roșu spălăcit până la roșu mai intens, dispusă de obicei pe partea însoțită a fructului mai rar pe toată suprafața. Uneori poate fi reprezentată numai printr-o ușoară rumenire. Culoarea suprapusă este mai intensă, mai închisă și dispusă sub formă de dungi, strai sau pete diferite peste culoarea acoperitoare.

Cavitatea subcalicială este o cămăruță situată sub sepale (sub caliciu) în care se găsesc staminele și pistilul sau urmele acestuia. La unele soiuri cavitatea subcalicială este în forma de „V” larg deschis sau mai închis, la alte soiuri este în formă de „U”, de pânză sau de fus.

Inima fructului este partea centrală a fructului, fiind delimitată prin fasciculele libero-lemnoase. La inimă interesează în special mărimea și forma. Inima este considerată mare când diametrul ei este mai mare decât jumătate din diametrul maxim al fructului. Este considerată mijlocie când este aproape egală cu jumătate din diametrul fructului și mică atunci când mărimea ei este sub jumătate din diametrul maxim al fructului.

Lojile seminale sunt reprezentate prin cinci cămăruțe cu pereți membranoși în care se află semințele. La ele interesează mărimea, forma și în special aspectul pereților. La unele soiuri pereții sunt netezi, la alte soiuri însă prezintă un fel de crăpături cicatrizate.

Axul fructului este format din fascicule de vase care sunt dispuse longitudinal prin centrul fructului. El poate fi deschis, formând o cameră axială între cele cinci loji sau poate fi închis.

Semințele soiurilor de măr se pot deosebi într-o oarecare măsură după culoare, formă, număr și mărime.

Pulpa sau carnea fructului constituie caracterul cel mai important pentru aprecierea calității soiului. La pulpă se iau în considerare culoarea, consistența, gustul, suculența și aroma. Culoarea poate fi albă, verzuie, gălbuie, uneori roză. La unele soiuri în special cele colorate, poate avea infiltrații de roșu sub piele. Consistența sau gradul de tărie al pulpei poate fi: tare chiar așchiosă, compactă, fină, mălăiață sau făinoasă. La unele soiuri pulpa este foarte suculentă, la



altele are suculență potrivită, iar la altele pulpa este insuficient suculentă (seacă). Gustul pulpei este dat de conținutul în zahăr, acizi și aromă și în special de raportul în care se găsesc aceste componente. Astfel, la unele soiuri fructele au gust dulce-acidulat, bine armonizat, la altele din contră sunt fade, sălcii, iar la alte soiuri sunt acidulate, chiar acre sau foarte acre. Există unele soiuri cu gust astringent. Recoltarea merelor se face la un anumit grad de dezvoltare fiziologică, în funcție de natura și destinația care li se dă.

Gradul de maturare se definește în orice moment prin anumite proprietăți ca: mărime, culoare, tărie etc. și un anumit raport între conținutul în apă și substanța uscată și între componentele acesteia. Gradul de maturare este o noțiune cu conținut dinamic, fiind în continuă transformare. Dintre indicii cei mai folosiți la stabilirea *momentului de recoltare* pot fi amintiți: mărimea, culoarea de fond, fermitatea pulpei, prezența amidonului în pulpa fructului, ușurința detașării fructului de pe ramură, mărimea sau culoarea semințelor, conținutul în diferite componente chimice.

### 7.3.2. Stabilirea caracteristicilor merelor

În procesul de valorificare, așa cum este transportul pe distanțe mari, păstrarea în stare proaspătă, prelucrarea pe cale industrială, este necesară existența însușirilor cerute de unele operații tehnologice specifice. Suma acestor însușiri definește maturitatea tehnologică sau industrială.

Examenul calității senzoriale merele se apreciază prin examen vizual completat de măsuratori, încadrându-le în diverse clase de calitate în raport cu utilitatea acestora:

➤ *Stabilirea caracteristicilor soiului de mere analizat.* Prin măsurători și observare vizuală se vor examina mărimea fructelor, forma fructelor, aspectul (pedunculului, cavității pedunculare, caliciului), culoarea pielii, inima fructului, lojile seminale, axul fructului, semințele. Apartenența la soi a merelor analizate se va face conform “*Determinatorului de soiuri pentru fructe*”. Încadrarea în categoria de calitate a merelor analizate se va face conform standardelor de firma aprobate.

➤ *Stabilirea raportului între principalele componente anatomice ale fructului.* Se vor separa părțile anatomice ale fructului: peduncul, piele, pulpă, sâmburi și se va stabili raportul procentual.

➤ *Determinarea principalelor componente chimice ale fructului.* Pentru caracterizarea tehnologică a fructului se vor determina: conținutul de substanțe solubile (grade refractometrice %), aciditatea totală (g % acid malic), raportul zahăr/ aciditate, determinarea substanțelor pectice, inactivarea peroxidazei, dozarea vitaminei C.

Tabelul 73.1. Compoziția chimică a merelor (după Radu, I.F., ș.a.,

1985)

Nr. crt.	Componente	Cantitatea, %
1	<b>Apă</b>	77,80 - 88,50
2	Zahăr total	7,59 - 16,40
3	Aciditate totală, acid malic	0,16 - 1,27
4	Substanțe tanante	0,06 - 0,31
5	Substanțe pectice	0,23 - 1,14

6	Proteine brute	0,18 - 0,72
7	Substanțe minerale	0,10 - 0,42
8	Alcalinitatea cenușii	1,20 - 6,27
9	Acid ascorbic	1,00 - 47,00
10	Raport zahăr : aciditate	11,80 - 76,30

Tabelul 7.3.2. Compoziția chimică și valoarea energetică a merelor (după M.I.A., 1998)

Nr. crt.	Componente	Cantitate
1	Apă, g	86,5
2	Proteine, g	0,4
3	Lipide, g	-
4	Glucide, g	11,3
5	Calciu, g	0,016
6	Fosfor, g	0,011
7	Fier, g	2,2
8	Vitamina A, mg	0,03
9	Vitamina B <sub>1</sub> , mg	0,01
10	Vitamina B <sub>2</sub> , mg	0,03
11	Vitamina C, mg	13,0
12	Valoare energetică, kcal	46
13	Valoare energetică, kJ	192

#### 7.4. Verificarea calității ambalajelor și ambalării în industria produselor vegetale

*Ambalajul* reprezintă un mijloc destinat să cuprindă sau să învelească un produs (sau un ansamblu de produse), pentru a le asigura protecție din punct de vedere fizic, chimic, mecanic, biologic în scopul menținerii calității și integrității acestora în starea de livrare, în decursul sau până la expirarea termenului de valabilitate.

*Ambalarea* ansamblul de operații (dozare, împachetare, închidere, fixare, etc), prin care ambalajul își îndeplinește scopul pentru care a fost realizat. Există diferite variante de ambalare: la bucată, colectivă, porționată, masică, volumetrică, în diferite medii, de desfacere, de prezentare, de transport (diferențiate prin scop, produs, mediu de ambalare);

În ambalare trebuie cunoscuți diverși termeni cum ar fi:

- *material de ambalare* – învește temporar produsul până la faza de consum;
- *material de ambalaj* – destinat confecționării ambalajelor/accesoriilor de ambalaj;
- *accesorii de ambalaj* – elemente ale ambalajului destinate să completeze/preia anumite funcții ale acestuia (închidere, etanșare, consolidare, etc);
- *preambalare* – ambalarea în unități de desfacere, facilitând vânzarea produselor;
- *operații auxiliare ambalării* – procese preliminare ambalării efectuate asupra produsului sau ambalajului în scopul facilitării ambalării și realizării funcțiilor ambalajului (inclusiv operației de marcare, etichetare, etc).

##### 7.4.1. Clasificarea și funcțiile ambalajelor folosite în industria conservelor vegetale

Ambalarea produselor horticole reprezintă operația de introducere a acestora nearanjate sau aranjate în ambalaje, după o anumită metodă și schemă. Astfel, se menține integritatea și calitatea produselor în timpul transportului, manipulării și depozitării și se asigură o prezentare cât mai atrăgătoare a legumelor și fructelor în timpul valorificării. Ambalajele se folosesc pentru valorificarea fructelor și legumelor în stare proaspătă ca și în tehnologia de industrializare.

### **Clasificarea ambalajelor se face după mai multe criterii:**

- după materialul din care sunt confecționate: ambalaje metalice, ambalaje din sticlă, ambalaje din materiale plastice, ambalaje din carton, ambalaje din hârtie, ambalaje din lemn, ambalaje din materiale complexe etc.;
- după sistemul de ambalare: ambalaje fixe, ambalaje demontabile și ambalaje pliante;
- după rigiditatea ambalajului: ambalaje rigide, ambalaje semirigide și ambalaje suple;
- după caracteristicile de circulație: ambalaje de inventar (care fac parte din inventarul fabricii), ambalaje refolosibile, ambalaje nerefolosibile sau pierdute, ambalaje valorificabile, ambalaje fiziologice;
- după cerințele impuse de conservarea aseptică a produselor: ambalaje sterile.

*Funcțiile ambalajelor:* funcția de protecție, funcția de porționare, funcția de promovare

<i>Protecția mecanică</i>	În timpul procesului de fabricație, transport, depozitare și desfacere, produsele sunt supuse la solicitări mecanice: tracțiune, compresiune, forfecare, șoc, vibrații etc. Ca urmare, alegerea materialului pentru confecționarea ambalajului se face în funcție de intensitatea solicitărilor la care este supus produsul și în raport cu natura lui. Funcția de protecție mecanică o pot exercita ambalajele din materiale metalice, sticlă, lemn, carton, materiale plastice, materiale complexe.
<i>Protecția chimică</i>	În majoritatea cazurilor, calitatea produselor este influențată de procesele chimice și electrochimice care au loc la suprafața de contact dintre produse și mediu. Mediul exterior poate acționa chimic asupra produselor prin conținutul în vapori de apă, oxigen, ozon, substanțe solide abrazive (urme de nisip și de praf) etc. Alegerea unui ambalaj corespunzător este legată de fenomenele de interacțiune dintre produs și ambalajul respectiv. Se pot utiliza tabla cositorită ca atare sau vernizată, ambalaje de sticlă, materiale plastice, materiale complexe etc.
<i>Protecția împotriva microorganismelor</i>	În vederea asigurării păstrării calității produselor alimentare și a evitării reinfecției unui produs cu microorganisme din mediul exterior, este necesar ca ambalajele să fie perfect etanșe. În același timp, ele trebuie să se preteze la o curățire perfectă și ușoară, pentru a preveni infectarea produselor alimentare cu microorganismele existente pe ambalaj.
<i>Protecția împotriva insectelor și rozătoarelor</i>	Ambalajele confecționate material speciale și închise din corespunzătoare protejează alimentele de acțiunea factorilor biologici: insecte, păsări, rozătoare etc.
<i>Protecția față de lumină</i>	Multe produse alimentare horticole își reduc valoarea alimentară și își schimbă calitățile senzoriale sub acțiunea luminii. Pentru a preveni

	degradarea produselor alimentare sub acțiunea luminii se pot folosi ambalaje colorate din sticlă de culoare brună, ambalaje cu coeficient de reflexie mare (foiță de aluminiu) etc.
--	---

*Funcția de porționare* se referă la promovarea și tipizarea unor unități modulate de transport și desfacere de produse ambalate care să înlesnească operațiile de manipulare, transport, depozitare și desfacere ale acestora.

*Funcția de promovare* este menită să asigure o prezentare clară și sugestivă a conținutului, să indice termenul de garanție și de valabilitate, cantitatea masei și prețul, să dea indicații privind avantajele produsului, modul de întrebuințare, data fabricației etc. Ambalajul, constituie unul din principalele mijloace de reclamă a produselor prin intermediul căruia se realizează informarea cumpărătorilor și stimularea acestora la cumpărarea produselor. Un ambalaj de calitate superioară trebuie să formeze un ansamblu organic cu marfa „să vândă marfa”, să ofere conținutul și să atragă simpatia cumpărătorului, astfel încât acesta să se hotărască rapid asupra achiziționării mărfii.

#### 7.4.2. Analiza ambalajelor metalice utilizate în industria conservelor vegetale

Ambalajele metalice sub formă de cutii de conserve dețin o pondere importantă în industria conservelor de fructe și legume. Materialele folosite la confecționarea cutiilor metalice sunt: tabla cositorită, tabla cositorită lăcuită, tabla de aluminiu și tabla cromată.

<b>Tabla cositorită</b>	<p>Tabla cositorită este fabricată din oțel moale având grosimea între 0,11 - 0,37 mm, obținută prin laminare la rece, având pe ambele fețe un strat de cositor.</p> <p>Tabla poate fi cositorită la cald sau electrolytic. Avantajul cositoririi electrolytice constă în faptul că permite aplicarea unei cantități de staniu dorite, realizându-se acoperiri sub 20 g/m<sup>2</sup>. În plus, cu acest procedeu, se poate obține tablă cu acoperiri diferențiate de cositor pe cele două fețe.</p> <p>La cutiile confecționate din tablă cositorită, în cazul produselor bogate în substanțe proteice, se constată colorarea suprafeței interioare care poartă denumirea de <b>marmorare</b>.</p> <p>Evitarea marmorării se poate realiza prin folosirea unei pelicule de lac sulfo-rezistent, cu bună aderență la tablă, prin realizarea unei pelicule de oxid de aluminiu pe cale electrolytică și prin așa numita operație de <b>pasivizare</b> a tablei, adică formarea unui strat superficial de oxizi de crom.</p>
-------------------------	--

<b>Tabla cositorită lăcuită</b>	<p>Alegerea tipului de tablă cositorită electrolytic și a lacului de protecție se face în funcție de natura și agresivitatea produselor ce urmează să fie ambalate.</p> <p>Prezintă interes interdependența ce există între calitatea tablei cositorite electrochimic - respectiv natura filmelor de pasivizare și lacurile de protecție (verniserile) care intră în contact cu conservele alimentare în perioada de depozitare a produselor.</p> <p>Verniserile se fabrică, fie pe bază de uleiuri naturale, fie de natură sintetică având la bază rășini fenolice (antisulf), rășini epoxidice (antiacide), rășini vinilice sau amestec de rășini epoxidice și fenolice riguros dozate.</p> <p>Stratul de lac trebuie să fie perfect aderent la tabla cositorită și să nu se desprindă în timpul operațiilor mecanice de formarea cutiilor sau în timpul sterilizării.</p> <p>Lacul nu trebuie să influențeze asupra produsului ce se conservă prin gust, miros sau culoare.</p>
<b>Tabla cromată</b>	<p>Tabla cromată a apărut ca un înlocuitor al tablei cositorite, deoarece sursele de cositor sunt limitate. Este o tablă de oțel moale având grosimea între 0,2 - 0,8 mm, cu conținut sărac de carbon, laminată la rece și acoperită pe cale electrolytică cu un strat de crom metalic cu grosimea de 0,02 - 0,05 μ.</p> <p>Tabla cromată se prelucrează prin rulare și sudură (cutii rotunde), prin ambutisare (cutii ovale, pătrate, capace și capsule), prin rulare și lipire cu adezivi (cutii rotunde). Tabla cromată nu poate fi lipită cu cositor.</p> <p>În general tabla cromată este cu 10 - 20% mai ieftină decât tabla cositorită electrolytic.</p> <p>Tabla cromată are o bună aderență la lacuri însă la imprimare prezintă unele dificultăți. Față de tabla cositorită are caracteristici egale sau mai bune la coroziune, la acțiunea sulfurului, la temperaturi ridicate, la aderența lacului și a cernelei, la zgârieturi și exfoliere.</p>
<b>Tabla de aluminiu</b>	<p>În ultimul timp din tabla de aluminiu se fabrică ambalaje pentru conserve prin ambutisare. Acest material sub formă de folie are <b>avantajele</b> că: nu absoarbe lichidele sau grăsimile, este netoxic, nu favorizează dezvoltarea bacteriilor, asigură o impermeabilitate perfectă, posedă o mare rezistență termică, este opac la lumină, ușor deformabil și pliabil, posedă o mare putere de reflectare și o bună strălucire, nu este atacat decât de soluții acide sau bazice puternice, nu are nici o afinitate pentru sulf.</p> <p>Printre <b>dezavantajele</b> pe care le prezintă aluminiul, se pot cita următoarele: netransparența, capacitatea mai mare de dilatare, tendința de a se șifona, rezistență și alungire scăzute.</p> <p>Sub formă de folie simplă domeniul de utilizare pentru ambalaje este relativ limitat. Foliile de aluminiu se utilizează însă pe scară largă cu alte materiale de ambalaj care compensează defectele acestora.</p>

#### 7.4.2.1. Confectionarea cutiilor de conservă

În funcție de procedeul de fabricație tabla poate fi cositorită la cald sau electrolytic, materialul de bază fiind tabla de oțel laminată la rece.

Tabla cositorită electrolytic este supusă unui tratament de **pasivizare**, chiar în cadrul fluxului tehnologic de fabricare. Acesta se realizează *pe cale chimică*, prin simpla imersie a tablei în soluții oxidante (conținând acid cromic sau soluții acide de bicromat) fie *electrochimic*, prin trecerea tablei printr-o soluție de electrolyți conținând săruri de crom hexavalent în condiții electrochimice (polaritate și densitate de curent) determinate. Pe suprafața tablei se formează un film de pasivizare format din oxizi de staniu și oxizi de crom.

Pe scară industrială sunt utilizate *cutiile compuse* și *cutiile ambutisate*.

**Cutiile compuse** sunt formate din corp, fund și capac. Procesul tehnologic de confecționare a cutiilor cuprinde două linii de fabricație: confecționarea corpului și confecționarea capacelor. În figura 8.1. se prezintă schema tehnologică de *confecționare a corpului* cutiilor de conserve, care cuprinde operațiile de: linierea și divizarea foii de tablă, tăierea colțurilor, îndoirea marginilor, rolarea corpului cutiei, fălțuirea și lipirea corpului și bordurarea lui.

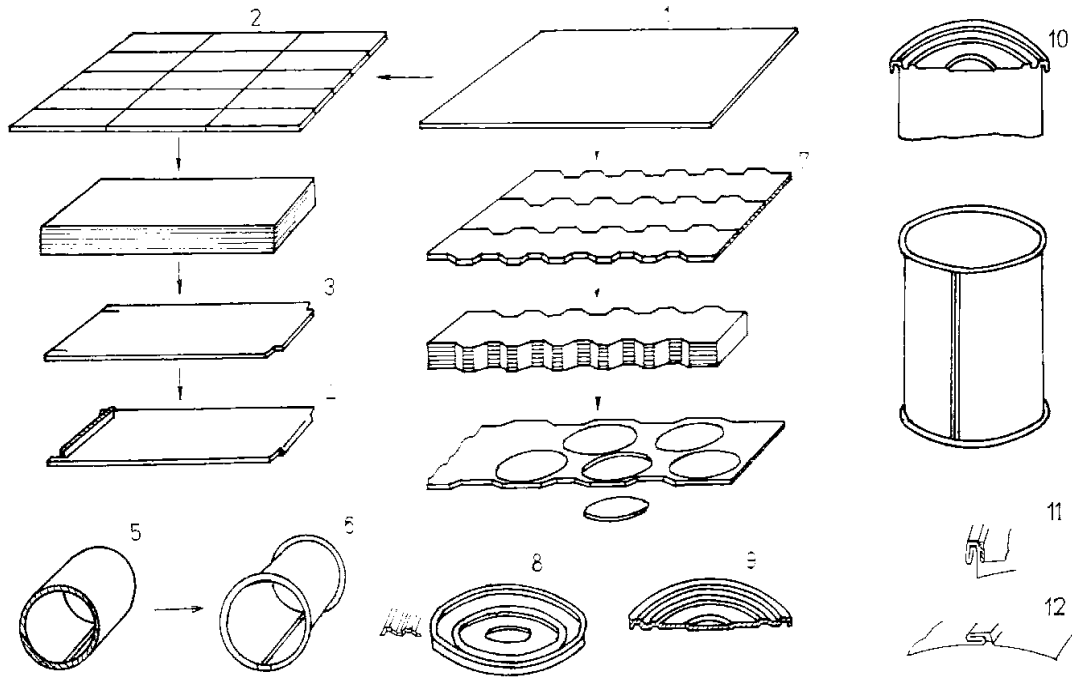


Fig. 7. 1. Schema tehnologică de confecționare a cutiilor de conserve

1 - foaie de tablă; 2 - șablonare; 3 - tăierea colțurilor; 4 - îndoirea marginilor; 5 - fălțuire și lipire; 6 - bordurare; 7 - șablonare pentru capace; 8 - ștanțarea capacului; 9 - rolare; 10 - înbinare corp-capac; 11 - falț circular cu masă de etanșare; 12 - falț longitudinal lipit.

Pe linia de *confecționare a capacelor* se face divizarea în ștraifuri pentru două rânduri de capace, ștanțarea capacului, rolarea, aplicarea masei de etanșare (cauciucarea) și uscarea masei de etanșare. Urmează *aplicarea fundului cutiei*.

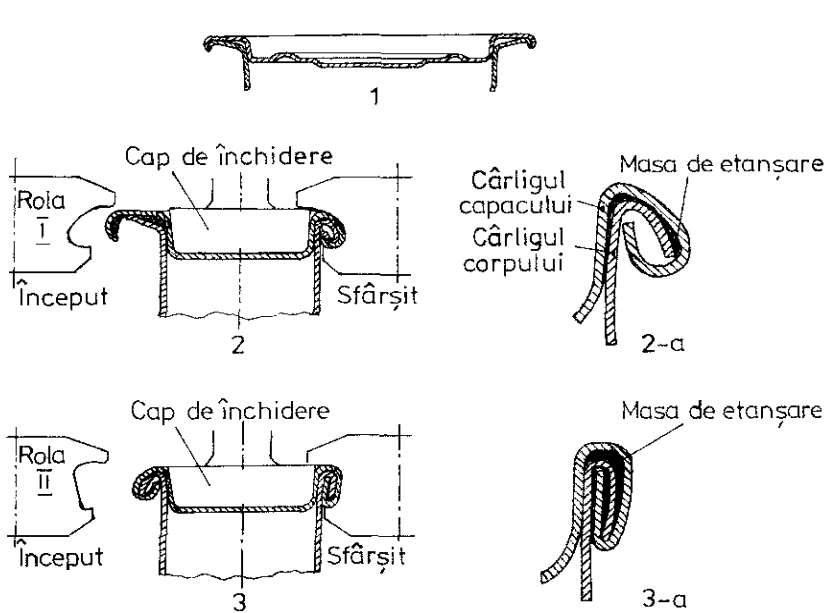
La confecționarea cutiilor metalice se utilizează următoarele materiale auxiliare: decapanții, aliajul de lipit și materialele de etanșare.

➤ *Decapanții* sunt amestecuri formate din clorură de zinc și clorură de amoniu având rolul de a curăța și degresa suprafețele de tablă ce se limesc.

➤ *Aliajul de lipit* este folosit pentru lipirea falțului longitudinal al corpului cutiei. Aliajul este format din staniu și plumb în anumite proporții stabilite în funcție de caracteristicile tablei utilizate la fabricarea corpului; pentru tabla cositorită: 50% staniu și 50% plumb, iar pentru tabla cositorită vernizată: 60% staniu și 40% plumb.

➤ *Materialele de etanșare* asigură etanșeitatea cutiilor între capac și corpul cutiei. În interiorul falțului trebuie să existe un material elastic, care poate să fie o soluție de cauciuc natural etc.

**Cutiile de conserve ambutisate** sunt formate din cutia propriu-zisă și din capac. Ele sunt de diferite forme: rotunde, ovale, paralelipipedice. Procesul tehnologic de confecționare a acestor cutii cuprinde două linii de fabricație: confecționarea corpului și confecționarea capacelor. Corpul acestor cutii se confecționează prin presarea bucăților de tablă divizate, iar tehnologia de confecționare a capacelor este identică cu cea de la cutiile compuse. Pentru confecționarea acestor cutii se folosește tabla de oțel laminată la rece, cositorită electrolytic și lăcuită. Tehnologia de fabricare a cutiilor de conserve ambutisate prezintă următoarele avantaje: se realizează economii de tablă, material de etanșare și material de lipit.



*Închiderea cutiilor de conserve* se poate realiza cu mașini de închis automate sau semiautomate. Închiderea cutiilor se face prin acțiunea de presare a rotelor asupra marginii capacului și a bordurii cutiei, în două faze. În prima fază se formează profilul falțului prin acționarea rolei I, iar în etapa a doua se presează profilul falțului prin acționarea rolei II

Fig. 7.2. Modul de execuție a operației de închidere etanșă a cutiilor de conserve

1 - faza inițială; 2 - atacă rola I-a; 3 - atacă rola a II-a.

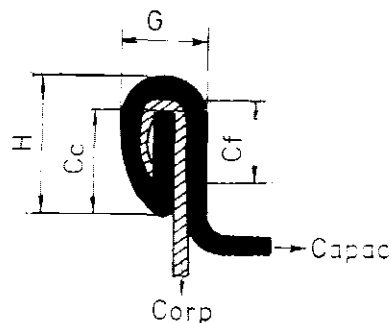


Fig 7.3. Caracteristicile unui falț

Controlul închiderii se face prin verificarea îmbinării reale a falțului cutiilor. Acest control se recomandă a se efectua din oră în oră și după fiecare reglare a mașinilor de închis. În acest scop se execută măsurători cu precizie de 0,01 mm pentru elementele falțului redată în figura 8.3.

$C_c$  - înălțimea cârligului capacului;  $C_f$  - înălțimea cârligului cutiei;  $H$  - înălțimea falțului;  $G$  - grosimea falțului.

