

CUPRINS

1. MATERII PRIME ȘI MATERIALE UTILIZATE LA OBTINEREA RACHIURILOR ȘI LICHIORURILOR.....	5
1.1. Cerealele.....	5
1.2. Cartofii.....	6
1.3. Melasa	6
1.4. Alcoolul etilic sau etanolul.....	8
1.5. Zahărul.....	8
1.6. Alte adaosuri: îndulcitori, coloranți alimentari	8
2. MANIPULAREA ȘI DEPOZITAREA MATERIILOR PRIME ȘI MATERIALELOR	10
2.1. Aspecte generale privind unitățile de încărcătură paletizate	10
2.2. Tipuri de palete de transport.....	11
2.3. Parametrii principali ai paletelor plane de transport	12
2.4. Fixarea și asigurarea încărcăturilor pe palete	13
2.4.1. Fixarea încărcăturilor prin procedee de balotare.....	13
2.4.2. Fixarea încărcăturilor cu benzi de balot și capace	14
2.4.3. Fixarea încărcăturilor cu dispozitive speciale	14
2.5. Manipularea unităților de încărcătură paletizate	14
2.5.1. Transpaletele	15
2.5.2. Stivuitoarele cu furci	15
2.5.3. Electrostivuitoarele	16
2.5.4. Motostivuitoarele	16
2.5.5. Stivuitoarele cu acționare manuală	17
2.6. Depozitarea, descărcarea materiilor prime utilizate la fabricarea rachiurilor	17
2.6.1. Depozitarea cerealelor.....	17
2.6.2. Sisteme tehnologice pentru descărcare	23
2.6.3. Sisteme tehnologice pentru vehicularea cerealelor în interiorul silozului.....	25
2.7. Depozitarea și manipularea alcoolului etilic rafinat și a caramelului	38
2.8. Depozitarea și manipularea zahărului	40
3. PREGĂTIREA MATERIILOR PRIME ȘI A MATERIALELOR AUXILIARE ÎN FUNCȚIE DE REȚETA DE FABRICAȚIE.....	42
3.1. Alcool etilic rafinat.....	42
3.2. Apa	42
3.3. Zahăr, glucoză, arome alimentare, coloranți alimentari, plante aromate, fructe și glicerină.....	43
3.4. Materiilor prime și auxiliare pentru prepararea mixurilor speciale și a maceratelor de fructe	44
3.5. Materiilor prime și materialele auxiliare utilizate la fabricarea lichiorurilor	45
3.6. Dozarea materiilor prime și a materialelor auxiliare în funcție de rețeta de fabricație a fiecărui tip de produs și caracteristicile acestuia	46
3.6.1. Aparatura și utilajele specifice pentru dozarea materiilor prime și auxiliare în cadrul unei șarje.....	47
3.6.2. Aparatura și utilajele specifice pentru dozarea materiilor prime la prepararea mixurilor speciale și a maceratelor de fructe.....	50
3.7. Pregătirea materiilor prime, a materialelor și materialelor auxiliare.....	53
3.7.1. Pregătirea materiilor prime și a materialelor auxiliare pentru o șarjă de produs	53
3.8. Operații specifice de pregătire a materiilor prime și a materialelor	54
3.8.1. Diluarea	54
3.8.2. Dizolvarea	54
3.8.3. Amestecare (omogenizare).....	55

3.8.4. Mărunțirea	56
3.8.5. Înmuierea.....	56
3.9. Parametrii de lucru impuși de rețeta de fabricație la pregătirea materiilor prime și auxiliare	56
3.9.1. Controlul temperaturii	56
3.9.2. Controlul concentrației siropului de zahăr	57
3.9.3. Controlul concentrației alcoolice	57
3.10. Prepararea maceratelor de plante sau fructe după rețeta de fabricație specifică	58
3.11. Utilajele specifice utilizate la prepararea maceratelor din plante sau fructe	58
3.11.1. Aparat utilizat pentru determinarea masei	58
3.11.2. Vase pentru amestec și vase gradate volumetric	59
3.11.3. Norme igienico - sanitare specifice la prepararea maceratelor de plante sau fructe	64
3.11.4. Reglementările și procedurile igienico – sanitare respectate la curățirea echipamentelor specifice	65
3.11.5. Dezinfecția echipamentelor	66
3.12. Instrucțiuni tehnologice specifice de preparare a maceratelor de plante sau de fructe ..	70
4. FILTRAREA RACHIURILOR ȘI LICHIORURILOR	71
4.1. Echipamente utilizate la filtrare	71
4.2. Alegerea materialelor de filtrare în funcție de caracteristicile lichidului de filtrat	75
4.3. Condițiile tehnologice ale operației de filtrare în funcție de caracteristicile lichidului de filtrat	78
4.4. Stabilirea (controlul) parametrilor de funcționare ai echipamentului de filtrare în funcție de caracteristicile lichidului de filtrat și scopul operației tehnologice	79
4.4.1. Controlul parametrilor de funcționare ai echipamentului în timpul procesului de filtrare	79
4.4.2. Controlul caracteristicilor lichidului în timpul procesului de filtrare	79
5. REȚETE DE FABRICAȚIE UTILIZATE LA FABRICAREA RACHIURILOR INDUSTRIALE ȘI LICHIORURILOR	90
6. ASIGURAREA CALITĂȚII RACHIURILOR INDUSTRIALE ȘI A LICHIORULUI ...	103
6.1. Asigurarea premiselor pentru realizarea activităților în condiții de calitate	103
6.1.1. Reglementări și proceduri de calitate în domeniul rachiurilor industriale și lichiorurilor.....	103
6.1.2. Metode de combatere a factorilor ce pot afecta calitatea rachiurilor industriale și lichiorurilor.....	105
6.2. Verificarea calității rachiurilor industriale și lichiorurilor	108
6.2.1. Standarde de calitate și acte normative ce trebuie respectate în domeniul rachiurilor industriale și lichiorurilor	108
6.2.2. Metode și tehnici de laborator utilizate pentru verificarea calității rachiurilor industriale și lichiorurilor	109
7. ÎNTOCMIREA DOCUMENTELOR SPECIFICE	119
7.1. Selectarea formularelor în funcție de etapa procesului tehnologic și în funcție de produsul fabricat.....	119
7.2. Înregistrarea datelor în funcție de etapa procesului tehnologic și perioada de timp afectată.....	120
8. PREPARAREA BĂUTURILOR ALCOOLICE.....	121
8.1. Procese tehnologice de obținere a rachiurilor industriale și a lichiorurilor.....	121
8.1.1. Schema tehnologică de obținere a lichiorurilor și rachiurilor industriale	122
8.1.2. Procesul tehnologic de obținere a rachiului din tescovină	135
8.1.3. Procesul tehnologic de obținere a rachiului de drojdie	138
8.1.4. Procesul tehnologic de obținere a rachiului din vin	141
8.2. Alimentarea vaselor de preparare a lichiorurilor.....	144

8.2.1. Alimentarea în ordinea de amestecare a componentelor prevăzută în documentația specifică de preparare a băuturilor pe bază de alcool.....	144
8.2.2. Aparatura utilizată la alimentarea vaselor cu componentele specifice rețetei de fabricație.....	144
8.3. Parametrii de lucru pentru produs și utilaj - Vase pentru amestec - vase gradate volumetric.....	148
8.3.1. Stabilirea parametrilor de lucru ai utilajului în funcție de materiile prime folosite la obținerea băuturii alcoolice	148
8.3.2. Stabilirea parametrilor tehnologici ai produsului în funcție de sortimentul de produs obținut.....	151
8.4. Desfășurarea procesului de preparare a băuturilor alcoolice.....	152
8.5. Metode de prelevare a probelor pentru analizele fizico-chimice	152
8.5.1. Prelevarea de probe pentru analize conform normativelor de verificare a calității pentru produsul fabricat.....	153
BIBLIOGRAFIE	157
9.ORGANIZAREA ȘI PLANIFICAREA LOCULUI DE MUNCĂ.....	158
9.1. Organizarea locului de muncă	158
9.1.1. Mijloace de muncă	158
9.2. Locul de muncă	159
9.2.1. Etapele și principiile organizării ergonomice a locurilor de muncă în întreprinderi.....	159
9.2.2. Modalități de perfecționare a organizării ergonomice a locurilor de muncă.....	160
9.2.3. Metode de evaluare a organizării locurilor de munca	161
9.3. Planificarea etapelor proceselor tehnologice.....	161
9.3.1. Organizarea secvențelor de procese tehnologice.....	164
10.COMUNICAREA LA LOCUL DE MUNCĂ ȘI LUCRUL ÎN ECHIPĂ	167
10.1. Introducere.....	167
10.2. Niveluri de comunicare	168
10.2.1. Modalități de comunicare	169
10.3. Schema comunicării	170
10.4. Bariere în comunicare	171
10.5. Tehnici de comunicare	172
10.5.1. Ascultarea activă	173
10.6. Comunicarea nonverbală.....	175
10.7. Munca în echipă	175
10.7.1. Stadiile unei echipe	176
10.7.2. Roluri în echipă	177
10.7.3. Medierea conflictelor	177
10.7.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	179
11. IGIENA ȘI SECURITATEA MUNCII.....	181
11.1. Istoria apariției conceptului de securitate alimentară.....	183
11.1.1. Istoria igienei și a salubrității	184
11.1.2. Igiena industrială	185
11.1.3. Cronologia igienei	186
11.2. Reguli de igienă și securitate în muncă pentru personal	186
11.3. Siguranța și calitatea alimentelor	187
11.4. Reguli privind efectuarea curățeniei.....	187
11.4.1. Principii generale.....	187
11.4.2. Personalul care face curățenia	188
11.4.3. Controlul eficienței a curățeniei	188
11.4.4. Personalul – Igiena personală a lucrătorului	188
11.4.5. Măsuri de igienă la depozitarea materiilor prime.....	188
11.4.6. Măsuri de igiena la depozitarea produselor zaharoase.....	188

11.5. Reguli în activitatea de producție	189
BIBLOGRAFIE	190

1. MATERII PRIME ȘI MATERIALE UTILIZATE LA OBTINEREA RACHIURILOR ȘI LICHIORURILOR

În funcție de natura substanțelor utile pe care le conțin, materiile prime folosite la fabricarea rachiurilor se pot clasifica astfel:

a - Materii prime amidonoase:

- cereale: porumb, secară, grâu, orz, ovăz, orez, sorg, etc.;
- cartofi;

b - Materii prime zaharoase:

- sfecla și trestia de zahăr;
- melasa din sfeclă și trestie de zahăr;
- struguri, fructe, tescovine dulci, etc.

Cele mai utilizate materii prime sunt melasa, cerealele și cartofii.

1.1. Cerealele

Compoziția chimică a cerealelor variază în funcție de soi, condițiile pedoclimatice și agrotehnica aplicată.

Porumbul reprezintă o cereală de bază folosită în economia țării noastre atât în alimentație, ca furaj cât și în industrie. Există un număr mare de soiuri de porumb, acestea deosebindu-se între ele după caracteristici botanice și economice. După timpul de vegetație se disting soiuri tardive și precoce cu producție mare și mai mică, cu forme și mărimi diferite ale boabelor, cu boabe diferit colorate, cu structură făinoasă, semisticloasă sau sticloasă. Pentru fabricarea alcoolului se preferă porumbul cu boabe făinoase (specia *Zea mays dentiformis*), care se caracterizează printr-un conținut ridicat în amidon și mai scăzut în substanțe proteice.

Părțile componente ale bobului de porumb sunt endospermul sau miezul făinos, învelișul și germenul (embrionul). Proporția medie a părților componente se prezintă astfel: 81÷85% endosperm, 5÷11% înveliș și 8÷14% embrion.

Conținutul în amidon al porumbului reprezintă cca. 70% din substanța uscată a bobului. Datorită conținutului ridicat în lipide, care sunt localizate în special în embrion, plămăzile din porumb fermentează liniștit aproape fără spumă, ceea ce permite utilizarea la maximum a capacităților de fermentare, iar borhotul rezultat de la distilare are o valoare furajeră ridicată.

Secara face parte din familia gramineelor, cu tulpină înaltă și frunze subțiri având lungimea de 13÷20 cm. Secara este o cereală puțin pretențioasă la sol și climat. Bobul de secară are unele trăsături comune ce cele ale grâului, are însă bobul mai alungit decât acesta. Bobul de secară se caracterizează prin: culoarea învelișului verde, galbenă și uneori cenușie.

Din punct de vedere al legăturii straturilor secara prezintă unele deosebiri față de grâu: învelișul secarei are o concreștere mai avansată cu aleuronul și corpul făinos. Suprafața exterioară a bobului de secară privită cu lupa apare cu striuri transversale fine, iar șanțulețul ventral este mai puțin evident decât la grâu. De asemenea și perișorii sunt mai puțin dezvoltati. Învelișul bobului de secară est mai gros și mai elastic, de aceea secara se macină greu și rezultă mai multă tărâță.

Grâul este folosit în principal la fabricarea făinii de diferite tipuri, a crupelor sub formă de griș și arpacaș, a expandatelor și aplatizatorilor de tipul pufarinului și a fulgilor, a pastelor făinoase, glucozei și alcoolului.

Grâul a fost cultivat mai întâi în Asia cu 5000÷6000 ani î.d.H. În România se cultivă din anii 3500÷5500 î.d.H. Cel mai răspândit soi cultivat în țara noastră este *Triticum vulgare* (pâine, amidon, glucoză, etc.), urmat în procent mai redus de *Triticum durum*, pentru paste făinoase și expandate.

Principalele părți componente ale bobului de grâu sunt: endospermul, învelișul și embrionul. Endospermul este format din două părți: corpul făinos și stratul aeluronic. Stratul aeluronic înfășoară miezul făinos cu întreruperi pe porțiunea unde se află germenul. Endospermul reprezintă 78÷82% din bobul întreg.

Conținutul de înveliș al grâului reprezintă circa 6÷8%. La măciniș învelișul face corp comun cu stratul aleuronic care reprezintă și el 6÷8% și se elimină sub formă de tărâță, în procent de 15÷22%. Embrionul sau germenul este situat lateral, la partea inferioară a bobului fiind protejat numai de învelișul exterior al acestuia. Embrionul reprezintă între 2÷3% din total. La măciniș germenul se separă odată cu tărâța sau se extrage în mod separat.

Proporția părților componente ale bobului de grâu ca de altfel și ale celorlalte cereale, constituie elemente principale, atât pentru tehnologia de prelucrare a cerealelor cât și pentru aportul pe care îl aduce fiecare din aceste părți la valoarea alimentară a produselor finite.

Orzul este o cereală din familia Graminaceae, răspândită în toată Europa. Se folosește în alimentația omului ca făinuri și arpacaș și a animalelor ca furaj, precum și în scopuri industriale la fabricarea amidonului, alcoolului, dextrinei, glucozei, berii, precum și pentru prepararea unor făinuri și produse în amestec cu făina de grâu, orez, secară și porumb.

Bobul de orz poate fi îmbrăcat sau golaș, de culoare galben aurie, galben deschis, galben roșcat sau cenușiu. Structura endospermului poate fi total sau parțial sticloasă. În medie părțile componente ale orzului sunt: 76,5% endosperm, 13% pleavă, 7,5% aleuron și 3% embrion.

Ovăzul este o plantă anuală din familia gramineelor cu fructul fusiform, îmbrăcat în palee, cu un șanț pe fața inferioară, acoperit pe toată suprafața cu perișori scurți și fini. Părțile componente ale ovăzului cuprind următoarele proporții medii: 25% pleavă, 3÷4% înveliș, 1,4% stratul aleuronic, 3% embrion, 54% endosperm.

În afară de industria alcoolului, ovăzul este folosit la fabricarea crupelor sub formă granulară, sau fulgi și mai rar la fabricarea unor sorturi de făină care împreună cu făina de grâu, secară sau orz intră în compoziția unor sortimente de panificație. Produsele de ovăz sunt destinate în special copiilor, vârstnicilor și în unele cazuri intră în dieta unor persoane suferinde.

1.2. Cartofii

Originar din America de Sud, cartoful (*Solanum tuberosum*) este o plantă erbacee anuală, care se cultivă bine în zonele cu climă temperată și soluri nisipoase. În România se produc următoarele soiuri timpurii: Ostora, Sitema, Jaerla, Cobler, Carpatin; semitimpurii: Urgenta, Bintje, Brașoveanu, Gülbaba; semitârzii: Desirée, Colina, Măgura; târzii: Merkur, Ora, Eba și Uran.

Pentru fabricarea alcoolului se preferă soiurile tardive de cartofi, cu o perioadă mai lungă de vegetație, de circa 130 zile, care acumulează o cantitate mai mare de amidon și au o rezistență mai bună la depozitare. Pentru fabricarea alcoolului interesează în primul rând conținutul în amidon, care variază între 14 și 22%.

La recepția cerealelor și cartofilor se determină conținutul în amidon prin metoda polarimetrică (Ewers), în cazul cerealelor, și cu ajutorul balanțelor de amidon, în cazul cartofilor (Reimann, Parow, Eckert) (Eckert, 1987; Goslich, 1984). În locul conținutului în amidon se folosește în prezent termenul de „substanță fermentescibilă”, care rezultă prin hidroliza totală a materiei prime cu enzime adecvate și determinarea glucozei formate prin metoda enzimatică (Senn, 1988).

1.3. Melasa

Prin melasă se înțelege ultimul reziduu care rămâne de la fabricarea zahărului, în urma cristalizării repetate a zaharozei și din care nu se mai poate obține economic zahăr prin cristalizare.

Caracteristici fizico-chimice. Din punct de vedere fizic, melasa se prezintă ca un lichid vâscos, având o culoare brună-neagră, cu miros plăcut de cafea proaspăt prăjită și un gust dulce-amăru. Reacția melasei este, de regulă, ușor alcalină.

Compoziția chimică a melasei variază în funcție de materia primă folosită la fabricarea zahărului (sfeclă sau trestie de zahăr) și de procesul tehnologic aplicat în fabricile de zahăr.

Melasa din sfeclă de zahăr are avantajul că favorizează obținerea unui produs de culoare mai deschisă, în schimb conține betaină ce nu este asimilată de către drojdie și astfel prin deversarea

apelor reziduale crește consumul biochimic de oxigen. De asemenea poate fi deficitară în biotină, vitamină necesară creșterii drojdiilor.

Glucidele din melasa de sfeclă de zahăr sunt reprezentate în cea mai mare parte din zaharoză, alături de care se mai găsesc cantități mici de rafinoză și zahăr invertit. Un procent mai ridicat de 1% denotă contaminarea melasei cu microorganisme care produc invertirea zaharozei.

Nezahărul melasei cuprinde atât substanțe organice (substanțe azotoase și neazotoase) cât și săruri minerale.

Substanțele azotoase sunt reprezentate în special prin produse de descompunere a proteinelor și în mai mică măsură prin proteine macromoleculare. Dintre acestea în cantitatea cea mai mare se găsește betaina, care poate să ajungă până la circa 5% față de melasă. Dintre aminoacizi în cantitatea cea mai mare se află acidul glutamic.

Cantitatea de substanțe azotoase, exprimate sub formă de azot total variază între 1,2 și 2,4%, din care azotul asimilabil reprezintă 0,4÷0,6%, cantitate care este insuficientă pentru nutriția drojdiei. Din această cauză, atât la fabricarea alcoolului cât și a drojdiei este absolut necesară adăugarea de săruri de azot sub formă de sulfat de amoniu, fosfat de amoniu, apă amoniacală, uree, ș.a.

Substanțele neazotoase cuprind: pectine, hemiceluloze și produsele lor de hidroliză (arabinoză și galactoză) și săruri ale acizilor organici. Dintre vitamine s-au găsit în melasa din sfeclă de zahăr, tiamina, piridoxina și acidul pantotenic. Conținutul melasei în vitamine prezintă o mare importanță la fabricarea alcoolului și mai ales a drojdiei.

Sărurile minerale se află în proporție de 6÷8% față de melasă și sunt reprezentate de săruri de K, Na, Ca și Mg ale acizilor carbonic, sulfuric, fosforic, ș.a. Conținutul în fosfor al melasei este foarte scăzut, de aceea în procesul de fabricație se procedează la corectarea conținutului în fosfor al melasei prin adaos de superfosfat sau fosfat de amoniu. Melasa conține cantități suficiente de Ca, în timp ce conținutul ei în magneziu este scăzut, în special atunci când se tratează zeturile pentru purificare cu schimbători de ioni. Deficitul de magneziu al melasei se corectează prin adaos de sulfat de magneziu.

În melasă se mai găsește și **dioxid de sulf** ce provine din procesul tehnologic de obținere a zahărului, fiind folosit pentru decolorarea zeturilor de difuziune, cât și nitriți formați prin reducere din nitrați. Prezența SO₂ și nitriților este nedorită deoarece inhibă activitatea drojdiilor. Din acest motiv conținutul melaselor în SO₂ nu trebuie să depășească 0,008% (Hopulele, T., 1980).

Un loc aparte în compoziția melasei îl ocupă **coloizii** de natură proteică, pectică, melanoidinică, care împiedică funcționarea normală a celulei de drojdie și produc o spumă abundentă, nedorită, în linurile de fermentare. Din această cauză este necesară limpezirea melasei.

Melasa mai conține **substanțe colorante**, care se compun din melanoidine, melanine, caramel, cât și suspensii formate prin coagularea coloizilor și precipitarea unor săruri anorganice și organice.

Compoziția și calitatea melasei diferă de la fabrică la fabrică și chiar în cadrul aceleași campanii, în raport cu: *calitatea sfeclei de zahăr; natura solului pe care a fost cultivată sfecla de zahăr; cantitatea și calitatea îngrășămintelor aplicate solului; factorii meteorologici și climatici; procesul tehnologic de extracție a zahărului; condițiile de depozitare a melasei.*

Industrial, se preferă numai utilizarea melasei din sfeclă de zahăr, care este mai puțin contaminată comparativ cu melasa din trestie de zahăr.

Pentru realizarea rachiurilor industriale și a lichiorurilor se folosesc ca materii prime și auxiliare *alcoolul etilic alimentar, partenerul dulce*, cum ar fi: sirop de zahăr și concentrat de fructe; *arome*, utilizate după caz: macerate de plante aromatice, macerate de fructe, uleiuri eterice naturale și anumite arome sintetice autorizate; *acidul citric*, utilizat în funcție de rețeta de fabricație și *apa potabilă*, dedurizată și filtrată pentru realizarea, în funcție de tipul de rachiou, a unei concentrații alcoolice dorite.

1.4. Alcoolul etilic sau etanolul

Alcoolul etilic pur (denumirea ca produs comercial = spirt) este un lichid incolor, foarte fluid, cu un miros iritant, având densitatea de $0,7946 \text{ g/cm}^3$ la temperatura de $15,56 \text{ }^\circ\text{C}$ și presiune normală, fierbe la $78,3 \text{ }^\circ\text{C}$; este foarte ușor inflamabil și arde cu flacără albăstruie, fără a produce fum; are proprietatea de a-și mări volumul între 0 și $78 \text{ }^\circ\text{C}$ de aproape 3 ori mai mult decât se dilată apa între aceleași temperaturi, se solidifică la $-114 \text{ }^\circ\text{C}$; se amestecă în toate proporțiile cu apa, glicerina, eterul, benzina, benzenul și alte substanțe, iar la amestecarea cu apa dezvoltă căldură și determină contracția amestecului rezultat, contracție care este maximă la amestecarea a 52 vol. de alcool cu 48 vol. de apă.

Materiile prime utilizate la fabricarea spirtului se clasifică în funcție de natura substanțelor pe care le conțin, astfel că pot fi: *amidonozice* (care conțin amidon): cerealele (porumb, grâu, secară, ovăz, sorg, orez) și cartofii; *zaharozice* (care conțin zahăr fermentescibil): sfeclă și trestie de zahăr, melasa din sfeclă și trestie de zahăr, struguri, fructe, tescovine dulci; *celulozice*: deșeuri de lemn de brad, molid, fag; *materii prime care conțin inulină și lichenină* (hidrați de carbon asemănători amidonului): tuberculi de nap porcesc; rădăcini de cicoare, mușchi de Islanda; *materii prime care conțin alcool*: vin din struguri sau din fructe, tescovină fermentată și drojdie de vin, etc.

1.5. Zahărul

La fabricarea băuturilor alcoolice zahărul se utilizează la prepararea siropului pentru rachiurile industriale și a caramelului întrebuintat la corectarea culorii lichiorurilor.

Zahărul este obținut din sfeclă sau trestie de zahăr, fiind folosit pentru îndulcire. El trebuie să aibă o culoare albă, un grad de puritate ridicat (minim 99,7% zaharoză), să fie uscat (maxim 0,1% apă), sănătos, lipsit de impurități și fără gusturi și mirosuri străine. Prezența lui în băuturile alcoolice și lichioruri contribuie la îmbunătățirea gustului, la o mai bună evidențiere a substanțelor provenite din plante și fructe care conferă acestora o aromă particulară. Zahărul tos se ambalează în saci de pânză, de hârtie sau de polietilenă. Alimentarea zahărului se face sub formă de sirop, utilizându-se ca solvent apa. Este un sirop foarte dens și gros, preparat la cald, care conține circa 840 g zahăr la litru.

1.6. Alte adaosuri: îndulcitori, coloranți alimentari

În industria alimentară se folosesc în mod uzual câțiva coloranți sintetici. Pentru prepararea băuturilor alcoolice și a lichiorurilor se folosesc culorile naturale ale fructelor, frunzelor, florilor și caramelului.

Coloranții sintetici cei mai folosiți în industria alimentară sunt: naftolul roșu (roșu bordo), naftolul galben ori citron galben (galben) și patent blau pentru albastru. Acești coloranți au putere foarte mare de colorare. Prin diluare se poate obține o soluție de 1%, adică 1 g la 100 ml apă cu alcool. Se notează pe etichetă denumirea colorantului și concentrația. Dozarea caramelului și a coloranților în băutură se face în mod obligatoriu cu pipeta gradată sau pipeta medicală. Combinațiile între coloranții care se pot face sunt: galben + roșu = portocaliu; galben + albastru = verde.

Caramelul, numit și zahăr ars, se folosește pentru colorare și la imprimarea unui gust amăruie băuturilor alcoolice. Caramelul se obține prin acțiunea controlată a căldurii asupra zaharurilor alimentare existente în comerț (zaharoză, glucoză, fructoză, zahăr de struguri etc.). Caramelul din glucoză, deși are o intensitate colorantă de circa 4 ori mai mare, nu prezintă acea aromă fină și acel gust întâlnite la cel obținut din celelalte zaharuri.

Procesul de caramelizare se poate aplica atât zaharurilor în stare uscată cât și celor cu soluții concentrate. În ambele situații, în timpul caramelizării, se adaugă mici cantități de *acizi* (acetic, citric, fosforic, sulfuros, sulfuric), *hidroxizi* (de amoniu, sodiu, potasiu), *carbonați*, *fosfați*, *sulfați* și *sulfizi* (de amoniu, sodiu, potasiu).

În comerț caramelul se găsește atât în formă solidă cât și sub formă lichidă. Ambele forme au culoare brun roșcată gust plăcut, ușor amăruși și sunt solubile în apă. Caramelul solid trebuie să aibă un aspect sticlos, iar cel lichid să conțină minim 50% extract.

Caramelul se prepară prin încălzirea zahărului la temperatura de 180°—200°C, când zaharoza se topește și începe să se descompună, eliminând apa. Concomitent cu deshidratarea, moleculele de zaharoză se condensează și formează substanța numită caramel. Într-un cazan curat se pune zahărul tos peste care se adaugă 1—2% apă în raport cu greutatea zahărului și încontinuu trebuie agitat intens până la sfârșitul preparării. Temperatura se menține până când întreaga masă capătă consistența și culoarea necesară. Nu se admite ridicarea temperaturii peste 200°C, deoarece caramelul trece în cărbune și substanțe humice. Se lasă apoi în repaus până coboară temperatura la 60°—70° și se diluează cu apă fierbinte în proporție de aproximativ 60% din volumul obținut.

Caramelul obținut este un lichid vâscos de culoare neagră-brună cu miros caracteristic și gust amar. Se dizolvă ușor în apă caldă și în soluție apă-alcool, cu cât concentrația alcoolică crește peste 60° și dizolvarea devine mai înceată. Caramelul preparat se păstrează în butoi de lemn, vara se recomandă a se alcooliza la 24°-30° pentru o mai bună păstrare.

Deoarece la fabricarea caramelului conținutul se umflă mult în timpul fiertului-arderii și poate stropi în jur, se recomandă ca umplerea cazanelor să fie de aproximativ 50% din capacitatea lor inițială. Totodată, trebuie luate toate măsurile pentru prevenirea arsurilor. Pentru aceasta trebuie în mod obligatoriu ca personalul care deservește aceste cazane de caramel și chiar de sirop să lucreze cu ochelari pe față, mănuși, cizme și șorțuri protectoare.

Pentru colorarea băuturii se folosește pipeta și se notează numărul picăturilor introduse în băutura respectivă. Cantitatea de caramel care trebuie adăugată se determină pentru fiecare lichior în parte prin tatonări. Se vor face în prealabil tatonări în ceea ce privește stabilirea culorii (combinație) într-un cilindru gradat cu apă. Caramelul este utilizat pentru a da o tentă cât mai naturală băuturilor alcoolice, de exemplu: la băuturile de vișine și zmeură, după folosirea naftol roth-ului, se va pipeta și caramelul, lichiorul căpătând o culoare mai rubinie, specifică și nu de tip „vopsea”. Astfel că, caramelul este folosit la toate băuturile alcoolice la care se folosesc coloranți alimentari sintetici (galben sau roșu), în scopul de a atenua culoarea stridentă și de a aduce cât mai aproape de culoarea naturală a fructului (cireșe, vișine, zmeură, caise, crușon, etc.).

Acidul citric se utilizează la prepararea siropului de zahăr pentru a facilita invertirea zaharozei. Fiind folosit în acest caz, acidul citric trebuie să răspundă cerințelor prescise în Codex Oenologique International, cum ar fi: trebuie să se prezinte sub formă de cristale incolore, translucide, destul de friabile, ușor eflorescente, sau formă de pulbere cristalină; să aibă un anumit grad de solvire în apă și alcool, să conțină cât mai puține substanțe străine etc. Acidul citric se introduce în lichioruri sub formă de soluție preparată în prealabil sub formă de sirop.

2. MANIPULAREA ȘI DEPOZITAREA MATERIILOR PRIME ȘI MATERIALELOR

2.1. Aspecte generale privind unitățile de încărcătură paletizate

Paletizarea a apărut ca un procedeu destinat ușurării deplasării semifabricatelor în interiorul uzinelor, ca prime eforturi de raționalizare a manipulărilor, prin utilizarea de platforme pentru gruparea unui lot de piese.

Metoda a fost folosită după aceea și în operațiile de depozitare, cu scopul de a utiliza mai bine spațiul pe verticală, trecându-se la suprapunerea platformelor încărcate. În această fază au apărut platforme de înălțime redusă, cu două fețe legate între ele prin antretoaze, pentru a permite introducerea furcilor de suspendare în vederea deplasării pe verticală și apoi a depozitării acestora. Aceste platforme au primit numele de *palette*.

Ulterior, utilizarea paletelor s-a extins de la transportul intern uzinal la transportul între întreprinderi, pentru un număr tot mai mare de produse, astfel că unitățile de încărcătură formate pe palete au devenit cele mai eficiente în transportul, manipularea și depozitarea produselor, comparativ cu toate unitățile de încărcătură existente până atunci.

Unitatea de încărcătură paletizată se definește ca un tot, constituit din unul sau mai multe produse, identice sau diferite, care păstrează un caracter de performanță în timpul operațiilor de manipulare, transport și distribuire, de la locul de formare până la locul de utilizare, de-a lungul întregului traseu de transport.

Unitățile de încărcătură pot fi realizate dintr-un singur obiect sau prin gruparea mai multor obiecte, precum și a mărfurilor în vrac sau în ambalaje ușoare, pe palete sau în palete-lăzi. Aceste mărfuri pot cuprinde produse alimentare, bunuri de larg consum, instrumente și aparate, piese și agregate de mașini, produse metalice, chimice, materiale de construcție etc.

În anul 1958, la recomandarea CEE (actuala UE), 17 țări europene s-au declarat de acord asupra dimensiunilor unice ale paletelor de 800 x 1200 mm, iar din 1964 toate țările europene au trecut la folosirea numai a acestor palete. Perfecționarea mijloacelor de transport în vederea formării și utilizării unităților de încărcătură paletizate a condus la corelarea dimensiunilor interioare ale acestora (autocamioane, remorci) cu dimensiunile paletei de 800 x 1200 mm.

Avantajele paletizării transporturilor sunt multiple și se referă la:

- creșterea vitezei de circulație a materialelor și produselor finite datorită posibilității mecanizării operațiilor de încărcare descărcare și evitării unor manipulări intermediare;
- elasticitatea funcției de depozitare printr-o mai bună folosire a spațiilor, în special pe verticală;
- păstrarea calității și integrității produselor pe întregul proces tehnologic, în procesele de manipulare depozitare, precum și eliminarea manipulărilor individuale ce pot duce la degradarea produselor, inclusiv prin folosirea unor utilaje specializate pentru mecanizarea lucrărilor respective;
- reducerea necesarului de ambalaje, care în situația nepaletizării poate reprezenta până la 30...50% din masa mărfurilor transportate (se micșorează secțiunile componentelor ambalajelor, se elimină unele ambalaje, se folosesc ambalaje ieftine);
- creșterea productivității muncii în procesul de ambalare, manipulare, transport și depozitare, simultan cu reducerea efortului fizic și a pericolului de accidentare;
- economisirea de mijloace de transport prin reducerea timpilor de staționare;
- reducerea volumului necesar de construcții pentru depozite și magazii, prin realizarea unor înălțimi de stivuire de 6...30 m;
- simplificarea circulației, conținutului și numărului de documente de gestiune, transport și livrare, datorită posibilității de a folosi palete;
- îmbunătățirea eficienței exportului de mărfuri prin ieftinirea transportului și mărfurilor, a creșterii vitezei de transport etc;
- reducerea cheltuielilor de circulație, transport și depozitare.

2.2. Tipuri de palete de transport

Având în vedere avantajele deosebite oferite de formarea încărcăturilor paletizate, s-au realizat diverse categorii de palete, orientarea modernă în acest sens fiind de stabilire a unor tipuri principale, majoritare și a unui număr mai restrâns de tipuri secundare.

Principalele categorii de palete folosite la transportul mărfurilor generale sunt: paletele plane, paletele cu montanți, paletele cu pereți demontabili, box-paletele (paletele-lăzi) și paletele speciale.

• **Paletele plane** (fig.2.1) sunt destinate lucrărilor de depozitare și de transport pentru produsele ambalate în lăzi de lemn, cutii de carton, saci și recipiente modulate sau în bucăți gabaritice.

Paletele de uz general se produc cu o singură placă sprijinită pe suporturi (fig. 2.1.a) sau cu două plăci, despărțite între ele prin suporturi (fig. 2.1.b). La paleta cu două plăci, denumită *reversibilă*, mărfurile pot fi așezate pe oricare dintre suprafețele paletii.

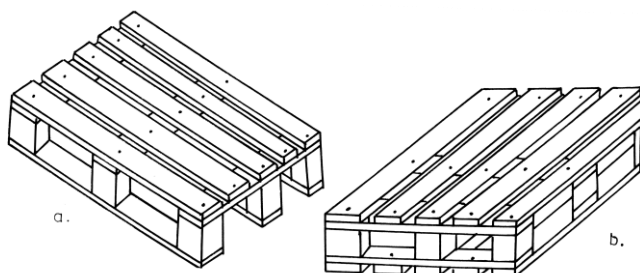


Fig. 2.1. Palete plane de uz general (800x1200 mm)

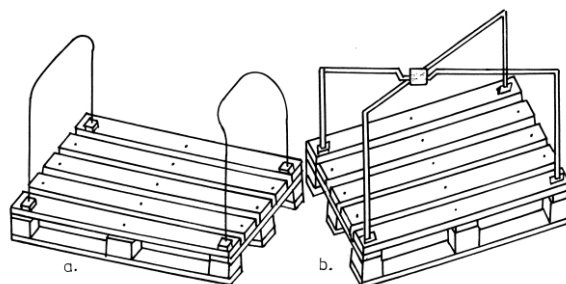


Fig. 2.2. Palete de uz general cu montanți

Pentru manipulare, paletele plane se execută cu două intrări, în cazul manipulării cu instalații de stivuire cu furcă numai din două părți sau cu patru intrări, când poate fi prinsă în furcă din toate părțile laterale. Materialele folosite pentru construcția paletelor plane sunt lemnul, metalele feroase și materialele plastice.

• **Paletele cu montanți** (fig. 2.2) se folosesc pentru transportul diferitelor produse care trebuie să fie sprijinite în timpul manipulării. Acestea se construiesc într-o multitudine de forme, ca de exemplu: palete cu montanți demontabili (fig. 2.2.a), palete cu montanți și jug demontabil (fig. 2.2.b) etc. Pentru reducerea spațiului ocupat la toate aceste palete montanții se demontează în timpul transportului sau al depozitării paletelor goale. De regulă, acest fel de palete se execută din lemn, cu montanți metalici.

• **Paletele-lăzi** sau **box-paletele** (fig. 2.3) de tip închis sau deschis sunt construcții rigide, destinate pentru produse ambalate în ambalaje de desfacere sau produse în bucăți neambalate.

Box-paletele deschise, cu pereți demontabili sau pliabili, se folosesc la transportul mărfurilor în bucăți cu greutatea specifică mică, pentru a căror sprijinire în timpul manipulării nu sunt suficienți montanții (fig. 2.3.a). Box-paletele deschise nedemontabile (fig. 2.3.b) se folosesc pentru transportul mărfurilor cu greutate specifică ridicată și pentru a căror sprijinire sunt necesare construcții rigide.

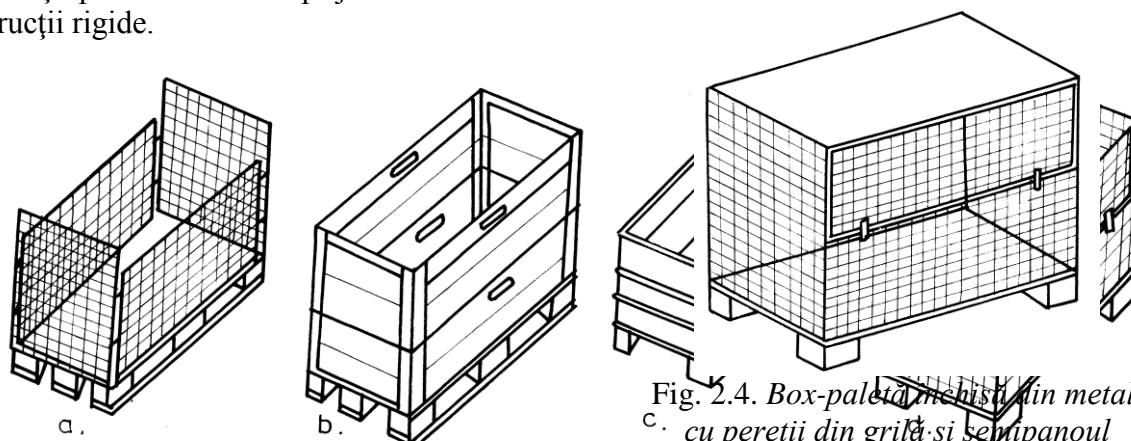


Fig. 2.3. Palete-lăzi (box-palete) cu rame pliabile și fixe

Fig. 2.4. Box-paletă închisă din metal, cu pereții din grilă și sempanoul lateral pliabil

În figura 2.3.c este prezentată o paletă-ladă pentru produse metalurgice, construită din metal, cu dimensiunile $800 \times 1200 \times 485 \text{ mm}$, iar figura 2.3.d o altă construcție din metal, cu pereții laterali din plasă, cu dimensiunile de $800 \times 1200 \times 970 \text{ mm}$, de tip european, adoptată de U.I.C. și asimilată la noi în țară, la care semipanoul superior este rabatabil.

Tot mai multe palete-lăzi încep să se utilizeze pentru produse agricole (cartofi, fructe, legume), execuția lor fiind din lemn și deschise la partea superioară.

Transportul anumitor mărfuri a impus execuția și utilizarea unor palete-lăzi închise (mărfuri cu valoare sau perisabilitate mare, la care capacul din partea superioară (fig. 2.4) se poate, la nevoie, zăvorși și sigila.

Pentru asemenea palete colțurile superioare sunt prevăzute cu întărituri speciale, care să faciliteze stivuirea lor pe verticală și stabilitatea pe durata transportului.

• **Paletele speciale** sunt destinate pentru depozitarea și manipularea unui anumit fel de produs, ca de exemplu: butoaie metalice, tuburi cu gaze lichefiate, confecții etc.

Pentru ușurarea manevrării în interiorul depozitelor cu desfacerea mărfurilor se utilizează palete sau box-palete pe role, ca de exemplu cea prezentată în figura 2.5, care are rafturi detașabile și dimensiunile de $800 \times 600 \times 1200 \text{ mm}$. Alte box-palete speciale pot fi de tip izoterme, cu una sau două uși, destinate transportului produselor alimentare, articolelor cosmetice și produselor farmaceutice.

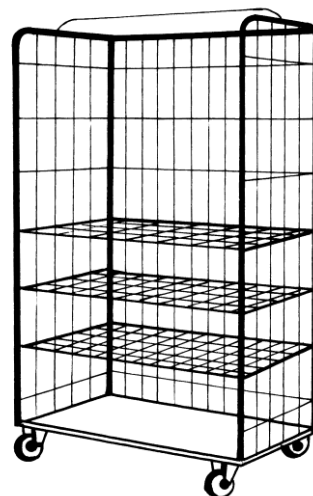


Fig. 2.5. Box-paletă pe role, cu rafturi detașabile

2.3. Parametrii principali ai paletelor plane de transport

În afară de paletele specificate în tabelul 2.1, pentru lucrări de depozitare și transport intern se mai folosesc palete de $1000 \times 1200 \text{ mm}$, $1200 \times 1200 \text{ mm}$ și $1200 \times 1600 \text{ mm}$, cu precizarea că utilizarea acestora are domenii tot mai restrânse.

Înălțimea exterioară standardizată a paletelor plane cu încărcături sau a paletelor cu montanți sau pereți demontabili, precum și box-paletelor deschise este de 970 mm (fișa U.I.C 435 – 3 OR/68).

Box-paletele trebuie să asigure dimensiuni interioare în plan orizontal de $800 \times 1200 \text{ mm}$ și o înălțime minimă de cel puțin 800 mm .

Față de aceste cerințe s-au standardizat pe plan internațional (ISO) următoarele dimensiuni de gabarit la box-paletele închise: $835 \times 1240 \text{ mm}$ și $1040 \times 1240 \text{ mm}$.

Tabelul 2.1

Parametrii principali ai paletelor plane de uz general

Formatul paletei, mm	Lățime, mm	Lungime, mm	Distanța dintre suporturi, mm	Distanța maximă dintre plăci, mm	Sarcinile de dimensionare, daN		Utilizare
					Pentru manipulare	Pentru stivuire	
800x1200	800	1200	145	100	1000	4000	Uz general în trafic intern și internațional (POOL)

1200x1600	1200	1600	145	100	2000	8000	Uz special (pentru colete în trafic intern)
(1200x1800)	1200	1800	145	100	2000	8000	Uz portuar

2.4. Fixarea și asigurarea încărcăturilor pe palete

În timpul transportului și manipulărilor, paletel plane încărcate cu mărfuri sunt supuse unor solicitări mecanice care pot periclita stabilitatea încărcăturii. Din acest motiv aceste palete trebuie să fie consolidate, în sensul fixării încărcăturii pe paletă, pentru a se împiedica deplasarea sau răsturnarea unităților care compun încărcătura.

În multe cazuri încărcăturile pot fi transportate pe palete fără o fixare specială (piese grele). În asemenea cazuri se recomandă ca paletel să fie așezate pe vehiculele de transport cu latura mică în direcția de mers.

Stabilitatea încărcăturii pe paletel plane este mult ajutată dacă unitățile care o compun sunt așezate „șesut”, adică sensul de așezare al acestora la două straturi consecutive este diferit. Cele mai utilizate procedee de fixare–asigurare a mărfurilor pe palete sunt: balotarea, utilizarea benzilor de balot și capace, fixarea cu dispozitive speciale și fixarea - învelirea în folie termocontractabilă.

2.4.1. Fixarea încărcăturilor prin procedee de balotare

Balotarea este un procedeu simplu de fixare a încărcăturilor paletizate, la care petrecerea benzilor se efectuează pe sub placa superioară a paletel plane, prin locașurile afectate intrării furcilor stivuitoarelor. Metoda este ieftină, dar cu o productivitate relativ scăzută, de 8...20 palete/oră.

• **Balotarea cu sârmă de oțel.** Se utilizează de regulă numai în transportul intern, prin utilizarea sârmei din oțel dur de secțiune rotundă, ovală sau dreptunghiulară. Rezistența sârmei rotunde trebuie să fie de 8...10 MPa, iar a celei ovale sau dreptunghiulare de 14 MPa.

Legătura firelor trebuie realizată prin triplă răsucire în două sensuri. La contactul sârmei cu coletele sau cu mărfurile paletizate trebuie utilizate colțare din material metalic. Dispozitivele de balotare sunt acționate de motoare electrice. Ele sunt suspendate și plasate la un post fix și dispun de un lansator cu ajutorul căruia operatorul poate face ca firul să treacă peste unitatea de încărcătură fără să se deplaseze.

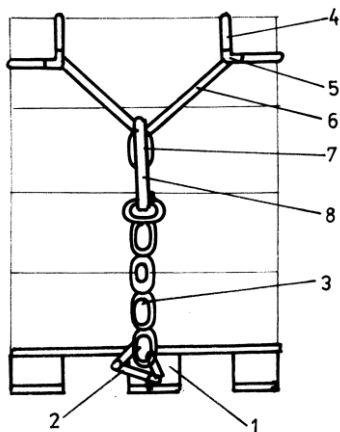


Fig.2.7. Dispozitiv special din lanț și curele pentru fixarea mărfurilor pe palete

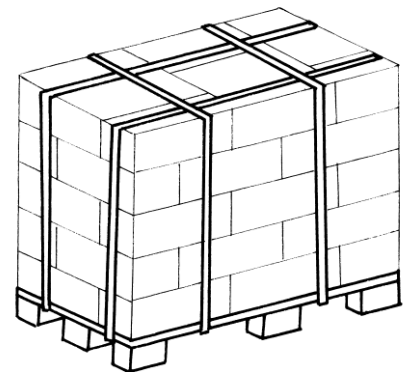


Fig.2.6. Fixarea mărfurilor pe palete cu benzi metalice

• **Balotarea cu centuri din fibre textile.** Centurile din fibre textile trebuie să aibă lățimea de minimum 20 mm și să reziste la o forță de tracțiune de 1000 daN. Ele se fixează și se închid prin sisteme clasice de îmbinare cu deschidere, ca de exemplu cu cataramă. Pentru paletel plane folosite numai la transportul intern este bine ca centura să fie prinsă definitiv la paletă.

• **Balotarea cu benzi metalice.** În figura 2.7 este prezentată o paletă plană pe care mărfurile sunt fixate cu

benzi metalice, ale căror lățimi pot fi de: 9,5; 12,7; 16; 19; 32 mm.

Forța de tracțiune la care trebuie să reziste banda variază de la 250 la 2100 daN, pentru balotarea standard și de la 600...2100 daN la balotarea cu rezistență înaltă. În figura 2.6 este prezentată o paletă plană pe care mărfurile sunt fixate cu benzi metalice. Benzile de oțel, bine dimensionate, oferă o fixare sigură, însă prezintă riscul accidentării mâinilor la manipulare și deteriorarea mărfurilor învecinate cu care vin în contact în timpul frecărilor din transport.

Aparatele de balotat cele mai utilizate în România sunt cleștele de strâns și capsat universal, realizat de diverse unități de profil în variantele manual și pneumatic și mașinile de balotat speciale.

• **Balotarea cu benzi din material plastic.** Cele mai eficiente benzi de acest tip sunt cele de propilenă sau de nylon. Primele au rezistență la tracțiune de 2...4 MPa, iar cele din nylon de 4,0...5,0 MPa. Lățimea benzilor, în funcție de încărcătură este de 9...19 mm, iar grosimea de 0,3...0,6 mm. Închiderea benzilor se realizează cu agrafe sau prin sudare. La contactul cu muchia ambalajului sau produsului, banda trebuie petrecută peste pofilele corniere sau placa de protecție (din carton) cu borduri îndoite. Aceste benzi le înlocuiesc cu succes pe cele din oțel având o bună elasticitate și rezistență, care le permit să se adapteze formei încărcăturii și rămân întinse chiar și în cazul micilor deformări suferite de mărfuri în transport și manipulare. Indiferent de materialul folosit la fixarea prin balotare, asamblarea se face cu unul din următoarele mijloace: aparate manuale cu agrafe; aparate manuale cu sudare termică; aparate pneumatice; mașini semiautomate sau automate de sudare termică.

2.4.2. Fixarea încărcăturilor cu benzi de balot și capace

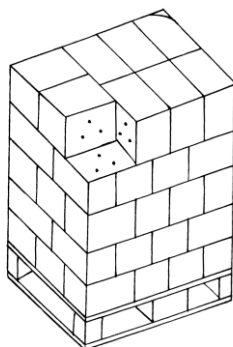


Fig.2.8. Asigurarea stabilității prin lipirea coletelor

O fixare mai sigură, în care benzile de balotat să nu strivească marginile pachetelor din rândul superior, este aceea la care se utilizează capacele din material lemnos sau fibrolemnos. Capacele trebuie să acopere toată suprafața superioară a mărfurilor paletizate, astfel încât să le protejeze și să se poată fixa cu ajutorul benzilor de balot.

Utilizarea capacelor de fixare permite suprapunerea paletelor încărcate, dar mărește costul paletizării. În mod obișnuit capacele se depozitează în parcul de palete goale și se livrează la cerere.

2.4.3. Fixarea încărcăturilor cu dispozitive speciale

În cazul în care mărfurile paletizate sunt în cantități mari, cu activități permanente de manipulare-transport, se justifică folosirea unor sisteme specializate de fixare–asigurare a acestora. O astfel de legătură specială este prezentată în figura 2.7.

De ambele capete ale scândurii din mijloc a paletii 1 se prind inelele 2, care servesc pentru fixarea lanțului 3. Două perechi de curele 4, de care se fixează capetele cablului 6 prin intermediul unor curele de legătură 5, servesc pentru fixarea mărfurilor. Pe acestea se montează liber o za ovală 7, de care se atâră o pârghie de întindere 8, care are un cercel și un întinzător.

2.5. Manipularea unităților de încărcătură paletizate

Manipularea unităților de încărcătură paletizate pentru așezarea și stivuirea în depozite sau pentru deplasarea lor de la locul de încărcare-descărcare la locul de depozitare sau la vehiculul de transport se face cu ajutorul transpaletelor și al utilajelor de ridicare și transport prevăzute cu furci, denumite stivuitoare sau elevatoare.

Prin sistematizarea severă a parametrilor constructivi ai paletelor plane și box-paletelor, precum și a capacităților maxime de încărcare a acestora, a fost posibilă reducerea la minimum a caracteristicilor constructiv-dimensionale a mijloacelor pentru manipulare a acestora. Practic, dimensiunile furcilor cu care sunt echipate transpaletele manuale sau electrice sunt identice cu cele ale furcilor montate la stivuitoarele cu acționare manuală, electrică sau cu motor cu ardere internă.

Aceste aspecte au condus la simplificarea parcului de echipamente tehnice necesare manipulării unităților de încărcătură paletizate, la apariția unor asemenea echipamente cu fiabilitate tot mai mare și la prețuri convenabile.

2.5.1. Transpaletele

Transpaletele sunt utilaje mecanice simple, cu acționare manuală (fig. 2.9) sau electrică (fig. 2.10), pe care se poate transporta câte o singură paletă pe distanțe scurte și cu înălțimi de ridicare mici.



Fig. 2.9. Transpaletă cu acționare manuală



Fig.2.10. Transpaletă cu acționare electrică

Transpaleta manuală este compusă dintr-un cărucior prevăzut cu două furci de ridicare, care se pot acționa cu un mecanism comandat de un cilindru hidraulic cu pompă manuală, prin proșapul (mânerul) cu care se face tractarea transpaletei. Pentru utilizare se coboară la minimum furcile prin scurtcircuitarea cilindrului hidraulic, se introduc furcile sub paletă, se acționează manual mecanismul de ridicare și se transportă sarcina la locul destinat. Pentru descărcare se scurtcircuitază din nou cilindrul hidraulic, se coboară paleta la sol și se retrage transpaleta.

La transpaletele electrice manevrele specificate anterior se realizează prin acționări electrice.

2.5.2. Stivuitoarele cu furci

Stivuitoarele cu furci sunt cele mai importante utilaje pentru manipularea mărfurilor paletizate în întreprinderi productive și în depozite. Ele sunt foarte eficiente atât sub aspect tehnic, cât și din punct de vedere economic, deoarece asigură intrarea furcilor sub unitățile de încărcătură construite în acest scop, și deplasarea acestora pe distanțe mici și medii în cadrul unității economice.

Un stivuitor cu furci este format dintr-un cărucior autopropulsat, la care se află adaptat un dispozitiv cu furci, pe care este preluată marfa. Unitatea de încărcătură este deplasată pe verticală prin ridicarea sau coborârea furcilor și pe orizontală împreună cu mașina.

Stivuitoarele cu furci au dispozitivul de ridicare, de regulă, acționat hidraulic. Elementul principal al acestui dispozitiv este rama verticală. Aceasta se poate înclina înainte și înapoi pentru a permite prinderea sau preluarea încărcăturilor, respectiv pentru a mări stabilitatea acestora pe furci și a întregului încărcător pe durata deplasării. Din aceste motive, stivuitoarele cu furci, față de alte utilaje de manipulare, au posibilitatea creării celei mai comode relații mixte

de apucare-fixare-manipulare-transport a unei unități de încărcătură (în primul rând a unor unități paletizate).

În manipulările curente ale mărfurilor se utilizează trei clase de stivuitoare cu furci: electrostivuitoarele, motostivuitoarele și stivuitoarele cu deplasare manuală.

2.5.3. Electrostivuitoarele

Electrostivuitoarele se fabrică într-o mulțime de variante constructive, având câteva caracteristici importante, precum:

- sunt nepoluante și au mersul silențios, ceea ce le recomandă a fi utilizate în depozite închise;
- centrul de greutate este amplasat foarte jos, iar roțile pentru deplasare au diametre mici;
- se pot deplasa pe suprafețe plane, fără denivelări;
- au raze de virare foarte mici, putându-se deplasa pe culoare foarte strâmte;
- înălțimile de ridicare normale sunt de 3...4 m.

La dimensionarea culoarelor și înălțimii de stivuire în cazul depozitelor trebuie să se țină seama și de caracteristicile tehnico-funcționale ale electrostivuitoarelor cu care se vor manipula unitățile de încărcătură paletizate, așa cum rezultă din figurile 2.11 și 2.12.

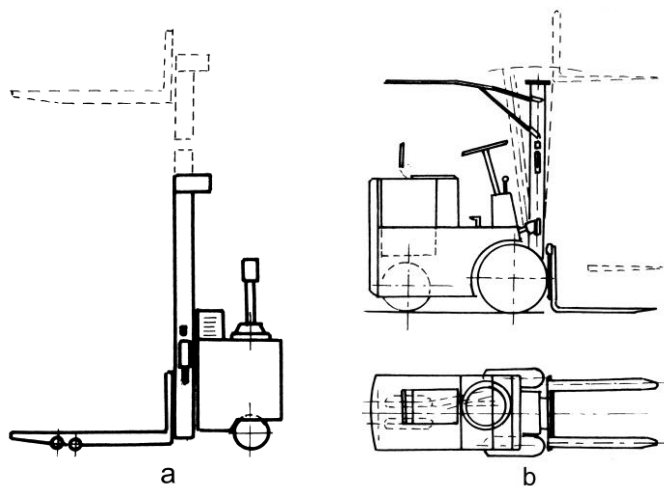


Fig. 2.11 *Electrostivuitoare*

Cele mai cunoscute tipuri de electrostivuitoare sunt cele cu proțap (fig.2.11.a), cu furci tridirecționale, cu furci reglabile, cu contragreutate (fig.2.11.b), cu furci laterale, cu catarg retractabil, cu furcă frontală și cabină ridicătoare sau electrostivuitoare pentru transcontainere și ambalaje foarte grele.

Unele din acestea (cele cu contragreutate) se realizează cu dimensiuni variabile pe înălțime, ceea ce le permite să pătrundă și în interiorul transcontainerelor acoperite, atunci când acestea se află așezate pe sol.

2.5.4. Motostivuitoarele

Motostivuitoarele sunt utilaje mai robuste, mai economice în exploatare și se preferă electrostivuitoarelor în toate cazurile când se lucrează în spații deschise, acolo unde gazele de eșapament nu se acumulează în cantități care să aibă efecte poluante deosebite. Aceste utilaje au stabilitate mai mare (dar și gabarite mai mari), roțile sunt de diametre mai mari decât la electrostivuitoare, ceea ce le face utilizabile și pe terenuri cu amenajări mai puțin pretențioase.

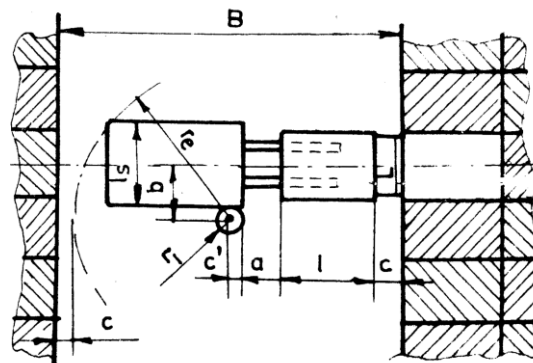


Fig.2.12. *Lățimea culoarului de acces a stivuitorului*

În funcție de poziția furcilor, motostivuitoarele pot fi cu furci frontale (fig.2.13) și cu furci laterale (fig.2.14).

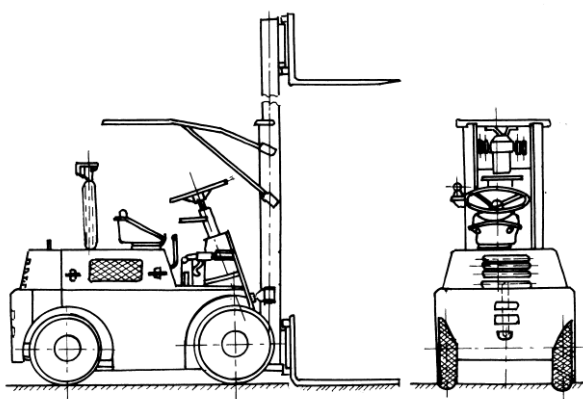


Fig.2.13. Motostivuiitor cu furci frontale

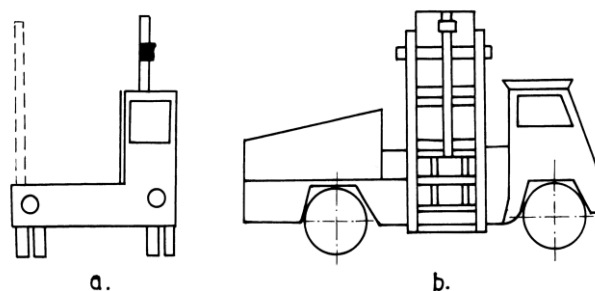


Fig.2.14 Motostivuiitor cu furci laterale

Poziționarea furcilor și gradul de manevrabilitate ale stivuiitorului determină dimensiunile culoarelor în depozite.

În unele depozite se utilizează poduri rulante stivuitoare pentru palete, înălțimea de stivuire fiind relativ mică. Acestea rulează pe căi de rulare fixate pe stâlpii de rezistență ai halelor depozitelor sau pe căi suspendate pe tâlpile fermelor de acoperiș.

De asemenea, în unele depozite manipularea paletelor se face cu stivuitoare hidraulice suspendate, iar în cazul în care depozitarea se face în stelaje înalte, este recomandabilă utilizarea translatoarelor cu calea de rulare pe sol sau suspendată.

Un translator se compune dintr-un cărucior pe o cale de rulare paralelă care permite culisarea pe verticală a postului de conducere și a dispozitivului de preluare a paletelor (furci sau masă culisantă). Ghidarea întregului ansamblu cărucior-catarg se face, de obicei, pe trei role, două la partea inferioară și una la partea superioară.

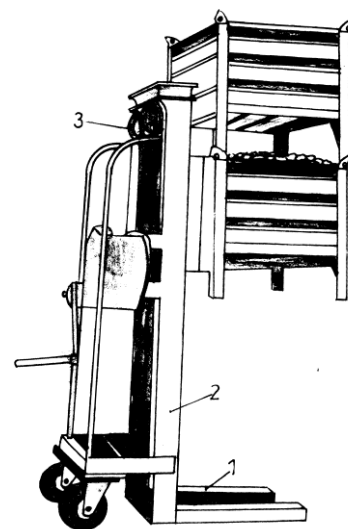


Fig.2.15. Stivuiitor cu acționare manuală

2.5.5. Stivuitoarele cu acționare manuală

În cazul în care activitățile de manipulare a unor unități de încărcătură paletizate nu sunt permanente, iar înălțimile de depozitare sunt reduse, se poate utiliza un stivuiitor la care acționarea mecanismului hidraulic pentru ridicare, precum și tracțiunea între punctele de încărcare-depunere se realizează manual (fig.2.15).