Măsurătorile se fac în ordinea următoare:

1. Înălțimea falțului ( $H$ ) se măsoară în minim trei locuri diferite, pe circumferința cutiei, făcându-se media măsurătorilor.
2. Cârligul capacului ( $C_c$ ) și cârligul cutiei ( $C_f$ ) se măsoară după secționarea unei porțiuni din falț de circa 1 cm, cu ajutorul unui bomfaier.
3. Grosimea tablei capacului ( $G_c$ ) și a corpului ( $G_f$ ) se măsoară pe porțiuni în care tabla nu este deformată.

Închiderea corectă realizează un falț normal ale cărui dimensiuni se pot determina cu ajutorul unui *micrometru* de construcție specială cu care se măsoară lățimea, grosimea și înălțimea falțului. În cazul în care nu există un micrometru pentru controlul rapid al dimensiunilor exterioare la falțuri se poate folosi șablonul indicat în figura 8.4.

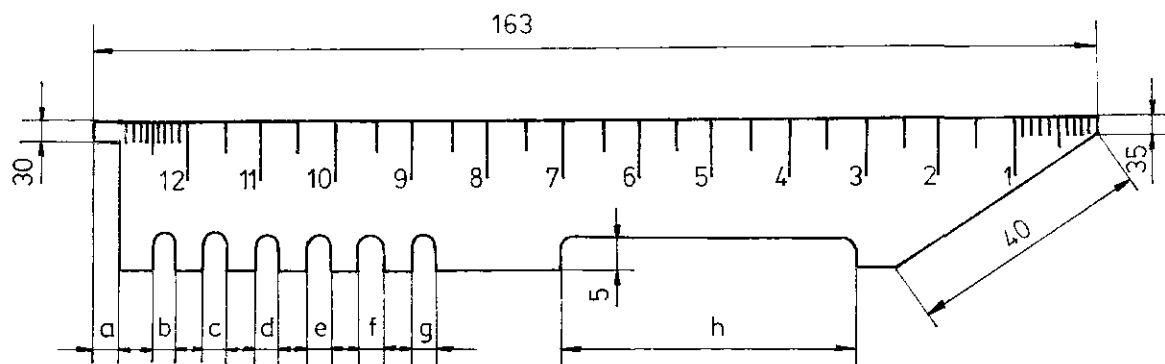


Fig. 8.4. Șablon pentru controlul falțului

Pentru fiecare tip de tablă și profil al rolei de închidere se va folosi un șablon adecvat.

➤ Proeminența „a” servește pentru controlul adâncimii falțului și are dimensiunea de 3,175 mm. Trei secțiuni „b”, „c” și „d” servesc pentru controlul grosimii falțului. Falțul trebuie să fie liber în secțiunea „b” și nu poate fi mai mare decât secțiunea „c”. Grosimea falțului care corespunde cu secțiunea „c” este considerată normală. Dacă falțul intră liber în secțiunea „d” atunci el este strâns prea tare. Dacă nu intră în secțiunea „c”, atunci nu este strâns suficient de către rolele de strângere (rola II).

➤ Secțiunile „e” și „f” servesc pentru măsurarea cârligelor corpului și capacelor. Cârligul capacului sau al corpului trebuie să intre în secțiunea „e” și nu trebuie să intre în secțiunea „f”.

➤ Secțiunea „g” servește pentru controlul înălțimii falțului care nu trebuie să depășească, pentru cutiile mici 3,175 mm. Distanța  $h = 50,8$  mm se folosește pentru aprecierea înălțimii bordurii capacului. Teancul de 26 - 27 capace trebuie să intre liber în această secțiune.

Etanșizarea cutiilor de conserve se realizează prin îmbinarea cârligului corpului cu al cutiei și formarea falțului. Falțul cutiei de conserve trebuie să îndeplinească următoarele condiții:



- etanșeitate - această condiție trebuie să fie asigurată atât din punct de vedere al realizării unei etanșeități perfecte față de mediul exterior, cât și al unei rezistențe satisfăcătoare la diferite acțiuni exterioare: sterilizare, lovituri, condiții de depozitare improprii;

- rezistență mecanică - în timpul procesului de sterilizare a conservelor falțul este supus la presiuni ridicate. Îmbinările care prezintă o aparentă etanșeitate sub acțiunea presiunii interne se pot desprinde sau prezintă defectele cunoscute sub denumirea de „ciocuri”, care compromit ermeticitatea cutiei de conserve. De asemenea, falțurile cu rezistență mecanică redusă se deformează ușor sub acțiunea factorilor exteriori;

- rezistență la coroziune - prezența zgârieturilor, a rizurilor sau a exfolierii stratului de cositor, în urma operației de închidere, provoacă o coroziune rapidă a tablei, o degradare a aspectului comercial și în ultimă instanță pierderea etanșeității cutiei.

Pentru a se asigura etanșeitatea falțului cutiei de conserve este necesar să se realizeze o execuție corespunzătoare a acesteia printr-o îmbinare corectă a cârligelor capacului și a corpului cutiei și printr-o repartizare uniformă a pastei de cauciuc care asigură ermetizarea.

#### **7.4.2.2. Verificarea etanșeității falțului**

Pentru a asigura reducerea la minim a procentului de rebuturi este necesar să se execute un control riguros al operației de închidere, respectiv a falțului.

Controlul falțului se face în următoarea succesiune:

1. controlul exterior al falțului;
2. verificarea dimensiunilor exterioare;
3. controlul vizual al secțiunii falțului;
4. verificarea dimensiunilor elementelor interne ale falțului;
5. verificarea la etanșeitate a falțului.

##### 1. Controlul exterior al falțului

Prin verificarea exterioară a falțului se înțelege controlul formei falțului, a stării suprafeței lui și a absenței defectiunilor mecanice. Un falț normal trebuie să îndeplinească următoarele *condiții*: să nu fie tras în sus, muchea inferioară a falțului să fie teșită, partea superioară a falțului să fie plată, lățimea falțului să fie uniformă, exceptând partea cea mai îngroșată din dreptul lipiturii cutiei, partea inferioară a falțului să fie presată de corpul cutiei. Falțul nu trebuie să prezinte umflături, tăieturi, arsuri sau o laminare excesivă.

##### 2. Verificarea dimensiunilor exterioare

Pentru verificarea exactă a dimensiunilor falțului se folosește un *micrometru* de construcție specială, cu care se măsoară lățimea, grosimea și înălțimea falțului. Măsurătorile se fac în patru puncte opuse ale cutiei și la o distanță de minim 20 mm de îngroșarea falțului.

##### 3. Controlul vizual al secțiunii falțului

Pentru examinarea îmbinării falțului este necesar să se facă secționarea acestuia. În acest scop se execută cu bomfaierul o tăiere triunghiulară sau romboidală, după care se lovește ușor cârligul capacului, pentru a realiza o deplasare a porțiunii secționate și a face vizibilă construcția falțului. Prin compararea secțiunii obținute ca etalon, se pot pune în evidență defectiunile posibile și se poate regla mașina de închis. Falțul normal trebuie să fie strâns și să aibă o îmbinare de ordinul

1,2 - 1,5 mm. O atenție deosebită trebuie să se acorde examinării secțiunii falțului în zona scobiturii interioare unde sunt posibile cele mai frecvente și periculoase accidente.

#### 4. Verificarea dimensiunilor elementelor interne ale falțului

Pentru măsurarea cârligelor și pentru verificarea cârligului capacului se procedează la deschiderea falțului. În acest scop se pilește porțiune superioară a falțului pe grosimea tablei capacului, reprezentând  $1/6 - 1/8$  din circumferința cutiei, după care se fac două tăieturi în unghi, cu bomfaierul. Prin lovituri ușoare, începând de la unul din capetele tăieturii se desprinde cârligul capacului de sub cârligul corpului, separându-se.

Una din caracteristicile importante care trebuie verificate este mărimea gofrajului pe cârligul capacului. În cazul existenței unui gofraj vizibil, falțul trebuie considerat neermetic. De asemenea, inelul de cauciuc trebuie să acopere complet suprafața cârligului corpului.

Această metodă de deschidere a falțului prezintă dezavantajul că se poate pili și o parte din cârligul corpului. Pentru a evita acest neajuns se propune o metodă mai eficace, care constă în executarea unui orificiu în centrul cutiei cu un dorn, după care se elimină cu un clește tabla de pe capac până la falț. Secționarea falțului se face cu un bomfaier și apoi se separă cârligele corpului de ale capacului.

#### 5. Verificarea la etanșitate a falțului

S-au realizat *nomograme* care permit calculul îmbinării reale, în funcție de elementele măsurabile. Pentru stabilirea procentului de îmbinare a falțului se folosește nomograma în funcție de câteva măsurători exterioare. Această nomogramă cuprinde trei coloane și anume:

- în prima coloană din partea stângă sus, se prezintă suma dintre grosimea tablei capacului și corpului în mm ( $G_c + G_f$ ) cu valori cuprinse între 0,30 și 0,66 mm (pe un singur rând orizontal); în aceeași coloană sub linia îngroșată a primului rând cu suma ( $G_c + G_f$ ) se află înscrise valorile sumelor cârligelor capacului și corpului în mm ( $C_c + C_f$ ) cu valori cuprinse între 3,23 și 5,40 mm;
- în a doua coloană se prezintă înălțimea falțului cu valori cuprinse pe primul rând între 3,38 și 4,01 mm, iar pe ultimul rând (rândul al 19-lea deasupra liniei îngroșate) valorile sunt cuprinse între 2,41 și 3,05 mm. În continuarea coloanei a doua în jos pe verticală sunt specificate procentele de îmbinare a falțului cu valori între 47% și 9% pe primul rând orizontal și între 98% și 82% pe ultimul rând orizontal;
- în coloana a treia (partea dreaptă de sus) se prezintă suma a două grosimi de capac și o grosime de corp ( $2G_c + G_f$ ) în mm cu valori cuprinse între 0,41 și 1,41 mm.

Pentru a avea siguranța etanșității închiderii unei cutii de conserve procentul îmbinării reale trebuie să fie de minimum 55%. Prezentăm un *exemplu de folosire a nomogramei* „Stabilirea procentului de îmbinare a unui falț în funcție de câteva măsurători exterioare”. După efectuarea măsurătorilor considerăm:

$\left\{ \begin{array}{l} H = 3,0 \text{ mm,} \\ C_c = 2,1 \text{ mm,} \\ C_f = 2,0 \text{ mm,} \\ G_c = 0,26 \text{ mm,} \\ G_f = 0,24 \text{ mm.} \end{array} \right.$	<p>Se calculează suma <math>G_c + G_f = 0,26 \text{ mm} + 0,24 \text{ mm} = 0,50 \text{ mm}</math>, care corespunde pe nomogramă cu 0,51 mm fiind valoarea cea mai apropiată.</p>
	<p>Se calculează suma <math>C_c + C_f = 2,1 \text{ mm} + 2,0 \text{ mm} = 4,1 \text{ mm}</math>, corespunzătoare în nomograma valorii de 4,11 mm.</p>
	<p>De la valoarea <math>2G_c + G_f = 2 \cdot 0,26 \text{ mm} + 0,24 \text{ mm} = 0,76 \text{ mm}</math> din nomogramă se urmărește pe orizontală <math>H = 3,0 \text{ mm}</math> și de la suma <math>C_c + C_f = 4,11 \text{ mm}</math> (corespunzătoare valorii <math>G_c + G_f = 0,50 \text{ mm}</math>), pe orizontală se urmărește intersecția cu verticala din <math>H = 3,0 \text{ mm}</math> și se află în acest fel procentul de îmbinare reală de 65 %.</p>
	<p>Pentru realizarea îmbinării reale corespunzătoare este necesară reglarea corectă a roților în funcție de presiunea talerelor mașinii de închis.</p>

Indicația cea mai bună asupra etanșeității falțului se obține prin calcularea îmbinării procentuale a falțului folosind elementele determinate anterior:

$$I = \frac{C_c + C_f + 1,1 \cdot G_f - H}{H - (2,2 \cdot G_f + 1,1 \cdot G_c)} \cdot 100 \quad (\%)$$

Pentru controlul rapid și precis al falțului se folosește un proiector special care are posibilitatea de a mări de 40 ori. Dispozitivul este format dintr-o platformă de fixare a secțiunii cu dispozitiv de reglare a luminozității și cu un ecran pe care se proiectează îmbinarea falțului, mărită. Pentru determinare se detașează cu un bomfaier o porțiune de falț cu o grosime de 1 cm. Se curăță secțiunea întâi cu o pilă fină, apoi cu o hârtie abrazivă, pentru a se îndepărta resturile de material rupte de bomfaier, după care se fixează într-un inel special cu ceară roșie. Se așează **epruveta** astfel obținută pe platforma inferioară și se urmărește pe ecran imaginea obținută.

Tabelul 7.4. Standarde privind ambalajele metalice pentru industria conservelor vegetale

STAS 1687/1-81	<b>Ambalaje metalice</b>
	Cutii pentru conserve
	Condiții tehnice generale de calitate
STAS 1687/2-82	Ambalaje metalice
	Cutii cilindrice pentru conserve
	Dimensiuni
STAS 1687/3-82	<b>Capace de metal pentru cutii cilindrice pentru conserve</b>
	Dimensiuni
STAS 1687/4-82	<b>Ambalaje metalice</b>
	Calibre de verificare pentru cutii cilindrice de conserve
	Dimensiuni

#### 7.4.3. Analiza ambalajelor din sticlă utilizate în industria conservelor vegetale

Sticla este cel mai vechi ambalaj pentru produse lichide sau păstoase. Deși concurată de materialele plastice, celulozice și metalice, datorită unor îmbunătățiri ale tehnologiei de fabricație și limitării din ce în ce mai mult a unor resurse de materii prime pentru celelalte produse, sticla după o perioadă de ușor regres este din nou privită ca un material de perspectivă. Locul pe care sticla și-l menține se datorează calităților sale ca material de ambalaj.

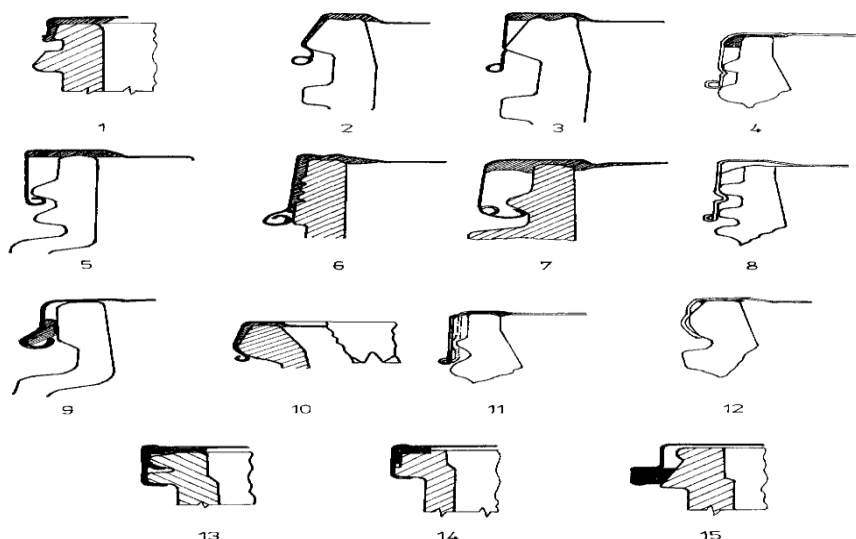
#### Avantajele sticlei:

- este inertă chimic în contact cu produsele alimentare, fiind rezistentă la acțiunile acizilor și bazelor;
- este impermeabilă la gaze, vapori, lichide și arome;
- nu are miros și nu reține mirosurile;
- este rigidă, deci își menține formele inițiale;
- este transparentă ceea ce permite un control vizual al produselor conținute;
- rezistă la șocurile termice ce intervin la operațiile de sterilizare;
- este igienică, putând fi ușor spălată;
- poate fi obținută în diverse colorații;
- este relativ ieftină;
- are o rezistență suficientă pentru a rezista la manipulările ce intervin pe liniile de îmbutelire și la operațiile de încărcare-descărcare;
- permite o închidere etanșă și ușor de realizat în diferite sisteme și cu diverse materiale, deschiderea ambalajului făcându-se de asemenea ușor;
- ambalajele pot fi reutilizate.

Dezavantajele ambalajelor din sticlă sunt: fragilitatea, depozitare dificilă, greutate relativ mare. Dintre tipurile de sticlă, cea calco-sodică reprezintă aproximativ 90% din producția globală folosită pentru confecționarea recipientelor.

#### **7.4.3.1. Clasificarea ambalajelor din sticlă și sisteme de închidere**

Ambalajele din sticlă pot fi: *butelii* cu diametrul interior al gâtului de maxim 30 mm și *borcane* peste 30 mm.



*Fig. 75. Principalele sisteme de închidere a borcanelor*

1 - Omnia; 2 - Eurocap; 3 - Hermetica; 4 - Hildner; 5 - Twist-off ; 6 - Press-Twist-off; 7 - Twist-off Baby Food; 8 - Imra-Val; 9 - Prye-off; 10 - Garda; 11 - Pano; 12 - Omnia-Imra; 13 - Sutax; 14 - Phoenix; 15 - Sutchliffe.

În funcție de modul de aplicare a masei de etanșare care asigură închiderea ermetică a capacului metalic pe gura recipientului de sticlă se întâlnesc următoarele *sisteme de închidere*, la care:

- masa de etanșare este dispusă frontal (Omnia, Twist-off etc.);
- masa de etanșare este dispusă lateral (Silavac);
- masa de etanșare este dispusă în același timp frontal și lateral cu prelungire pe gura recipientului (White-cap).

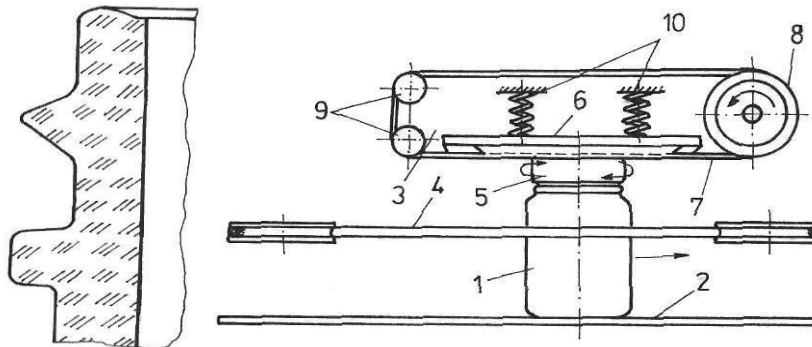
Borcanele permit prezentarea produselor într-o mare diversitate, atât ca formă de prezentare, cât și ca sistem de închidere. În prezent se cunosc aproximativ 36 sisteme de închidere, dintre care o parte sunt prezentate în figura 8.5. În principiu, sistemele de închidere trebuie să asigure o bună prindere a capacului de gura borcanului, etanșeizarea propriu-zisă fiind asigurată cu ajutorul garniturii de cauciuc sau de material plastic. Se deosebesc trei grupe mari de *procedee de închidere*: mecanice (sistemul S.K.O. și Phoenix), prin vid (sistemul Vapor-vacuum) și mixte (Omnia, Garda, Keller). Cele mai utilizate sisteme de închidere sunt: Omnia, Keller, Twist-off și Eurocap.

### Închiderea Twist-off

Acest sistem de închidere se recomandă pentru conservarea produselor care nu se consumă integral la deschiderea recipientului, ca de exemplu gemul, dulceața, sosurile etc. Profilul gurii borcanului este prevăzut cu patru sau șase începuturi de filet (fig. 8.6), ceea ce permite ca fixarea capacului să se facă prin rotirea cu  $74^{\circ}$ , respectiv  $48^{\circ}$ .

Capacele sunt realizate din tablă cositorită electrolitic, lăcuită pe ambele fețe, terminate la extremități cu un rolaj, care este prevăzut cu 4 - 6 proeminente (gheare) ce au rolul de a se fixa de filet. Etanșeizarea este realizată de o garnitură de cauciuc care se găsește pe partea interioară a capacului. Închiderea Twist-off se poate realiza manual sau cu ajutorul mașinilor automate de închis (fig. 8.6).

Fig. 8.6. Profilul gurii borcanului Twist-off - recipient (variante I cu patru începuturi)/ Mașina de închis borcane tip Twist-off



- 1- recipient;
- 2 - transportor;
- 3 - zona de închidere;
- 4 - curele de fixare;
- 5 - capac;
- 6 - placă;
- 7 - curele de fricțiune;
- 8 - tambur de antrenare;
- 9 - role de întindere;
- 10 - arcuri.

### Închiderea buteliilor de sticlă

Închiderea buteliilor se realizează cu dopuri de plută cu lungime medie de 1,5 cm, parțial cu dopuri din polietilenă de joasă presiune, cu capsule coroană confecționate din tablă de oțel lăcuită, prevăzute pentru ermetizare cu rondelile de plută aglomerată acoperite cu spot din folie de aluminiu sau hârtie cașerată cu polietilenă, cu masa de etanșare pe bază de policlorură de vinil polimerizată prin tratament termic, cu folie de staniol etc. În afară de cele menționate, se mai folosesc închiderile filetate și închiderile cu arc, coroana ambalajului fiind prevăzută cu orificii care servesc pentru

fixarea capetelor arcului.

### Închiderea Omnia

Borcanele Omnia se prezintă într-o gamă variată de forme, capacități și diametre ale gurii recipientelor.

Principiul de închidere la acest sistem de borcane constă în realizarea unui vid în interior, capacul, având rolul unei supape, care dă posibilitatea eliminării aerului, în timpul procesului de sterilizare.

Borcanele Omnia pot fi închise cu o gamă mare de *capace*, dintre care la noi se folosesc două grupe:

- capace fără nervuri, cunoscute sub denumirea de "G.P.S." și care se folosesc pentru produse ce se conservă ca atare sau care se pasteurizează la maxim 95°C (compot, gem etc.);
- capace cu nervuri, cunoscute sub denumirea de "Retorting" care se folosesc pentru produse ce se sterilizează la 120°C.

Capacele sunt confecționate din tablă de aluminiu lăcuită pe ambele fețe. În vederea asigurării etanșeității, capacul este prevăzut cu un inel de cauciuc.

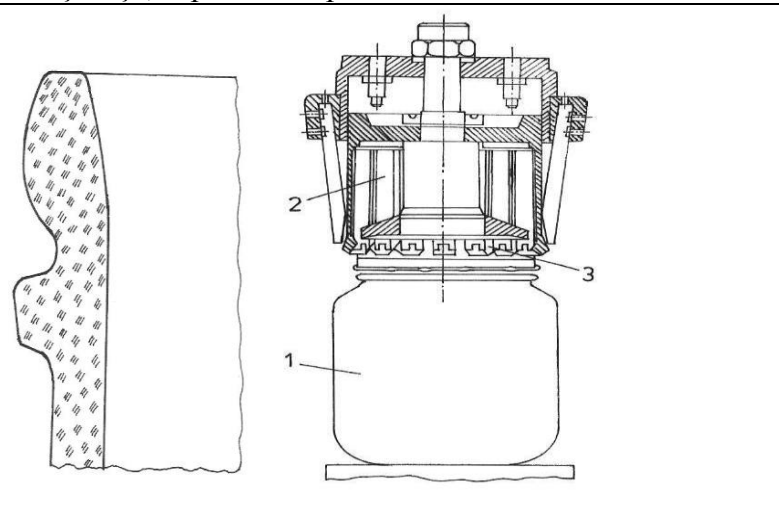


Fig. 8.7. Profilul gurii borcanului tip Omnia/ Închiderea Omnia

Fixarea capacelor Omnia se face cu ajutorul unor dispozitive speciale cu bacuri prin apăsarea capului de închidere peste capacul aplicat pe borcan. În funcție de diametrul capacului, capul de închidere are: 11 bacuri pentru  $\Phi = 43$  mm, 15 bacuri pentru  $\Phi = 68$  mm și 18 bacuri pentru  $\Phi = 83$  mm.

Operația de închidere se realizează în două etape: în prima fază se face presarea puternică a capacului pe gura borcanului, astfel ca să se imprime porțiunea plată a gurii pe inelul de cauciuc, iar în faza a doua are loc strângerea părții rolate a capacului la partea de jos a profilului gurii, de către bacurile capului de închidere. Pentru a se realiza închiderea este necesar să se fixeze înălțimea dispozitivului de închidere în așa fel, încât între partea de jos a lui și capacul borcanului să existe o distanță de 9,5 - 10 mm. Reglarea joasă a capacului poate duce la spargerea borcanelor, în timp ce reglarea înaltă realizează o apăsare insuficientă a capacului pe gura borcanului, care nu se imprimă suficient pe inelul de cauciuc, iar bacurile nu vor putea presa asupra părții rolate a capacului. De asemenea, arcul care apasă capul de închidere nu trebuie să fie prea strâns, pentru ca să se realizeze presarea capacului, fără să deterioreze inelul de cauciuc. Etanșeizarea propriu-zisă se realizează în timpul operației de sterilizare și răcire. Prin încălzirea produsului, sub acțiunea presiunii interne formate, capacul funcționează ca o supapă ce permite eliminarea aerului și a gazelor. După răcirea recipientelor, capacul revine la normal, în interiorul borcanului realizându-se un vid a cărui valoare este funcție de temperatura atinsă.

Principalele defecțiuni ce apar la închiderea Omnia sunt următoarele:

- strângerea neuniformă a capacului, datorită unei ovalități mari a gurii borcanului.

Ovalizarea gurii nu are un rol important în asigurarea închiderii, dar în cazul unei ovalizări excesive, etanșeitatea nu se mai formează;

- fixarea defectuoasă a capacului datorită așezării necorespunzătoare a acestuia pe gura borcanului;
- învârtirea capacului datorită folosirii unor inele de cauciuc necorespunzătoare sau a unei închideri nesatisfăcătoare. Rotirea capacului se poate constata și în cazul în care gura borcanului a fost umedă înainte de închidere. În acest ultim caz, etanșeitatea nu este afectată;
- perforarea capacului datorită utilizării unor borcane care prezintă defectul „îmbinare în relief”.

Verificarea etanșeității borcanelor Omnia se poate face astfel: se prinde capacul între degete și se trage în sus și în jos, în cel puțin patru locuri diferite. În cazul în care capacul se mișcă, se strânge puțin arcul capului de închidere. Pentru un control mai riguros se scoate capacul și se controlează inelul de cauciuc. La o închidere bună, pe inelul de cauciuc trebuie să apară gura borcanului bine imprimată pe toată circumferința. Trebuie să se evite o imprimare prea puternică, deoarece apare pericolul tăierii garniturii de cauciuc. Pentru a preveni apariția de rebuturi este necesar să se verifice planitatea gurii recipientului. În acest scop, borcanele se verifică punându-se cu gura în jos pe o bucată de cristal șlefuită. Dacă prin împingere laterală are loc un joc, se consideră necorespunzător. Prin folosirea de borcane la care linia de sudură a corpului se prelungește peste profilul gurii, până la partea de sus a lui, pot apare diferențe care să nu permită o închidere etanșă. În vederea obținerii unei închideri mecanice mai bune, în ultimul timp se folosește un cap de închidere care realizează strângerea întregii părți rolate a capacului în jurul coroniței, cu excepția a patru zone de 3 mm, dispuse diametral, care asigură „respirația” borcanului.

#### **7.4.3.2. Controlul calității ambalajelor din sticlă**

În cazul ambalajelor din sticlă controlul calității vizează următoarele caracteristici de calitate:

- Verificarea dimensiunilor - se face cu aparate obișnuite de măsurat.
- Examinarea culorii, transparenței și a defectelor - se face vizual și prin palpare.
- Verificarea capacității - se face cu apă, cu ajutorul unui cilindru gradat de capacitate corespunzătoare, până la linia de îmbinare a formei de gură cu forma borcanelor - la borcanele cu sistem de închidere Omnia.
- Verificarea planității fundului - se face în felul următor: se așează borcanul pe o suprafață perfect plană și i se aplică pe gură o masă de aproximativ 1 kg (o placă de metal cu configurația gurii borcanului). Se apasă ușor cu mâna pe partea superioară și dacă nu se produc mișcări de balans, planitatea fundului este bună.
- Verificarea planității gurii - se face în felul următor: se așează borcanul cu gura în jos pe o placă metalică de control, perfect plană. Pe fundul borcanului se aplică o masă de aproximativ 1 kg și se verifică dacă un spion de 0,3 mm intră între placa de control și suprafața de așezare a gurii borcanului. Dacă spionul nu pătrunde în nici un punct între placa de control și gura borcanului planitatea gurii este bună.
- Verificarea grosimii pereților - se face spărgând borcanele destinate acestei încercări și măsurând grosimea pereților în diferite puncte (1,6 mm - sticlă calcosodică).
- Determinarea rezistenței la șoc termic - se face în felul următor: se pregătesc trei băi cu apă având temperaturile de 40<sup>0</sup>C, 100<sup>0</sup>C și 60<sup>0</sup>C. Băile vor fi prevăzute în interior cu plase de

sârmă suficient distanțate de pereți și de fund, astfel încât borcanele, atunci când sunt introduse în baie să nu sufere un șoc mecanic. Se introduc borcanele în prima baie și se țin 5 minute, se scot și se introduc imediat în baia cu temperatura de 100<sup>0</sup>C unde se țin tot 5 minute și apoi în baia cu temperatura de 60<sup>0</sup>C. După 5 minute se scot borcanele din ultima baie, se șterg și se examinează.

#### 7.4.4. Verificarea ermeticității conservelor alimentare

Verificarea ermeticității conservelor alimentare (cutiilor de tablă și borcanelor cu conserve de legume, fructe, carne, pește, mixte etc.) se face prin una din următoarele metode:

- metode cu vid în două variante:
  - varianta I cu exicator, cu vid și baie de apă pentru cutii și borcane;
  - varianta II cu exicator, cu vid și hârtie de filtru pentru cutii;
- metoda cu presiune pentru cutii;
- metoda cu apă caldă pentru cutii;
- metoda indirectă, prin măsurarea gradului de vid pentru borcane.

<b>Metoda cu apă caldă</b>	<b>Metoda indirectă, prin măsurarea gradului de vid</b>
<p><i>Aparatură și materiale:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vas emailat de 3 - 6 l;</li> <li>- benzină sau alt solvent.</li> </ul>	<p><i>Aparatură și materiale:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vacuometru portativ, cu gradații 0 - 760 mm Hg, prevăzut cu un ac pentru perforarea capacului metalic și cu o garnitură de cauciuc pentru etanșare;</li> <li>- benzină sau alt solvent.</li> </ul>
<p><i>Pregătirea recipientelor</i></p> <p>Recipientele care constituie proba pentru analiză se introduc într-un vas cu apă caldă (40 - 45<sup>0</sup>C) unde se țin 10 - 15 minute. Se scot din apă, se îndepărtează etichetele și se usucă prin ștergere, apoi cu o bucată de vată îmbibată în benzină sau alt solvent, se șterge bine falțul și, în cazul cutiilor și linia de sudură, iar în cazul borcanelor, se șterge și regiunea din jurul capacului.</p>	



<p><i>Modul de lucru</i></p> <p>Cutia cu produs se introduce într-un vas cu apă încălzită la fierbere. Nivelul apei trebuie să fie cu minimum 5 cm peste suprafața superioară a recipientului și temperatura apei nu trebuie să scadă sub 85<sup>0</sup>C. Cutiile se mențin în apă 5 - 7 minute, atât cu capacul în sus cât și cu capacul în jos. Degajarea unor bule de aer, periodic sau în curent continuu, pe suprafața cutiei, indică neermeticitatea acesteia.</p> <p><u>Observație:</u></p> <p>Bulele de aer izolate care pot să apară, în diferite locuri ale falțului cutiei de tablă sau din marginea îndoită a capacului borcanelor de sticlă, nu sunt indicii de neermeticitate, ele pot proveni din falțuri sau îndoitura respectivă.</p>	<p><i>Modul de lucru</i></p> <p>Se aplică vacuometru portativ în poziție verticală pe mijlocul capacului și se apasă cu putere, astfel încât vârful acului tubular să perforeze capacul și să se asigure etanșeitatea în porțiunea de contact cu capacul borcanului; se citește în același timp depresiunea indicată de acul vacuometrului, care trebuie să fie de minim 2,72 N/cm<sup>2</sup> (200 mm Hg). Dacă după perforarea capacului acul indicator al vacuometrului rămâne în poziția zero, acesta este un indiciu că recipientul nu este etanș. Metoda nu permite precizarea punctelor de neetanșeitate.</p> <p>Metodele descrise sunt în conformitate cu SR 8731/85.</p>
---	---

## 7.5. Verificarea modului de marcare a conservelor din legume și fructe

Marcarea recipientelor se face în mod diferit, în funcție de felul acestora - metalice sau de sticlă - și de procedeul de marcare - ștanțare, ștampilare, etichetare sau litografiere. Marcarea recipientelor cu produse alimentare închise ermetic și sterilizate este prezentată conform STAS 4100-76.

Marcarea recipientelor metalice se poate face prin următoarele variante:

- ștanțare sau ștampilare pe capac și etichetare pe corp;
- ștanțare sau ștampilare pe capac și litografiere de corp;
- litografiere și ștanțare pe capac.

Recipientele de sticlă se marchează prin etichetare sau prin ștampilare pe capac și etichetare, pe corp cu următoarele specificații:

- denumirea întreprinderii producătoare sau marca de fabrică;
- denumirea sortimentului, tipul și calitatea;
- numărul standardului sau al normei tehnice interne de condiții tehnice de calitate;
- data fabricației
- masa netă;
- termenul de valabilitate.

Ambalajele de transport (lăzi, palete-lăzi etc.) în care se introduc recipientele cu conserve alimentare trebuie să fie marcate prin etichetare și/sau șablonare cu următoarele specificații:

- denumirea întreprinderii producătoare sau marca de fabrică;
- denumirea sortimentului sau al normei tehnice interne de condiții tehnice de calitate;
- felul, mărimea și numărul recipientelor;
- data fabricației (luna și anul);
- termenul de valabilitate.

Ambalajele de transport care conțin recipiente de sticlă trebuie să fie prevăzute în plus cu semnul avertizor pentru produse fragile conform STAS 5055-1-91 și STAS 5055-2-91.

În cazul conservelor de legume- fructe se determină masa netă, a conținutul total de legume sau de fructe raportat la masa netă și conținutul unui component raportat la masa netă. La produsele pastă de tomate, legume și fructe deshidratate, supe concentrate, produse instant, sucuri de legume și fructe, sosuri de legume și fructe, gem, marmeladă, magiun, fructe confiate, siropuri, nectaruri, marcuri de fructe, se determină numai masa netă.

Cântăririle se fac cu precizii diferite, în funcție de masa ambalajului, după cum urmează:

- ambalajele cu masa până la 1 kg se cântăresc cu o precizie de  $\pm 1$ g;
- ambalajele cu masa între 1...20 kg se cântăresc cu precizie de  $\pm 5$ g;
- ambalajele cu masa peste 100 kg se cântăresc cu precizie de  $\pm 1$  kg.

Acestea se iau la întâmplare din ambalajele de desfacere găsite corespunzătoare la verificarea aspectului exterior al ambalajelor de desfacere, a ambalării și marcării.

*Tabelul 8.5. Numărul de ambalaje de desfacere*

Volumul lotului, număr de ambalaje de desfacere (cutii sau borcane)	Numărul de ambalaje de desfacere care se supun verificării
până la 1200	6
de la 1201...10000	10
de la 10001...35000	22
de la 35001...100000	30
peste 100000	50

Pe jumătate din numărul ambalajelor de desfacere luat ca mai sus, se verifică ermeticitatea și proprietățile organoleptice, fizice și chimice, iar pe cealaltă jumătate se execută verificarea proprietăților microbiologice.

### **7.5.1. Determinarea masei nete**

Masa netă se determină ca și diferență între masa brută și masa ambalajului gol, în condițiile metodei.

➤ În cazul conservelor de legume sau de fructe sterilizate, legumelor sau fructelor lactofermentate, legumelor suprasărate, pastei de tomate, dulceață, gem, marmeladă, magiun, fructe confiate, marcuri și pulpe de fructe, fiecare ambalaj care formează proba, se cântărește cu precizie, obținându-se masa brută ( $m$ ) apoi se golește cantitativ conținutul într-un vas de laborator. Ambalajul gol se spală, se scurge de apa de spălare, se șterge și se cântărește împreună cu capacul, obținându-se masa fiecărui ambalaj ( $m_1$ ).

➤ În cazul legumelor sau fructelor deshidratate, supelor concentrate și a produselor instant, ambalajul gol nu se spală, ci se scutură bine în vasul de laborator.

➤ În cazul sucurilor de legume și fructe, a sosurilor de legume sau fructe, a siropurilor și a nectarurilor, se determină masa netă sau volumul produsului. Pentru determinarea volumului conținutului dintr-un ambalaj, se aduce produsul la temperatura de 20°C și se trece cantitativ într-un cilindru gradat. Ambalajul gol împreună cu capacul se spală de trei ori, cu un volum determinat de apă ( $V_1$ ), adusă la temperatura de 20°C. Apele de spălare se adaugă la proba din cilindru gradat. Se citește volumul total ( $V_1$ ), în  $\text{cm}^3$ .

Masă netă, exprimată în grame sau kilograme sau Volumul produsului , exprimat în cm<sup>3</sup>, se calculează cu formula:

$m_2 = m - m_1$	$m_2$ - masa netă, g (kg); $m$ - masa ambalajului plin, g (kg); $m_1$ - masa ambalajului gol împreună cu capacul, g (kg).
$V_2 = V - V_1$	$V_2$ - volumul produsului, cm <sup>3</sup> ; $V$ - volumul total, cm <sup>3</sup> ; $V_1$ - volumul apei cu care s-a spălat ambalajul, cm <sup>3</sup> .

### 7.5.2. Determinarea conținutului total de legume sau fructe raportate la masa netă

În cazul conservelor de legume și fructe sterilizate, se cântărește fiecare recipient din proba pregătită (m) și se deschide atent prin tăierea a două treimi din circumferința capacului. Întreg conținutul recipientului se trece cantitativ pe ciurul cu țesătura de sârmă, așezat deasupra unui vas de laborator tarat în prealabil, cu diametrul egal cu diametrul ciurului și a cărui capacitate asigură prinderea cantitativă a lichidului scurs. Pentru asigurarea scurgerii complete a lichidului, produsul se așează pe un ciur în strat uniform și se lasă să se scurgă circa 5 minute, mișcând ciurul cu grijă, din când în când pentru a nu destrăma pulpa legumelor sau fructelor respective. După scurgere se cântărește vasul cu lichid și se determină masa lichidului scurs ( $m_3$ ) Ambalajul gol se spală, se usucă și se cântărește ( $m_1$ ).

În cazul legumelor sau fructelor lactofermentate, legumelor suprasărate și a pulpelor de fructe, se cântărește fiecare recipient din probă (m), se deschide, se îndepărtează capacul, se fixează în locul capacului un ciur cu țesătura metalică, care să împiedice trecerea părții solide și se scurge lichidul într-un vas curat. Timpul de scurgere diferă în funcție de produs:

- pentru castraveți, pătlăgele simple și asortate, conopidă și fructe lactofermentate, legumele suprasărate și pulpe de fructe, timpul de scurgere este de circa 15 minute;
- pentru varză, ardei gras și ciuperci lactofermentate, timpul de scurgere este de circa 30 minute.

După scurgerea lichidului se scoate ciurul și se cântărește ambalajul cu legume sau fructe împreună cu capacul ( $m_4$ ). Se golește ambalajul de conținut, se curăță, se spală, se șterge și se cântărește cu capacul ( $m_1$ ).

În cazul conservelor gătite și a dulceței, se cântărește fiecare recipient din proba (m), și se încălzesc pe o baie de apă adusă la temperatura de 80...85°C, timp de 25 - 30 minute, în cazul conservelor gătite sau 60 minute, în cazul dulceței.

Cantitatea totală de legume sau fructe raportată la masa netă nominală ( $m_e$ ) exprimată în procente, se calculează cu formulele, în primele două cazuri:  $\text{Conținutul de legume și fructe} = \frac{m_2 - m_3}{m_e} \cdot 100 (\%)$	$m_2$ - masa netă, g (kg); $m_3$ - masa lichidului scurs, g (kg); $m_e$ - masa netă înscrisă pe eticheta recipientului, g (kg).
Pentru cel de-al treilea caz:	$m_1$ - masa ambalajului gol, împreună cu capacul , g (kg); $m_2$ - masa netă, g (kg);

$\text{Conținutul de legume și fructe} = \frac{m_4 - m_1}{m_2} \cdot 100 (\%)$	$m_4$ - masa ambalajului cu legume sau fructe împreună cu capacul, g (kg).
--	--

### 7.5.3. Determinarea conținutului unui component raportat la masa netă

Se determină masa fiecărui component dintr-un ambalaj și se raportează la masa netă. Se cântărește fiecare recipient din proba pregătită conform pct. 3 (m), se deschide ambalajul și se transvazează întreg conținutul pe un ciur metalic. După scurgerea completă a lichidului, ambalajul gol se cântărește ( $m_1$ ). Componentele aflate pe ciur se separă cu atenție, cu ajutorul unei pensete, se trec separat în câte o capsulă de porțelan sau sticlă de ceas, tarată în prealabil, ( $m_5$ ) și se cântăresc ( $m_6$ ).

Masa unui component, exprimată în grame, se calculează cu formula:

$$\text{Masa componentului} = m_6 - m_5 \text{ (g)}$$

Conținutul unui component raportat la masa netă nominală exprimat în procente, se calculează cu formula:

$$\text{Component} = \frac{m_6 - m_5}{m_e} \cdot 100 (\%)$$

în care :

- $m_6$  - masa capsulei sau a sticlei de ceas, cu componentul respectiv, g;
- $m_5$  - masa capsulei sau a sticlei de ceas, fără component, g;
- $m_e$  - masa netă înscrisă pe eticheta recipientului, g.

### 7.6. Verificarea calității organoleptice pentru produse din legume și fructe

Prin caracteristici organoleptice se înțeleg: aspectul, culoarea, consistența, gustul și mirosul. Determinarea caracteristicilor organoleptice ale produselor se execută cu ajutorul organelor de simț a unor esantioane extrase din loturile produse.

Condiții generale asigurate bunei desfășurări a verificării calității conservelor din legume și fructe:

- Aparatura și materialele trebuie să fie alese după natura produsului ce trebuie să fie analizat, numărul de eşantioane etc. și nu trebuie să aibă nicio influență asupra rezultatelor analizei. Dacă aparatura obișnuită răspunde nevoilor acestei analize, aceasta poate fi utilizată.
- Vesela și materialele (cuțite, furculițe, lingurițe etc.) folosite pentru analiză trebuie să fie din același material și identice ca formă, culoare și dimensiuni, pentru a nu influența asupra probei de analizat și a examinatorului: termometru, higrometru;
- Examenul organoleptic se va efectua într-o încăpere luminoasă, curată, lipsită de mirosuri. În cazul produselor ambalate în butoaie (pastă de tomate, murături etc.) analiza se poate efectua la locul de depozitare.

- Examenul organoleptic se efectuează de minimum 5 persoane de specialitate care trebuie să cunoască bine caracteristicile produselor respective și care au organele de simț exersate în acest scop. Persoanele care efectuează examenul organoleptic nu trebuie să fie suferinde de afecțiuni ale organelor de gust și miros sau de altă natură, care pot influența aprecierile. Este interzis persoanelor care efectuează examenul organoleptic să consume cu 12 ore înainte de verificare, băuturi alcoolice sau mâncăruri condimentate, fumatul trebuie evitat cel puțin cu o oră înainte de începerea examenului. În timpul efectuării examenului, participanții trebuie să poarte halate albe, curate. Îmbrăcămintea nu trebuie să aibă miros (de tutun, de produse chimice, de parfum etc.) care ar putea influența aprecierea. Pentru o mai bună sesizare a gustului, între degustarea mai multor produse, degustătorul este obligat să consume pâine și apă. Examenul organoleptic va începe după cel puțin o oră și cel mult trei ore, socotite din momentul în care persoanele respective au luat masa.
- Examenul organoleptic se va efectua la lumina naturală. Se admite folosirea luminii artificiale, cu condiția să nu denatureze culoarea produselor.
- Produsele care se consumă reci se vor aduce la temperatura de 18...22°C iar cele care se consumă în stare caldă vor fi în prealabil încălzite la 50...60°C, în ambalajul propriu, într-o baie de apă.
- Ordinea de examinare a caracteristicilor va fi următoarea: tipul și starea ambalajului (la exterior), marcarea, aspectul ambalajului la exterior, aspectul conținutului la suprafață și după transvazare, culoarea, consistența, gustul, mirosul, aspectul ambalajului la interior. În cazul analizării mai multor produse se vor examina întâi produsele care au gust mai puțin pronunțat și se va continua cu cele care au gust pronunțat.
- Nu se fac determinări organoleptice la probele care prezintă bombaj. Examinarea caracteristicilor organoleptice pe grupe de produse se face conform tabelului.

*Tabelul 7.6. Examinarea caracteristicilor organoleptice pe grupe de produse*

<b>CARACTERISTICI ORGANOLEPTICE</b>			
<b>1. Conserve de legume în apă și în oțet</b>			
<b>Aspect</b>	<b>Culoarea</b>	<b>Consistență</b>	<b>Gust și miros</b>
lichidul se toarnă într-un cilindru gradat; legumele se întind pe un platou alb, într-un singur strat și se observă aspectul	se examinează uniformitatea culorii pe unitatea de ambalaj și gradul de specificitate	se apreciază vizual, prin masticare și palpate	se miroase și se gustă produsul, fără o prealabilă pregătire, adus la temperatura de 18...22°C
<b>2. Conserve de legume în bulion (de gătit) și conserve de legume în ulei</b>			
<b>Aspect</b>	<b>Culoarea</b>	<b>Consistență</b>	<b>Gust și miros</b>
se separă legumele de lichid, lichidul se toarnă într-un cilindru gradat de 250 cm <sup>3</sup> ; legumele se așază pe un platou alb într-un singur strat	se examinează culoarea atât a legumelor cât și a lichidului	se apreciază vizual, prin masticare și palpate fiecare componentă	se miroase și se gustă produsul, după încălzire timp de 30 minute, în ambalajul original, în baie de apă. Temperatura de degustare va fi de 50...60°C

și se observă aspectul			
<b>3. Conserve de legume cu carne</b>			
<b>Aspect</b>	<b>Culoarea</b>	<b>Consistență</b>	<b>Gust și miros</b>
se separă lichidul legume și de carne, prin turnarea acestuia într-un cilindru gradat de 250 cm <sup>3</sup> ; legumele și carnea se așează pe un platou alb într-un singur strat și se examinează	se examinează culoarea legumelor, lichidului și a sosului	se apreciază vizual, prin masticare și palpate fiecare componentă	se miroase și se gustă produsul după încălzire timp de 30 minute, în ambalajul original, în baie de apă. Temperatura de degustare va fi de 50...60°C
<b>4. Piureuri, creme de legume și paste</b>			
<b>Aspect</b>	<b>Culoarea</b>	<b>Consistență</b>	<b>Gust și miros</b>
se întinde produsul un platou alb și se observă gradul de mărunțire	se observă uniformitatea culorii pe unitatea ambalaj	se apreciază vizual, prin masticare și palpate	se miroase și se gustă produsul, după pregătire conform indicațiilor din rețetă
<b>5. Bulion și pastă de tomate</b>			
<b>Aspect</b>	<b>Culoarea</b>	<b>Consistență</b>	<b>Gust și miros</b>
bulionul se toarnă într-un cilindru gradat de 250 cm <sup>3</sup> , iar pasta se întinde pe un platou și examinează aspectul	se apreciază uniformitatea culorii pe unitatea de ambalaj, după ce produsul a fost întins pe un platou	se apreciază vizual și prin masticare	se miroase și se gustă produsul după diluare la 5% substanță uscată, la temperatura de 18...22°C
<b>6. Produse concentrate tip Supco și produse tip instant (fulgi de cartofi, fasole)</b>			
<b>Aspect</b>	<b>Culoarea</b>	<b>Consistență</b>	<b>Gust și miros</b>
se așază produsul pe platou în strat subțire și se examinează aspectul	se apreciază uniformitatea culorii pe unitatea ambalaj după ce produsul a fost întins pe un platou	se apreciază consistența după preparare conform instrucțiunilor din rețetă	se gustă și se miroase după preparare conform rețetei, adus la temperatura de 50...60°C
<b>7. Produse conservate prin acidifiere (la butoaie)</b>			
<b>Aspect</b>	<b>Culoarea</b>	<b>Consistență</b>	<b>Gust și miros</b>
se examinează produsul la suprafață, imediat după deschiderea butoiului	se apreciază uniformitatea culorii pe unitatea de ambalaj	se apreciază vizual, prin masticare și palpate	se miroase și se gustă fără o pregătire prealabilă și după ce s-a adus la temperatura de 18...22°C
<b>8. Compoturi</b>			
<b>Aspect</b>	<b>Culoarea</b>	<b>Consistență</b>	<b>Gust și miros</b>
lichidul de toarnă	se apreciază culoarea	se apreciază vizual,	se miroase și se gustă

într-un cilindru gradat de 250 cm <sup>3</sup> , iar fructele se așează pe un platou alb și se observă aspectul	lichidului și a fructelor	prin palpare și prin masticare	fără o pregătire prealabilă și după ce s-a adus la temperatura de 18...22°C
<b>9. Sucuri de legume, fructe, nectaruri, siropuri din struguri, concentrate din fructe și struguri (suc, must)</b>			
<b>Aspect</b>	<b>Culoarea</b>	<b>Consistență</b>	<b>Gust și miros</b>
se toarnă produsul într-un cilindru de 250 cm <sup>3</sup> și se diluează până la un conținut de substanță uscată de 12...14%, după care se apreciază aspectul	se apreciază uniformitatea culorii pe unitatea de ambalaj	se apreciază vizual și prin degustare	se miroase și se gustă produsul după diluare la un conținut de 12...14% substanță uscată, la temperatura de 18...24°C
<b>10. Produse de fructe conservate cu zahăr (gem, dulceață, pastă de fructe, jeleuri, marmeladă)</b>			
<b>Aspect</b>	<b>Culoarea</b>	<b>Consistență</b>	<b>Gust și miros</b>
se examinează aspectul siropului și a fructelor după turnarea produsului pe un platou	se apreciază uniformitatea culorii pe unitatea de ambalaj	se apreciază gradul gelifieri prin turnarea probei pe un platou și apoi se apreciază consistența prin masticare	se miroase și se gustă produsul fără pregătire prealabilă, la temperatura de 18...22°C
<b>11. Alte produse de fructe (mere pentru plăcintă, fructe în apă etc.)</b>			
<b>Aspect</b>	<b>Culoarea</b>	<b>Consistență</b>	<b>Gust și miros</b>
se așază fructele pe un platou și se examinează aspectul	se apreciază uniformitatea culorii pe unitatea de ambalaj	se apreciază vizual, prin palpare și masticare	se miroase și se gustă produsul fără pregătire prealabilă la temperatura de 18...22°C
<b>12. Produse congelate (legume și fructe)</b>			
<b>Aspect</b>	<b>Culoarea</b>	<b>Consistență</b>	<b>Gust și miros</b>
se examinează produsul după decongelare prin așezarea pe un platou alb	se apreciază uniformitatea culorii după decongelare	se apreciază vizual, prin palpare și masticare, după decongelare	se miroase și se gustă după decongelare, la temperatura de 18...22°C
<b>13. Conserve pentru copii</b>			
<b>Aspect</b>	<b>Culoarea</b>	<b>Consistență</b>	<b>Gust și miros</b>
se așază produsul un platou alb și se examinează	se apreciază uniformitatea culorii	se apreciază vizual, prin palpare și masticare	se miroase și gustă produsul fără pregătire, la temperatura de 18...22°C

Punctajul minim acordat pentru caracteristicile considerate corespunzătoare poate va fi următorul:

- aspect 2 puncte;
- culoare 3 puncte;
- consistență 3 puncte;
- gust și miros 7 puncte.