2.6. Depozitarea, descărcarea materiilor prime utilizate la fabricarea rachiurilor

2.6.1. Depozitarea cerealelor

Depozitele de cereale sunt necesare pentru asigurarea continuității producției din industria alcoolului în condițiile caracterului sezonier al sursei de materii prime.

Din punct de vedere constructiv, depozitele folosite în industria morăritului sunt grupate în două mari categorii:

- magazii, construite din cărămida sau lemn;

- silozuri celulare, construite din beton armat, cărămida armată sau din profile și tablă sau plasă de otel.

Întrucât, numai depozitarea în silozuri, permite o compartimentare riguroasă (cantitativ și calitativ), și un grad ridicat de automatizare și mecanizare, se va insista, în mod deosebit, asupra utilajelor specifice acestui tip de depozitare a cerealelor.

Silozurile metalice se construiesc pe lângă unitățile de mică și medie capacitate, iar cele din beton armat, pe lângă unitățile de medie și mare capacitate.

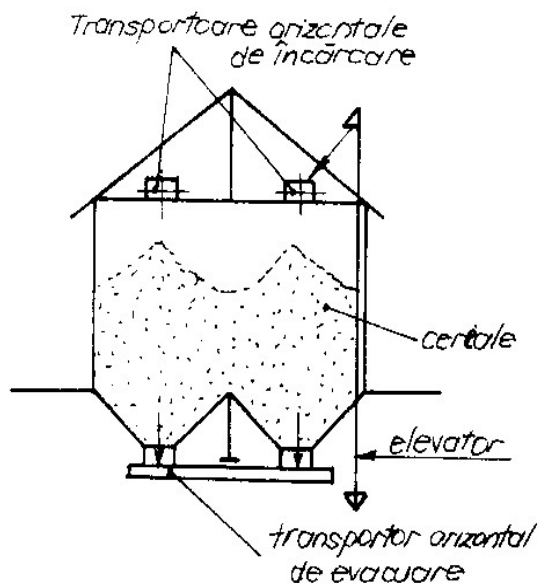


Fig. 2.16. Schema unei magazii mecanizate

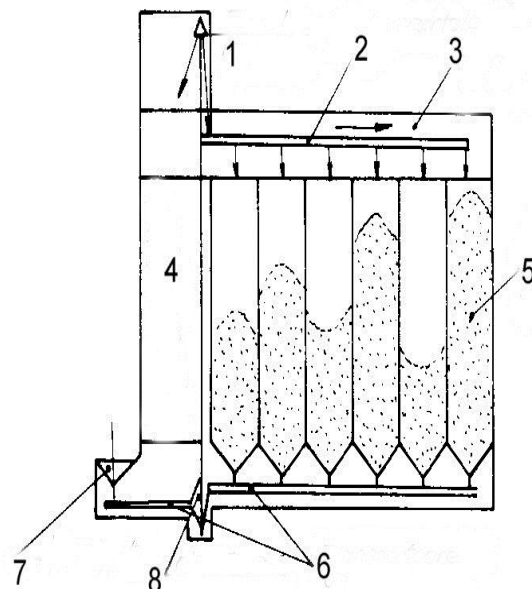


Fig. 2.17. Silozuri în flux tehnologic clasic

În figura 2.16 se prezintă schema unei magazii mecanizate.

Silozurile organizate în flux tehnologic clasic (figura 2.17), sunt alcătuite din mai multe elemente, grupate în două corpuri distincte:

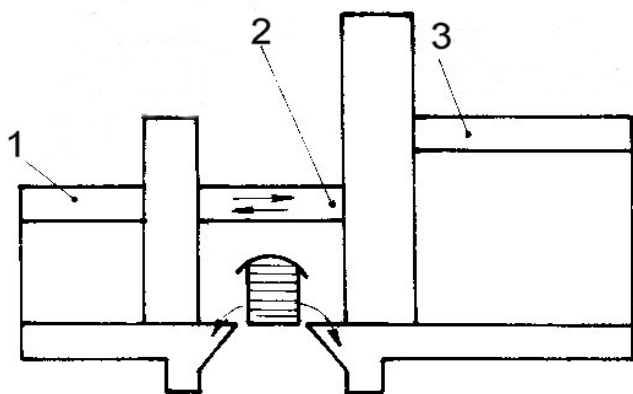


Fig. 2.18 Structura silozurilor cu estacadă

Uneori, (figura 2.18), la aceste două corpuri se poate adăuga o parte dotată cu instalații pentru operații de gazare, aerare, uscarea și celule de tranzit.

Așa cum se preciza anterior, silozurile pot fi construite din beton armat sau din tablă și profile metalice.

- turnul mașinilor;
- corpul celular pentru depozitare.

Potrivit notațiilor din fig. 2.17: 1- turnul mașinilor, 2- transportoare orizontale, de regulă cu benzi, 3- Corpul celular, 4- turnul mașinilor prevăzut cu instalații de cântărire și precurățire, 5- celulele de depozitare ale silozului, 6- transportoare orizontale (benzi sau elicoidale), 7- elevatoare, zona de picior a elevatoarelor, 8- buncăr de primire (recepționare).

În figura 2.3 notațiile utilizate au următoarea semnificație: 1- corp destinat



Silozurile și buncărele metalice (în construcție sudată sau asamblată demontabil ori modulată, din tablă și profile laminată), prezintă avantajul unei construcții simple, suple, flexibilă, de masă redusă. Pentru silozurile mici și medii se folosește frecvent și tabla de aluminiu, netedă sau profilată, având avantajul unei protecții anticorozive ridicate.

Astfel, silozurile metalice model SPS pe structura din profile, au fost concepute pentru stocarea cerealelor, semințelor, leguminoaselor, produse industriale și a oricăror produse care necesită o condiție specială de alimentare, cerând o izolare completă de sol a masei depozitate și evitând în forma aceasta transferul umidității din sau de pe sol (fig. 2.19).

Aceste silozuri se fabrică pentru capacități de stocare de până la 1000 t, diametrul celulei fiind de 9,20 m.

Alte oferte complete de silozuri metalice

presupun o structură rezultată din asamblarea unor inele modulate (se utilizează înălțimi ale cilindrului de până la 20,66 m (18 inele)).

Diametrele standard ale inelelor module ale acestor silozuri sunt : 2,30; 2,50; 3,10; 3,60; 3,80; 4,60; 5,30; 6,10; 6,90; 7,60; 8,40; 9,20; 9,90; 10,70; 11,50; 12,20; 13,00; 13,80; 14,50;

Fig. 2.19 Siloz metalic model SPS

15,30; 16,00; 16,80; 17,60; 18,30; 19,10; 19,90; 20,60; 21,40; 22,20; 22,90; 23,70; 24,40; 25,20;

26,00; 26,70; 27,50; 28,30; 29,00; 29,80; 30,60.

Pe lângă varianta prezentată în figura 2.19, corespunzătoare capacităților medii de depozitare, în figura 2.20 se prezintă aspectul unui siloz metalic de capacitate mare, dotat cu instalații complete de alimentare, procesare, cântărire, curățire, mecanizare, ventilare și termometrie și control automat.



Fig.2.20 Siloz metalic de mare capacitate



Fig. 2.21 Siloz metalic de capacitate mică

În foto 2.21 este prezentată o variantă de siloz metalic cu con montat pe o structură metalică unică, tipic pentru unitățile de capacitate mică sau folosite ca elemente de transfer pentru încărcarea din silozul de beton în mijloacele de transport.

În construcția silozurilor metalice sunt utilizate elemente modulate, atât pentru buncărele, celulele silozurilor, cât și pentru echipamentele pentru vehiculare sau curățire.

Spre exemplu, în figura 2.22 sunt prezentate câteva tipuri de buncăre sau celule, oferta producătorului utilizând codificările corespunzătoare formei și dimensiunilor celulelor respective.

De reținut că nu întotdeauna se folosește același tip de celule pentru construcția unui siloz metalic, acesta putând fi și rezultatul unui ansamblu de tipuri diferite de celule.

Un exemplu de utilizare a unei celule în funcție de buncăr tampon este prezentat în figura 2.23.

Silozurile sunt echipate cu utilaje și instalații aferente operațiilor tehnologice de descărcare a

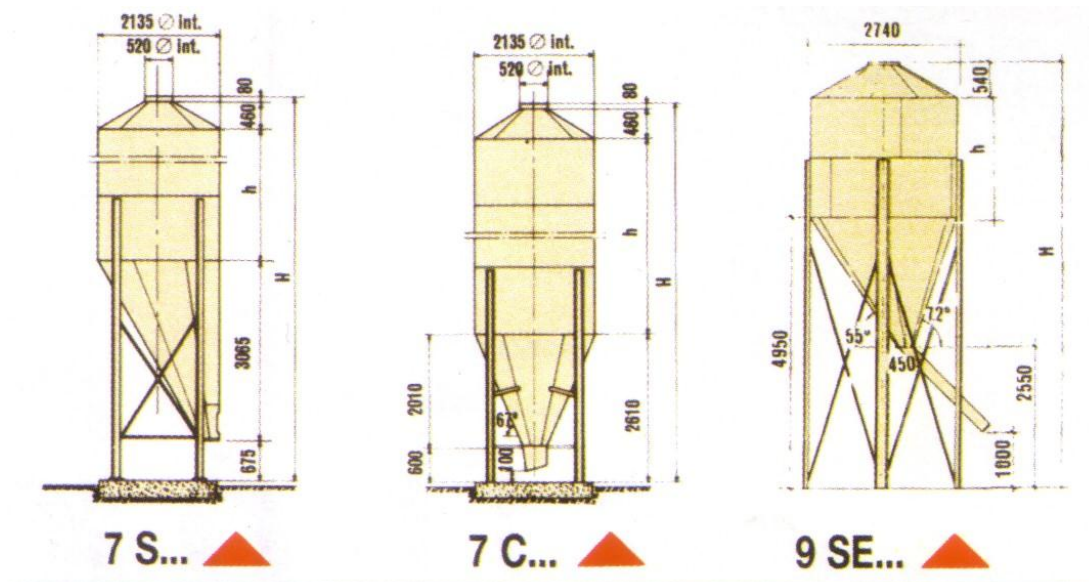


Fig. 2.22. Tipuri de celule de siloz sau buncăre și notațiile aferente utilizate

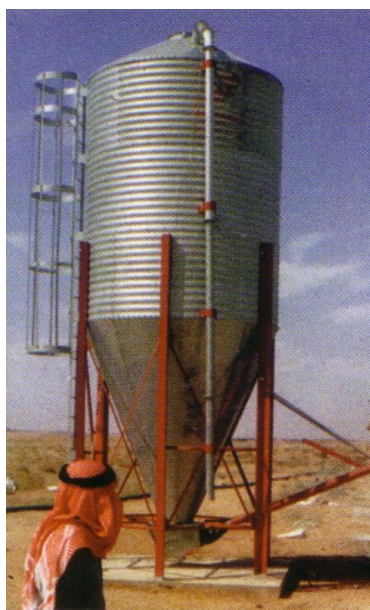


Fig.2.23 Celula de siloz

cerealelor din vagoane CFR sau auto, de transport intern în siloz, de sortare, de separare a impurităților, aparate de măsură a greutății, de măsură volumetrică (aparatură de procentaj), instalații de deprăfuire, etc.

Pentru conducerea și punerea în stare de funcționare a întregii game de utilaje se prevăd instalații de comandă locală, la distanță, sau combinații ale acestora.

În figura 2.5 se prezintă schema tehnologică de procură și depozitare a cerealelor într-un depozit celular, semnificația notațiilor fiind următoarea:

1-buncăr de primire; 2-transportor colector de la buncăre; 3-elevatoare; 4-buncăr de rezervă; 5-tarar; 6-buncăr; 7-cântar automat; 8-elevator; 9-transportor orizontal; 10-celule; 11-transportor colector; 12-ventilator; 13-ciclone; 14-ventilator; 15-ciclone; 16-guri de saci.

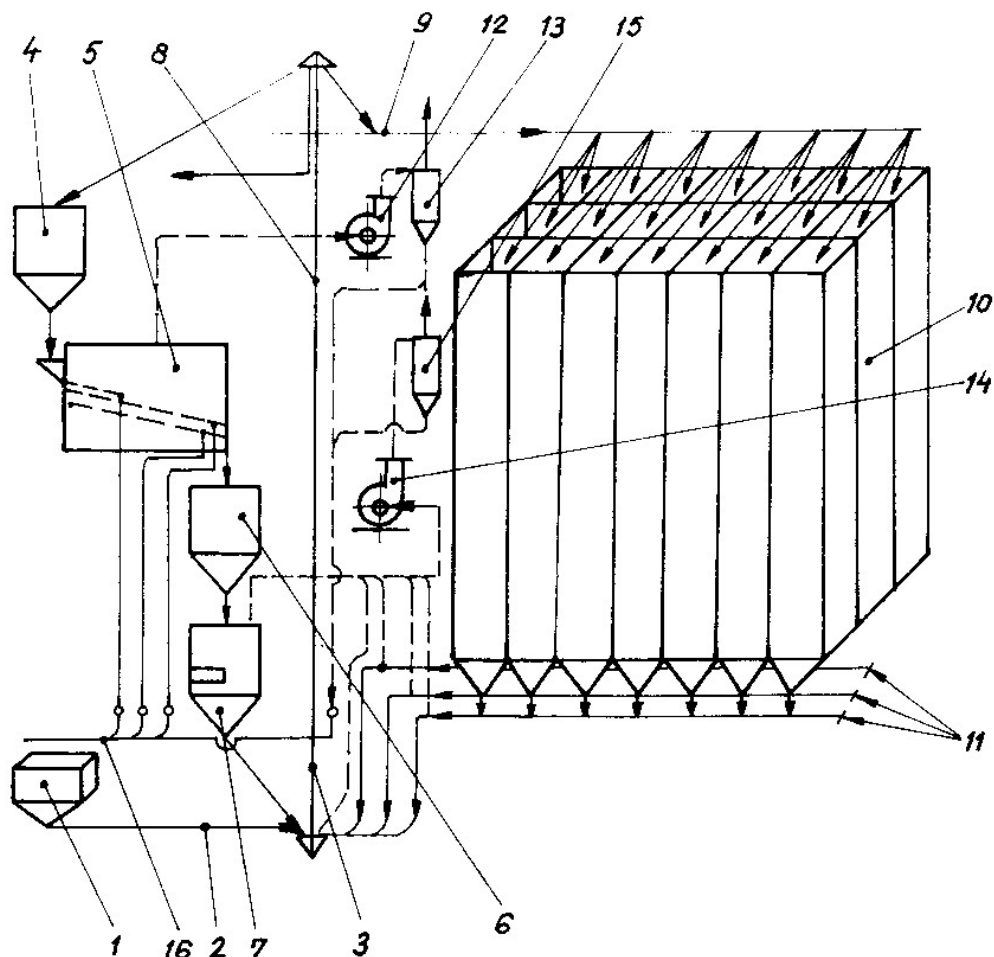


Fig. 2.24. Schema tehnologică de precurățire și depozitare într-un siloz celular

Curgerea materialului din celulă poate fi clasificată astfel:

1. *curgere normală*, când se formează un curent central de material și o retasură (adâncitură) conică la suprafața liberă;
2. *curgere hidraulică*, când întreaga masă de material se află în mișcare.

Dimensionarea gurii de evacuare se face pe baza a două condiții:

1. *Să se realizeze trecerea bulgărilor de dimensiunea maxim posibilă de formare.*

Pentru a asigura această condiție, se recomandă următoarea relație experimentală de dimensionare a gurii de evacuare:

$$(D_0)_{\min} = (3..6)d_{\max}, \quad (2.1)$$

unde:

D_0 – dimensiunea maximă a gurii de evacuare;

d_{\max} – dimensiunea maximă a bulgărilor formați.

2. *Să nu se formeze bolți în zona de evacuare a gurii.*

Pentru stabilirea relației de calcul în această situație se pornește de la concluzia că formarea bolților se datorează „coeziunii” dintre particule, starea de tensiune fiind formată în mod analog celei existente în taluzul natural liber al unei grămezi de cereale.

Dacă h_0 este înălțimea taluzului materialului iar ρ este densitatea cerealelor depozitate, atunci pe suprafața orizontală apare o tensiune normală de compresiune $\sigma_c = \rho g h_0$.

Considerând în bolta formată deasupra gurii un element de grosime Δh (fig. 2.25), stratul elementar considerat se află în echilibru prin compunerea forțelor de acțiune datorate greutatei proprii și a tensiunii tangențiale τ de pe suprafața laterală, datorată coeziunii interne:

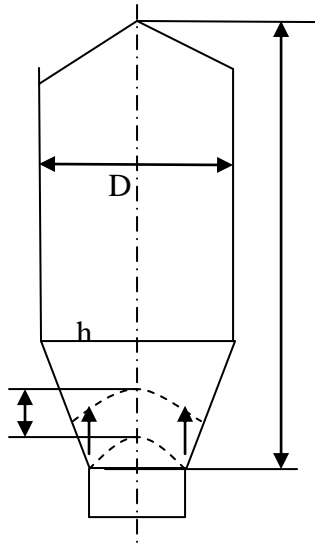


Fig.2.25. Schema de calcul al unui bunar
siguranță cuprins între 1,5 – 2.

Pentru diverse forme particulare ale gurei de evacuare se obțin razele hidraulice specifice. Astfel, pentru gura de evacuare circulară, se obține:

$$R_0 = \frac{\pi d^2}{4\pi d} = \frac{d}{4}, \text{ de unde: } d = \frac{4\tau_0(1 + \sin \varphi)}{\rho g} \quad (2.4)$$

Pentru gura de evacuare de formă pătrată, cu latura l, raza hidraulică va fi:

$$R_0 = \frac{l^2}{4l} = \frac{l}{4}, \text{ de unde: } l = \frac{4\tau_0(1 + \sin \varphi)}{\rho g} \quad (2.5)$$

Pentru cazul unei guri de evacuare de formă dreptunghiulară, cu dimensiunile l x L, raza hidraulică va fi:

$$R_0 = \frac{l * L}{2(l + L)} \text{ de unde: } l = \frac{2\tau_0 L(1 + \sin \varphi)}{\rho g L - 2\tau_0(1 + \sin \varphi)} \quad (2.6)$$

Calculul vitezei de curgere, V, se face ipoteza curgerii hidraulice, când:

$$V = \lambda \sqrt{2gh_0}, \text{ unde} \quad (2.7)$$

λ – coeficient de curgere cu valori practice diferite

$\lambda = 0,55 - 0,65$ pentru cereale, respectiv

$\lambda = 0,2 - 0,25$ pentru produsele pulverulente;

h_0 – înălțimea stratului de material din celula silozului.

Debitul de material la descărcare se calculează, folosind notațiile anterioare, cu ajutorul relației:

$$Q = 3600VA_0\rho, [kg/h] \quad (2.8)$$

$A_0\rho g\Delta h = \tau L_0\Delta h$, unde:

A_0 – aria secțiunii gurei de evacuare;

L_0 – perimetrul gurei de evacuare.

Dacă se introduce raza hidraulică R_0 , atunci se poate calcula:

$$R_0 = \frac{A_0}{L_0} = \frac{\tau}{\rho g} \quad (2.2)$$

Din relația (2.7) și din aplicarea Cercului lui Mohr (fig. 2.7), rezultă relația:

$\tau = \tau_0(1 + \sin \varphi)$, unde φ este unghiul de frecare internă a materialului.

Rezultă valoarea razei hidraulice, R_0 :

$$R_0 = \frac{\tau_0(1 + \sin \varphi)}{\rho g} \quad (2.3)$$

În practică relația se multiplică cu un coeficient de

2.6.2. Sisteme tehnologice pentru descărcare

2.6.2.1 Sisteme tehnologice pentru descărcarea din vagoane

a) Descărcarea gravitațională (figura 2.26), are loc sub acțiunea forței de gravitație, prin deschiderea șibărului tremiei 2, de la vagonul 1, după ce acesta a fost garat deasupra buncărului 4.

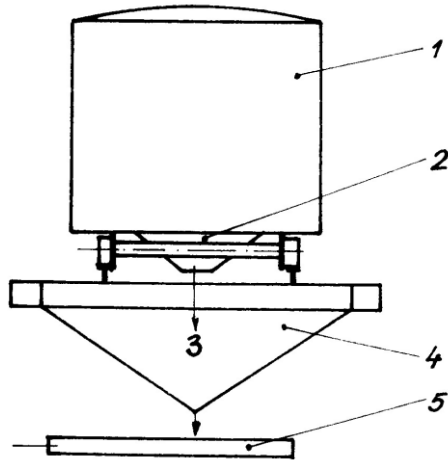


Fig. 2.26 Descărcarea gravitațională din vagoane

Cerealele 3, după trecerea prin grătar sunt preluate de transportorul 5.

b) Descărcarea cu lopeți mecanice se utilizează în cazul vagoanelor obișnuite, prin folosirea unor lopeți mecanice (simple sau duble), caracterizate prin folosirea unui panou raclor, cu ajutorul căruia se transportă cerealele prin tragere directă.

Procesul de lucru este următorul (figura 2.27): după derularea manuală a cablului lopeții 7 și introducerea acesteia în masa de cereale, se acționează asupra butonului 6 de cuplare a electromagnetului, care realizează astfel deblocarea pârghiei 4 (care, la rândul ei, realizează normal-cuplarea axului 1 cu rola de antrenare 2).

Cablul de tractare se înfășoară ghidat de rolele 9 pe rola liberă 2, lopata deplasând la gura de descărcare o cantitate de cereale.

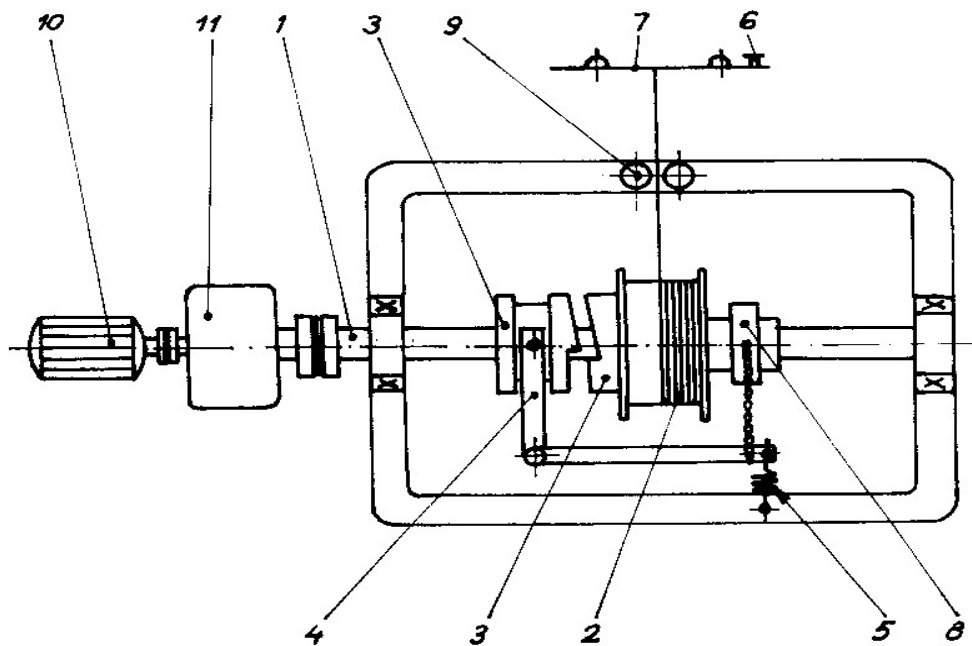


Fig. 2.27. Lopata mecanică

În acest timp, bușca filetată 8 deplasează pârghia 4 în sensul decuplării cuplajului 3 la capătul cursei, revenirea pârghiei fiind realizată cu resortul de poziționare 5.

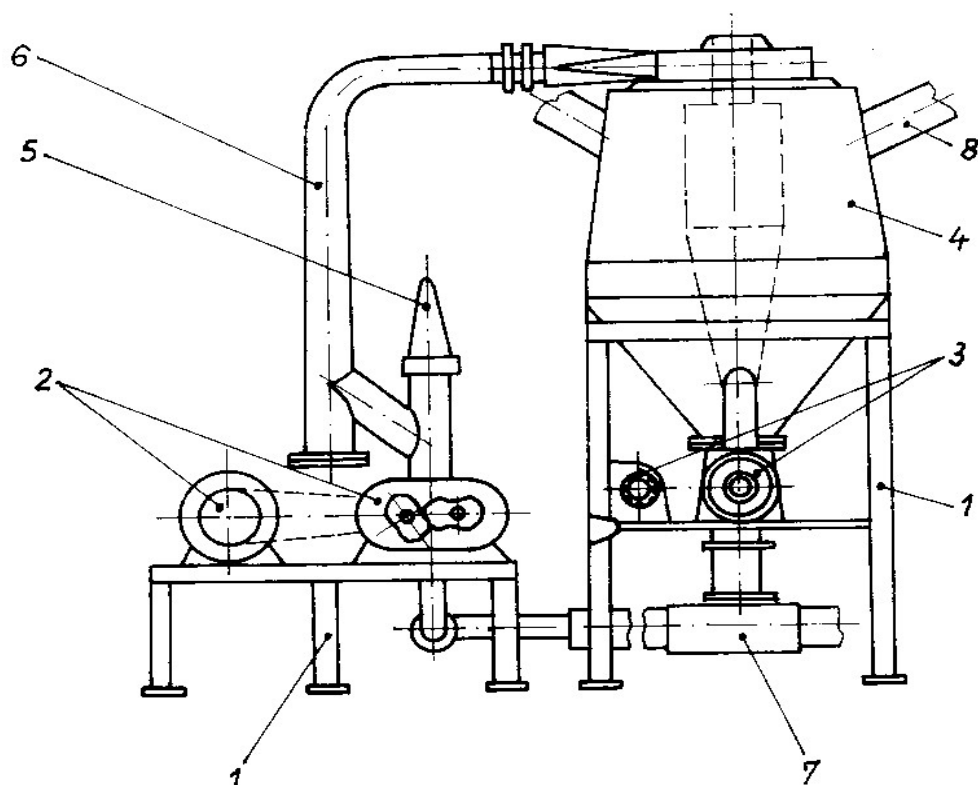
Mișcarea de antrenare provine de la motorul electric 10 printr-un reductor 11.

c) Descărcarea pneumatică a fost utilizată începând din a doua jumătate a secolului al XIX-lea în Anglia, iar în țara noastră începând din 1963.

Deși comportă cel mai mare consum energetic specific (pe tona de produs descărcat), instalația prezintă următoarele avantaje, cu implicații pozitive asupra costurilor de exploatare:

- operatorul manevrează numai sorbul în masa de cereale;

- la vehiculare nu se ridică praf, iar cel existent în masa de cereale este colectat de instalație însăși;



- nu este necesar un buncăr intermediar pentru preluarea cerealelor și introducerea acestora în siloz.

În principiu, instalația se compune (figura 2.12), dintr-un eșafodaj de susținere 1, pe care este montat grupul motocompresor 2, grupul de ecluze cu motoreductor 3, buncărul de cereale 4, cu ciclonețul de separare a prafului.

Fig. 2.28 Sistem pentru descărcare pneumatică

Grupul motocompresor este prevăzut cu o supapă de siguranță 5, montată pe conducta de aspirație pentru a menține permanent depresiunea sub o anumită valoare, evitându-se înfundarea instalației.

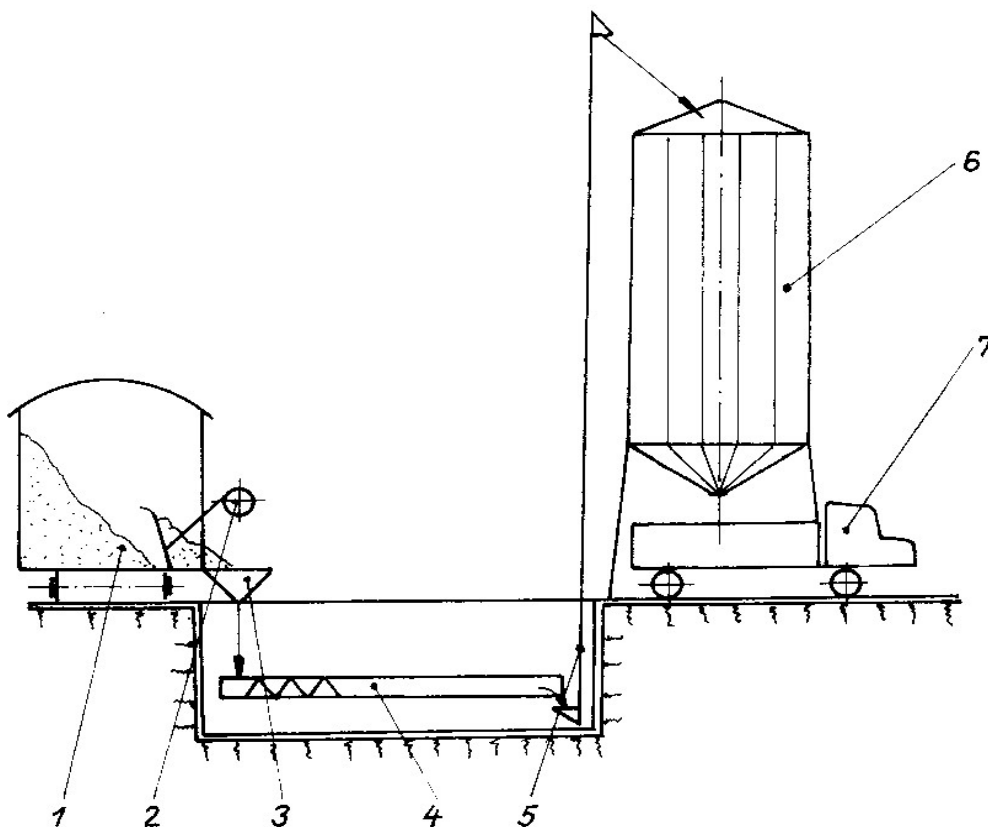


Fig. 2.29 Sistem pentru descărcare în mijloace auto

Conducta 6 face legătura între buncăr și compresor. Aerul împreună cu impuritățile din cereale, după decantarea acestora în ciclon, este trecut, prin filtrare, în cicloul din interior și din acesta, prin conducta 6, în compresor, de unde este refulat pe conducta 7 ce transportă cerealele evacuate prin ecluza 3.

Legătura între buncărul 4 și sorbul din masa de cereale se realizează prin conducta 8.

Depresiunea formată de compresor este de maximum 1 at, iar raportul de amestec între cantitatea de aer și cereale de 3,5-4.

Capacitatea de descărcare a unui descărcător pneumatic este de 20 t/h, descărcătorul putând fi fix (montat în interiorul silozului), sau mobil (manevrabil de câte ori este nevoie în afara silozului).

d) Descărcarea cu transportor elicoidal portabil se folosește la unități cu capacități mai mici de 40 t/h.

Transportul se folosește atât la descărcarea cerealelor din vagon în buncărul silozului, cât și la transferul acestora din vagon în autocamion, capacitatea de lucru variind între 10-20 t/h, la turații de 750-1000 rot/min și diametre ale spirei elicoidale între 150-200 mm.

2.6.2.2 Sisteme tehnologice pentru descărcarea în mijloace auto

Schema unui astfel de sistem pentru descărcarea cerealelor din mijloacele folosite la transport auto este prezentată în figura 2.29, cu următoarea semnificație a numerotației folosite:

- 1 - vagon;
- 2 - lopată mecanică;
- 3 - buncăr;
- 4 - transportor elicoidal;
- 5 - elevator;
- 6 - celula de tranzit;
- 7 - autocamion.

Astfel de sisteme sunt, în general, mai simple și se folosesc în cazul autocamioanelor cu platforma fixă.

Pentru descărcarea autocamioanelor cu platforma basculantă se folosesc cricuri prin înclinarea platformei și deschiderea oblonului lateral (din spate), cerealele căzând liber în sorbul silozului.

Descărcarea autocamioanelor cu platforma fixă se realizează prin înclinarea întregului camion cu ajutorul unor mecanisme (cricuri sau platforme), care realizează deplasarea parțială, respectiv integrală a autocamionului.

2.6.3. Sisteme tehnologice pentru vehicularea cerealelor în interiorul silozului

Principalul criteriu de clasificare a sistemelor tehnologice pentru vehicularea cerealelor în interiorul silozului este poziția de lucru (direcția de transport în raport cu sistemul de referință clasic)

Potrivit acestui criteriu se prezintă, în continuare, gruparea sistemelor de transport intern.

- | | | |
|----|--|---|
| A. | <i>INSTALATII DE TRANSPORT PE ORIZONTALA</i> | - transportoare cu lanț (redlere) |
| | | - transportoare cu bandă |
| | | - transportoare elicoidale |
| B. | <i>INSTALATII DE TRANSPORT PE VERTICALA</i> | - elevatoare cu cupe (pentru ridicare) |
| | | - conducte și distribuitoare (pentru coborâre) |
| C. | <i>INSTALATII DE TRANSPORT IN TOATE DIRECTIILE</i> | - transport pneumatic prin aspirație |
| | | - transport pneumatic prin refulare |
| | | - transport pneumatic mixt (aspirație-refulare) |

2.6.3.1 Transportorul cu lanț

Numit și transportor cu racleți, este cunoscut în practică sub denumirea de redler, după numele inventatorului, Alfons Redler, având următoarea componență (figura 2.30): un lanț de tracțiune 1, pe care sunt montați racleții 2, ansamblul aflându-se într-un jgheab metalic de secțiune

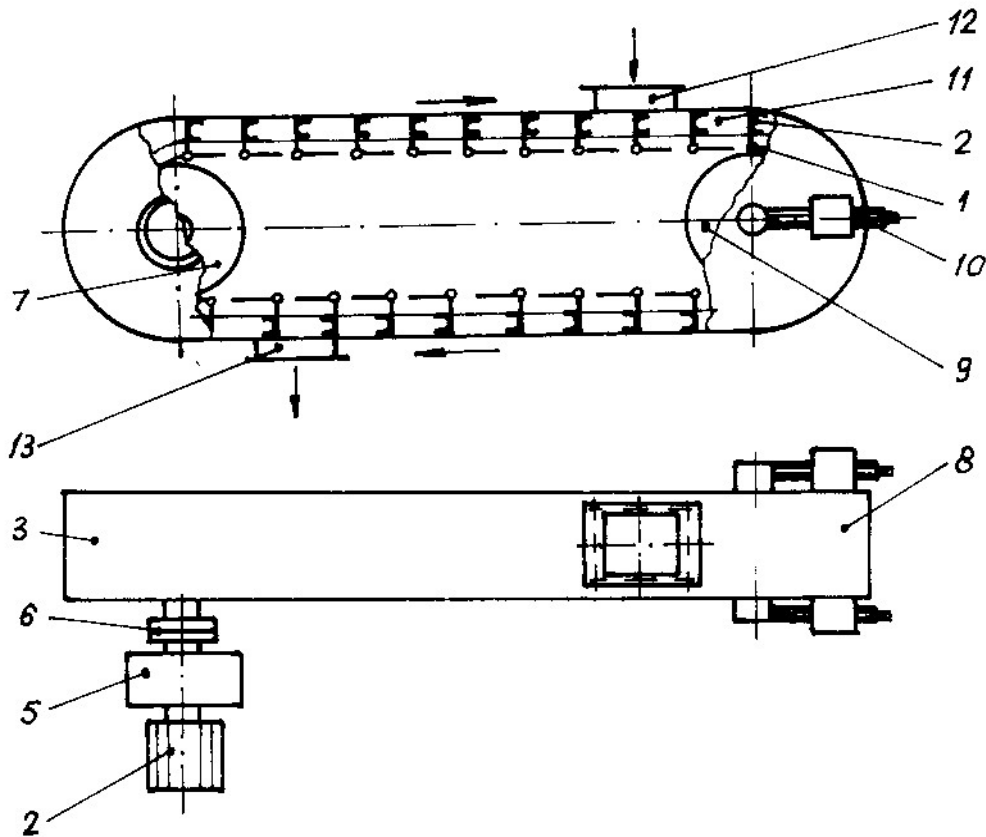


Fig. 2.30 Transportorul cu racleți

dreptunghiulară 3, prin care circulă lanțul cu racleți.

Mecanismul de acțiune este format dintr-un motor electric 4, reductor 5, cuplu elastic 6 și roata stelată 7.

Mecanismul (sistemul) de întindere, plasat la capătul opus al mecanismului de acțiune, compus din roata stelată 9, și un dispozitiv glisabil 10, care servește la deplasarea arborelui roții stelate, în vederea întinderii sau slăbirii tensiunii lanțului. În interiorul jgheabului, lanțul este ghidat de șinele 11, produsul fiind admis prin gura de intrare 12 și evacuat prin gura de evacuare 13.

Capacitatea de lucru a redlerului se determină experimental prin raportarea cantității de produs transportată într-un interval de timp, la mărimea intervalului respectiv, iar teoretic, se calculează din relația:

$$Q = 3600Bhv\gamma k_1 k_2 k_3, [t/h], \quad (2.9)$$

unde:

- B - lățimea jgheabului, [m];
- h - înălțimea stratului de cereale, [m];
- v - viteza lanțului, [m/s], de regulă 0,3-0,6 m/s;
- γ - greutatea volumetrică a cerealelor, [t/m^3];
- k_1 - coeficient de golire lentă (0,95);
- k_2 - coeficient de rezistență la frecarea boabelor pe jgheab, (1,1-1,4);
- k_3 - coeficient de înclinare a jgheabului, calculat din relația:

$$k_3 = 1 - 0,02\beta, \quad (2.10)$$

unde:

β - unghiul de înclinare a redlerului, [$^{\circ}$].

Puterea necesară acționării transportorului, care se calculează din relația:

$$P = 0,736p \frac{L}{\eta} (Q f_1 + 7,28q f_2 v), [kw], \quad (2.11)$$

unde:

p - coeficient care reprezintă puterea necesară deplasării unei tone de cereale (0,0042 kW);

L - lungimea transportorului între axele roților, [m];

η - randamentul (0,8-0,9);

f_1 - coeficient de frecare a boabelor pe jgheab (0,35-0,65);

q - greutatea unui metru de lanț, [kg];

f_2 - coeficient de frecare a lanțului pe jgheab (0,3-0,4);

v - viteza lanțului (0,3-0,6 m/s).

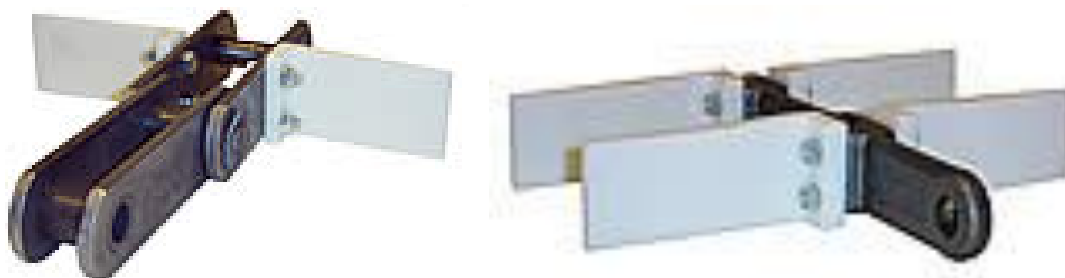


Fig. 2.31 Detalii elemente transportoare cu lanț

În foto 2.31 sunt prezentate două tipuri de racleți, asamblate pe zalele de transport din cadrul unor transportoare de semințe cerealiere

Alimentarea transportorului se poate face la unul din capete sau în mai multe puncte, în acest ultim caz, suma debitelor parțiale nu trebuie să depășească la ultimul punct de alimentare capacitatea de transport a redlerului.

Funcționarea optimă a transportorului este determinată de întinderea corectă a lanțului, ungerea și înlocuirea pereților uzați și deformați, imediat ce se constată aceasta, condițiile limită pentru procesul de lucru fiind de 0,02 % spărturi, zgomot sub limitele admisibile (zgomotul este mai mare la funcționarea în gol) și absorbția permanentă a prafului degajat din cerealele transportate.

Practic, lungimea maxima a unui redler este de 100 m.

2.6.3.2 Transportorul cu banda

În comparație cu transportorul cu lanț, acesta nu determină deteriorări ale boabelor, deoarece banda este și organ de transport și purtător al materialului, neexistând mișcare relativă (frecare), între bandă și produs.

Structura unui transportor cu bandă (figura 2.32), include o bandă 1, din cauciuc cu inserție (textilă, metalică, poliamidică), antrenată de un tambur de întindere 3, susținută de rolele de ghidare și susținere, atât superior 4, cât și inferior 5, întregul ansamblu fiind fixat pe un eșafodaj 6.

Mărirea unghiului de înfășurare se realizează prin rolele 7. Alimentarea și evacuarea produsului se realizează prin gurile 8 respectiv 9 (pentru evacuare folosindu-se și cărucioare, în cazul distribuirii produsului pe mai multe ramificații).

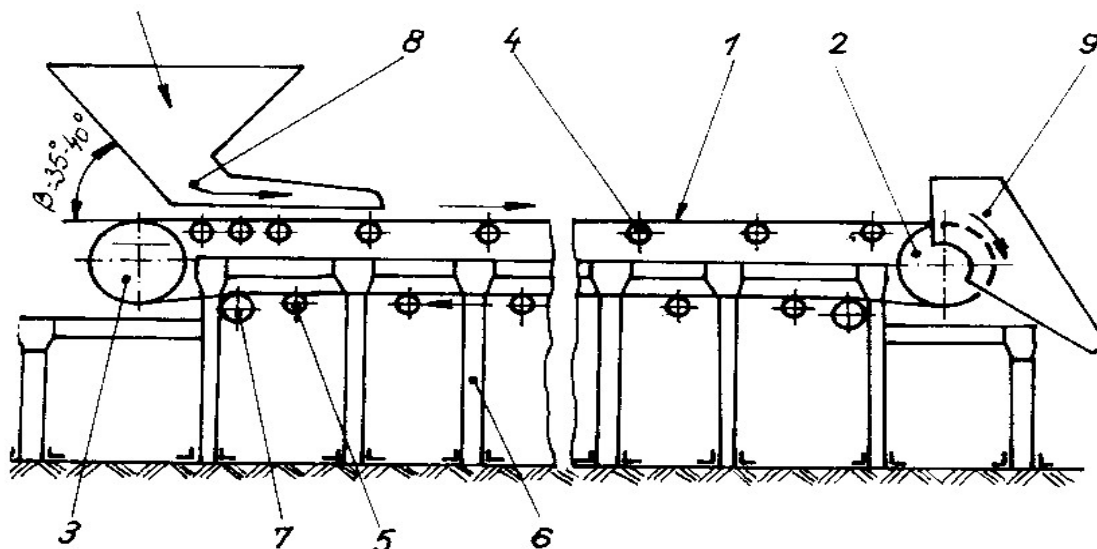


Fig. 2.32 Banda transportoare

Se folosește în silozurile mari, pe distanțe lungi de transport.

Benzile pot fi late (figura 2.33), sau sub formă de jgheab (figura 2.34), așezarea boabelor de cereale pe bandă având la bază curgerea lor liberă, formând unghiul de taluz natural.

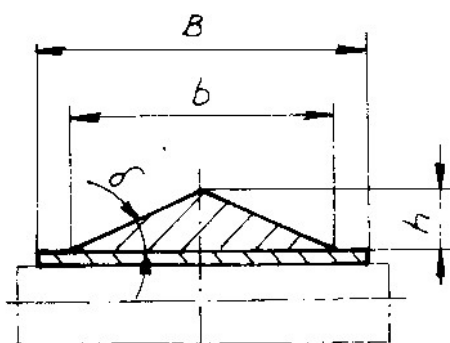


Fig. 2.33 Bandă lată

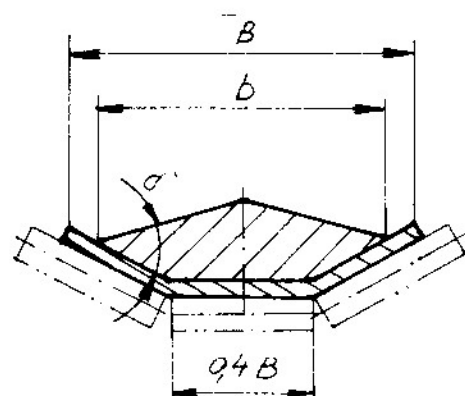


Fig. 2.34 Bandă jgheab

Viteza de deplasare a benzii împreună cu produsul, [m/s], se alege funcție de două variabile: lățimea benzii și masa volumetrică (hectolitică) a produsului (tabelul 2.1).

Din tabelul 2.1 se constată o creștere a vitezei benzii odată cu creșterea masei volumetrică și lățimii benzii, explicată prin formarea curenților de aer care pot spulbera materialele transportate, benzile cu lățime mai mare având o stabilitate mai mare.

Tabelul 2.2

Corelații între viteza și lățimea benzii și masa volumetrică a produselor transportate

Produsul ce se transportă	Lățimea benzii [mm]	400	500	600	700	900	1000
Produs cu masa volumetrică 750-800 [kg/m ³]	1200		2	2,5	3	3,2	3,5
Produs cu masa volumetrică 500-700 [kg/m ³]	3,8	4		1,7	2	2,5	3
Produs cu masa volumetrică 400-600 [kg/m ³]	3,5	3,7		0,7	0,8	0,9	1
	1,5	1,2					1,1

Gurile de alimentare, numite și papuci, sunt prevăzute cu dispozitive de reglare a debitului de cereale și cu ștuțuri pentru aspirația prafului degajat și au ca scop dirijarea cerealelor sub un unghi cât mai ascuțit spre bandă, astfel încât, acestea să aibă deja la contactul cu banda, direcția de transport formată.

Pâlnia se continuă prin două borduri laterale, care împiedică ieșirea boabelor în afara benzii. Capacitatea de transport a unei benzi late sau jgheab, se determină din relația:

$$Q = k_{\alpha} k v \gamma (0,009B - 0,5)^2, [t/h], \quad (2.12)$$

în care:

k_{α} - coeficient ce depinde de unghiul de înclinare al benzii ($\alpha = 0 \Rightarrow k_{\alpha}=1$; $\alpha = 15 [^{\circ}] \Rightarrow k_{\alpha}=0,9$);

k - coeficient de formă a benzii ($k=2$ pentru bandă lată; $k=3,5$ pentru bandă jgheab);

v - viteza benzii, [m/s];

γ - masa volumetrică a cerealelor transportate, [t/m^3];

B - lățimea benzii de transport, [m].

Puterea necesară la tamburul motor va fi:

$$P = 0,736 \frac{k_1}{260} (3,6 c_0 v G_1 + Q(C_0 L_1 \pm H)), [kW], \quad (2.13)$$

unde:

k_1 - coeficient ce depinde de numărul de rotații ale tamburului, unghiul de înfășurare al benzii, coeficientul de frecare între bandă și tamburul motor ($k_1=1-3$);

L_1 - proiecția pe orizontală a lungimii de transport a produsului, [m];

H - înălțimea de ridicare (+), respectiv de coborâre (-) sau orizontal (se ia valoarea zero), a produsului, [m];

G_1 - greutatea totală a părților în mișcare de rotație, a roților și benzii, [kg/m];

v - viteza benzii, [m/s];

C_0 - coeficient determinat de tipul lagărelor organelor de susținere și tamburilor, după cum urmează:

- pentru bandă lată: rulmenți cu bile $C_0=0,3$; cu ungere inelară $C_0=0,4$;

- pentru bandă jgheab: rulmenți cu bile $C_0=0,4$; cu ungere inelară $C_0=0,5$);

Funcționarea optimă a benzilor transportoare este condiționată de:

- corelarea debitului de alimentare cu capacitatea de producție;

- aspirarea intensă a prafului la gurile de alimentare și evacuare;

- reglarea (manuală sau automată prin sisteme cu contragreutăți), a întinderii benzii, ori de câte ori este nevoie;

- întreținerea și repararea promptă a tuturor subansamblurilor;

- supravegherea (locală sau centralizată de la tabloul central), a bunei funcționări.

2.6.3.3 Transportorul elicoidal

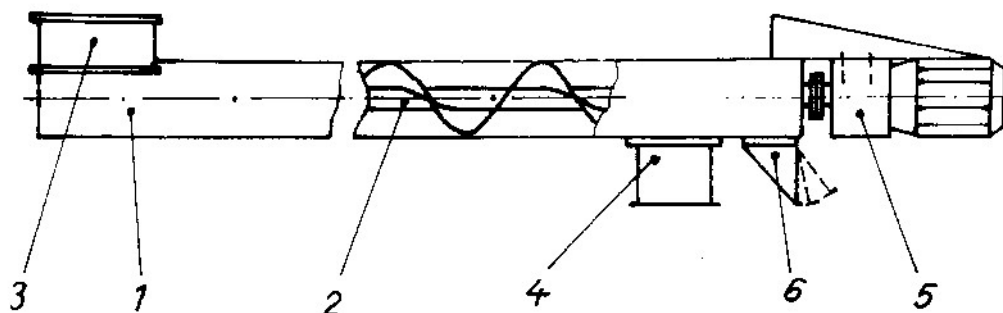


Fig. 2.35. Transportor elicoidal

Numit și șneac, este folosit pentru transportul pe direcție orizontală, dar și înclinată, același principiu constructiv stând și la baza construcției șneacurilor de descărcare.

Constructiv (figura 2.35), este alcătuit dintr-un jgheab (tub) acoperit 1, în interiorul căruia se rotește un ax longitudinal, pe care sunt montate spiralele unei elice 2, care prin rotație deplasează cerealele în lungul jgheabului.

Introducerea cerealelor se face printr-o gura de alimentare 3, iar evacuarea printr-o gura de evacuare 4.

Aționarea axului cu elice se face de la un sistem de acționare (motor electric și transmisie prin curea sau motoreductor) 5, la capătul acționat făcându-se și golirea. Pentru evitarea blocărilor și înfundărilor, în spatele gurii de evacuare se află o gura suplimentară de evacuare automată 6, prevăzută cu o clapetă mobilă.

Domeniile de variație pentru diametrele acestor transportoare sunt largi, cele mai obișnuite valori pentru transportoarele folosite la cereale fiind 200, 250 și 300 mm, viteza de rotație a axului cu elice (palette), fiind între 70-100 rot/min.

În cazul în care, același utilaj trebuie să transporte materialul în sensuri opuse, se folosește pe același ax o elice stânga-dreapta.

Distanța maximă pe care se pot transporta cereale cu șneacuri este de 40 m.

Capacitatea de lucru a transportorului se determină din relația:

$$Q = 60\pi D^2 t \psi n c \frac{\gamma}{4}, [t/h], \quad (2.14)$$

unde:

D - diametrul exterior al melcului (spirei), [m];

t - pasul melcului, [m];

ψ - coeficientul de umplere ($\psi = 0,2-0,5$);

n - turația melcului, [rot/min];

c - coeficient de înclinare (c=1 pentru poziția orizontală);

γ - greutatea volumetrică a produsului, [t/m^3].

Puterea necesară acționării unui șneac se determină din relația:

$$P = \frac{QL\eta Wk}{367}, [kW], \quad (2.15)$$

unde:

L - lungimea șneacului, [m];

W - coeficient de rezistență (W=2,3 pentru cereale);

η - randamentul mecanic ($\eta = 0,6-0,8$);

k - coeficient (k=1,35-1,8)

Funcționarea optimă a transportoarelor elicoidale este determinată practic și de următoarele condiții:

- în cazul folosirii jgheaburilor deschise, acestea trebuie să aibă înălțimea pereților laterali suficient de mare, astfel încât lipsa paletelor în dreptul lagărelor să nu ducă la ieșirea produselor în afara utilajului (în mod normal, înălțimea jgheabului depășește cu 50-80 mm partea superioară a spirei (paletelor));

- capacele să nu fie fixate prin șuruburi;

- jgheabul să fie prevăzut cu suficiente guri și șibere, sau cu partea inferioară rabatabilă, pentru evacuarea produselor în caz de nevoie;

- amplasarea gurii suplimentare pentru evacuarea automată în caz de înfundare;

- centrarea perfectă a axului cu melc;

- distanța între spiră (palette) și jgheab să fie de 5-15 mm (pentru a nu se produce spărturi).

În montajul prezentat în figura 2.36 sunt prezentate două tipuri de spiră și un model de lagăr de alunecare folosit pentru transportoarele melcate cu încărcare axială mare și variații semnificative ale acesteia.



Foto 2.36 Tipuri de spiră și lagăr cu alunecare pentru transportor elicoidal

2.6.3.4 Elevatoarele

Sunt utilaje de transport intern al produselor ce se vehiculează pe verticala de jos în sus, alcătuite (figura 2.37), dintr-o tubulatură (corp) 1, așezată între piciorul elevatorului 2 și corpul elevatorului 3, prin care se deplasează ghidată o chingă cu cupe 4, acționată prin sistemul de acționare 5.

În procesul de lucru, cerealele ajung prin cădere liberă la piciorul elevatorului, care devine astfel un mic depozit prin care trece chingă pusă în mișcare de sistemul de acționare, cupele încărcându-se cu cereale.



Fig. 2.38 Tipuri de cupe pentru elevatoare

În mod normal, gura de alimentare se așează pe aceeași parte cu gura de evacuare, astfel încât cerealele pe spatele cupelor ajutând la împingerea chingii în direcția ei de mers.

Când spațiul nu permite, se

asamblează gura de alimentare pe partea opusă gurii de evacuare, în acest caz chingă cu cupe fiind supusă la frânare.

În figura 2.38 se prezintă tipuri de cupe folosite la elevatoare, confecționate din tablă ambutisată sau polimeri injectați.

Se obișnuiește ca elevatorul să fie alimentat prin guri așezate de ambele părți ale piciorului, forțele dezvoltate de cereale în căderea lor anulându-se, chingă având un mers normal.

Cerealele preluate și antrenate de cupe sunt ridicate pe verticală până la capul elevatorului, unde are loc răsturnarea. În timpul descărcării (figura 2.39 a), b)), o particulă se găsește sub acțiunea unui sistem de două forțe:

- centrifuga ($F_c = m \cdot \omega^2 \cdot r$), și
- gravitațională ($F_g = m \cdot g$).

Rezultanta acestor forțe

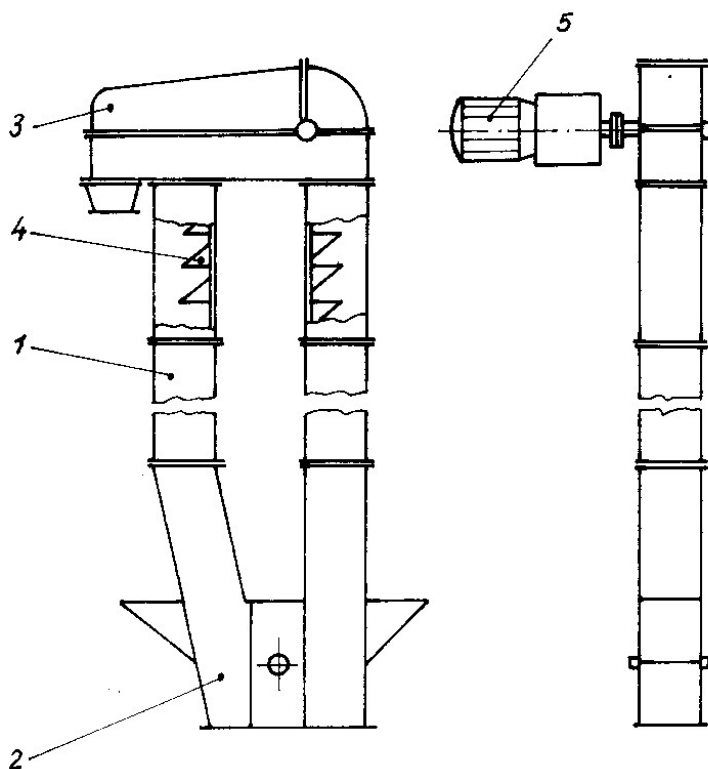


Fig. 2.37 Elevatorul

întâlnește verticala dusă prin centrul O al tamburului într-un punct P, distanța OP=h fiind denumită distanța polară (punctul P este numit pol).

Din asemănarea triunghiurilor OPA și ABD și relațiile trigonometrice clasice se deduce ușor relația de calcul a distanței polare:

$$h = \frac{895}{n^2}, [m], \quad (2.16)$$

unde

n - turația roții de antrenare, [rot/min].

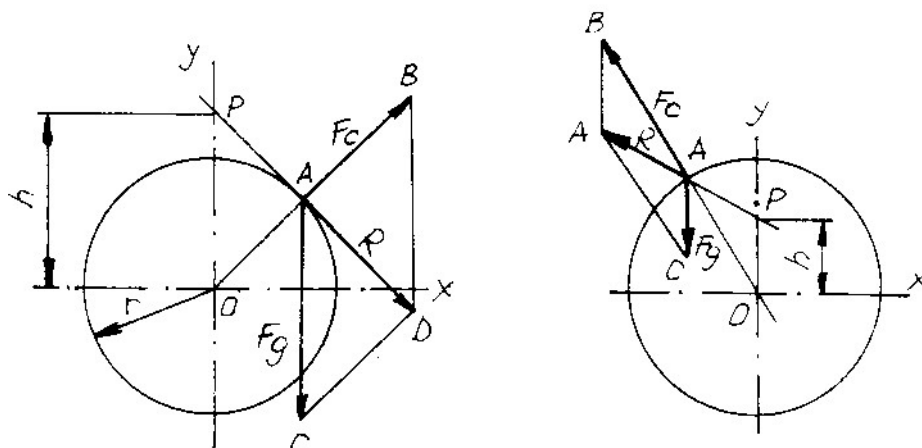


Fig. 2.39. Sistemul de forțe la descărcare

a) descărcare centrifugală

b) descărcare gravitațională

Rezultă, că distanța polară este funcție numai de turație, fiind invers proporțională cu aceasta.

Când distanța polară este mai mică decât raza tamburului R_t ($h < R_t$), descărcarea este centrifugală (figura 2.39 a), iar dacă $h > R_t$, descărcarea este gravitațională (figura 2.39 b).

În cazuri mai rare, dacă $h = R_t$, descărcarea este mixtă.

Descărcarea gravitațională, aplicată, de regulă, măcinșurilor, se manifestă prin descărcarea produsului în momentul când gura cupei ajunge aproape de axa orizontală a circumferinței tamburului, iar descărcarea centrifugală, aplicată la cereale, presupune desprinderea produsului când gura cupei ajunge în apropiere de axa verticală a circumferinței tamburului.

În general, domeniul vitezelor liniare ale chingii este cuprins între 2,5-3 [m/s] pentru cereale și 1,6-1,7 [m/s] pentru produsul măcinat.

Capacitatea de producție a elevatorului se calculează din relația:

$$Q = 3,6 i_0 \psi \gamma \frac{v}{a}, [t/h], \quad (2.17)$$

unde:

ψ - coeficientul de umplere al cupei:

- $\psi = 0,7-0,9$ la cereale nemăcinate;

- $\psi = 0,75-0,95$ la cereale măcinate la umiditate normală, respectiv

- $\psi = 0,6-0,7$ la cereale măcinate cu umiditate peste cea normală;

γ - greutatea volumetrică a produsului, [t/m^3];

i_0 - capacitatea unei cupei, [dm^3];

v - viteza chingii cu cupe, [m/s];

a - pasul cupei, [mm].

Puterea necesară acționării elevatorului este dată de relația:

$$P = \frac{i_0 \psi \gamma H v}{1000 \eta}, [kW], \quad (2.18)$$

unde:

n - numărul de cupe pe metrul de chinga;

H - înălțimea elevatorului, măsurată între axele tamburilor, [m];

η - randamentul mecanismelor de acționare, ($\eta=0,8$).

Funcționarea optimă a elevatorilor este determinată și de următoarele condiții:

- întinderea perfectă a chingii cu cupe;

- chinga și cupele să nu fie uzate;

- constanța vitezei cupelor și a turației tamburilor;

- cupele să se încarce și să se descarce normal;

- să fie asigurată unicitatea sensului de mișcare al chingii pentru încărcarea și descărcarea

cupelor;

- cupele să nu agațe tronsoanele tubului prin care circulă;

- menținerea unei stări bune a vizorului de urmărire a circulației chingii;

- aspirația din zonele de încărcare și de descărcare;

- controlul periodic al stării de uzură a părților componente.

2.6.3.5 Transportul gravitațional

Este acel tip de transport prin care produsele se mișcă sub acțiunea forței gravitaționale. Realizarea acestui tip de transport se face prin utilizarea de conducte (țevi metalice sau nemetalice) și accesorii de tipul: distribuitoare cu două sau mai multe căi, amortizoare de viteză, piese speciale de îmbinare și schimbare de direcție, dispozitive de reglare a debitului etc.

a) Conductele sunt construite din tronsoane de 2-3 m lungime, cu diametrul de 100-150 mm, care se îmbină prin coliere de construcție specială.

Viteza de cădere a produselor prin conducte depinde de unghiul de înclinare al conductelor față de orizontală, de materialul conductei, secțiunea (tip și mărime), coeficientul de frecare dintre cereale și conductă etc., căderea având loc doar în situația când unghiul de înclinare κ al conductei este mai mare decât unghiul limită minim, adică:

$$\operatorname{tg} \chi = \frac{H}{l} > \operatorname{tg} \chi_{\min \text{lim}}, \quad (2.19)$$

unde:

H - înălțimea de cădere, [m];

l - proiecția orizontală a lungimii conductei L_c , [m].