Punctele date de degustători sunt de la 1 la 9. Ca rezultat se ia media aritmetică obținută din punctajul acordat de toți degustătorii pentru fiecare caracteristică. Produsul care nu întrunește numărul mediu minim de puncte pentru fiecare caracteristică se consideră necorespunzător. Rezultatele determinărilor se înscriu în documentul c



## CAPITOLUL 8 VERIFICAREA CALITĂȚII MATERIILOR PRIME, SEMIFABRICATELOR ȘI PRODUSELOR FINITE DIN INDUSTRIA DE MORĂRIT, PANIFICAȚIE ȘI PRODUSE FĂINOASE

### 8.1. Verificarea calității cerealelor

Cerealele sunt plante care aparțin familiei gramineelor. Ele se află la baza alimentației umane. Nu există popor care să nu aibă ca aliment fundamental o cereală, care variază în funcție de climă, latitudine și tradiție. În Europa – grâul, în America – porumbul, în Asia – orezul, în țările nordice – orzul, secara, ovăzul care au exigențe climatice minore.

Desigur grâul este cereala cu cea mai mare răspândire și costul cel mai ridicat, produs în special pentru alimentația umană, consumul său este ridicat în țările dezvoltate. Din acest motiv este unul dintre produsele al căror preț are influență asupra economiei schimburilor reciproce la nivel mondial alături de cel al combustibililor și al celor mai importante materii prime pentru industrie. Este și cel care are cea mai ridicată valoare nutritivă fiind cel mai bogat în proteine și sărac în grăsimi.

Partea folosită pentru alimentație este bobul de grâu – cariopsa – fructul, lipsit de miez și cu sămânța, de formă ovală, mai mult sau mai puțin rotunjită sau ascuțită în funcție de specie. Cariopsele izolate sau grupate câte două sau trei sunt înșirate pe o axă numită rahidă și formează spicul caracteristic (sau la porumb știulete).

În fiecare cariopsa distingem următoarele părți din exterior spre interior.

1. Un înveliș exterior care învelește fructul și este înlăturat ca pleavă la treierat.
2. Peretele fructului (pericarp) strâns legat cu tegumentul seminței. Pericarpul și tegumentul sunt formate din celuloză, vitamine și săruri minerale și sunt separate de sâmburele făinos și prin măcinare formează tărâțele.
3. un strat subțire aleuronic, proteic prin excelență, care este înlăturat cu tegumentul în timpul măcinării.
4. Sâmburele făinos numit endosperm care constituie 1,85% din sămânță – predominant amidonică – partea destinată producerii de făină.
5. Germenele (embrionul) – bogat în proteine, enzime și vitamine - partea care va da naștere la o nouă plantă când sămânța este destinată reproducerii.

În mod obișnuit ceea ce se comercializează sub numele de “grâne” sunt sâmburii făinoși – lipsiți de tegumente și de germeni astfel încât să fie mai puțin expuși fermentației și alterării, să se poată conserva perioade mai lungi.

Din punct de vedere comercial principalele calități demne de apreciat la cereale sunt:

- conținutul mare în substanțe nutritive
- prețul moderat
- conservabilitatea
- ușurința cultivării în condiții climatice chiar diferite de cele optimale
- selecția genetică de soiuri hibride cu caractere particulare de adaptare și cu randament optim pe plan cantitativ.

Printre soiurile hibride care interesează în mod deosebit sunt câteva soiuri de grâu rezistente, dotate cu tulpini deosebit de robuste, care nu se lasă doborâte de grindina și furtuni și ușurează secerișul mecanizat.

**Caracter comercial** – valoarea comercială a grânelor este stabilită în funcție de următoarele calități necesare:

### 1. Caractere organice:

- boabele să aibă un aspect plăcut, fără pete și deformări, să nu fie sparte;
- să nu aibă corpuri străine (neghină, mac), maximum 3%;
- umiditatea să fie de până la 14%;
- greutatea specifică aparentă (hectolitică) sa fie în cadrul valorilor legale.

**Alterările** – se datorează atacului paraziților (mucegaiuri, insecte sau fermentației microorganismelor).

**Falsificări** – cele mai frecvente sunt:

- udarea pentru creșterea greutateii;
- gresarea – pentru creșterea vâscozității boabelor și ridicarea greutateii specifice sau pentru a ascunde o opacizare datorată atacului paraziților;
- adaos de substanțe minerale – caolin, talc, ghips – pentru creșterea greutateii specifice aparente.

**Transport și conservare** – grânele sunt transportate cu grijă în saci pentru a evita atacurile parazitare și umiditatea excesivă. Sunt păstrate în hambare bine aerisite și uscate care permit operații de încărcare și descărcare.

Denumirea *Triticum vulgare*, *Triticum durum*, este caracteristic regiunilor temperate, dar adaptabil la latitudini cuprinse între 20–60°. Fructul este format dintr-un spic compus al cărui boabe pot fi prevăzute cu prelungiri (ariste) sau lipsite de acestea. Speciile mai obișnuite sunt două – **grâu moale** are boabele sfărâmicioase, se întrebunțează pentru făina de panificație. A doua specie – **grâul dur** are boabele de formă alungită și secțiunea sticloasă. Se folosește pentru făina albă și cea amestecată pentru fabricarea pastelor făinoase.

O clasificare ulterioară se bazează pe durata ciclului de vegetație care poate varia de la 5 luni (grâu de primăvară sau de martie) până la 7 – 8 luni pentru grâul timpuriu și cu maturare normală.

#### 8.1.1. Luarea și formarea probelor

Pentru verificarea calității semințelor de cereale, leguminoase, oleaginoase etc. destinate consumului alimentar, furajării sau industriei este necesară luarea și formarea de probe. Operațiile de luare și formare a probelor se execută de personal instruit în acest scop și împuternicit de către firma de care aparține. În caz de litigiu și atunci când recepția se face în prezența beneficiarului, probele se iau de către delegați ai părților interesate sau de către un organ tehnic neutru.

Operațiile de luare și formare a probelor trebuie astfel executate încât să se evite modificarea caracteristicilor produsului prin infestare, umezire, uscare, impurificare de orice fel, etc.

Mărimea probelor se stabilește astfel:

**Proba elementară:** cantitatea luată o singură dată cu sonda sau circa 200g dacă se utilizează sace; în cazul utilizării sondei electromecanice, proba elementară este egală cu conținutul unei singure bare.

**Proba compusă:** cantitatea egală cu cel puțin dublul mărimii probei de laborator.

**Proba de laborator:**

- cereale.....minim 2 kg
- leguminoase și oleaginoase.....minim 1 kg
- alte semințe..... .minim 0,5 kg

**Proba de analiză:** cantitatea stabilită prin standardele referitoare la metodele de analiză.

Pentru luarea probelor elementare și formarea probelor de laborator se folosesc sonde și instrumente de tipul celor de mai jos:

- j) sonda cilindrică
- k) sonda conică
- l) sonda pentru saci
- m) sonda electromecanică
- n) scafe
- o) sondă pentru produse în mișcare
- p) aparate automate de luare a probelor
- q) omogenizator – divizor
- r) rigle în cruce sau riglă obișnuită

Aparatura trebuie să fie curată, neinfestată, uscată și lipsită de mirosuri străine.

În cadrul operațiilor de luare și formare a probelor este necesar să se cunoască următoarea terminologie:

Partidă: cantitate de semințe din același produs, cu proprietăți calitative presupuse asemănătoare, care se găsesc depozitate în același spațiu.

Lot: parte limitată dintr-o partidă, cu proprietăți calitative aproximativ uniforme care servește la verificarea calității produsului.

Probă elementară: cantitate de semințe, luată cu sonda sau cu scafa, o singură dată și dintr-un singur lot.

Probă compusă (probă globală): cantitate de semințe constituită prin reunirea și omogenizarea tuturor probelor elementare luate dintr-un lot sau partidă.

Probă de laborator: cantitate de semințe din proba compusă, obținută prin reducerea acesteia și destinată verificării calității.

Contraprobă (probă martor): probă de laborator care se formează în vederea unei eventuale contra-analize.

Probă de analiză: cantitate de semințe obținută prin reducerea probei de laborator și destinată a servi ca atare sau după o anumită pregătire (de exemplu măcinare) la efectuarea uneia sau mai multor determinări.

Analiza calității cerealelor se efectuează asupra unei probe compuse formată prin omogenizarea probelor elementare extrase cu sonda din diferite părți ale lotului de cereale.

Analiza calității probei de cereale presupune:

- aprecierea caracteristicilor organoleptice
- aprecierea caracteristicilor fizico-chimice

### 8.1.2. Examen organoleptic

**a) Examinare aspectului** - se face întinzând 100g probă cântărită la balanța tehnică pe o placă de sticlă sau de metal și se observă:

- dacă boabele sunt de același soi sau varietate;
- dacă boabele sunt aproximativ de aceeași mărime și formă;
- dacă boabele sunt pline, bine dezvoltate, coapte și sănătoase, ori sunt zbârcite, necoapte, încolțite, bolnave, alterate.

Când proba de analizat este formată dintr-un amestec de cereale, fiecare component se separă, se cântărește și se raportează la masa probei.

Gradul de puritate se apreciază prin prezența corpurilor străine raportată la masa probei. Corpurile străine întâlnite în cereale sunt de două tipuri:

- corpuri străine albe (se admit maxim 3%): boabe ale altor cereale decât cele analizate (acestea pot fi: întregi și sănătoase, strivite seci sau încolțite), spărturi ale cerealelor analizate, spice sau paie.

- corpuri străine negre (se admit maxim 1%): semințe de neghină, muștar sălbatic, pietricele, bulgări de pământ, boabe ale cerealelor analizate precum și ale altor cereale care sunt alterate, mucegăite, arse sau cu endospermul alterat.

**b) Examinarea culorii** - se face examinând proba la lumina difuză a zilei. Se observă dacă culoarea boabelor corespunde celei prevăzute în standardul produsului de analizat. Boabele de altă culoare care nu corespund standardului se separă, se cântăresc, iar rezultatul se exprimă în procente din masa probei.

**c) Examinarea mirosului** - se iau 5g de boabe și se freacă între palme. Se miroase o parte din produsul analizat nemăcinat și apoi după măcinare cu o morișcă de laborator.

Dacă există dubiu asupra mirosului, se iau 50 – 100 boabe întregi, se introduc într-un pahar, se toarnă deasupra lor apă cu temperatura de 60<sup>0</sup>C, apoi paharul se acoperă cu o sticlă de ceas și se lasă în repaus 2-3 minute. Se decantează apoi și se examinează mirosul boabelor din pahar. În același mod se procedează și cu 50 – 100 boabe măcinate. În aceste cazuri în buletinele de analiză se specifică rezultatele ambelor examinări.

Nu se admit mirosuri străine, cum ar fi mirosul de pelin, de usturoi sălbatic, mirosul de stătut, de dăunători, dobândite în timpul manipulării sau păstrării.

**d) Examinarea gustului** - se poate determina asupra probei uscate, cât și asupra probei ușor încălzite. Se face mestecând 2-3g de boabe, de preferință măcinate, luate din proba de laborator după separarea impurităților.

Rezultatul se exprimă prin:

- gust specific
- gust amar
- gust acru
- gust dulce pronunțat

Rezultatul examenului organoleptic se înscrie în buletinul de analiză, arătându-se dacă proprietățile organoleptice corespund sau nu standardului de condiții tehnice ale produsului analizat.

### **8.1.3. Examen fizico-chimic**

#### **a) Determinarea greutății hectolitrică**

Greutatea hectolitrică este masa a 100 litri de boabe determinată în anumite condiții cu balanța hectolitrică.

Determinarea greutății hectolitrică prezintă importanță pentru:

- calcularea capacității de depozitare;
- calcularea capacității mijloacelor de transport;
- recepționarea cerealelor.

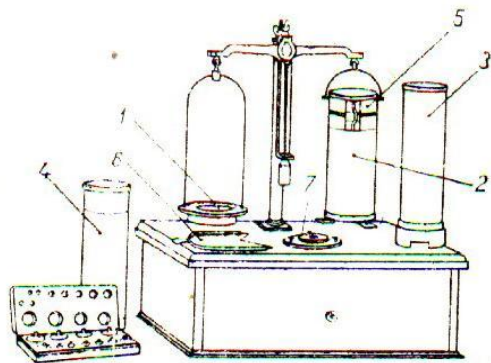
Greutatea hectolitrică este influențată de:

- umiditate (scade greutatea hectolitrică);
- forma boabelor;
- starea suprafeței;
- conținutul de impurități grele (crește greutatea hectolitrică);
- temperatură.

Instrumentul folosit pentru determinarea greutateii hectolitrică este balanța hectolitrică, care are următoarele părți componente(Figura nr.9.1.):

- un platan (1)
  - un cilindru (2) cu baza perforată, prevăzut cu o brățară de agățat
  - un cilindru (3) a cărei parte inferioară se poate îmbina cu partea superioară a cilindrului (2)
- (2)
- un cilindru (4) prevăzut la bază cu o clapetă de deschidere, necesar pentru luarea probei și scurgerea semințelor în cilindrul (3)
  - o greutate în formă de disc (5) care se așează în partea superioară a cilindrului (2), deasupra cuțitului (6)
  - un cuțit (6) de formă specială, care se intercalează între cilindrul (3) și (2), prin secțiunea făcută la capătul superior al cilindrului (2)

De asemenea, balanța hectolitrică mai este prevăzută și cu o cutie de greutate de la 0,1g la 500g marcate atât cu masă proprie, în grame, cât și cu masă hectolitrică corespunzătoare, și cu o cutie de lemn care servește atât la ambalarea aparatului cât și ca suport pentru montarea balanței și pentru fixarea cilindrului (2) prevăzut în acest scop cu un locaș.



**Figura nr. 8.1. – Balanța hectolitrică**

Principiul metodei: cântărirea cantității de semințe ce umple un vas cilindric cu volumul de 1 litru la balanța hectolitrică.

Pregătirea probei: proba de laborator se omogenizează și se pregătește pentru determinarea masei hectolitrică, eliminându-se corpurile străine mari, care stânjenesc efectuarea analizei (tulpini de plantă, bulgări mari de pământ, etc.).

Modul de lucru: Se asigură orizontalitatea cutiei pe care este montată balanța. Se fixează cilindrul (2) în lăcașul (7). Se introduce cuțitul (6) prin secțiunea cilindrului (2), iar peste cuțit se așează greutatea în formă de disc (5).

Se îmbină apoi cilindrul (3) cu cilindrul (2). Se umple cilindrul (4) cu proba de analizat bine omogenizată și se îmbină cu cilindrul (3). Se deschide clapeta și se lasă semințele să curgă liber în cilindrul (3). După golirea cilindrului (4) și umplerea cilindrului (3) se trage repede afară cuțitul (6), greutatea (5) căzând în cilindrul (2) și antrenând în același timp semințele din cilindrul (3). În timpul căderii semințelor, cilindrul (4) nu trebuie acoperit, nici mișcat. Se introduce apoi la loc cuțitul (6).

Se îndepărtează cilindrul (4) și se elimină surplusul de semințe rămas pe cuțitul (6), apoi se îndepărtează cilindrul (3) și cuțitul (6).

Cilindrul (2) plin cu semințe se agață la balanță și se cântărește punând pe platanul (1) greutatea necesară până la echilibrarea pârghiilor.

Pentru fiecare probă se vor face două determinări.

Calculul și exprimarea rezultatelor: Se calculează masa hectolitrică corespunzătoare greutăților de pe platanul (1) și se face media aritmetică a celor două determinări, dacă diferența dintre ele nu depășește 0,5 kg/hl. În caz contrar se fac alte două determinări, iar dacă și de data aceasta diferența dintre ele este mai mare decât 0,5kg/hl, se ia ca rezultat final media aritmetică a celor patru determinări efectuate. Rezultatul se exprimă în kilograme cu o singură zecimală.

Greutatea hectolitrică variază în funcție de specie:

- grâu: 63-84 kg
- secară 68-71 kg
- orz 68-82 kg
- porumb 78-82 kg.

#### **b) Determinarea masei a 1000 de boabe și a masei absolute**

Masa a 1000 de boabe depinde de structura și de dimensiunile bobului:

- boabele mai mari și mai grele cresc randamentul în făină
- boabele mai mici și mai ușoare scad randamentul în făină.
- la porumb boabele mai mici sunt mai apreciate din punct de vedere al valorii nutritive.

Prin masa relativă a 1000 de boabe se înțelege masa acestora exprimată în grame, la umiditatea existentă în momentul analizării.

Prin masa absolută a 1000 de boabe se înțelege masa acestora în grame, raportată la substanța uscată, calculată în funcție de conținutul de umiditate al boabelor în momentul analizării.

Aparatura necesară determinării masei a 1000 de boabe este compusă din:

- divizor omogenizator (dacă este necesar)
- balanță tehnică cu precizie de cântărire de 0,01g
- balanță analitică
- aparat pentru numărarea semințelor (de exemplu: aparat fotoelectric). În lipsă numărătoarea se face manual.

Principiul metodei: La semințele destinate consumului se cântărește o cantitate de semințe apoi acestea se numără.

La semințele destinate însămânțării, se numără un anumit număr de semințe și apoi se cântăresc.

Modul de lucru: Determinarea masei relative a 1000 de boabe se poate face în două moduri:

a) Pe o placă de analiză se amestecă cerealele, formându-se un strat uniform de grosimea unui bob.

Stratul se împarte prin diagonale în 4 triunghiuri. Din două triunghiuri opuse se numără la rând, pornind de la centru două probe a câte 500 de boabe. Probele se cântăresc separat, la balanța tehnică. Masa relativă a 1000 de boabe se calculează înmulțind cu doi media aritmetică a celor patru probe.

b) Proba de laborator se reduce (cu ajutorul divizatorului omogenizator, prin metoda sferturilor) până la obținerea unei probe de analiză, a cărei masă trebuie să corespundă aproximativ masei a 500 de semințe.

Proba de analiză se cântărește cu precizia de 0,01g , se aleg din ea semințele întregi, apoi se recântărește cu aceeași precizie, restul rămas constituit din impurități, boabe sparte, etc. Se scade masa acestora din masa inițială a probei luată pentru determinare. Se numără boabele întregi separate. Determinarea se efectuează în două repetiții.

Determinarea masei absolute a 1000 de boabe se face determinând mai întâi masa relativă a 1000 de boabe, iar separat se determină umiditatea semințelor.

Particularități ale unor semințe:

La ovăz semințele duble se desfac și se consideră ca două semințe.

Semințele duble de coriandru se consideră ca o singură sămânță.

Semințele duble ale celorlalte umbelifere se consideră ca două semințe, chiar dacă una din ele nu e dezvoltată.

La alunele de pământ, masa a 1000 de semințe se determină la semințele decojite.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Masa relativă a 1000 de boabe se calculează după formula:

$$M_r = [(M-m)/n] \times 1000$$

M - masa probei de analiză cântărită pentru determinare, în grame.

m - masa restului rămas după separarea semințelor întregi din proba de analiză, în grame.

n - numărul semințelor întregi separate.

Ca rezultat se ia media aritmetică a celor două repetiții.

Rezultatul final se exprimă, în grame, astfel:

- cu două zecimale, dacă masa a 1000 de boabe este sub 10 grame.
- cu o zecimală, dacă masa a 1000 de boabe este egală sau mai mare de 10g fără însă să depășească 50g.
- fără zecimală dacă masa a 1000 de boabe depășește 50g.

Masa absolută ( $M_a$ ) a 1000 de boabe se calculează după formula:

$$M_a = M_r \times [(100-U)/100]$$

$M_r$  - masa relativă a 1000 boabe, în grame.

U - umiditatea semințelor, determinată în procente.

Rezultatul se exprimă cu același număr de zecimale ca și pentru masa relativă a 1000 de boabe.

Masa a 1000 de boabe, în grame, la diferite cereale variază astfel:

- grâu sub 25 grame pentru boabele mici  
25-35 grame pentru boabele mijlocii  
peste 35 grame pentru boabele mari
- secară 20 -35 grame
- orz 30-40 grame.

**c) Determinarea sticlozității cerealelor**

Prin sticlozitate se înțelege numărul de boabe care prezintă în secțiune un aspect translucid (sticlos) din 100 boabe de analizat.

Determinarea sticlozității se realizează cu ajutorul farinotomului.

Sticlozitatea este importantă pentru caracterizarea calității boabelor de cereale. Se determină la grâu și este corelată cu compoziția chimică a bobului.

Boabele sticloase au endospermul mai comprimat, sunt mai bogate în proteine și dau un randament mai mare în gluten în comparație cu boabele făinoase. Se numesc boabe sticloase acelea care în secțiune prezintă un aspect cornos (sticlos), sunt transparente, opun o rezistență mărită la tăiere. Secțiunea boabelor făinoase are aspect alb, este opacă.

Aparatura necesară pentru determinarea sticlozității este compusă din:

- farinotom (lama – cuțit trebuie să fie foarte bine ascuțită)
- pensulă

Farinotomul se compune din două discuri, prevăzute cu 50 de orificii și un cuțit amplasat între cele două discuri pentru selecționarea probei.

Principiul metodei: examinarea vizuală a boabelor de grâu secționate și aprecierea gradului de sticlozitate.

Modul de lucru: Se iau la întâmplare boabele de grâu întregi și se introduc în cele 50 de orificii ale farinotomului, la care în prealabil s-a tras afară lama-cuțit.

Se taie apoi transversal boabele apăsând pe lama cuțit. Se desface cu atenție farinotomul astfel încât pe discul cu alveole să rămână cele 50 jumătăți de boabe.

Se pensulează ușor, cu o pensulă moale, suprafața secționată a jumătăților de boabe din alveole, pentru a se îndepărta pulberea făinoasă formată eventual în cursul secționării.

Se numără separat boabele sticloase complet, pe trei sferturi, pe jumătate sau pe un sfert.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Sticlozitatea se exprimă în procente și se calculează după formula:

$$\% S = 2 (n_1 + 0,75 n_2 + 0,50 n_3 + 0,25 n_4)$$

$n_1$  - numărul boabelor complet sticloase

$n_2$  - numărul pe trei sferturi sticloase

$n_3$  - numărul boabelor pe jumătate sticloase

$n_4$  - numărul boabelor pe sfert sticloase

Rezultatul se exprimă în numere întregi.

Se consideră sticloase, probele care au peste 60% sticlozitate și loturile respective sunt destinate cu prioritate producției de paste făinoase.

Se efectuează două determinări paralele, iar ca rezultat se ia media lor aritmetică, dacă diferența dintre cele două valori procentuale obținute nu depășește 5. În caz contrar, determinarea se repetă. Dacă și de data aceasta diferența dintre cele două determinări este mai mare de 5 se ia ca rezultat media celor patru determinări.

#### **d) Determinarea umidității**

În continuare vom descrie determinarea umidității nu doar pentru cereale, ci pentru semințele agricole în general.

Prin umiditate se înțelege pierderea procentuală de masă (greutate) a semințelor în anumite condiții.

Pentru determinarea curentă a umidității semințelor (la producători, la unitățile de valorificare a semințelor agricole, la beneficiari etc.) se pot folosi metode de analiză bazate pe alte principii decât metoda uscării în etuvă, utilizând aparate pentru determinări rapide, cu



respectarea strictă a instrucțiunilor de utilizare. Aceste metode se aplică și la livrarea semințelor agricole, dacă se convine astfel între furnizor și beneficiar.

În caz de litigiu, determinarea umidității se face numai prin uscare în etuvă.

Determinarea umidității se efectuează cât mai curând după luarea probei, dar nu mai târziu de 16 ore de la primirea ei în laborator, deoarece umiditatea se poate schimba, ca rezultat al respirației semințelor. Până la luarea în lucru a probelor, ambalajele respective nu se vor deschide, pentru a se evita pierderile de umiditate.

Principiul metodei: semințele de analizat se usucă în etuvă, în curent de aer și la presiune atmosferică, în condiții de temperatură și durată stabilite în funcție de natura și destinația produsului examinat.

Aparatura necesară determinării umidității semințelor este compusă din:

➤ etuvă electrică termoreglabilă (figura 9.2.), cu circulație naturală de aer și care asigură (după introducerea numărului maxim de fiole ce se pot plasa în mod normal) revenirea temperaturii la valoarea prescrisă în maximum 30 de minute.

Eficacitatea circulației naturale se determină cu ajutorul unui șrot de grâu sticlos, cu particule de maxim 1 mm, după cum urmează: se usucă timp de 2 ore, respectiv 3 ore la 130 de grade C câte o serie de probe cu care se umple în întregime etuva; rezultatele obținute după 3 ore de uscare nu trebuie să difere cu mai mult de 0,15% față de cele obținute după 2 ore de uscare.

➤ Morișcă ce trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie ușor de curățat;
- să fie construită dintr-un material care să nu absoarbă umiditatea;
- șrotuirea să se facă rapid și uniform, fără ca materialul să se încălzească;
- șrotul obținut să vină cât mai puțin în contact cu aerul înconjurător, în timpul măcinării;
- să permită șrotuirea probei de analiză la dimensiunile cerute;

➤ Balanță analitică sau balanță tehnică.

➤ Site

➤ Ciur

➤ Fiole de cântărire, din sticlă sau metal inoxidabil, cu capac, având diametrul de 50-70 mm și înălțimea de 30-40 mm.

➤ Exsicator prevăzut în interior cu placă de porțelan sau de preferință de metal și cu o substanță deshidratantă eficientă, de exemplu: clorură de calciu, pentoxid de fosfor, silicagel etc.

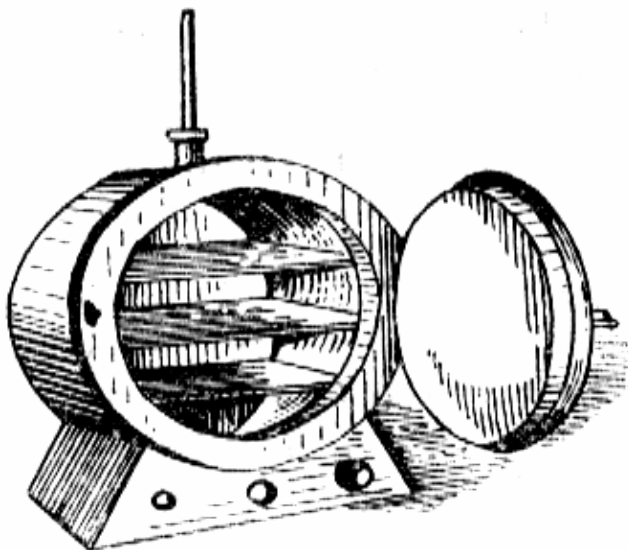


Figura 8.2. Etuva electrică

### Pregătirea probei:

Proba formată în vederea determinării umidității se amestecă bine cu o linguriță, de preferință în ambalajul (vasul) ei original, îndată după deschiderea acesteia.

După terminarea operației de amestecare, ambalajul se închide la loc. Se va evita lăsarea probei în contact prelungit cu atmosfera înconjurătoare (ambalaj deschis). De asemenea, se va evita descărcarea probei într-o cutie deschisă pentru amestecare, acest lucru putând provoca o schimbare a umidității.

Dacă amestecarea probei în ambalajul original nu este posibilă se va proceda astfel: la gura ambalajului se pune un vas gol asemănător și sămânța se amestecă trecând-o dintr-un vas gol în altul cât mai repede și mai bine posibil sau se amestecă proba cu ajutorul unui divizor mecanic, dar numai cu condiția ca proba să nu fie expusă la aer mai mult de circa o jumătate de minut.

Se elimină din probă corpurile străine mari, ca: paie, frunze, bulgări de pământ, etc.

Semințele de cereale, leguminoase cu bobul mare (fasole, mazăre, linte, soia), oleaginoase cu bobul mare (arahide, bumbac, ricin) și alte semințe asemănătoare (de exemplu: dovleac, pepene verde) se mărunțesc înainte de a fi supuse uscării.

Dacă materialul de analizat care urmează să fie mărunțit are o umiditate prea ridicată și mărunțirea ar implica riscul unei pierderi de umiditate, el trebuie supus unei uscări prealabile.

Uscarea prealabilă este obligatorie când umiditatea probei de analizat (determinată de exemplu cu un aparat pentru determinări rapide) depășește:

- 12% la semințele oleaginoase cu bobul mare
- 20% la semințele de leguminoase
- 15% la semințele de soia
- 18% la celelalte semințe

Uscarea prealabilă a semințelor se realizează în modul următor: se cântărește, cu precizie de 0,01g cel puțin 50 de grame din proba analizată, care a fost amestecată în prealabil. Se trece această cantitate în strat subțire într-un recipient cu deschidere largă și cu fundul plat și se ține în etuvă la 130 de grade C, 5-10 minute.

Sămânța astfel uscată se expune la aer timp de 2 ore, după care se cântărește cu aceeași precizie ca la început. Uscarea prealabilă se mai poate face și la temperaturi mai joase, prelungindu-se însă timpul de uscare (de exemplu la 50-55 grade C timp de 24 ore).

Semințele de floarea soarelui, precum și cele de oleaginoase cu bobul mic (câneapă, in, muștar, rapiță), semințele de sfeclă și semințele tuturor speciilor de plante cultivate sau spontane, din categoriile nemenționate mai sus se usucă întregi, nemărunțite.

### Modul de lucru:

Din materialul pregătit și omogenizat, se iau două probe de circa 5 grame și se răspândesc repede într-un strat uniform, în două fiole de cântărire, păstrate în exsicator, apoi se cântăresc fiolele încărcate.

Toate cântăririle se efectuează cu precizie de 0,01 grame. În caz de litigiu, cântăririle se fac la balanța analitică cu precizie de 0,001 grame.

Fiolele încărcate cu probe se introduc descoperite, împreună cu capacele lor, în etuva încălzită în prealabil la temperatura indicată în tabel și se lasă pe durata de timp indicată de asemenea în tabel.

Durata de timp se socotește din momentul în care, după închiderea etuvei temperatura a revenit la valoarea din tabelul nr. 9.1.

După terminarea uscării, fiolele se acoperă repede cu capacele respective, se scot din etuvă și se introduc pentru răcire în exsicator. Fiolele nu se vor așeza unele peste altele în exsicator. Se recomandă ca numărul de fiole dintr-un exsicator să fie de cel mult 8.

**Tabelul nr. 8.1.**  
**Corelația dintre temperatură și timp la determinarea umidității boabelor de cereale**

Materialul supus analizei	Temperatura de uscare, grade C	Durata uscării, în ore
<b>A. Semințe pentru însămânțare</b>		
Semințe de plante aromatice și medicinale, de ceapă, praz, usturoi, ardei, ridichii, vinete, molotru și soia	105±2	16
Semințe de cereale, leguminoase (în afară de soia), plante industriale, plante furajere (în afară de molotru), flori, legume (în afară de ceapă, praz, usturoi, ardei, ridichii, vinete)	130±3	1
Semințe de Triticum durum	130±3	2
<b>B. Semințe pentru consum</b>		
Semințe de cereale păioase	130±3	2
Semințe de porumb	130±3	3
Semințe de leguminoase (în afară de soia) și furajere	130±3	1
Semințe de oleaginoase	130±3 sau 130±2	1 3
Semințe de soia, plante aromatice și medicinale	130±3	5

După răcire (circa o oră pentru fiolele de sticlă și circa 30 de minute pentru cele din metal, dar nu mai mult de 2 ore), fiolele se recântăresc cu precizia de 0,01 grame (în caz de litigiu cu precizia de 0,001 grame).

În caz de litigiu, la semințele pentru consum supuse uscării, după efectuarea determinării, fiolele respective se vor reintroduce în etuvă pentru a fi supuse unei uscări suplimentare timp de o oră, la temperatura de 130±2 grade C. Dacă pierderea de masă, datorată acestei uscări suplimentare, depășește 0,2 grame la 100 grame produs, se efectuează o nouă uscare suplimentară timp de o oră, continuând, la nevoie, în același fel până când pierderea de masă constantă între două uscări succesive nu depășește 0,2 grame la 100 grame produs.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de umiditate se calculează după formula:

$$U = [(m_1 - m_2)/m] \cdot 100$$

U - umiditatea

$m_1$  - masa fiolei cu probă, înainte de uscare, în grame

$m_2$  - masa fiolei cu probă, după uscare, în grame

m - masa probei înainte de uscare, în grame

În cazul în care s-a efectuat o uscare prealabilă, umiditatea inițială a materialului se calculează după formula:

$$U = 100 - [m_4/m_3 \cdot (100 - U_p)]$$

U - umiditatea

$m_3$  - masa probei cântărite, înainte de a fi supusă uscării prealabile, în grame

$m_4$  - masa aceleiași probe, după uscarea prealabilă, în grame

$U_p$  - umiditatea materialului după uscarea prealabilă, determinată și calculată conform primei formule, în procente.

Rezultatele celor două determinări paralele se calculează cu două zecimale, iar ca rezultat final se ia media lor dacă diferența între ele nu depășește 0,20 grame pentru 100 grame produs. În caz contrar se fac alte două determinări paralele. Dacă și de această dată diferența este mai mare decât cea de mai sus, se calculează media aritmetică a tuturor celor patru determinări, cu condiția ca diferența între rezultatele parțiale să nu depășească 0,50 grame pentru 100 grame produs.

Rezultatul final se exprimă în procente cu o zecimală. Frațiunile sub 0,05 se neglijează, iar cele cu 0,05 mai mari se rotunjesc la 0,1.

În caz de litigiu, dacă unul dintre cele două rezultate parțiale sau câte un rezultat parțial din cele două serii de determinări efectuate are o valoare sub limita maximă de umiditate admisă de standardul, norma internă, caietul de sarcini, etc. de condiții tehnice de calitate, în timp ce media aritmetică a rezultatelor depășește această limită, analiza se repetă, efectuându-se încă două determinări paralele, iar ca rezultat se ia media aritmetică a tuturor rezultatelor obținute, rotunjite ca mai sus.

## 8.2. Verificarea calității făinii

Făinurile sunt produse obținute prin măcinarea cerealelor.

Cu numele de făină este denumită numai faina de grâu. Pentru celelalte trebuie precizat – “faina de porumb”, “faina de secară”. Există și faina obținută prin măcinarea fructelor unor specii diferite de cereale (de castane). Măcinarea se efectuează, după ce în prealabil s-au curățat grânele, în mori cu cilindrii și este urmată de cernere care constă în separarea fragmentelor de diferite dimensiuni cu ajutorul unor site cu orificii din ce în ce mai dese, suprapuse și legate prin suspensii elastice care permit o mișcare oscilatorie. Aceste site se numesc “plan richter”.

Făinurile se clasifică în numere progresive care indică mărimea lor de la cele mai fine la cele obișnuite 00, 0, 1, 2. Este numită faina integrală cea care nu a fost separată de tărâțe.

Faina măcinată în particule mai mari se numește faina gros măcinată (faina amestecată 0,3 mm.) și faina albă – 1,5 mm. Acestea servesc la prepararea pastelor făinoase.

**Faina de grâu** – cernută (separată de tărâțe este compusă din: apă – 12,5%; amidon – 67 – 79%; gluten (substanțe azotoase) – 8 – 15%; cenușa – 0,45 – 0,90%.

O faina bună trebuie să îndeplinească condițiile:

- culoare alba, spre gri dacă este din grâu moale și galbenă dacă este din grâu dur;
- moale (delicata la pipăit);
- miros și gust plăcut;
- fără paraziți.

La noi sunt următoarele tipuri:

- tip 480, făina albă superioară tip trei nule (000) folosită în patiserie;
- tip 550, făina albă tip doua nule (00) folosită în patiserie și panificație;
- tip 700, făina albă;
- tip 800, făina semialbă;
- tip 1350, făina neagră.

Aceasta tipizare se face după conținutul în cenușă (%) înmulțit cu 1.000.

Calitatea făinii se apreciază prin determinarea:

- caracteristicilor organoleptice: culoare, miros, gust.
- caracteristicilor fizico-chimice: aciditate, umiditate, conținut de cenușă, granulozitate, impurități metalice.
- caracteristicilor tehnologice: conținut de gluten umed, conținut de gluten uscat, indicele de deformare al glutenului, indicele de extindere al glutenului, capacitatea de hidratare.
- gradului de infestare

### **8.2.1. Examen organoleptic**

#### **d) Determinarea culorii**

Culoarea făinii se determină prin:

- Metoda Pekar
- Metoda fotocolorimetrică

În caz de litigiu se folosește metoda Pekar.

#### ***Metoda Pekar***

Principiul metodei: Se compară culoarea probei de analizat cu culoarea unor etaloane de făină stabile.

Modul de lucru: Se cântăresc 50 de grame din proba de făină, care se întind pe o lopățiță de lemn, într-un strat de formă dreptunghiulară de circa 4×5 cm, cu o grosime de 0,5 cm.

Pe aceeași lopățiță se întinde o cantitate egală de făină etalon (50 g), într-un strat uniform, cu dimensiuni corespunzătoare probei de făină de analizat.

După înlăturarea marginilor și a făinii de prisos de pe lopățiță, se presează straturile de făină cu o spatulă sau un șpaclu.

După presare, particulele de tărâțe și alte corpuri conținute în făină, apar mai evident la suprafața acesteia.

Straturile de făină se compară atât în stare uscată cât și în stare umedă.

Umezirea se face astfel: lopățița cu proba de făină presată se introduce înclinată într-un vas cu apă rece, unde se ține până nu mai ies bule de aer (circa 1 minut). Lopățița cu făină umedă se scoate din apă, se lasă să se zvânte la temperatura camerei, 5-10 minute și se examinează apoi, la lumina difuză și la lumina directă, proba de analizat comparativ cu proba etalon.

În timpul examinării lopățița trebuie ținută astfel încât lumina să cadă perpendicular pe suprafața acesteia.

Rezultatul - culoare deschisă: alb scăzut, endosperm scăzut.

- culoare închisă: tărâțe, grad de extracție crescut.

### **Metoda fotocolorimetrică**

Principiul metodei: Se determină gradul de reflexie al probei de făină (culoarea) comparativ cu o suprafață etalonată, folosind filtrul albastru (lungimea de undă de 460 nm).

Aparatură:

- Leucometru universal tip Zeiss.
- Cronometru.
- Capsulă de porțelan.
- Vas conic de 100 cm<sup>3</sup>.
- Termometru de laborator.

Mod de lucru: Se cântăresc 12 grame din proba de făină, cu precizie de 0,1 grame, se amestecă cu 15 cm<sup>3</sup> apă, timp de 45 secunde, pentru a forma o suspensie omogenă. Temperatura apei și a făinii trebuie să fie de 18-22 grade C. În momentul adăugării apei se pune în funcțiune cronometru. Suspensia de făină se introduce în cuva aparatului și se acoperă cu o placă de sticlă, rotundă, în așa fel încât, să nu se formeze bule de aer în suspensie. Se așează cuva cu proba pe suportul pentru probe al aparatului și după 120 secunde de la adăugarea apei se măsoară gradul de reflexie, care se exprimă în procente.

Ca rezultat se ia media aritmetică a două determinări, dacă sunt îndeplinite condițiile de repetabilitate (diferența între valorile a două determinări efectuate în paralel, de același operator, din aceeași probă, în cadrul aceluiași laborator, cu același aparat și etalon, trebuie să nu depășească 0,4 procente în valoarea absolută).

#### **e) Determinarea mirosului**

Într-un pahar de laborator se introduc circa 5 grame probă de făină, se adaugă 25 cm<sup>3</sup> apă caldă, la temperatura de 60-65 grade C. Se omogenizează cu o baghetă de sticlă circa 1 minut, se acoperă cu o sticlă de ceas și se lasă în repaus 4-5 minute. Se înlătură sticla de ceas și se miroase imediat suspensia.

Mirosul se mai poate determina luând în palmă circa 5 grame probă de făină și mirosind-o, după ce a fost frecată ușor cu cealaltă palmă.

Nu se admit făinuri cu mirosuri străine.

#### **f) Determinarea gustului**

Se ia circa 1 gram din proba de făină și se mestecă în gură, apreciind gustul și eventuala prezență a impurităților minerale (pământ, nisip, etc.), prin scrâșnetul caracteristic pe care acestea îl produc la masticare între dinți.

Nu se admite o făină cu gust străin.

### **8.2.2. Examen fizico-chimic**

#### **f) Determinarea acidității**

Pentru mărfurile alimentare în general, aciditatea este un indice al prospețimii lor. Aciditatea variază în funcție de tipul de făină, fiind mai mare la făina neagră sau la făina veche.

Aciditatea se determină prin:

- metoda cu alcool etilic 67% vol. (se extrage cu alcool etilic 67% vol. proba de analizat, se filtrează și se titrează extractul cu soluții de hidroxid de sodiu 0,1 n în prezența fenolftaleinei).

- metoda cu alcool etilic 90% vol. (se extrage cu alcool etilic 90% vol. proba de analizat, se filtrează și se titrează extractul cu soluții de hidroxid de sodiu 0,1 n în prezența fenolftaleinei).

- metoda suspensiei în apă (cea mai utilizată).

În continuare vom prezenta **metoda suspensiei în apă.**

Principiul metodei: extractul apos al probei de analizat se titrează la biuretă cu soluție de hidroxid de sodiu 0,1 n în prezența fenolftaleinei.

Mod de lucru: într-un vas conic se introduc 5g probă de făină, cântărită cu precizie de 0,01g. Se adaugă 50 cm<sup>3</sup> apă și se agită timp de 5-10 minute, evitând formarea cocoloșelor. După omogenizare se adaugă trei picături soluție fenolftaleină și se titrează la biuretă cu soluția de hidroxid de sodiu, până la apariția culorii roz, care persistă un minut.

Se efectuează două determinări din aceeași probă.

Calculul și exprimarea rezultatelor: aciditatea se calculează după formula:

$$\text{Aciditate} = [(V \cdot n) / m] \cdot 100 \quad [\text{grade de aciditate} / 100\text{g produs}]$$

în care:

V - volumul soluției de hidroxid de sodiu folosit la titrare, exprimat în cm<sup>3</sup>.

m- masa probei luate pentru determinare, în grame.

n - normalitatea soluției de hidroxid de sodiu.

Aciditatea făinii se exprimă în grade de aciditate și este cuprinsă între 2 și 4<sup>0</sup> de aciditate, mai mare la făina neagră..

#### **g) Determinarea umidității**

Umiditatea se determină prin:

- Metoda prin uscare în etuvă până la masă constantă;
- Metoda cu termobalanța (se determină pierderea de masă prin încălzire la 130±2°C, în condițiile unei circulații intense a aerului, timp de 30 minute).

În caz de litigiu se folosește **metoda prin uscare în etuvă**. În continuare, vom prezenta această metodă.

Principiul metodei: se determină pierderea de masă prin încălzire în etuvă la 130°C, timp de 60 minute, cu aducere la masă constantă.

Aparatura:

- balanță analitică;
- etuvă electrică termoreglabilă;
- fiole de cântărire cu capac;
- exsicator cu clorură de calciu.

Mod de lucru: într-o fiolă se cântăresc cu precizie de 0,001g circa 5g probă de făină. Fiola cu proba de făină întinsă în strat uniform, se introduce cu capacul alături în etuva încălzită în prealabil la temperatura de 130±2°C, timp de 60 minute. Se acoperă fiola cu capacul, se scoate din etuvă și se introduce în exsicator pentru răcire, până la temperatura mediului ambiant. După răcire se cântărește fiola cu precizie de 0,001g. Se repetă operațiunea de uscare în etuvă, răcire și cântărire, până se ajunge la masă constantă.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de umiditate, exprimat în procente, se calculează cu formula:

$$U = [(m_1 - m_2) / (m_1 - m_0)] \cdot 100 \quad [\%]$$

unde :

m<sub>1</sub> - masa fiolei cu proba de făină înainte de uscare, în grame;

$m_2$  - masa fiolei cu proba de făină după uscare, în grame;

$m_0$  - masa fiolei, în grame.

#### **h) Determinarea conținutului de cenușă**

Cenușa reprezintă conținutul procentual în substanțe minerale și impurități minerale al probei de analizat.

Determinarea cenușii se efectuează prin calcinarea probei în cuptorul electric, la diferite temperaturi :

- Metoda prin calcinare la 550-600°C;
- Metoda prin calcinare la 725-750°C, în prezență alcoolului etilic sau a spirtului medicinal;
- Metoda prin calcinare la 900-920°C.

În continuare, vom prezenta **metoda prin calcinare la 550-600°C**, fiind metoda folosită în caz de litigiu.

#### Aparatură:

- dispozitiv de calcinare (figura 9.3.)
- bec de gaz;
- trepied metalic;
- cuptor electric (figura 9.4.);
- placă termorezistentă;
- exicator;
- balanță analitică.

Principiul metodei: se determină reziduul rezultat prin calcinarea la 550-600°C a probei de analizat.

Mod de lucru: Pentru început, creuzetul se așează pe un triunghi de porțelan și se arde lent conținutul la flacăra unui bec de gaz (în nișă), până la totală dispariție a fumului. Se introduce apoi creuzetul de porțelan cu 4-5g probă de analizat (cântărită cu precizie de 0,0002g) în cuptorul electric încălzit (figura 9.4.) în prealabil la 550...650°C.

După o oră de calcinare, se scoate creuzetul pe o placă termorezistentă și după răcire, dacă mai sunt puncte negre de cărbune, se umectează cu 2-3 picături de apă. Apoi creuzetul se ține la gura cuptorului, până la îndepărtarea apei, după care se reintroduce în cuptor, la aceeași temperatură, continuându-se calcinarea până la obținerea unui reziduu de culoare albă sau albă-cenușie. Calcinarea durează aproximativ 6 ore.

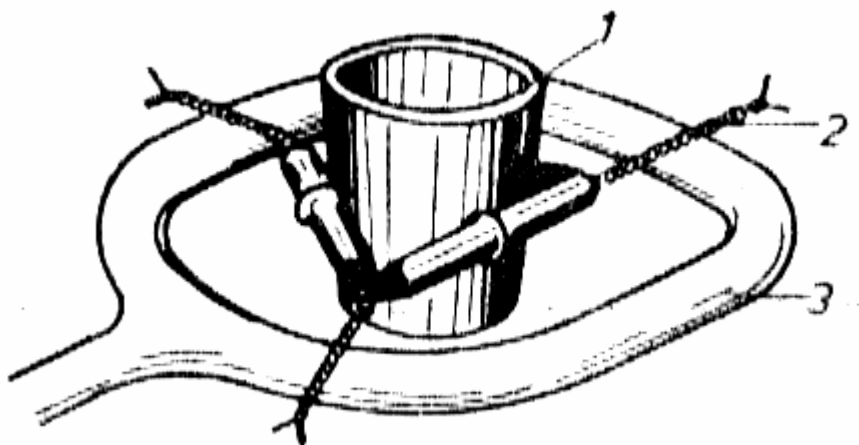


Figura 8.3. Dispozitiv de calcinare:1-creuzet; 2-triunghi de șamotă;3 - inel



După calcinare, creuzetul se scoate din cuptor, se introduce într-un exsicator cu clorură de calciu anhidră și se cântărește imediat ce s-a răcit la temperatura mediului ambiant. Cântărirea se face cu precizie de 0,0002g.

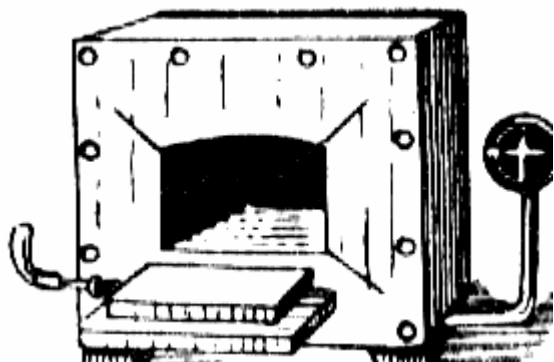


Figura 8.4. Cuptor electric

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de cenușă raportat la substanța uscată și exprimat în procente se calculează cu formula:

$$\text{Cenușa} = \{(m_1/m) \cdot [100/(100-U)]\} \cdot 100 \quad [\%]$$

unde:

$m_1$  – masa cenușii, în grame;

$m$  – masa probei de făină luată pentru determinare, în grame;

$U$  – umiditatea probei, în procente.

Tipul făinii reprezintă conținutul de cenușă  $\times 1000$ .

Exemplu:

Tip 500 pentru patiserie;

Tip 680 pentru pâine;

Tip 900 pentru pâine intermediară (făină semialbă);

Tip 1350 pentru pâine neagră.

**i) Determinarea granulozității**

Se realizează prin cernerea făinurilor și este influențată de extracția ei și soiul grâului. Grâul sticlos prezintă o extracție crescută, granulozitate crescută și grâul făinos prezintă o extracție scăzută, granulozitate scăzută.

Principiul metodei: se cerne făina prin sita specifică tipului de făină analizat și se cântărește reziduul de pe sita mai rară și ceea ce trece prin sita mai deasă.

Aparatură:

▪ Site manuale sau mecanice, de mătase sau de țesătură din fire sintetice sau site din țesătură de sârmă.

- Bile sau inele de cauciuc cu diametru de circa un centimetru.
- Cronometru.

Mod de lucru: se cântăresc, cu precizie de 0,01g, 100g din proba de făină de analizat și se cern prin sită, manual sau mecanic. În cazul cernerii manuale, durata cernerii este de 6 minute, cu 80-100 mișcări du-te-vino pe minut. În cazul cernerii mecanice durata cernerii va fi de 3 minute, cu 200-300 rotații pe minut.

Pentru intensificarea cernerii, o dată cu proba de făină, se vor așeza pe sită, bile sau inele de cauciuc, care se scutură bine după terminarea cernerii și se îndepărtează.

Se cântărește separat, cu precizie de 0,01g, reziduul de pe sita mai rară și ceea ce trece prin sita mai deasă, obținându-se direct rezultatul.