O atenție deosebită se va acorda locurilor de schimbare a direcției conductei, unde datorită pierderilor locale de viteze, pot apărea înfundări, iar în cazul când condițiile de montaj impun poziții verticale ale conductelor se vor evita vitezele prea mari, prin folosirea unor amortizoare de viteză (figura 2.40), care înlătură spargerea boabelor prin lovire, montate, de regulă, la gurile de intrare ale celorlalte utilaje de transport sau de prelucrare.

b) Accesorii (piese speciale), care au următoarele funcții:

1. asamblarea mai multor tronsoane de conducte (coturi);

2. preluarea produselor din utilajele tehnologice (pâlnii);

3. colectarea concomitentă a produselor provenite de la mai multe utilaje, buncăre, celule etc.;

4. schimbarea direcției de mers a produselor;

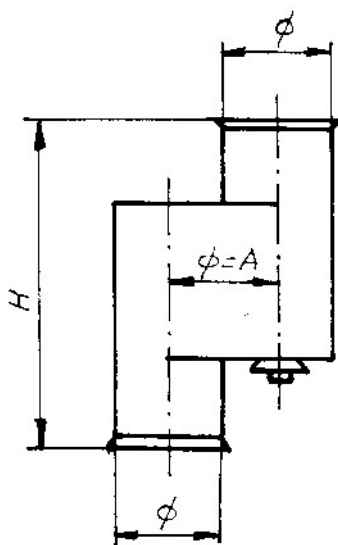


Fig.2.40 Amortizor de viteză

5. dirijarea (fragmentarea), fluxului de produse în diferite direcții (distribuitoarele).

La rândul lor, distribuitoarele pot fi clasificate după mai multe criterii:

- după numărul de căi: cu doua căi, cu trei căi, multicăi (de obicei rotative);
- după poziția ștuțurilor de ramificație: asimetrice sau simetrice.

6. reglarea debitului (prin șibere), care se poate face manual sau mecanic, prin mecanisme cu lanț (cablu de sârmă) sau prin folosirea unor grupuri motoreductoare, hidraulice, pneumatice.

2.6.3.6 Transportul pneumatic

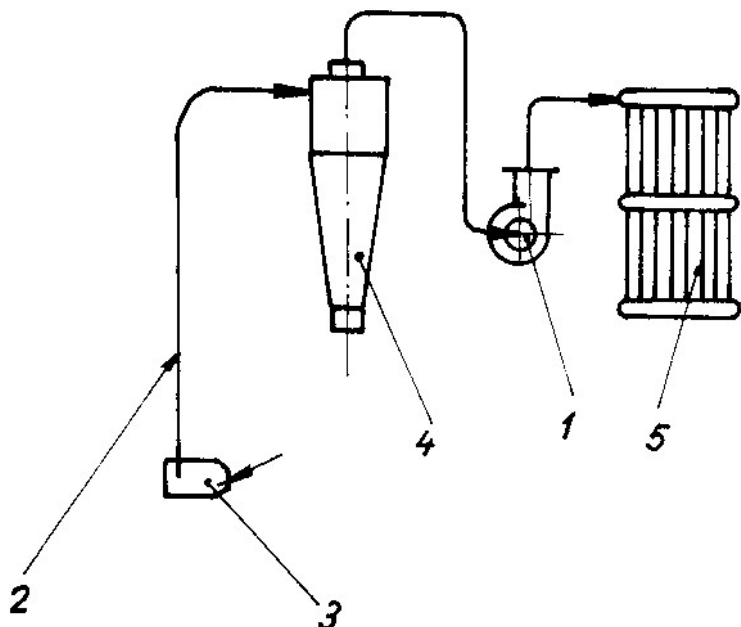


Fig. 2.41 Instalația pentru transport pneumatic

Folosește ca agent de transport aerul.

Structural (figura 2.41), o instalație de transport pneumatic se compune dintr-un ventilator 1, care vehiculează aerul sub presiuni de peste 400 mm col H₂O, funcție de produs, ajungând și la 1200 mm col H₂O, prin conducta de transport 2, un primitor pentru crearea amestecului bifazic aer-produs 3, ciclonetul 4, pentru separarea produsului din aer și un filtru 5, pentru purificarea aerului înainte de a fi evacuat în atmosferă.

Asigurarea transportului produselor cu ajutorul aerului este determinată de atingerea unei viteze minime a aerului, care

variază funcție de tipul produsului ce se transportă.

Presupunând cazul cel mai defavorabil, al căderii verticale a unei particule într-un curent de aer, condiția de echilibru dinamic este dată de egalitatea forțelor de greutate G și de rezistență aerodinamică P , adică:

$$G = mg = P = 0,0612KF\gamma \frac{v^2}{2g}, \text{ sau } P = KF\gamma \frac{v^2}{2g}, \quad (2.20)$$

unde:

K - coeficient de rezistență ce depinde de dimensiunile, forma și caracterul suprafeței bobului;

F - suprafața proiecției în plan perpendicular pe direcția curentului de aer a particulei, [m²];

v - viteza aerului, [m/s];

γ - greutatea specifică a aerului, [kg/m³];

g - accelerația gravitațională, [m/s²].

Viteza corespunzătoare acestei egalități este denumită viteză de plutire v_p , iar transportul pneumatic are loc dacă viteza curentului de aer $v > v_p$.

Vitezele de plutire și coeficienții K se determină experimental și sunt date tabelar, funcție de tipul particulelor transportate (spre exemplu tabelul 2.3).

O altă caracteristică folosită în calculul transportului pneumatic este concentrația amestecului μ , definită ca raport dintre greutatea materialului transportat G_{mat} și greutatea aerului care-l transporta G_a :

$$\mu = \frac{G_{mat}}{G_a}, \quad (2.21)$$

Concentrația amestecului se ia $\mu=2-5$, iar relația (2.22) permite, în acest fel, determinarea cantității de aer necesară pentru transportul materialului (cereale și măcinș), cunoscând relația de calcul a cantității de aer:

$$G_a = \gamma_a S v 60, [kg/min], \quad (2.22)$$

unde;

S - secțiunea conductei, [m²];

v - viteza aerului, [m/s].

Tabelul 2.3

Materialul	Viteze de plutire pentru materiale din morărit	
	K	v _p [m/s]
Grâu normal	0,184-2,265	8,9-11,5
Grâu șistav	0,160-0,210	5,5- 7,6
Grâu atacat	0,180-0,270	7,3- 9,5
Secară	0,160-0,222	8,4-10,0
Ovăz	0,17 -0,30	8,0- 9,0
Orz	0,19 -0,27	8,4-10,8
Porumb	0,16 -0,24	12,5-14,0
Floarea soarelui	0,18 -0,28	7,3- 8,4
Ovăz sălbatic	0,16 -0,24	5,5- 8,4
Neghină	0,17 -0,28	6,9- 9,8
Măzărice	0,17 -0,26	15,5-17,5
Semințe de buruieni	-	4,6- 5,6
Spic fără boabe	-	3,0- 5,0
Paie tocate până la 100 [mm]	-	5,0- 6,0

Rezultă relația de calcul a diametrului necesar al conductei, D:

$$D = \sqrt{\frac{4 G_{mat}}{\gamma_a \pi \mu v 60}} = 0,133 \sqrt{\frac{G_{mat}}{\mu v}}. \quad (2.23)$$

Calculul rețelelor de transport pneumatic presupune următoarele etape:

- determinarea diametrelor necesare ale conductelor de transport și ale conductelor de aspirație (magistrale) din relația (2.23);
- determinarea dimensiunilor ciclonetelor și ale separatoarelor de praf;
- determinarea pierderilor de presiune în anumite puncte ale rețelei pneumatice, conductelor de aspirație și rețeaua magistrală;
- determinarea consumului de aer în fiecare conductă de transport, în porțiunile conductelor de aspirație și în întreaga rețea;
- alegerea tipului, dimensiunilor și a parametrilor ventilatorului (turația și puterea necesară);
- determinarea dimensiunilor filtrului (a suprafeței de filtrare necesare).

Efectuarea calculului trebuie să fie precedată de stabilirea traseelor necesare de transport (număr, lungime, cantități orare de produse ce se transportă), în sensul minimizării acestora.

Calculul pierderilor de presiune începe cu conducta care are diametrul cel mai mare, pierderile de presiune, H_c, fiind suma pierderilor din toate porțiunile conductelor:

$$H_c = H_{pr} + H_{ac} + H_{CV} h + H_{CH} l + H_{cot}, \quad (2.24)$$

unde:

H_{pr} - pierderile de presiune în primitor:

$$H_{pr} = \xi \frac{\gamma v^2}{2g}, [N/ m^2], \quad (2.25)$$

unde:

ξ - coeficient de rezistență în primitor ($\xi=0,7-2,5$);

H_{ac} - pierderile de presiune pentru accelerarea produsului:

$$H_{ac} = 0,112 \mu v^2, [N/ m^2], \quad (2.26)$$

H_{CV} - pierderile de presiune pe 1 [m] de conductă verticală:

$$H_{CV} = H_0(1 + \alpha \mu), [N/ m^2], \quad (2.27)$$

unde:

H_0 - pierderile de presiune pe 1 [m], în cazul deplasării aerului curat:

$$H_0 = 0,0012 \frac{v^{1,75}}{D^{1,25}}; \quad (2.28)$$

α - coeficient ce ține seama de natura produsului, diametrul conductei, D și viteza curentului de aer v:

$$\alpha_g = \frac{0,65(D - 30)}{v^{1,5}}, \quad (2.29)$$

- pentru produse grosiere, respectiv

- pentru produsele finite:

$$\alpha_f = \frac{0,54(D - 30)}{v^{1,5}}, \quad (2.30)$$

h - lungimea conductei verticale;

H_{CH} - pierderile de presiune pe 1 m de conductă orizontală (se utilizează aproximativ aceeași relație cu cea pentru calculul H_{CV});

l - lungimea porțiunii orizontale a conductei;

H_{cot} - pierderile de presiune în cot:

$$H_{cot} = \xi \gamma v^2 \frac{(1 + \mu)}{2g}, [N/ m^2], \quad (2.31)$$

unde:

ξ - coeficient de rezistență în cot, funcție de raportul R/D și unghiul conductelor (R - raza cotului), ale cărui valori se dau tabelat.

Se calculează apoi pierderile de presiune în ciclonete:

$$H_{cic} = \xi \gamma \frac{v_{stut}^2}{2g}, [N/ m^2], \quad (2.32)$$

unde:

ξ - coeficient de rezistență locală (pierderi), al ciclonetului (experimental $\xi=4,5$);

v_{stut} - viteza aerului la ștuțul de intrare al ciclonetului, [m/s].

Pierderile totale H_t , vor fi:

$$H_t = H_c + H_{cic} + H_R, \quad (2.33)$$

unde

H_R - reprezintă eventualele pierderi suplimentare de presiune.

Funcție de pierderile totale de presiune și de debitul de aer necesar, se alege ventilatorul și parametri acestuia din cataloagele firmelor producătoare.

Alegerea filtrului are la baza relația:

$$S_F = \frac{G_a}{60W}, [m^2], \quad (2.34)$$

unde:

W - cantitatea de aer ce tece prin unitatea de suprafață a unui filtru de un anumit tip;

S_F - suprafața necesară a filtrului, $[m^2]$.

Funcție de aceste caracteristici, din tabele se determina pierderile de presiune din filtru, care se cumulează la pierderile totale de presiune.

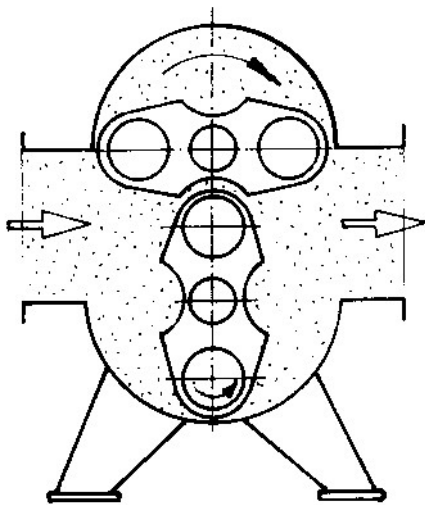


Fig. 2.42 Compresor de aer

În afara ventilatoarelor de înaltă presiune, mai sunt folosite ca surse de energie, în morile de construcție mai recentă, mai ales la transportul pneumatic al făinii, compresoare cu lobi rotativi, numite și compresoare "Aertzener" (figura 2.42), notate cu litera G urmată de un grup de litere și cifre, care arată execuția specială, gradul de rezistență la presiunile statice interne etc. (exemple G.M.11.3, G.M.14.8, G.M.14.9, G.M.15.10).

În tabelul 2.4 se prezintă global o clasificare a instalațiilor de transport pneumatic.

Optarea pentru una din formele de transport prezentate până acum, trebuie să fie precedată de o analiză economică lucidă, care să ia în considerare costurile de transport ale materialului pe $[tona \cdot km]$, calculate din relația:

$$p = \frac{I + 8E}{8n}, \quad (2.35)$$

unde:

I - valoarea totală a investiției, $[lei]$;

E - costul anual al exploatareii și întreținerii instalației, $[lei]$;

n - indicele $[tona \cdot km]$ de material transportat anual.



Fig. 2.43. Instalație mobilă pentru descărcare și transport pneumatic

În figura 2.43 se prezintă o instalație mobilă pentru descărcare și transport pneumatic folosită în structurile productive mici și mijlocii, cu următoarele caracteristici tehnice:

- greutate 350 kg.
- înălțime 152 cm.
- lățime 91 cm.
- lungime 198 cm.
- roți 3 pneumatice (1 buc. swivel)
- Capacități de lucru:

Material	15 Kw	10 Kw	7,5 Kw
Ovăz, [t / h]	18	14	10
Porumb, [t / h]	17	13	9
Grâu, [t / h]	13	10	7

Fără considerarea unor condiții speciale, o analiză economică sumară conduce la concluzia că sistemul de transport pneumatic, bazat pe fluidizare, în cazul unui transport pe orizontală, consuma cu circa 25 % mai puțin, iar pe verticală cu 40-50 % mai puțin, față de sistemele de transport clasice, mecanice, iar în cazul unor instalații mecanice cu construcții suplimentare importante, transportul pneumatic cu materiale în suspensie, la concentrații mari și mijlocii poate deveni și el rentabil.

Mazăre, [t / h]	12	9	6
-----------------	----	---	---

Tabelul 2.3

<i>Principalele aplicații practice ale transportului pneumatic</i>				
Diferența de presiune	Sistem de alimentare	Domeniu de utilizare	Avantaje	Dezavantaje
Vacuum 0,01-0,6 [bar]	cu pâlnie	Instalații fixe pentru materiale ușoare	Simplitate constructivă	Dispozitiv de sepa - rare la descărcare complicat
Vacuum 0,01-0,6 [bar]	cu sorb	Descărcări din vagoane, depozite	Simplitate constructivă debite mari	Numai pentru mate- riale pulverulente
Suprapres. 0,01-0,6 [bar]	cu ejector	Instalații fixe pentru evacuarea cenușii	Simplitate constructivă	Consum energetic mare randament redus al ejectorului
Suprapres. 0,1-1,1 [bar]	cu dozator tip tambur	Instalații fixe pentru materiale pulverulente	Simplitate constructivă	Pierderi de aer. Distanțe mici de transport
Supra- pres. 1-3[bar]	pompa fixa cu șurub - melc	Instalații fixe pentru materiale pulverulente	Dimens. mici, debite < 300 [t/h]	Consum mărit de energie. Uzura mare
Supra- pres. 1-3[bar]	pompa mobila cu șurub-melc	Instalații mobile pentru descărcare	Singurul sistem perfect pentru descărcare	Construcție complicată
Suprapres. 0,01-0,5 [bar]	cu pâlnie	Descărcarea si- lozurilor. Transport pe orizontală pe distanțe scurte	Consum energetic reduc	Necesită pantă de curgere
Supra- pres. 1-5 [bar]	cu cameră și sistem de fluidizare	Instalații fixe pentru materiale pulverulente, transp. pe vertic.	Consum energetic reduc	Necesită automatizare

2.7. Depozitarea și manipularea alcoolului etilic rafinat și a caramelului

Depozitarea alcoolului etilic rafinat și a caramelului se face în vase speciale sau în cisterne de diferite capacități și forme. *Manipularea* alcoolului etilic rafinat se realizează cu ajutorul cisternelor.

Vasele utilizate în industria alcoolului trebuie să îndeplinească anumite condiții specifice: să fie rezistente la solicitările mecanice; rezistente la acțiunea corosivă a alcoolului și a mediului în care sunt amplasate; să nu cedeze alcoolului etilic rafinat compușii care să-l denatureze sau să dăuneze calității; să nu aibă efect toxic, să se preteze la o curățire ușoară, la o bună evacuare a

apelor de spălare și să aibă rezistență față de produsele și tratamentele care li se aplică la dezinfectare; să fie ușor de întreținut și să nu reclame decât reparații simple, care să fie posibile pe loc, cu mijloace locale și la preț scăzut; prin mărimea și forma lor să utilizeze cât mai bine spațiul; să evite formarea pungilor de aer în momentul umplerii lor complete; să aibă durata de utilizare cât mai îndelungată; să evite pierderile de alcool și să poată fi confecționate la preț avantajos.

În funcție de destinația, vasele de lemn sunt confecționate în forme și dimensiuni variate. Vasele de lemn utilizate la depozitarea materiilor prime lichide folosite la prepararea băuturilor alcoolice, în raport de forma lor, aparțin celor două mari grupe cunoscute sub numele *de cazii și butoaie*.

În funcție de materialul de baza care servește la confecționarea lor, vasele se grupează în: vase de lemn, de beton, de metal, de sticlă și din material sintetic.

Butoaiele sunt vase cu o capacitate de 500-2000 l, care sunt folosite frecvent pentru a matura sau păstra, optim și cu perspective de îmbunătățire, rachiurile de calitate. Cele a căror capacitate este mai mare de 2000 l se numesc *budane*; acestea fiind confecționate din lemn de stejar.

Cisternele metalice

Acestea au o formă cilindrică, cu funduri bombate și mai rar cu funduri drepte. Pentru depozitarea alcoolului se utilizează cisternele care sunt așezate orizontal. După modul în care rezervorul comunică cu atmosfera se deosebesc următoarele tipuri: fără presiune numite "cisterne cu respirație liberă" și cisterne de presiune. Unele dintre cisterne, și anume acelea izotermice, sunt acoperite la exterior cu izolație termică, constituită din vată de sticlă minerală, plută, polistiren expandat. Aceste cisterne permit menținerea temporară a lichidului la un nivel de temperatură mai ridicat sau mai scăzut decât temperatura mediului ambiant.

Cisternele din aluminiu sunt și mai puțin răspândite, deoarece rezistența lor față de acțiunea corozivă a alcoolului este scăzută. Fiind ușoare, sunt însă folosite într-o anumită măsură la transport.

Cisternele confecționate din oțel carbon trebuie căptușite la interior, deoarece, în caz contrar, provoacă modificări nedorite asupra alcoolului transportat, datorită proceselor care au loc la limita de contact a celor două faze: lichidă (alcoolul) și solidă (metanul). Produsele utilizate la căptușire trebuie să fie lipsite de toxicitate, să aibă o bună aderență la perete, să fie suficient de suple și elastice pentru a rezista la deformări, destul de dure pentru a rezista la șocuri mecanice și zgârieturi.

Protejarea suprafeței interioare a cisternelor din oțel-carbon se poate realiza prin pulverizare sau placare cu materiale plastice. Dintre acestea, frecvent utilizate sunt: rășinile sintetice, rășinile vinilice (policlorură de vinil sau PVC, polietilena, polipropilena, plitirenul, poliacetatul de vinil, polimetacrilatul de metil), rășinile fenolice sau fenoplastice (rășinile de tip novolac și de tip rezolic), rășinile poliuretanică sau poliuretani, rășinile poliesterice, rășinile alchidice, poliamidele, policarbonații și rășinile epoxidice. Până în prezent, cele mai bune rezultate au dat rășinile epoxidice, cărora prescurtat li se mai spune și rășini epoxi.

Cisterne din beton armat

Așa cum o arată, acestea sunt construite din beton cu armătură de oțel. Clasificarea lor se poate face în funcție de formă (cilindrice, cubice, paralelipedice); mărime (mici, mijlocii, mari și foarte mari); amplasarea față de nivelul solului (supraterane sau subterane); mod de realizare (monolit sau prin asamblare de prefabricate); sistem constructiv (ca unități separate sau bloc de celule) și după destinație (deburbare, fermentare, păstrare, cupajare, refrigerare).

Cisterne din material plastic

Acestea sunt ușoare, rezistente la lovituri, au conductibilitate termică scăzută, nu necesită aplicarea unui strat protector și nu transmit alcoolului etilic gusturi sau mirosuri străine. Dintre materialele plastice mai frecvent folosite la construirea cisternelor sunt poliesterii armați cu fibre de sticlă. Aceștia au rezistență mecanică apropiată de cea a oțelului, iar cisternele, comparativ cu

cele din inox, sunt mai ușoare. Dintre inconveniente se menționează faptul că nu pot fi folosite decât la presiuni normale, maximum 1-2 bar.

2.8. Depozitarea și manipularea zahărului

Zahărul tos înainte de a fi depozitat trebuie să îndeplinească următoarele condiții: polarizație min. 99,7; umiditate max. 0,1%; invert - max. 0,05%; cenușă - max. 0,03; pH - 8,2...8,4. De asemenea pentru zahărul destinat depozitării îndelungate sau pentru depozitarea în silozuri de capacitate mare este necesar ca acesta să nu conțină praf și cristalele cu dimensiuni mai mici de 0,3 mm, să se separe înainte de ambalare.

Zahărul care se ambalează în saci de polipropilenă sau textili de 100 kg, sau saci de hârtie de 50 și 25 kg, se depozitează în magazii construite din materiale rezistente la foc și bine izolate termic și împotriva umezelii.

În depozite, sacii se așează în stive cu 15...20 saci pe înălțime. Sacii cu zahăr sunt stivuiți pe paleți de lemn. Stivuirea, se face pe direcție longitudinală și apoi transversală, asigurându-se astfel, soliditatea stivelor și circulația aerului. În fabricile moderne, așezarea sacilor și scoaterea lor din magazia de zahăr se face prin paletizare. Stivuirea, se face mecanizat, cu ajutorul electrostivuitoarelor.

Depozitarea zahărului în vrac se face în silozuri, de regulă, sub formă de turn, cu capacitate mare de însilozare (20000 t). Asemenea turnuri au diametrul interior de 35 m, înălțimea de 27 m și grosimea peretelui de 26 cm. Înălțimea zahărului în siloz este de aproximativ 23,5 m (fig.2.44).

Acoperișul, fundul și pereții silozului sunt izolați contra căldurii și umezelii și sunt prevăzuți cu instalație de condiționare a aerului. Pereții silozului sunt din beton comprimat și sunt străbătuți de canale (420 canale) cu diametrul de 7,5 cm (prin care circulă aerul cald). Fundul silozului este o placă de beton armat, de 20 cm și este de asemenea străbătut de canale, pentru aerul cald (totalitatea lungimilor canalelor însumează 4,5 km).

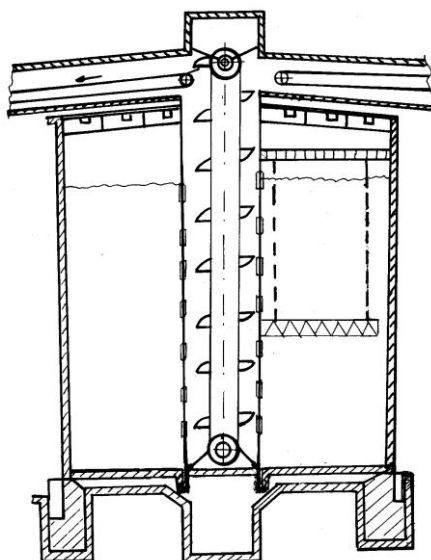


Fig.2.44. Siloz-turn pentru depozitarea zahărului.

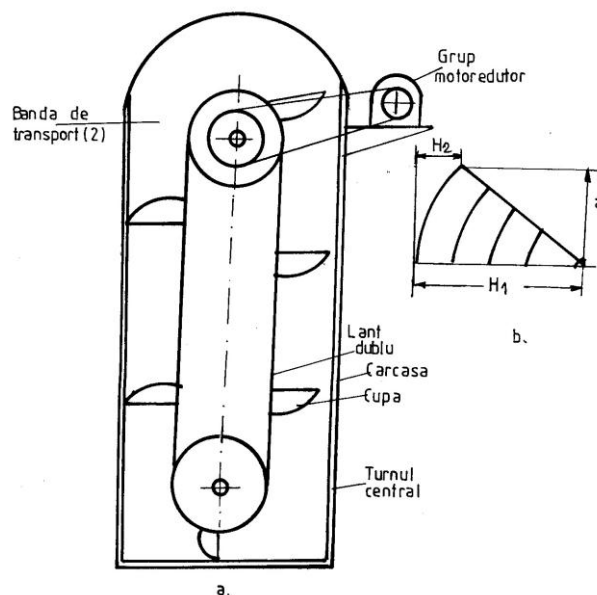


Fig.2.45. Elevator vertical cu cupe:

a - schema de principiu; *b* - forma cupei și dimensiunile ei.
 $H_1 = 106...5000$ mm; $H_2 = 106...256$ mm; $a = 100...400$ mm.

Zahărul este adus în siloz cu ajutorul unui transportor cu bandă, montat în pasarele metalice izolate, și cade pe un pod rotativ care se sprijină pe turnul central al silozului, cu diametrul de 4 m, și în jurul căruia se rotește. La umplerea silozului, podul, se rotește cu 2 rot/oră, lăsându-l să cadă uniform prin intermediul a 12 defletoare distribuitoare. Podul rotativ, poate fi ridicat / coborât pe întreaga înălțime a turnului central. Sub pod, există un transportor elicoidal deschis, care se învârtă odată cu acesta. La încărcarea silozului melcul ajută la distribuirea zahărului în siloz, rotindu-se într-un sens, iar la descărcare (sens de mișcare invers), aduce zahărul către turnul central. La descărcare, zahărul pătrunde în turnul central prin clapete montate pe toată înălțimea, care se deschid consecutiv de sus în jos. Odată ajuns în turnul central, zahărul este preluat de un elevator cu cupe (fig. 7.8) ce îl descarcă în banda de evacuare, montată tot la partea superioară a silozului, care transportă zahărul la magazia de însăcuire / ambalare.

Sunt construite și silozuri cu descărcare pe la partea inferioară, prin intermediul unor clapete, zahărul fiind preluat de un transportor bandă.

3. PREGĂTIREA MATERIILOR PRIME ȘI A MATERIALELOR AUXILIARE ÎN FUNCȚIE DE REȚETA DE FABRICAȚIE

Rachiurile industriale și lichiorurile sunt preparate obținute din alcool etilic rafinat cu adaos de sirop de zahăr, glucoză, substanțe aromate, extracte, macerate sau distilate din plante și fructe și alte adaosuri pentru rotunjirea gustului sau accentuarea aromei.

Lichiorurile se deosebesc și după anumite caracteristici ale materiilor prime utilizate și modul acestora de preparare. Astfel, acestea se clasifică astfel: *lichioruri dulci* – care se consumă ca desert sau la desert; *lichioruri aperitive*, cu conținut mai scăzut de zahăr și *lichioruri cu gust amar* sau ușor amărui, picant. Lichiorurile aperitive au o concentrație alcoolică în jur de 35 % vol. alcool și 10 % zahăr, iar lichiorurile desert au o concentrație de 20-40 % vol. alcool și 20-35 % zahăr.

3.1. Alcool etilic rafinat

Alcoolul alimentară, sau de origine viticolă, folosit la prepararea rachiurilor industriale și lichiorurilor se recomandă să fie rectificat, adică obținut prin redistilarea alcoolului brut.

Prin rectificare se îndepărtează din spiritul brut o cantitate însemnată de componente ce trebuie îndepărtate, astfel obținându-se spiritul rectificat standard care are următoarea compoziție: alcool etilic – minimum 95,5% vol. la temperatura 20° C, aldehide 0,0002% vol., ulei de fuzel – maximum 0,003 vol., esteri – maximum 50 mg la 1 litru alcool absolut. Spiritul rectificat nu trebuie să conțină furfural. Acest produs trebuie să fie incolor, limpede, complet volatil, cu miros penetrant și gust arzător.

Adăugarea cantității prestabilite de alcool se poate face în extractul de plante sau direct în amestec. În primul caz, există posibilitatea unei solubilizări mai mari a substanțelor aromate din plante iar a doua cale este mai simplă și mai rapidă.

3.2. Apa

Apa utilizată în industria alimentară la prepararea rachiurilor industriale și a lichiorurilor trebuie să fie potabilă (de foarte bună calitate) și să aibă caracteristici organoleptice corespunzătoare conform standardelor în vigoare. Prezența unor gusturi și mirosuri străine (ieșite din comun) pot influența nefavorabil calitatea produselor finite obținute. Gustul și mirosul apei pot fi influențate de compoziția ei chimică și de temperatură. Se poate preciza faptul că, prezența sărurilor în apă este o necesitate pentru organismul uman, precum și pentru desfășurarea proceselor tehnologice din industria alimentară. Condițiile de admisibilitate pentru apa potabilă prevăd următoarele concentrații pentru săruri, precum și pentru microorganismele pe care le conțin, fiind prezentate în tabel.

Tabelul 3.1

Condiții de admisibilitate pentru apa potabilă

Denumirea caracteristicii	Condiții de admisibilitate
Calciu	max. 75 mg/l
Magneziu	max. 50mg/l
Cloruri	max. 200 mg/l
Sulfați	max. 200 mg/l
Azotați	max. 10 mg/l
Fier	max. 0,1 mg/l
Cupru	max. 1 mg/l
Zinc	max. 5 mg/l
Duritate totală	max. 20 grade duritate
Duritate permanentă	max. 12 grade duritate
Număr total de germeni/ml	20

Bacili coli la 1 l apă	max. 3-10
Organisme vizibile cu ochiul liber, ouă, larve de paraziți	Absent
Număr maxim de microorganisme (animale) șa 1 l apă	10

Sărurile de calciu și de magneziu existente în apă determină duritatea apei, care se exprimă în grade germane (un grad german de duritate este echivalent cu un conținut de 1 mg oxid de calciu la 100 ml apă). Duritatea poate fi temporară sau permanentă. Duritatea temporară este determinată de bicarbonați de calciu și magneziu. Aceștia, prin fierbere, trec în carbonați insolubili și se depun. Apa devine astfel mai puțin dură. Restul sărurilor de calciu și magneziu, cum ar fi sulfatii, clorurile, nitrații și sărurile acizilor organici rămân în soluție în timpul fierberii și constituie duritatea permanentă. Duritate temporară și duritatea permanentă constituie duritatea totală a apei. În cazul utilizării la prepararea băuturilor alcoolice, aceasta nu trebuie să depășească 20 grade duritate. Pentru prepararea băuturilor slab alcoolizate și alcoolice este indicată apa distilată. Apa potabilă (de canalizare, fântâni, izvor, etc.) se folosește la prepararea băuturilor alcoolice după fierberea sa în clocot timp de o jumătate de oră, apoi lăsată nemișcată în vas să se răcească timp de 24 ore. După depunerea sărurilor și a altor compuși, aceasta se va trage cu atenție cu ajutorul unui furtun, astfel încât aceasta să rămână limpede.

3.3. Zahăr, glucoză, arome alimentare, coloranți alimentari, plante aromate, fructe și glicerină

Glucoza este un monozaharid care se găsește în toate plantele, acestea sintetizându-l prin procesul de fotosinteză. De asemenea, se găsește și sub combinații în zaharurile cu structură mai complexă (zaharoză, maltoză, amidon, etc.). Aceasta este mai puțin dulce decât zahărul și se obține prin hidroliza amidonului. Se prezintă sub formă de: sirop de glucoză (conține 30-42% glucoză); glucoză solidă (conține 70 – 75% glucoză) și cristalizată (conține peste 90 % glucoză). Siropul de glucoză, întrebuințat mai frecvent în industrie, este un lichid vâscos, incolor sau gălbui, transparent, fără miros, având un gust dulceag. Se ambalează în butoaie rezistente la coroziune. Păstrarea se face în depozite uscate și bine aerisite, glucoza fiind higroscopică.

Substanțele aromate sunt produși volatili care imprimă băuturilor alcoolice arome plăcute, îmbunătățindu-le însușirile organoleptice. În industrie se folosesc: aromatizanți naturali și sintetici.

Aromatizanzii naturali se obțin prin distilare sau extracție din diferite părți ale plantelor (rădăcini, tulpini, flori, frunze, fructe și semințe), sub formă de uleiuri eterice (esențe).

Aromatizanzii sintetici sunt esteri ai acizilor organici saturați, obținuți prin sinteză, care au caracteristici aromatice asemănătoare celor naturali (esența de rom), care este inofensivă pentru organismul omenesc în dozele ce se consumă.

Uleiurile eterice sunt numite și uleiuri esențiale. Acestea sunt foarte complexe (alcătuite din zeci, chiar sute de substanțe) și foarte eterogene (componentele aparțin unor clase diferite de compuși chimici: hidrocarburi, alcooli, fenoli, terpene, eteri, esteri, acetali, aldehide, cetone) în funcție de natura biologică a plantei. Compușii chimici care conțin principii amare și a căror structură chimică este cunoscută până în prezent pot fi grupați în: izoprenoizi, alcaloizi, fenilpropanoizi. Pe lângă acestea există și alte substanțe care imprimă gust amar ca de exemplu diferite poliozide (gentiobioza, gentianoza, etc), precum și anumiți aminoacizi și oligopeptide.

Aromatizanzii naturali: uleiul de anason, uleiul de mentă, uleiul de migdale amare, vanilia, macerate din plante. Câteva caracteristici ale acestora sunt prezentate în continuare:

- ❖ *Uleiul de anason* – este obținut din semințele plantei prin antrenare cu vapori de apă. Prin rectificare, capătă o culoare slab gălbuie sau incoloră, cu miros specific și gust dulceag;
- ❖ *Uleiul de citrice* – este un produs obținut prin presarea cojilor de lămâi, portocale, grefuri. Extractul se purifică cu alcool (uleiul eteric este solubil în alcool) și se distilează sub vin.
- ❖ *Uleiul de mentă* – este obținut prin distilarea cu vapori de apă a frunzelor de mentă. Este foarte aromat, la început prezintă un gust arzător și ulterior o senzație de răceală.

- ❖ *Uleiul de migdale amare* – este obținut prin presarea sâmburilor de migdale sau caise. Extractul obținut prin presare se purifică prin distilare fracționată.
 - ❖ *Vanilia* – este obținută din fructul arborelui de vanilie. Aroma este datorată conținutului de vanilină (1,16 – 2,75%). Se găsește sub formă de batoane de culoare brună – neagră.
 - ❖ *Macerate din plante* – se obțin din pelin și alte plante medicinale. Numărul de plante și proporția sunt stabilite de standarde.
- Aromatizanți sintetici**
- ❖ *Zahăr vanilat* – zahăr pudră în amestec cu 0,3 etilvanilină.
 - ❖ *Vanilina (metilvanilina)* – cristale aciculare albe, punctul de topire 80 - 81° C; slab solubilă în apă rece; solubilă la cald și în solvenți organici.
 - ❖ *Etilvanilina* – cristale albe cu gust amăruș; punct de topire 64 - 65° C; solubilă în apă caldă și alcool; puțin solubilă în apă rece, aroma de 4 ori mai mare decât metilvanilina.

3.4. Materiilor prime și auxiliare pentru prepararea mixurilor speciale și a maceratelor de fructe

Semințele utilizate la prepararea băuturilor alcoolice trebuie să provină din recolta anului în curs, cel mult de doi ani, și păstrate corespunzător la loc rece și uscat, în caz contrar acestea nu vor mai avea arome, cum sunt: chimenul, coriandrul, etc. Respectivetele semințe nu trebuie să fie tratate cu insectofungicide, ele pot fi spălate cu apă rece și se usucă în strat subțire.

Semințele de anason sunt utilizate în cazul preparării băuturilor alcoolice industriale și lichiorurilor. *Anasonul* – este o plantă anuală. Semințele conțin ulei eteric 2 – 3% și substanțe grase 18 – 20%.

Scorțișoara – reprezintă scoarța unor arbori din familia lauraceelor, care cresc în țările calde. Culoarea acesteia este roșie – cenușie. Conține 1 – 4% uleiuri eterice. Umiditatea admisă este de 12%.

Cuișoare – Arborele se cultivă în regiunile tropicale. Mugurii florali conțin uleiuri eterice (17 – 18%). Se recoltează când culoarea lor trece de la verde la roșu. Se supun uscării, iar umiditatea admisă a acestora este de 8%.

Rădăcinile de iris, angelică, virginică etc. se pun la macerat numai după ce în prealabil au fost uscate foarte bine. Florile și plantele ierboase trebuie uscate foarte bine. Pentru a nu se mucegai se întind în strat subțire și se întorc regulat (pelin, flori de soc, românită etc.).

Plante aromate sau flori proaspete cum sunt: menta, flori de sulfina, de violete, salcâm, trandafir, coji de nuci verzi etc., se folosesc în cazul în care se dorește obținerea unei culori mai intense în băutura sau a unei arome cu gust fructuos.

Coriandru este o plantă erbacee cultivată în regiunea Mării Mediterane. Fructele de coriandru conțin 1,5 – 3% uleiuri eterice. Mirosul și gustul aromatic caracteristic. Umiditatea admisă este de 12%.

Cimbru este o plantă erbacee anuală din familia labiatelor. Frunzele au o aromă deosebită și se folosesc după o prealabilă uscare.

Ienibaharul (pimentul). Este fructul tufișului de piment și crește mai ales în Jamaica și Mexic, cel mai bun fiind cel din Jamaica. Fructele sunt aproape cât un bob de mazăre și se recoltează când sunt foarte verzi. Se usucă în cuptoare căpătând o culoare brună. Gustul lor este picant și se aseamănă cu gustul cuișoarelor.

Pelinul. Este un semiarbust cu un rizom scurt și tulpină aeriană de 70 - 150 cm, lemnoasă la partea ei inferioară. Frunzele sunt fripenat - sectate cele de la bază, cele din lungul tulpinii sunt bipenat - fidate, iar cele din vârf sunt simple, lanceolate. Florile mici gălbui sunt unite în inflorescențe globuloase, grupate în ciorchine la vârful tulpinii. Întreaga plantă este alb-tomentoasă și degaja un miros plăcut aromat. Planta are un gust amar puternic. Este foarte răspândită atât în locuri cultivate, cât și în locuri necultivate, mai ales pe margini de drumuri. Se recoltează vârfurile înflorite (*Herba Absinthii*) care se culeg în iulie — august. Conțin ulei volatil, substanțe amare, acid izovalerianic și palmitic, flavonozide etc.

Coarnele, fructele de măcieși se pot culege până în noiembrie, decembrie și se păstrează corespunzător peste iarnă. Fructele trebuie să fie lipsite de peduncul (codiță), căci pedunculul imprimă băuturii un gust ierbos. Fructele de măcieș se pun la uscat, deoarece își păstrează mai bine vitamina C și cedează ușor aroma și fructozitatea în băutură.

Vișinele. Pentru obținerea băuturilor alcoolice din vișine se folosește numai un soi de vișine, care colorează intens, în roșu rubiniu. O băutură astfel obținută (vișinată, cherry brandy) trebuie să aibă o culoare rubinie, nu roz. Pentru aceasta se va controla culoarea petei de suc pe o hârtie albă la locul de vânzare sau în livadă. În același mod se va controla intensitatea culorii și pentru *cireșele negre*.

Zmeura, mura, căpșunii, fragii, afinele se culeg numai bine coapte, având culoare specifică. Vasele în care păstrăm sau prelucrăm fructele trebuie să fie bine curățate. Fructele murdărite se spală prin scufundare. Nu se spală prin jet de furtun, nici turnare de apă peste ele căci se zdrobesc.

Toate aceste fructe se curăță când începe operația de preparare și nu mai devreme. Aceste fructe au în pulpa lor, de multe ori, niște viermișori albi, inofensivi pentru om. Aceștia se pot înlătura prin scufundarea lor într-o soluție de 2% sare. Fructele se clătesc printr-o ușoară scufundare în apă rece.

Fructele precum *merele, perele, gutuile, caisele și piersicile* se recoltează bine coapte, nezdobite. La preparare de băuturi se folosesc doar cele curate. Eventual, din fructele zdrobite (caise, piersici, prune), dar nestrucate, se pot face tot băuturi, însă nu trebuie amestecate cu băuturile provenite din fructele sănătoase.

3.5. Materiilor prime și materialele auxiliare utilizate la fabricarea lichiorurilor

La prepararea lichiorurilor se folosesc diferite sucuri alcoolizate și maceratele din fructe sau plante.

Fructele utilizate la prepararea sucurilor alcoolizate și a maceratelor din fructe, în vederea obținerii lichiorurilor pot fi de mai multe tipuri: *fructe sâmburoase* - prune, cireșe, vișine, caise, piersici; *fructe sâmânțoase și cărnoase* : mere, pere, dude, gutui, fragi, afine; *fructe poliachene* - căpșuni, zmeură și *fructe exotice* - lămâi, portocale, mandarine, ananas, banane etc.

Principalele componente ale substanțelor solubile aflate în fructele pomilor și arbuștilor fructiferi sunt zaharurile (glucoza, fructoza și zaharoza) și acizii. Fructele suculente conțin cea mai mare cantitate de zaharuri, până la 18% și chiar peste. Fructele sâmânțoase conțin toate cele trei zaharuri, predominând fructoza. Cele mai bogate în zaharoză sunt merele.

Fructele sâmburoase conțin mai multă glucoza decât fructoză. Fructele arbuștilor fructiferi conțin fructoză și glucoza în părți aproape egale.

Tabelul 3.2

Conținutul în zaharuri și acizi al unor specii de fructe

Specia	Conținutul, în	
	Zaharuri	Aciditatea totală exprimată în acid malic
Prune	8-18	0,5-2,5
Cireșe	8-14	0,2-1,1
Vișine	7-12	0,9-2,3
Caise	4-13	0,4-1,8
Piersici	5 — 13	0,3-1,5
Mere	6-16	0,1-1,2
Pere	5—15	0,1-0,6
Gutui	4-9	0,6-1,1
Căpșuni	3—10	0,2-1,8

Agrișe	7-11	1,7-2,4
Coacăze	4-7	2,0-3,5
Zmeură	6	2,1
Mure	5,9	0,9
Afine	9,7	0,7
Măceșe	11,5	1,1

Ceea ce este de știut este faptul că, nu se poate aprecia dulceața fructelor numai după conținutul în zaharuri, deoarece ea depinde de asemenea de acizi și de alte substanțe prezente în fructe. Cu cât aciditatea este mai ridicată, cu atât fructul pare mai puțin dulceag.

Principalele caracteristici ale fructelor utilizate la prepararea rachiuilor industriale și a lichiorurilor sunt prezentate în continuare:

Cireșele sunt drupe cărnoase de formă sferică, cu o dungă laterală mai puțin sau mai mult pronunțată, au o culoare variabilă de la roșu intens până la roșu pal, sau chiar neagră ori albă, după varietate. Gustul este de asemenea deosebit de la soi la soi. Sâmburele are formă ovoidală, este neaderent, cu miezul amar. Conținutul în zaharuri este de 10% din compoziția sa.

Vișinele sunt drupe asemănătoare cu cireșele ca formă. Culoarea este variabilă de la roșu închis la roșu deschis, iar gustul este deosebit datorită acidității care este de peste două ori mai mare ca la cireșe. Cantitatea de zaharuri este apropiată de cea a cireșelor.

Caisele sunt drupe aproape sferice ca formă, au culoarea de la galben-palid la roșie - portocalie aprinsă, brăzdate lateral, cu coaja netedă și catifelată, sâmburele oval și miezul sâmburelui puțin amar. Conținutul în zaharuri reprezintă 6% din compoziția sa.

Piersicile sunt drupe cărnoase, rotunjite, cu coaja netedă și catifelată, culoarea de la albă la galbenă și roșcată, cu pulpa succulentă cu gust dulceag acidulat. Fiecare fruct conține un sâmbure ovoidal destul de mare, tare și cu miez amar. Conținutul în zaharuri reprezintă 9% din compoziția sa.

Merele au formă sferică, mai mult sau mai puțin turtite, uneori alungite. Culoarea este galbenă, cu diferite nuanțe, verde, cu nuanțe de galben sau-chiar albicioasă ori roșie. Conținutul în zaharuri reprezintă 9% din compoziția sa. Conținutul în zahăr al merelor la maturitatea de consum este variabil de la un soi la altul în limite largi.

Perele au o structură similară cu a merelor, dar conțin mai puțină zaharoză (1,5%) și mai multă glucoză (7,5%).

Gutuile au o formă asemănătoare cu merele, dar în general sunt mai mari, au pulpa tare, cărnoasă, culoarea lor este gălbuie, au aromă puternică și gust astringent.

Căpșunile sunt fructe poliachene cu formă variată, având culoarea dominantă roșie închis. Concentrația de zaharuri este de 7,1% din compoziția sa.

Coacăzele sunt fructe formate din ciorchini de bace sferice, netede, lucitoare, având un diametru de 5 - 7 mm, de culoare roșie, albă chihlimbărie, gust acrișor plăcut și conțin semințe multe de dimensiuni mici. Concentrația de zaharuri este de 6,5% din compoziția sa. Sucul de coacăze are densitate de 1,04 - 1,06 g/cm³ și conține în medie 7-9 % zaharuri.

Afinele sunt de mărimea unui bob de mazăre. La început au o culoare albă-roz care devine albastră-închis spre neagră, când au ajuns la maturitate. Au gustul astringent, acidulat, plăcut. Concentrația de zaharuri este de 5% din compoziția sa. Sucul de afine are o densitate de 1,038 g/cm³ și conține în medie 6% zaharuri reducătoare.

3.6. Dozarea materiilor prime și a materialelor auxiliare în funcție de rețeta de fabricație a fiecărui tip de produs și caracteristicile acestuia

Dozarea nu este independentă în procesul de fabricație al produselor, ci se integrează în procese tehnologice diverse, astfel încât rezultatul operației să nu apară distinct ci cumulat în produsul final rezultat. Deci calitatea dozării influențează direct calitatea produsului finit.

Operația de dozare, în acest caz, va fi definită ca fiind procedeul de fracționare după o anumită regulă a unei cantități de material, în fracțiuni mai mici (porții, doze) în condiții specificate de domeniul concret de aplicație.

În funcție de material și gradul de compactare al acestuia, diferitele soluții tehnice a proceselor de măsurare bazate pe diferite principii de funcționare, se pot numi dispozitive de măsurare, sisteme de măsurare, ansamblu de măsurare și instalații de măsurare. Acestea se prezintă schematic în figura următoare.

Principalele metode de dozare se realizează prin analizarea masei sau a volumelor. Echipamentele de dozare funcționează discontinuu, controlând continuu cantitatea de material sau cu funcționare continuă, controlând fluxul măsurat.

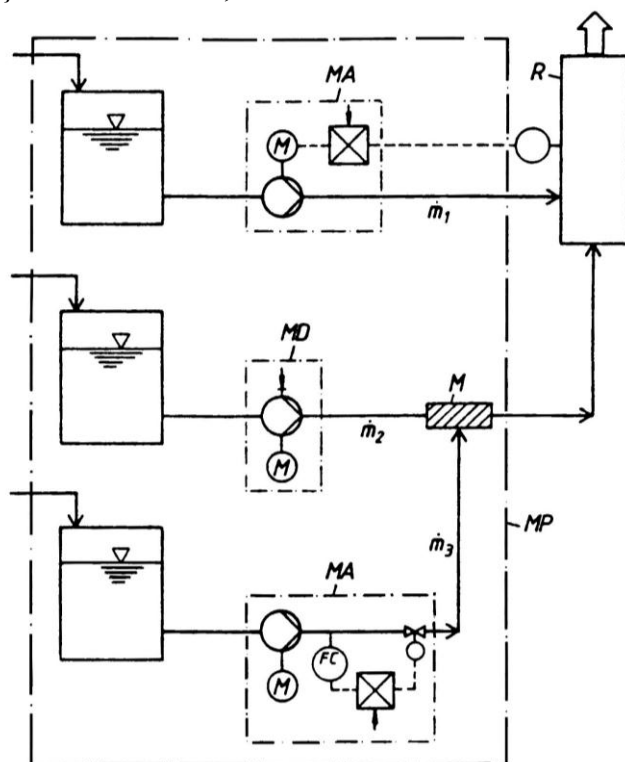


Fig.3.1. Principiul de funcționare a unei instalații de dozat:
 Produs dozat (MP). MD = dispozitiv dozator, MA = aranjament de dozare,
 R – reactor, M - mixer.

Soluțiile constructive ale sistemelor de dozare automatizată din industria alimentară prezintă o mare varietate de soluții constructive pentru cerințele dozării din aceste domenii și sunt caracterizate prin parametrii de performanță foarte ridicați.

3.6.1. Aparatura și utilajele specifice pentru dozarea materiilor prime și auxiliare în cadrul unei șarje

Dozarea lichidelor care intră într-o șarjă de producție se poate realiza folosind extragerea de volume. Procedurile de dozare cu extragere de volum pot funcționa continuu sau periodic. Sunt adesea numite incorect procedee „volumetric”, deoarece volumul este extras dar nu și măsurat. Substragerea discontinuă de volum necesită determinarea intervalului de timp dintre extrageri. Pentru dispozitivele de dozare cu funcționare periodică volumul obținut poate fi calculat prin numărarea incintelor de volum extras.

Fluidele, în special atunci când starea lor termodinamică este departe de a fi critică, pot fi dozate foarte precis datorită ușurinței de a reproduce presiunea și temperatura lor independent de densitate. Fluidele normale curg ușor, în comparație cu materialele solide în vrac, și pot umple ușor incintele volumice.

Dozarea fluidelor volumetric este de obicei efectuată prin pompe cu piston sau rotative ce permit intrări energetice substanțiale ce se pot doza în ciuda presiunilor înalte. Toate pompele de dozare reprezintă „incinte de măsurare”. Incintele lor se umplu și se descarcă într-un interval dat.

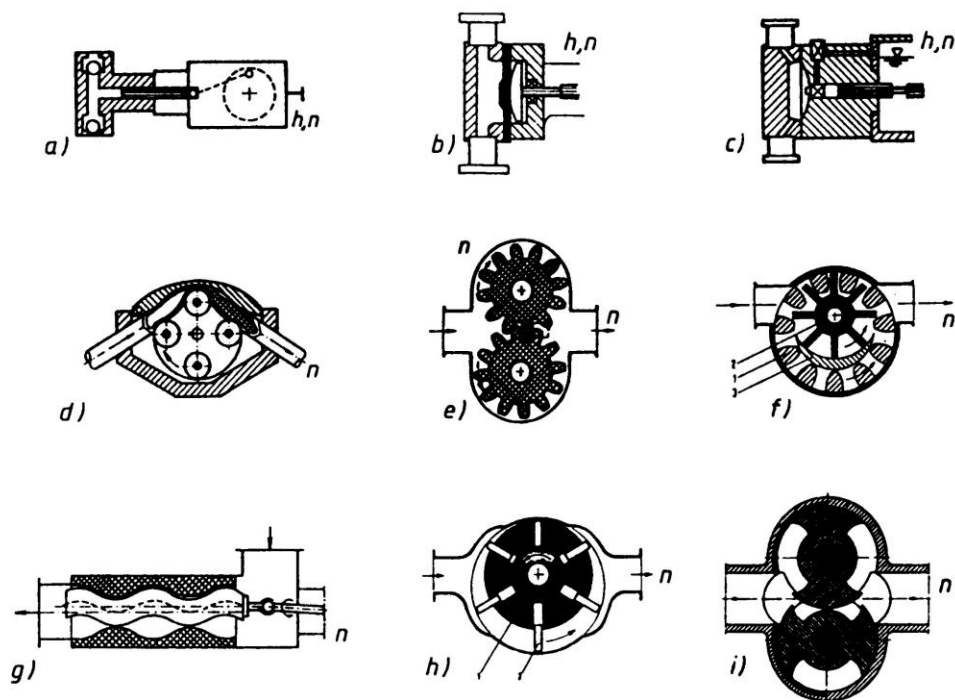


Fig. 3.2. Pompe dozatoare: (a – c) cu piston, cu diafragmă, cu tub undulat, (alternante); (d) cu tub peristaltic (rotative); (e – f) cu roți dințate (rotative); (g) cu cavitate progresivă, cu arbore melcat (rotative); (h) rotor cu palete (rotative); (i) cu lobi sau pistoane rotative (rotative);

Influențele lichidului sau a elasticității de lucru a camerelor și scăpările interne, aduc erori în precizia geometrică a volumului dislocuit (i - camere, V_{ch} volume pe rotație) ce se transpune în eficiența volumetrică $\eta_v < 1$, depinzând de condițiile de funcționare și de starea fluidului.

Pierderile pompei și influențele elastice sunt cauzate de presiunea diferențială Δ_p produsă de pompa de dozare. Astfel pompele de dozare ar trebui proiectate cu camere de funcționare rigide și strânse. Dacă presiunea diferențială Δ_p dispăre, de obicei $\eta_v = 1$, precizia de dozare este ideală atunci când conducta de aspirație lucrează la presiune optimă (nu este sufocată).

Pompele cu piston sunt cele mai potrivite pentru dozarea lichidelor deoarece volumul dislocuit are o definiție geometrică precisă și este etanșată aproape perfect prin valvele pompei și etanșările plunjerului. Datorită funcționării discrete a acestora, ele sunt foarte bune pentru delimitarea volumului prin numărarea curselor pistonului.

Alte procedee de limitare a volumelor pentru lichide. Dozarea volumică a lichidelor folosind vase de măsurare calibrate este rareori folosită, în ciuda faptului că măsurarea nivelului și a densității (ρ , T) este mai ușoară și mai simplă și oferă precizie ridicată și eficiență economică pentru costuri destul de scăzute.

Aparate cu citire directă sunt utilizate la măsurarea nivelului lichidelor, domeniul de măsură este limitat de lungimea sticlei sau tijei de măsurare, precizia lor este de 1 mm. Exemple de aparate ar fi sticla de nivel, tija de nivel, robinetul de control etc.

Nivelmetre hidrostatice (manometre cu citire directă, diferențiale, cu clopot, cu membrane flexibile) au domeniul de măsură limitat de înălțimea rezervorului, și au o precizie de $\pm 1\%$.

Nivelmetre cu plutitor (cu tijă, cu bandă și lanț sau cu transmitere magnetică) sunt utilizate pentru lichide și au o precizie de $\pm 1 - 3\%$.

Nivelmetre cu imersor se folosesc la lichide având precizia de $\pm 0,1 - 0,3\%$.

Nivelmetre termice (cu țevă de dilatare, cu termometru, cu element termohidraulic, cu termistor) este folosit pentru lichide având un domeniu de utilizare nelimitat și precizia în intervalul $\pm 1,5 - 5 \%$.

Nivelmetre acustice (sonda cu ecou, sonda ultrasonică) se folosesc pentru măsurarea nivelului lichidelor cu aplicabilitate foarte mare fiind dotate și cu dispozitive de alarmare. Precizia este funcție de aparat.

Nivelmetre cu surse radioactive sunt utilizate în domeniul lichidelor cu un domeniu de măsurare limitat de înălțimea rezervorului, precizia este de $\pm 1 - 3 \%$.

Nivelmetre electrice (sonda electrod, sonda capacitivă, sonda cu punct de discontinuitate, sonda electrică, cu radiolocație, cu unde staționare, cu membrană) sunt folosite pentru lichide, precizia variind în funcție de tipul constructiv.

Nivelmetre cu diferite principii de funcționare (prin cântărire, cu con suspendat, cu paletă rotitoare, cu microfon, cu arc lamelar vibrator, cu presiune diferențială, prin palpare) utilizate pentru lichide și solide în vrac.

Dozatorul de alcool de tip SPD-1500M

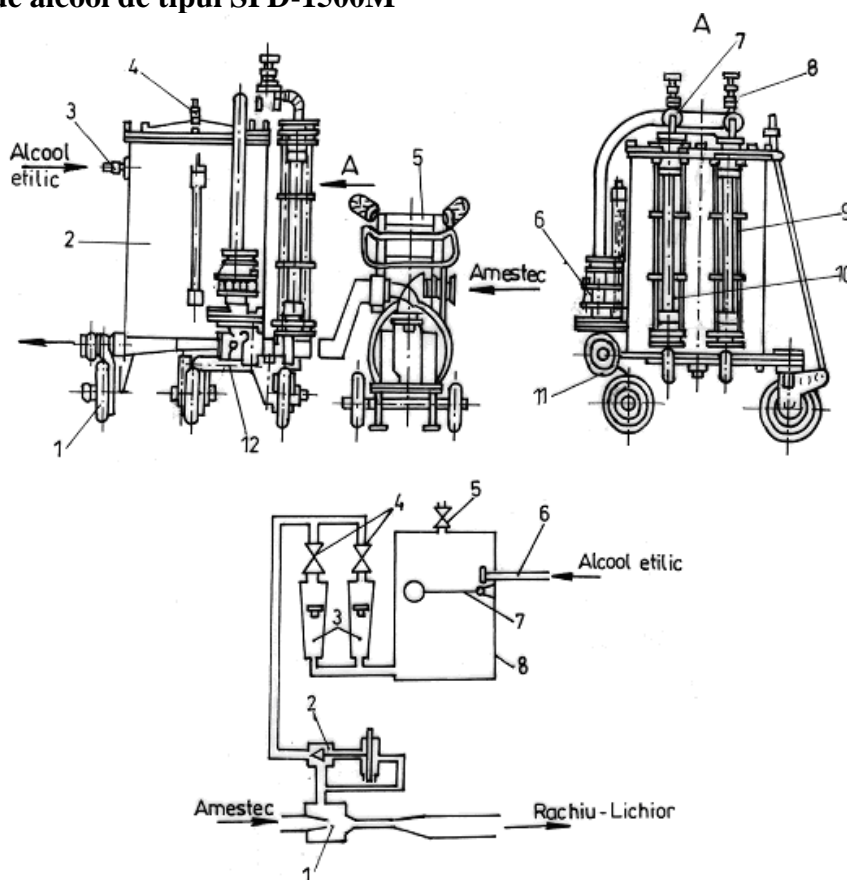


Fig. 3.3. Schema tehnologică a dozatorului de alcool de tip SPD-1500M: a) 1 – mecanism de deplasare; 2 – vas; 3 – racord; 4 – robinet de aer; 5 – pompă; 6,7,8 – supape; 9,10 – debitmetru; 11 – șasiu; 12 – amestecător; b) 1 – amestecător; 2 – supapă; 3 – debitmetru; 4 – supapă; 5 – robinet; 6 – racord; 7 – supapă; 8 – vas.

Funcționarea acestui echipament se bazează pe principiul aspirației amestecului pentru băuturile alcoolice, din vasul 8 în amestecătorul de tip injector, în care a fost creat vid (cădere de presiune) la trecerea prin ele a curentului de material alcoolizat.

Productivitatea dozatorului de alcool (în funcție de amestec) este de 1500 l/oră. Alcoolul pătrunde în vas prin intermediul unei pompe, iar nivelul alcoolului în vas se menține în permanență constant cu ajutorul supapei de siguranță. Aerul din vas se elimină prin robinetul 5. Alimentarea cu alcool pentru alcoolizare este asigurată manual de către ventilul de reglare, după ce produsul a fost transportat în vederea prelucrării. La pornirea și oprirea pompei care transportă

amestecul brut în amestecător, supapa 2, care funcționează sub acțiunea vacuumului automat, oprește și pornește transportul alcoolului.

3.6.2. Aparatura și utilajele specifice pentru dozarea materiilor prime la prepararea mixurilor speciale și a maceratelor de fructe

Pentru dozarea materiilor prime utilizate la prepararea mixurilor speciale și a maceratelor de fructe și plante se pot utiliza mai multe tipuri de dozatoare, specifice fiecărui element care intră în compoziția lor, astfel că: pentru lichide și mustuiala de fructe – pompe dozatoare prezentate mai sus; pentru fructe – dozatoare părți solide; pentru zahăr și plante – dozatoare alimentatoare prezentate în cele ce urmează.

Dezvoltarea alimentatoarelor prin sustragere din greutate ca și dispozitive de cântărire și dozare pe cale inversă a adus un progres important în tehnologia alimentatoarelor gravitmetrice. Prin această metodă se pot alimenta materiale deosebit de coezive sau lipicioase cu diferite caracteristici de curgere, având o precizie bună pe termen lung chiar și pentru cantități mici ce variază de la 30 kg/h până la câteva grame pe oră. Este deci posibil să se efectueze procese continue prin adăugarea unor cantități mici de aditivi, stabilizatori, catalizatori.

Schema de bază a unui dozator alimentator este prezentată în figura 3.4.

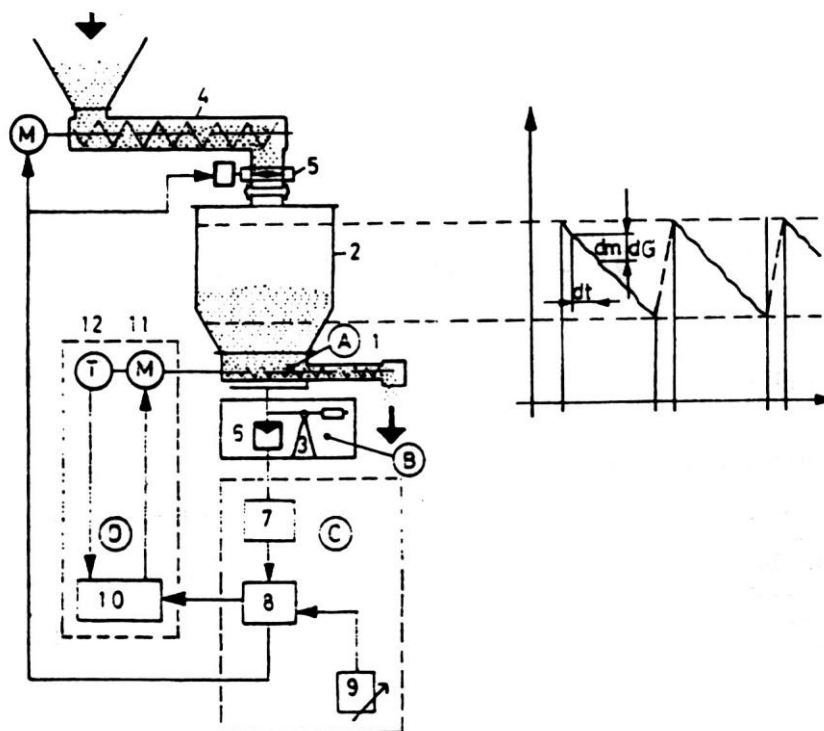


Fig. 3.4. Dozator alimentator prin sustragerea greutății. A – dispozitivul de alimentare; B – dispozitivul de cântărire; C – sistemul de control al alimentării; D – sistem pentru antrenarea alimentatorului. 1 – alimentator; 2 – pâlnia conectată la alimentator; 3 – sistemul de cântărire; 4 – dispozitivul de reumplere; 5 – supapă; 6 – celula de cântărire; 7 – dispozitivul de control al semnalului de diminuare a greutății; 8 – sistemul de control al alimentatorului; 9 – stabilirea valorii de intrare; 10 – sistemul de control al motorului; 11 – motor de antrenare; 12 – contor pentru măsurarea turațiilor.

Alimentatorul 1 cu pâlnia de alimentare 2 este susținut sau suspendat pe sistemul de cântărire 3. Alimentatorul și pâlnia de alimentare au conexiuni flexibile la zonele de admisie și evacuare a materialului. Dispozitivul de reumplere 4 cu supapa 5 umple alimentatorul și pâlnia până la un nivel superior G_{max} . Celula de cântărire 6 va măsura greutatea în mod regulat la intervale mici de timp (câteva fracțiuni de secundă). Când dispozitivul de reumplere s-a oprit și supapa 5 s-a închis, dispozitivul cu funcționare prin sustragerea greutății sau a masei existente, stabilește debitul efectiv de material. După compararea cu valoarea stabilită (dată de panou sau

introdusă prin 9), controlerul 8 va regla sistemul de antrenare 11 al alimentatorului prin controlerul motorului 10 astfel încât debitul de dozare stabilit să fie tot timpul menținut. Contorul de rotații 12 va trimite semnalul cu viteza motorului pentru a se menține setarea exactă.

Imediat ce nivelul minim G_{min} este atins, alimentatorul este conectat pe o viteză constantă și se pornește reumplerea dispozitivului 4. După obținerea nivelului maxim, controlerul gravitmetric de dozare se repornește. În timpul reumplerii se calculează cantitatea totală de dozare. Se pot efectua între 10 și 20 de reumpleri pe oră, iar timpul de reumplere nu trebuie să depășească mai mult de 10 – 20% din timpul total de dozare. Frecvența reumplerilor poate afecta ușor precizia globală a sistemului.

Tipurile de *alimentatoare* care se pot utiliza în cadrul acestui dozator – alimentator sunt prezentate în continuare.

Alimentatoare cu bandă. Acestea sunt rar folosite la alimentatoarele – dozatoare prin sustragerea greutateii. Acestea pot fi folosite pentru materiale cu granulație grosolană și fragilă, sensibile la căldură ce nu pot fi alimentate prin vibrații.

Alimentatoare de lichid. Principiul de sustragerea greutateii este folosit și în cazul lichidelor alimentate prin pompe. Pompa ar trebui să nu fie așezată direct pe cântarul dispozitivului pentru evitarea influențelor negative. Atunci când sunt variații de temperatură sau de vâscozitate, folosirea sistemelor cu sustragerea greutateii combinată cu pompe asigură o precizie de dozare mult mai sigură.

Sistemele de cântărire. Sistemul de cântărire se definește prin: forma și construcția sistemului de cântărire; construcția mecanică; senzorul de cântărire.

Sistemele de cântărire țin seama de câteva criterii importante la proiectarea acestora: cum este compensată greutatea sau masa încărcării și cum se transferă valoarea rezultantei (figura 1.50). Majoritatea sistemelor de cântărire funcționează fie electronic fie electromecanic.

Forma mecanică constructivă a cântarului la sistemele de dozare prin sustragerea greutateii sunt fie pe un suport direct fie pe suport hibrid cu sistem de pârghii.

Dispozitivele de alimentare montate direct pe o platformă de încărcare cu celulă de cântărire fără compensare sunt denumite ca fiind sisteme de suport direct, pe când sistemele hibrid de suport pentru cântărire încorporează un dispozitiv de pârghii ce transferă forța masei respective la celula de cântărire (hibrid = construcție combinată, mixtă; figura 3.5.).

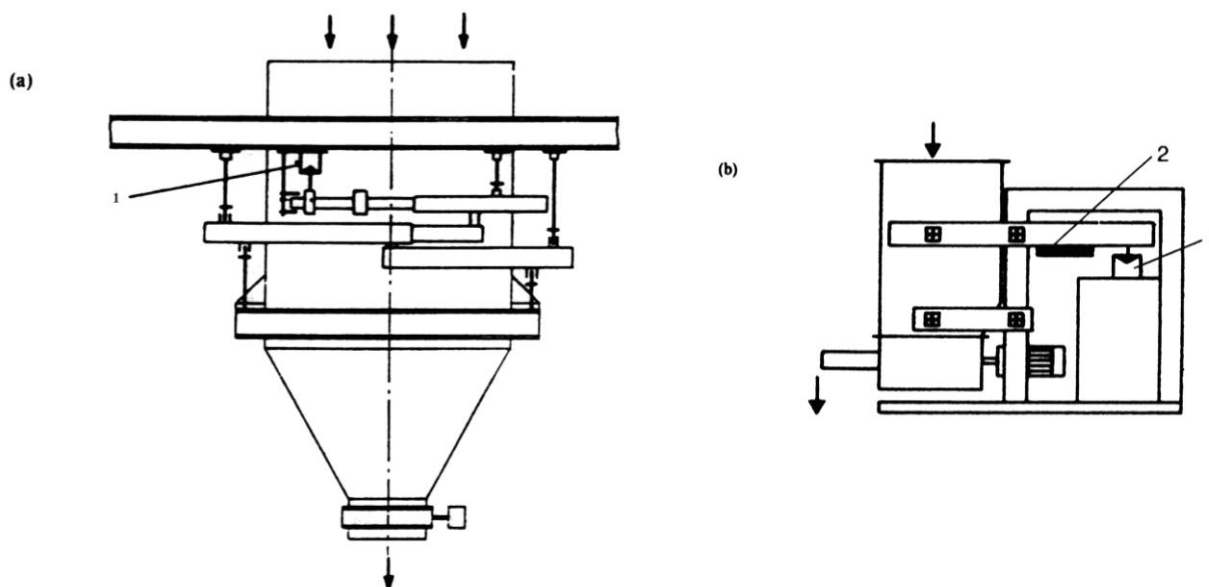


Fig. 3.5. Construcție hibridă. a – pânjie de cântărire a unei șarje, o singură celulă de cântărire; b – dozator alimentator continuu prin sustragere de greutate cu o singură celulă de cântărire; 1 - celulă de cântărire; 2 – greutate de tarare.

Avantajele sistemelor hibrid sunt numărul de celule de cântărire ce poate fi redus la una în loc de trei la fiecare sistem, o celulă de cântărire poate fi folosită pentru o încărcare nominală

mare prin intermediul reglării pârghiilor de compensare iar greutatea de tarare a pâlniei și ansamblului de alimentare poate fi compensată parțial sau complet astfel că un interval mic de cântărire al celei se poate folosi pentru a se crește precizia de cântărire.

Dezavantajele sunt:

- construcția sistemelor de pârghii poate fi sensibilă la praf, coroziune și abraziune și deci necesită întreținere periodică;
- construcția este complexă și costurile sunt mai mari;
- spațiul necesar pentru instalare trebuie mărit.

Sistemele de control. Tipul sistemului de control este o caracteristică importantă și distinctivă a sistemului de dozat. Majoritatea controlerelor pentru dozatoarele – alimentatoare cu extragere din greutate sunt bazate în principal pe controlere cu microprocesor și ocazional pe sisteme analogice. În cazul sistemelor analogice parametrii sunt definiți într-o formă digitală.

Principalele diferențe în construcția și forma sistemelor de control sunt:

Conceptul electronic. Se poate instala un sistem închis sau deschis. Sistemul deschis permite sistemului general să se extindă cu conectarea adițională a unor componente electronice a altor furnizori adiționali. Interfațele fizice și logice ce includ module electrice adiționale sunt adăugate de utilizatori după bunul plac pentru a se îndeplini cerințele procesului. Majoritatea sistemelor de control pentru sustragerea de greutate includ tehnologie de sisteme închise ce folosesc doar dispozitivele fizice și programele ce au fost proiectate pentru ele de către producător. Totuși multe dintre sistemele de control au un concept modular și pot să fie adaptate la procese prin adăugarea unor module de control periferic.

Interfața utilizatorului. Ușurința în folosirea operatorului are o influență mare asupra siguranței în exploatare prin evitarea introducerii de date eronate de către utilizator. Pe cel mai jos nivel al interfețelor pentru utilizator se află panourile de control cu tastatură. Tendința celor mai noi sisteme de control este către ecrane mari cu meniu de operații cu ajutor și funcții tip tastă (activarea la o singură apăsare).

Algoritmul procesului de alimentare. Producătorii cei mai buni din domeniu au algoritmi foarte sofisticati pentru controlerelor lor ce mențin o funcționare sigură în timpul procesului de alimentare. Acestea includ reumplerea capului de încărcare cu compensare, protecția și eliminarea influențelor externe, funcționarea dinamică constantă a controlerului și filtrarea vibrațiilor.

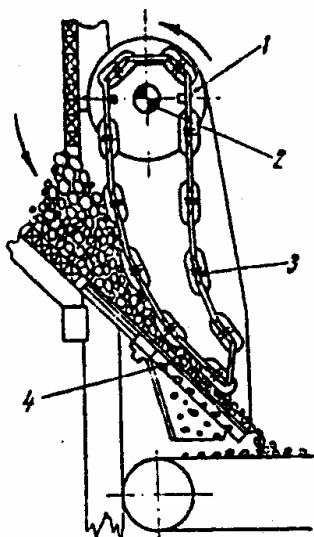


Fig.3.6. Dozatorul cu lanțuri pentru produse solide.

Interfețele existente. Interfețele proceselor, controlerelor de supraveghere sau componentele fizice periferice cum ar fi imprimantele, etc., pot fi realizate prin semnale digitale sau analogice transmise prin porturi de interfață seriale. Aceste interfețe pot varia în număr, configurație și construcție în funcție de parametrii electrici.

Dozatorul cu lanțuri, utilizat pentru produse alimentare solide (fructe)

Dozatorul cu lanțuri (figura 3.6), servește la dozarea produselor care se descarcă pe direcție verticală sau ușor înclinată. Pe roata de lanț 1, fixată pe axul 2, antrenat de la o sursă motoare prin reductor, este montat lanțul 3, utilizat la dozarea produselor solide. Turația roții corespunde unei viteze de deplasare a lanțului de aproximativ 0,5 m/s. Lanțul se deplasează pe jgheabul înclinat 4 și antrenează materialul spre descărcare la un debit corespunzător dimensiunilor transversale ale jgheabului și vitezei de deplasare a lanțului.

3.7. Pregătirea materiilor prime, a materialelor și materialelor auxiliare

3.7.1. Pregătirea materiilor prime și a materialelor auxiliare pentru o șarjă de produs

La prepararea rachiurilor industriale și a lichiorurilor (produsul finit) fructele și plante se prepară sub formă de sucuri alcoolizate din fructe, macerate din fructe și plante, iar zahărul este utilizat sub formă de sirop de zahăr.

3.7.1.1 Prepararea sucurilor alcoolizate din fructe

Sucurile alcoolizate sunt semipreparate foarte utile în pregătirea băuturilor alcoolice, prezentând calități de fructozitate și sunt conservabile în timp foarte lung. Sucul alcoolizat este o soluție alcoolică de 18-20% vol. împreună cu zeama (sucul) fructelor respective.

Avantajul folosirii sucului alcoolizat, pe lângă cel de ordin calitativ este și de ordin economic. Astfel cu o mică cantitate de alcool sau votcă se poate conserva o cantitate mare din sucul unui fruct sau chiar mai multe sortimente de sucuri din fructe. Astfel că, dintr-un litru de spirt de 80% vol., se prepară peste 3 l suc alcoolizat. La o concentrație alcoolică de 18 – 20% vol., fructozitatea și aroma fructului se mențin proaspete. Prin mărirea concentrației alcoolice a sucurilor alcoolizate se obțin diferite tipuri de lichioruri.

Pentru obținerea sucurilor alcoolizate se folosesc numai fructe bine coapte, sănătoase și fără codițe. Acestea în prealabil se spală și li se scot sâmburii.

Înainte de presărire, fructele suferă o serie de tratamente preliminare, constând în mărunțirea și zdrobirea acestora, obținându-se o mustuială. Gradul de mărunțire influențează în mare măsură asupra randamentului presării. Pentru a se extrage mai bine culoarea și aroma din pielea fructelor, această mustuială se lasă la rece 10 - 12 ore. În acest mod se pot prepara și fructele de *zmeură, mure, căpșuni, vișine, cireșe, afine, fragi, fructe de coacăze, agrișe*. Deoarece aceste fructe cedează mai greu culoarea și aroma, se adaugă peste mustuială apă fierbinte în cantitate de 1/3 din volumul respectiv. Mustuială este lăsată timp de 8 – 10 ore să se răcească. Această mustuială este filtrată.

Fructele mai tari cum sunt: *prunele, caisele, piersicile și perele* trebuie divizate și opărite cu apă fiartă circa 1/2 din volumul fructelor, pentru obținerea mustuielii. Această mustuiala se lasă 24 ore în repaus pentru a se extrage aroma și culoarea, apoi sunt presate pentru extragerea sucului. Indiferent de tipul de presă care se utilizează la obținerea sucurilor, este important să se obțină un suc care să aibă un conținut de substanțe solide insolubile, care să fie ușor eliminate prin decantare.

Sucul extras se alcoolizează imediat la 18 – 20% vol. Sucurile proaspete au în compoziția lor chimică o serie de substanțe, printre care și pectina ce produce turbureala. Prin procedeul alcoolizării, pectina împreună cu alte substanțe și suspensii se precipită, depunându-se la fundul vasului.

Formarea precipitatului la diferite sucuri se produce într-o durată de timp diferită : astfel, sucul alcoolizat de căpșuni, vișine, cireșe, în aprox. 15 zile, sucul alcoolizat de coacăze negre, caise în aprox. 40 zile, sucul alcoolizat de zmeură în aprox. 45—60 zile, sucul alcoolizat de prune în aprox. 25 zile, de afine în aprox. 30 zile, iar de pere și mere, în aprox. 80—90 zile.

În timpul decantării precipitatului, baloanele de sticlă sau damigenele nu trebuie mișcate. Acestea vor fi păstrate la o temperatură de 15—22°C.

Determinarea cantității de spirt în raport cu sucul de fructe se realizează cu ajutorul relației:

$$P = \frac{n \cdot v}{k},$$

în care: P - este cantitatea de spirt necesară pentru alcoolizare, în l; n - concentrația alcoolică care trebuie să se obțină pentru sucul alcoolizat, în % vol. (procente volume); v - cantitatea de

suc proaspăt nealcoolizat, în l ; k – concentrația alcoolică a spiritului, în % vol. folosit la alcoolizare.

Sucurile alcoolizate după depunerea precipitatului în timpul prescris se trag prin intermediul unui furtun, fără să se antreneze precipitatul în suspensii de la fundul vasului. Sucurile alcoolizate trebuie să fie limpezi, având culoarea și aroma fructului pe care o păstrează în timp.

3.7.1.2 Prepararea siropului de zahăr

Siropul de zahăr se prepară la cald, la diverse concentrații, dar cel mai adesea se folosesc proporții egale zahăr-apă. Pentru evitarea formării de cristale în sirop ori în produsul finit se recomandă ca la prepararea siropului să se adauge 123 g acid citric la 100 kg zahăr pentru invertirea zaharozei. După primul clocot, fierberea trebuie oprită la 5 - 10 minute. Obișnuit din amestecul 1 kg zahăr + 1 l apă, rezultă circa 1,600 l sirop, cu o concentrație de 620 g zahăr/l.

În cazul anumitor rețete din industria alimentară siropul de zahăr se prepară astfel încât să aibă o concentrație de 840 g zahăr /l.

Calitățile acestui sirop de zahăr („alb”) de bază sunt următoarele :

- ❖ este mai dulce și mai plăcut la gust decât siropul fabricat la rece;
- ❖ nu zaharisește deoarece s-a invertit în zaharoză și levuloză sub acțiunea acidului citric sau a acidului tartric;
- ❖ siropul preparat prin fierbere se curăță de impurități și sărurile din apă astfel că va fi perfect limpede;
- ❖ siropul va fi *incolor și nu* gălbui ca siropul obținut la rece prin dizolvare directă, lucru important pentru aspectul unor amestecuri alcoolice tari care trebuie să aibă o culoare specifică;
- ❖ este un sirop foarte dens, gros, iar în amestecurile cu sucuri alcoolizate, macerate etc., va ocupa un volum mic;

Se păstrează la rece în sticle sau în flacoane medicinale cu dop rodat sau în alte sticle de lichior albe.

3.8. Operații specifice de pregătire a materiilor prime și a materialelor

Operațiile specifice de pregătire a materiilor prime și a materialelor sunt: diluarea alcoolului, dizolvare, amestecarea componentelor specifice rețetei de fabricație, mărunțirea fructelor și plantelor utilizate la prepararea maceratelor și înmuierea tuturor componentelor.

3.8.1. Diluarea

La prepararea rachiurilor industriale și a lichiorurilor se utilizează alcool etilic rafinat cu o concentrație de 95% vol. alcool. Deoarece tăria alcoolică a băuturilor alcoolice finite este cuprinsă între 30 – 40% vol. alcool, atunci se aplică alcoolului rafinat un proces de diluare, cu apă distilată și alte tipuri de adaosuri. Diluarea alcoolului etilic se realizează prin adăugarea următoarelor componente: apă distilată dedurizată, sucuri slab alcoolizate, macerate din fructe sau plante, sirop din zahăr și caramel. Cantitatea de apă adăugată la diluarea alcoolului etilic rectificat este stabilită prin intermediul rețetei de fabricație sau se poate determina și prin anumite calcule de diluare a concentrației alcoolice a alcoolului utilizat.

3.8.2. Dizolvarea

Dizolvarea este procesul fizic prin care substanța este divizată la nivel molecular și apoi difuzează între moleculele solventului rezultând o fază unică omogenă numită soluție.

Dizolvarea depinde de solubilitate care este cu atât mai mare cu cât forțele de atracție între particulele elementare (molecule, ioni) și solvent sunt mai puternice decât forțele de atracție dintre moleculele solventului.

Dizolvarea produselor de origine vegetală (fructe și plante) se realizează cu ajutorul alcoolului etilic rectificat și diluat cu apă dedurizată. Această operație se realizează pentru a extrage cât mai bine substanțele colorante și aromatizante din plante și fructe.

De asemenea pentru realizarea băuturilor alcoolice se utilizează și siropul de zahăr, obținut tot prin procedeul de dizolvare în prezența apei.

Dizolvarea acestor produse poate avea loc în două moduri: la rece sau la cald.

Dizolvarea la rece, se aplică mai ales când în soluția apoasă sunt dizolvate substanțe termolabile. Dizolvarea la rece prezintă câteva avantaje și anume: prin dizolvare nu se alterează substanțele termolabile; se împiedică hidroliza zaharozei; nu necesită supraveghere continuă.

Dizolvarea la rece are însă și dezavantaje: nu rezultă siropuri clare; viteza de dizolvare este mică; nu are loc o sterilizare a siropului ca și în cazul preparării la cald (fierbere), filtrarea este greoaie.

Pentru dizolvarea la rece a produselor prezentate mai sus se pot utiliza trei metode, redată în continuare:

- *Dizolvarea prin agitarea produsului cu solventul apos*
- *Dizolvarea „per descensum”*. Zahărul sau plantele sunt puse într-un săculeț de tifon și se suspendă în partea superioară a soluției lichide. Dizolvarea are loc sub influența forței gravitaționale. În cazul preparării siropului de zahăr, moleculele de apă vin în contact cu zahărul iar după dizolvare datorită diferenței de masă, zahărul difuzează în solvent dând posibilitatea dizolvării unei noi molecule de zahăr.
- *Dizolvarea prin percolare*. Pentru percolare se poate utiliza percolatorul, un vas de formă cilindro-conică prevăzut cu un capac iar la partea inferioară are un tub de scurgere cu robinet. La baza percolatorului este o placă perforată pe care se pune materialul filtrant, iar pe la partea superioară se introduce solventul care va dizolva produsul prin străbaterea coloanei de produs. După filtrare siropul se scurge printr-un robinet în vasul colector. În industrie, la dizolvarea zahărului, se utilizează zaharolizoarele.

Dizolvarea la cald are următoarele avantaje:- dizolvarea rapidă; obținere de siropuri clare (substanțele albuminice se coagulează); conservabilitate mai bună; prin fierbere sunt distruse majoritatea microorganismelor.

Dezavantajul metodei este hidroliza și caramelizarea parțială a zaharozei. Prepararea la cald a siropurilor se face pe baie de apă prin fierbere, circa 1-2 minute. După dizolvare se completează apa evaporată, siropul filtrându-se fierbinte. În cazul preparării siropului de zahăr, se evită încălzirea prelungită pentru a evita pe cât posibil hidroliza și caramelizarea avansată a zahărului.

În industrie pentru prepararea siropurilor se utilizează cazane emailate, cazane de cupru cositorit sau cazane de oțel inoxidabil.

3.8.3. Amestecare (omogenizare)

Este operația prin care se urmărește distribuția uniformă a tuturor componentelor dintr-un amestec, fără ca acestea să sufere modificări de ordin chimic sau fizic.

Prin omogenizarea componentelor introduce în fabricație la obținerea lichiorurilor și rachiurilor industriale se urmărește obținerea unor amestecuri cât mai uniforme și cât mai stabile.

Procesul de omogenizare are rolul și de a grăbi procesul de extracție, în industrie fiind aplicate diferite metode de amestecare, cum sunt: agitarea mecanică, agitarea prin vibrații electromagnetice, agitarea cu ajutorul ultrasunetelor, agitarea utilizând extractorul centrifugal. Prin procesul de agitare cu ultrasunete timpul de extracție este de aproximativ 6 minute.

Echipamentele care se pot utiliza la omogenizarea maceratelor sau a mixurilor speciale sunt: amestecător cu tambur cilindric sau prismatic, amestecătorul cu conuri și amestecătorul cu arbore oblic.

3.8.4. Mărunțirea

Mărunțirea este operația care presupune un cost energetic exterior (dependent de rezistența materialului) care acționând asupra forțelor de coeziune din cadrul materialului realizează divizarea unui corp solid în particule mai mici.

Mărunțirea se realizează prin diferite modalități și anume: tăiere – forfecare, presare, strivire, despicare, lovire, frecare – triturare.

În procesul mărunțirii este necesar să se respecte următoarele reguli:

- mărunțirea să fie realizată până la dimensiunea dorită a particulelor;
- particulele mărunțite să fie cât mai uniforme;
- operația să fie economică;
- să nu se degradeze substanța activă;
- să fie respectate regulile de protecție a muncii.

Tăierea este operația care se aplică pentru produsele vegetale.

Mărunțirea fructelor se realizează fie prin răzuire, prin folosirea mașinilor de tocat în situația fructelor tari, sau prin zdrobire sau presare (pasatricizare) în cazul celor moi. După posibilități, în funcție de „dotarea tehnică” a fiecărui producător, se alege procedeul cel mai convenabil.

3.8.5. Înmuierea

Operația de înmuiere a fructelor și plantelor utilizate la prepararea băuturilor alcoolice are rolul de a extrage din acestea o parte cât mai aromată și specifică sortimentului respectiv.

3.9. Parametrii de lucru impuși de rețeta de fabricație la pregătirea materiilor prime și auxiliare

3.9.1. Controlul temperaturii

Elementele care transformă sau convertesc o mărime fizică de o anumită natură într-o mărime fizică de o altă natură fizică se numesc traductoare. În general, un traductor este alcătuit din două elemente distincte: primul element este elementul sensibil a cărui construcție este specifică mărimii măsurate și adaptorul, care convertește și prelucrează semnalul dat de elementul sensibil într-o mărime direct utilizabilă în sistemul automat. Traductorul mai conține pe lângă cele două elemente menționate mai sus și sursa auxiliară de energie precum și elementul de legătură și transmisie dintre elementul sensibil și adaptor.

Traductoarele folosite pentru măsurarea temperaturii se numesc în mod obișnuit termometre. Termometrele folosite în principal în industria alimentară funcționează după fenomenele prezentate mai sus, și se clasifică în astfel:

- termometre care funcționează pe principiul dilatării corpurilor (solide, lichide, gazoase) și care sunt de două tipuri: cu bimetal și manometrice;
- termometre care funcționează pe principiul variației rezistenței electrice cu temperatura cunoscute sub denumirea de termometre cu termorezistență;
- termometrele bazate pe efectul termoelectric cunoscute și sub numele de termocupluri.

Alegerea tipului de termometre depinde în primul rând de domeniile de temperatură care sunt analizate, de precizia cu care este necesară să se facă măsurarea, și de prețul de cost al termometrelor. Cerințele care sunt cerute de la acestea sunt exactitatea măsurătorii, fiabilitatea, precizia de măsurare, constanța măsurătorilor în timp, mentenabilitatea, interschimbabilitatea și ciclul durată de folosire-cost.

Cerințele enumerate mai sus determină alegerea traductoarelor și pentru urmărirea proceselor de producție din cadrul proceselor de macerare. În acest scop se pot folosi termometre cu termorezistență, care sunt cu termorezistoare metalice sau cu termorezistoare semiconductoare cu termistoare. Specifice industriei alcoolului sunt cele cu termorezistoare metalice, care își bazează funcționarea pe variația rezistenței electrice a unui conductor metalic cu temperatura.

Termorezistoarele metalice se execută de obicei din materiale cu coeficienți de temperatură cât mai mari și cu valori reproductibile ale rezistenței într-o gamă mare de temperatură. Cea mai precisă termorezistență este cea de platină care are gama de temperatură cuprinsă între -200...600 °C, dar se mai utilizează și cele cu nichel (-100 la 300 °C) și cupru (-30 la 150 °C).

Termorezistențele cu platină pentru măsurarea temperaturii constau dintr-o sârmă rezistivă de platină 1, cu o rezistență fixă, care este înfășurată pe un suport izolator de mică, rezistent la temperatură și care este închis prin topire într-o țeava de sticlă sau de cuarț. Acest element este închis într-o teacă de protecție de Cu 2, în care se găsește oxid de magneziu sub formă pulverulentă, fiind astfel ferit de umezeală și rezistent la șocuri.

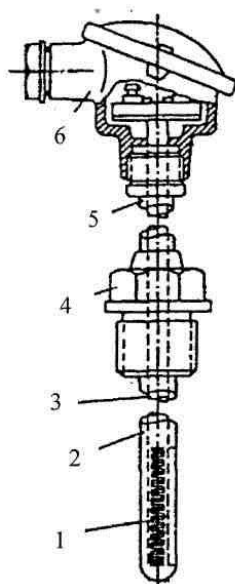


Fig. 3.7 Termometru cu termorezistență de platină. Celelalte elemente componente: 3- dispozitivul de măsurare; 4- ștuțul de înșurubare în corpul coloanei de distilare; 5- gâtul termorezistorului; 6- capul de racordare.

Legătura traductorului cu circuitul exterior de măsurare se face cu ajutorul conductoarelor care se montează în capul de racordare.

Traductoarele cu termorezistoare de platină permit măsurări precise de temperatură cu erori de 0,01 %.

3.9.2. Controlul concentrației siropului de zahăr

Măsurarea concentrației siropului de zahăr prezintă o importanță la obținerea produsului finit, respectiv la prepararea rachiurilor industriale și a lichiorurilor. Siropul de zahăr este un sirop foarte dens și gros, preparat la cald, care conține circa 840 g zahăr la litru.

În rachiuri și lichioruri se adaugă în cantități bine stabilite, în vederea obținerii unor băuturi alcoolice cu concentrația de zaharuri cuprinsă între 8%...12%, în funcție de rețeta specifică fiecărui sortiment de produs.

3.9.3. Controlul concentrației alcoolice

Măsurarea concentrației alcoolice prezintă o importanță deosebită în cadrul procesului tehnologic de obținere a rachiurilor industriale și a lichiorurilor. Din punct de vedere a metodelor de

măsurare a concentrației se folosește metoda determinării concentrației alcoolice a băuturilor alcoolice cu ajutorul alcoolmetrului.

3.10. Prepararea maceratelor de plante sau fructe după rețeta de fabricație specifică

Pentru aromatizarea băuturilor alcoolice se pot folosi *infuzii alcoolizate* din frunze de ceai, ceai de tei, frunze ori lăstari de vișin-cireș etc.; *macerate* din diverse fructe ca : smochine, prune uscate, struguri, din plante, rădăcini și coji, semințe ca : vanilie, scorțișoară, cuișoare, lemn dulce (*Glycyrrhiza echinata*), Stânjenel (*Iris germanica*), coji de nucă, de migdale etc., toate acestea se prepară în alcool la diverse tării 36 - 40% vol. După adăugarea în rachiuri a unor doze din aromele de mai sus, se recomandă ca acestea după o perfectă omogenizare să rămână o perioadă de 30 - 45 zile la înfrățire-macerare, și numai după compararea cu proba martor și avizul comisiei tehnice de calitate, să fie trecute la folosire-consum.

Infuzia se obține prin turnare de apă fierbinte peste ingrediente. Există unele plante sau porțiuni ale acestora, ca de exemplu mentă, flori de soc, flori de tei ș.a., din care substanțele de aromă și gust sunt bine extrase prin menținerea lor în apă clocotită timp de câteva minute. Din altele, mai ales în cazul plantelor de la care se utilizează scoarța (cedru, chiparos, cascarilla etc.) extracția se face prin fierbere (decoct). În acest caz, fierberea are loc în recipiente confecționați din oțel inoxidabil, rotativi sau ficși, prevăzuți cu un sistem de amestecare.

Maceratele se obțin în urma unui proces de extragere a aromelor din fructe, flori, semințe și părți din plante aromatice cu ajutorul soluțiilor de spirt. Maceratele nu trebuie confundate cu sucurile alcoolizate din fructe, de care se deosebesc ca tărie alcoolică și ca proprietăți organoleptice. Deoarece sunt foarte aromate, acestea se adaugă în băuturile alcoolice în cantități mici.

3.11. Utilajele specifice utilizate la prepararea maceratelor din plante sau fructe

3.11.1. Aparat utilizat pentru determinarea masei

Pentru măsurarea componentelor stabilite prin rețeta de preparare a maceratelor din fructe sau plante se utilizează diferite tipuri de balanțe tehnice. În figura 3.8, este prezentată o balanță tehnică utilizată în industria alimentară.



Fig.3.8. Balanță tehnică pentru cântărirea plantelor utilizate la prepararea lichiorurilor și rachiurilor industriale.

Principalele caracteristici tehnice ale balanței sunt: calibrare internă automată; calibrare automată la detectarea unei modificări a temperaturii sau în funcție de timp; este prevăzută cu o carcasă metalică; interfața RSS 232C; meniu de funcții pentru aplicații specifice; funcție

numărare piese și conversie a unitarilor de măsură; posibilitate de cântărire în afara platanului (sub platan), opțiune de un real ajutor pentru determinare masei unor încărcături cu forme și dimensiuni neregulate, acest mod de cântărire poate fi aplicat și pentru determinarea densității. Capacitatea maximă de cântărire este de 3100 g, încărcătura minimă de 0.5 g, iar precizia de măsurare este de 0,01g. Aparatul este prevăzut cu un display LCD. Temperatura de lucru este cuprinsă între 15°...30° C. timpul de stabilitate este de 3 secunde.

3.11.2. Vase pentru amestec și vase gradate volumetric

Vasele pentru amestec se numesc cisterne, utilizate pentru amestecul format din: macerate din fructe sau plante, alcool etilic rafinat, apă și alte substanțe aromatizate sub formă de lichid. În continuare se prezintă diferite tipuri de cisterne pentru amestec utilizate în industria băuturilor alcoolice.

Echipament (tanc) pentru amestec (fig.3.9), utilizat la prepararea maceratelor, este constituit dintr-un rezervor din oțel inoxidabil, sudat cu fund și capac sferic sau semielipsoidal. Pe capac este instalat motorul electric care pune în acțiune agitatorul. Agitatorul poate fi cu palete, cu ancora sau sub forma de elice.

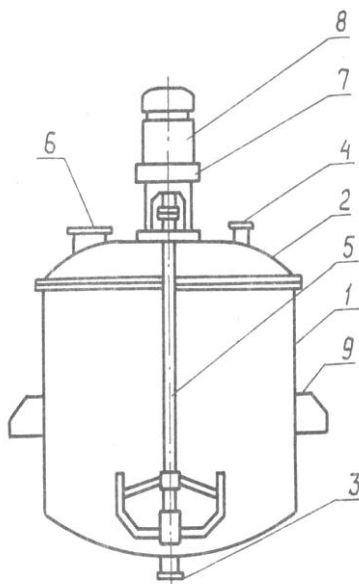


Fig.3.9. Schema echipamentului pentru amestec: 1-corp; 2-capac sferic; 3,4-racord; 5-agitator; 6-gura; 7-reductor mecanic; 8-motor electric; 9-suport.

Aceste echipamente au suporturi sudate de corp, racord de evacuare a produsului, capac cu racord de alimentare, racorduri tehnologice și de rezervă. Acestea pot avea și manta de răcire. Caracteristicile tehnice ale reactoarelor sunt prezentate în tabelul 3.3.

Tabelul 3.3.

Caracteristicile tehnice ale echipamentelor

Parametrii	U.M.	Tipurile reactoarelor					
		din oțel rezistent la coroziune					cu email
		RZRIA 6/63	RZRIA 6/100	RZRIA 6/250	RZRIA 6/400	RZRIA 6/630	BSO
Volumul	<i>l</i>	60	100	250	400	630	630
Suprafața de schimb de căldura	<i>m²</i>	0,55	0,83	1,55	22	28	264
Turația amestecătorului	<i>Rot/min</i>	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	75

Presiunea în manta	MPa	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,1
Dimensiunile de gabarit	m						
- lungimea		0,570	0,635	0,890	0,990	1,090	1,290
- lățimea		0,450	0,550	0,800	0,900	1,000	1,290
- înălțimea		1,840	1,925	0,945	2,945	3,266	2,670
Masa	kg	58	62	290	290	390	-

Pentru pregătirea neîntreruptă a maceratelor din fructe și plante necesare preparării rachiurilor și lichiorurilor se folosește instalația compusă din două reactoare, unite în două baterii a câte patru reactoare și un reactor comun pentru ambele baterii. Toate reactoarele biologice sunt legate între ele. Pentru o amestecare mai intensă, reactorul biologic este dotat cu amestecător cu elice (fig. 3.10). Temperatura necesară se menține cu ajutorul mantalei de răcire, prin care circulă apa rece. Răcirea reactorului creează condiții prielnice pentru realizarea procesului de macerare a fructelor și plantelor.

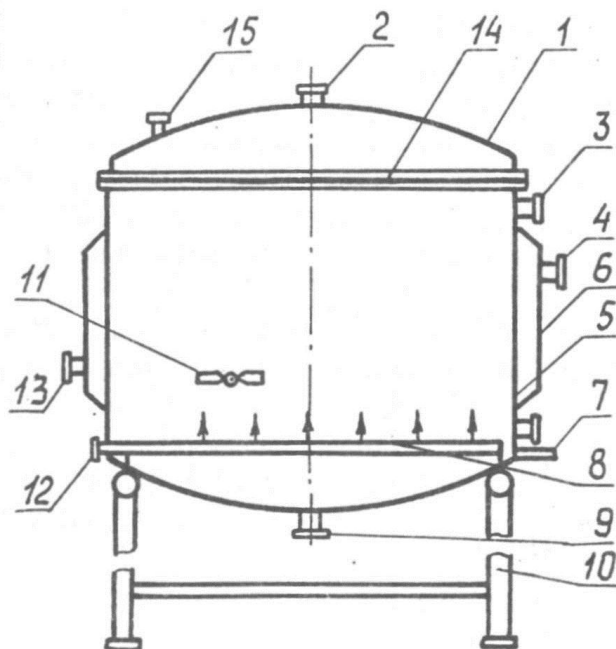


Fig.3.10 Schema reactorului biologic: 1-capac; 2,3,4,9,12,13,15-racorduri; 5-corp; 6-manta de răcire; 7-termobucsa; 8-barbotor; 10-suport; 11-amestecator cu elice; 14-garnitura de cauciuc.

În figura 3.11 se prezintă cisterna pentru omogenizarea amestecului formată dintr-un rezervor prevăzut cu diferite tipuri de agitatoarele mecanice confecționate din oțel inoxidabil. Capacitatea acestor cisterne poate fi cuprinsă între 50 – 8000 litri.

Cele mai utilizate agitatoare mecanice utilizate în industria alimentară sunt: cu palete, cu turbină, cu elice, cu plăci perforate, etc.

Agitatoare cu elice au brațele hidraulice acționate de un motor și o vitează de rotație între 1.500-2.000 rot/min.

Agitatoare cu palete sunt formate dintr-un arbore rotativ pe care sunt fixate paletele radiale de diferite forme. Acestea au o vitează de rotație mare (600-800 rot/min) și sunt utilizate la agitarea soluțiilor, emulsiilor și suspensiilor fluide.

Agitatoare cu turbină sunt formate dintr-un arbore la capătul căruia este fixată o piesă cilindrică prevăzută cu bare. Aceste agitatoare au o vitează de rotație de 1.000-2.000 rot/min.

Agitatoare cu plăci perforate – se mișcă vertical și sunt utilizate mai ales pentru prepararea soluțiilor extractive.

Dintre agitatoarele nemecanice folosite la amestecarea părților solide și lichide, cât și lichid-lichid sunt: electromagnetice, cu ultrasunete și pneumatice.

Agitatoare electromagnetice la care agitarea lichidului are loc sub influența vibrațiilor produse de radiații electromagnetice.

Agitatoare cu ultrasunete produc o agitare intensă utilizând ultrasunetele.

Agitatoare pneumatice funcționează prin barbotarea unui gaz inert sau a aerului într-un lichid.

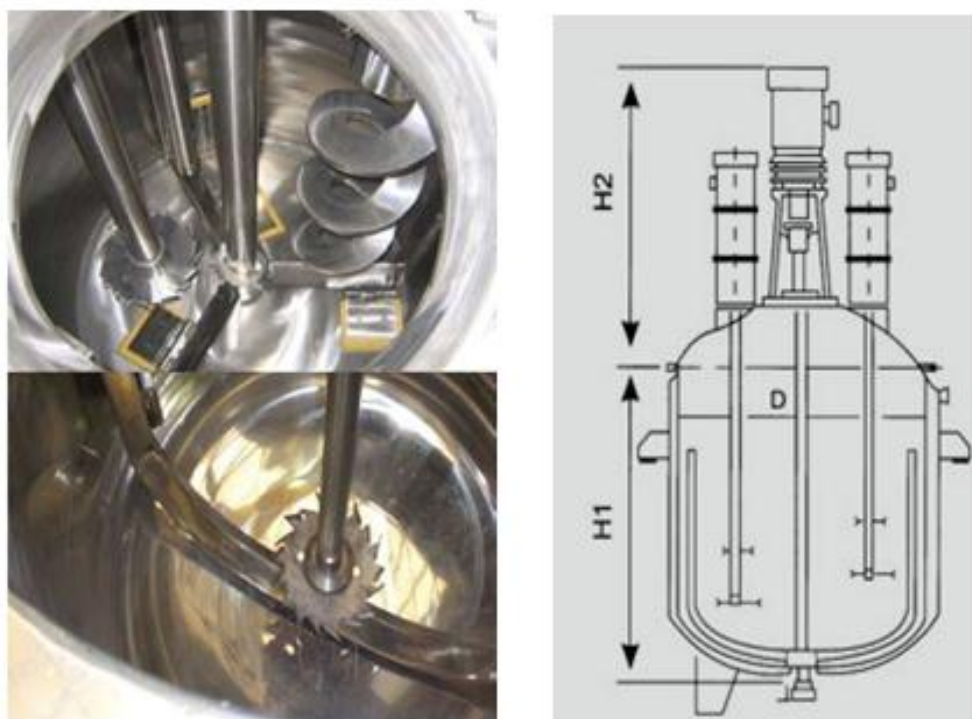


Fig. 3.11. Vase prevăzute cu agitatoare mecanice utilizate în industrie, pentru amestecarea părților lichide, în vederea obținerii rachiurilor industriale sau a lichiorurilor.

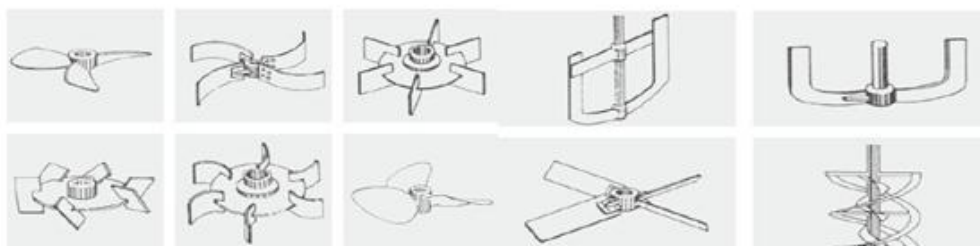


Fig.3.12. Diferite tipuri de agitatoare utilizate în industria alimentară pentru omogenizarea lichidelor, cât și a amestecurilor formate din lichide și solide (cu elice, cu palete și cu turbină).

Cisternă pentru amestec (Agitator macerate fructe și tanc de mixare)

Instalația pentru omogenizarea părților solide ale fructelor și plantelor împreună cu partea lichidă (alcool etilic rectificat și apă dedurizată) în vederea obținerii maceratelor, este formată dintr-un vas prevăzut cu conducte pentru transvazarea componentelor care intră în amestec. Rezervoarele pentru amestec, de acest tip, sunt vase cilindrice verticale cu capace și funduri rotunde sau conice având capacitatea de 100 – 300 litri. Vasul pentru amestecarea ingredientelor este instalat pe suporturi verticale reglabile. Rezervorul este prevăzut cu manta de încălzire

/răcire pe care sunt prevăzute racorduri de alimentare sau evacuare a agentului termic. De asemenea, cisterna este prevăzută cu racorduri de umplere respectiv de evacuare a amestecului omogenizat. În partea superioară a vasului sunt situate gura de vizitare, cu diametrul de 450 mm, și racordul pentru luarea probelor.



Fig.3.13 Cisternă de capacitate ridicată utilizată la omogenizarea amestecului format din fructe sau plante și alcool etilic diluat.



Fig.3.14. Echipament de omogenizare a amestecului semisolid.

Cisternă pentru amestecare produse cu vâscozitate ridicată cum ar fi amestecul de fructe și alcool diluat

Acest echipament este compus din două dispersoare și o ancoră. Utilajul de amestecare este prevăzută cu racletă pentru curățarea pereților interiori ai rezervorului. Este utilizat pentru amestecarea și omogenizarea produselor cu vâscozitate ridicată.

Budane de lemn pentru macerare. Butoaiile de capacitate mare sunt folosite la macerarea amestecurilor formate din fructe, plante, alcool și apă dedurizată. *Butoaiile* sunt vase cu o capacitate de 500-2000 l. Butoaiile a căror capacitate este mai mare de 2000 l se numesc *budane*. Aceste vase sunt confecționate din lemn de stejar.



Fig.3.15. Budane utilizate la macerarea fructelor și plantelor.

Principalele caracteristici ale budanelor utilizate în industria rachiurilor sunt:

- ✚ să fie prevăzute cu minimum zece cercuri dintre care cele de la gardini și mijloc (vrană) să aibă grosimea de 3 mm iar celelalte cercuri 2 mm;
- ✚ să fie prevăzute cu clape și gardini corespunzătoare cu capacitatea lor în parte;
- ✚ să fie prevăzute cu orificii vrană la mijloc și deasupra budanei, iar jos cu orificiul cepului;
- ✚ doagele laterale și de fund să fie uniforme, bine geluite și netede etanș strânse, asigurând impermeabilitatea necesară. Doagele de la fund sau stâlpii în care se așează clapele să fie mai groase și mai late pentru asigurarea rezistenței necesare.

Așezarea vaselor de macerare din lemn în depozite sau pivnițe se face pe suporturi speciale numite podvale confecționate din esență moale-brad, plop, tei, etc., sau din beton. Ele trebuie să aibă înălțimea de cel puțin 40 m de la suprafața solului, iar lățimea lor variază în raport cu capacitatea vaselor; exemplu, pentru vasele de 1 500 - 2 500 l lățimea podvaelor va fi 20 - 25 cm, iar peste 2 500 l lățimea va fi de 30 - 35 cm. Curbura podvaelor trebuie să sprijine șase-opt doage ale vaselor.

Un recipient pentru macerare industrială este prezentat în figura nr. 3.16.

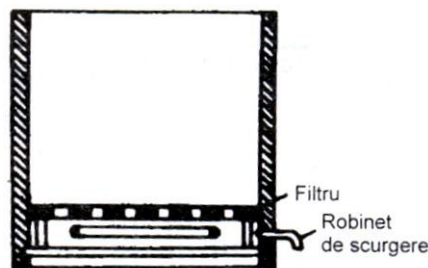


Fig. 3.16. Recipient de macerare industrială Noremberg.

Recipientul este compus dintr-un vas cilindric de capacitate mare având la partea inferioară o sită pe care este așezat materialul filtrant (pânză densă). Peste sită este adus produsul vegetal după care se introduce solvenul iar vasul este acoperit cu un capac adecvat. Pentru a asigura amestecarea uniformă zilnic se scurg din robinet $\frac{1}{2}$ din cantitatea de solvent extractiv care este turnată din nou în vas sau, pentru o mai bună omogenizare se poate adapta un sistem de agitare. După terminarea operațiunii, lichidul rezultat colectat prin robinetul de la partea inferioară este filtrat, reziduul se presează iar soluția extractivă obținută se amestecă cu filtratul obținut anterior. Acest aparat are o capacitate de 200-300 litri.

3.11.3. Norme igienico - sanitare specifice la prepararea maceratelor de plante sau fructe

Vasele cu amestec pentru macerație nu vor fi astupate cu dopuri pentru a se evita formarea presiunii interioare și eventuala plesnire a cercurilor. Se vor întrebuința în acest scop pâlnii de fermentare în permanență umplute cu apă, care se vor schimba zilnic.

După golirea cisternelor și budanelor este obligatoriu să se deschidă gura de alimentare și clapa de jos pentru eliminarea vaporilor de alcool formați în interiorul lor.

După aerisire se vor spăla intens pereții budanelor și cisternelor cu ajutorul unui furtun cu apă rece și numai după aceasta, în prezența unui șef de echipă, se permite intrarea muncitorilor în interiorul lor.

Verificarea pereților interiori ai budanelor și cisternelor se va face folosind lămpi electrice la tensiunea de 12V.

Se interzice folosirea flăcărilor deschise la turnarea băuturilor alcoolice în budane și cisterne pentru urmărirea umplerii. În acest scop se folosesc numai lămpi portative la tensiunea de 12V.

La folosirea acidului sulfuric pentru tratarea vaselor, se interzice cu desăvârșire ca la prepararea soluției să se toarne apă în acid. Se va turna acidul sulfuric în apă, în cantități mici, agitând permanent pentru a se evita arsurile prin stropirea cu acid.

Când se lucrează la sulfitarea mai multor vase, este necesar să se lucreze cu întreruperi pentru aerisire, în scopul evitării intoxicării muncitorilor.

Instalarea butoaielor și budanelor direct pe dușumele este interzisă. Butoaietele așezate culcat vor fi prevăzute cu pene pentru evitarea rostogolirii.

Reactoarele sau omogenizatoarele sunt supuse regulat reviziei tehnice astfel:

- revizia exterioară are loc în fiecare an. Se analizează starea suprafeței supapelor de siguranță a manometrelor și a armăturii;
- revizia interioară se realizează o dată la trei ani. Se dezassemblează ferestrele și izolația;

Nu este permisă introducerea mâinii în malaxorul pentru macerate în timpul funcționării acestuia.

Pentru a preveni contaminarea cu microorganisme nedorite, atât utilajele, conductele și armăturile implicate în procesul tehnologic de obținere a băuturilor alcoolice, cât și spațiile vor fi igienizate prin curățire, spălare, dezinfecție și clătire. Nerespectarea normelor de igienă, pe parcursul întregului proces tehnologic duce la apariția de posibilități multiple de reducere a calității și a indicatorilor tehnico-economici. Mărirea eficacității și scurtarea duratei operațiilor de curățire se realizează utilizând diferite ustensile, aparate și dispozitive.

Pentru spălare și dezinfecție în industria băuturilor alcoolice se utilizează aparatură care dă posibilitatea amestecării în diferite proporții a apei cu soluții detergente sau dezinfectante concentrate, în vederea obținerii de soluții de lucru care să permită executarea tuturor fazelor spălării și dezinfecției cu același aparat. Jeturile de apă cu presiune ridicată prezintă avantaje privind rapiditatea executării operațiilor de igienizare, mai ales în cazul locurilor greu accesibile, deoarece fac posibilă utilizarea soluțiilor cu concentrații și temperaturi mai mari, neindicate în cazul executării manuale a igienizării.

În încăperile de depozitare a produselor finite, în depozitele de zahăr, în care reziduurile sunt, în special, sub formă de pulberi și în care igienizarea umedă cu apă și soluții nu este indicată sau imposibilă, se folosesc aspiratoare de praf.

Sistemele automate de igienizare, se folosesc mai ales în procesele tehnologice care prelucrează produse lichide (industria băuturilor alcoolice), printr-o rețea de conducte prin care pot circula soluțiile de spălare și dezinfecție și apa de clătire. Operațiile de igienizare, în aceste situații, sunt dirijate de la un tablou de comandă de unde se controlează toți parametrii procesului (durata, presiunea, temperatura, etc.). Folosirea acestor sisteme necesită totuși, periodic executarea și a unei igienizări cu demontarea instalațiilor, deoarece pe traseul circuitelor pot

exista puncte în care rezultatele igienizării „fără demontare” să nu fie suficient de eficiente și să persiste resturi organice care să favorizeze dezvoltarea microorganismelor.

Curățirea traseelor tehnologice și a spațiilor de producție se realizează cu diferite tipuri de ustensile, cum sunt: măturile și furtunurile cu dispozitive de închidere a apei.

În industria băuturilor alcoolice la curățirea utilajelor se utilizează următoarele ustensile: perii, bureți, rașchete, răzuitoare și jeturi de apă sub presiune.

3.11.4. Reglementările și procedurile igienico – sanitare respectate la curățirea echipamentelor specifice

Curățirea utilajelor utilizate în secția de producere a băuturilor alcoolice, în depozitul tampon al secției și în depozitul de macerare se realizează cu următoarele ustensile: perii, rașchete, răzuitoare și jeturi de apă sub presiune. Pentru curățirea și spălarea agitatoarelor instalațiilor de omogenizare și a tancurilor metalice folosite la macerarea fructelor și plantelor, se utilizează instalații cu jet de apă la presiune de până la 50 kg/cm². Agenții chimici de spălare sunt reprezentați de soda calcinată, soda caustică, fosfatul trisodic și de unii detergenți admiși a fi folosiți în industria alimentară. Urmează dezinsecția cu soluții dezinsecante de formaldehidă 2% sau compuși de clor fierbinți și apoi clătirea abundentă cu apă potabilă până la îndepărtarea urmelor tuturor substanțelor utilizate.

Pe parcursul derulării procesului de amestecare și macerare, după fiecare șarjă, utilajele vor fi supuse curățirii, spălării, dezinsecției și clătirii finale.

În vederea prevenirii contaminării microbiene a utilajelor, a armăturilor și a spațiilor din fabricile de băuturi alcoolice se recomandă, din punct de vedere igienic, următoarele măsuri:

➤ aparatura utilizată la măcinarea plantelor și tăierea fructelor pentru macerate: morile cu ciocane pentru plante, mașinile de tocat sau cele de zdrobire și presare, în cazul fructelor, după fiecare șarjă, trebuie spălate cu jet de apă, apoi cu perie de sârmă și cu soluție de sodă caustică 2%, urmată de clătire. Săptămânal, vor fi aplicate, după curățirea și spălarea preliminară, dezinsecția și clătirea finală. Pentru aprecierea stării de igienă, de pe suprafețele interioare, bazine, armături de ieșire a mustului se vor lua probe de sanitație; Acestor tratamente de curățare se supun și vanele de înmuiere utilizate la prepararea maceratelor.

➤ agitatoarele mecanice din circuitul de amestecare a maceratelor, tancurile de omogenizare, după fiecare șarjă, se vor spăla mecanic cu un jet de apă, se vor dezinsecța și clăti. Înainte de fiecare folosire se vor controla integritatea și starea de igienă a agitatoarelor (în special la intrarea în utilaje), a suprafeței interioare a cisternelor și a racordurilor de golire prin probe de sanitație;

➤ pentru filtrele cu plăci se recomandă curățirea cu peria și spălarea cu jet de apă a plăcilor, clătirea, dezinsecția prin sterilizare cu apă la 100°C și clătire după filtrare și înainte de fiecare operație de filtrare;

➤ pentru filtrele cu masă filtrantă, igienizarea se poate realiza prin curățire cu peria, spălarea cu apă și soluție de sodă caustică 2%, clătire, dezinsecție și clătiri, după fiecare șarjă;

➤ conductele pentru amestec (băuturi alcoolice), ce fac legătura între filtre – tancuri de omogenizare – tancuri de liniștire – liniile de îmbuteliere, înainte de utilizare vor fi clătite cu apă, iar în caz de neutralizare vor fi umplute cu soluție dezinsecantă. Săptămânal vor fi igienizate prin spălare cu soluție de sodă caustică 2% fierbinte, clătire, dezinsecție și clătire finală;

➤ la mașinile de spălat sticle, după 2-3 zile de funcționare, se vor goli bazinele, care vor fi spălate cu apă sub formă de jet și cu peria, urmată de clătire. Părțile componente active (ajutajele și sitele) vor fi spălate cu fosfat trisodic cel puțin o dată pe săptămână;

➤ mașinile de îmbuteliat vor fi clătite cu apă înainte de utilizare și umplute cu soluție dezinsecantă în caz de neutralizare. Săptămânal acestea (după demontarea ventilelor) vor fi igienizate prin spălare cu peria și soluție de fosfat trisodic, clătire, dezinsecție și clătire finală. Pentru aprecierea stării de igienă de pe suprafața interioară a domului și de pe ventilele de umplere, se vor recolta probe de sanitație. La fel se va proceda și cu aparatele de umplere a băuturilor alcoolice în butoi;

- benzile transportoare, la sfârșitul programului de lucru, vor fi spălate cu apă sub formă de jet. Săptămânal vor fi igienizate prin curățire cu peria, spălare cu soluție de detergenți sub formă de jet și apoi clătire finală;
- rezervoarele cu detergenți pentru spălarea butoaielor de aluminiu vor fi igienizate lunar prin curățire cu peria, spălare mecanică, dezinfecție cu lapte de var și clătire;
- rezervoarele cu apă brută, apă dedurizată și apă fierbinte vor fi igienizate lunar prin curățire și spălare cu apă și perie, clătire, dezinfecție cu lapte de var și clătire. Pentru aprecierea stării de igienă se vor controla racordurile de intrare și ieșire și se vor lua probe de sanitație din ultima apă de clătire.

În fabricile moderne, igienizarea utilajelor se realizează cu ajutorul unor mașini automate în circuit închis și contracurent față de fluxul tehnologic normal, fără demontarea utilajului. După operațiile de spălare cu apă urmează spălarea cu soluții de sodă caustică și detergenți, spălare cu apă fierbinte, dezinfecție și clătire, programate automat, nedepășind 30 de minute.

O atenție deosebită se va acorda protecției vanelor și tancurilor metalice. Se vor utiliza numai materiale admise de legislația sanitară, fiind interzise rășinile epoxidice, clor-cauciucul și în general masele bituminoase care folosesc plastifianți sau adjuvanți nealimentari.

Recipientele și utilajele din aluminiu vor fi curățate și dezinfectate numai cu soluție de acid azotic și formaldehidă, fiind interzise soda caustică și hipocloritul de sodiu. Pentru a nu imprima băuturilor alcoolice un gust străin, clătirea cu apă va urmări îndepărtarea completă a urmelor de soluție chimică de spălare sau dezinfecție.

Igienizarea spațiilor va urmări curățirea și spălarea pereților; văruirea periodică a tavanelor cu lapte de var în care s-au introdus substanțe antifungice; curățirea și spălarea, la sfârșitul programului de lucru a pardoselilor, care vor fi supuse, o dată la 3 zile, și dezinfecției.

La prepararea soluțiilor de spălare și dezinfectare a echipamentelor fiecare persoană trebuie să poarte echipamentul de protecția muncii, reprezentat de: halat, mănuși de cauciuc, ochelari de protecție, etc.

Prepararea soluțiilor se realizează în vase de inox, în care se adaugă mai întâi apa și apoi substanța dezinfectantă (soda caustică). Omogenizarea substanței se realizează cu ajutorul unui agitator până la dizolvarea complete a substanțelor de spălare.

3.11.5. Dezinfecția echipamentelor

3.11.5.1 Stabilirea prin proceduri igienico – sanitare a unui program pentru efectuarea periodică a dezinfecției echipamentelor

Înainte de a fi folosite, vasele trebuie pregătite în mod corespunzător pentru a se preveni și înlătura dezvoltarea microorganismelor dăunătoare sănătății rachiului sau lichiorului cât și pentru înlăturarea oricărui gust și miros care ar putea fi împrumutat rachiurilor sau lichiorurilor.

În raport cu materialul din care sunt confecționate vasele, se vor aplica diferite metode de pregătirea și tratare a acestora. Aceste vase pot fi de două tipuri: noi sau vechi. În raport cu sistemul de construcție, pereții interiori ai acestor vase sunt mai ușor infectați de diferite microorganisme și pot reține anumite mirosuri neplăcute. Față de aceste inconveniente vasele de lemn necesită o pregătire specială, care se va face în mod diferențiat în funcție de vechimea lor.

Pregătirea vaselor de lemn noi. Înainte de a fi folosite vasele noi trebuie pregătite cu grijă pentru a înlătura excesul de substanțe taninoase ce comunică rachiurilor sau lichiorurilor un gust astringent neplăcut, modificând culoarea, iar uneori chiar și compoziția chimică a produsului.

Detanizarea vaselor noi se poate efectua prin mai multe metode, fiind prezentate în continuare:

- *Prin umpleri repetate cu apă.* Cu 2-3 săptămâni înainte de folosire se aplică tratamentul prin umplerea vaselor noi cu apă rece curată acidulată cu 0,1-0,2% acid sulfuric care se schimbă periodic din 4 în 4 zile timp de circa 2 săptămâni.

Rezultate bune se pot obține prin umplerea vaselor noi cu apă sărată de 5% concentrație. Prin acest procedeu se poate elimina o mare parte din cantitatea de tanin, însă necesită un timp prea

îndelungat și se consumă o cantitate prea mare de apă, care de cele mai multe ori lipsește în timpul sezonului de vinificație.

➤ *Tratarea vaselor pentru băuturile alcoolice cu vapori.* Pentru detanizarea vaselor noi acest procedeu este cel mai eficient și rapid, folosindu-se un generator de aburi sub presiune mai mare sau mai mic în raport cu caracterul podgoriei.

În podgoriile mijlocii se folosește vaporigenul cu un nivel constant de apă. Vasul ce urmează a fi detanizat se așează cu vrana în jos pe un postament fix iar prin vrană se introduce aburul la o presiune de 3-5 atmosfere timp de 20-30 minute. Aburul este condus în vas prin intermediul unei țevi curbate.

În podgoriile mai mari, se folosesc generatoare de aburi cu capacitate mai mare care funcționează cu ajutorul injectorului cu motorină. La unele podgorii mari aburul fierbinte se folosește de la centralele termice. Vasele se țin la aburi până în momentul când se suportă căldura acestora, cu mâna.

După aburire, acestea se spală bine cu apă fierbinte și apoi cu apă rece până ce apa care curge din vas este limpede și curată. Acest tratament s-a dovedit a fi cel mai bun în cazul tratării vaselor noi.

➤ *Tratarea vaselor cu sodă.* În cazul când podgoriile nu dispun de generatoare de aburi se recurge la tratarea vasele noi cu apă fierbinte în care se dizolvă sodă în proporție 5% folosindu-se câte 4-5 dal soluție sodă pentru fiecare capacitate de 1000 l.

După introducerea soluției, se astupă vasul și se agită 10-15 minute pe toate părțile. Operațiunea se repetă de 4-5 ori în decurs de 24 ore după care se golește apa din vas și se clătește cu apă rece din abundență.