#### **j) Determinarea impurităților metalice (fierul)**

Principiul metodei: se extrag impuritățile metalice din proba de făină, cu ajutorul unui magnet și se cântăresc.

Aparatură:

- Magnet cu putere de reținere de 5 kilograme;
- Lupă cu putere de mărire de minim 5X.

Mod de lucru: din proba de făină se cântăresc 1000g, cu precizie de 0,1g și se întind pe o suprafață netedă, într-un strat de 3-4 mm. Se trece magnetul cât mai aproape deasupra probei, astfel ca toată suprafața acesteia să intre în câmpul magnetic. Particulele de fier reținute de magnet se curăță cu o periută și se colectează pe o foaie de hârtie albă. Se amestecă din nou proba, se întinde din nou în strat subțire și se repetă operațiunea de colectare a particulelor metalice, ca mai sus, de cel puțin trei ori. Se examinează cu lupa dacă impuritățile metalice extrase sunt sub formă de pulbere sau așchii, se separă și se cântăresc separat, cu precizie de 0,0002g.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de impurități metalice sub formă de pulbere sau/și așchii se exprimă în miligrame la kilogram produs și se calculează cu formula:

$$\text{Impurități metalice} = m_1/m \quad [\text{mg/kg}]$$

unde:

$m_1$  – masa impurităților metalice (pulbere sau/și așchii), în miligrame;

$m$  - masa probei luată în lucru, în kilograme.

### **8.2.3. Analiza caracteristicilor tehnologice**

#### **f) Determinarea conținutului de gluten umed**

Principiul metodei: se separă substanțele proteice sub formă de gluten, prin spălare în jet de apă a aluatului pregătit din proba de făină și zvântarea glutenului obținut.

Mod de lucru: într-un mojar de porțelan se introduc 25g probă, cântărite cu precizie de 0,01g. Se adaugă 12,5 cm<sup>3</sup> soluție de clorură de sodiu 2% și se frământă, cu pistilul, timp de 3-4 minute, până la obținerea unui aluat omogen.

Aluatul astfel obținut se spală imediat după frământare, manual sau mecanic, cu apă, deasupra unei site de mătase. În cazul spălării manuale, în primele minute spălarea se face sub un curent de picături rezezi și pe măsură ce spălarea progresa se mărește debitul apei, până ce aceasta curge în jet subțire, continuu. Bucățile de aluat, căzute pe sită în timpul spălării, se culeg

și se adaugă aluatului în curs de spălare. Temperatura soluției de NaCl de pregătire a aluatului și a apei de spălare trebuie să fie de 18-20°C.

Spălarea se consideră terminată atunci când picăturile ce se scurg din mână la stoarcerea glutenului deasupra unui pahar cu apă limpede, nu tulbură apa și când în masa glutenului rămas după spălare nu se observă țărâțe. Glutenul trebuie zvântat prin rotire între palmele uscate. Glutenul se consideră zvântat când acesta începe să se lipească de degete. Glutenul astfel zvântat se cântărește cu precizie de 0,01g.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de gluten umed se exprimă în procente și se calculează după formula:

$$\text{Gluten umed} = (m_1/m) \cdot 100 \quad [\%]$$

unde:

$m_1$  – masa glutenului rămas după zvântare, în grame;

$m$  – masa probei de făină luată pentru determinare, în grame.

#### **g) Determinarea conținutului de gluten uscat**

Principiul metodei: se determină pierderea de masă prin uscarea glutenului umed în etuvă la temperatura de 130±2°C.

Mod de lucru: se prepară glutenul umed din 10g probă de făină și 5 cm<sup>3</sup> soluție de clorură de sodiu, se zvântă cât mai mult posibil și fără a se cântări se întinde repede în strat cât mai subțire, pe o placă de aluminiu, încălzită în prealabil la 130±2°C.

Glutenul trebuie să fie întins foarte repede pe placa de aluminiu fierbinte, deoarece întinderea glutenului pe placa rece nu se poate face suficient de uniform și uscarea se face mai greu. Placa cu gluten se introduce în etuva încălzită la 130±2°C unde se lasă timp de 1oră. Apoi placa cu gluten se răcește în exsicator, timp de circa 30 minute și se cântărește. Toate cântăririle se fac cu precizie de 0,01g.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de gluten uscat se exprimă în procente și se calculează cu formula:

$$\text{Gluten uscat} = [(m_1 - m_2)/m] \cdot 100 \quad [\%]$$

unde:

$m_1$  – masa plăcii de aluminiu cu gluten uscat, în grame;

$m_2$  – masa plăcii de aluminiu, în grame;

$m$  – masa probei de făină luată pentru determinare, în grame.

#### **h) Determinarea indicelui de deformare a glutenului**

Principiul metodei: se menține o sferă de gluten umed în repaus timp de 1oră, la temperatura de 30°C, se determină deformarea acesteia, în plan orizontal, prin măsurarea a două diametre, înainte și după termostatare și se calculează diferența dintre ele.

Mod de lucru: din glutenul umed se cântăresc 5±0,1g, se modelează sub formă sferică și se așează în centrul unei plăci de sticlă. Se măsoară două diametre ale sferei de gluten, cu ajutorul unei hârtii milimetrice peste care se așează placa. Măsurarea celor două diametre trebuie să se facă în plan orizontal, pe două direcții perpendiculare. Media aritmetică a celor două măsurători, exprimată în milimetri, cu precizie de 0,5mm, reprezintă diametrul inițial al sferei de gluten ( $d_1$ ).

După măsurarea diametrului inițial, placa de sticlă cu sfera de gluten se introduce în termostat sau etuvă reglate la temperatura de 30°C și se menține 1oră. După 1oră placa cu gluten se așează pe o hârtie milimetrică și se măsoară din nou două diametre ale sferei de gluten. Media aritmetică a celor două măsurări, exprimată în milimetri, cu precizie de 0,5mm, reprezintă diametrul final al sferei de gluten după 60 minute ( $d_2$ ).

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Indicele de deformare al glutenului (D) se exprimă în milimetri și se calculează cu formula:

$$D = d_2 - d_1 \quad [\text{mm}]$$

unde:

$d_1$  – diametru inițial al sferei de gluten, în milimetri;

$d_2$  – diametrul final al sferei de gluten, în milimetri.

#### **i) Determinarea indicelui de extindere a glutenului**

Principiul metodei: se întinde manual glutenul umed, până la rupere, în condiții stabilite și se măsoară lungimea la care a ajuns glutenul în momentul ruperii.

Mod de lucru: determinarea se efectuează pe cele 5g gluten rămase după determinarea indicelui de deformare a sferei. Imediat după determinarea indicelui de deformare a sferei de gluten, glutenul respectiv se supune probei de întindere.

Se modelează sfera de gluten sub formă de fitil, cu lungimea de 5-6 cm, efectuând în acest scop o mișcare de rulare pe placa de sticlă, urmată de o ușoară rulare între degetele mâinilor (umezite în prealabil). Se prinde câte puțin din capetele fitilului de gluten cu vârful a trei degete de la fiecare mână și se ține extremitatea din stânga în dreptul diviziunii zero de pe rigla gradată. Se întinde astfel glutenul deasupra riglei, până la rupere.

Se urmărește diviziunea de pe rigla gradată, în dreptul căreia a ajuns extremitatea din dreapta a fitilului de gluten în momentul ruperii, notându-se lungimea glutenului extins, în centimetri.

Exprimarea rezultatelor: Indicele de extindere a glutenului reprezintă lungimea glutenului umed extins până la rupere, exprimată în centimetri.

#### **j) Determinarea capacității de hidratare a făinii**

Capacitatea de hidratare reprezintă cantitatea de apă absorbită de făină la frământare pentru a forma un aluat de consistență standard.

Principiul metodei: se determină cantitatea de apă, corespunzătoare unei cantități cunoscute de făină, necesară pentru formarea unui aluat de consistență normală, în condiții stabilite.

Mod de lucru: se umple un mojar de porțelan cu făină din proba de analizat și se nivelează suprafața făinii cu o riglă de lemn. Se face o adâncitură în făină, prin apăsare cu un pistil. Se măsoară cu pipeta, 10 cm<sup>3</sup> apă curentă cu temperatura de 18-20°C și se introduc în adâncitura formată în făină. Se amestecă apa cu făina, la început cu ajutorul unei spatule, apoi prin frământarea aluatului cu mâna, urmărindu-se o cât mai bună omogenizare a aluatului format.

Se continuă frământarea aluatului, până se ajunge la o consistență normală, înglobându-se treptat câte puțină făină, cât și aluatul rămas eventual pe spatulă sau pe mână. Aluatul se consideră de consistență normală când la atingerea acestuia cu o bucată de sticlă nu se lipește de aceasta. Aluatul astfel obținut se așează direct pe platanul balanței și se cântărește cu precizie de 0,01g.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Capacitatea de hidratare, exprimată în procente apă, se calculează cu formula:

$$\text{Capacitate de hidratare} = [m_1 \cdot (m - m_1)] \cdot 100 \quad [\%]$$

unde:

$m_1$  – masa apei folosită la determinare, în grame;

$m$  – masa aluatului rezultat după frământare, în grame.

#### **8.2.4. Determinarea gradului de infestare al făinii**

Principiul metodei: Se cerne proba de făină printr-o sită stabilită și se examinează cu lupa, reziduul de pe sită.

Aparatura:

- Lupă cu putere de mărire de minim 5X;
- Sită din țesătură de mătase sau de fibre sintetice;

Mod de lucru: Din proba de făină se cern circa 0,500 kg. Reziduul de pe sită se examinează cu lupa, pentru a se constata eventuala prezență a insectelor sau acarienilor vii, morți sau fragmente ale acestora.

Infestarea cu acarieni se mai poate controla prin:

- Mirosul puternic de miere al făinii;
- Surparea după circa o oră a unui con făcut cu ajutorul unei pâlnii de formă conică, din circa 100g făină;
- Prezența unor urme caracteristice pe suprafața netedă a făinii.

### **8.3 Verificarea calității pastelor făinoase**

**Paste alimentare (făinoase)** – deriva din amestecarea făinii mixte și făinii albe de grâu dur cu apă. Pasta preparată industrial este supusă următoarelor operații:

1. Amestecarea (frământarea) făinii cu apă în mașini speciale (1/4 din greutatea sa).
2. Omogenizarea amestecului cu mașini numite malaxoare.
3. Trefilarea prin compresiune cu ajutorul filierelor cu găuri care modelează pasta în forma dorită sau stamparea pentru paste speciale.
4. Uscarea – în mediu cald și aerat la temperatura constantă. Este importantă conservarea în bune condiții a produsului.

Din punct de vedere al modelării pastele pot fi:

- tubulare – macaroane
- filiforme – fidea, spaghete
- panglica – tăieței și lazane
- figuri – cuburi, litere, melci, steluțe.

În Italia ele reprezintă 20% din necesarul energetic al populației. Aici se comercializează și paste făinoase proaspete, împachetate în vid cu 30% apă și cu termenul de garanție pe ambalaj.

#### **8.3.1. Examen organoleptic**

##### **e) Verificarea infestării**

Proba pentru analiză se omogenizează, se sfărâmă, se întinde pe o suprafață netedă și curată și se examinează cu o lupă cu puterea de mărire de 5X.

**f) Verificarea aspectului și culorii**

Proba pentru analiză se așează pe o suprafață curată și se observă vizual dacă prezintă urme de făină, asperități, puncte negre sau brune, dacă în ruptură are aspect sticlos sau mat, dacă prezintă aspect translucid sau mat și culoarea.

**g) Verificarea mirosului și gustului**

Proba pentru analiză se fierbe timp de 10-30 minute, după care se observă dacă mirosul și gustul sunt caracteristice sau prezintă miros sau/și gust străin.

**h) Verificarea corpurilor străine**

Proba pentru analiză se întinde pe o suprafață netedă și curată și se examinează vizual, observându-se dacă prezintă corpuri străine.

**8.3.2. Examen fizico-chimic**

**f) Determinarea conținutului de ouă**

Determinarea conținutului de ouă din pastele făinoase se poate face prin:

- Metoda prin dozarea lipidelor;
- Metoda cu acid sulfosalicilic.

În continuare, vom prezenta **metoda cu acid sulfosalicilic**.

Principiul metodei: precipitarea albuminelor cu acid sulfosalicilic și titrarea la biuretă cu hidroxid de sodiu soluție 0,1n a excesului de acid sulfosalicilic. În funcție de cantitatea de acid sulfosalicilic consumat se calculează conținutul de ouă.

Mod de lucru: se cântăresc 5g cu precizie de 0,01g din proba de analizat, se introduc într-un vas Erlenmeyer cu dop rodat. Se adaugă 50 cm<sup>3</sup> soluție de acid sulfosalicilic, măsurați cu pipeta și se lasă să stea timp de 30 minute, agitându-se din 5 în 5 minute, apoi se filtrează printr-o hârtie de filtru cu porozitate mică.

Se titrează la biuretă 20 cm<sup>3</sup> din filtratul limpede, cu soluție de hidroxid de sodiu. Titrarea se consideră terminată când apare o slabă opalescență care poate fi observată mai bine când soluția este privită în direcția luminii.

Pentru a putea distinge ușor punctul final al titrării, în filtrat se adaugă 1 sau 2 picături soluție de fuxină care-l colorează în roz, înlesnind observarea apariției opalescenței.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

După cantitatea de soluție de hidroxid de sodiu 0,1n folosită la titrarea celor 20 cm<sup>3</sup> filtrat se stabilește conținutul de ouă folosind tabelul nr.8.2.:

**Tabelul nr8.2.**

**Stabilirea conținutului de ouă din pastele făinoase în funcție de cantitate a de NaOH utilizată la titrare**

Volumul soluției de NaOH 0,1n folosit la titrare (cm <sup>3</sup> )	Conținutul de ouă (buc/kg)
1,80-2	2
1,10-1,20	4
0,80-0,90	6

**g) Determinarea sarcinii de rupere la încovoiere**

Principiul metodei: supunerea unei macaroane sau spaghete la încovoiere sub acțiunea unei greutatei din ce în ce mai mari, până la rupere.

Mod de lucru: se așează o macaroană sau o spaghetă pe un suport iar la mijlocul distanței dintre punctele de reazem se atârână un săculeț din pânză cu gura deschisă. În săculeț se introduc treptat greutateți, până când proba se rupe (Figura nr.8.6.). Masa încărcăturii care a provocat ruperea reprezintă sarcina de rupere la încovoiere și se exprimă în N ( $1g=9,8 \cdot 10^{-3}N$ ).

Ca rezultat se ia media aritmetică a 10 determinări.

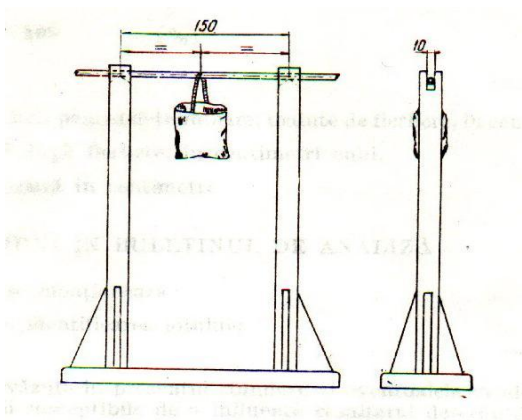


Figura nr.8.6. – Aparat pentru determinarea sarcinii la rupere a pastelor făinoase

#### **h) Determinarea umidității pastelor făinoase**

Principiul metodei: determinarea pierderii de masă prin încălzire la  $130^{\circ}C$  timp de 60 minute.

Mod de lucru: într-o fiolă de cântărire cu capac, se cântăresc cu precizie de 0,001g, aproximativ 5g din proba de analizat (paste făinoase care în prealabil au fost măcinate). Fiola cu capacul alături se introduce în etuva încălzită în prealabil la  $130 \pm 2^{\circ}C$ . Se menține la această temperatură timp de aproximativ 60 minute. După expirarea timpului, fiola se acoperă cu capacul, se scoate din etuvă și se introduce în exsicator. După răcire la temperatura mediului ambiant, fiola se cântărește cu precizie de 0,001g. Se repetă operația de uscare în etuvă până se ajunge la masă constantă.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de apă, exprimat în procente, se calculează cu formula:

$$U = [(m_1 - m_2) / (m_1 - m_0)] \cdot 100 \quad [\%]$$

unde :

$m_1$  - masa fiolei cu proba înainte de uscare, în grame;

$m_2$  - masa fiolei cu proba după uscare, în grame;

$m_0$  - masa fiolei, în grame.

#### **i) Determinarea acidității**

Principiul metodei: Se titrează la biuretă cu soluție de hidroxid de sodiu de 0,1n în prezența fenolftaleinei ca indicator.

Mod de lucru: Se cântăresc cu precizie de 0,001g, 5g de paste făinoase măcinate și se introduc într-un vas Erlenmeyer de 250 cm<sup>3</sup>. Se adaugă 50 cm<sup>3</sup> apă și se agită pentru omogenizare, timp de 30 minute. Se adaugă 3-4 picături de fenolftaleină și se titrează la biuretă (figura 9.5.) cu hidroxid de sodiu, până la apariția culorii roz care persistă un minut.

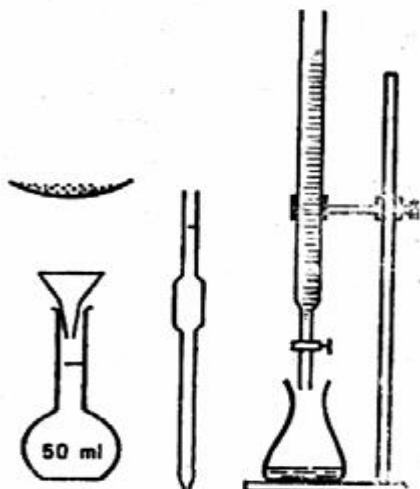


Figura 8.5. Instrumentar pentru determinarea acidității

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Aciditatea se exprimă în grade de aciditate și se calculează cu formula:

$$\text{Aciditate} = [(V \cdot n) / m] \cdot 100 \quad [\text{grade de aciditate} / 100\text{g produs}]$$

în care:

V - volumul soluției de hidroxid de sodiu folosit la titrare, exprimat în cm<sup>3</sup>.

m - masa probei de paste făinoase luate pentru determinare, în grame.

n - normalitatea soluției de hidroxid de sodiu.

#### **j) Determinarea creșterii în volum și a comportării la fierbere**

Principiul metodei: măsurarea cu cilindrul gradat a volumului pastelor făinoase, înainte și după fierberea în apă și examinarea apei la fierbere.

Mod de lucru: într-un cilindru gradat se introduce apă al temperatura ambiantă, până la un anumit nivel și se notează acest nivel. Se introduc apoi 50g paste făinoase, se agită cilindrul pentru îndepărtarea bulelor de aer și se notează din nou nivelul apei. Diferența dintre a doua și prima citire reprezintă volumul ocupat de pastele făinoase.

Se scurge apa din cilindru printr-o sită, iar pastele făinoase se trec într-un vas emailat în care în prealabil s-au introdus 1000 cm<sup>3</sup> apă și 7g clorură de sodiu și s-a adus la fierbere. În funcție de sortiment, timpul de fierbere diferă.

După terminarea fierberii se scoate sita, se clătesc pastele făinoase cu circa 250 cm<sup>3</sup> apă rece și se determină din nou volumul ca mai sus.



În timpul fierberii se verifică mirosul, iar după terminarea fierberii se examinează comportarea produsului și aspectul apei în care s-a făcut fierberea. Se apreciază gustul, mirosul și opalescența apei, apoi se toarnă într-un pahar Berzelius de 250 cm<sup>3</sup>, se lasă în repaus aproximativ 15 minute și se măsoară înălțimea sedimentului cu o linie gradată.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Creșterea volumului pastelor făinoase, exprimat în procente, se calculează cu formula:

$$\text{Creșterea volumului} = (V_1/V) \cdot 100 \quad [\%]$$

unde :

V – volumul probei luat pentru determinare, înainte de fierbere, în cm<sup>3</sup>.

V<sub>1</sub> – volumul probei după fierbere în cm<sup>3</sup>.

Sedimentul depus se măsoară în centimetri.

#### **8.4. Verificarea calității produselor de panificație afânate biologic (pâine)**

**Pâinea** – este un produs de baza pentru alimentația popoarelor occidentale. Ea reunește diferiți factori nutritivi, în special amidon și proteine și fiind lipsită de grăsimi este ușor digerabilă.

Se obține din amestec de faina de grâu și drojdie, cu apa, urmează o fază de fermentație și apoi coacerea în cuptor.

Fazele de lucru sunt schematizate astfel:

1. Amestecarea fainii cu apa până ce încorporează 50 – 60% din propria greutate.

2. Sărutul, fermentația (dospirea). Drojdia este formată din chituri de *Sacharomyces* special selecționate. Mai puțin folosit este vechiul sistem de conservare a unei mici cantități de aluat din panificație (ferment de sămânță). Dospirea are loc într-un loc cald și durează de la 1 h la 1-2 ore. O bună parte din caracteristicile finale ale produsului derivă din timpul de dospire corect dimensionat cu aluatul și dimensiunea lui.

3. Fasonarea formelor și coacerea în cuptor la 200 – 300°C. În timpul coacerii glutenul coagulează iar amidonul își mărește volumul formând o compoziție pufoasă, ușor digerabilă (“sudura” de amidon). Glutenul și “sudura” formează miezul pâinii. La suprafață prin arderea parțială a zaharurilor se formează crusta (coaja) sfărâmicioasă, de culoare brună.

##### **Caracteristici și varietăți comerciale**

O pâine bună trebuie să fie dospită suficient, nu prea coaptă, pufoasă.

Raportul coaja-miez = 1 : 3. Din 100 kg faina trebuie să se obțină 120 – 130 kg pâine.

Umiditatea admisă variază potrivit dimensiunii 29 – 40%. Specialitățile din comerț sunt numeroase.

Sortimentul de pâine fabricat în țara noastră este variat cuprinzând peste 40 de produse, care se grupează astfel:

- simplă, care se obține din faina de grâu (neagră, semialbă, albă), sare, drojdie și apă;
- neagră, de format rotund, între 1 și 4 kg, de format alungit între 500 și 750 g;
- semialbă, de format rotund (2; 3; 4 kg), de format alungit (250-750 g), de format paralelipipedic (750 g);
- albă de format rotund (2 - 4 kg), de format paralelipipedic (1 kg) și format alungit (500 - 750g);
- cu adaos de cartofi; pentru a se putea identifica cu ușurință pâinea cu cartofi de pâinea simplă, aceasta se stanțează cu litera C sau se crestează distinct;

- dietetică și de seară cu o compoziție deosebită. Din această categorie fac parte: pâinea graham, pâinea semialba dietetică, pâinea alba și neagra acloridă (fără sare).

**Defectele pâinii** se pot datora următoarelor cauze:

- folosirea unor materii prime și auxiliare necorespunzătoare din punct de vedere calitativ;  
- desfășurarea greșită a procesului tehnologic îndeosebi în fazele de preparare a aluatului, de divizare, modelare, dospire și coacere a pâinii;

- depozitarea, manipularea și transportul pâinii în mod necorespunzător.

Principalele defecte ale produselor de panificație sunt defecte ale cojii, formei, miezului sau de gust:

- defectele cojii - culoare necorespunzătoare, bășici arse, crăpături peste cele admise;

- defectele de volum, datorate utilizării fainii nematurizate, cu gluten puțin, drojdie de bete de slabă calitate, temperatura prea ridicată a cuptorului;

- defectele de formă, provocate de calitatea slabă a materiilor prime și auxiliare și a procesului tehnologic defectuos;

- defectele de gust – acru, nesărat, rânțed, amar, mușegai.

**Bolile pâinii** apar datorită componentelor chimice pe care le conține și care creează un mediu prielnic pentru dezvoltarea unor bacterii care pot provoca îmbolnăvirea pâinii.

1. Boala întinderii – produsă de bacterii de tip mezentericus și subtilis. Bacilii se depun pe boabe, iar prin măcinare ajung în făina și acționează în lunile călduroase când temperatura depășește 35<sup>0</sup>C, prezentând caracteristicile: miros specific fânului sau fructelor stricate, miezul se înmoaie, devine lipicios, la rupere formează fire subțiri și lucioase și devine galben-brun, se întinde.

2. Boala cretoasă – apariția unei pete albe cu aspect de praf de cretă (colonii de *Endomyces fibuliger*, *Manilia variabilis*). Pâinea se scoate din consum.

3. Boala sângerie (roșu de sânge) – apariția unor colorări roșu-sângerie ale bacteriei *Micrococcus podigosus* (între 25 – 40<sup>0</sup>).

4. Mușegăirea – de mușegaiuri *Monilia*, *Candida*, *Aspergillus*. Se produce în timpul depozitării prelungite în condiții necorespunzătoare. Microorganismele produc în miezul pâinii pete albastre-verzui, cenușii sau galbene-brune. Această boală ataca în special glucidele și substanțele albuminoase.

**Sortimentul de produse mărunte de franzelărie.**

La obținerea produselor mărunte de franzelărie simple, se întrebuintează ca materii prime și auxiliare: făina de grâu, drojdie comprimată, sare, apă și uneori extract de malț. Aceste produse au în general o greutate cuprinsă între 25 și 250 g bucata.

Principalele produse mărunte de franzelărie simple sunt:

- împletituri lungi, format oval de 250-500 g;

- franzeluțe crestate, format lung de 250 g;

- bulci, format lung de 200 g;

- franzeluțe (noele), format lung de 150 g;

- pitusti (broșoave), format rotund de 150 g;

- cornuri, format lung de 50-150 g;

- chifle, format rotund de 50-100 g.