➤ *Tratarea vaselor cu acid sulfuric combinată cu soluție de carbonat de sodiu în concentrație de 2%.* Vasele noi pot fi detanizate și cu soluție de acid sulfuric în concentrație de 1 %.

La prepararea soluției trebuie ca întotdeauna să se adauge acidul peste apă și nu invers. Procedul de spălare este ca și în cazul tratamentului cu sodă. După golirea soluției respective vasul trebuie spălat cu apă rece din abundență.

Controlul detanizării se face prin adăugarea de clorură de fier în apă, ținută într-un vas detanizat timp de 24 ore. În cazul când această apă nu se înnegrește înseamnă că taninul a fost înlăturat complet

Pregătirea și tratarea vaselor vechi. După felul cum au fost îngrijite și după felul vinului care a fost depozitat în ele, aceste vase pot fi sănătoase cu defecte cărora li se aplică tratamente adecvate.

▪ *Vasele sănătoase.* Un vas sănătos se recunoaște după mirosul plăcut vinos fără nuanțe particulare. Aceste vase sunt curate și primesc sulf.

Tratarea acestor vase se poate reduce de cele mai multe ori la simpla spălare cu apă, când au conținut, în prealabil, vin sănătos. Este indicat ca vasele sănătoase să fie folosite pentru păstrarea rachiurilor aromate și a lichiorurilor de diferite tipuri.

Vasele sănătoase care nu au fost folosite mai mult timp vor fi spălate mai întâi cu apă rece și apoi aburite timp de 10-15 minute, după care se clătesc din nou cu apă rece, se usucă și se afumă.

În unele cazuri pe pereții și fundurile vaselor care au fost folosite un timp mai îndelungat pentru păstrarea vinului se depun straturi de tirighie (piatră de vin). În acest caz este bine să se îndepărteze tirighia. Dacă vasele nu se folosesc și urmează să fie păstrate goale un timp mai îndelungat, se vor depozita în încăperi uscate și bine aerisite, unde se vor afuma cu sulf o dată pe lună sau cel puțin de două ori la două luni, fiind între timp bine astupate.

Pentru ca cercurile vaselor să nu ruginească, acestea trebuie protejate cu lacuri speciale.

Tratamentele aplicate butoaielor infectate se fac cu scopul de a distruge germenii microbieni din lemn și pentru extragerea din doage a produselor de metabolism ce pot imprima mirosuri și gusturi neplăcute care se transmit ușor și alcoolului. Asemenea butoaie se identifică prin mirosul lor caracteristic și prin faptul că “nu primesc sulf”; atmosfera din interiorul lor este bogată în CO₂ rezultat din activitatea microbiană care împiedică arderea sulfurului.

Vasele oțetite. Vasele în care au rămas resturi de vin după golire și nu au fost spălate la timp se oțetesc. Aceste vase oțetite se recunosc după mirosul specific de oțet. Când sunt puternic oțetite nu primesc nici pucioasă, datorită proceselor de oxidare care au loc în această situație. În cazul când se constată că vasele au miros de oțet se recurge la tratarea lor prin mijloace cu acțiune mai puternică, cunoscând că sporiile bacteriilor oțetirii rezistă până la 120-125° C.

Pentru tratarea acestor vase se pot folosi soluții de acid sulfuric în concentrație de 1%, combinată cu sodă calcinată în proporție de 2%.

În cazul când vasele tratate în acest fel mai prezintă încă, după spălarea lor cu apă rece mirosul de oțetire, se recurge la tratarea cu vapori sub presiune care dă cele mai bune rezultate.

Vase mucegăite. În cazul când vasele sunt depozitate în încăperi prea umede și nesulfitate la timp, acestea sunt atacate de diferite mucegaiuri devenind improprie pentru păstrarea rachiurilor industriale și a lichiorurilor. Cu cât mucegăirea este într-o fază mai înaintată și mucegaiul a pătruns mai adânc în doagă cu atât tratarea este mai grea.

Vasele ușor mucegăite, vor fi spălate mai întâi cu apă rece cu ajutorul unor perii de sârmă pentru înlăturarea mucegaiului de pe pereți, după ce în prealabil li s-a scos unul din funduri. După aceea se tratează cu soluție fierbinte de acid sulfuric sau sodă în concentrație de 10%. În acest fel mucegaiul situat în stratul superior al doagelor dispare. După acest tratament se recomandă spălarea vasului cu apă rece. Vasele tratate în acest fel se scurg și după zvântare se afumă cu sulf.

Pentru tratarea acestor vase se folosește și soluție de permanganat de potasiu în concentrație de 1%. Pentru tratarea mucegaiului, rezultate bune a dat și clorura de calciu în cantitate de 1-2 kg la 1000 l apă.

Pentru îndepărtarea mirosului de clor în această situație se spală vasul cu apă din abundență și după ce se scurge, se afumă până la persistența mirosului de bioxid de sulf.

După tratare aceste vase pot fi folosite pentru macerarea fructelor și plantelor, iar după aceea pot fi folosite la păstrarea mustului obținut.

În cazul când mucegaiul a pătruns adânc în porii doagelor se aplică un tratament mai riguros, procedându-se la arderea doagelor pe partea interioară a vasului cu ajutorul lămpii de spirt sub presiune, iar după aceea se înlătură stratul de lemn carbonizat până la cel sănătos, prin tragerea la rindea a doagelor. După aceea vasul se închide pe loc, se spală cu soluție de acid sulfuric sau sodă în concentrație de 2%.

Vasele mucegăite nu se vor aburi și nici opări cu apă fierbinte pentru că, în acest fel, în loc să se înlăture izul de mucegai el poate să pătrundă și mai adânc în porii doagelor.

Această categorie de vase oricât de bine ar fi tratate nu se mai pot folosi pentru păstrarea rachiurilor și rachiurilor, dar se pot folosi pentru păstrarea maceratelor.

3.11.5.2 Mijloace de lucru și substanțe dezinfectante adecvate în concentrații conform prescripțiilor tehnice

Principalele substanțe de spălare și dezinfectare utilizate în industria băuturilor alcoolice sunt: apa, soda calcinată, varul cloros, formalină, cloramina și aburul.

Apa utilizată în procesul de igienizare are rolul de a dizolva substanțele chimice utilizate ca agenți de spălare și dezinfecție, de a antrena depozitele de murdărie desprinse de pe suprafețe și de a clăti în final aceste suprafețe, în scopul îndepărtării substanțelor chimice folosite. Apa necesară igienizării trebuie să corespundă calitativ condițiilor cerute pentru apa potabilă, deci să provină dintr-o sursă acceptată de organele sanitare. Dacă aceasta este prea dură (conținutul de săruri de calciu și magneziu este prea mare), în compoziția agenților chimici de spălare se adaugă polifosfați (în concentrații corespunzătoare) care au rol de a bloca compușii de calciu și magneziu și de a-i face neprecipitabili ca urmare a contactului cu anumite substanțe alcaline sau a aplicării unor temperaturi ridicate. În caz contrar, sărurile de calciu și magneziu din apă precipită și formează depozite de „piatră”, greu de îndepărtat, care protejează microorganismele de acțiunea agenților de dezinfecție.

Soda calcinată poate fi folosită ca dezinfectant și degresant în compoziția unui număr

mare de agenți chimici de spălare. În unitățile de industrie alimentară, pentru dezinfectie se utilizează concentrații de 2-3‰.

Principalele surse de clor pentru prepararea soluțiilor dezinfectante sunt: clorul lichid și clorura de var, dintre produșii anorganici; cloraminele, dintre cei organici. Activitatea acestor soluții dezinfectante se exprimă prin cantitatea de clor activ prezentă (mg/l).

Clorura de var (varul cloros) este un dezinfectant puternic care degajă ușor clor. Din punct de vedere chimic este un amestec de hipoclorit de calciu ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$), clorură de calciu (CaCl_2) și hidroxid de calciu ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) cu un conținut de clor activ de circa 35%.

Clorura de var este și un puternic dezodorizant prin clorul activ disponibil. Combinația chimică dintre clor și var este foarte slabă, clorul se degajă cu ușurință, motiv pentru care trebuie păstrat în ambalaje bine închise, la întuneric și loc uscat. Este corosiv pentru metale, iritant pentru mucoase și împrumută mirosul său alimentelor.

Cloraminele organice sunt derivați clorinați ai aminelor cu o stabilitate mult mai mare decât a varului cloros. Ele reacționează chimic mai lent și exercită o acțiune germicidă de o mai lungă durată. Cloramina B (sare de sodiu a benzen-sulfocloramidei) conține clor activ în concentrație de 25-30%. Se livrează sub formă de pulbere sau comprimate ce conțin 0,50 g clor activ.

Acțiunea germicidă a preparatelor cu cloramină se datorează efectului dezinfectant al hipocloritului de sodiu ce ia naștere în urma dizolvării lor în apă. Acțiunea germicidă a cloraminei poate fi mărită prin asociere, în proporție de 1:1, cu clorură de amoniu. Soluțiile se prepară cu apă caldă la 50°C și se păstrează numai în vase emailate.

Căldura. Se folosește mai ales ca **abur saturat sub presiune**, care are o eficacitate germicidă mai mare decât căldura uscată. Aplicarea pe suprafețe deschise și pentru conducte se face prin intermediul unor dispozitive speciale (pistoale de abur, instalații de sterilizare cu abur etc.). Obiectele de dimensiuni mici se pot dezinfecta prin fierbere sau autoclavare. Căldura are avantajul că este foarte eficace asupra tuturor tipurilor de microorganisme, ieftină și nu lasă nici un fel de reziduuri toxice. Aplicată însă pe suprafețe murdare și puternic contaminate, usucă depozitele de murdărie, care devin și mai aderente și protejează microorganismele pe care le înglobează.

Respectarea normele NPM și NPSI specifice operației de dezinfectie a echipamentelor. Răspunzători de aplicarea acestor normelor de protecția muncii sunt, în primul rând, directorul întreprinderii, inginerul șef, precum și toți șefii de secție, ateliere, maiștri, șefii de echipe, pentru sectorul lor de activitate. Nerespectarea măsurilor prescrise se sancționează potrivit regulamentului de ordine interioară, iar pentru cazurile grave, potrivit prevederilor Codului penal și a celorlalte dispoziții legale în vigoare.

Șefii de secție sunt obligați ca la primirea unui muncitor nou în secție să-i facă întregul instructaj necesar respectării normelor de protecție a muncii, după care se întocmește o fișă individuală, în care sunt consemnate toate instrucțiunile date. Muncitorul și maestrul sunt obligați să semneze în fișa de luare la cunoștință. Acest instructaj se repetă apoi periodic (lunar).

Instruirea personalului cu privire la utilizarea dezinfectanților. Personalul care utilizează în mod curent dezinfectantele trebuie instruit cu privire la noile proceduri, sau noile produse.

La prepararea soluțiilor de spălare și dezinfectare a echipamentelor fiecare persoană trebuie să poarte echipamentul de protecția muncii, reprezentat de: halat, mănuși de cauciuc, ochelari de protecție, etc.

Fiecare secție trebuie să fie prevăzută cu extincitoare pentru stingerea incendiilor.

3.12. Instrucțiuni tehnologice specifice de preparare a maceratelor de plante sau de fructe

Pentru prepararea maceratului se pot aplica mai multe metode de obținere, cum ar fi: *metoda la rece și metoda mixtă* (la rece și prin distilare).

În cazul preparării maceratului prin metoda la rece, extragerea constituenților de aromă și gust se realizează cu alcool etilic rafinat și diluat la o concentrație alcoolică de 45% vol. Raportul între cantitatea de alcool și cea de plante sau fructe folosite este de 250/25. Extracția are loc în căzi de stejar sau recipiente de inox, cu capacitatea de 400 – 500 l. În funcție de rețeta specificată, plantele sau fructele se mărunțesc, se macină și amestecă perfect. Amestecul se introduce în recipiente de macerare, peste care se adaugă 100 l alcool cu concentrația alcoolică de 45% vol., fiind lăsate 12 ore, după care partea lichidă se scurge. Operația se repetă în același mod de trei ori, obținându-se circa 200l macerat, care se omogenizează energetic.

La prepararea maceratului prin metoda mixtă se procedează ca și în cazul precedent, însă amestecul respectiv cu alcool, în loc să fie presat după macerarea a treia, se supune distilării în alambicuri, în vederea recuperării întregului conținut de alcool. Acest macerat are o aromă mai pregnantă.

În industria alimentară, pentru reușita operației de extracție, majoritatea producătorilor utilizează alcool etilic rafinat și diluat până la o tărie alcoolică de 60% vol. De asemenea, în practică s-a statornicit și procedeul ca, înainte de macerarea ingredientelor în soluție hidroalcoolică, să se aplice ingredientelor o pre-macerare timp de 1-2 zile în apă simplă, dedurizată, la temperatura de 30-40° C. După circa două zile de pre-macerare, peste amestecul de ingrediente și apă se adaugă treptat alcool până se atinge concentrația de 60% vol. Pre-macerarea este procesul prin care se facilitează îmbibarea ingredientelor cu apă și înmuierea parțială a acestora și înlesnește pătrunderea ulterioară a alcoolului în acestea. Tot pentru a ușura extracția, pe lângă amestecarea din când în când a conținutului din vas, unii preconizează încălzirea acestuia până la 50° C timp de 10-12 ore.

După 2-3 săptămâni de macerare, lichidul se separă de partea solidă. Prima fracțiune, scurtă liber, se combină cu cea de-a doua fracțiune, dobândită prin stoarcere sau printr-o presare ușoară a restului solid. Extractul astfel obținut este lăsat în repaus câteva zile, pentru ca eventualele resturi și particule solide să se sedimenteze. După decantare se aplică, dacă este nevoie, o filtrare grosieră (sumară).

Presarea a doua a plantelor macerate nu se mai execută, deoarece lichidul extras este prea bogat în compuși fenolici mai puțin plăcuți, precum și în alte substanțe cu gusturi dezagreabile.

Alcoolul rămas în partea solidă se recuperează prin spălarea acesteia cu apă, existând posibilitatea ca, după distilare, să fie refolosit la alte extracții.

4. FILTRAREA RACHIURILOR ȘI LICHIORURILOR

Alegerea și pregătirea echipamentului de filtrare se face în funcție de caracteristicile lichidului de filtrare. Concentrația alcoolică a alcoolului etilic diluat trebuie să fie cuprinsă în intervalul 40...45% vol. alcool. Lichidul astfel obținut are o densitate cuprinsă între 0,935-0,914 g/cm³, măsurată la temperatura de 20° C.

Concentrația alcoolică a amestecului format din alcool etilic diluat cu substanțe îndulcitoare și aromatizante poate fi cuprinsă între 30 - 45% vol. alcool, fiind stabilită în funcție de rețeta de fabricație specifică fiecărui sortiment de băutură alcoolică. Deoarece în acest caz se utilizează și alte substanțe decât apa și alcoolul etilic rectificat, rezultă că densitatea acestui amestec este mult mai ridicată decât în primul caz prezentat mai sus.

4.1. Echipamente utilizate la filtrare

În industria alcoolului se întâlnesc sisteme neomogene rezultate dintr-o serie de operații, însoțite de condensare sau concentrare. De aceea se pune problema separării unor astfel de sisteme (amestecuri), fie în scopul separării mediului de dispersie de particulele dispersate în el, fie pentru obținerea fazei disperse, atunci când aceasta prezintă importanță.

Separarea sistemelor eterogene poate fi realizată sub acțiunea forței gravitaționale, a forței centrifuge sau prin reținerea fazei disperse pe materiale filtrante, la baza ei stând, în general, fenomenul de deplasare a unor granule, picături în masa unui fluid.

Mărimile de bază, care caracterizează mișcarea particulelor solide, lichide sau gazoase în mediul de dispersie sunt viteza de sedimentare și viteza ascensională stabilite pe baza forțelor care apar în sistem.

Filtrarea este un proces hidrodinamic de curgere printr-un mediu poros, determinat de diferența de presiune aplicată între cele două părți ale stratului filtrant cu structură poroasă. Această diferență de presiune, constituind forța motrice a procesului, se creează cu ajutorul unor pompe centrifuge, cu vid sau folosind chiar presiunea hidrostatică a coloanei de suspensie care urmează a fi filtrate.

Filtrarea înlocuiește sedimentarea în cazurile în care nu se admit pierderi de lichid în precipitat sau când particulele solide în suspensie sedimentează foarte greu.

Pentru filtrarea alcoolului etilic diluat și a amestecurilor formate din alcoolul etilic, apă dedurizată și alte substanțe îndulcitoare și aromatizate (sirop de zahăr și macerate din fructe și plante), în vederea obținerii rachiurilor industriale și a lichiorurilor, se utilizează mai multe tipuri de filtre, fiind prezentate în continuare.

Filtrul-presă cu rame și plăci (fig.4.1) este format din elemente filtrante (rame și plăci) montate alternativ între care se întind pânzele filtrante.

Plăcile au ambele fețe striate și uneori îngroșate, iar ramele sunt cadre goale, de regulă pătrate, cu laturile de 0,5-1,5 m și grosimea de 0,01-0,075 m. Un șurub acționat manual sau o presă hidraulică realizează presiunea necesară pentru etanșare, fără însă să distrugă pânza filtrantă care separă plăcile de rame. Se formează astfel între perechile de plăci succesive, camera de filtrare.

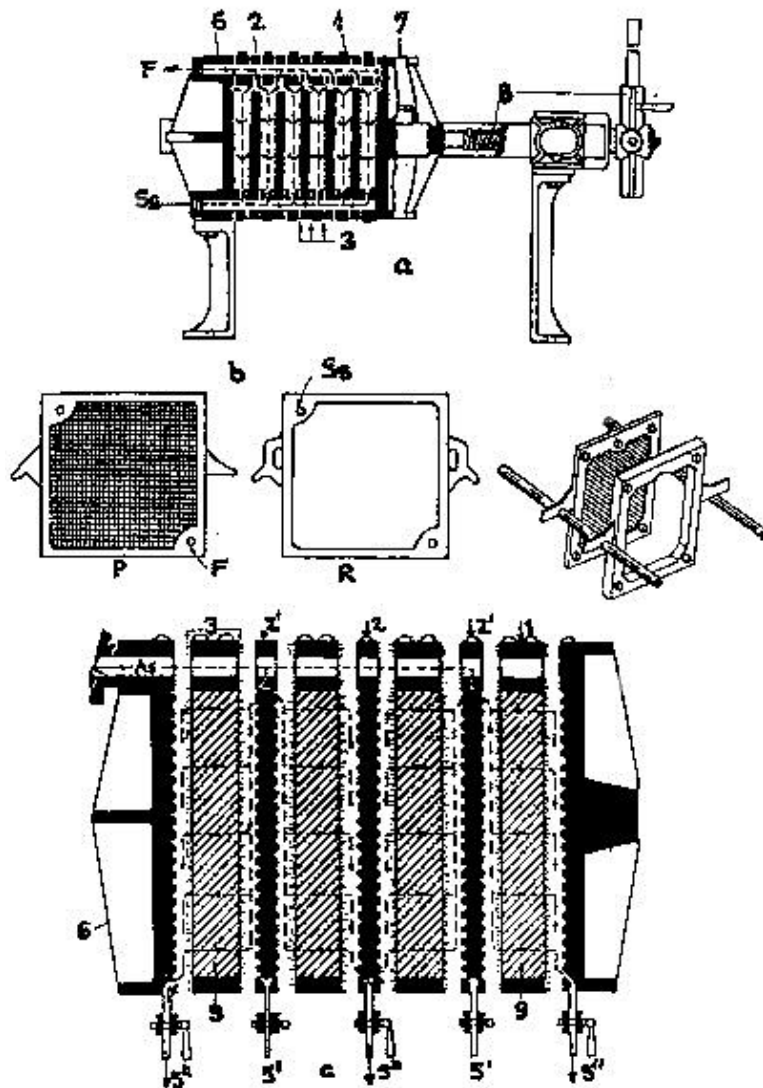


Fig.4.1. Filtru presă cu rame și plăci:

a - principiul de funcționare; *b* - ramă și placă în montaj alternativ; *c* - principiul spălării sedimentului; S_s - suspensie; *F* - filtrat; *1* - ramă; *2* - placă; *2'* - placă cu deschidere pentru intrarea apei de spălare; *3* - pânză filtrantă; *4* - cameră de filtrare; *5'* - evacuarea închisă a filtratului; *5''* - evacuarea deschisă a filtratului; *6* - cap fix; *7* - cap mobil; *8* - dispozitiv de închidere; *9* - turta de sediment.

Suspensia se alimentează sub presiune ($3 \cdot 10^5 - 15 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$) în filtru printr-un canal de alimentare continuu, format la alăturarea plăcilor și ramelor de găurile existente în colțurile acestora; din acest canal, prin deschideri în fiecare ramă, suspensia este introdusa în camerele de filtrare. Filtrantul trece prin pânza filtrantă de pe ambele părți ale camerei, curge pe suprafața striată a plăcilor și este evacuat fie prin deschideri în fiecare placă (evacuare deschisă), fie printr-un canal închis (evacuare închisă), format de găurile existente în rame și plăci. Simultan se formează în fiecare cameră două straturi de sediment pe ambele părți ale camerei, care în timpul filtrării se unesc umplând camera de filtrare.

Spălarea simplă a sedimentului, posibilă numai când rama nu este complet plină se face introducând apa de spălare prin canalul de alimentare cu suspensie și evacuând-o prin canalul de filtrat. Din cauza neomogenității stratului de sediment și a curgerii în echicurent, spălarea simplă este defectuoasă. În variantele îmbunătățite sunt construite canale speciale pentru apa de spălare (fig.4.1,c); aceasta curge prin toată grosimea stratului de sediment.

Instalația de filtrate fină, tip IFF (fig.4.2) care utilizează plăci filtrante, este folosită la filtrarea fină a lichidelor cu vâscozitate redusă.

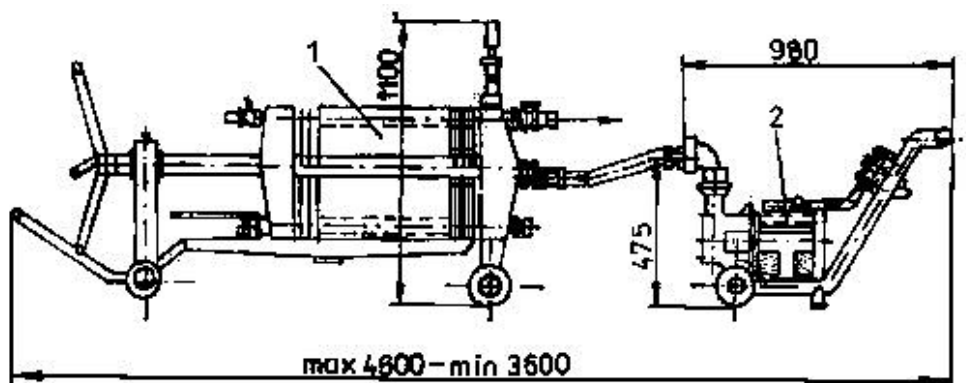


Fig.4.2. Instalația de filtrare fină tip IFF:

1 - filtru presă; 2 - pompă centrifugă.

Se compune dintr-un filtru cu plăci din oțel inoxidabil și o pompă centrifugă tip PCV-10.

Instalația de filtrare cu kieselgur tip KIF este formată din următoarele componente:

- filtru cu plăci din oțel inoxidabil 40/40, compus dintr-un cadru solid pe roți, echipat cu plăci și rame de filtrate;
- aparat de dozat kieselgur, format dintr-un vas de amestecare cu agitator, o pompă de dozare cu membrane cu posibilitatea de reglare a debitului și un motoreductor de antrenare;
- electropompă reglatoare de presiune prevăzută cu distribuitor cu două ieșiri pentru refulare.

Avantajele filtrelor-presă sunt: concentrarea unei mari suprafețe de filtrare într-un volum mic; adaptabilitate la condiții variate de filtrare referitoare la materialele de filtrat, grosimea turtei de sediment, presiune și temperatură de lucru; manevrabilitate ușoară. Filtrele-presă pot fi construite din materiale anticorozive (oțel inoxidabil; materiale plastice; fontă; lemn).

Dezavantajele filtrelor presă sunt: funcționare discontinuă, spălare defectuoasă a sedimentului, manoperă multă pentru desfacerea și amplasarea plăcilor, degradarea continuă și deci consum mare de pânze filtrante.

Filtre cu funcționare continuă

Filtrele celulare. Sunt utilaje cu funcționare continuă de mare productivitate. Construcția lor asigură, prin divizarea suprafeței de filtrare în secțiuni (celule), succesiunea tuturor fazelor filtrării: filtrare, desecarea sedimentului, spălare și desecare, desprinderea stratului filtrant astfel încât operația de filtrare să se desfășoare continuu.

Filtrele celulare sunt recomandate pentru filtrarea debitelor mari de suspensie cu conținut mare de fază solidă, a suspensiilor cu particule solide de dimensiuni relativ mari (1–150 μm) sau când se cere o spălare eficientă a sedimentului.

Filtrul cu kieselgur (fig.4.3), folosit pentru filtrarea vinului, se compune din: filtrul propriu-zis, rezervorul de presare a suspensiei de kieselgur, dispozitiv de cuplare automată pompă de vin pentru alimentarea filtrului, pompa de kieselgur, baie de recirculare.

Filtrul propriu-zis se compune din 15 elemente filtrante verticale în formă de disc, montate paralel pe un colector central orizontal, în care pătrunde lichidul limpede din camera de filtrate. Elementul filtrant se compune dintr-un disc din material plastic cu canale circulare care constituie căile de scurgere ale lichidului filtrat și doua site (de o parte și de alta a discului) din țesătură cu fire din oțel inoxidabil care constituie suportul pentru suspensia care se depune din lichid.

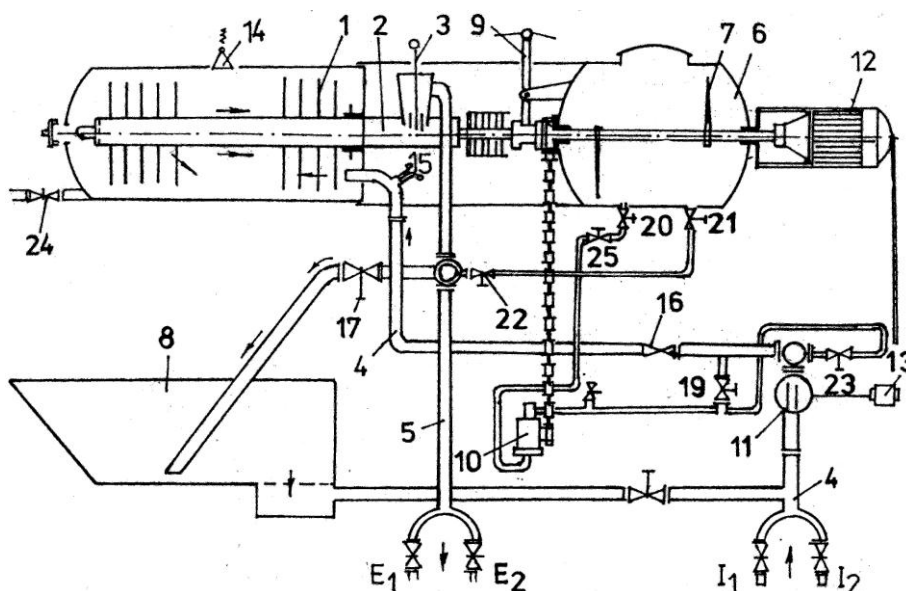


Fig.4.3. Filtru cu kieselgur - Tip Tehnofrig:

1 - suport filtrant; 2 - colector filtrat; 3 - debitmetru; 4 - conductă alimentare; 5 - conductă evacuare filtrat; 6 - rezervor preparare suspensie de kieselgur; 7 - agitator; 8 - baie de recirculare; 9 - dispozitiv de cuplare; 10 - pompe dozatoare de kieselgur; 11 - pompă centrifugă de alimentare; 12,13 - motoare electrice; 14 - robinet de aerisire; 15 - distribuitor; 16-25 - robinete.

Pachetul de elemente se poate roti, prin intermediul unui dispozitiv de cuplare. Filtrul este alimentat cu produs prin intermediul unei pompe centrifuge. Rezervorul cu suspensie de kieselgur este prevăzut cu un agitator cu elite. Cantitatea de kieselgur care se introduce variază de la un tip la altul și este dozată prin intermediul unei pompe dozatoare.

Instalația este prevăzută cu un manometru cu întrerupător automat care indică presiunea în filtru și declanșează oprirea instalației atunci când se depășește presiunea limită pentru care este reglat, de 0,4–0,5 MPa. Presiunea normală de exploatare este 0,2–0,3 MPa.

Avantajele filtrelor celulare cu discuri sunt: suprafața mare de filtrare de până la 400 m² și schimbarea ușoară a sectoarelor filtrante defecte. Ca dezavantaje se amintesc: neuniformitatea stratului de sediment depus și spălarea defectuoasă a sedimentului.

Prin operația de ultrafiltrare (UF) se îndepărtează particule submicronice aflate în suspensie, care prin prezența lor conferă proprietăți organoleptice necorespunzătoare produsului respectiv.

Prin ultrafiltrare se îndepărtează particulele coloidale macromoleculare din rachiurile industriale sau lichioruri care produc opalescența, însă zaharurile (fructoza, glucoza, zaharoza) și aromele (esterii, acizi organici, etc.) trec liberi prin membrană, menținând astfel caracteristicile de baza ale rachiului sau lichiorului.

Într-o instalație de prelucrare a rachiurilor și lichiorurilor, partea centrală o constituie modulul de ultrafiltrare, echipat cu membranele adecvate.

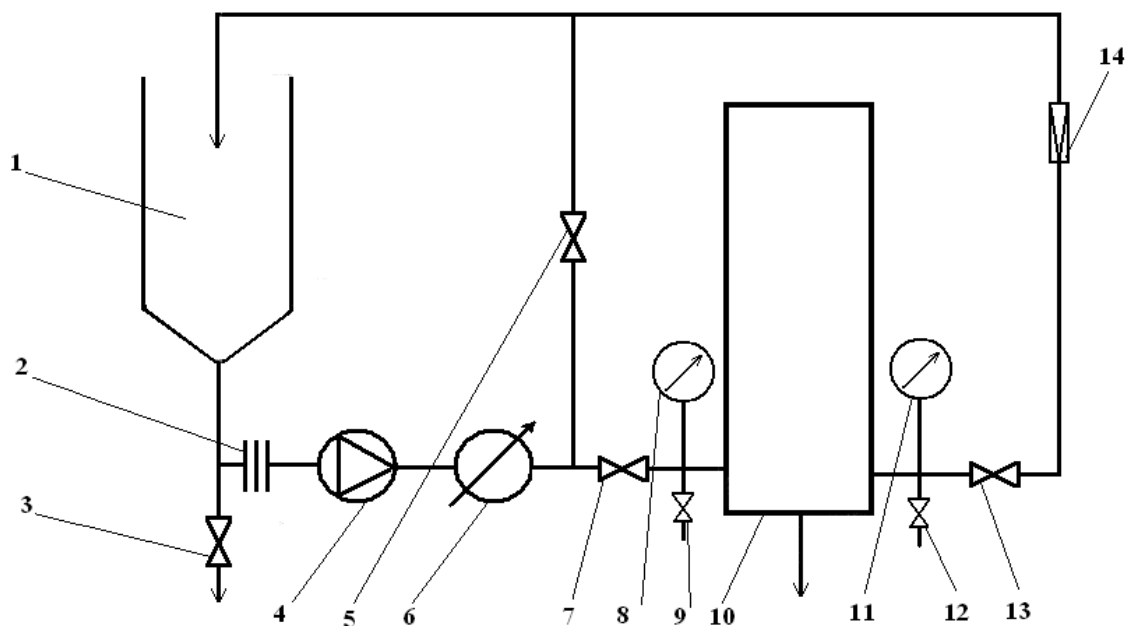


Fig. 4.4. Schema tehnologică a unei instalații, utilizată la ultrafiltrarea rachiurilor industriale și a lichiorurilor.

În figura 4.4 este prezentată schema unei astfel de instalații cu elementele sale componente: 1 - rezervor de alimentare, cu capacitate de 100-500 l, în funcție de suprafața modului de ultrafiltrare și de durata ciclurilor de funcționare; 2 - filtru de protecție, prefiltru echipat cu material filtrant cu porozitate cuprinsă între 100-150 μm , prin care se îndepărtează particule solide în suspensie pentru evitarea colmatării membranelor și prelungirea duratei de funcționare a pompei de alimentare; 3, 5 - robinete de reglare a debitului de lichid; 4 - pompa de recirculare; 6 - schimbător de căldură pentru menținerea unei temperaturi scăzute (constantă), în scopul evitării fenomenului de oxidare; 7- robinete de reglare a debitului de lichid; 8, 11 - manometre situate de o parte și de alta a modului pentru controlul parametrilor de lucru (0-6 bar); 9, 12 - robinete de evacuare; 10 - modul de ultrafiltrare; 13 - robinet de reglare a presiunii de lucru; 14 - debitmetru de control.

Modulul de ultrafiltrare este constituit dintr-un set de plăci port-membrană și plăci de separare dispuse între două plăci terminale (modul tip "filtru-presa"), strânse cu ajutorul unor tiranți. Lichiorul sau rachiul supus prelucrării prin ultrafiltrare este alimentat printr-un orificiu practicat în plăcile port-membrană, de unde se repartizează pe suprafața membranelor. Colectarea lichidului ultrafiltrat (permeat) se realizează prin două canale colectoare laterale. Rachiul sau lichiorul ultrafiltrat ajunge la aceste canale colectoare prin striațiile de pe suprafața plăcilor port-membrană. Fiecare placă port-membrană se echipează cu câte două membrane de ultrafiltrare realizându-se astfel un ansamblu omogen intersanjabil.

4.2. Alegerea materialelor de filtrare în funcție de caracteristicile lichidului de filtrat

Straturi filtrante

Procesul de filtrare depinde nu numai de natura materialului din care sunt formate straturile filtrante, dar și de modul în care sunt alcătuite aceste straturi. Acestea pot fi realizate în timpul operației de filtrare, cu puțin timp înainte sau sunt obținute în unități specializate (sub formă de plăci, țesături, membrane).

După modul de prezentare a materialului filtrant din care sunt constituite, straturile filtrante se grupează în *straturi pulverulente*, *straturi fibroase*, *țesături și membrane*.

Straturile filtrante pulverulente sunt realizate din diatomit, perlit sau dintr-un amestec al acestora, prin prealuvionare sau aluvionare pe suporturi cu rezistență mecanică ridicată.

Stratul prealuvionar se formează prin recircularea amestecului dintre materialul filtrant și apă sau rachiul. Recircularea se termină în momentul în care rachiul sau lichiorul (apa) care circulă este absolut limpede, apoi începe procesul propriu-zis de filtrare.

În scopul evitării colmatării rapide a stratului filtrant prealuvionar este necesar ca în tot timpul filtrării să se continue aluvionarea, introducând diatomit în filtru concomitent cu introducerea rachiului de filtrat. Diatomitul împreună cu particulele dispersate în vin formează un strat poros, care permite mărirea randamentului suprafeței filtrante de 5-10 ori.

Straturile filtrante fibroase sunt constituite din fibre de celuloză, azbest sau amestecul lor, depuse prin prealuvionare pe suprafețe-suport sau realizate sub formă de plăci prefabricate.

Straturile filtrante fibroase formate prin prealuvionare sunt realizate prin recircularea unui amestec de apă sau rachiul cu azbest, care se depune pe suportul filtrant. În momentul în care rezultă un filtrat perfect limpede, se întrerupe recircularea și se începe filtrarea propriu-zis a băuturii alcoolice, care este continuată până la colmatarea stratului filtrant indicate de micșorarea debitului.

Pentru a menține un debit de filtrate eficient, o perioadă de timp mare, uneori se formează un strat de azbest prin prealuvionare, iar apoi rachiul se filtrează prin aluvionare continuă cu diatomit sau perlit.

Straturile fibroase prefabricate, numite uzual **placi filtrante**, sunt constituite din celuloza și azbest asociate în diferite proporții. La unele tipuri, în alcătuirea plăcilor se mai introduce diatomit, perlit sau diferiți polimeri sintetici.

Suspensia apoasă a materialelor filtrante mai sus menționate, bine pregătită (omogenizată), este turnată progresiv pe o bandă transportoare din țesătură care vibrează ușor și care, pentru îndepărtarea apei, este introdusă într-un uscător. Produsul uscat, sub formă de bandă continuă, este tăiat în plăci cu dimensiuni tipizate de 40x40 cm sau 60x60 cm.

Fiecare placă este marcată, la cald, pe fața unde a rămas imprimată, din timpul scurgerii apei, amprenta cadrilajului benzii transportoare. Fața plăcii este apoi tratată special împotriva defibrilării.

Plăcile filtrante fibroase, după gradul de limpezire realizat, se grupează astfel: plăci pentru filtrare grosieră sau cartoane filtrante; plăci de filtrare sterilă.

Plăcile pentru filtrare grosieră realizează o prelimpezire, sunt mai puțin dense și fabricate în grosimi relativ mari, de 3-5 mm. Conțin adesea și diatomit cu rolul de a le mări suprafața interioară. Au capacități de filtrare ridicate și sunt frecvent folosite la pregătirea maceratelor și sucurilor brute, nestabilizate, în vederea filtrării lor prin plăci obișnuite.

Plăcile pentru filtrarea de finisare realizează gradul de limpezire final a lichiorului și rachiurilor industriale și au grosimea de 3-4 mm, cu o structură mai densă.

Sunt produse într-o gamă largă și sunt numerotate de la 0 la 10, în funcție de porozitate.

Cu cât numărul imprimat pe placă este mai mare cu atât și porozitatea ei este mai fină. Gradul de porozitate al plăcii, la rândul lui, depinde de proporția de participare a materialelor filtrante, modul în care acestea au fost pregătite trasarea și orientarea fibrelor; tratamentele din timpul fabricării.

Plăcile cu un conținut ridicat de azbest prezintă o porozitate mult mai fină decât cele bogate în celuloză. La plăcile numerotate de la 5 la 10, unde conținutul în azbest este proporțional mai mare, porozitatea poate să atingă un astfel de grad de finețe. Prin plăcile cu număr mai mare sunt reținute și bacterii.

Firmele constructoare recomandă ca filtrările mai exigente să se execute prin plăci cu numere mai mari, bogate în azbest, capabile să micșoreze populația microbiană. Tehnologiile de obținere a plăcilor, realizate de firmele producătoare, deși conduc la obținerea unor plăci de tipuri diferite dar cu același număr, imprimă acestora proprietăți filtrante diferite.

Comparativ cu plăcile pentru filtrarea grosieră, cele de finisare se caracterizează prin debite de filtrate mai mici și printr-o colmatare mai rapidă. Sunt folosite la presiuni de lucru ridicate (0,3-0,4 MPa), fără însă a depăși presiunile maxime specificate de producător.

Înainte de utilizare se recomandă ca plăcile filtrante să fie spălate cu multă apă, deoarece în caz contrar, primele porțiuni de rachiul filtrat ar putea căpăta gust de azbest, celuloză sau al materialelor folosite ca lianți la realizarea plăcilor.

În grupa plăcilor pentru finisare sunt incluse și cele cu gradient de porozitate, la care diametrele canalelor nu sunt constante pe toată grosimea plăcii ci se micșorează de la fața de intrare a rachiului spre cealaltă cadrilată.

Prin această soluție constructivă, particulele care dau turbureala, nefiind oprite numai la suprafață ci și în interior, duc la colmatare mai târziu iar debitul filtrării se mărește de 2-3 ori.

Alegerea tipului optim de placă filtrantă este condiționată de o serie de factori, dintre care pot fi menționați: gradul de turbureală al rachiului sau lichiorului și natura turburelii, dar depinde în exclusivitate de experiența tehnologului care o utilizează.

Plăcile pentru filtrare sterilizantă conțin o cantitate și mai mare de azbest, iar porii sunt atât de fini încât în afară de limpezire se obține și sterilizarea relativă a produsului. Industria vinicolă folosește plăci de tipul EK (diametrul mediu al porilor de 0,5 μm).

Particulele în suspensii și bacteriile sunt reținute prin strecurare, dar și prin absorbție. Plăcile filtrante dispun de o suprafață internă foarte mare, dar drumul pe care-l străbate lichidul la trecerea prin ele este foarte lung, deși timpul necesar trecerii prin placa filtrantă nu depășește câteva secunde.

În timpul funcționării plăcilor sterilizante, este necesar ca diferența de presiune între cele două fețe ale stratului filtrant să nu depășească valoarea recomandată de producător. De asemenea, se recomandă ca presiunea de lucru la filtrare să fie uniformă, evitându-se șocurile hidraulice dăunătoare integrității plăcilor.

Pânzele (țesăturile filtrante) utilizate la filtrarea produselor vinicole trebuie să îndeplinească unele cerințe specifice și anume: să prezinte o structură omogenă cu repartizarea uniformă a porilor; să asigure o productivitate de filtrate corespunzătoare destinației produsului; să realizeze un grad de limpezire optimă; să aibă rezistență mecanică ridicată și rezistență hidraulică minimă; să se poată regenera și să nu permită eliberarea de fibre în timpul procesului de filtrate, iar la curățire să nu se producă destrămări de fibre.

Țesăturile filtrante, realizate într-o mare diversitate de tipuri în funcție de natura materialului din care sunt confecționate și model de obținere, sunt fabricate din fibre naturale (bumbac, in, cânepă), fibre sintetice (poliamide, poliesteri), fibre minerale (azbest).

Comportarea în exploatare a țesăturilor filtrante este condiționată de structură, deci de finețea și desimea sistemelor de fibre și model de asamblare a acestora prin legătură.

Membranele filtrante

Membranele filtrante, realizate ca pelicule subțiri din polimeri sintetici cu un număr imens de pori, prezintă o mai mare uniformitate a structurilor dar și particularități ale mecanismului de reținere a particulelor care dau turbureala.

Membranele filtrante, în funcție de natura chimică a materialului din care sunt realizate, pot fi din esteri ai celulozei, poliesteri, policarbonați, polipropilenă, polietilenă, rășini polisulfonice, copolimeri acrilici, poliamide și clorură de polivinil. În funcție de mărimea particulelor care pot fi separate, membranele filtrante sunt realizate pentru microfiltrare, ultrafiltrare și osmoză.

Membranele de microfiltrare sunt realizate în funcție de natura materialului component, tehnologia de fabricare, grosimea lor, diametrul și forma porilor care le străbat, numărul acestora pe unitatea de suprafață, în două grupe și anume: *membrane polipor și policapilare*.

Membranele polipor sau microporoase obținute prin precipitarea în condiții controlate a rășinii sintetice dispersată într-un solvent adecvat, care apoi se evaporă, au suprafața aspră și neregulată și grosimea de circa 150 μm , iar porii au formă neregulată, prezentându-se ca niște

microlabirinturi ramificate, care comunică între ele, cu diametru variabil pe lungimea lor neuniformă.

Membranele policapilare sau microcapilare realizate din pelicule de policarbonat sau poliester, foarte subțiri (10 μm) și rezistente, sunt supuse radiațiilor radioactive și produc perforații microscopice, care apoi printr-un tratament fizico-chimic, sunt transformate în pori cilindrici. Datorită condițiilor de tratament (timpul de menținere a peliculei în baia de tratament), membrana are fețele perfect netede, grosimea de 10 μm , iar porii extrem de uniformi, sunt drepecți cu pereții netezi, având forma cilindrică cu același diametru pe toată lungimea lor.

După diametrul nominal al porilor, adică diametrul efectiv al porilor aflați în proporția cea mai ridicată la o membrană dată, membranele de microfiltrare se produc într-o gamă foarte largă, începând cu cele cu porii de 0,1 μm și până la cele cu porii de 1 μm .

Pentru microfiltrarea lichiorului sau rachiurilor industriale se folosesc membranele cu diametrul nominal al porilor de 1,2 μm pentru reținerea particulelor rămase în lichid, de 0,6 μm pentru toate suspensiile și o mare parte din bacterii, de 0,4 μm pentru reținerea în totalitate a parculor și bacteriilor.

Reținerea particulelor la membranele de microfiltrare decurge după mecanismul de strecurare. La membranele microporoase, datorită grosimilor, pe lângă reținerea de suprafață se face și o reținere în profunzimea porilor. La membranele microcapilare, reținerea particulelor se face numai la suprafață și deoarece porii au dimensiuni uniforme, la filtrarea rachiului sau lichiorului reținerea este absolut selectivă.

Membranele policapilare fiind extrem de subțiri (10 μm), cu porii drepecți și netezi, prezintă la filtrare o rezistență hidraulică mică, adică la debite egale aceste membrane pot funcționa la o diferență de presiune mai redusă sau la presiuni de lucru identice; permit trecerea unor debite mai mari decât membranele polipor ale căror pori au diametrul nominal echivalent.

Membranele de microfiltrare prezintă o deplină siguranță în ceea ce privește integritatea lor. Sub influența unor șocuri hidraulice, ele nu cedează din materialul care intră în alcătuirea lor, iar la variații de debit sau de presiune, forma și diametrul porilor lor nu se modifică. Aceste membrane pot fi folosite nu numai la filtrarea finală sterilizantă în vederea îmbutelierii ci și la prefiltrare. În acest caz, se cere ca diametrul porilor lor să fie cu 0,2 sau 0,4 μm mai mare decât diametrul porilor membranei de la filtrarea finală.

Membranele de ultrafiltrare sunt formate dintr-un film subțire, elastic și foarte rezistent, la care porii sunt mult mai înguști decât cei de la membranele de microfiltrare. Datorită acestui fapt, ele sunt în măsură să separe nu numai particulele în suspensii ci și particulele coloidale, macro molecule sau agregate de molecule și ioni.

4.3. Condițiile tehnologice ale operației de filtrare în funcție de caracteristicile lichidului de filtrat

Parametrii care caracterizează operația tehnologică de filtrare sunt următorii: debitul, ciclul complet de lucru, durata filtrării, durata operațiilor auxiliare, productivitatea filtrului, productivitatea maximă a acestuia, suprafața filtrantă utilă filtrabilitatea, puterea de limpezire, puterea de colmatare.

Debitul este direct proporțional cu mărimea suprafeței stratului filtrant, cu numărul porilor de pe unitatea de suprafață, cu diametrul acestora și invers proporțional cu grosimea stratului filtrant și vâscozitatea produsului supus filtrării.

Dependența debitului de mărimea presiunii este mat complex, fiind influențată în același timp și de natura și proprietățile stratului filtrant. Debitul este influențat și de presiunea și natura particulelor aflate în suspensie.

Ciclul complet de lucru cuprinde montarea și sterilizarea filtrului, filtrarea propriu-zisă, demontarea, curățirea și spălarea. În cazul filtrelor cu funcționare discontinuă, filtrarea propriu-zisă este operația tehnologica iar celelalte sunt operații auxiliare.

Durata filtrării este variabilă și depinde de gradul de turbulență al produsului, natura particulelor, tipul de strat filtrant utilizat, grosimea stratului filtrant suplimentar.

Durata operațiilor auxiliare este constantă și depinde de construcția filtrului.

Productivitatea filtrului, definită ca raportul dintre volumul de produs filtrat într-un ciclu și durata ciclului, poate fi modificată prin repetarea cât mai des a ciclurilor de filtrare sau prin mărirea duratei filtrării propriu-zise, depinzând de tipul filtrului și de partida de produs supus filtrării.

Productivitatea maximă a instalației de filtrare se stabilește cu ajutorul datelor experimentale, care sintetizează dependența productivității de debitul și durata filtrării.

Abaterile de la valorile productivității maxime determinate experimental sunt condiționate de durata operației de filtrare propriu-zise, care influențează consumul atât de materiale filtrante cât și de energie electrică.

Suprafața filtrantă utilă este partea din suprafața stratului filtrant, traversată de lichid în timpul operației de filtrare.

Filtrabilitatea, ca însușire a produsului de a trece ușor prin straturile filtrante, nu depinde direct de gradul de turbulență, fiind influențată de vâscozitatea, diametrul și gradul de comprimare ale particulelor.

Puterea de limpezire a stratului filtrat este capacitatea acestuia de a conferi produsului, la trecerea prin el, un anumit grad de limpezire. Acest parametru depinde de suprafața internă a porilor în cazul reținerii în profunzime și de diametrul porilor la reținerea prin strecurare.

Puterea de colmatare este însușirea produsului de a obtura porii stratului filtrant cu particule de turbulență și se manifestă prin diminuarea debitului în timpul filtrării.

Determinarea puterii de colmatare a unui produs, pentru un anumit strat filtrant și în condiții de lucru definite se efectuează în mod experimental fie pe baza diferenței dintre durata de filtrare a unor cantități de produs, fie prin trasarea unor curbe de filtrare care exprimă dependența volumului filtrat, respectiv a vitezei de filtrare în funcție de volumul filtrat.

Indiferent de gradul de turbulență, puterea de colmatare este dependentă de mărimea, forma, natura, structura, numărul și capacitatea de deformare sub influența presiunii particulelor, de prezența coloizilor, respectiv de temperatura și gradul alcoolic al produsului supus operației de filtrare.

4.4. Stabilirea (controlul) parametrilor de funcționare ai echipamentului de filtrare în funcție de caracteristicile lichidului de filtrat și scopul operației tehnologice

4.4.1. Controlul parametrilor de funcționare ai echipamentului în timpul procesului de filtrare

Presiunea. Presiunea utilizată în procesul de filtrare poate fi de 0,3 MPa. Presiunea de filtrare mai mare de 0,7 MPa conduce la reținerea substanțelor colorante, ceea ce nu este de dorit.

Temperatura. Creșterea temperaturii în timpul procesului de filtrare poate conduce la ameliorarea debitului de filtrare prin scăderea vâscozității produsului și prin modificările fizico-chimice ale macromoleculilor; înregistrarea de fenomene de oxidare (se recomandă o temperatură de filtrare $\leq 30^{\circ}\text{C}$).

4.4.2. Controlul caracteristicilor lichidului în timpul procesului de filtrare

4.4.2.1 Determinarea densității și concentrației alcoolice

Concentrația alcoolică reprezintă conținutul de alcool etilic din băuturile alcoolice distilate, exprimat în procente de masă. Concentrația alcoolică a lichidelor alcoolice se exprimă în: procente de volum la temperatura de referință de 20°C și procente de volum la temperatura de referință de 15°C .

Determinarea concentrației alcoolice a băuturilor alcoolice, la temperatura de 15°C , obținute ca produse finite la procesul de filtrare se poate realiza prin următoarele metode: cu

picnometrul; cu balanța hidrostatică Mohr - Westphal; cu alcoolmetre speciale de mici dimensiuni, ce indică direct concentrația alcoolică, areometrul.

Aceste determinări nu se pot face cu precizie decât în laborator, prin mijloace și procedee anume, necesitând aparatură specială și cunoștințe deosebite din partea celui ce execută operația. După ce se calculează densitatea lichidului alcoolic sau distilatului cu ajutorul unui densimetru, a balanței Mohr-Westphal sau a picnometrului, se determină concentrația alcoolică folosind tabelele *Windisch* care se găsesc în lucrările de specialitate.

❖ *Determinarea densității lichidului filtrat cu ajutorul picnometrului*

Densitatea unui fluid omogen se determină cu formula $\rho = m/V$ și se exprimă în kg/m^3 ; densitatea definită astfel este denumită și *densitate absolută*. În practică, pentru a ușura măsurarea densității fluidelor se face uneori raportul dintre densitatea fluidului considerat și densitatea unui fluid de referință care se găsește în condiții standard. Acest raport se numește *densitatea relativă* ρ_r a fluidului dat în raport cu fluidul de referință. Pentru lichide, fluidul de referință este apa distilată, în vid, la temperatura de 4°C și la presiunea atmosferică normală la $101\,325\text{ N/m}^2$, iar pentru gaze, aerul în stare normală (aerul atmosferic uscat, la temperatura de 0°C și presiunea de $101\,325\text{ N/m}^2$).

Picnometrele sunt de diferite forme, cel mai des întâlnit având forma cilindrică și capacitatea de circa 50 cm^3 , cu un gât lung de 4...5 cm și diametrul de câțiva milimetri, conform figurii 2.10. Acestea pot fi prevăzute și cu termometru.

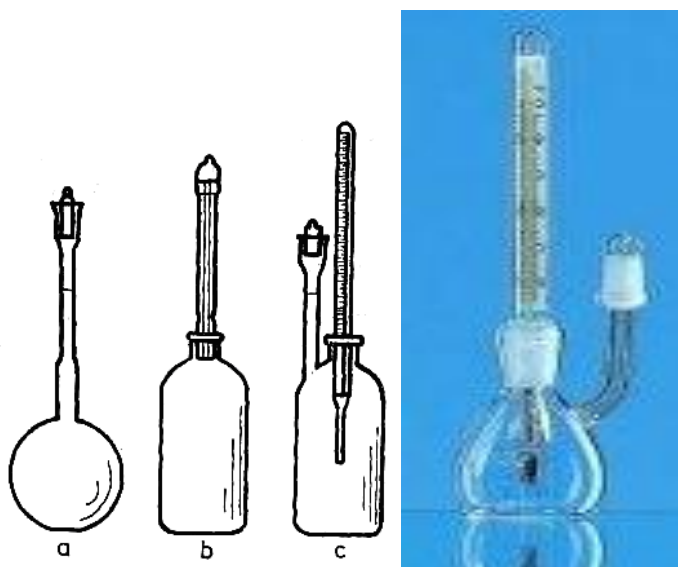


Fig. 4.5. Picnometre:

- a) picnometre care se aduc la semn;
- b) picnometre cu capilar;
- c) picnometre cu termometru.

Pe gâtul picnometrului se găsește o linie (inel), care este semnul până la care trebuie să se introducă apa sau lichidul a cărui densitate trebuie determinată. Partea de sus a gâtului se lărgeste în forma de pâlnie cilindrică pentru ca picnometrul să poată fi umplut ușor.

Dacă se determină greutatea distilatului din vin care umple picnometrul până la un semn și apoi greutatea apei ce umple picnometrul până la același semn (ambele greutăți fiind determinate la aceeași temperatură) din raportul acestor greutăți se va afla densitatea rachiurilor industriale și a lichiorurilor.

Pentru determinarea greutăților se folosește o balanță care să poată da greutatea unui corp exprimată în patru cifre zecimale, adică până la zecimi de miimi de gram.

❖ *Determinarea densității cu alcoolmetrul*

Multiplele operații zilnice impuse de procesul de producție cer mijloace pentru determinarea rapidă a concentrației alcoolice a produselor de distilare. Pentru aceasta s-au construit și se folosesc alcoolmetrele, aparate cu care se poate face o determinare rapidă a concentrației alcoolice, respectiv a gradului alcoolic.

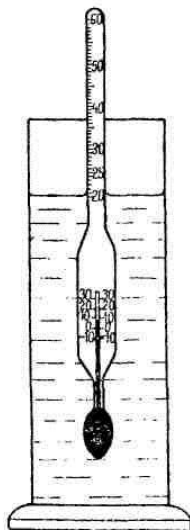


Fig.4.6. Alcoolmetru.

❖ *Determinarea densității cu areometre speciale*

Areometrele industriale sunt prevăzute cu sisteme de înregistrare (fig.4.7). Corpul aparatului este un vas în care nivelul este menținut constant de către un sistem sifon 3.

Plutitorul 1 ia o poziție relativă, în funcție de densitatea lichidului și acționează asupra resortului 4 care pune în mișcare sistemul de indicare și înregistrare 5. Plutitorul poate fi complet sau parțial scufundat în lichidul de măsurat. Se preferă varianta cu plutitorul complet scufundat deoarece se obține o eroare de măsurare mai mică, datorită eliminării tensiunii superficiale a mediului și a faptului că plutitorul se află în condiții mai constante de temperatură, corespunzătoare mediului cercetat.

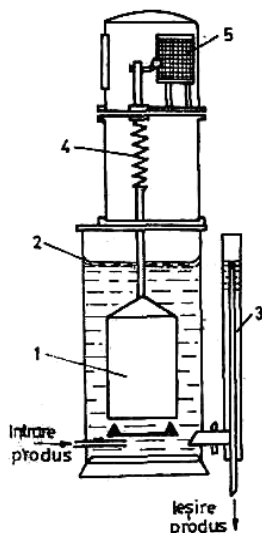


Fig. 4.7. Areometru industrial cu înregistrare.

4.4.2.2 Determinarea conținutului de zahăr

Aparatele utilizate pentru analizele refractometrice, respectiv a conținutului de zahăr (substanță uscată) din rachiuri sau lichioruri, se numesc refractometre. Acestea sunt de construcție simplă, ușor de manipulat și au ca piesă esențială o prismă de măsurare, confecționată din sticlă optică, al cărei indice de refracție se cunoaște cu precizie. Construcția

refractometrelor se bazează pe determinarea unghiului limită între substanța de analizat și prisma de măsurare cu indicele de refracție cunoscut.

Refractometrele se deosebesc prin mărimea unghiului de refringență al prisme de măsurare, prin valoarea indicelui de refracție, prin sursele de lumină folosite sau construcția mecanismelor goniometrice.

Deoarece indicele de refracție variază cu concentrația, metoda refractometrică este larg aplicată în industria alimentară, unde se folosesc refractometre a căror scală este gradată în indici de refracție și în procente de substanță uscată solubilă.

Refractometrul Abbe, este alcătuit din următoarele părți componente (fig. 4.8):

— **prisma de măsurare**, pentru reflexia totală a luminii, formată din două jumătăți, între care se introduce picătura de lichid ce urmează a fi analizat;

— **tamburul de rotire a prisme**. Acesta rotește prisma astfel ca razele luminoase ale sursei să pătrundă în lichidul de analizat cu un unghi de incidență egal cu valoarea unghiului limită. Odată cu tamburul și cu prisma se deplasează și un ocular în fața unei scale gradate, putându-se astfel citi unghiul de rotație al prisme;

— **oglindea refractometrului** este așezată la partea inferioară a prisme și trimite fasciculul de lumină spre aceasta. Fasciculul luminos care străbate prisma și lichidul de analizat ajunge la ochiul observatorului prin ocularul situat deasupra prisme. Când unghiul de incidență depășește valoarea limită are loc reflexia totală și ocularul se întunecă. În momentul când unghiul de incidență este egal cu unghiul limită, în ocular se observă o linie de demarcație netă, între o zonă luminoasă și o zonă întunecată.

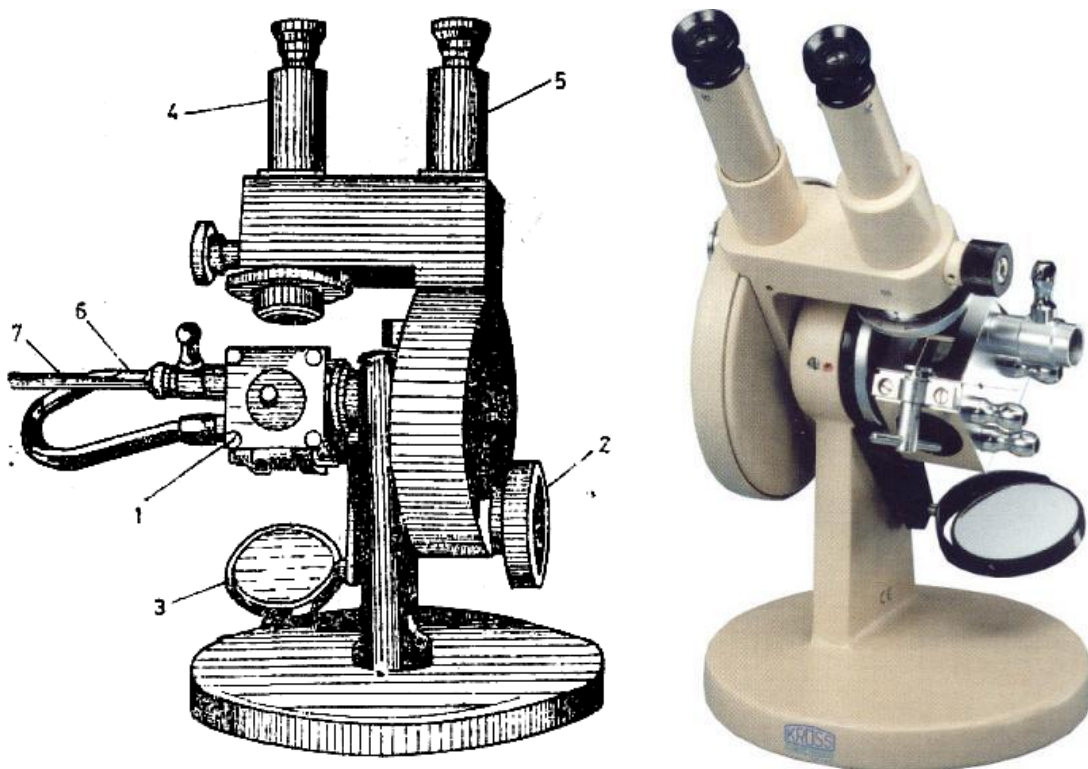


Fig. 4.8 Refractometrul Abbe:

1 — prisma de măsurare; 2 — tambur de rotire; 3 — oglindă; 4 — ocular;
5 — ocular pentru citirea gradărilor; 6 — racord pentru legătura la ultratermostat;
7 — termometru.

Pentru a stabili cu precizie unghiul limită, în câmpul vizual al ocularului sunt fixate două fire perpendiculare. Linia de demarcație dintre cele două zone se aduce la intersecția celor două

fire, după care, se citește valoarea indicelui de refracție pe scala indicilor, sau valoarea concentrației pe scala concentrațiilor.