**Sortimentul de produse mărunte de franzelărie cu adaosuri:** pentru fabricarea acestor produse, în afara de materiile prime și auxiliare arătate se mai adăugă zahăr, ulei, uneori mac, susan; sortimentul este format din:

- franzeluțe spirale și crestate, format lung de 250-500g;

- împletituri lungi și gemeni de 50 – 500 g;
- împletituri rotunde (japoneze) de 100 g;
- bulci, format rotund de 200 g;
- batoane, format lung de 25-100 g;
- chifle rotunde, crestate și necrestate de 50-100 g;
- chifle ovale, de 25-50 g;
- cornuri, format lung de 50-100 g.

**Produse de franzelărie speciale:** la fabricarea acestor produse se folosesc următoarele materii prime și auxiliare: făina albă, apa, drojdie, produse zaharoase, diverse grăsimi alimentare, lapte, oua, condimente; sortimentul este foarte variat și cuprinde:

- împlețiți suprapuși, forma ovală de 250-500 g;
- franzeluțe “București”, forma alungită de 400 g;
- colaci moldovenești, forma coroana de 300 g;
- franzeluțe speciale, forma alungită de 150 g;
- rondoale cu stafide, format rotund de 100 g;
- cornuri cu lapte de 40-80 g;
- cornuri aperitiv, forma baton semilună de 50 g;
- cozonac simplu brutărie, forma paralelipipedică de 1 kg;
- cozonac de franzelărie, forma paralelipipedică de 400 g;
- chec cu rahat sau cu stafide, forma paralelipipedică de 500 g;
- brioși, formă rotundă sau alungită de 60 g;
- crochete cu brânză, forma baton drept de 100 g

Condițiile de calitate ale produselor mărunte de franzelărie sunt următoarele:

- aspectul produsului: formă bine conturată, neturtită, nedeformată;
- coaja lucioasă, netedă (cu excepția porțiunii presărate cu sare, susan, mac, chimen), nearsă, fără lipituri, rumena-aurie;
- miezul uniform, poros, fără cocoloașe și corpuri străine, elastic, nelipicios și nesfarâmicios, culoare albă-gălbuie;
- aroma caracteristică, fără miros de mușegai, ranced;
- gust plăcut, potrivit de sărat, fără gust de acru.

#### 8.4.1. Examen organoleptic

Se efectuează prin examinarea probei întregi și a unei secțiuni proaspete din miez.

##### f) Forma produsului

Se apreciază vizual forma, volumul proporțional cu masa și prezența unor defecte posibile (produse deformate, aplatizate, bombate, strivite, rupte, etc.).

**g) Coaja – aspect** – se observă aspectul, grosimea, culoarea și eventualele crăpături, zbârcituri, lipituri, coajă groasă, arsă sau bășicată. Crăpăturile se măsoară pe lungime și lățime, cu ajutorul unei rigle gradate, iar rezultatele se exprimă în milimetri.

- **culoare** – se examinează vizual culoarea la suprafață și se apreciază dacă este caracteristică sortimentului analizat.

**h) Miez – aspectul în secțiune** – se examinează vizual miezul în secțiune (uniformitatea, forma și finețea porilor).

- **culoare** – se examinează vizual culoarea miezului și se observă dacă este caracteristică sortimentului analizat.

- **consistență** - se apreciază consistența, prin apăsare cu degetul, o singură dată într-un loc, asupra miezului, observând dacă acesta revine la forma inițială (nu păstrează forma degetului). Se mai observă dacă miezul este desprins de coajă, necopt, dens, sfărâmișos, neelastic, cu straturi compacte și urme de făină, lipicios și la rupere se întinde în fire subțiri argintii (caracteristice infectării cu bacilus mezentericus).

**i) Miros** – pentru aprecierea mirosului se secționează produsul, se presează de câteva ori și se miroase imediat. Se constată dacă are miros acru, rânțed, de mușegai sau alt miros necaracteristic produsului.

**j) Gust** – se degustă o porțiune din produs (miez și coajă) și se apreciază dacă gustul este caracteristic sortimentului și dacă apar unele defecte ca: gust străin, acru, amar, sau prea sărat, cu impurități minerale (nisip, pământ, etc.).

#### 8.4.2. Examen fizico-chimic

##### e) Determinarea porozității

Se realizează pentru verificarea respectării rețetelor tehnologice, a procesului tehnologic și pentru caracterizarea gradului de asimilare a produsului analizat. Porozitatea reprezintă volumul porilor din volumul total al probei analizate. Cu cât porozitatea este mai mare cu atât produsul este mai ușor de asimilat.

Produsele coapte în formă au porozitatea mai mare decât produsele similare coapte pe vatră. Produsele din făină albă au porozitatea mai mare (minim 68%) decât cele din făină semialbă și neagră (minim 62%).

Principiul metodei: se determină volumul total al golurilor dintr-un volum cunoscut de miez, cunoscând densitatea și masa acestuia.

Aparatură:

- Perforator cilindric bine ascuțit;
- Riglă de 20 cm, cu valoarea diviziunii de 1 milimetru.

Mod de lucru: din partea de mijloc a probei se taie o felie cu laturile paralele și grosimea de 60 mm. Din mijlocul feliei se scoate, cu ajutorul perforatorului (Figura nr.9.6.), un cilindru de miez. Tăierea cilindrului de miez se face prin apăsarea și învârtirea perforatorului în masa miezului. Înălțimea cilindrului de miez trebuie să fie de 60 mm și se verifică cu rigla. În acest scop se măsoară înălțimea cilindrului pornind din două sau trei puncte ale circumferinței acestuia. Se cântărește cilindrul de miez cu precizia de 0,01.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Porozitatea se exprimă în procente volum și se calculează cu formula:

$$\text{Porozitate} = [(V - m/\rho)/V] \cdot 100 \quad [\% \text{ vol}]$$

unde:

V – volumul cilindrului de miez, în cm<sup>3</sup>;

m – masa cilindrului de miez, în grame;

ρ – densitatea miezului compact, în grame pe cm<sup>3</sup>;

ρ = 1,21 g/cm<sup>3</sup> pentru pâinea din făină neagră de grâu;

ρ = 1,26 g/cm<sup>3</sup> pentru pâinea din făină semialbă de grâu;

ρ = 1,31 g/cm<sup>3</sup> pentru pâinea din făină albă și specialitățile de panificație;

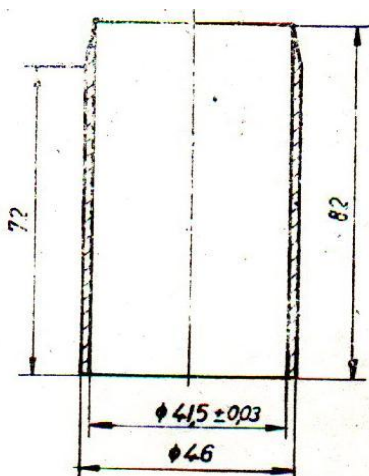


Fig. 2

Figura numărul 9.6. – Perforator pentru determinarea porozității pâinii

#### f) **Determinarea umidității**

Principiul metodei: se determină pierderea de masă prin încălzire în etuvă la  $130 \pm 2^\circ\text{C}$ .

##### Aparatură

- Etuvă electrică termoreglabilă;
- Fiole de cântărire cu capac.

Mod de lucru: într-o fiolă de cântărire cu capac, se cântăresc cu precizie de 0,001g, circa 5g din pâinea supusă analizei, care în prealabil a fost mărunțită. Fiola cu capacul alături se introduce în etuva care în prealabil a fost încălzită la  $130 \pm 2^\circ\text{C}$  și se continuă încălzirea fiolei cu proba, timp de 45 minute la această temperatură.

Apoi fiola se scoate din etuvă, se acoperă cu capacul și se introduce pentru a se răci într-un exsicator conținând clorură de calciu anhidră.

După ce a ajuns la temperatura mediului ambiant, fiola se cântărește cu precizie de 0,001g. Se repetă operațiunea de uscare în etuvă până când proba analizată ajunge la masă constantă (nu mai are apă de eliminat).

##### Calculul și exprimarea rezultatelor:

Umiditatea se exprimă în procente și se calculează după formula:

$$U = [(m_1 - m_2) / (m_1 - m_0)] \cdot 100 \quad [\%]$$

unde :

$m_1$  - masa fiolei cu proba înainte de uscare, în grame;

$m_2$  - masa fiolei cu proba după uscare, în grame;

$m_0$  - masa fiolei, în grame.

#### g) **Determinarea acidității**

Principiul metodei: extractul apos al probei de analizat se titrează la biuretă cu soluție de hidroxid de sodiu 0,1n în prezența fenolftaleinei ca indicator.

Mod de lucru : Se cântăresc 5g de miez mărunțit din proba de analizat, cu precizie de 0,01g și se introduc într-un vas de sticlă de 500 cm<sup>3</sup> cu dop șlefuit. Se adaugă 30-75 cm<sup>3</sup> apă distilată

dintr-o cantitate de 250 cm<sup>3</sup>. Se amestecă proba cu o baghetă de sticlă până la obținerea unei paste omogene.

După omogenizare, se adaugă aproximativ 175 cm<sup>3</sup> apă distilată și se agită totul 3 minute. Se lasă în repaus 5 minute. Se filtrează această soluție și 50 cm<sup>3</sup> de filtrat se introduc într-un vas Erlenmeyer curat. Se adaugă 3 picături de fenolftaleină ca indicator și se titrează la biuretă cu soluție de hidroxid de sodiu, până la apariția culorii roz care persistă un minut.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Aciditatea se exprimă în grade de aciditate și se calculează cu formula:

$$\text{Aciditate} = [(V \cdot n) / m] \cdot 100 \quad [\text{grade de aciditate} / 100\text{g produs}]$$

în care:

V - volumul soluției de hidroxid de sodiu folosit la titrare, exprimat în cm<sup>3</sup>.

m - masa probei de analizat, în grame.

n - normalitatea soluției de hidroxid de sodiu.

#### **h) Determinarea elasticității miezului de pâine**

Principiul metodei: presarea unei bucăți de miez de formă determinată, un timp dat și măsurarea revenirii la poziția inițială, după înlăturarea forței de presare.

Mod de lucru: se taie din partea de mijloc a probei o felie cu laturile paralele și grosimea de 60 mm. Din mijlocul feliei se scoate cu ajutorul unui perforator, un cilindru de miez. Se citește cu rigla înălțimea cilindrului de miez (H<sub>i</sub>), în milimetri.

Cu ajutorul unui dispozitiv de presare (Figura nr.4) se presează cilindrul de miez, până la jumătate din înălțime, menținându-l astfel timp de un minut, după care se înlătură presiunea exercitată.

După un minut de revenire a miezului la forma inițială se citește cu rigla înălțimea cilindrului de miez după revenire (H<sub>f</sub>), în milimetri.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Elasticitatea miezului de pâine se exprimă în procente și se calculează cu formula:

$$E = (H_f / H_i) \cdot 100 \quad [\%]$$

unde:

H<sub>f</sub> – înălțimea cilindrului de miez după presare și revenirea acestuia la poziția inițială, în milimetri;

H<sub>i</sub> – înălțimea cilindrului de miez înainte de presare, în milimetri.

### **8.5. Verificarea calității produselor de panificație afânate chimic**

**Sortimentul produselor de panificație afânate chimic este reprezentat prin: biscuiți, vafe și napolitane, fursecuri și pișcoturi, chekuri, turtă dulce.**

**Principalele caracteristici ale acestor produse sunt următoarele:**

- Afânarea aluatului cu un agent chimic;
- Conținutul ridicat de zaharuri și grăsimi;
- Conținutul de apă relativ redus;
- Valoare energetică și senzorială mare.

**Biscuiții** sunt produse alimentare mult apreciate de consumatori, fiind gustoși, aromați, ușor asimilați de organism. Puterea calorică a biscuiților de sorturi superioare ajunge la 4.900 kcal/kg.

Biscuiții se obțin prin coacerea aluatului preparat din făină albă, zahăr, grăsimi, ouă, miere, glucoză, lapte, arome, afânători chimici sau biochimici.

Sortimentul de biscuiți este foarte variat, datorită materiilor prime și auxiliare numeroase care se folosesc, a rețetelor diferite și a procesului tehnologic. Biscuiții conțin în medie următoarele substanțe chimice: amidon și alte substanțe neazotoase 48-62%; glucide 6-39%; lipide 8-20%; substanțe albuminoase 8-11%; apă 6-8%; substanțe minerale 0,1%.

**Obținerea biscuiților.** Procesul tehnologic pentru fabricarea biscuiților diferă în unele faze ca urmare a structurii și comportării diferite a aluatului.

Fazele procesului tehnologic de fabricare a biscuiților: pregătirea materiilor prime și a celor auxiliare; prepararea aluatului; prelucrarea aluatului (modelarea); coacerea biscuiților; răcirea biscuiților.

**Sortimentul de biscuiți.** Biscuiții se împart în două grupe: simpli și cu cremă. Cei simpli pot fi glutenosi și zaharoși.

Sortimentul de biscuiți simpli glutenosi cuprinde: biscuiți obișnuiți, sprîțați, extra, "Victoria", aperitiv, cu mac, cu susan, cu cacao, intermediari. petit beurre, sport, parmezan, "București".

Sortimentul de biscuiți simpli zaharoși cuprinde: biscuiți "Carmen", "Margareta", "Rodica", "Fantezia", biscuiți aperitiv, "Dunărea", rotativi "Constanta", "Mirela", "Albatros".

Sortimentul de biscuiți cu cremă se prezintă din două bucăți suprapuse, având la mijloc un strat de cremă. În funcție de materiile prime și auxiliare folosite, se împart în următoarele grupe: biscuiți din aluat cu unt și cremă aromatizată cu esență de fructe; biscuiți din aluat cu cacao și cremă cu cacao ("Eugenia"); biscuiți din aluat cu unt, ouă și lapte, iar cremă aromatizată cu esență de fructe sau de cacao.

**Condițiile de calitate** ale biscuiților se referă la forma regulată, suprafața lucioasă, netedă, nearsă, fără bășici, fără grăsime exsudată la suprafață.

În secțiune, biscuiții trebuie să prezinte miezul bine copt, straturile să fie uniforme, porozitatea fină, fără goluri, umflături sau corpuri străine, să aibă culoare gălbuie, brun-deschis, iar gustul să fie plăcut, dulceag, fără scrâșnet în dinți sau gusturi străine. Umiditatea la biscuiți este de maximum 6%. Grosimea biscuiților pentru toate tipurile trebuie să fie de maximum 7 mm.

**Ambalarea, marcarea, depozitarea și transportul biscuiților.** Se ambalează în cutii de carton diferite ca mărime, în pachete de hârtie și în lăzi de lemn. Pe toate ambalajele se marchează în mod obligatoriu data fabricării, masa neto și prețul pentru cei ambalați în cutii sau pachete.

Biscuiții se depozitează la temperatura de maximum 20°C și la o umiditate relativă a aerului de 55-65%, în încăperi uscate, dezinfectate, deratizate, aerisite, lipsite de miros străin.

Transportul se face în vehicule acoperite, uscate și dezinfectate. Ambalajele care conțin biscuiți vor fi manipulate cu grijă, fără a fi trântite.

Termenul de garanție pentru biscuiții cu cremă de unt este de 1 lună, iar pentru cei cu cremă din grăsime vegetală este de 3 luni de la data fabricării.

**Turta dulce** este un produs de patiserie, care se obține din făina albă, zahăr, miere, glucoză, ouă, arome, condimente și carbonat de amoniu pentru afânare.

**Fazele procesului tehnologic** de fabricare a turtei dulci sunt: prelucrarea aluatului, modelarea, coacerea aluatului și glasarea turtei dulci

**Sortimentul de turta dulce** cuprinde: turta dulce obișnuită, glasată cu sirop de zahăr, de forma dreptunghiulară, turta dulce superioară (minimum 20% miere), presărată cu nuca, turta dulce specială (minimum 40% miere) sub formă pătrată sau figuri.

**Condițiile de calitate.** Bucățile de turta dulce trebuie să fie întregi, cu suprafața netedă, nearsă, bine acoperită cu glazura în strat neted neagră. În secțiune, turta dulce trebuie să aibă aluatul bine copt, cu structura uniformă, poroasă, fără urme de făină nefrământată. Culoarea la exterior trebuie să fie brună-deschis. Gustul turtei dulci este plăcut, fără gust amar, de ars, rănced și fără scrâșnet în dinți. Mirosul este corespunzător substanțelor aromatizante, fără mirosuri străine. Procentul de umiditate este de maximum 12% iar conținutul în zahăr 30-40%. Termenul de garanție este de 45 zile de la data fabricării.

**Pișcoturile** sunt produse de patiserie care se aseamănă cu turta dulce din punctul de vedere al materiilor prime și auxiliare care se întrebunțează la fabricarea lor. Pișcoturile au culoarea galbenă, ușor aurie, uniformă și sunt foarte fragile. Gustul este plăcut, aromat.

Sortimentele de pișcoturi fabricate sunt: extra, cu anason, desert și pișcoturi spumose.

Pișcoturile fiind foarte fragile, ambalarea se face în cutii captușite cu hârtie pergament, fără a le presa și fără a lăsa locuri goale între ele.

**Vafelele** sunt produse de patiserie care se prezintă sub forma de foi subțiri, paharele, scoici și alte forme. Se obțin din făina albă, apă, sare și bicarbonat de sodiu. Aluatul este fluid și se coace în forme speciale. După modul de finisare și formă, vafelele se împart în două grupe:

- vafelele fără umplutura care presupun următoarele faze ale procesului tehnologic: pregătirea materiilor prime și auxiliare, dozarea acestora, pregătirea aluatului și coacerea.

Sortimentul de vafele simple cuprinde: foile de tort, păhărelele pentru înghețată, spirale pentru înghețată.

Condițiile de calitate ale vafelelor simple. Trebuie să aibă forme cu margini regulate, fără crăpături, suprafața fără pete sau bule. Miezul să fie poros și bine copt, de grosime uniformă, iar culoarea să fie albă-gălbuie, uniformă, umiditatea maximum 10%.

- vafele cu umplutura (napolitanele) se obțin din următoarele materii prime și auxiliare: făina albă, sare, bicarbonat de sodiu, creme pentru umplutura. Cremele pentru umplutura se prepară din grăsimi, lapte, zahăr, arome, nuci, arahide, migdale, alune, cacao, ciocolată.

**Fazele procesului tehnologic** pentru obținerea napolitanelor sunt următoarele: pregătirea și dozarea materiilor prime și a celor auxiliare, prepararea aluatului, coacerea foilor de vafele, umplerea acestora cu crema, tăierea blaturilor, glasarea napolitanelor umplute, ambalarea lor.

**Sortimentul de napolitane** este variat și cuprinde următoarele produse mai importante: napolitane "Alunis", "Crisul", "Delicia", "Mioara", "Paltinis", "Sport", "Victoria", napolitane asortate, batoane, spirale, decorative, cu crema de vanilie sau de lămâie, cu ciocolată.

**Condițiile de calitate ale napolitanelor** – trebuie să se prezinte sub forma de bucăți prismatice sau cilindrice, cu marginile regulate, fără crăpături sau rupturi, suprafața uniformă glazurată și fără pete. În secțiune, napolitanele trebuie să prezinte straturi alternative de foi și umplutura, iar umplutura să fie uniform răspândită, fără să depășească marginile. Culoarea napolitanelor la exterior trebuie să fie albă-gălbuie până la brună-deschis, uniformă, iar gustul dulce-acrișor, umiditatea maximă 6%.

**Ambalarea, marcarea, depozitarea și transportul vafelor.** Foile de tort se livrează în pachete de hârtie. Păhărelele, scoicile și celelalte forme se livrează în cutii de carton cu conținut neto de 100 g până la 3 kg sau în lăzi de lemn cu conținut maxim de 20 kg. Napolitanele se



ambalează în hârtie pergament, în staniol sau cutii de carton de 20 la 250 g. Pentru transport, pachetele cu vafele se introduc în lăzi de lemn, având conținut neto de maximum 20 kg, pe lăzi specificându-se "FRAGIL". Transportul vafelelor se face cu vehicule acoperite, curate, lipsite de mirosuri pătrunzătoare.

Vafelele se depozitează în încăperi uscate, bine aerisite, ferite de umezeala și de mirosuri străine. Ambalajele se așează pe rafturi sau stelaje în așa fel încât să permită aerisirea suficientă. Temperatura optimă de depozitare este de maximum 22°C la o umiditate relativă a aerului de 65-70%.

În condițiile în care vafelele au fost depozitate, transportate și manipulate în mod corespunzător acestea își mențin calitățile minimum 100 zile de la data fabricației.

**Grisinele** sunt produse alimentare sub forma de batoane subțiri, foarte bine afânate, spongioase și crocante. Se obțin din următoarele materii prime și auxiliare: făina albă, sare și afânători. Au lungimea de 25 cm, diametrul de 0,5 cm, aciditatea 2-3 grade, un conținut redus de apă, maximum 10% și sunt ambalate în celofan sau hârtie pergament.

O varietate de grisine o reprezintă sortimentul "Stiks", care se caracterizează prin lungimea de 125 cm, diametrul de 4 mm, durata de conservare de 2 luni la temperatura aerului de 25°C și umiditatea relativă de 63-70%. Se ambalează în celofan sau cutii de carton.

### 8.5.1. Examen organoleptic

#### b) Aspect exterior

Se urmărește prezența defectelor, cum ar fi bule sau goluri de aer, bășici, grăsime exudată la suprafață, consistență. În secțiune proba trebuie să prezinte straturi uniforme cu o porozitate fină, fără goluri, fără incluziuni de corpuri străine sau bucăți de aluat neomogenizate.

#### b) Culoare

Se examinează culoarea probei, care ar trebui să fie gălbui sau brun deschisă.

#### c) Gustul și mirosul

Trebuie să corespundă sortimentului, componentelor adăugate în rețetă, fără modificări perceptibile.

#### d) Consistența

Se urmărește consistența probei; ea poate să fie tare sau fragedă, nesfărâmițoasă.

### 8.5.2. Examen fizico-chimic

#### a) Determinarea alcalinității

**Principiul metodei:** dozarea alcalinității prin titrare cu acid clorhidric, în prezența indicatorului albastru de bromtimol.

**Mod de lucru:** proba de analizat se mojarază (împreună cu crema la biscuiții umpluți) într-un mojar, apoi se macină la o morișcă, astfel ca produsul măcinat să treacă prin sita de mătase cu ochiuri de 0,5 mm.

Din proba astfel pregătită se cântăresc 25g, cu precizie de 0,001g. Se trec într-un balon cotat de 250 cm<sup>3</sup> și se aduce la semn cu apă.

Se agită conținutul de trei ori câte un minut, la intervale de 10 minute, apoi se lasă să se macereze timp de 30 minute. Se filtrează prin vată medicinală.

Din filtrat se iau 100 cm<sup>3</sup> (corespunzători la 10g produs), se trec într-un vas Erlenmeyer curat, se adaugă trei picături de soluție de albastru de brom timol și se titrează cu acid clorhidric până la virarea culorii din albastru în galben.

### **Calculul și exprimarea rezultatelor:**

**Alcalinitatea se exprimă în grade de alcalinitate și se calculează cu formula:**

$$\text{Alcalinitate} = [(V \cdot n) / m] \cdot 100 \quad [\text{grade de alcalinitate}]$$

unde :

**V** – volumul de acid clorhidric folosit la titrare, în cm<sup>3</sup>;

**n** – normalitatea acidului clorhidric;

**m** – masa probei corespunzătoare volumului de filtrat luat pentru determinare (10g), în grame.

### **b) Determinarea umidității**

Principiul metodei: se determină pierderea de masă prin încălzire în etuvă la 130±2°C.

Mod de lucru: proba de analizat se mojarază (împreună cu crema la biscuiții umpluți) într-un mojar, apoi se macină la o morișcă, astfel ca produsul măcinat să treacă prin sita de mătase cu ochiuri de 0,5 mm.

Din proba astfel pregătită se cântăresc într-o fiolă cu capac, cu precizie de 0,001g. Fiola cu capacul alături se introduc în etuva încălzită în prealabil și se continuă încălzirea la 130±2°C timp de 40 minute. Apoi fiola se scoate din etuvă, se acoperă cu capacul și se introduce în excicator pentru răcire. După ce fiola cu proba au ajuns la temperatura mediului ambiant, acestea se cântăresc cu precizie de 0,001g. Operația de uscare în etuvă se repetă până când masa fiolei cu proba este constantă în urma a două cântăriri succesive.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Umiditatea se exprimă în procente și se calculează după formula:

$$U = [(m - m_1) / m] \cdot 100 \quad [\%]$$

unde :

m - masa probei de biscuiți luată pentru determinare, în grame;

m<sub>1</sub> - masa probei de biscuiți după uscare, în grame;

### **c) Determinarea zahărului total**

Determinarea zahărului total se poate face prin două metode:

- Metoda manganometrică (Bertrand), obligatorie în caz de litigiu;
- Metoda iodometrică (variantea Schoorl).

În continuare vom expune **metoda manganometrică (Bertrand)**.

Principiul metodei: se reduce la cald o soluție alcalină de sare cuprică cu ajutorul zaharurilor reducătoare din probă. Oxidul cupros rezultat din reacție se titrează indirect cu soluție de permanganat de potasiu.

Aparatura :

- Vas cu trompă;
- Creuzet de sticlă cu placă filtrantă.

Pregătirea soluției pentru determinare :

Proba de analizat se mojarază (împreună cu crema la biscuiții umpluți) într-un mojar, apoi se macină la o morișcă, astfel ca produsul măcinat să treacă prin sita de mătase cu ochiuri de 0,5 mm.

Din proba astfel pregătită se ia o cantitate de circa 5g, cântărită cu precizie de 0,001g și se introduce într-un balon cotat de 250 cm<sup>3</sup>. Se adaugă 150 cm<sup>3</sup> apă încălzită la 35-40°C. Se agită balonul din 5 în 5 minute, timp de 30 minute, apoi se răcește la temperatura camerei.

Se introduc 5 cm<sup>3</sup> soluție de sulfat de zinc și 5 cm<sup>3</sup> soluție de ferocianură de potasiu, agitându-se mereu, apoi se aduce balonul la semn cu apă. Se agită din nou, se lasă circa 15 minute pentru decantare, apoi se filtrează.

#### Modul de lucru:

III. Hidroliza zaharozei. Se iau cu pipeta 15 cm<sup>3</sup> din filtratul pregătit ca mai sus, se introduc într-un vas Erlenmeyer de 200 cm<sup>3</sup>, se adaugă 3 cm<sup>3</sup> apă și 2 cm<sup>3</sup> acid clorhidric și se încălzește pe baie de apă timp de 5 minute la temperatura 67-70°C. Vasul se răcește imediat cu apă de la robinet. Excesul de acid se neutralizează cu porțiuni mici de carbonat de sodiu anhidru, până când nu se mai degajă bioxid de carbon, iar culoarea hârtiei roșii de turnesol introdusă în balon virează în albastru.

IV. Dozarea zahărului invertit. Peste soluția astfel obținută, se introduc 20 cm<sup>3</sup> soluție sodică, se încălzește la flacără și se fierbe exact 3 minute. Se lasă să se depună oxidul cupros și se trece lichidul decantat în creuzetul de sticlă cu placă filtrantă montat la vasul cu pompă.

După ce s-a trecut prin creuzet tot lichidul decantat, precipitatul rămas în vasul Erlenmeyer se spală de 2 sau 3 ori cu apă fiartă, care se trece tot prin creuzet. Se golește vasul cu pompă și se spală bine cu apă, apoi se clătește cu apă și se montează din nou creuzetul la vasul cu pompă. Pentru dizolvarea precipitatului de oxid cupros din vasul Erlenmeyer se adaugă, după spălare 20-30 cm<sup>3</sup>, soluție ferică. Se obține o soluție limpede, colorată în verde, care se toarnă pe creuzetul filtrant, pentru a se dizolva precipitatul antrenat prin decantare. Se mai adaugă puțină soluție ferică pe creuzetul filtrant.

Se spală apoi vasul Erlenmeyer și creuzetul cu apă fiartă care se trece tot prin creuzet. Se desface vasul cu pompă și soluția verde aflată în acesta se titrează la rece cu soluție de permanganat de potasiu, până când o picătură de permanganat în exces colorează lichidul în roz.

#### Calculul și exprimarea rezultatelor:

Cantitatea de cupru se calculează cu formula:

$$\text{Cupru} = 6,357 \cdot V \quad (\text{mg})$$

unde:

V – volumul soluției de permanganat de potasiu folosit la titrare, în cm<sup>3</sup>.

6,357 – cantitatea de cupru, în grame, corespunzătoare la un cm<sup>3</sup> soluție de permanganat de potasiu 0,1n.

Se caută în anexa A a STAS-ului 1227-75 cantitatea de zahăr invertit (c) în miligrame, corespunzătoare cantității de cupru calculată cu formula de mai sus.

Conținutul de zahăr total exprimat în procente de zaharoză se calculează cu formula:

$$\text{Zahăr total} = [(0,95 \cdot c \cdot 250) / (m \cdot V \cdot 1000)] \cdot [100 / (100 - U)] \cdot 100 \quad [\%]$$

unde:

c – cantitatea de zahăr invertit în miligrame corespunzătoare la cantitatea de cupru determinată.

250 – volumul total al soluției probei pentru analiză, în cm<sup>3</sup>.

V – volumul soluției luate pentru determinare, în cm<sup>3</sup>.

m – masa probei luată pentru determinare, în grame.

U – umiditatea probei pentru analiză, în procente.

0,95 – cantitatea de zaharoză, în grame, corespunzătoare la un gram zahăr invertit.

#### d) Determinarea grăsimii

Determinarea grăsimii din biscuiți se poate face prin trei metode:

- Extracție directă cu aparatul Soxhlet, metodă obligatorie în caz de litigiu.
- Extracție directă la rece, metodă pentru determinări rapide.
- Refractometrică, metodă pentru determinări foarte rapide.

În continuare vom prezenta **metoda prin extracție directă Soxhlet**.

Principiul metodei: extracția cu eter de petrol sau eter etilic cu aparatul Soxhlet, a grăsimii din proba pregătită pentru analiză și cântărirea acesteia, după evaporarea solventului și uscare până la masă constantă.

Aparatura:

- Aparat de extracție Soxhlet (figura 8.7.).
- Baie de apă, încălzită electric.
- Etuvă electrică.

Mod de lucru: proba de analizat se mojarază (împreună cu crema la biscuiții umpluți) într-un mojar, apoi se macină la o morișcă, astfel ca produsul măcinat să treacă prin sita de mătase cu ochiuri de 0,5 mm.

Din proba de analizat astfel pregătită se cântărește o cantitate de aproximativ 10g cu precizie de 0,001g, se aduce cantitativ în cartușul aparatului, se astupă cu un tampon de vată și se introduce în extractor. Se adaptează extractorul la un balon în prealabil uscat la  $130 \pm 2^\circ\text{C}$ , se toarnă eter de petrol (sau eter etilic) în extractor până când se produce sifonarea, după care se adaugă  $50\text{ cm}^3$  solvent. Se adaptează extractorul la refrigerent și se începe încălzirea balonului pe baia de apă. Se reglează temperatura băii, astfel încât să se producă 10-12 sifonări pe oră. Durata extracției este de 5-6 ore.

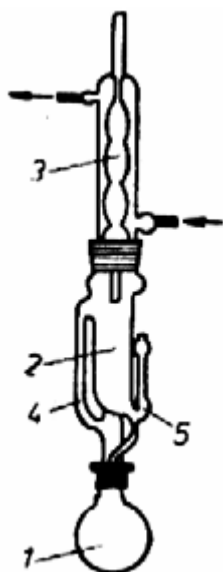


Figura 8.7. Aparat Soxhlet

După extracție se îndepărtează cartușul și se distilă solventul, colectându-se în extractorul aparatului. Se ține balonul cu grăsime aproximativ 15 minute pe baia de apă, apoi se usucă timp de o oră în etuvă la  $130 \pm 2^\circ\text{C}$ . Se răcește balonul în exsicator până la temperatura camerei și se cântărește la balanța analitică. Se repetă încălzirea în etuvă și răcirea în exsicator până când diferența dintre două cântăriri succesive nu depășește cu mai mult de 0,1% din masa grăsimii extrase.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Conținutul de grăsime exprimat în procente se calculează cu formula:

$$\text{Grăsime} = [(m_2 - m_1) / m] \cdot [100 / (100 - U)] \cdot 100 \quad [\%]$$

$m_1$  – masa balonului gol, în grame;

$m$  – masa balonului cu grăsime, în grame;

$m_2$  – masa probei luate pentru analiză, în grame;

$U$  – umiditatea probei pentru analiză, în procente.

## 9. 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.

### 9.1. 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.

### 9.1.1. 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, adevărurile, 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.



## 9.2. 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 îți veți reproșa unui coleg că a greși 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. Dispunerea 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 bătaii pe umăr, cu condiția ca și celălalt să aibă aceeași reprezentare a semnului. În măsura în care recunoaște mesajul, decodificarea (interpretarea) se face în momentul în care gestul este executat.

**Canalul de comunicare:** este mijlocul, calea pe care circulă mesajul. În comunicarea cu ceilalți folosim rareori un singur canal (vizual, olfactiv, auditiv, vocal). De cele mai multe ori intervin mai mult de două: ascultăm și vorbim; vorbim și gesticulăm.

**Zgomotele:** sunt perturbații, „paraziți”, care pot afecta transmiterea și receptarea corectă a mesajului. Aceștia pot fi:

- paraziți de natură fizică: zgomotul de afară, vocea din altă cameră, claxonul, sunetul unui telefon, hârtia șifonată etc.;
- paraziți de natură psihologică: erori de judecată, lipsă de deschidere, prejudecăți, experiența anterioară;
- paraziți de natură semantică: țin de interpretarea și sensul pe care noi îl dăm anumitor cuvinte.

**Răspunsul (Feedback):** prin feedback avem posibilitatea să evaluăm în ce măsură ceea ce spunem sau transmitem este înțeles corect de către celălalt. Feedback înseamnă un răspuns, o reacție prin care noi ne putem adapta mesajul. Astfel, funcțiile principale ale feedbackului devin: control, adaptare și reglare a comunicării verbale, dar și nonverbale.

**Competența de comunicare:** se dobândește în timp și presupune abilitatea de a comunica eficient, indiferent de situație.

Comunicarea nu se oprește la transmiterea mesajului. Ea începe în momentul în care dorim să transmitem ceva unei persoane sau unui grup. Înainte de a rosti anumite cuvinte sau de a face diverse gesturi, evaluăm contextul în care ne aflăm. Acesta ne influențează, putem spune chiar, că ne obligă, să ne adaptăm comportamentul și limbajul la situația de comunicare. În funcție de context, de persoana cu care comunicăm, de canalul de comunicare pe care îl alegem și de receptarea corectă a feedbackului, putem spune că am desfășurat sau nu un proces eficient de comunicare.

### 9.3. Bariere în comunicare

De multe ori ni s-a întâmplat să nu înțelegem ce ni se transmite, să constatăm că alții au înțeles cu totul altceva față de ce am transmis noi sau să ne surprindem că nu suntem atenți la persoana care vorbește. Toate sunt cauze sau efecte ale unei comunicări deficitare. În cele ce urmează vom învăța care sunt principalele bariere care intervin în procesul de comunicare, dar și în cel de ascultare și cum putem adopta cele mai bune tehnici de comunicare.

Nu întotdeauna comunicarea cu celălalt este așa cum ne-am dori noi. De multe ori apar o serie de bariere sau de interferențe. Comunicarea poate suferi la diferite niveluri (emițător, receptor, limbaj).

#### La nivelul emițătorului și receptorului

- starea emoțională: emoția puternică poate duce la blocarea totală a comunicării;
- rutina: dacă ceea ce transmitem se desfășoară deja într-o manieră cât se poate de cunoscută celorlalți, comunicarea poate avea de suferit;

- imaginea de sine: o imagine de sine mai puțin favorabilă, afectează comunicarea (contactului vizual poate să lipsească, tonalitatea cu care este rostit mesajul poate fi una joasă, etc.);
- lipsa atenției: în funcție de contextul în care se desfășoară comunicarea, mesajul poate să ajungă sau nu la receptor (pe stradă trec foarte mulți oameni sau sunt mulți distractori, la birou sună telefonul etc.);
- egocentrismul: reprezintă manifestarea interesului doar pentru propria persoană. Astfel de persoane, egocentrice, vorbesc doar despre eul lor, casa lor, copilul lor... Rezultatul este ușor de anticipat. Ajung să vorbească singure, pentru că nimeni nu le mai ascultă;
- secretomania: la polul opus egocentricilor se află secretomanii. Aceștia refuză să împărtășească orice informație care îi privește și evită orice direcționare a conversației către discuții personale.

### **La nivel de limbaj**

- neclaritatea: reprezintă tendința de a comunica neclar, cu multe sensuri secundare, de ex.: "Am venit cu o duzină dintre colegii mei";
- prea multe verigi intermediare: presupune transmiterea mesajului prin mai multe persoane, până ajunge la destinatar. Astfel, sensul mesajului poate fi distorsionat, iar punctele importante înțelese;
- generalizarea: se generalizează atunci când se trag concluzii greșite pe baza unor fragmente de informație. Putem să o recunoaștem atunci când sunt folosite cuvinte ca: "întotdeauna", "niciodată";
- suprainformarea: se intră în prea multe detalii, fără a oferi o imagine de ansamblu;
- jargonul: este un limbaj specific doar unor grupuri (sociale sau profesionale). Poate una dintre cele mai cunoscute situații de comunicare în care folosirea jargonului ajunge să blocheze dialogul este vizita la doctor.

## **9.4. 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.

#### **9.4.1. 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 ascuți 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 lămurii. 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.

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

## 9.6. 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 căruia aceștia îi dau socoteală. Îndeplinirea sarcinii depinde în aceste condiții de mai mulți factori cum sunt: caracteristicile oamenilor care formează echipa, interacțiunea, relațiile și rolurile pe care le stabilesc între ei, dar, nu în ultimul rând, de rezolvarea situațiilor conflictuale.

O echipă se construiește de regulă pentru că se dorește rezolvarea mai eficientă, mai rapidă a unei sarcini, pentru care este nevoie de implicarea mai multor persoane. Dar oare mai mulți oameni strânși împreună se pot numi ”echipă”? Cu siguranță nu. Echipa trebuie să îndeplinească simultan mai multe caracteristici:

- dimensiunea grupului: specialiștii spun că mărimea optima este în jur de 5-12 persoane. Dacă grupul depășește acest număr apar diverse probleme: interacțiuni limitate între toți membrii grupului (vom comunica doar cu cei pe care am ajuns să îi cunoaștem), “bisericuțe”, 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.

### 9.6.1. Stadiile unei echipe

Nicio echipă nu funcționează bine imediat. Este normal, pentru că membrii, chiar dacă se cunosc, se poate să nu mai fi lucrat până atunci împreună. Echipa va da randament doar după ce anumite stadii sunt parcurse:

- **Formare:** în acest stadiu membrii încearcă să își răspundă la o serie de întrebări: „Care este scopul nostru?”, „Ce voi face eu?”, „Ce vor face ceilalți?”, etc. Este o etapă de tatonare și de cunoaștere;
- **Răbufnire:** în acest stadiu apare deseori conflictul. Exprimarea părerilor sub formă de critică, nerespectarea dreptului la opinie fac să apară, de cele mai multe ori, conflictul;
- **Normare:** membrii rezolvă problemele apărute și ajung la un acord cu privire la respectarea unor norme comun acceptate. De abia din acest moment începe să se vadă performanța;
- **Funcționare:** membrii lucrează bine, sarcinile pe care și le-au propus sunt duse la îndeplinire. În această etapă echipa devine foarte unită. Toți colaborează pentru atingere obiectivului;
- **Destrămare:** durata de viață a unei echipe este variabilă. Ea depinde de natura sarcinii de lucru. Dacă sarcina este mai complexă și presupune o durată mai mare de timp pentru îndeplinire, atunci și echipa va funcționa pentru mai mult timp. În momentul în care echipa și-a atins scopul, ea se destramă.

### 9.6.2. 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

### 9.6.3. 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.

## CAPITOLUL 10. IGIENA ȘI SECURITATEA MUNCII

Securitatea sanitară și igiena în industria alimentară studiază procesele de insalubritate a produselor, principiile sanitare igienice privind proiectarea construcțiilor 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 indesezirabile;

**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 epidemiologice 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).

### **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 consumului 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 toxoinfecțiilor 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 de 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 mușcăiului 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 lichefia 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 locul unde se găsește și intenția de utilizare.

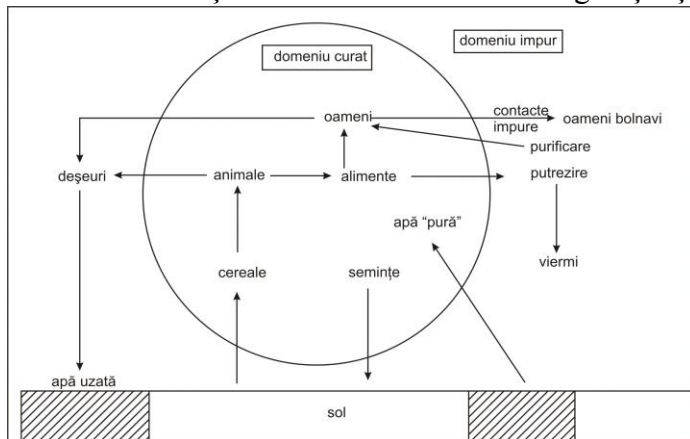


Fig.10. 1. Reprezentarea clasică a legăturilor între domeniul pur și cel impur

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 sînge în carne).

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

Adevărata semnificație a acestor reguli la apoporul 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 sfînd de ceea ce nu este sfîntș.

Întîlnim 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 întîi la romani. Este clar în literatura latină că motivarea pentru spălările latine aveau doar semnificație igienică. Creșterea numărului de comunități în Imperiul Roman era strîns legat 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 urît, ea semnifică frumusețe și farmec. Gesturile igienice prezente la moment reprezentau disciplina, forța și mîndria, pe cînd lipsa igienei indica dezechilibrul, descompunerea, etc.

Pentru ca curățenia să fie bine valorizată, se supune (și este confirmat și de istorici) că cultura Romei antice punea 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 de vorbit 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 a 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, cînd 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 pe 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 bolilor prin produse 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, bolile pielii, controlul de propagare a mușcăturii 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 boală 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 produse alimentare (mărire de 300X).

1715

Regele Soare, Louis al XIV-lea moare de o gangrenă la picior. Din acest moment sunt reînstatele 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 izolează și caracterizează șicroorganieșul *Vibriom* cauza holerei. Are loc nașterea igienei moderne.

### **10.1. 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 îmbrăcămintea 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 răniurile 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 oja.

### **10.2. 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.

### **10.3. 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 depozită 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 a 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 igienă 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.

## **Masuri 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.

## **10.4. 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 întregre .

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.

## Bibliografie

1. A. Mihaly Cozmuta, F. Pop „Tehnologia produselor fainoase”, Ed. Risoprint, Cluj Napoca, 2008, ISBN 978-973-751-897-2;
2. A. Mihaly Cozmuta, L. Mihaly Cozmuta, „Operatii si aparate in industria alimentara, Ed. Risoprint, Cluj Napoca, 2004, 2006;
3. B. Constantin, Manualul inginerului în industria alimentară, 1999, vol II, Ed. Tehnică;
4. Banu, C., coordonator. *Manualul Inginerului de Industrie Alimentară*, vol. I și II, Editura Tehnică București, 1999.
5. Banu, C., *Manualul inginerului în industria alimentara*, Ed. Tehnică, București, 1998
6. Banu, C și colab., *Produsele alimentare și inocuitatea lor*, Ed. Tehnică, București, 1982;
7. Berzescu, P. ș.a. *Tehnologia berii și a malțului*, Editura Ceres, București, 1981
8. Berzescu, P. ș.a. *Utilaje și instalații în industria berii și a malțului*, Editura Ceres , București 1985
9. Cojocaru, C., ș.a. *Tehnologii în industria alimentară fermentativă*, EDP, București, 1977.
10. Constantin, M. and all, 1997, Marketingul producției agroalimentare, Editura Didactică și Pedagogică, R. A., București.
11. Cristina Mihali, Gabriela Oprea, “Tehnologie generala in industria alimentara, Ed. RISOPRINT Cluj-Napoca, 2003;
12. Diaconescu, Mihai (2002), Marketing agroalimentar, Editura Uranus, București.
13. Diaconescu, Mihai (2003), Marketing agroalimentar, Ediția a II-a revăzută, Editura Uranus, București.
14. Flavia Pop, Indrumator de laborator pentru analiza si controlul fizico-chimic al produselor alimentare, Ed Risoprint Cluj-Napoca, 2008;
15. G. Nicolescu, N. Petrescu, Fabricarea produselor zaharoase, 1987, Ed. Tehnică;
16. Heyse, K.U., coordonator. *Handbuch der Brauerei Praxis*, Editura Carl Getranke Fachverlag, 1996.
17. Hingley, Martin, Adam Lindgreen (2002), Marketing of agricultural products: case findings - publicat în British Food Journal, Vol. 104, No.10, MCB UP Limited.
18. [http://facultate.regielive.ro/cursuri/industria\\_alimentara/tehnologii\\_generale\\_in\\_industria\\_alimentara-45326.html](http://facultate.regielive.ro/cursuri/industria_alimentara/tehnologii_generale_in_industria_alimentara-45326.html)
19. [http://facultate.regielive.ro/referate/industria\\_alimentara/ciocolata-139861.html?in=all&s=ciocol](http://facultate.regielive.ro/referate/industria_alimentara/ciocolata-139861.html?in=all&s=ciocol)
20. Ioancea, L. și Kathrein, I. *Condiționarea și valorificarea superioară a materiilor prime vegetale în scopuri alimentare*, Editura Ceres, București ,1988.
21. Jantea, C., 1998 - *Tehnologia produselor zaharoase*, note de curs;
22. Kunze, W. *Technology brewing and malting*. Editura VLB Berlin, 1996.
23. Moldoveanu, Gh., Niculescu, N.I., Melniciuc, G., 1969 - *Panificația modernă*, Ed Tehnică, București;
24. Muscă, M., 1980 - *Tehnologia produselor alimentare*. Universitatea Galați;

25. Muscă, M., 1984- *Tehnologia generală a industriei alimentare*, Universitatea Galați;
26. N. Satinover, I. Marinescu - *Conservarea industrială a alimentelor*, Ed. Tehnica, 1962, București; pag: 11-21
27. Narziss, L. *Abriss der Bierbrauerei*. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1980.
28. Nicolescu, G., Petrescu, N., 1967 - *Fabricarea produselor Zaharoane*, Ed. Tehnică, București;
29. Padureanu, V. *Mașini și instalații pentru tehnologii alimentare fermentative. Fabricarea berii*. Editura Universității Transilvania Brașov, 2001.
30. Petersen, H. *Brauerreianlagen* Ed. Hans Carl Nurenberg (Brauwelt Verlag), 1986
31. Rădulescu V., 2004, *Managementul producției*, Editura Printech, București.
32. Segal R. - *Biochimia produselor alimentare*, vol. II , Ed. Alma, 1998-1999; pag : 219-238
33. Stroia, A., Aved, Er., Angelescu, M., 1994 -*Biochimia și calitatea tehnologică a sfeclei de zahăr*, Ed. Tehnică, București;
34. Stroia, I. ș.a. *Utilaje pentru industria malțului și a berii*, Editura Cison, București, 1998.
35. Tofan C. - *Microbiologie alimentara*, Ed. Agir, București,; pag: 218-220, 2004.
36. V. Gruner, S. Ermilov, V. G. Speranschi, F.V. Terevitinov, *Merceologia produselor alimentare*, 1973, vol. II, Ed. Tehnică;
37. Valentina Dan - *Microbiologia alimentelor*, Ed. Alma, 2001, Galați; pag:194-195; 205-210; 275-277; 282-285; 288-289; 303; 450-454; 460-461.
38. Vizireanu, C., - *Tehnologii generale în industria extractivă*,
39. \* \* \* Prospecte ale firmei FILTROX
40. \* \* \* Prospecte ale firmei ZIEMANN
41. Banu, C., *Progrese tehnice, tehnologice și științifice în industria alimentară*, Editura Tehnică, București, 1992;
42. Billon, M., *Fierberea – extrudarea, tehnici ale viitorului*, Industries Alimentaires et Agricoles, 102, 1985;
43. Ghinea, T., *Utilaje pentru prelucrarea primară și păstrarea produselor agricole*, Universitatea din Brașov, 1981;
44. Guțulescu, I., Dautner, M., *Tehnologia prelucrării legumelor și fructelor*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1973;
45. Hagiadur, O., Nicolau, A., *Fabricarea amidonului, glucozei și dextrinei*, Editura Tehnică, București, 1966;
46. Ioancea, L., Kathrein, I., *Condiționarea și valorificarea superioară a materiilor prime vegetale în scopuri alimentare – tehnologii și instalații*, Editura Ceres, București, 1988;
47. Ioancea, L. și col., *Mașini, utilaje și instalații în industria alimentară*, Editura Ceres, București, 1986;
48. Marinescu, I. și col., *Tehnologii moderne în industria conservelor vegetale*, Editura Tehnică, București, 1986;
49. Muscă, M., *Tehnologia produselor alimentare*, Universitatea din Galați, 1980;
50. Necula, V, Babii, M., *Alimentație, alimente și impactul acestora asupra sănătății consumatorului*, Editura Universității „Transilvania” din Brașov, 2010;

51. Niculescu, N., *Progresul tehnic în agricultură și industria alimentară*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983;
52. Potec, I. și col., *Tehnologia păstrării și industrializării produselor horticole*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983;
53. Rășenescu, I., *Operații și utilaje în industria alimentară*, Editura Tehnică, București, 1972;
54. Rotaru, V., *Tehnologia fabricării spirtului și a drojdiei comprimate*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1972;
55. Segal, B. și col., *Utilajul tehnologic din industria de prelucrare a produselor horticole*, Editura Ceres, București, 1984;
56. Țane, N., *Mașini și instalații pentru produse de origine vegetală*, Universitatea „Transilvania” din Brașov, 1998;
57. Țane, N., Gaceu, L., *Mașini, utilaje și instalații pentru produse vegetale*, Editura Universității „Transilvania” din Brașov, 2000;
58. Țane, N., *Mașini, instalații și utilaje pentru prelucrarea legumelor și fructelor*, Editura Universității „Transilvania” din Brașov, 2002;
59. Țenu, I., *Tehnologii, mașini și instalații pentru industrializarea produselor vegetale, Partea I (tehnologii și procedee)*, Editura Junimea, Iași, 1999;
60. Țenu, I., *Tehnologii, mașini și instalații pentru industrializarea produselor vegetale, Partea a II-a (curățirea, spălarea și condiționarea)*, Editura Junimea, Iași, 1999;