Pentru menținerea temperaturii la o anumită valoare, cele două jumătăți ale prisme de măsurare sunt montate în mantale metalice, prin care poate circula apă termostatăă. Temperatura se controlează cu un termometru introdus în montura prisme.

Pentru determinare se procedează astfel: 2—3 picături din lichidul de cercetat se așează pe suprafața prisme inferioare și se strânge cu prisma superioară, astfel încât, între cele două prisme, să fie o peliculă foarte fină (0,1—0,2 mil) de lichid. Se rotește tamburul până când linia de demarcație dintre zona luminoasă și cea întunecată ajunge în ocular și trece prin intervenția celor două fire. Se citește valoarea indicelui de refracție Sau concentrația lichidului, după cum este cazul.

Refractometrul de mână (fig. 4.9) este destinat pentru determinarea procentului de substanță uscată al materiei prime și semifabricatelor în timpul desfășurării proceselor tehnologice, direct la locul de muncă. Refractometrul de mână cuprinde un bloc de prisme de măsurare, cuplat rigid cu lunetă, care în planul focal al aparatului are o scală de sticlă. Ca reper se folosește însăși limita reflexiei totale, care se observa pe fondul scalei.

Scala este gradată în procente de substanță uscată, ca etalon fiind luată zaharoza. Reglarea aparatului la zero se face cu apă distilată, precizia citirii fiind de $\pm 0,2\%$.

Refractometrul de mână se așează într-o geantă portabilă, împreună cu alte instrumente auxiliare: sondă pentru prelevarea probelor de lichior sau rachiu și șurubelniță pentru aducerea la zero a scalei.

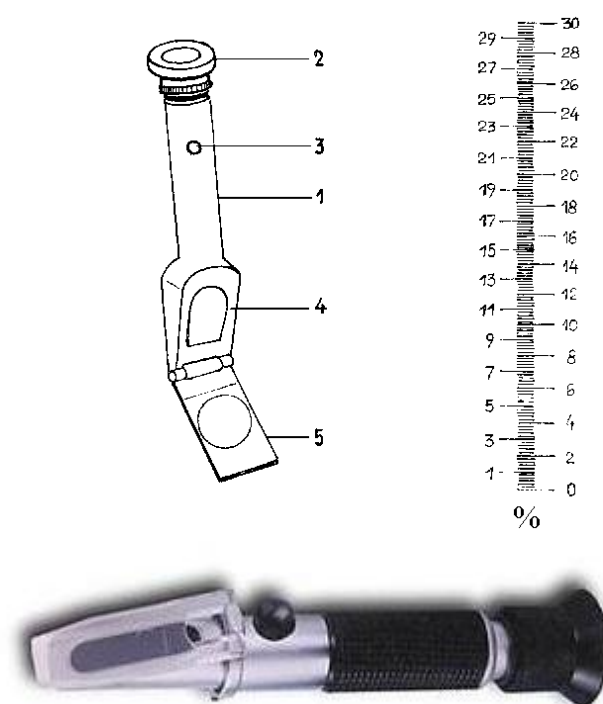


Fig. 4.9. Refractometrul de mână și scala refractometrului:

1 - lunetă; 2 - ocular; 3 - șurub de reglare; 4 - prismă; 5 - placă rabatabilă.

Refractometre montate la instalație. În acest scop se folosesc refractometre de imersie, prisma fiind cufundată în produsul ce urmează să fie controlat.

Refractometrele electronice sunt destinate măsurării și reglării concentrației produselor, permițând introducerea controlului continuu și reglării automate. Față de refractometrele obișnuite ele prezintă următoarele avantaje: analiza continuă, transmiterea rezultatelor măsurării la distanță, citirea comodă a indicațiilor aparatelor, înregistrarea grafică a rezultatelor

măsurătorilor, posibilitatea de a conecta la instalația de măsură un regulator electric sau electronic, care să regleze automat concentrația substanței măsurate.

Refractometrul electronic este format dintr-un traductor în care mărimile optice sunt transformate în mărimi electrice, un circuit de măsură, reprezentat de obicei printr-un amplificator electronic și un aparat indicator pe, scala căruia se pot citi unitățile refractometrice sau de concentrație.

Traductorul cuprinde elemente și dispozitive optice care sunt necesare pentru producerea refracției (sursă de lumină, prisme, lentile etc.) și un sistem electric de citire a unghiului de refracție și traducerea lui în semnale electrice.

Un refractometru electronic industrial este reprezentat în fig. 4.10. Elementul principal al analizorului: este blocul de măsurare 24 montat pe conductă prin care produsul de cercetat trece în mod continuu. Lumina produsă de sursa 1 (lampă de cuarț sau cu vapori de mercur) este transformată în fascicul, de condensatorii optici 3 și 5. Filtrul monocromatic 4 se folosește pentru mărirea preciziei măsurării.

După trecerea prin diafragma 6 și obiectivul 7, și apoi prin oglinda semitransparentă 8, fasciculul pătrunde în blocul de măsurare 24. În interiorul acesteia se află atât lichidul etalon cât și cel de analizat. Fasciculul luminos este reflectat de oglinda 13 atât peste prisma 12, care va reflecta fasciculul luminos corespunzător lichidului etalon, cât și peste prisma 11, corespunzător lichidului de măsură. Construcția este astfel realizată încât se obține o rezultantă corespunzătoare diferenței dintre indicele de refracție a celor două lichide, care este proiectată prin intermediul oglinzilor 8 și 21 peste fotorezistențele 20.

Pentru a se măsura unghiul de refracție se folosește elementul fotoelectric 16, care este montat în zona luminoasă a fasciculului reflectat. Sub acțiunea luminii apare o tensiune electromotoare care se aplică la intrarea amplificatorului electronic 17. Semnalul de intrare al amplificatorului creat de tensiunile rezistențelor de sarcină ale fotocelulei, care se află în opoziție de fază, este egal cu zero, numai pentru poziția limitei dintre lumina și umbra, în dreptul fantei diafragmei fotocelulei care se poate roti.

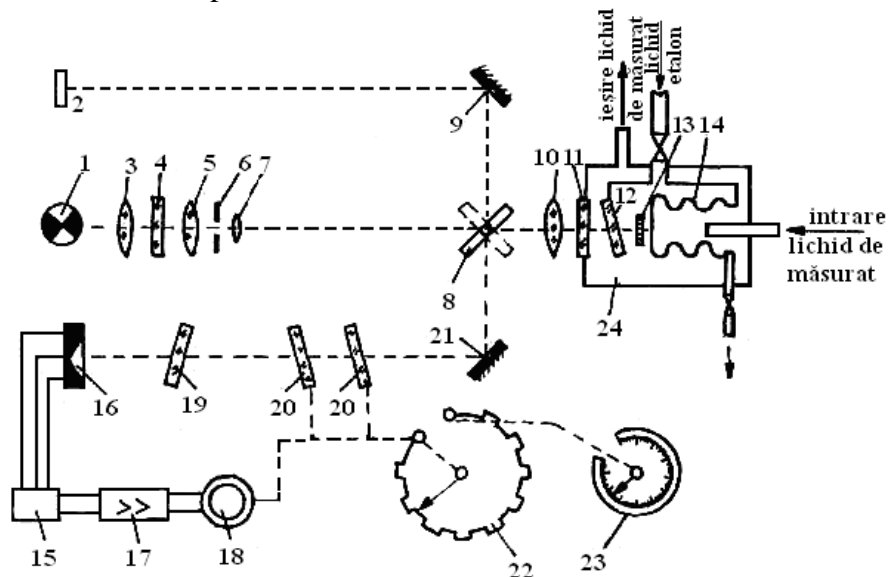


Fig. 4.10 Refractometrul continuu electronic:

- 1 — sursă de lumină; 2 — vizor; 3,5 — condensatori optici; 4 — filtru monocromatic; 6 — diafragmă; 7 — obiective; 8 — oglindă semitransparentă; 9,21 — oglindă fixă; 10 — lentilă; 11 — prismă exterioară; 12 — prismă interioară; 13 — oglindă; 14 — burduf elastic;
15 — comparator; 16 — celula fotoelectrică; 17 — amplificator; 18 — motor; 19 — element pentru corecția deplasărilor; 20 — fotorezistențe; 22 — reostat; 23 — aparat indicator;
24 — bloc de măsurare.

Dacă densitatea sau concentrația lichidului controlat variază, se deplasează limita dintre lumină și umbră datorită cărui fapt fotocelula mobilă se va afla ori în zona luminoasă, ori la

umbra luminii reflectate. Aceasta determină faza semnalului de intrare al amplificatorului 17 și prin urmare și sensul de rotație al motorului reversibil 18, sau prin intermediul unui reductor, deplasează acul indicator al aparatului 23 până la stabilirea unui nou echilibru.

În același timp, motorul reversibil deplasează contactul mobil al reostatului 22, care reprezintă dispozitivul de acționare a mărimii de referință a unui regulator automat de debit (nereprezentat în figură). Astfel, se poate realiza reglarea automată a concentrației date a produsului controlat (pentru zahăr se măsoară 0—70% substanță uscată) precizia fiind de 1%.

Unghiul de incidență al radiațiilor luminoase se alege astfel ca, în cazul valorii optime, a concentrației lichidului, să aibă loc refracția luminii sub un unghi a, adică radiațiile luminoase să pătrundă în lichid. Pentru concentrații mai mici ale lichidului radiațiile luminoase sunt reflectate total în, interior.

4.4.2.3 Indicele de culoare

Sistemele folosite la măsurarea culorii lichidelor alimentare variază în funcție de proprietățile fizice ale probelor cercetate. Una dintre primele metode instrumentale apărute și utilizate frecvent în practica laboratoarelor de analize chimice, pentru determinarea culorii lichidelor alimentare, este metoda bazată pe absorbția luminii din domeniul vizibil (domeniu notat în literatura internațională VIS). Cele mai importante variante care se cunosc pentru această metodă sunt: *fotometria și spectrofotometria*.

Fotometria și spectrofotometria măsoară pe cale instrumentală intensitatea fluxului luminos transmisă de o soluție *colorată* lucrând cu o sursă de lumină monocromatică. Pentru măsurarea intensității luminii care străbate soluția de analizat, în diferite regiuni ale spectrului se folosesc *spectrofotometrele*.

Spectrofotometrele sunt colorimetre care fac determinări în lumină monocromatică, și pot fi de două feluri: *spectrofotometrele monocanal*, cu un singur drum optic și cele *comparative*, prevăzute cu două canale. La spectrometrele comparative printr-o singură măsurătoare, se compară proba etalon cu cea de analizat utilizând două radiații care își au originea în aceeași sursă (*coerente*).

Dispozitivul pentru dispersia luminii incidente în radiații monocromatice se numește **monocromator**. Acesta trebuie să aibă o fantă cât mai îngustă, prin care să pătrundă lumina incidentă. Cu cât această fantă este mai îngustă, cu atât spectrul are linii mai pure. Dispersia luminii se realizează prin intermediul unor prisme sau al rețelelor de difracție, cu cât lungimea de undă a radiațiilor este mai mare, cu atât dispersia este mai mică.

Prismele utilizate la construcția monocromatorului sunt confecționate din materiale transparente cu comportament diferit la radiații de lungimi de undă diferite:

- pentru radiațiile ultraviolete (*UV*) se utilizează cuarțul;
- pentru spectrul vizibil (*VIS*) se utilizează sticla;
- pentru infraroșu (*IR*) - prisme de sare gemă (*NaCl*) sau clorură de potasiu (*KCl*).

Schema bloc a unui spectrometru de absorbție este redată în figura 4.11.

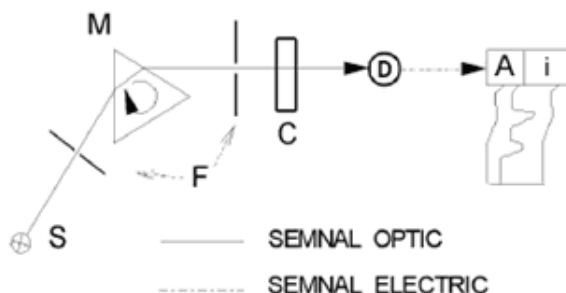


Fig. 4.11. Schema bloc pentru un spectrometru de absorbție. S – sursa de radiație; M – monocromatorul; C – cuveta cu probă; D – detector; A – amplificator; I – sistem de înregistrare.

Radiația incidentă, monocromatică, realizată cu ajutorul *monocromatorului* M, trece prin *cuveta cu lichidul de analizat* (C), când intensitatea ei scade față de cazul *probei martor*, care conține lichidul de referință, cu concentrația zero. Apoi fascicolul cade pe *detectorul* D, unde semnalul optic este transformat în semnal electric. După o amplificare, la ieșirea din cuvetă parametrii semnalului rezultat, sunt măsurați și înregistrați în memoria unui calculator, pentru prelucrarea automată a datelor.

Sursele de radiație pot fi diferite. Pentru domeniul *UV* și *V* se poate folosi un bec un filament de Wolfram; pentru domeniul *UV* se pot folosi lămpi cu hidrogen sau cu vapori de mercur, iar pentru domeniul *IR* — surse de radiații din substanțe solide încălzite electric la 1000—1500°C. Spectrofotometrele pentru diferite domenii spectrale sunt construite pe aceleași principii, fiind diferențiate doar de caracteristicile pieselor esențiale.

Prin înglobarea într-un singur aparat a diferitelor surse de radiație (lampa cu deuteriu și cea cu wolfram), prin funcționarea consecutivă a lor, s-a reușit realizarea spectrofotometrelor UV-VIS.

Spectrofotometrul VSU-1 este un aparat care se poate utiliza atât pentru determinări în vizibil (prin folosirea unei lămpi cu filament de Wolfram), cât și în ultraviolet (prin folosirea unei lămpi cu hidrogen), acoperind un domeniu al spectrului de la 210 nm până la 1000 nm.

Monocromatorul acestui spectrofotometru este constituit dintr-un sistem, de prisme ce poate acoperi domeniul *UV* și *V*.

Schema optică a aparatului este prezentată în fig. 4.12. Fasciculul de lumină emis de sursa *S* intră prin fanta de intrare *F*₁ și cade pe oglinda fixă *O*₁ care îl reflectă pe oglinda plană mobilă *O*₂.

Fluxul reflectat cade pe prisma *P*, se dispersează și ajunge pe o a doua oglindă fixă *O*₃ ce-l reflectă în direcția fantei de ieșire *F*₂. Fanta de intrare și cea de ieșire au aceeași deschidere. După trecerea prin fanta *F*₂, radiația luminoasă de o anumită lungime de undă, selectată de monocromator, pătrunde prin cuva ce conține proba de analizat sau proba martor și apoi cade pe celula fotoelectrică *FC*.

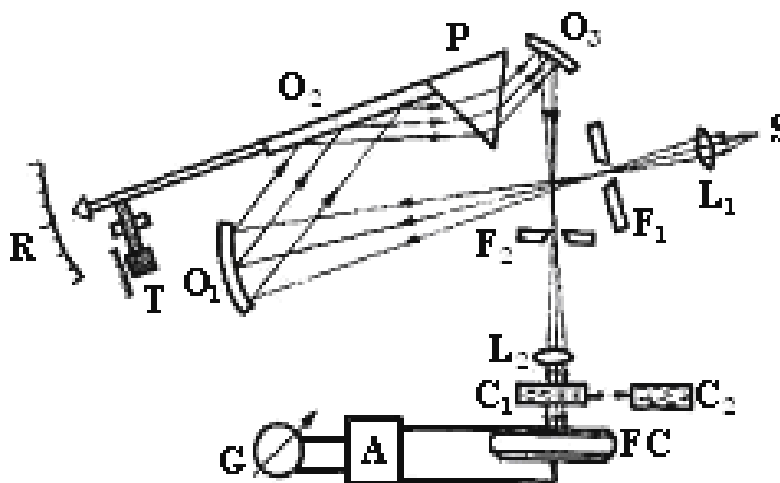
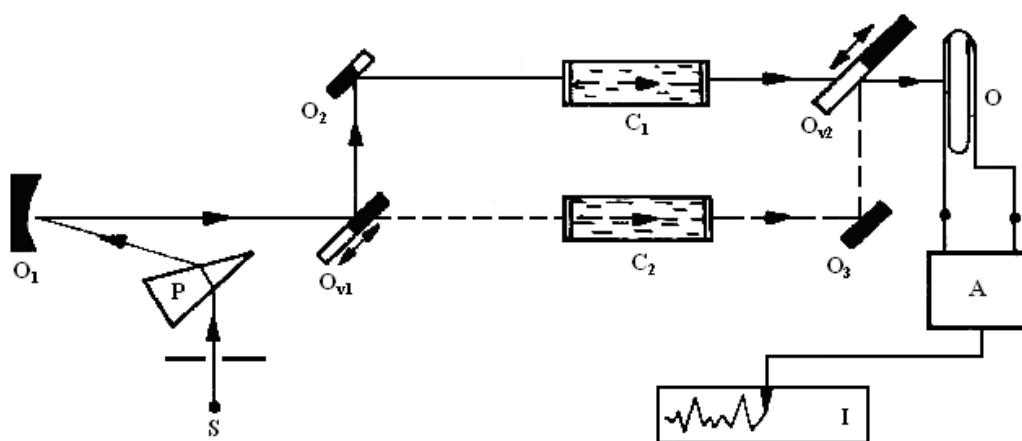


Fig. 4.12 Schema optică a spectrofotometrului VSU-1.

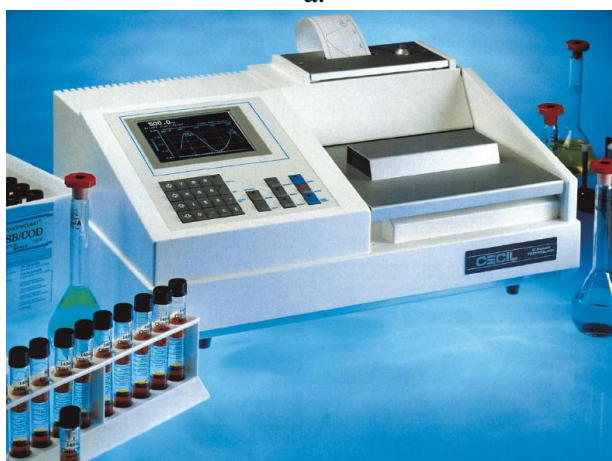
Curentul care ia naștere se măsoară cu ajutorul unui galvanometru gradat în extincții și transmisii procentuale.

Pentru determinarea concentrației unei soluții absorbante se stabilește mai întâi lungimea de undă în care se face examinarea, prin rotirea tamburului *T*. Măsurarea se face la acea lungime de undă, la care curba de absorbție are un maximum. În același timp trebuie să se aleagă și o grosime corespunzătoare a stratului, în așa fel încât extincția să fie în apropierea valorii 0,43, unde eroarea este minimă.

Spectrofotometre cu înregistrare automată. Analizele efectuate cu aparatele descrise mai sus, necesită pentru fiecare punct care se stabilește, un timp de câteva minute. Totodată, operația cere multă atenție și îndemânare. De aceea, rezultate mult mai sigure se obțin cu ajutorul spectrofotometrelor cu înregistrare automată, care realizează câteva zeci de puncte de secundă. Ele lucrează deci de câteva ori mai rapid și înregistrează un număr atât de mare de puncte, încât spectrul este trasat practic continuu pe un domeniu larg al lungimilor de undă. Pentru a realiza însă automat înregistrările, aparatele de acest tip sunt construite pe principiul aparatelor cu dublu fascicul. Cuvele cu soluții sunt fixe și prin ele trec simultan sau succesiv câte un fascicul de lumină. Schema de principiu a unui asemenea spectrofotometru este prezentată în fig. 4.13. Sursa de lumină S , trimite un fascicul luminos prin fanta de intrare a monocromatorului, pe prisma P . Din monocromator iese o radiație monocromatică a cărei frecvență se schimbă uniform în timp. Această radiație cade pe oglinda fixă O_1 și se reflectă pe oglinda mobilă OV_1 . De aici, radiația urmează drumul trasat cu linie plină, adică cade pe oglinda fixă O_2 , care îi schimbă direcția cu 90° și o trece prin cuva cu soluția de cercetat C_1 . În acest moment oglinda mobilă OV_2 , fiind decalată cu 90° , prezintă un sector gol în drumul razei, care cade astfel pe receptorul O . În fracțiunea de secundă următoare, oglinda OV_1 prezintă în drumul radiației un sector gol, iar oglinda OV_2 un sector plin, astfel încât raza monocromatică trece prin cuva cu solvent C_2 , se reflectă pe oglinda fixă O_3 , apoi pe oglinda mobilă O_4 și cade pe receptorul O .



a.



b.

Fig. 4.13 Schema de principiu a unui spectrofotometru cu înregistrare automată:
a) schema de principiu; b) vedere generală.

În felul acesta oglinzile mobile OV_1 și OV_2 , care au sectoare pline și sectoare goale alternante, prin rotații continue fac ca radiația să cadă când pe proba C_1 , când pe solventul C_2 .

Întrucât în cuva C_1 se găsește dizolvată și substanța de cercetat, aceasta va introduce o absorbție suplimentară și ca urmare pe receptor vor cădea alternativ un fascicul mai intens și unul mai slab. Semnalele primite de receptor, trec la un amplificator A și sunt înregistrate de înregistratorul I . Deplasarea hârtiei pe care se face înregistrarea spectrului este sincronizată cu mișcarea uniformă a prisme P a monocromatorului.

4.4.2.4 Determinarea limpidității

Limpiditatea rachiurilor industriale și a lichiorurilor este o măsură a eficienței procesului de filtrare aplicat. Pentru a analiza această proprietate se utilizează metodele turbidimetrice și nefelometrice, care se bazează pe fenomenele de absorbție sau difuziune ce au loc la trecerea luminii printr-o soluție turbure. Deși au domenii de aplicații mai restrânse, aceste metode permit determinarea concentrațiilor soluțiilor cu o precizie comparabilă cu metodele spectrofotometrice.

Când un fascicul de lumină (F) străbate o soluție turbure, o parte din razele ce compun acest fascicul va fi difuzată de particulele în suspensie (N), o altă parte va fi absorbită de suspensia respectivă (A) și o parte va străbate această suspensie (T) (fig. 4.14).

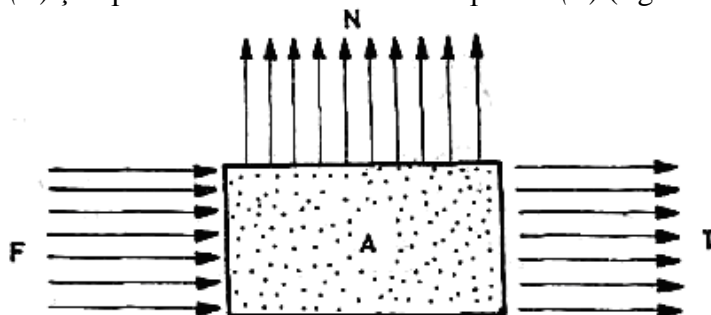


Fig. 4.14. Schema determinărilor bazate pe difuziune.

Fasciculul de lumină (N) difuzat de particulele ce se găsesc în suspensie, se măsoară nefelometric, iar fasciculul care străbate această suspensie (T) se măsoară turbidimetric.

Alegerea între turbidimetrie și nefelometrie depinde de caracteristicile probei ce trebuie analizată. Dacă suspensia este densă, lumina este puternic difuzată și este indicată tehnica turbidimetrică. Dacă lumina difuzată este slabă, mai avantajoasă este tehnica nefelometrică, deoarece se pot determina intensități slabe cu precizie mai mare pe un fond negru, cum este cazul în această metodă.

Turbiditatea (S) a unei suspensii se definește în mod analog cu densitatea optică în colorimetrie. Pentru concentrații mici este utilizată relația:

$$S = \log \frac{I_0}{I_t}, \quad (4.1)$$

în care: I_0 este intensitatea luminii incidente;

I_t - este intensitatea luminii transmise.

Pentru o anumită suspensie, în condiții determinate, turbiditatea unei soluții este proporțională cu concentrația C , a suspensiei și poate fi redată printr-o relație analogă legii **Bouguer-Lambert-Beer**.

$$S = \epsilon Cl, \quad (4.2)$$

în care: l - este grosimea stratului;

ϵ - este coeficient molar de turbidimetrie.

Dependența lineară a turbidității de concentrație stă la baza determinărilor cantitative turbidimetrice.

Determinările nefelometrice și turbidimetrice trebuie să respecte următoarele condiții:

—suspensiile să fie insolubile;

—particulele să aibă aceeași mărime și să fie stabile;

- pH-ul , soluției să nu se schimbe;*
- viteza de amestecare a reactivilor să fie constantă;*
- temperatura de lucru să fie constantă.*

Aparatele utilizate pentru determinarea concentrației soluțiilor tulburi se numesc nefelometre și turbidimetre. Se pot folosi în acest sens chiar comparatoarele simple din colorimetrie. Pentru determinări nefelometrice observația se face privind perpendicular pe direcția fluxului iluminos, iar pentru determinări turbidimetrice se privește în direcția acestui flux. Pentru examinări turbidimetrice de precizie se folosesc colorimetrele și fotometrele uzuale, cu singura deosebire că lumina incidentă trebuie să fie mai puternică, pentru a avea o lumină satisfăcătoare după absorbția fasciculului luminos în cuvă.

Nefelometrele sunt colorimetre sau fotometre obișnuite, la care se adaugă un dispozitiv special, ce permite citirea luminii difuzate de particulele în suspensie.

Nefelometrele electrice sunt construite pe principiul fotocolorimetrelor, după următoarea schemă de principiu (fig. 4.15).

Sursa monocromatică *S* trimite un fascicul luminos, prin lentila *L* și filtrul *F* în cuva cu suspensie *C*, în care are loc difuziunea radiațiilor. Fasciculul își schimbă direcția de propagare cu 45° și cade pe celula fotoelectrică *FC*₁. Datorită turbidității și colorației suspensiei, în cuva *C*, are loc și o transmisie a unei porțiuni a razelor incidente. Fasciculul transmis cade pe celula fotoelectrică *FC*₂. Curenții fotoelectrici ai celor două celule sunt amplificați în amplificatoarele *A*₁ și *A*₂, apoi transmiși la un aparat indicator sau înregistrator.

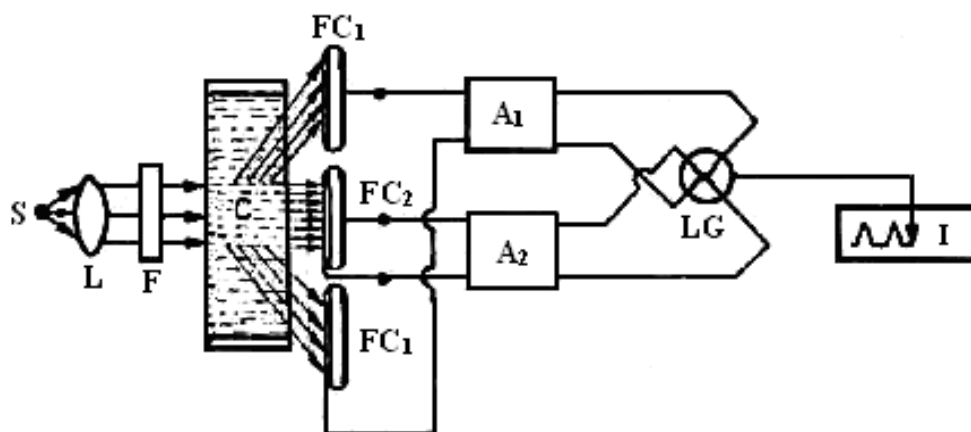


Fig. 4.15 Schema unui nefelometru electric.

5. REȚETE DE FABRICAȚIE UTILIZATE LA FABRICAREA RACHIURILOR INDUSTRIALE ȘI LICHIORURILOR

Gama sortimentală a **băuturilor alcoolice industriale** cuprinde: rachiurile simple, rachiurile aromate și lichiorurile.

Rachiurile simple (rachiul alb și altele) se obțin prin diluarea alcoolului rafinat până la o concentrație de 35-45% alcool și macerare (învechire), perioade de timp proprii fiecărui sortiment.

Rachiurile aromate se deosebesc de rachiurile simple prin aceea că la fabricarea lor se adaugă o serie de arome sintetice sau extracte din fructe sau plante, iar la unele sortimente anumite cantități de zahăr.

Cele mai importante sortimente de rachiuri simple aromate sunt: *romul* (adaos de esență de rom și zahăr caramelizat), *rachiul de anason*, *de chimion*, *de portocale*, *de vișine*, *de brad* (adaos de fructe de ienupăr), *ginul* (adaos de macerat de ienupăr, coriandru și alte plante aromate) și altele.

Lichiorurile sunt băuturi alcoolice tari, cu un conținut de alcool cuprins între 20 și 45%, îndulcite cu 8-45% zahăr, colorate și aromatizate cu esențe, macerate sau infuzii de fructe sau plante. Sortimentul de lichioruri cuprinde patru categorii de produse:

- *lichiorurile extra* au o tărie de 40% vol. alcool și 36% zahăr;
- *lichiorurile superioare* au o tărie de 35-40% vol. alcool și 35% zahăr;
- *lichiorurile specialități* cu un conținut de alcool etilic și zahăr diferit de la sortiment la sortiment;
- *lichiorurile creme* cu 30% vol. alcool și 45% zahăr.

REȚETE DE LICHIORURI AMARE, AROMATE ȘI ÎNTĂRITOARE

Pentru prepararea unor **băuturi alcoolice amare** se utilizează maceratele și distilatele din plante, cum ar fi: sunătoarea, odoleanul, ienupărul, pelinul, trifoiul de baltă, odogaciul, coriandrul, etc. Se mai folosesc și plante sau fructe aromate, cum sunt: anason, cuișoare, portocale, lămâi, scorțișoară, etc.

Spre deosebire de lichiorurile fine din plante, la care nici un component nu trebuie să iasă mai mult în evidență, la aceste băuturi amare în mod intenționat se scoate în evidență aroma unui anumit ingredient. Dintre lichiorurile amare cele mai cunoscute sunt: *fernetul și biterul*, fabricate în nenumărate variante.

Rețete de fabricație pentru obținerea lichiorului amar din plante – materiile prime utilizate

Extragerea din plante a substanțelor de aromă și gust se face, obișnuit, cu o soluție hidroalcoolică preparată pe bază de alcool de natură agricolă, soluție al cărui grad variază în funcție de natura materialului vegetal ce urmează a fi macerat.

Pentru partea ierboasă, numită în practică herba, se preferă soluție alcoolică de 45-50% vol.; pentru semințe (semen) și scoarță (cortex) se folosește o soluție de 70-75% vol. alcool.

Când se folosesc coji de fructe citrice se aplică extracții succesive cu soluții alcoolice de tărie diferite, pentru a se putea extrage, diferențiat, întreaga paletă de uleiuri volatile. În acest caz, la extracție este preferabil să se utilizeze numai zona de coajă din exterior (cedra), bogată în substanță de miros și gust, deoarece în zona albă din interior (albedă) este amară și gust necorespunzător.

Factorii de care depinde *extracția prin macerare cu alcool* sunt: gradul de mărunțire al materialului vegetal, raportul dintre acesta și solvent, timpul de extracție, temperatura, etc.

Gradul de mărunțire are o influență majoră, deoarece odată cu micșorarea fragmentelor de material vegetal, se mărește suprafața de contact cu solventul.

Raportul între materialul vegetal și soluția de extracție este bine să se stabilească, în prealabil, prin microprobe. În principiu majoritatea producătorilor aplică raportul plantă/solvent de 1/10. Timpul de extracție variază între 10 și 30 de zile în funcție de natura materialului vegetal și modalitățile de extracție.

Temperatura, în cazul unei macerații tradiționale, este cea a mediului ambiant, situație în care procesul mai este cunoscut de macerare la rece.

Rețetele redată în continuare se pot utiliza în mediul industrial, prin mărirea cantităților de materii prime și auxiliare în funcție de cantitatea de băuturi alcoolice care se dorește să se obțină. Astfel că, pentru obținerea a 1000 litri de lichior sau alte rachiuri industriale, cantitatea de produse utilizate la prepararea rachiurilor trebuie mărită de 1000 de ori.

Rețeta de fabricație pentru Lichiorul amar I

Tabelul 5.1

Prepararea maceratului pentru obținerea lichiorului (pentru 1 litru)

Denumirea materiilor prime	Cantitatea
Rădăcină de gențiană	5 g
Semințe de coriandru	2.5 g
Frunze de pelin	1 g
Coajă de portocală (cedra)	3 g
Coajă de lămâie (cedra)	1g
Miez de nucă	10 g
Migdale amare sau arahide fără coajă	1 g
Alcool etilic rafinat 90% vol.	0,200 l
Apă dedurizată pentru diluare	0,200 l

Componentele pentru lichior se amestecă în proporțiile stabilite prin rețetă, într-un recipient prevăzut cu malaxor. Rădăcinile și frunzele se mărunțesc în prealabil. Se lasă la macerat 14 zile, timp în care se mai agită conținutul, pentru ca lichidul alcoolic să poată extrage substanțele amare și arome din ingrediente.

După 14 zile lichidul se separă de partea solidă. Prima fracțiune, scursă liber, se combină cu cea de-a doua fracțiune, dobândită prin stoarcere sau printr-o presare ușoară a restului solid. Extractul astfel obținut este lăsat în repaus câteva zile, pentru ca eventualele resturi și particule solide să se sedimenteze. După decantare se aplică, dacă este nevoie, o filtrare grosieră (sumară). Lichidul limpede obținut este de aproximativ 300 ml și se utilizează la prepararea lichiorului aperitiv.

Tabelul 5.2

Rețeta propriu – zisă pentru prepararea lichiorului amar I (pentru 1 litru)

Denumirea produsului	Cantitatea
Extractul obținut	0,300 l
Alcool etilic rafinat, 90% vol.	0,100 l
Sirup din zahăr	obținut din 0,2 kg zahăr (după răcire)
Apă pentru diluare	până la 1 litru
Caramel	0,5...1 kg, în funcție de intensitatea dorită a culorii

După omogenizare acestor componente prevăzute în rețetă, lichiorul se trage din căzile de fabricație în alte vase pentru înfrățire, amplasate în încăperi cu temperatura de 15° C, unde se va ține timp de 40 zile. După această perioadă de timp, se filtrează cu carton filtrant și se trece la îmbuteliere.

Rețeta de fabricație pentru Lichiorul tip „FERNET”

Tabelul 5.3

Prepararea maceratului pentru obținerea lichiorului tip „FERNET” (pentru 1 litru)

Denumirea materiilor prime	Cantitatea
Frunze de pelin	8 g
Frunze de salvie	3 g
Cimbru	3 g
Frunze de mentă	1 g
Rădăcină de iris	1 g
Frunze de isop	1 g
Semințe de coriandru	1 g
Coajă de lămâie	1 g
Alcool etilic rafinat 90% vol.	0,1 l
Apă dedurizată pentru diluare	0,1 l

Rădăcinile și frunzele se mărunțesc și se lasă la macerat, timp de 7 zile, împreună cu celelalte componente într-un recipient prevăzut cu malaxor utilizat la amestecarea acestora. Amestecul este supus operațiilor de presare și filtrare, separându-se partea limpede a lichidului de cea grosieră. Extractul obținut este utilizat la prepararea unui litru de lichior.

Rețeta pentru prepararea lichiorului tip „Fernet” (1 litru)

Tabelul 5.4

Prepararea propriu – zisă a lichiorului tip „FERNET”

Denumirea produsului	Cantitatea
Extractul obținut	0,150 l
Alcool etilic rafinat, 90% vol.	0,350 l
Sirop din zahăr	obținut din 100 g zahăr
Apă pentru diluare	până la 1 l
Caramel	20...30 g, în funcție de intensitatea dorită a culorii

După prepararea amestecului format din componentele din tabel, acesta se va păstra în recipientul de preparare timp de minim 30 zile, după care se filtrează și se poate turna în sticle, unde se poate păstra timp îndelungat pentru îmbunătățirea calității acestuia.

Rețeta pentru prepararea lichiorului aperitiv amar II (1 litru)

Tabelul 5.5

Prepararea maceratului de plante pentru lichiorul aperitiv II

Denumirea produsului	Cantitatea
Coajă de chinină	10 g
Lemn de santal	8 g
Coji uscate de portocală	3 g
Coji de scorțișoară	3 g
Coajă angostura	6 g
Cuișoare	1 g
Alcool etilic rafinat, 90% vol.	0,2 l
Apă pentru diluare	0,2 l

Rădăcinile și frunzele se mărunțesc și se pun la macerat într-un vas împreună cu alcoolul și apa specificate în tabel. După 14 zile partea limpede se separă prin filtrare, iar partea grosieră

este spălată cu apă până când se obțin 0,4 litri de extract. Acesta este utilizat la prepararea lichiorului de acest tip.

Tabelul 5.6

Rețeta propriu – zisă pentru obținerea lichiorului aperitiv II

Denumirea produsului	Cantitatea
Extractul rezultat	0,4 l
Rom superior	0,050 l
Alcool rafinat 90% vol. alcool	0,300 l
Sirop	din 100 grame zahăr
Apă dedurizată	până la 1 litru
Caramel pentru ajustarea culorii	10 – 15 g

Preparatul obținut prin amestecarea componentelor prezentate se păstrează în vase de pentru înfrățire, amplasate în încăperi cu temperatura de 15°C, timp de 30 zile. După această perioadă de timp, produsul se filtrează cu carton filtrant și se trece la îmbuteliere.

Rețeta pentru prepararea lichiorului „aperitivul farmacistului”

Acest lichior amar este băut de consumatori pentru ușurarea digestiei, datorită efectului extractelor din plante care se folosesc la prepararea lui.

Tabelul 5.7

Prepararea maceratului de plante utilizat la prepararea lichiorului aperitivul farmacistului (1 litru)

Denumirea produsului	Cantitatea
Lemn dulce	3 g
Angelică	2 g
Aloe	1,5 g
Revent	1,5 g
Linariță	1,5 g
Coji de portocale	1,5 g
Anason	1,5 g
Rădăcină de gențiană	1,0 g
Scorțișoară	0,5 g
Obligeană	0,5 g
Coriandru	0,5 g
Muguri de plop	0,5 g
Pelin	0,3 g
Alcool rafinat cu 90 % vol. alcool	0,150 l
Apă dedurizată	0,150 l

Toate ingredientele trebuie mărunțite uniform, după care are loc procesul de macerare cu un amestec de 0,15 l alcool și 0,15 l apă dedurizată, timp de 28 zile. Procesul de macerare în acest caz cuprinde mai multe etape:

- ✚ în prima etapă, peste amestecul de plante se adaugă numai 1/2 din amestecul de apă și alcool și se păstrează timp de 14 zile;
- ✚ în cea de-a doua etapă, după cele 14 zile, se golește extractul prim, iar peste amestecul rămas se adaugă restul de 0,150 l apă cu alcool, care se lasă la macerat încă 14 zile. După această macerare extractul 2 este introdus cu atenție peste extractul obținut la prima macerare.
- ✚ Peste plantele astfel epuizate se mai face o extracție cu un amestec de 0,04 l alcool și 0,120 l apă, timp de 10 zile, extract care se adaugă peste celelalte două.

Tabelul 5.8

Rețeta propriu – zisă pentru prepararea lichiorului până la 40% vol. alcool

Denumirea produsului	Cantitatea
Extractele obținute prin macerarea plantelor	cele trei macerate
Alcool rafinat cu 90 % vol. alcool	0,250 l
Rom superior	0,025 l
Sirop de zahăr	0,050 l
Apă	până la 1 litru
Zahar caramelizat, pentru corectarea culorii, după gust	10 – 15 grame

Preparatele astfel obținute se amestecă bine pentru obținerea lichiorului și este păstrat timp de 3 săptămâni, pentru înfrățirea componentelor. După această operație produsul se filtrează cu carton filtrant și apoi este trecut la îmbuteliat. Produsul astfel obținut se poate păstra timp îndelungat pentru a căpăta un gust mai plăcut și mai catifelat.

Rețeta pentru prepararea lichiorului de tip „DE SILEZIA”

Acest lichior din fructe și plante aromatate are gust dulce amăru și acțiune astringentă.

Tabelul 5.9

Prepararea maceratului din plante aromatate

Denumirea produsului	Cantitatea
Anason	6 g
Linarița	2 g
Coaja de portocale	4 g
Coriandru	1 g
Scorțișoară	1 g
Cuișoare	0,5 g
Pelin	0,5 g
Rădăcină de stânjenel (iris)	0,5 g
Alcool rafinat 90% vol. alcool	0,130 l
Apă dedurizată	0,120 l

Aceste plante și fructe se mărunțesc și apoi se pun la macerat într-un amestec de 0,130 l alcool și 0,120 l apă dedurizată. Partea lichidă se filtrează și este apoi utilizată la prepararea lichiorului de acest tip.

Tabelul 5.10

Rețeta propriu – zisă pentru prepararea lichiorului „DE SILEZIA” la 35% vol. alcool

Denumirea produsului	Cantitatea
Extractul preparat	obținut după macerare
Alcool rafinat 90% vol. alcool	0,280 l
Sirop alb	0,280 l
Suc de afine	0,150 l
Apă dedurizată	Până la 1 litru

Apa utilizată la prepararea lichiorului este trecută peste filtrul cu plante macerate, pentru a epuiza alcoolul care a mai rămas în acestea. Lichiorul astfel obținut se lasă în repaus timp de 10 zile, se filtrează cu carton filtrant și apoi este trecut la îmbuteliere. Prin păstrarea timp îndelungat acest lichior devine mai catifelat și bun la gust.

Rețeta pentru prepararea lichiorului oriental din plante aromatate

Tabelul 5.11

Prepararea maceratului din plante aromate

Denumirea produsului	Cantitatea
Ceai rusesc	30 g
Scorțișoară	0,3 g
Baton de vanilie	0,3 g
Stafide	10,0 g
Coajă de lămâie (cedra) sau acid citric	0,5 g
Alcool rafinat 90% vol. alcool	0,100 l
Apă dedurizată	0,100 l

Ingredientele prezentate în rețetă se lasă la macerat timp de 7 zile, după care se filtrează partea lichidă, iar partea solidă se spală cu 0,100 l apă dedurizată.

Tabelul 5.12

Prepararea propriu – zisă a lichiorului oriental din plante aromate

Denumirea produsului	Cantitatea
Extract obținut din plante (preparat mai sus)	obținut după macerare
Alcool rafinat 90 % vol. alcool	0,300 l
Esență de rom	0,010 l
Sirop din zahăr	300 g zahăr
Apă dedurizată	Până la 1 litru
Zahăr caramelizat, pentru obținerea culorii dorite	15 – 20 grame

Ingredientele prezentate în rețetă se omogenizează bine, după care preparatul obținut este lăsat în repaus timp de 20 zile, apoi este filtrat și trecut la îmbuteliere. Produsul își îmbunătățește caracteristicile dacă este lăsat mai mult timp la învechire.

Rețeta pentru prepararea lichiorului de anason

Tabelul 5.13

Prepararea maceratului din plante

Denumirea produsului	Cantitatea
Anason	25 g
Coriandru	5 g
Coaja de scorțișoară	5 g
Alcool rafinat 90% vol. alcool	0,450 l

Ingredientele utilizate la obținerea maceratului se amestecă și omogenizează în vase speciale, apoi preparatul obținut este trecut la macerare timp de 45 zile, după care se filtrează.

Tabelul 5.14

Prepararea propriu – zisă a lichiorului de anason (1 litru)

Denumirea produsului	Cantitatea
Extractul preparat	după macerare
Sirop	obținut din 350 g zahăr și 0,200 l apă
Caramel	5 – 10 grame
Apă dedurizată	până la 1 litru

Lichidul preparat din extract și celelalte componente se lasă la păstrare timp de 15 zile, apoi se filtrează și îmbuteliază. Prin învechire această băutură devine mai plăcută la gust.

Rețeta pentru prepararea lichiorului de trandafir

Lichiorul de trandafiri este o băutură care se pretează mai mult la desert, foarte agreată pentru gustul și aroma sa.

Prepararea extractului (maceratul)

Aroma lichiorului de trandafiri se extrage din petale de trandafiri aromați, cunoscuți ca trandafiri pentru dulceață, de culoare roșie. De la florile de trandafir se separă petalele de la care se taie partea albă, apoi acestea sunt cernute prin sită pentru îndepărtarea completă a polenului și a altor impurități. Petalele de trandafiri astfel pregătite se opăresc cu apă fiartă timp de 2 ore sau se fierb 2 minute. Pentru a prepara 1 litru de lichior se opăresc 70 g petale curățate cu 0,5 l apă. Lichidul astfel obținut se filtrează și se folosește la prepararea lichiorului.

Tabelul 5.15

Rețeta propriu – zisă I a lichiorului de trandafir (1 litru)

Denumirea produsului	Cantitatea
Extract	obținut din 70 g petale trandafir curățate
Alcool rafinat 90% vol. alcool	0,300 l
Sirop	obținut din 500 g zahăr
Sare de lămâie	1 g
Zahăr puțin caramelizat	15 g

Ingredientele astfel preparare se amestecă bine apoi se lasă în repaus timp de 15 zile. După această perioadă, lichidul se filtrează și se trece în recipiente închise. Aceste lichioruri trebuie păstrate în încăperi ferite de lumină.

Tabelul 5.16

Rețeta propriu – zisă II a lichiorului de trandafir (1 litru)

Denumirea produsului	Cantitatea
Extract	obținut din 70 grame petale de trandafir
Alcool rafinat 90% vol. alcool	0,280 l
Sirop	obținut din 250 g zahăr
Sare de lămâie	1 g
Zahăr ușor caramelizat	15 g

REȚETE PENTRU PREPARAREA LICHIORURILOR DIN FRUCTE

Rețeta de preparare a lichiorului de mere, obținută din 1,5 kg mere

Merele utilizate la prepararea lichiorului trebuie să fie bine coapte, aromate și parfumate și trebuie mărunțite împreună cu coaja. Peste acestea se adaugă 1,5 l de alcool diluat la 42% vol. alcool. Acest preparat se ține în vase închise cu dopuri, timp de o săptămână pentru macerare, într-un loc răcoros. După macerare, materialul se strecoară, iar extractul obținut este amestecat cu 1.5 litri alcool diluat, 1.3 litri sirop de zahăr concentrat (din 1 kg zahăr). Preparatul obținut este trecut la filtrare și apoi trimis la îmbuteliere. Culoarea se ajustează în galben sau șofran, galben – naftol sau caramel, dar și în verde deschis.

Rețeta de preparare a lichiorului de nuci

Prepararea maceratului din nuci

Pentru macerat se întrebuintează nucile verzi tinere, deoarece părțile lemnoase nu mai au aceeași aromă și sunt foarte greu de prelucrat. Nucile verzi se zdrobesc cu un zdrobitor de fructe, iar lichidul care rezultă prin zdrobire se îndepărtează imediat, deoarece acesta are gust și miros prea puternic. Părțile zdrobite se macerează cu alcool și apă. Macerarea se poate face în vase inoxidabile prevăzute cu amestecător și acoperite.

Pentru fiecare kilogram de nuci verzi se adaugă, pentru macerare, 500 ml alcool rafinat de 90% vol. alcool și 400 ml apă rece dedurizată. Macerarea durează 40-45 zile. În tot timpul macerării conținutul se amestecă aproape zilnic, iar lichidul utilizat la macerare trebuie să

acopere nucile zdrobite. După macerare preparatul este filtrat (filtrare grosieră), obținându-se un lichid cât mai curat. Acest preparat reprezintă maceratul propriu-zis. Cojile rămase după macerare nu se presează pentru a nu se extrage din nuci părțile cu gust „prea sălbatic”, adică de cruditate aspră. Acestea se spală cu apă rece, 0,100 l la 1 kg nuci verzi, apa de spălare, care se adaugă ulterior în compoziția maceratului. Concentrația alcoolică a maceratului obținut este de aproximativ 25% vol. alcool, luând în considerare și faptul că nucile verzi conțin o cantitate apreciabilă de apă.

Tabelul 5.17

Rețeta clasică pentru prepararea lichiorului de nuci

Denumirea produsului	Cantitatea
Macerat de nucă	0,300 l
Alcool rafinat 90% vol. alcool	0,200 l
Sirop de zahăr	0,450 l
Esență de vanilie	0,005 l
Coajă de scorțișoară	5-6 g
Zahar caramel	până la culoarea brună a lichiorului
Apă dedurizată	până la 1 litru

Lichiorul obținut prin amestecarea ingredientelor este trecut la maturare timp de 10 – 15 zile, apoi este filtrat și îmbuteliat în sticle. Se poate păstra la întuneric și răcoare cel puțin 1 an de zile.

Rețeta II pentru prepararea lichiorului aperitiv de nuci

Nucile utilizate la prepararea acestui tip de lichior trebuie tăiate în prealabil. Aceste nuci trebuie culese înainte de perioada de maturitate, atunci când coaja acestora încă nu s-a întărit.

Tabelul 5.18

Prepararea maceratului pentru 1 litru de lichior aperitiv de nuci

Denumirea produsului	Cantitatea
Nuci	100 g
Cimbru	1 g
Gențiană	1 g
Valeriană	0,5 g
Alcool rafinat 90% vol. alcool	0,100 l
Apă	0,100 l

Ingredientele utilizate la prepararea maceratului pentru lichiorul aperitiv se amestecă, apoi se lasă la macerat timp de 30 zile, după care se filtrează. Plantele rămase în filtru se pot spăla cu 0,100 l apă.

Tabelul 5.19

Rețeta propriu – zisă pentru prepararea lichiorului aperitiv (1 litru)

Denumirea produsului	Cantitatea
Macerat preparat	Obținut
Macerat de portocale	20 g
Alcool rafinat 90 % vol. alcool	250 ml
Sirop	300 g zahăr
Apă	Până la 1 litru

Ingredientele specifice rețetei se omogenizează bine, apoi se păstrează timp de 15 zile în vase pentru înfrățire. Lichidul este apoi filtrat și îmbuteliat în sticle. Acest produs poate fi învechit timp îndelungat, căpătând un gust și miros mult mai plăcut.

Rețeta de preparare a lichiorului de lămâie

Maceratul de lămâie se obține numai din coaja galbenă a fructului (cedra). Preparatul folosit la obținerea unui litru de lichior se obține din 100 – 130 g coji proaspete de lămâie, peste care se adaugă 0,150 l alcool rafinat 90% vol. alcool, care se păstrează timp de 16 zile pentru macerare. Extractul rezultat se filtrează.

Tabelul 5.20

Rețeta propriu-zisă pentru prepararea lichiorului de lămâie

Denumirea produsului	Cantitatea
Extractul de lămâie obținut din cojile macerate	
Zeamă de lămâie	0,070 l
Coniac	0,040 l
Alcool rafinat 80% vol. alcool	0,100 l
Sirop de zahăr	0,400 l
Apă dedurizată	până la 1 litru
Caramel de zahăr	câteva picături pentru colorare

Ingredientele pentru prepararea lichiorului se amestecă, apoi trecut într-un loc mai răcoros pentru cel puțin 24 de ore. Lichidul obținut se filtrează și trecut la îmbuteliere.

Prepararea lichiorului PRUNEL (tip Desert)

Lichiorul „Prunel” se prepară din diferite soiuri de prune, fiind un lichior dulce, desert. Cele mai folosite sortimente de prune utilizate la prepararea acestui lichior sunt deosebit de aromate și bine coapte. Extractul aromat de prune se poate obține și prin procesul de distilare.

Modul de preparare a extractului de prune pentru 1 litru

Fructele utilizate la prepararea maceratului trebuie să fie spălate și curățate de cozi. Fructele trebuie zdrobite cu tot cu sâmburi, apoi se pun într-un vas împreună cu 0,300 l alcool rafinat de 90% vol. alcool și se lasă timp de 3 zile la macerat, după care se strecoară. Cantitatea de prune necesară în acest caz este de 1 kg. După filtrarea grosieră a sucului se adaugă peste acesta un sirop gros din 250 grame zahăr, apă dedurizată și vanilie 3 – 4 cm din baton.

Tabelul 5.21

Rețeta propriu-zisă pentru prepararea lichiorului de prune

Denumirea produsului	Cantitatea
Extractul rezultat la macerare	
Alcool rafinat 90 % vol. alcool	0,100 l
Zeamă lămâie	0,035 l
Baton vanilie	3 – 4 cm

Ingredientele se amestecă și omogenizează, apoi se lasă la maturare timp de 20 – 30 zile pentru înfrățirea componentelor. Preparatul astfel obținut este filtrat și trecut la îmbuteliere. Păstrarea îndelungată în sticle bine închise duce la îmbunătățirea calității produsului finit.

Prepararea lichiorului aromat de pere (1 litru)

Pentru a extrage cât mai bine aroma din pere, acestea trebuie supuse procesului de fierbere, astfel că pentru un kilogram de pere tăiate în bucăți mai mici se utilizează 0,500 l apă. Perele pot fi și de dimensiuni mai mici, în acest fel suprafața cojii este mai mare, ceea ce influențează aromele produsului finit, care sunt concentrate în special în coaja fructului. În timpul fierberii perele nu devin păstoase, ceea ce reprezintă un avantaj în prepararea lichiorului finit. Bucățile de fruct de fierb până când se înmoaie, însă nu trebuie să se zdrobească. După ce s-a răcit lichidul se scurge de partea grosieră prin intermediul unui filtru.

Peste preparatul rezultat se adaugă 0,300 l alcool rafinat de 90% vol. alcool, sirop din 200 g zahăr, aproximativ 0,025 l zeamă de lămâie și 20 g zahăr caramelizat.

După omogenizare preparatul se lasă în repaus 15 zile, apoi se filtrează și îmbuteliază.

Extractul aromat de pere se poate obține și prin distilare.

Prepararea lichiorului de vișine

Pentru prepararea lichiorului de vișine, cele mai indicate sunt vișinele zise „turcești” acre și aromate. Se pot folosi și vișine dulci, însă aroma unui lichior de vișine acrișoare este mult mai bună decât a unui lichior din vișine dulci și fără culoare intensă. Vișinele utilizate la prepararea lichiorului trebuie să fie foarte bine coapte.

Prepararea sucului și a extractului din sâmburi (1 litru)

Vișinele se spală, li se scot codițele și se îndepărtează sâmburii. Pentru 1 litru lichior se folosesc 500 g fructe. Vișinele pregătite se mărunțesc și se introduc în vase de amestecare, umplute numai 2/3 din capacitate, se astupă cu un dop perforat, prevăzut cu o țevișoară de sticlă pentru aerisire, cuplată la un furtun introdus într-un vas cu apă și metabisulfid, conținutul lăsându-se să fermenteze.

Procesul de fermentare a vișinelor se realizează la temperatura de 15 - 18° C timp de 5 – 7 zile, până când degajările de CO₂ se diminuează. În această perioadă, în timpul procesului, se urmărește temperatura, presiunea, concentrația de zahăr și alcool a produsului respectiv.

După terminarea procesului de fermentare, conținutul vasului este supus procesului de filtrare. Cea mai mare parte a sucului se scurge liberă. Restul de preparat este supus procesului de presare.

Prepararea sucului și extractului din sâmburii de vișine

Pentru prepararea extractului din sâmburi, aceștia se sparg maximum 20%, peste care se adaugă alcool nediluat. Lichidul trebuie să acopere fructele. Macerarea sâmburilor de vișine se face în vase speciale cu închidere ermetică pentru a evita pierderile de alcool. Durata de macerare a produsului se finalizează odată cu cea de fermentare a vișinelor. După fermentare, conținut este filtrat, iar partea lichidă se determină folosind vase gradate volumetric. Pentru a recupera cantitatea de alcool rafinat din sâmburii de vișine, se toarnă peste aceștia apă dedurizată până se ajunge la cantitatea inițială.

Tabelul 5.22

Rețeta I pentru prepararea propriu – zisă a lichiorului de vișine

Denumirea produsului	Cantitatea
Suc de vișine fermentat	0,300 l
Sirop de zahăr	0,300 l
Extract de sâmburi	0,002 l
Alcool rafinat și apă	până la 1 litru

Prepararea lichiorului de vișine se face prin amestecarea energică a ingredientelor specifice acestuia. Trebuie respectată ordinea introducerii ingredientelor în fabricație, indicată în tabel, pentru a evita o gelificare, în special, când se folosește suc nefermentat. După câteva zile de repaus, lichiorul devine ușor filtrabil, astfel că, acesta poate fi tras de pe sediment fără dificultate. Lichiorul de vișine se poate păstra timp de un an fără a suferi modificări din punct de vedere calitativ.

Prepararea lichiorului de vișine fără suc fermentat

Prepararea sucului. Pentru prepararea unui litru de lichior se folosesc circa 700 grame de vișine. Vișinele recomandate la prepararea acestui lichior trebuie să fie mici *Mahaleb*, care sunt

mai aromate, mai acrișoare și mai colorate. Vișinele sunt presate, apoi preparatul se filtrează, iar sucul obținut se tratează cu 0,150 l alcool și se lasă la macerat timp de o zi. În această perioadă sucul s-a limpezit și servește la prepararea lichiorului de vișine.

Tabelul 5.23

Rețeta II pentru prepararea lichiorului de vișine (fără suc fermentat)

Denumirea produsului	Cantitatea
Suc alcoolizat rezultat	din 700 g vișine
Sirop de zahăr	0,300 l
Alcool rafinat de 90% vol. alcool	0,250 l
Extract de sâmburi (preparat ca în rețeta de mai sus)	0,020 l

Ordinea introducerii componentelor în fabricație trebuie să fie respectată pentru a evita o gelificare produsă de contactul direct al alcoolului cu sucii sau siropul de zahăr.

Lichidul preparat, dacă nu are o culoare roșie plăcută se colorează cu suc de afine, mure sau cireșe amare.

Prepararea lichiorului de caise

Caisele sunt fructe cu aromă relativ slabă. În industrie se utilizează aparatură specială pentru concentrarea substanțelor aromatice din caise. De aceea lichiorurile de caise care se obțin în mediul industrial sunt foarte gustoase. O altă problemă a acestor fructe o reprezintă conținutul în pectină, care tulbură lichiorul.

Pentru prepararea unui litru de lichior sunt necesare 400 g caise bine coapte. La prepararea lichiorurilor de caise trebuie utilizate fructe cât mai aromate și zemoase, acestea se presează bine, fără a mai fi nevoie de o fermentare prealabilă, care diminuează din aroma inițială. Este totuși foarte avantajos de prelucrat o cantitate mai mare de caise, pentru a avea o rezervă de suc de caise, deoarece caisele proaspete există numai într-o perioadă relativ scurtă a anului.

Se scot sâmburii din fructe, fructele se mărunțesc și se presează. După prima presare, sucii se conservă cu alcool, iar la 1 kg din fructele rămase după presare se adaugă o parte din sâmburii spărți și 0,100 l alcool rafinat. Se lasă timp de 7 zile la macerat. După 7 zile se obține extractul care se filtrează. Datorită conținutului bogat în ulei de migdale amare, sâmburii de caise sunt deosebit de importanți la îmbunătățirea aromei produsului finit.

Tabelul 5.24

Prepararea propriu – zisă a lichiorului de caise (1 litru)

Denumirea produsului	Cantitatea
Caise 400 g + 0,040 l alcool rafinat 90% vol. alcool	Suc alcoolizat obținut 0,240 l
Extract de sâmburi	0,090 l
Coniac	0,040 l
Rom	0,004 – 0,005 l
Alcool rafinat 90% vol. alcool	0,170 l
Sirop	0,300 l
Apă	până la un litru

Pentru a da lichiorului un gust mai proaspăt se recomandă adăugarea de puțin suc de lămâie. Se obișnuiește ca la lichiorul de caise să se folosească și suc de mere acrișoare (0,050 l la litru). De asemenea, culoarea aurie se poate obține prin adăugarea de puțin zahăr caramel.

Lichiorul bine amestecat trebuie să stea în repaus câteva zile și apoi se filtrează și se toarnă în sticle. Se poate păstra cel puțin 1 an de zile.

Prepararea lichiorului de vanilie

Tabelul 5.25

Prepararea propriu – zisă a lichiorului de vanilie (1 litru)

Denumirea produsului	Cantitatea
Alcool rafinat de 90% vol. alcool	0,300 l
Sirop de zahăr	0,450 l
Esența de vanilie	0,020 l
Caramel	0,050 l
Apa dedurizată	până la un litru

Ingredientele se omogenizează bine cu ajutorul unor omogenizatoare speciale. Lichiorul obținut este mai plăcut după ce se învechește o perioadă mai lungă de timp, iar gustul și aroma sa se catifelează, devenind mai fine.

Prepararea lichiorului de cafea

Pentru prepararea unui litru de lichior sunt necesare 80 – 100 g cafea naturală, proaspăt prăjită și măcinată grosier. Peste cafea se adaugă un amestec de 0,300 l alcool rafinat și 0,250 l apă dedurizată, care se lasă la macerat timp de 14 – 21 zile. Preparatul astfel obținut se agită prin amestecare, apoi întreaga șarjă de produs se filtrează. Peste reziduul rămas pe filtru se toarnă aproximativ 0,150 l apă clocotită, care se va amesteca cu primul lichid filtrat. La sfârșitul operației se poate adăuga esență de vanilie.

Tabelul 5.26

Prepararea propriu – zisă a lichiorului de cafea (1 litru)

Denumirea produsului	Cantitatea
Extract de cafea	0,580 l
Coniac	0,060 l

BĂUTURI ALCOOLICE ȘI AROMATIZATE CU PLANTE ȘI FRUCTE

Votca – este o băutură veche, rusească.

Se prepară o soluție de apă distilată cu alcool rafinat de 90% vol. alcool, rezultând un produs cu concentrația alcoolică de 42% vol. alcool. Se adaugă în această soluție macerate din câteva fructe, fiind prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 5.27

Denumirea produs	Cantitatea
Soluție alcoolică de 42% vol. alcool	1 l
Macerat de lămâie	0,003 l
Coajă de pară	10 -20g
Coajă de portocală (cedra)	10 g
Semințe de anason	10 g
Sirop de zahăr gros	20 – 30 g

Se lasă ingredientele la macerat timp de 3 săptămâni, apoi compoziția se filtrează. Cantitățile redată mai sus se pot utiliza și calcula și în cazul în care trebuie să preparăm o cantitate mai mare de votcă.

RACHIURI AROMATE ȘI APERITIVE

ROMUL - Rețetă pentru prepararea romul tropical (pentru 1 litru)

Într-un recipient de sticlă se introduce o roșcovă secționată în bucățele, apoi se mai introduc 5-6 curmale fără sâmburi, 1 cm baton de vanilie, 3 ml esență de portocale și esență de rom, 50-60 ml.

Se introduce apoi alcool rafinat de 80% vol. alcool, în cantitate de 0,450 l, apoi se toarnă apă în cantitate de 0,380 l și, în sfârșit, zahărul caramel pentru obținerea culorii roșcat-brună. Se dopuiește bine sticla și se lasă la macerat timp de 40-50 zile la temperatura camerei sau chiar lângă o sursă de căldură. Între timp amestecul se agită din când în când. După terminarea macerării, romul, se filtrează. Eventual se pot introduce în continuare în sticlă numai roșcovele.

Acest rom se distinge din punct de vedere calitativ în comparație cu orice rețetă de rom. Fiecare fruct îi imprimă o aromă tropicală, care se armonizează foarte bine cu esența de rom. Acest produs se recomandă a se servi simplu la pahar garnisi cu portocală, lămâie și zahăr.

Rețeta pentru prepararea romului Jamaica (1 litru)

Se prepară din următoarele elemente calculate pentru un litru băutură. Într-un recipient de sticlă, de 1 l, se toarnă 0,430 l alcool rafinat de 80% vol. alcool, după care se adaugă : 60 ml esență de rom, 5 ml esență de vanilie sau 2 cm baton de vanilie, 3 ml esență de portocale. Peste aceasta se toarnă 0,400 l apă, iar la sfârșit soluția de caramel pentru obținerea culorii clasice. Acest rom se poate consuma imediat, însă mai indicat este a se consuma după o săptămână.

6. ASIGURAREA CALITĂȚII RACHIURILOR INDUSTRIALE ȘI A LICHIORULUI

6.1. Asigurarea premiselor pentru realizarea activităților în condiții de calitate

6.1.1. Reglementări și proceduri de calitate în domeniul rachiurilor industriale și lichiorurilor

Pentru a putea fi comercializate în vederea consumului uman sub denumirea de rachiu industrial sau lichior (de diferite tipuri), băutura alcoolică trebuie să corespundă definiției și cerințelor aplicabile conform standardelor în vigoare.

Calitatea și inofensivitatea băuturilor alcoolice presupune asigurarea respectării și conformării cerințelor prescrise în timpul fabricării și circuitului acestor produse, la ambalare, transport și depozitare de către producători, importatori, distribuitori și vânzători.

Localurile pentru fabricarea băuturilor alcoolice trebuie să corespundă regulilor și normelor sanitare prescrise, să permită amplasarea și monitorizarea echipamentului tehnologic, întreținerea comodă a curățeniei și, acolo unde este necesar, dezinfectarea. De asemenea, localurile pentru fabricarea băuturilor alcoolice trebuie să fie asigurate cu apă potabilă.

Localurile pentru depozitarea materiei prime și produselor finite trebuie să fie special echipate, ventilate, să asigure menținerea temperaturii și umidității prescrise. Totodată, producția alcoolică de lichioruri și rachiuri trebuie să fie ferită de acțiunea directă a razelor solare.

Utilajul tehnologic, inventarul și recipientele, care vin în contact cu materiile prime și producția alcoolică finită trebuie să fie confecționate din materiale, care nu transmit substanțe toxice la utilizarea lor conform destinației, autorizate de către Serviciul de Stat de Supraveghere a Sănătății Publice, să permită întreținerea, curățarea, dezinfectarea și monitorizarea.

Pentru fabricarea alcoolului etilic și a băuturilor alcoolice se folosește utilaj tehnologic atestat în modul stabilit, dotat cu dispozitive pentru măsurarea cantității și controlul concentrației alcoolice.

Pentru determinarea cantității de alcool etilic se utilizează măsurătoare staționare sau mobile, ca unitate de măsură se utilizează 1 dal de alcool etilic anhidru la temperatura de 20 °

Pentru temperaturi, care diferă de 20° C, pentru determinarea cantității reale, se introduce coeficientul de corecție al dilatării volumice a măsurătorului conform tabelelor corespunzătoare.

Pentru fabricarea băuturilor alcoolice, a tuturor componentelor acestora, precum și pentru dizolvarea coloranților, a aromelor, sau a oricăror altor aditivi autorizați, se utilizează exclusiv alcool etilic rectificat și/sau distilate de origine agricolă conform reglementărilor tehnice și procedurilor de calitate.

Pentru fabricarea băuturilor alcoolice se utilizează apă potabilă conform Normelor sanitare privind calitatea apei potabile. Apa potabilă trebuie să fie incoloră, limpede, fără miros și gust străine.

Pentru fabricarea băuturilor alcoolice se utilizează materie primă și materiale, însoțite de certificate ce confirmă originea, calitatea și siguranța alimentară a lor.

La prepararea semifabricatelor pentru băuturi alcoolice se utilizează materie primă vegetală în stare proaspătă sau uscată, sănătoasă, fără mucegai și iz străin, care după criteriul tehnologic se clasifică în:

- *aromatică*, cum sunt: ierburi, flori, rădăcini și rizomi, coajă lemnificată, fructe uscate, coji de fructe suculente;
- *nearomatică*, cum sunt: ierburi, rădăcini și rizomi;
- de fructe și pomușoare.

Materia primă vegetală uscată se depozitează la o temperatură de la 0° C până la 4° C și umiditatea relativă a aerului cuprinsă între 70 % - 75 %. Totodată materia primă nearomatică și

cea de fructe și pomușoare în stare uscată se depozitează separat de materia primă eterooleaginoasă.

Materia primă de fructe și pomușoare în stare proaspătă se procesează nu mai târziu de 2 zile după recoltare și imediat după recepționare.

Sucurile alcoolizate se păstrează cel mult 12 luni, mostre alcoolizate din materie primă proaspătă – cel mult 12 luni, mostre alcoolizate din materie primă uscată – cel mult 6 luni.

Alte materiale de cupaj, utilizate la fabricarea băuturilor alcoolice, sunt prezentate în continuare:

- acid citric monohidrat alimentar (E 330);
- acid lactic alimentar (E 270);
- acid L-ascorbic (E 300);
- acid malic (E 296);
- acid ortofosforic (E 338);
- acid succinic (E 363);
- acid tartric (E 334);
- bere;
- bicarbonat de sodiu;
- concentrat de must de cvas, concentrate și extracte de cvas;
- **coloranți:** curcumine (E 100), riboflavine (E 101), tartrazină (E 102), galben de quinoleină (E 104), sunset yellow FCF/orange yellow (E 110), carmine (E 120), azorubină, carmuazină (E 122), ponceau 4 R (E 124), alura red AC (E 129), albastru patent V (E 131), indigotină/indigocarmină (E 132), albastru de briliant FCF (E 133), clorofilă (E 140), complexe de cuproclorofilă (E 141), verde S (E 142), caramel Plain (1) (E 150a), caramel obținut prin procedeul cu sulfat caustic (E 150 b), caramel obținut prin procedeul cu amoniac (E 150c), caramel obținut prin procedeul cu sulfat amoniacal (E 150d), negru de briliant BN (E 151), brun NT (E 155), caroteni (E 160a), extracte de paprica (E 160c), licopen (E 160 d), beta-apo-caroten (E 160 e), esterii etilic și metilic ai acidului beta-apo-carotenic (E 160 f), luteină (E 161 b), concentrat antocianic (preparat prin metode fizice din struguri, fructe și legume) (E 163), carbonați de calciu (E 170), oxizi de fier: roșu, galben (E 172);
- divin;
- extracte tanante;
- acetat de sodiu (E 262);
- glicerină alimentară distilată (E 422);
- lapte praf degresat;
- malț de seară uscat;
- melasă de amidon;
- miere naturală;
- miere artificială;
- oțet și acid acetic E 260;
- ouă de găină;
- substanțe aromatice naturale și identice celor naturale;
- sucuri de fructe și pomușoare alcoolizate;
- sucuri concentrate de fructe și struguri;
- uleiuri eterice;
- vanilină;
- vin sec și alcoolizat, inclusiv aromatizat;
- zahăr cristal și zahăr rafinat;
- alte materiale sau produse alimentare, adecvate consumului uman.

Procedeele tehnologice aplicate la procesarea materiei prime agricole, prepararea, tratarea și filtrarea semifabricatelor pentru băuturilor alcoolice trebuie să asigure calitatea și siguranța alimentară a lor.

Pentru ambalarea băuturilor alcoolice se utilizează materiale, avizate în modul stabilit, cum sunt: butelii de sticlă pentru lichide alimentare; grafine de sticlă, de cristal, de porțelan, de ceramică; ambalaje, care asigură integritatea buteliilor; bandă adezivă de hârtie sau polietilenă; clame de metal; dextrină; dopuri de plută, cu dispersie sau alte tipuri de dopuri și accesorii de închidere, confirmate în modul stabilit, care nu transmit substanțe toxice; elemente de etichetare (etichete, colierete, capișoane etc.); hârtie pentru împachetare.

Băuturile alcoolice care se comercializează pe piață trebuie să posede caracteristici organoleptice tipice grupelor de produse din care fac parte și materiilor prime utilizate, stabilite în instrucțiunile tehnologice și standardele de firmă, elaborate și aprobate în modul stabilit.

Indicii de inofensivitate alimentară și limitele admisibile ale acestora se stabilesc de către organul de reglementare în domeniul Supravegherii Sănătății Publice.

Conformitatea băuturilor alcoolice cu prevederile reglementărilor tehnice și procedurilor de calitate trebuie să fie atestată prin certificate de calitate, eliberate de organismul de certificare desemnat. Produsele importate se supun certificării conformității potrivit procedurilor aplicate produselor indigene similare.

Termenul de valabilitate al certificatului de calitate pentru băuturile alcoolice se stabilește pe perioada termenului de garanție, stabilit de producător.

La expirarea termenului de garanție inițial, băuturile alcoolice pot fi supuse repetat certificării pentru obținerea certificatului de calitate în modul stabilit. Certificatul de calitate se eliberează repetat pe un termen nu mai mic de cât cel stabilit inițial.

Producătorul și importatorul asigură conformitatea băuturilor alcoolice conform reglementărilor tehnice în vigoare pe toată perioada termenului de garanție stabilit, cu condiția respectării de către consumator a condițiilor de transport și depozitare.

Băuturile alcoolice neconforme reglementărilor tehnice și procedurilor de calitate nu pot fi plasate pe piața de desfacere în scopul consumului uman.

Defectele băuturilor alcoolice își au originea în fenomene de natură fizică și fizico-chimice și pot proveni din imperfecțiunile și defecțiunile aparatelor de distilare (la obținerea alcoolului etilic), metodele greșite de distilare, calitatea materiei prime sau conservarea în condiții necorespunzătoare, metodele de amestecare ale componentelor băuturilor alcoolice (tehnica cupajului) și metodele de filtrare utilizate.

În general, cauzele defectelor sunt de două feluri:

- folosirea materiilor prime cu defecte fără a se lua în prealabil măsurile necesare de înlăturare a acestora;
- lipsa de atenție în timpul distilării (la obținerea alcoolului etilic), folosirea unor utilaje necorespunzătoare pentru amestecare și diluare sau depozitarea rachiurilor sau lichiorurilor în vase necondiționate sau în locuri necorespunzătoare, cu mirosuri străine ce pătrund prin porii doagelor în băuturile alcoolice.

Defectele băuturilor alcoolice (rachiuri sau lichioruri) pot fi înlăturate la începutul fabricării sau ulterior, dar datorită faptului că acestea au o concentrație alcoolică mare (22...70 %) și că alcoolul absoarbe cu ușurință substanțele volatile mirositoare pe care apoi nu le cedează decât cu greutate, mijloacele de înlăturare a defectelor sunt de obicei greoaie și costisitoare.

6.1.2. Metode de combatere a factorilor ce pot afecta calitatea rachiurilor industriale și lichiorurilor

Principalele defecte ale băuturilor alcoolice și metodele de remediere ale acestora sunt prezentate în continuare.

Defecte de miros și gust

❖ *Mirosul de anhidră sulfuroasă*: provine fie din vinul, tescovina sau drojdia folosite ca materie primă pentru alcoolul etilic, rachiul de tescovină sau cel de drojdie și care conțin anhidră sulfuroasă în exces, fie de la sulfitearea peste măsură a strugurilor înainte de vinificare.

Acest miros poate fi înlăturat prin aerisire; mirosul se pierde în mare parte prin volatilizare și prin oxidare. În cazul în care în acest fel nu se elimină în suficientă măsură mirosul, se procedează la o filtrare cu cărbune a rachiului. Se lucrează cu cărbune pulbere care se amestecă cu distilatul cu defect în proporție de circa 1 kg/hl. Se amestecă bine de cel puțin două, trei ori în 24 ore, timp de mai multe zile, apoi se lasă să se liniștească și se filtrează.

Pentru rachiurile cu aromă fină este recomandabil să se întrebuițeze cantități minime de cărbune 50...60 g/hl, deoarece carbonul în contact cu distilatul chiar și pentru un timp mai redus produce o diminuare accentuată a aromei.

Se poate aplica și un alt tratament cu permanganat de potasiu, astfel că 40 g permanganat de potasiu se dizolvă în 1 l de apă caldă. În această soluție sunt suficiente 400 cm³ pentru tratarea a 1 hl de rachi. Amestecul este apoi filtrat cu cărbune. Se obține un rachi limpede fără miros neplăcut.

❖ *Mirosul de petrol*: uneori din cauze accidentale rachiurile și lichiorurile capătă miros de petrol care le face inutilizabile. Defectul se poate remedia fie prin filtrarea cu cărbune, fie prin adăugarea de caimac de lapte în proporție de 0,3 l pentru 1 hl. În al doilea caz, operația va fi urmată de filtrări succesive. Acest ultim procedeu este cel mai răspândit.

❖ *Mirosul de drojdie*: se elimină filtrând distilatul pe cărbune activ sau prin redistilare.

❖ *Mirosul și gustul de mucegai*: pentru a elimina din băuturile alcoolice gustul de mucegai se poate întrebuița cărbune sau pulbere de cărbune în același mod ca la eliminarea mirosului de anhidră sulfuroasă, sau ulei fin, sănătos și fără miros provenind din măslina sau semințe.

Cărbunele se întrebuițează în proporție de 50... 100 g la 1 hl pentru a nu reduce prea mult aroma specifică rachiului. Se poate folosi și făină proaspătă de muștar pentru îndepărtarea mirosurilor străine. În prealabil, făina de muștar se spală bine cu apă caldă și rece pentru a-i scoate gustul de iute pe care l-ar putea împrumuta rachiului.

Cel mai eficace este tratamentul cu ulei de măsline sau semințe. Uneori se întrebuițează uleiul de vaselină pură pentru a se preveni eventualitatea folosirii uleiurilor de măsline sau de semințe cu defecte. Doza de ulei ce se adaugă este cuprinsă între 250 și 1.000 cm³/hl de rachi, după intensitatea gustului neplăcut. În prezent există mai multe metode de tratare a băuturilor alcoolice cu ulei.

Una din metode constă în a scufunda în rachi sau lichior o bucată de pânză albă de in sau bumbac tăiată în fâșii, înmuiată în ulei și legată cu sfoară de vrana vasului; se lasă astfel circa 15 zile. O altă metodă constă în transvazarea rachiurilor sau lichiorurilor și adăugarea încetul cu încetul a uleiului în recipientul unde este trecut acesta.

O a treia metodă este aceea de a pune uleiul în cantitatea necesară în unul sau mai multe vase în care se transvazează apoi rachiul. După ce se amestecă de mai multe ori masa rachiului, se lasă pentru un timp în repaus pentru a permite ca uleiul să absoarbă din rachi substanțele (grăsimile) ce dau gustul de mucegai. Apoi uleiul se elimină, adunându-l când se ridică la suprafață.

❖ *Gustul de lemn de doagă*: În general nu este posibilă eliminarea totală a gustului de lemn, dar acesta poate fi atenuată mult printr-o limpezire puternică folosind clei de pește, cărbune sau ulei ca în cazul gustului de mucegai.

❖ *Gustul de fum*: se datorează recipientelor noi, arse în interior sau vaselor de lemn utilizate pentru depozitare, care au fost dezinfectate cu flacăra. Acest defect se poate corecta prin adăugarea a 300...500 g cărbune vegetal și transvazarea după limpezire, sau prin filtrare precedată de tratarea cu cărbune. Când defectul nu este grav se corectează tratând rachiul sau lichiorul cu uleiuri fără gusturi și mirosuri (cel mai recomandabil fiind uleiul de măsline) care în proporție de 100...200 g/hl se adaugă în vasele ce conțin rachiurile. Se agită bine fie prin rostogolirea vasului, fie prin alte metode. Uleiul este apoi decantat.

❖ *Băuturi alcoolice tinere, aspre la gust și intens colorate.* Pentru îmbunătățirea produsului se utilizează procedeul de cleire cu clei de pește. Cleiul ce se folosește trebuie să fie de cea mai bună calitate și preparat după procedeul clasic, ca și pentru vin. Doza de clei nu trebuie să depășească 3-4 g/hl de clei uscat, administrându-se fără tanizare prealabilă. Alcoolul și taninul aflate în rachiuri flocculează foarte bine cleiul adăugat. Durata de menținere pe clei este de 5 – 10 zile, după care rachiul se trage de pe clei în rezervoare curate. Recuperarea rezidului de pe clei se face prin filtrare.

Defecte de culoare și turbureală

Învinețirea sau înnegrirea rachiurilor provine de obicei din cauza prezenței metalelor și în special a fierului în masa lichidului, ca urmare a manipulării materiilor prime cu găleți de fier sau tablă sau a faptului că materia primă este prea oțetită.

Prevenirea acestui defect se face prin evitarea folosirii uneltelor sau găleților de tablă, și prin înlăturarea materiilor prime oțetite, sau tratarea lor cu cenușă de coardă de viță.

Pentru tratare vor trebui eliminate sărurile feroase solubile prin transformarea lor în săruri ferice insolubile, cu ajutorul unei cantități de 5... 12 g tanin la 1 l de rachi. După aceea se precipită tanatul de fier cu gelatină sau albuș de ou adăugate în aceeași proporție ca și taninul.

Turbureala rachiurilor naturale poate fi produsă de agenți fizici, chimici sau biologici, deoarece rachiul este de fapt un amestec eterogen de substanțe disociate și dispersate în echilibru. În general, se elimină prin filtrare și limpezire.

Practic turbureala se produce din următoarele cauze:

- datorită lipsei de supraveghere a procesului de distilare în vederea obținerii alcoolului etilic, încălzirea materiei prime fiind prea mare în anumite momente, spuma de la suprafața acesteia intră pe țevile instalației, trece în distilat și produce turbureala acestuia;
- datorită neglijenței celor ce manipulează băuturile alcoolice folosind vase murdare, pline de drojdii și căzi, pompe, furtunuri murdare. Concentrația alcoolică a distilatelor fiind peste 18%, concentrația maximă la care enzimele mai pot activa nu permite transformarea acestor resturi ce rămân în suspensie;
- din cauza glucozei care se adaugă în rachiuri sau lichioruri pentru a le da gustul dulceag, o parte din aceasta se transformă sub influența alcoolului și cu timpul provoacă o turbureală care mai târziu se depozitează pe fundul vaselor sau sticlelor. Pentru acest motiv rachiurile tratate cu glucoza trebuie ferite de agitare cel puțin două săptămâni, după aceea cleite sau filtrate înainte de îmbuteliere;
- datorită apei care se adaugă pentru diluarea alcoolului etilic la concentrația alcoolică indicată de normele interne. Majoritatea apelor potabile de la orașe și sate conțin dizolvate cantități însemnate de bicarbonat de calciu. Introduse în masa rachiurilor sau lichiorurilor, alcoolul provoacă precipitarea bicarbonatului, ceea ce dă aspectul de turbureală.

Pentru a evita acest fenomen se recomandă folosirea la diluarea alcoolului etilic a apei distilate sau a apei de ploaie captată direct din ploaie. Dar și în acest caz trebuie o atenție deosebită, deoarece rachiurile conțin diferite substanțe solubile numai la o anumită concentrație alcoolică și reducerea acestei concentrații prin adăugarea apei duce la precipitarea lor și respectiv la turbureala băuturilor alcoolice.

Pentru a nu se produce aceasta precipitare, adăugarea apei se face încetul cu încetul și sub continuă agitare în așa fel încât să nu se producă în masa distilatului porțiuni apoase care ar crea condițiile pentru precipitare. Totodată trebuie avută grijă ca în depozit să fie o cantitate de rachi sau lichior limpede de rezervă, astfel încât produsul turburat prin diluarea după cleire sau orice alt tratament să poată sta în repaus cel puțin două săptămâni înainte de a fi filtrat și livrat.

❖ *Turbureala ferică* provine din excesul de săruri de fier. Rachiul capătă o culoare galben-portocalie. Această colorație apare după câțva timp de la distilare și se datorează compușilor feroși formați în instalația de distilare prin contactul dintre unele părți de fier și acizii din condensat. Acești compuși, în contact cu aerul, se oxidează și se transformă în produși ferici colorând distilatul. Același fenomen se poate produce și datorită contactului rachiurilor sau

lichiorurilor cu recipientele de fier în care acestea sunt depozitate. Singurul remediu pentru eliminarea acestui defect este redistilarea.

❖ *Pătarea rachiurilor*, când accidental se folosesc la depozitarea lor vase ce au fost folosite înainte pentru vin roșu și nu au fost bine spălate și decolorate. Culoarea din doagele vaselor trece în băuturile alcoolice și le pătează în roșu sau vânăt, culoarea rachiului în acest caz devine neplăcută și trebuie remediată. Decolorarea unui astfel de produs se face prin tratare cu cărbune animal, în cantitate de 0,500...3,0 kg/hl, după intensitatea culorii. Se fac microprobe și se aplică procentul indicat de microprobă, care a dat rezultatul cel mai bun cu cea mai mică cantitate de cărbune.

Aciditatea anormală și gustul de oțet

Poate proveni din materia primă pentru obținerea alcoolului etilic, fiind oțetită, fie de la depozitarea rachiurilor sau lichiorurilor în vase oțetite. Se datorează acizilor volatili și în special acidului acetic provenit de la cauzele arătate mai înainte. Defectul se poate înlătura prin neutralizarea acidității în exces, fie în materia primă, fie în distilatul obținut, cu ajutorul carbonatului de calciu sau potasiu pur, în cantitate ce se determină prin microprobe.

Carbonarul se adaugă, se mestecă bine și se lasă apoi rachiul să se limpezească, după care rachiul limpede se transvazează. Când tratamentul cu carbonatul de calciu nu dă rezultate bune se adaugă o altă cantitate de carbonat și se redistilă rachiul separând frunțile .

Bule uleioase în suspensie

Defectul provine din arderea în cazanele de distilare a tescovinei și în special a sămburilor de tescovină sau prin separarea de lichid a uleiurilor din componența rachiurilor ca efect al diluării cu apa. Prin agitarea rachiului se pot observa cu ușurință aceste bule uleioase și care la repausul acestuia se adună la suprafață; se aleg prin decantare după care rachiul se transvazează.

6.2. Verificarea calității rachiurilor industriale și lichiorurilor

6.2.1. Standarde de calitate și acte normative ce trebuie respectate în domeniul rachiurilor industriale și lichiorurilor

Reglementările interne referitoare la băuturile alcoolice sunt cuprinse într-un mare număr de standarde și norme, cele mai importante prezentându-se în continuare.

- SR 184/1 -2001. Alcool etilic și băuturi alcoolice. Analiza senzorială.
- SR 184/5 – 1997, Alcool etilic și băuturi răcoritoare. Determinarea acidității.
- STAS 184/10 – 90. Alcool etilic și băuturi alcoolice. Determinarea alcoolului metilic.
- STAS 184/11 – 89. Alcool etilic și băuturi alcoolice. Determinarea dioxidului de sulf.
- STAS 184/18 – 90. Alcool etilic și băuturi alcoolice. Determinarea cuprului.
- STAS 184/19 – 90. Alcool etilic și băuturi alcoolice. Determinarea fierului.
- STAS 184/7 – 85. Alcool etilic și băuturi alcoolice. Determinarea aldehidelor.
- STAS 184/8 – 84. Alcool etilic și băuturi alcoolice. Determinarea alcoolilor superiori.
- STAS 12853/90. Must de struguri concentrat. Determinarea conținutului de zaharuri prin metoda refractometrică.
- STAS 184/16–79. Alcool etilic și băuturi alcoolice. Identificarea substanțelor îndulcitoare artificiale.
- STAS 184/17–86. Alcool etilic și băuturi alcoolice. Identificarea substanțelor colorante artificiale.
- STAS 184/2 – 87/A1: 1999. Alcool etilic și băuturi alcoolice. Determinarea concentrației alcoolice.
- SR 184/2 – 2009. Alcool etilic și băuturi alcoolice. Determinarea concentrației alcoolice.
- STAS 184/4–70. Alcool etilic și băuturi alcoolice. Determinarea zaharozei.
- SR 7588/ 1999. Vin și produse pe bază de must și vin. Reguli pentru verificarea calității și condiții de ambalare, marcare, depozitare și transport.

- STAS 184-49. Spirt rafinat, metode de analiză.
- SR 184/6 – 1997. Alcool etilic și băuturi alcoolice. Determinarea esterilor.

Reglementările internaționale pentru obținerea băuturilor alcoolice sunt cuprinse în următoarele recomandări: ISO 22000, ISO 9001, etc.

6.2.2. Metode și tehnici de laborator utilizate pentru verificarea calității rachiurilor industriale și lichiorurilor

Aprecierea calității băuturilor alcoolice se face prin analiza organoleptică, prin care se determină culoarea, transparenta, aroma, buchetul, gustul, consistența și efectul fiziologic.

Din punct de vedere fizico – chimic se determină concentrația alcoolică, extractul, aciditatea, conținutul de alcool metilic și de bioxid de sulf liber.

Prelevarea probelor pentru verificarea caracteristicilor organoleptice și fizico – chimice ale băuturilor alcoolice se realizează conform SR 7588.

În cazul recipientelor mari (butoaie, cisterne), se prelevă câte o probă, din fiecare recipient, pentru verificarea caracteristicilor organoleptice și câte o probă, din fiecare recipient, pentru verificarea caracteristicilor fizico - chimice.

Volumul de produs extras pentru verificarea acestor caracteristici este proporțional cu capacitatea recipientului, după cum se prezintă în continuare:

- 2% din conținutul recipientelor cu capacitatea până la 5000 l;
- 1% din conținutul recipientelor cu capacitatea peste 5000 l.

Toate probele prelevate ca mai sus și supuse verificării trebuie să corespundă prevederilor din standardele de produs și din reglementările legale în vigoare; în caz contrar, lotul se respinge și se iau măsurile necesare pentru asigurarea calității produselor.

6.2.2.1 Metoda de apreciere a calității băuturilor alcoolice prin analiza senzorială

Analiza senzorială a băuturilor alcoolice se realizează conform SR 184/1 – 2001.

Metodă de apreciere a calității băuturilor alcoolice. Analiza senzorială a alcoolului etilic și băuturilor alcoolice se face prin metoda cu scări de punctaj de 20 puncte. Proprietățile organoleptice ale alcoolului etilic și băuturilor alcoolice, care se verifică prin aceasta metodă, sunt: aspectul, culoarea, mirosul, gustul, armonia și consistența.

Pentru această analiză este necesar a se preleva probele de băuturi alcoolice conform SR 7588.

Condițiile generale pentru analiza senzorială sunt prezentate în continuare.

Analiza senzorială se efectuează în încăperi curate, lipsite de mirosuri, trepidații sau zgomote și cu posibilități de aerisire. Pereții încăperii și mobilierul trebuie să fie de culoare deschisă, de preferință albă.

Încăperea trebuie să fie iluminată natural, evitându-se lumina solară directă; se poate folosi și lumina artificială, cu o intensitate de 550 Ix/m^2 - 800 Ix/m^2 , în fiecare loc de examinare, astfel încât aceasta să permită aprecierea corectă a culorii.

Încăperea trebuie prevăzută cu un termometru și cu un higrometru. Temperatura încăperii trebuie menținută la $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$, iar umiditatea relativă a aerului la $75 \% \pm 5 \%$.

Degustătorii trebuie să dispună de mese individuale, distanțate corespunzător. Mesele trebuie să fie din material ușor lavabil, de culoare albă.

Pe fiecare masă se așează câte un vas cu agent de eliminare a gustului remanent (apă, pâine, cașcaval, mere) și un vas de colectare a resturilor de probă.

Spațiul acordat unui degustător este de aproximativ 4 m^2 .

Alături de încăperea în care se efectuează analiza senzorială trebuie să existe o cameră pentru pregătirea probelor, prevăzută cu instalații de apă (caldă și rece) și de păstrare a probelor (frigider), precum și cu masă acoperită cu faianță sau cu alt material ușor lavabil.

Această încăpere nu trebuie să aibă și alte destinații decât aceea pentru care a fost amenajată.

Condiții pentru aparatură și materiale

Materialele folosite la analiza senzorială a alcoolului etilic și băuturilor alcoolice trebuie să respecte condițiile din STAS 12656, fiind prezentate în continuare:

- pahare pentru probe și pentru apă;
- vase netransparente pentru colectare;
- farfurii;
- agent de eliminare a gustului remanent (apă, pâine, cașcaval, mere);
- fișe de punctare(graduare) a proprietăților organoleptice;
- fișe individuale de analiză senzorială;
- fișe centralizatoare și de prelucrare a rezultatelor obținute.

Paharele de degustare în care sunt prezentate probele de alcool etilic sau de băuturi alcoolice trebuie să fie identice ca formă, culoare și dimensiuni și să fie confecționate din sticlă total incoloră, cu un conținut de plumb de circa 9%, rezistente la fluctuații de temperatură. Ele trebuie bine spălate după fiecare utilizare.

Condiții pentru degustători

Degustătorii trebuie să îndeplinească condițiile din STAS 12655.

Degustătorii care efectuează analiza senzorială a alcoolului etilic și băuturilor alcoolice trebuie să fie atestați și autorizați conform reglementărilor în vigoare și trebuie să dispună de aptitudini de exprimare pentru aprecierea calității alcoolului etilic și băuturilor alcoolice.

Condiții pentru analiza senzorială propriu-zisă

Analiza senzorială a alcoolului etilic și băuturilor alcoolice se efectuează cu o grupă cu număr impar de degustători. Ședința de degustare se desfășoară, de preferință, în prima parte a zilei.

La fiecare ședință de analiză senzorială se prezintă, spre examinare, cel mult 20 probe, în serii de câte 10 probe. Fiecare probă este prezentată individual, în volum de până la 50 ml.

Între seriile de probe se face o pauză de minimum 30 min, timp în care se aerisește încăperea.

Probele care prezintă defecte de închidere a ambalajelor, opalescență accentuată, sediment sau impurități nu li se mai efectuează analiza senzorială.

Ordine de prezentare a probelor și temperatură

Modul de prezentare a probelor de alcool etilic și băuturi alcoolice se stabilește înaintea ședinței de analiză senzorială, într-o ordine rațională, ținând seama de concentrația de zahăr, de concentrația alcoolică și de aroma acestora, care trebuie să fie în ordine crescătoare.

Temperatura la care se prezintă probele de alcool etilic și băuturi alcoolice trebuie să fie de 20° C ± 2° C.

Fișe pentru analiza senzorială

Fișa individuală de analiză senzorială cuprinde cinci caracteristici organoleptice:

- ✚ aspect;
- ✚ culoare;
- ✚ miros;
- ✚ gust;
- ✚ armonie (consistență, în cazul lichiorurilor și cremelor).

Principiul analizei senzoriale urmărește evaluarea fiecărei proprietăți organoleptice, în condițiile descrise în standardul SR 184/1, prin comparare cu scări de punctaj, calculul punctajelor medii, însumarea acestora, pentru obținerea punctajului total și stabilirea calității organoleptice a produsului, prin comparare cu scara de 0 ... 20 puncte.

Tehnica de examinare a proprietăților organoleptice

Ordinea de examinare a proprietăților organoleptice ale băuturilor alcoolice este următoarea: aspect; culoare; miros; gust și armonie (consistență).

6.1. Examinarea proprietăților organoleptice ale băuturilor alcoolice se face conform tabelului

Tabelul 6.1

Proprietățile organoleptice ale băuturilor alcoolice și modul de examinare al acestora

Proprietăți organoleptice	Mod de examinare
Aspect	Proba de analizat se toarnă într-un cilindru gradat de sticlă incoloră, cu capacitatea de 100 cm ³ ... 150 cm ³ și se observă, în lumină difuză, dacă este transparentă și dacă prezintă impurități, precipitat etc. În cazul alcoolului etilic se examinează în lumină difuză și un amestec de 30 ml alcool etilic și 70 ml apă distilată. Aprecierea aspectului în cazul băuturilor alcoolice incolore se face în comparație cu apă distilată, introdusă într-un cilindru identic cu cel în care se află proba.
Culoare	Cilindrul cu proba se privește în transparență sau pe un fond alb și se apreciază dacă prezintă culoarea caracteristică sortimentului analizat.
Miros	Pentru aprecierea mirosului, se toarnă proba de analizat într-un pahar de degustare, se expiră aerul din plămâni și se miroase. Se agită proba printr-o mișcare de rotație a paharului și se miroase. După un repaus de câteva minute (2min...3min) proba se miroase încă o dată. În cazul produselor cu concentrația alcoolică ridicată, proba se aduce la concentrația alcoolică de 25%...30% în volume, cu apă distilată. În cazul băuturilor alcoolice care conțin extract (lichioruri) se miroase și distilatul produsului. Se apreciază dacă proba prezintă miros specific produsului.
Gust	După ce s-a apreciat mirosul, se degustă o cantitate mică de probă și se apreciază dacă gustul este specific sortimentului sau dacă prezintă gust străin, modificat.
Armonie, consistență	Se apreciază vizual și/sau prin degustare.

Se apreciază dacă fiecare proprietate organoleptică analizată corespunde prevederilor din standardul de produs și i se atribuie unul din punctajele prevăzute în tabelele 6.3 și 6.4, în funcție de produs, pe baza calificativelor din tabelul 6.2.

Rezultatul examinării (punctajul individual, P_i) se înscrie în fișa individuală de analiză senzorială.

Tabelul 6.2

Calificative care pot fi acordate băuturilor alcoolice în cazul analizei organoleptice

Calificativ	Caracteristicile produsului care constituie bazele de apreciere a proprietăților organoleptice
Excelent	Produsul prezintă caracteristica respectivă excelentă, foarte bine conturată; nu prezintă defecte
Foarte bun	Produsul prezintă caracteristica respectivă pozitivă, bine conturată; nu prezintă defecte
Bun	Produsul prezintă caracteristica respectivă destul de bine conturată, dar cu defecte foarte mici
Satisfăcător	Produsul prezintă caracteristica respectivă slab conturată, cu defecte mici, datorită cărora se situează la nivelul minim admis prin standardul de produs
Nesatisfăcător	Produsul prezintă lipsuri sau defecte ale caracteristicii respective, datorită cărora nu îndeplinește condiția minimă din standardul de produs

Conducătorul grupei de degustători înregistrează în fișa centralizatoare punctajele individuale acordate de degustători pentru fiecare proprietate și stabilește următoarele aspecte:

- dacă s-a acordat, pentru o proprietate, punctajul individual zero, de către unul sau mai mulți degustători, se repetă analiza proprietății respective;
- dacă evaluarea, de către un degustător, a unei proprietăți organoleptice depășește cu mai mult de două puncte punctajul mediu al proprietății analizate, evaluarea nu se ia în calcul, dacă grupa de degustători este formată din minimum cinci degustători, iar în cazul unei grupe de trei degustători, analiza se repetă.

Scări de punctaj pentru diferite tipuri de băuturi alcoolice

Vodcă, gin. Scara de punctaj pentru aprecierea fiecărei proprietăți organoleptice a produselor vodcă și gin este prezentată în tabelul 6.3.

Tabelul 6.3

Scara de punctaj aplicată pentru vodcă și gin

Caracteristici	Graduări, punctaje				
	Excelent	Foarte bun	Bun	Satisfăcător	Nesatisfăcător
Aspect	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5
Culoare	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5
Miros	6,0	5,4	4,8	4,2	3,0
Gust	6,0	5,4	4,8	4,2	3,0
Armonie	6,0	5,4	4,8	4,2	3,0
TOTAL	20,0	18,0	16,0	14,0	10,0

Vinuri speciale alcoolizate, licoroase, aromatizate; lichioruri; biter; vișinată, prunată. Scara de punctaj pentru aprecierea fiecărei proprietăți organoleptice a produselor din această categorie este prezentată în tabelul 6.4.

Tabelul 6.4

Scara de punctaj aplicată pentru lichioruri și alte rachiuri

Caracteristici	Graduări, punctaje				
	Excelent	Foarte bun	Bun	Satisfăcător	Nesatisfăcător
Aspect	2,0	1,8	1,6	1,4	1,0
Culoare	2,0	1,8	1,6	1,4	1,0
Miros	4,0	3,6	3,2	2,8	2,0
Gust	10,0	9,0	8,0	7,0	5,0
Armonie, consistenta	2,0	1,8	1,6	1,4	1,0
TOTAL	20,0	18,0	16,0	14,0	10,0

Calcul și exprimare rezultate.

Calcul punctaj total. Conducătorul grupe de degustători calculează punctajul mediu și apoi, însumând punctajele medii obținute pentru fiecare proprietate organoleptică, calculează punctajul total al produsului respectiv.

Interpretare rezultate. Pe baza punctajului total obținut mai sus, se face evaluarea nivelului calitativ al produsului din punct de vedere senzorial, respectiv încadrarea lui în niveluri de calitate după punctaj, conform scării de evaluare prezentate în tabelul 6.5.

Tabelul 6.5

Scară de evaluare a calității băuturilor alcoolice

Punctaj total	Graduări calitative	Însușiri pozitive și negative
20	Excelent	Produsul are însușirile senzoriale cele mai bune, specifice, bine conturate. Nu prezintă nici un fel de lipsuri sau defecte perceptibile.
18,0 ... 19,9	Foarte bun	Produsul are însușiri senzoriale pozitive, specifice, destul de bine conturate.

		Nu prezintă nici un fel de lipsuri sau defecte perceptibile
16,0 ... 17,9	Bun	Produsul are însușiri specifice pozitive, slab conturate, dar și lipsuri sau defecte foarte mici, ne semnificative
14,0 ... 15,9	Satisfăcător	Produsul prezintă însușiri specifice pozitive, slab conturate, dar și lipsuri sau defecte mici, datorită cărora se situează la nivelul minim admis de standardul în vigoare
10,0 ... 13,9	Nesatisfăcător	Produsul prezintă lipsuri și defecte datorită cărora este inferior calității minime din standardul în vigoare și nu este apt pentru consum
0... 9,9	Rău	Produsul prezintă defecte mari, datorită cărora este necorespunzător pentru consum

Buletin de analiză.

În buletinul de analiză se menționează următoarele aspecte:

- datele necesare pentru identificarea produsului și a lotului;
- rezultatul obținut;
- nivelul calitativ, din punct de vedere senzorial, al produsului analizat;
- SR 184 – 1.

6.2.2.2 Metode de determinare a densității și concentrației alcoolice a băuturilor alcoolice

Determinarea densității și concentrației alcoolice a băuturilor alcoolice se realizează conform SR 184/2 – 2009. În continuare se prezintă aparatura și metoda utilizată la determinarea densității și concentrației alcoolice a băuturilor alcoolice distilate și a băuturilor alcoolice industriale cu extract.

Determinarea concentrației alcoolice-metoda prin distilare cu ajutorul picnometrului

Aparatură utilizată cuprinde următoarele elemente:

- ✚ *Instalație de distilare* compusă din: balon cu fund rotund, de 1 litru, cu o îmbinare din sticlă mată; coloană de rectificare cu înălțimea minimă de 20 cm (de exemplu o coloană tip „Vigreux”); conector cu cot cu un condensator cu margine dreaptă cu lungimea de 10 cm (condensator tip West) fixat vertical; spirală de răcire cu lungimea de 40 cm; tub de extragere, care transportă distilatul pe fundul unui balon gradat de colectare ce conține o cantitate mică de apă.
- ✚ *Picnometru*, conform standardului, de 25 ml sau 50 ml;
- ✚ *Baloane volumetrice* clasa A, 100 ml și 200 ml, care au fost certificate la 0,1% și respectiv 0,15%;
- ✚ *Baie de apă* care poate fi menținută la 20°C (± 0,2°C)

În acest caz, se pot folosi și alte instalații de distilare cu condiția ca diferența dintre două distilări succesive să nu depășească 0,1 % vol.

Verificarea aparatului de distilare. Aparatura utilizată trebuie să poată permite distilarea a 200 ml soluție apă-alcool cu o concentrație cunoscută aproape de 50 % vol. și nu trebuie să cauzeze o pierdere de alcool mai mare de 0,1 % vol.

Metoda de distilare în cazul băuturi alcoolice cu o concentrație alcoolică sub 50 % vol. alcool.

Se măsoară 200 ml băutură alcoolică într-un balon volumetric. Se notează temperatura lichidului sau se menține o temperatură standard (20°C). Se toarnă proba în balonul cu fund rotund din aparatura de distilare și se spală balonul volumetric cu trei porțiuni, fiecare de aproximativ 20 ml apă distilată. Se adaugă fiecare porțiune de apă de spălare la conținutul balonului de distilare.

Această diluție de 60 ml este suficientă pentru băuturile alcoolice care conțin mai puțin de 250 g extract sec la litru. În rest, pentru a preveni piroliza, volumul de apă de spălare trebuie să fie de cel puțin 70 ml când concentrația extractului sec este de 300 g/l, 85 ml pentru 400 g/l

extract sec și 100 ml pentru 500 g/l extract sec (anumite lichioruri sau creme de fructe). Se ajustează aceste volum proporțional cu diferitele volume ale probelor. Se adaugă câteva granule anti-împroscare (și emulsie antispumantă în cazul lichiorurilor - cremă). Se toarnă 20 ml apă distilată în balonul volumetric original de 200 ml care va fi utilizat pentru a păstra distilatul. Acest balon trebuie apoi plasat într-o baie de apă rece (între 10 și 15° C pentru băuturile alcoolice cu aromă de anason). Se distilă, evitându-se antrenarea și carbonizarea, agitând uneori conținutul balonului, până când nivelul distilatului este cu câțiva milimetri sub marcajul de calibrare a balonului volumetric. Atunci când temperatura distilatului a fost coborâtă la $\pm 0,5^\circ$ C față de temperatura inițială a lichidului, se completează cu apă distilată până la marcaj și se amestecă bine. Distilatul astfel obținut este folosit pentru a determina concentrația alcoolică în volume.

Metoda de distilare în cazul băuturi alcoolice cu o concentrație alcoolică peste 50 % vol. alcool.

Se măsoară 100 ml băutură spirtoasă într-un balon volumetric de 100 ml și se toarnă în balonul cu fund rotund din aparatura de distilare. Se spală balonul volumetric de câteva ori cu apă distilată și se adaugă apa respectivă la conținutul balonului de distilare cu fund rotund. Se utilizează suficientă apă pentru a aduce conținutul balonului până la aproximativ 230 ml. Se toarnă 20 ml apă distilată într-un balon volumetric de 200 ml care va fi utilizat pentru a păstra distilatul. Acest balon trebuie introdus într-o baie de apă rece (între 10 și 15° C pentru băuturile spirtoase cu aromă de anason).

Se distilă produsul, agitându-se uneori conținutul balonului, până când nivelul distilatului este cu câțiva milimetri sub marcajul de calibrare a balonului volumetric de 200 ml.

Atunci când temperatura distilatului a fost coborâtă la $\pm 0,5^\circ$ C față de temperatura inițială a lichidului, se completează cu apă distilată până la marcaj și se amestecă bine. Distilatul este folosit pentru a determina tăria alcoolică în volume.

Concentrația alcoolică în volume a băuturii alcoolice este dublul concentrației alcoolice a distilatului.

După realizarea procesului de distilare a băuturii alcoolice, concentrația alcoolică în volume a distilatului se determină prin intermediul picnometrelor, prin densimetrie electronică sau densimetrie, ca utilizarea unei balanțe hidrostactice.

Instalația utilizată la distilarea băuturilor alcoolice cu extract: lichior sau rachiuri industriale.

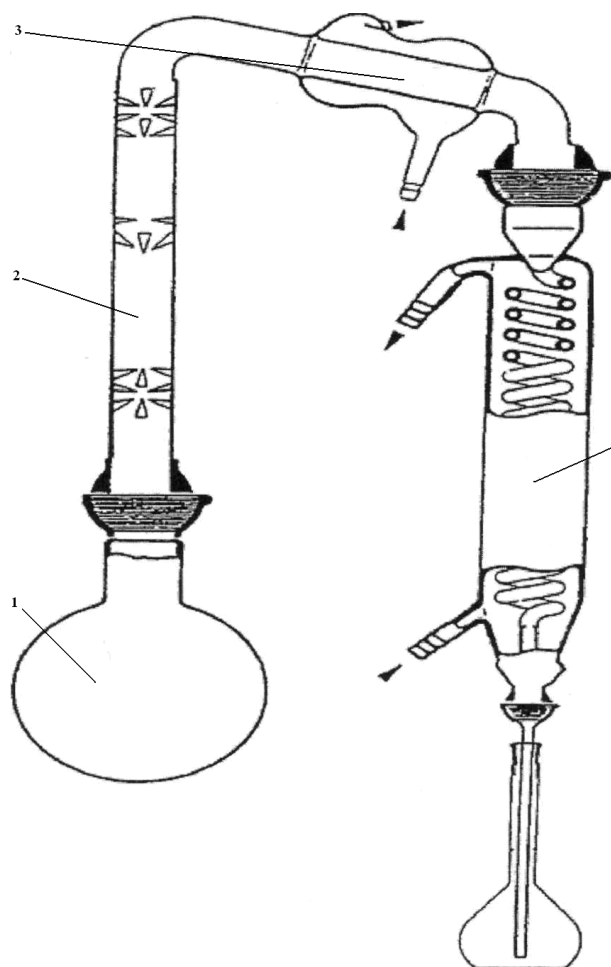


Fig.6.1. Instalația de distilare pentru determinarea concentrației alcoolice a băuturilor alcoolice: 1 – balon cu fundul rotund; 2 – coloană de rectificare; 3 – conector cu cot cu un condensator cu margine dreaptă, fixat vertical; 4 – spirală de răcire.

Picnometre utilizate pentru determinări. Picnometrul este un recipient de sticlă, prevăzut cu un dop rotat, volumul interior al recipientului fiind perfect calibrat. Pentru a se obține mereu un același volum V determinat de lichid, de fiecare dată umplerea picnometrului se face până la partea superioară a gâtului, astfel încât la introducerea dopului rotat, prevăzut cu un capilar, surplusul de lichid este eliminat.

Pentru determinarea densității relative și concentrației alcoolice a băuturilor alcoolice, cu balanța analitică (cu precizia de 0,0001g) se fac următoarele măsurători:

- se cântărește masa m_p a picnometrului gol, fără aer, curat și uscat, în grame;
- se cântărește masa m_{p+a} a picnometrului umplut cu apă distilată aflată la temperatura de 20° C, în grame;
- se cântărește masa m_{p+l} a picnometrului umplut cu lichidul a cărui densitate se determină, aflat la temperatura de 20° C, în grame;

Diferența dintre masa picnometrului plin cu apă distilată (m_{p+a}) și cea a picnometrului gol (m_p) reprezintă masa M a volumului V de apă distilată din picnometru:

$$M = m_{p+a} - m_p, \quad (6.1)$$

iar diferența dintre masa picnometrului plin cu distilatul supus analizei (m_{p+l}) și cea a picnometrului gol (m_p) reprezintă masa m a volumului V de lichid din picnometru:

$$m = m_{p+l} - m_p. \quad (6.2)$$

Densitatea relativă a băuturii alcoolice analizate la temperatura de 20° C față de apa distilată, aflată la temperatura de 20° C, se determină cu relația:

$$\rho_{20}^{20} = \frac{M}{m}. \quad (6.3)$$

Densitatea relativă ρ_{20}^{20} se recalculează în densitate relativă ρ_4^{20} , pentru a putea stabili concentrația alcoolică în procente de masă a distilatului (luată din tabele), fiind calculată cu ajutorul relației:

$$\rho_4^{20} = (0,99823 - 0,00120) \cdot \rho_{20}^{20} + 0,00120 = 0,99703 \cdot \rho_{20}^{20} + 0,00120 \quad (6.4)$$

în care: 0,99823 – reprezintă densitatea relativă a apei aflată la temperatura de +20° C în raport cu apa aflată la +4° C; 0,00120 reprezintă densitatea relativă a aerului la +20° C în raport cu apa la +4° C.

Pentru a obține rezultate concludente, de fiecare dată înainte de cântărire picnometrul se șterge cu hârtie de filtru sau șervețel absorbant, pentru a fi perfect uscat.

Calculul densității produsului la temperatura t° C se face prin intermediul relației:

$$\rho_t = \frac{m_b - m_p}{V_{20}}, [g/ml]$$

în care; m_p reprezintă masa picnometrului fără aer, în g; m_b – masa picnometrului cu proba la t° C, în g; V_{20} – volumul picnometrului la 20° C, în ml.

Pentru a stabili valoarea concentrației alcoolice a băuturilor alcoolice, exprimată în grame la litru, mililitri la litru sau procente de volum la temperatura de 20° C, în funcție de densitatea relativă determinată, se utilizează tabelul prezent în standardul SR 184/2 – 2009.

Determinarea concentrației alcoolice prin densitometrie electronică (bazată pe oscilația frecvenței rezonante a unei probe într-o celulă de oscilare)

Densitatea lichidului este determinată prin măsurători electronice ale oscilațiilor unui tub vibrator sub formă de U. Pentru a efectua aceste măsurători, proba este adăugată unui sistem de oscilații a cărui frecvență de oscilare este astfel modificată de masa adăugată.

Reactivi și materiale utilizate sunt:

- ✓ Acetonă (CAS 666-52-4) sau alcool absolut
- ✓ Aer uscat

Aparatura și echipamentele. Aparatele de laborator utilizate la determinări sunt obișnuite, fiind prezentate în continuare:

Densitometru cu afișaj digital. Densitometrul electronic pentru efectuarea acestor măsurători trebuie să poată exprima densitatea în g/ml cu 5 zecimale. Densitometrul trebuie să fie așezat pe o suprafață perfect stabilă, izolată de vibrații.

Performanța acestui densitometru este valabilă numai dacă celula de măsurare este conectată la un *regulator de temperatură* încorporat, care poate atinge aceeași stabilitate a temperaturii la $\pm 0,02^\circ$ C sau mai puțin.

Stabilirea și monitorizarea cât mai precise ale temperaturii în celula de măsurare sunt foarte importante deoarece o eroare a $0,1^\circ$ C poate determina o variație a densității de $0,1 \text{ kg/m}^3$.

Pentru prelevarea probelor se utilizează seringi de injecție a probei sau dispozitiv de autoprelevare de probe.

Modul de utilizare al densitometrului.

Calibrarea echipamentului. Aparatul se calibrează conform instrucțiunilor producătorului instrumentului, la prima punere în funcțiune. Acesta, trebuie să se recalibreze în mod regulat și să se verifice pe baza unui standard de referință certificat sau a unei soluții de referință interne de laborator bazată pe un standard de referință certificat.

Determinarea densității probei. Înainte de măsurare, dacă este necesar, se curăță și se usucă celula cu acetonă sau cu alcool absolut și aer uscat. Se clătește celula cu proba de testare, apoi se injectează proba în celulă (utilizând o seringă sau un dispozitiv de autoprelevare de

probe) până la umplerea completă a celulei. În timpul operației de umplere se verifică dacă sunt eliminate toate bulele de aer. Proba utilizată trebuie să fie omogenă și să nu conțină particule solide. Particulele materiale în suspensie se elimină prin filtrare, înainte de efectuarea analizei propriu - zice.

După stabilizarea indicatorului, se notează densitatea ρ_{20} sau tăria alcoolică afișată de densitometru. Dacă se utilizează densitatea măsurată ρ_{20} , tăria alcoolică reală se poate determina cu ajutorul tabelelor de concentrație alcoolică prezente în standardul SR 184/2 - 2009. Tabelul cuprinde valoarea tăriei alcoolice în volume (% vol.) la 20°C ca funcție a densității la temperatura de 20°C a amestecurilor de apă-alcool. Acest tabelul este adoptat de Organizația Internațională Legală de Metrologie în Recomandarea nr. 22

Determinarea concentrației alcoolice prin densitometrie cu ajutorul balanței hidrostactice

Concentrația alcoolică a băuturilor spirtoase poate fi măsurată prin densitometrie cu ajutorul unei balanțe hidrostactice bazată pe principiul lui Arhimede, conform căruia un corp scufundat într-un lichid este împins la suprafață de o cantitate de lichid egală cu greutatea lichidului dislocat.

Reactivi și materiale. Soluție de curățare a flotorului (hidroxid de sodiu, 30 % m/v). Pentru a prepara 100 ml, se cântăresc 30 g de hidroxid de sodiu și se completează cu etanol 96 % vol.

Aparatură și echipamentele utilizate. Aparatele de laborator obișnuite, fiind prezentate în continuare:

- ❖ Balanță hidrostatică cu un singur platan cu sensibilitate de 1 mg.
- ❖ Flotor cu un volum de cel puțin 20 ml, adaptat special pentru balanță, suspendat de un fir cu diametru, de maximum 0,1 mm.
- ❖ Cilindru gradat cu marcaj pentru nivel. Flotorul trebuie să poată fi conținut complet în volumul cilindrului situat sub marcaj; suprafața lichidului poate fi penetrată numai de firul de susținere. Cilindrul gradat trebuie să aibă un diametru intern de minimum 6 mm mai mare decât diametrul flotorului.
- ❖ Termometru (sau probă de măsurare a temperaturii) gradat cu grade și zecimi de grade de la 10° C - 40° C, calibrat la 0,05° C.
- ❖ Greutăți, calibrate de un organism de certificare recunoscut.

În cazul acestei determinări, se poate folosi și o balanță cu un singur platan.

Modul de lucru. Flotorul și cilindrul gradat trebuie să se curețe, după fiecare măsurare, cu apă, să se usuce cu hârtie moale de laborator care nu lasă fire și să se clătească cu soluție a cărei densitate urmează să fie determinată. Măsurările se efectuează în momentul în care aparatul este stabil pentru a limita pierderile de alcool cauzate de evaporare.

Calibrarea balanței. Deși în mod obișnuit balanțele au un sistem intern de calibrare balanța hidrostatică trebuie să poată efectua calibrarea cu greutățile verificate de un organism de certificare oficial.

Calibrarea flotorului. Se umple cilindrul gradat până la marcaj cu apă la o temperatură între 15 - 25° C, de preferință 20°C. Se scufundă flotorul și termometrul, se amestecă, se citește densitatea lichidului din aparat și, dacă este necesar, se corectează indicația astfel încât aceasta să fie egală cu cea a apei la temperatura de măsurare. Se controlează folosind o soluție de apă-alcool. Se umple cilindrul gradat până la marcaj cu un amestec de apă-alcool cu tărie cunoscută la o temperatură cuprinsă între 15 - 25°C, de preferință 20°C. Se scufundă flotorul și termometrul, se amestecă, se citește densitatea lichidului (sau tăria alcoolică, dacă este posibil) din aparat. Tăria alcoolică astfel stabilită trebuie să fie egală cu tăria alcoolică determinată anterior. Această soluție, cu tărie alcoolică cunoscută, poate fi folosită și la calibrarea flotorului în locul apei dublu distilate.

Măsurarea densității distilatului (sau a tăriei alcoolice, dacă aparatul permite aceasta). Se toarnă proba de testare într-un cilindru gradat până la marcaj. Se scufundă flotorul și termometrul, se amestecă, se citește densitatea lichidului (sau tăria alcoolică, dacă este posibil)

din aparat. Se notează temperatura dacă densitatea ρ_t se măsoară la $t^\circ \text{C}$. Se corectează densitatea determinată la 20°C folosind tabelul de densități pentru amestecurile apă-alcool.

Curățarea flotorului și a cilindrului gradat. Se cufundă flotorul în soluția de curățare a flotorului în cilindru. Se lasă să se înmoaie timp de o oră, rotind periodic flotorul. Se clătește cu multă apă de la robinet, apoi cu apă distilată. Se usucă cu hârtie moale de laborator care nu lasă scame sau hârtie de filtru. Această procedură se efectuează după prima utilizare a flotorului, de câte ori este cazul.

Cu ajutorul densității ρ_{20} se calculează tăria alcoolică reală folosind tabelele de tărie alcoolică menționate în stas-ul SR 184. Tabelul care cuprinde valoarea tăriei alcoolice în volume (% vol) la 20°C , în funcție de densitatea amestecurilor de apă-alcool la 20°C este un tabel adoptat de Organizația Internațională Legală de Metrologie în Recomandarea nr. 22.

În buletinul de analiză al produsului se menționează: metoda folosită, identificarea completă a probei, rezultatul obținut, și, dacă a fost verificată repetabilitatea, rezultatul final obținut. De asemenea, trebuie să se menționeze și orice condiții de lucru sau cele privite ca opționale, ca și orice incidente care ar fi putut influența rezultatul.

7. ÎNTOCMIREA DOCUMENTELOR SPECIFICE

7.1. Selectarea formularelor în funcție de etapa procesului tehnologic și în funcție de produsul fabricat

Principalele tipuri de formulare utilizate în industria băuturilor alcoolice sunt: bonurile de consum, bonurile de predare – primire, de transfer, de restituire, fișe limită de consum, raport de fabricație, proces verbal de predare – primire, raport de activitate, fișe de urmărire fabricație.

Rețeta de fabricație/fișa tehnologică trebuie să conțină:

❖ Seria standard care reprezintă cantitatea optimă pentru care s-a calculat că este posibil din punct de vedere tehnologic și avantajos din punct de vedere economic să se lanseze un ciclu de fabricație. Depinde în general de capacitatea instalațiilor sau a utilajelor și de randamentul acestora, care sub un anumit nivel de încărcare nu mai este acceptabil din punct de vedere economic. Toate consumurile ulterioare vor fi calculate pentru această cantitate.

❖ Descrierea tuturor materiilor prime și a materialelor care intră în componența produsului. Este de dorit ca această descriere să facă referire la un standard industrial cunoscut, pentru ca la cicluri de fabricație diferite să se poată asigura repetabilitatea calității produsului, precum și verificarea/validarea calității și a randamentului acestuia.

❖ Cantitatea standard normată pentru consum pentru o serie standard din fiecare materie primă sau material. În lipsa acestor cantități standard, randamentele nu pot fi verificate și deci nu se poate controla economicitatea proceselor de producție.

❖ Operațiunile de procesare necesare pentru obținerea produsului, utilajele implicate și timpii de prelucrare pe fiecare operațiune în parte. Dacă o anumită operațiune se desfășoară pe o linie de fabricație ce integrează mai multe utilaje, se poate lucra și cu timpi generali de funcționare a liniei.

❖ Operațiunea de ambalare a unui produs lichid în recipiente de ambalare primară presupune spălarea recipientelor, umplerea lor, închiderea recipientelor, eventual sterilizarea acestora, etichetarea ambalajului primar. Nu se poate separa funcționarea utilajului de spălare sau a celui de umplere de restul liniei de ambalare, ele fiind legate cu benzi transportoare sincronizate. Pornirea primului utilaj din linie echivalează cu pornirea întregii linii, deci timpii se vor calcula pentru întreaga linie.

Odată întocmită, rețeta de fabricație/fișa tehnologică îndeplinește următoarele roluri:

- ✚ asigură calitatea și repetabilitatea fabricației produsului;
- ✚ este o bază a calculului costului standard al produsului, prin utilizarea cantităților și a timpilor de prelucrare standard;
- ✚ este purtătoare a informațiilor primare necesare calculului programului de fabricație și al programului de aprovizionare în vederea fabricației;
- ✚ constituie un punct de referință pentru aprecierea eficienței producției, prin compararea standardelor cu rezultatele obținute efectiv. Compararea este necesară pentru a putea optimiza consumurile și pentru a identifica pierderile, furturile, influențele creșterii prețurilor la materiile prime asupra prețului produsului finit și, în general, pentru a identifica efectul oricărui alt tip de distorsiuni ale fabricației asupra produsului.

Bonul de predare este documentul pe baza căruia se înregistrează predarea producției finite la magazia de produse finite. Bonul de predare va include obligatoriu următoarele specificații:

- codul și denumirea unității primitoare și ale celei predatoare;
- denumirea și codul produselor predate;
- numărul de serie;
- numărul ordinului de producție din care provine predarea;
- unitatea de măsură și cantitatea de produse predate;
- valoarea acestora la costul standard sau la costul previzionat de producție.

Pe baza bonurilor de predare, corelate cu ordinele de producție, se pot identifica seriile rămase în curs de fabricație la finele lunii și se poate determina randamentul realizat, ca raport între

cantitatea de produse finite predate la sfârșitul ciclului de producție și cantitatea pentru care s-a lansat fabricația.

7.2. Înregistrarea datelor în funcție de etapa procesului tehnologic și perioada de timp afectată

Înregistrările datelor producției trebuie să se efectueze pentru fiecare semifabricat preparat pentru obținerea băuturilor alcoolice cât și pentru băutura alcoolică, ca produs finit, și trebuie să includă informații complete referitoare la producția și controlul fiecărei serii.

Înregistrarea producției seriei trebuie să fie verificată înainte de eliberare, pentru asigurarea că este versiunea corectă și o reproducere fidelă, clară a instrucțiunii standard de producție corespunzătoare. Dacă înregistrarea producției seriei se realizează folosind o parte a documentului standard, acest document trebuie să includă o referință la instrucțiunea standard de producție curentă.

Aceste înregistrări trebuie să fie numerotate cu un număr unic de serie sau de identificare, datate și semnate la eliberare. În producția continuă, codul produsului, împreună cu data și ora, pot servi ca identificator unic până ce numărul final este alocat.

Documentația fiecărei etape importante în înregistrările producției seriei (înregistrările producției și controlului seriei) trebuie să includă:

- + Data și, când e cazul, ora;
- + identitatea echipamentului principal folosit (ex. mori, omogenizatoare, filtre, etc.);
- + identificarea specifică a fiecărei serii, inclusiv cântăririle, măsurătorile și numerele de serie ale materiilor prime și materiilor auxiliare folosite în timpul fabricației;
- + înregistrările rezultatelor actuale ale parametrilor critici din proces;
- + orice prelevare de probe efectuată;
- + semnăturile persoanelor care efectuează și supraveghează direct sau verifică fiecare etapă critică în operare;
- + rezultatele controlului interfazic și ale controlului de laborator;
- + randamentul actual la fazele sau timpii corespunzători;
- + descrierea ambalajului și a etichetei pentru semifabricatele realizate sau băuturile alcoolice;
- + eticheta reprezentativă a băuturii alcoolice, dacă acesta este destinată comercializării;
- + orice abatere notată, evaluarea ei, orice investigație efectuată (dacă e cazul) sau referirea la această investigație, dacă este păstrată separat;
- + rezultatele testărilor în vederea verificării produsului finit.

Înregistrarea datelor la preluarea schimbului, pe parcursul desfășurării programului de lucru și la sfârșitul schimbului. Pentru fiecare produs și pentru fiecare serie de fabricație trebuie să existe formula și instrucțiunile de fabricație autorizate. Aceste două documente sunt adesea reunite într-unul singur și includ date despre produs și instrucții tehnologice.

Formula de fabricație trebuie să conțină:

- a) numele produsului cu codul de referință din specificația sa;
- b) descrierea tipului de produs preparat, concentrația produsului și mărimea seriei;
- c) lista tuturor materiilor prime care intra în fabricație, cu numele utilizat în unitatea de producție, codul unic de referință și cantitatea utilizată; se menționează orice component (ingredient) care poate să dispară în cursul fabricației;
- d) evaluarea randamentului final teoretic, cu limitele admise, cât și, dacă este cazul, randamentele intermediare.

Instrucțiunile de prelucrare trebuie să conțină:

- a) locul unde trebuie să se efectueze fabricația și echipamentele principale;
- b) metodele sau referirea la metodele care urmează să fie folosite pentru punerea în funcțiune a echipamentului;

- c) instrucțiuni detaliate pentru fiecare etapa de fabricație (de exemplu verificarea materiilor prime și auxiliare, pretratamentele, secvența de adăugare a produselor, timpii de amestecare, temperaturile);
- d) instrucțiunile pentru toate controalele interfazice cât și valorile limita;
- e) cerințele referitoare la depozitarea produselor vrac cuprinzând informații asupra recipientului, etichetării și condițiilor specifice de depozitare, dacă este necesar;
- f) orice precauție specifică de luat în considerare.

Înregistrarea datelor se face citeț pentru a asigura un control al consumurilor de materii prime și materiale, precum și un control al timpului alocat fiecărei faze a procesului tehnologic

Documentația corectă constituie o parte esențială a sistemului de Asigurare a calității băuturilor alcoolice. Aceasta trebuie să fie scrisă clar pentru a evita erorile inerente comunicărilor verbale și trebuie să permită refacerea istoricului seriei. Specificațiile, formulele de fabricație și instrucțiunile, procedurile și înregistrările trebuie să nu conțină erori și să fie disponibile în scris. Documentele trebuie să fie scrise citeț pentru a sigura un control al consumurilor de materii prime și materiale, precum și un control al timpului alocat fiecărei faze a procesului tehnologic de obținere a băuturilor alcoolice.

Înregistrările materiilor prime și a materiilor auxiliare, a produselor intermediare, materialelor de ambalare și etichetare a băuturilor alcoolice.

Trebuie să se păstreze înregistrări care să includă:

- numele fabricantului, identitatea și cantitatea fiecărui transport al fiecărei serii de materii prime și materii auxiliare, produse intermediare sau materiale de ambalare și etichetarea a băuturilor alcoolice;
- numele furnizorului, numărul (numerele) de control al(e) furnizorului, dacă se cunosc, sau alte numere de identificare; numărul alocat la recepție și data recepției;
- rezultatele oricărui test sau examinări efectuate și concluziile acestora;
- înregistrări referitoare la identificarea folosirii materialelor;
- documentația examinării și revizuirii materialelor de ambalare și etichetare a băuturilor alcoolice, pentru conformitatea cu specificațiile elaborate de producător;
- decizia finală cu privire la materiile prime și materiile auxiliare, produsele intermediare sau materialele de ambalare și etichetare a băuturilor alcoolice respinse.
- Etichetele standard (aprobate) trebuie să fie păstrate pentru comparația cu etichetele emise.

8. PREPARAREA BĂUTURILOR ALCOOLICE

8.1. Procese tehnologice de obținere a rachiurilor industriale și a lichiorurilor

Rachiurile industrial sunt băuturi alcoolice tari care se obțin prin diluarea spirtului cu apă distilată, cu sau fără alte adaosuri (esențe, extracte din plante, coloranți, aromatizanți, zahăr, etc.). În funcție de compoziție, rachiurile industriale se clasifică astfel:

- rachiuri industriale simple;
- rachiuri industriale colorate, arome și neîndulcite;
- rachiuri industriale colorate, arome și îndulcite.

Liciorurile sunt baututi alcoolice preparate pe baza de alcool etilic rafinat , zahar , sucuri de fructe, extracte si macerate de plante si fructe, arome si coloranti alimentar. Dintre acestea apa, alcoolul si zaharul formeaza “corpul “ propriu zis al lichiorului, celelalte ingrediente servesc la aromatizarea gustative si olfactiva (esențe, distilate si macerate de plante sau fructe) precum si pentru culoare (caramel si coloranti). Ele se prepara ca lichioruri aperitiv, cu o concentratie alcoolica in jur de 35 % vol. alcool si 10 % zahar si lichioruri desert cu 20-40 % vol. alcool si 20-35 % zahar.

8.1.1. Schema tehnologică de obținere a lichiorurilor și rachiurilor industriale

8.1.1.1. Schema tehnologică de obținere a lichiorurilor

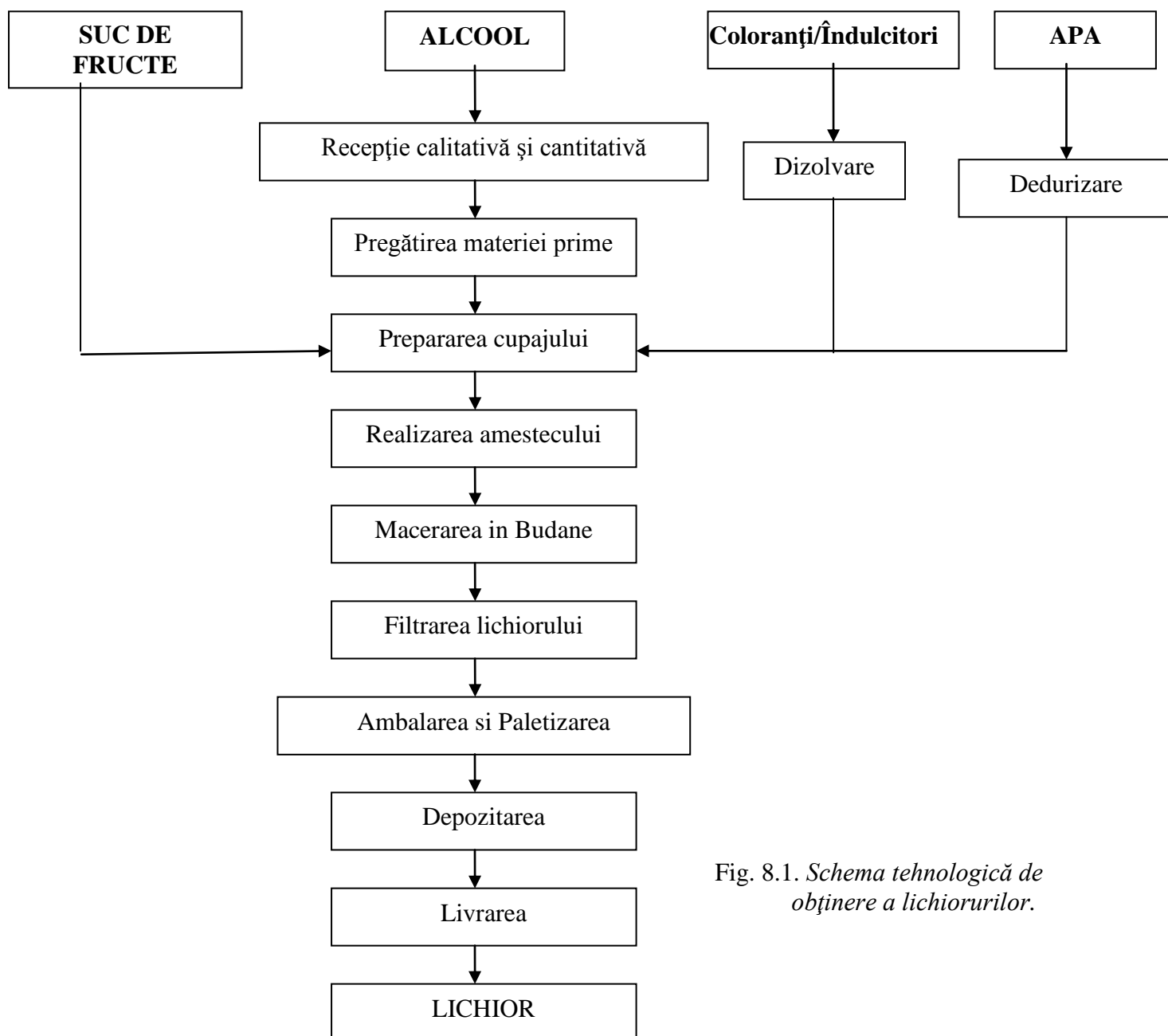


Fig. 8.1. Schema tehnologică de obținere a lichiorurilor.

Descrierea procesului tehnologic de obținere a lichiorurilor

✚ *Receptia materiilor prime, materialelor si ambalajelor*

Toate materiile prime si materialele auxiliare folosite la facricarea lichiorurilor trebuie sa corespunda STAS –urilor si Normelor Tehnice in vigoare.

- ✓ Alcoolul etilic trebuie sa corespunda SR14/1998 din punct de vedere organoleptic si fizico-chimic.
- ✓ Zaharul se livreaza de regula in saci de capacitate 40, 45 sau 50 kg si la receptie se analizeaza din punct de vedere organoleptic si fizico-chimic.

- ✓ Fructele folosite ca materii prime folosite la fabricarea sucurilor alcoolizate trebuie sa fie sanatoase , bine coapte si lipsite de impuritati (frunze, codite, pamant). Se receptioneaza calitativ si cantitativ.
- ✓ Plantele aromatice si condimentele se receptioneaza in saci si se depoziteaza in locuri ferite de umezeala. Fiecare lot de plante este verificat cantitativ si calitativ.

Verificarea calitativa consta in examenul exterior al lotului, examenul organoleptic si analize de laborator.

Pregatirea materiilor prime pentru cupaj

Etapa de pregatire a materiilor prime pe tru cupaj cuprinde urmatoarele operatii:

- prepararea siropului de zahar;
- prepararea caramelului
- prepararea maceratelor distilatelor;
- prepararea sucurilor de fructe alcoolizate;
- tratarea apei.

➤ **Prepararea siropului de zahar**

Prepararea siropului se face dupa metoda la cald in cazane duble de inox , prevazute cu agitator mecanic. Pentru prepararea siropului de zahar se calculeaza si se cantareste cantitatea de zahar necesara fabricatiei in functie de sortimentul de lichior si de marimea cupajului , apoi se calculeaza volumul de apa necesar , avand in vedere proportia de 0,5l apa / 1kg zahar.

Cantitatea de apa stabilita se incarca in cazanul duplex si se incepe incalzirea acesteia cu ajutorul aburului introdus in mantaua dubla a cazanului (presiunea maxima 3 barr) . Pentru a micsora durata de incalzire a apei se porneste agitatorul actionat electric.

Cand apa ajunge la temperatura de 60° C , se adauga zaharul in mod treptat agitarea facandu-se continuu. Dupa dizolvarea zaharului , siropul se fierbe circa 30 de minute , timp in care se elimina spuma formata si se adauga cantitatea de acid citric calculata. Acidul citric adaugat in proportie de 80 g /100 kg zahar , are scopul de a realiza invertirea partiala a zaharozei in glucoza si fructoza , amestecul obtinut fiind mai solubil si mai dulce. Timpul de fierbere nu se recomanda a se prelungi peste 30 de minute , deoarece siropul se inchide la culoare , prin caramelizarea partiala a zaharului.

Dupa terminarea fierberii , din cazanul duplex , prin pompa , siropul fierbinte este trecut la racire-depozitare in vase de inox prevazute cu serpentine exterioare de racire.Pomparea siropului se face in stare fierbinte , cand vascozitatea este mai mica. Racirea siropului se face pana la 15-20 ° C , temperatura la care este indicat a se efectua amestecul ingredientelor cu pierderi minime pana la volatilizarea alcoolului si a substantelor aromatizante.

➤ **Preparare caramelului**

Caramelul este un lichid vascos , de culoare bruna cu miros caracteristic si gust amar, care se obtine prin incalzirea treptata a zaharului tos pana la temperatura de 180-200 ° C. Temperaturi mai mari de 200 ° C produc o descompunere mai profunda a zaharului , formarea substantelor punico si a gazelor cu miros caracteristic nedorit.

Colorantul din zahar tos se prepara prin fierbere intr-un cazan special cu capacitatea de 500 l, prevăzut cu agitator cu transmisie mecanica.

Cazanul de instalează într-o încăpere separata , utilata cu instalație speciala de ventilație, deoarece gazele care se formează in procesul de preparare a colorantului sunt iritante pentru ochi si aparatul respirator.

Zaharul cântărit (200-300kg) se introduce în cazan , se adaugă apa in cantitate de 2% fata de greutatea zaharului si se încălzește cu agitare continua. Zaharul se dizolva si siropul obținut căpătă o colorație bruna. După brunificare, încălzirea se intensifica cu agitare continua si se prelungeste pana când o picătura de colorant, întinsa filiform , da filamente elastice de culoare brun-închis cu nuanțe vișinii. Acest moment caracterizează sfârșitul procesului de fierbere.

Când caramelul este gata, se oprește încălzirea pentru evitarea carbonizării. Se răcește caramelul până la 50° C , după care se adaugă apa încălzită la aceeași temperatură , în cantitate de 50% față de volumul colorantului. Caramelul se diluează în stare fierbinte până la greutatea specifică de 1,33, calculat astfel încât prin răcirea la 20° C, greutatea lui specifică să fie 1,4. Aceasta corespunde unui conținut în substanța uscată de 70-80% în greutate .

După răcirea caramelului la 20° C, acesta se scoate din cazan și se toarnă în butoaie de lemn. Colorantul astfel preparat poate fi păstrat timp îndelungat într-o încăpere uscată și răcoroasă.

➤ **Prepararea maceratelor și distilatelor**

Maceratele sunt soluții alcoolice de minim 40 % alcool puternic aromatizate și au ca destinație aromatizarea băuturilor. Fiind puternic aromate se admit în cantități mici în băuturi.

Macrerarea este metoda folosită curent pentru extragerea aromelor din plante sau coji de fructe citrice. Prin macerare se face înmuierea materiilor prime și extragerea substanțelor aromate cu ajutorul soluțiilor hidroalcoolice. În timpul macerării are loc o difuziune a substanțelor aromate și a uleiurilor eterice pe pereții celulari în mediul hidroalcoolic. Viteza de difuziune depinde de diferența de concentrație care există de o parte și de cealaltă a pereților celulari.

La folosirea alcoolului ca solvent , trebuie avut în vedere că atunci când acesta are o concentrație de 75-96 % vol. , el dizolvă ușor din material uleiurile eterice , grăsimile și rășinile , iar când acesta este sub 45 % vol. , dizolvă mai mult taninul , acizii compleși cu azot , hidrații de carbon și substanțele amare. Se practică mai mult concentrații de 45-55 % vol. pentru a avea alături de arome și alte substanțe care completează atât mirosul cât și gustul maceratelor. Dintre maceratele folosite la fabricarea lichiorurilor , maceratul de citrice este cel mai des folosit.

La fabricarea distilatelor se procedează astfel :

- ✓ materiile prime specificate în rețeta de amestec pe sortimente de distilare , se introduc în vase speciale unde sunt acoperite cu apă fierbinte , pentru declansarea difuziei substanțelor utile;
- ✓ După răcirea amestecului la 20° C se adaugă cantitatea calculată de alcool etilic rafinat;
- ✓ După o perioadă de macerare de 2-5 zile amestecul se introduce în blază instalatiei de distilare , unde se realizează extracția totală a alcoolului și a substanțelor aromate. Distilatul rezultat, bogat în uleiuri eterice, este folosit ca aromatizant la fabricarea unor sortimente de lichioruri.

➤ **Obținerea sucului din fructe**

La prepararea sucurilor de diferite specii de fructe se folosesc fructe proaspete care sunt supuse unor operații de prelucrare obținându-se în final suc de fructe alcoolizat.

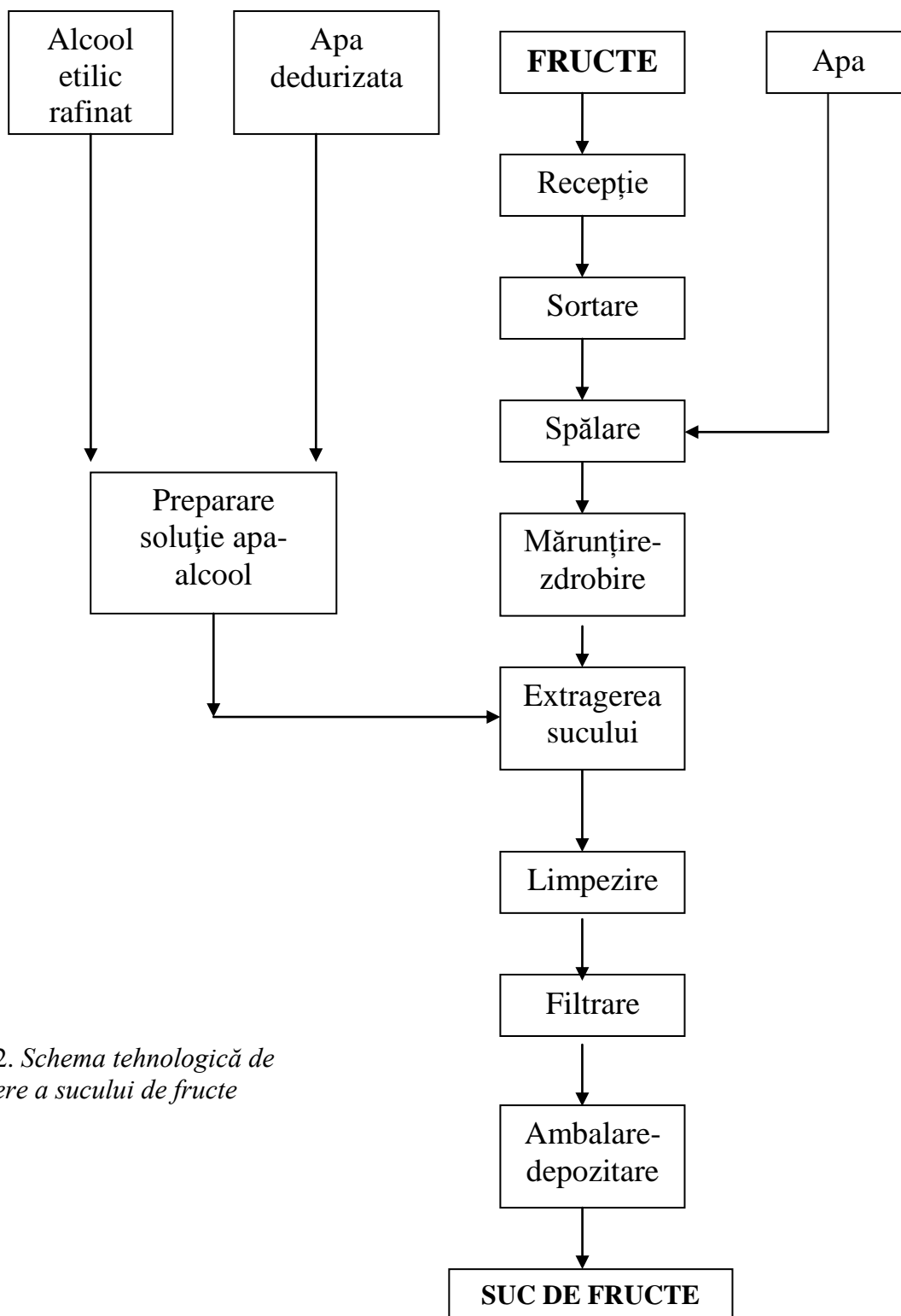


Fig. 8.2. Schema tehnologică de obținere a sucului de fructe

Prepararea cupajului

Operația tehnologică de preparare a cupajului constă în stabilirea componentelor ce alcatuiesc cupajul și asamblarea lor într-un recipient de mare capacitate.

Asamblarea ingredientelor în vederea obținerii cupajului are la bază două procese :

- ❖ un proces fizic , de dizolvare a ingredientelor;
- ❖ un proces mecanic , de amestecare și omogenizare.

Principiul care stă la baza preparării cupajului este “ ce în ce se dizolva”:

- în alcool se dizolvă uleiurile eterice , distilatele , maceratele , sucurile de fructe alcoolizate și substanțele aromatice în proporție de 1/10;
- în apă se dizolvă siropul de zahăr , siropul de glucoză , mierea de albine , caramelul , coloranții naturali și sintetici în proporție de 1/20.

În vederea realizării cupajelor se ține seama de următoarele criterii:

- ❖ stabilirea componentelor ce vor alcatui cupajul în funcție de rețeta de fabricație;
- ❖ cunoașterea caracteristicilor fizico-chimice și organoleptice ce se presupun a fi utilizate la alcatuirea cupajului;
- ❖ calculul privind modul de participare la cupaj a componentelor stabilite;
- ❖ realizarea de microprobe și analiză acestora din punct de vedere fizico-chimic și organoleptic.

Pe baza calculelor se realizează, mai întâi, o microproba de laborator, cu respectarea strictă a proporțiilor, care se supune apoi analizei chimice și se degustă. Odată stabilit care dintre microprobe reprezintă cupajul cel mai reușit, se trece la asamblarea componentelor și implicit la realizarea lichiorului.

Asamblarea componentelor ce vor alcatui lichiorul se efectuează într-un recipient prevăzut cu un agitator mecanic. În acest sens , în recipientul de preparare se introduc materiile prime, respectând o anumită ordine de adăugare:

- ❖ se introduce prin pompa alcool etilic
- ❖ se adaugă toți componentii solubili în alcool
- ❖ se adaugă o parte din apă dedurizată , pentru diluarea cupajului
- ❖ se introduc componentii solubili în apă : siropul de zahăr, siropul de glucoză, coloranții dizolvați în prealabil;
- ❖ se completează cu apă până la nivelul cerut, citit pe rigla gradată.

Se are în vedere că, după fiecare componentă adăugată să se omogenizeze cupajul , iar la sfârșitul preparării să se continue omogenizarea încă o oră. Temperatura optimă la care se realizează prepararea lichiorurilor nu trebuie să depășească 20° C, pentru a se reduce pierderile prin evaporare ale alcoolului și a altor substanțe volatile.

După omogenizarea cupajului, se iau probe în vederea cunoașterii parametrilor fizico-chimici și organoleptici ai loturilor de lichior obținute.

În situația în care sunt necesare mici corectii, acestea se efectuează cu ingredientele utilizate la alcatuirea cupajului. După eventualele corectii, lichiorul preparat este pompat în budane de stejar pentru a se macera.

Macerarea lichiorului

Scopul operației de macerare este de formare a buchetului lichiorului , înlăturarea gustului înepător al alcoolului , conturarea aromei și gustului caracteristic fiecărui sortiment. În timpul pastrării , în lichioruri se produc o serie de procese fizice și chimice:

- ❖ se modifică țaria și culoarea lichiorului;
- ❖ se depun produse instabile (substanțe proteice și coloranți);
- ❖ se formează substanțe (alcooli superiori, esteri și acetali) care contribuie la buchetul și gustul produsului.

Țaria alcoolică a lichiorurilor se modifică în timpul macerării datorită pierderilor în alcool. Aceste pierderi , datorate evaporării la suprafața lichidului și prin porii doagelor , sunt strâns legate de :

- natura lemnului din care este făcut vasul , adică de desimea fibrelor lemnoase și porozitatea lemnului. Stejarul este utilizat datorită durității lemnului și datorită porozității mici. În ceea ce privește compoziția substanțelor ce se extrag din lemnul de stejar pe durata macerării , aceasta este superioară altor esențe lemnoase (castan , salcâm , dud);
- grosimea doagelor;

- dimensiunea si capacitatea vaselor in care se invecnesc lichiorurile. Cu cat vasul este mai mic cu atat suprafata de evaporare este mai mare , adica evaporarile sunt mai mari la vasele mici si mai mici la vasele mari.

Modificarea culorii lichiorurilor, formarea buchetului si a gustului se datoreaza substantelor solubile continute in doage care trec in lichior. Natura si cantitatea substantelor dizolvate depinde de:

- ❖ calitatea lemnului;
- ❖ incarcarea butoaielor;
- ❖ volumul si grosimea doagelor;
- ❖ durata de contact.

Durata macerarii lichiorurilor este de 15-60 de zile, in functie de ingredientele ce participa la alcatuirea lichiorurilor. Un rol deosebit in stabilirea duratei de macerare il are temperatura si umiditatea relativa a aerului din depozitul de macerare. Conditii optime sunt : temperatura de 14-15° C si umiditatea de 85%. Cresterea temperaturii accelereaza direct proportional maceratia si pierderile prin evaporare.

Calitatea lemnului este un alt factor important ce influenteaza durata de macerare. Folosirea budanelor din lemn mai batran asigura obtinerea unei bauturi cu gust mai fin si catifelat. Lemnul tanar are o structura mai putin compacta, favorizeaza marirea contactului cu aerul si accelereaza maceratia.

Lichiorul transvazat din vasul de preparatie in budanele de stejar , este lasat la macerarea conform duratei prevazute pentru fiecare sortiment. Dupa expirarea timpului de macerare, lichiorul din budane este trecut la urmatoarele operatii tehnologice , filtrarea.

Filtrarea lichiorurilor

Filtrarea este operatia mecanica de limpezire a lichiorurilor prin trecerea acestora printr-o masa sau membrana filtranta care retine particule in suspensie si lasa sa treaca numai lichidul limpede.

Pentru filtrarea lichiorurilor se recomanda filtre inchise pentru a evita pierderile de alcool. Materialele filtrante nu trebuie sa duca la imbogatirea lichiorurilor cu diferiti compusi organici sau minerali.

Utilajele folosite in acest scop pot fi filtrele cu rame si placi , care folosesc ca elemente filtrante placi de azbest sau straturi de kiesselgur. Principiul de functionare a acestor utilaje este urmatorul:

- ❖ se echipeaza filtrul prin intercalarea cartonului filtrant intre placile utilajului. Suprafata mai aspra a cartonului este orientata spre intrarea lichiorului , iar cea mai lucioasa spre iesire;
- ❖ se deschide robinetul de evacuare a aerului , dupa care , se porneste pompa care preia lichiorul din budana si il impinge in filtru cu presiune;
- ❖ primele portii de filtrat se recircula fiin turburi , ca urmare a necolmatarii porilor. Pe masura filtrarii , impuritatile retinute se depun pe carton cu acesta alcatuiesc materialul filtrant. Cand porii sau colmatati , creste rezistenta opusa de materialul filtrant la trecerea lichiorului si presiunea indicata de manometru se ridica la 2-3 bar. In aceste conditii se impune oprirea filtrarii si inlocuirea placilor.

Lichiorul filtrat este colectat in vase de inox special pregatite pentru preluare , in vederea omogenizarii si recoltarii unei probe de laborator. Daca continutul corespunde la concentratie alcoolica se pompeaza in vasele care alimenteaza linia de imbuteliere.

Imbutelierea lichiorului

Imbutelierea lichiorului se realizeaza in butelii de sticla , de diferite tipuri si capacitati prevazute in standardele in vigoare , cu masini moderne , automate sau semiautomate ce dau randamente ridicate.

O linie automata de imbuteliere este compusa din urmatoarele subansambluri:

- ❖ masina de spalat sticle;
- ❖ masina de umplut;
- ❖ masina de dopuit-capsulat;
- ❖ masina de etichetat.

Depozitarea lichiorului

Produsele, in ambalajele de desfacere , se depoziteaza in incaperi care sa asigure conditii de temperatura între 5-15° C si care sa îndeplineasca normele igienico-sanitare de depozitare a bauturilor alcoolice.

In vederea comercializarii, produslu livrat va fi instoti de certificatul de calitate (declaratia de conformitate a producatorului) si de documentele legale specificate privind circulatia si comertul bauturilor alcoolice.

8.1.1.2. Schema tehnologică de obținere a rachiurilor industriale

Industria spiritului se bazeaza in principal pe activitatea fermentative a drojdiilor, care transforma zaharurile fermentescibile din substrat in alcool etilic ca produs principal de fermentatie si respectiv in biomasa.

Alcoolul etilic obtinut industrial pe cale fermentativa sau sintetica este denumit uzual spirt, prin care se intelege un amestec de alcool etilic, apa si alte impuritati, alcoolul etilic reprezentand componentul principal. Astfel alcoolul etilic rafinat denumit si spirt rafinat, care se obtine ca produs principal in fabricile de spirt are o concentratie alcoolica de aproximativ 96% vol. In tehnologia spiritului mai intalnim notiunea de alcool etilic absolut sau anhidru prin care se intelege de fapt substanta chimica ca atare (alcoolul etilic 100%).

Spiritul rafinat are multiple utilizari in diferite industrii. Astfel in industria alimentara este folosit pentru fabricarea bauturilor alcoolice si a otetului, in industria chimica pentru obtinerea cauciucului sintetic si ca dizolvant, in industria farmaceutica pentru prepararea anumitor substante (eter, chloroform etc.) iar in medicina ca dezinfectant. In ultimii ani alcoolul etilic este utilizat tot mai mult in amestec cu benzina drept carburant pentru motoare, ceea ce a dat o noua dezvoltare industriei spiritului in diferite tari, mai ales in cele cu agricultura dezvoltata.

În fig.8.3 este reprezentata schema tehnologica a fabricarii spiritului din materii prime amidonoase (cartofi) care este valabila si pentru prelucrarea cerealelor, cu deosebire ca lipseste operatia de spalare a cartofilor si la fierbere se adauga si apa.

Materia prima este supusa intai receptiei cantitative si calitative, determinandu-se continutul in amidon, dupa care este depozitata in silozuri speciale pentru cartofi sau cereale. Din siloz, materia prima este transportata in sectia de fabricatie, unde se realizeaza mai intai o spalare in cazul cartofilor, pentru indepartarea impuritatilor aderente. Cartofii spalati sau cerealele (porumbul) sunt apoi cantarite si trecute fara o prealabila maruntire la operatia de fierbere. In urma fierberii se obtine o masa fiarta care este supusa apoi zaharificarii. In urma acestei operatii amidonul este transformat in principal in maltoza si dextrine care intra in compozitia plamezii dulci rezultate care se insamanteaza cu drojdie. Alte operatii la care mai este supusa materia prima sunt: fermentare, distilare, rafinare unde rezulta spirt rafinat care se depoziteaza.

Descrierea procesului tehnologic de obținere a spiritului din materii prime amidonoase

Pregatirea cartofilor si a cerealelor

Pregatirea cartofilor se realizeaza prin spalare cu apa pentru indepartarea impuritatilor aderente (nisip, pamant, pietre, paie etc.)

In acest scop cartofii sunt scosi din stive pe timp mai putin rece si transportati in magazia de receptie unde se afla masina de spalat cartofi. In fabricile de spirt transportul cartofilor se face hidraulic prin canale cu latimea de 35-40 cm, inaltimea de 60-70 cm. In timpul transportului hidraulic se realizeaza si o prespalare a cartofilor prin retinerea corpurilor plutitoare si depunerea corpurilor grele in prinzatoarele de pietre de pe fundul canalului. Cartofii prespalati

sunt preluati din canalul de transport hydraulic de catre un elevator si introdusi in masina de spalat cartofi.

Spalarea cartofilor este necesara deoarece impuritatile continute pot produce infundarea conductelor si uzura prematura a utilajelor tehnologice. Se realizeaza cu ajutorul unor masini speciale prevazute cu doua sau trei compartimente prin care cartofii sunt transportati cu ajutorul unui ax cu palete. Spalarea se face cu apa, care circula in contracurent cu cartofii, iar corpurile grele trec prin fundul perforat al masinii si sunt colectate in camere de unde se evacueaza periodic.

Consumul de apa pentru spalare este de 5-6 metri cubi/tona de cartofi. Pentru spalare se foloseste de obicei apa de racire de la zaharificator care are o temperatura mai ridicata, ceea ce usureaza operatia de spalare. Cartofii spalati sunt preluati de un elevator, care ii ridica pana la cantarul automat de cartofi.

Cantarirea cartofilor trebuie sa se faca cu precizie pentru stabilirea cat mai corecta a cantitatii de cartofi si de malt verde, care se iau in considerare in final la calculul randamentului in alcool. Cantarirea se executa cel mai exact cu ajutorul cantarelor automate.

Fabricile mai mici de spirt care nu dispun de cantar de cartofi, se pot servi de masa hectolitica a cartofilor, care pentru cartofii de marime medie este de circa 70kg/hl. In acest caz fierbatorul se umple la nivel cu cartofi si se calculeaza masa cartofilor in kg.

O alta metoda simpla pentru determinarea masei de cartofi din fierbator este urmatoarea:

-dupa ce se umple fierbatorul cu cartofi se umple cu apa, masurandu-se cantitatea de apa introdusa, cu ajutorul unui debitmetru;

-din diferenta intre volumul total al fierbatorului si volumul apei introduse rezulta volumul cartofilor, care prin inmultire cu masa lor specifica determinate in laborator, conduce la masa cartofilor din fierbator.

Pregatirea cerealelor se realizeaza prin precuratie cu ajutorul tararelor aspiratoare si a separatoarelor magnetice, prin care sunt indepartate impuritatile continute: pleava, paie, nisip, pietris, corpuri metalice etc. Cerealele sunt apoi cantarite si introduse in fierbator, fara a fi macinate, tinandu-se seama ca la fierberea cerealelor se adauga si apa.

Fierberea materiilor prime amidonoase

Operatia de fierbere este necesara deoarece amidonul natural continut in materiile prime amidonoase, cereale sau cartofi, nu poate fi atacat de catre amilazele din malt fara o prealabila gelifiere si solubilizare care se realizeaza prin fierbere sub presiune.

Gelifierea amidonului se face prin imbibare cu apa si incalzirea la temperatura de gelifiere, care este in functie de felul amidonului. Astfel pentru amidonul din cartofi temperatura de gelifiere este 65 grade Celsius, pentru cel din porumb 75 grade Celsius, pentru cel din grau 79-80 grade Celsius iar pentru orz si orez 80 grade Celsius.

In timpul fierberii cartofilor, care contin o cantitate mai mare de apa, granulele de amidon ce plutesc in suc celular se umfla, absorband tot lichidul intracelular, ceea ce duce la distrugerea celulei si punerea in libertate a gelului de amidon.

In cazul porumbului, datorita umiditatii scazute, cantitatea de suc celular este mult mai mica, astfel incat granulele de amidon nu dispun de suficienta apa pentru a se umfla si a se elibera din celula sub forma de clei. Din acest motiv la fierberea porumbului trebuie sa se adauge o cantitate importanta de apa.

Zaharificarea materiilor prime amidonoase

Dupa ce amidonul din material prima a fost gelificat si solubilizat prin fierbere sub presiune, masa fiarta obtinuta este supusa in continuare operatiei de zaharificare, prin care se realizeaza transformarea amidonului in zaharuri fermentescibile de catre drojdie.

Operatia de zaharificare mai este denumita si plamadire, intrucat se obtine o plamada care contine toate componentele insolubile ale materiei prime si a maltului (suspensii, coji)

Zaharificarea se poate realiza in trei moduri, in functie de agentul de zaharificare:

-cu malt verde;

- cu preparate enzimatice microbiene;
- cu acizi minerali;

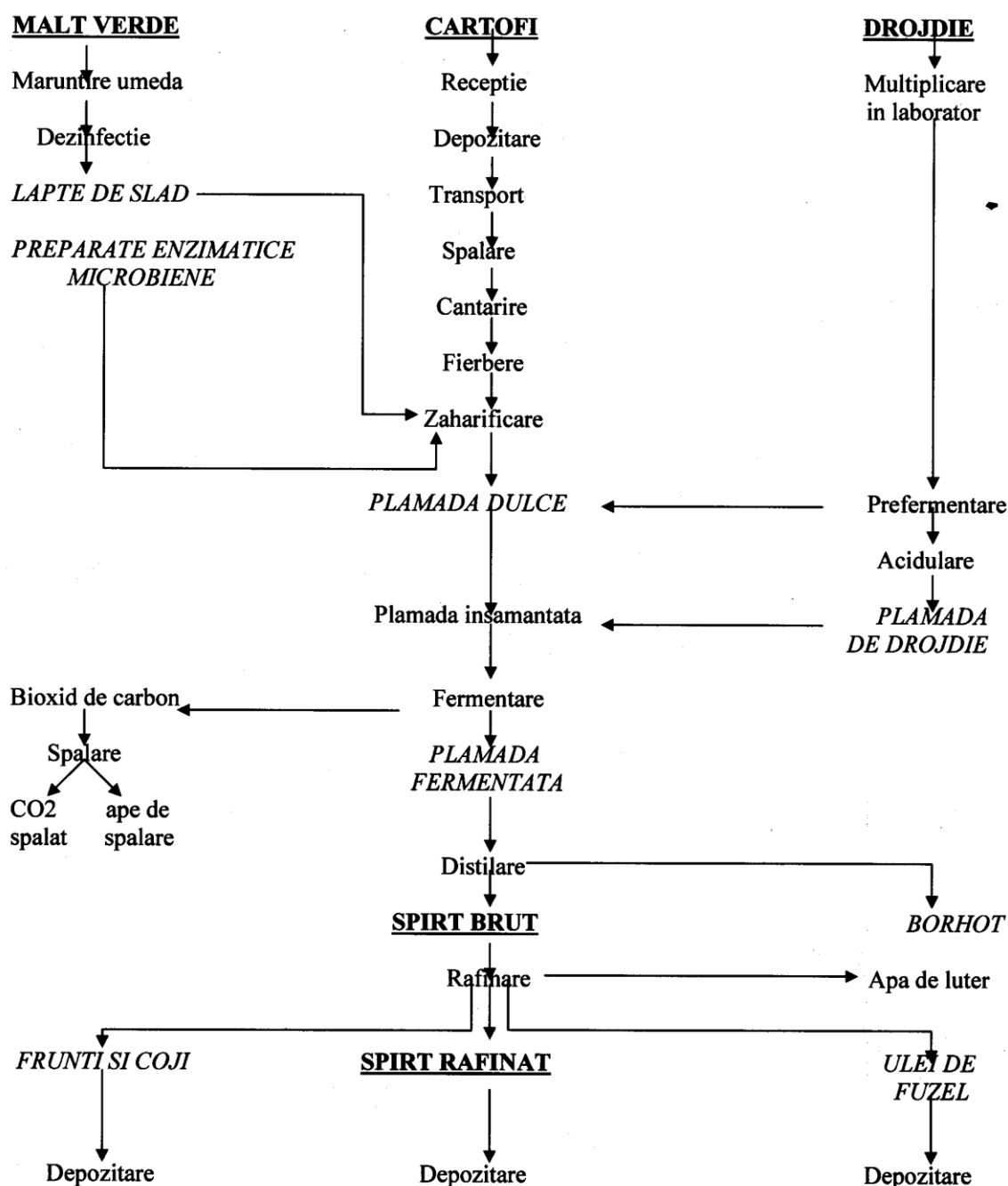


Fig. 8.3. Schema tehnologică de obținere a spirtului din materii prime amidonoase (cartofi).

În fabricile de spirt este cea mai răspândită zaharificarea pe cale enzimatică cu ajutorul maltului verde sau a preparatelor enzimatice microbiene.

Acțiunea de zaharificare a maltului verde se datorează conținutului său în enzime amilolitice, în principal α și β -amilaza, care acționează asupra celor două componente ale amidonului solubil –amiloza și amilopectina- pe care le transformă în zahăruri fermentescibile.

α -amilaza are o capacitate foarte mare de fluidificare și o capacitate relativ scăzută de zaharificare, caracterizându-se în special prin formarea de dextrine și în mai mică măsură de maltoză.

β -amilaza se caracterizează, dimpotrivă, printr-o putere de fluidizare slabă, în schimb printr-o mare capacitate de zaharificare, formând în cea mai mare parte maltoză.

La zaharificare trebuie sa se tina seama de conditiile optime de temperatura si ph necesare pentru cele doua enzyme, cat si de termorezistenta lor.

În timpul operatiei de zaharificare se controleaza:

- gradul de zaharificare;
- gradul Balling si coeficientul calitativ al plamazii;
- aciditatea si ph-ul;
- puterea amilolitica a plamazii dulci.

Pregatirea drojdiei pentru fermentare

Fermentatia plamazilor dulci din materii prime amidonoase se realizeaza cu ajutorul drojdiilor, care datorita complexului enzymatic continut, transforma zaharul din plamada in alcool etilic si bioxid de carbon.

In industria spiritului se lucreaza cu culture pure de drojdii, obtinute plecand de la o singura celula de drojdie, care se multiplica in conditii sterile in doua faze:

- faza de laborator;
- faza din sectia de culture pure, obtinandu-se in final o cantitate suficienta de plamada (cuib) de drojdie necesara pentru insamantarea plamazii dulci principale.

Pentru fermentatia plamazilor in industria spiritului se folosesc de regula drojdii de fermentatie superioara, specia *Sacharomyces cerevisiae*, cu putere alcoologena ridicata, capabile sa transforme repede si cat mai complet zaharul fermentescibil in alcool etilic, pe care sa-l poate suporta in concentratii ridicate de 10-12 %. In afara de aceasta ele trebuie sa se poata acomoda la plamezile acide din cartofi sau cereale, cat si la conditiile mai putin prielnice oferite de plamazile din melasa si sa fermenteze la temperaturi mai ridicate de 28-30 grade Celsius.

In timpul fermentarii drojdia trebuie sa formeze o cantitate redusa de spuma, pentru a se putea utiliza la maximum capacitatile de la fermentare. Celelalte insusiri ale drojdiei, ca de exemplu capacitatea de floculare si formarea produselor secundare de fermentatie, prezinta o insemnatate mai redusa in comparative cu drojdia de bere.

Fermentarea plamazii principale

Împreuna cu prepararea drojdiilor, fermentarea plamezilor reprezinta una din cele mai importante operatii din procesul tehnologic, o oglinda a mersului fabricatiei intr-o fabrica de spirt. Astfel o fermentatie defectuoasa ne poate da indicatii atat asupra unor greseli executate in operatiile anterioare (fierbere incomplete, zaharificare insuficienta, slad de calitate slaba, drojdie de insamantare slabita, dezinfectie si sterilizare insuficienta etc) cat si asupra unor greseli efectuate chiar la fermentare.

În scopul realizarii unei fermentatii corespunzatoare in fabricile de spirt din cartofi sau cereale se cer urmatoarele:

- fermentatie pe cat posibil pura, ferita de infectii;
- fermentatia sa fie condusa la concentratii si temperaturi optime ale plamazii;
- sa se atinga la sfarsitul fermentatiei un grad de fermentare cat mai ridicat.

In functie de transformarile care au loc la fermentatia plamazilor din materii prime amidonoase, deosebim trei faze distincte:

	durata
-faza initiala	circa 22 ore
-faza principala	circa 18 ore
-daza finala (secundara)	circa 32 ore
Durata totala:	<hr/> 72 ore

Desi aceste faze nu se pot delimita cu precizie, ci se interpreteaza, ele se deosebesc prin procesele care predomina in fiecare din faze.

Faza initiala care dureaza 20-22 ore, se caracterizeaza in special prin multiplicarea drojdiei si prin fermentarea a circa 40 % din maltoza. Astfel 5 % din zahar este consumat pentru necesitatile energetice proprii ale celulei de drojdie prin procesul de respiratie.

Cantitatea de oxigen inglobata in plamada dulce in zaharificator prin agitare este suficienta pentru asigurarea procesului de respiratie. O aerare intensa ar conduce la o crestere a numarului de cellule de drojdie peste cel necesar fermentatiei, consumandu-se inutil zahar, ceea ce duce la scaderea randamentului in alcool.

Fermentatia se porneste la o temperatura mult mai scazuta decat cea optima, pentru a proteja plamada care nu contine inca alcool fata de infectiile cu bacterii datorita caldurii degajate din procesul de fermentatie, temperatura plamazii creste apoi treptat in faza initiala pana la cea optima de 28-30 grade Celsius.

Faza principala care dureaza 18-20 ore, se caracterizeaza prin fermentatia intense a maltozei, cu formare de alcool, bioxid de carbon si caldura datorita cresterii concentratiei alcoolice a plamazii peste 5%, inceteaza practic in aceasta faza multiplicarea drojdiei.

Caldura rezultata din procesul de fermentatie conduce la cresterea temperaturii plamazii, care este cu atat mai rapida cu cat plamazile sunt mai concentrate si cu cat linurile de fermentare sunt mai mari. In momentul cand temperatura plamazii a ajuns la 28-30 grade Celsius se incepe racirea pentru a se evita cresterea temperaturii plamazii peste 32 grade Celsius, care ar afecta capacitatea fermentative a drojdiei.

Racirea plamazii trebuie sa se faca cu atentie, pentru a se prelua numai caldura formata prin fermentatie, fara ca sa se modifice temperatura plamazii, deoarece drojdia este sensibila la socurile de temperatura.

Faza principala de fermentatie dureaza atata timp cat in plamada se gasesc cantitati mai mari de maltoza si se exteriorizeaza prin formarea unei cantitati mai mari sau mai reduse de spuma, datorita bioxidului de carbon care se degaja. Spuma este tulbure, datorita celulelor de drojdie aflate in suspensie si formeaza valuri care se rostogolesc la suprafata plamazii. Acest aspect al fermentatiei mai poarta denumirea de fermentatie ondulata si denota un mers normal al fermentatiei.

Faza finala a fermentatiei incepe dupa ce s-a terminat maltoza din plamada si se caracterizeaza in deosebi prin zaharificarea secundara a dextrinelor limita sub actiunea amilazelor ramase in plamada si fermentarea maltozei rezultate. Intrucat procesul de zaharificare secundara a dextrinelor decurge mai lent, faza finala de fermentare are durata cea mai lunga, de 30-32 ore.

In aceasta faza temperatura plamazii trebuie sa de circa 27 grade Celsius. La temperaturi prea ridicate se epuizeaza maltoza din mediu, inainte de a se forma noi cantitati de maltoza prin zaharificarea secundara, astfel incat se poate intrerupe activitatea fermentative a drojdiei si raman dextrine limita nefermentate. Fermentatia se considera terminata cand extractul aparent al plamazii, determinat cu ajutorul zaharometrului Balling nu se mai modifica in ultimile 4 ore de la fermentare. La sfarsitul fermentarii plamada se poate trimite direct la distilare sau printr-un rezervor tampon, iar linul de fermentare se spala si se dezinfecteaza, acordandu-se o atentie deosebita evacuarii bioxidului de carbon.

Prin folosirea in fabricile de spirt din tara noastra a linurilor de fermentare de mare capacitate, care se incarca cu 3-6 zaharificatoare, lucrandu-se prin improspatare, procentul de plamada drojdie se poate reduce pana la 3-4 % in raport cu volumul total al plamazii supuse fermentarii.

In scopul desfasurarii normale a procesului de fermentatie se controleaza:

- temperatura plamazii in diferite faze ale fermentatiei;
- concentratia in extract a plamazii;
- aciditatea plamazii;
- puritatea microbiologica a fermentatiei.

Distilarea si rafinarea spirtului

Plamezile fermentate din materii prime amidonoase sau melasa sunt supuse in continuare operatiei de distilare prin care se extrag din plamada alcoolul etilic si alte substante volatile sub forma spirtului brut, care este concentrate si purificat in continuare prin operatia de rafinare, obtinandu-se ca produs finit spirtul rafinat.

Plamada fermentata este un amestec apos de diferite substante aflate in solutie sau in suspensie, unele dintre ele fiind substante nefermentescibile provenite din materiile prime si auxiliare, iar altele produse ale fermentatiei alcoolice.

Din materiile prime raman in solutie in plamada fermentata cantitati mici de zahar rezidual ,dextrine nezaharificate, acizi organici, grasimi, substante azotoase neasimilabile de drojdie, saruri minerale etc iar in suspensie coji si proteine coagulate.

In timpul fermentatiei alcoolice se formeaza ca produse principale alcoolul etilic si bioxidul de carbon, iar ca produse secundare:aldehide, esteri, alcooli superiori, alcoolul metilic, glicerina etc.Alcoolul etilic si alti componentii volatili din plamada ca:aldehide, esteri, alcooli superiori, furfurol, acizi volatili etc. se separa din plamada prin operatia de distilare.

Distilarea se realizeaza prin incalzire pana la fierbere si fierberea plamezilor fermentate in instalatii speciale, prin care alcoolul etilic si alti componentii volatili trec in faza de vapori si sunt apoi condensati prin racire cu apa.Pentru a intelege mai bine procesul de separare a alcoolului din plamada prin distilare se poate asimila plamada fermentata cu un amestec binar miscibil format din alcool etilic si apa, avand o concentratie alcoolica egala cu a plamazii fermentate.Separarea alcoolului etilic din acest amestec se bazeaza pe diferenta de volatilitate dintre acesta si apa.

In afara de alcool si apa prin distilarea plamezii fermentate trec in distilat si alte substante volatile care ii confera un gust si un miros neplacut, astfel incat se obtine asa numitul spirt brut, care trebuie purificat in continuare prin operatia de rafinare.Reziduul fara alcool rezultat de la distilare este denumit borhot.

Distilarea plamezilor fermentate in vederea obtinerii spirtului brut este de fapt o distilare repetata a unor condensate alcoolice, cu scopul obtinerii unei concentratii ridicate in alcool, process care este numit rectificare.Acest fenomen este exploatat in cadrul coloanelor de distilare si rectificare, care sunt incalzite numai la baza cu abur, iar vaporizarea amestecurilor pe talere se realizeaza cu vapori de pe talerul inferior care au o temperatura si o entalpie mai ridicata.

Operatia de distilare a plamezii fermentate se realizeaza in instalatii cu functionare continua in care procesul fizic care are loc este urmatorul:

- plamada fermentata preincalzita intra pe la partea superioara a unei coloane de plamada prevazuta cu talere cu clopote si se scurge prin coloana cu viteza constanta in contracurent cu aburul care se introduce pe la baza coloanei;

- pe masura ce urca in coloana vaporii se imbogatesc treptat in alcool, prin vaporizarile repetate de component volatil si condensarile repetate de component mai putin volatil rezultand pe la partea superioara a coloanei de plamada vaporii alcoolici cu concentratia in alcool in echilibru cu cea a plamazii fermentate, care sunt concentrati suplimentar pana la taria necesara a spirtului brut intr-o coloana de concentrare;

- prin scurgerea plamezii de pe un taler pe altul se realizeaza epuizarea treptata a plamazii in alcool, rezultand pe la partea coloanei un reziduu dezalcoolizat – borbotul.

Rafinarea spirtului brut

In urma distilarii rezulta ca produs intermediary spirtul brut, care are o concentratie alcoolica de 80-85 % vol. si contine o serie de impuritati, mai mult sau mai putin volatile, fie provenite din plamada fermentata, fie formate chiar in cursul procesului de distilare.

Principalele grupe de impuritati din spirtul brut sunt:

a) *aldehidele*, in special aldehida acetica, care provine in parte ca produs secundar al fermentatiei alcoolice si in parte prin oxidarea alcoolului etilic in cursul distilarii

- b) *esterii*, dintre care predomina acetatul de etil ce se formeaza prin esterificarea alcoolului etilic si a altor alcooli cu acizi volatili ca: acidul acetic, butyric, formic etc.
- c) *alcooli superiori* rezulta ca produse secundare ale fermentatiei alcoolice din aminoacizi prin reactii de transaminare cat si prin sinteza intracelulara a aminoacizilor plecand de la zaharuri si trecand prin faza α -ceto-acizilor.
- d) *acizii volatili* dintre care predomina acidul acetic, care se formeaza in timpul fermentarii. Se mai gasesc urme de acid formic, acizi grasi superiori, uneori acid sulfuros sau hydrogen sulfurat;
- e) *bazele volatile, amoniacul si aminele* rezultate din descompunerea substantelor azotoase, care sunt legate de acizi, iar in mediu alcalin sunt puse in libertate.

Deși toate aceste impurități nu formează decât 0.5-1 % din alcoolul etilic ele conferă spiritului brut un miros și gust neplăcut și opalescentă.

Rafinarea reprezintă operația de purificare și concentrare a spiritului brut în vederea obținerii unui produs de puritate superioară denumit spirt rafinat sau alcool etilic rafinat.

Prin rafinare spirtul se concentrează, devine limpede, fără gust și miros straniu, cu excepția unor sortimente de spirt din cereale care nu trebuie să-și piardă aroma caracteristică a materiei prime.

Spirtul rafinat trebuie să aibă o concentrație alcoolică de min. 96% vol., nu trebuie să conțină alcool metilic și furfural, iar conținutul său în acizi, esteri, aldehide și alcooli superiori trebuie să fie foarte scăzut.

Deoarece calitatea spiritului rafinat obținut este apreciată după conținutul de impurități, fiind apreciat spirtul rafinat care conține cele mai puține impurități, îndepărtarea impurităților prin rafinare constituie una dintre sarcinile cele mai dificile într-o fabrică de spirt.

Pentru a realiza o purificare avansată a spiritului este necesar ca la rafinare să se aibă în vedere două aspecte principale:

- temperaturile de fierbere ale impurităților;
- solubilitățile lor în amestecul de alcool-apa.

Referitor la solubilitatea impurităților în amestecul de alcool etilic-apa se constată că, în general, impuritățile sunt ușor solubile în alcool concentrate și mai puțin solubile în apă sau alcool diluat. Din acest motiv se diluează spirtul brut înainte de rafinare cu apă până la o concentrație alcoolică de 40-50 % vol.

Impuritățile se vor repartiza în coloana în funcție de temperaturile lor de fierbere și solubilitatea lor astfel:

- impuritățile mai volatile decât alcoolul etilic vor fi ridicate de vaporii alcoolici spre partea superioară a coloanei;
- impuritățile mai puțin volatile care se vor concentra spre partea inferioară a coloanei pe talerele pe care le ține concentrația alcoolică respective.

Impurități mai volatile vor fi ridicate de către vaporii alcoolici care se concentrează spre varful coloanei de rafinare de unde vor fi evacuate în stare de vapori sub forma de frunți.

Impuritățile cu volatilitate redusă (grele) se caracterizează prin faptul că, odată cu creșterea concentrației alcoolice a amestecului spre varful coloanei de rafinare, coeficientul lor de rectificare devine subunitar, ceea ce face ca ele să nu se mai poată ridica în coloana sub forma de vapori ci să fie retrogradate spre partea ei inferioară formând cozile.

Asadar prin rafinarea spiritului brut se obțin trei fracțiuni:

- frunțile;
- spirtul rafinat;
- cozile.

Depozitarea spiritului rafinat și a subproduselor

Atat spirtul rafinat cât și subprodusele (spirtul tehnic, uleiul de fuzel) sunt depozitate în rezervoare speciale amplasate într-un depozit de spirt, separat de secțiile de producție, cu care comunică prin conducte. Depozitarea spiritului trebuie făcută cu grijă pentru a se evita pierderile în alcool, respectându-se strict normele de protecție a muncii și paza contra incendiilor. În acest

scop este necesar ca depozitul sa fie bine izolat pentru a se reduce cat mai mult pierderile prin evaporare in timpul verii. Rezervoarele de spirt se pot amplasa si in aer liber.

Pentru depozitarea spirtului si a subproduselor se folosesc rezervoare de forma cilindrica (verticale sau orizontale) sau paralelipipedica. Ele pot fi rezervoare colectoare, care primesc spirtul produs in timpul zilei, sau rezervoare de depozitare, in care spirtul se pastreaza un timp mai indelungat pana la expediere.

Se utilizeaza separat rezervoare pentru spirtul brut, spirtul tehnic si uleiul de fuzel, care se aseaza de regula la inaltimea de 1-1.2 metri, astfel incat spirtul sa poata fi trecut in butoaie prin cadere libera.

Fiecare rezervor de spirt este prevazut cu un racord de umplere la partea superioara, un racord de golire, un indicator de nivel prevazut cu scara gradata si o gura de vizitare amplasata pe capac sau lateral. In cazul in care inaltimea rezervorului depaseste 5 metri sunt necesare si scari de urcare.

Masurarea capacitatii rezervoarelor se face prin umplere cu apa. Capacitatea lor trebuie sa corespunda productiei de spirt rafinat pe cincisprezece zile de fabricatie.

Inainte de umplere rezervoarele trebuie sa fie foarte bine curatite si spalate, pentru a nu se transmite mirosuri straine produsului.

Spirtul se transporta la beneficiari in butoaie sau in butelii de sticla asezate in navete, fiecare transport fiind insotit de un certificat de calitate.

8.1.2. Procesul tehnologic de obtinere a rachiului din tescovina

Din punct de vedere fizic alcoolul etilic in stare pura este un lichid incolor, inflamabil, cu punctul de fierbere la 78,3° C, cu gust amar, care arde cu flacara albastra. Se amesteca in orice proportii cu apa, cu alcoolul metilic, cu eterul si cu alte substante organice.

Alcoolul se obtine pe cale naturala prin fermentarea zaharului si a amidonului din fructe, cereale, cartofi, in prezenta unei enzime (ferment) numita cozimaza, un produs de metabolism al ciupercii drojdiei de bere.

In timpul fermentarii are loc un proces chimic de catabolizare (descompunere) a zaharului.

Alcoolul se obtine si pe cale sintetica prin hidrogenarea catalitica a aldehidei acetice sau prin hidratarea etilenei, avand o larga utilizare in industria chimica, farmaceutica si alimentara.

Descrierea procesului tehnologic de obtinere a rachiului din tescovina

Alcoolul de tescovina este o bautura alcoolica obtinuta prin distilarea tescovinei dupa faza de fermentatie.

Tescovina reprezinta subprodusul cu ponderea cantitativa dominanta existenta in industria vinicola. Aceasta este constituita din resturile solide separate din: mustuiala nefermentata sau din vin, mustuiala fermentata, respectiv pielite, seminte, resturi de ciorchini si must.

Tescovina rezultata de la prelucrarea strugurilor poate fi: tescovina dulce si tescovina fermentata. Prima rezultata de la prelucrarea strugurilor albi, iar a doua de la vinificatia in rosu. Din prelucrarea completa a tescovinei dulci se pot obtine: alcool din tescovina, seminte (din care se pot extrage ulei si tanin), tescovina epuizata si tartrat de calciu (folosit la obtinerea acidului tartaric). Tescovina dulce, rezultata de la prelucrarea strugurilor albi, este constituita din particule solide separate de mustuiala prin presare, fiind alcătuita din pielite, seminte, fractiuni si resturi ale tesuturilor miezului.

In principiu, tescovina contine aceleasi substante chimice ca si strugurii, insa in proportii diferite. Tescovina dulce contine pe langa pielite si seminte, si o anumita cantitate de must, iar tescovina fermentata o cantitate relativ redusa de vin explicat prin procesul aplicat si precipitatelor formate din tartrati polifenoli, proteine, saruri minerale, substante pectice etc.

Apa este o materie prima importanta pentru industria fermentativa, de compozitia careia depinde in mare masura calitatea produsului finit. Calitativ trebuie sa respecte limitele compozitionale admise de noemele calitative in vigoare.

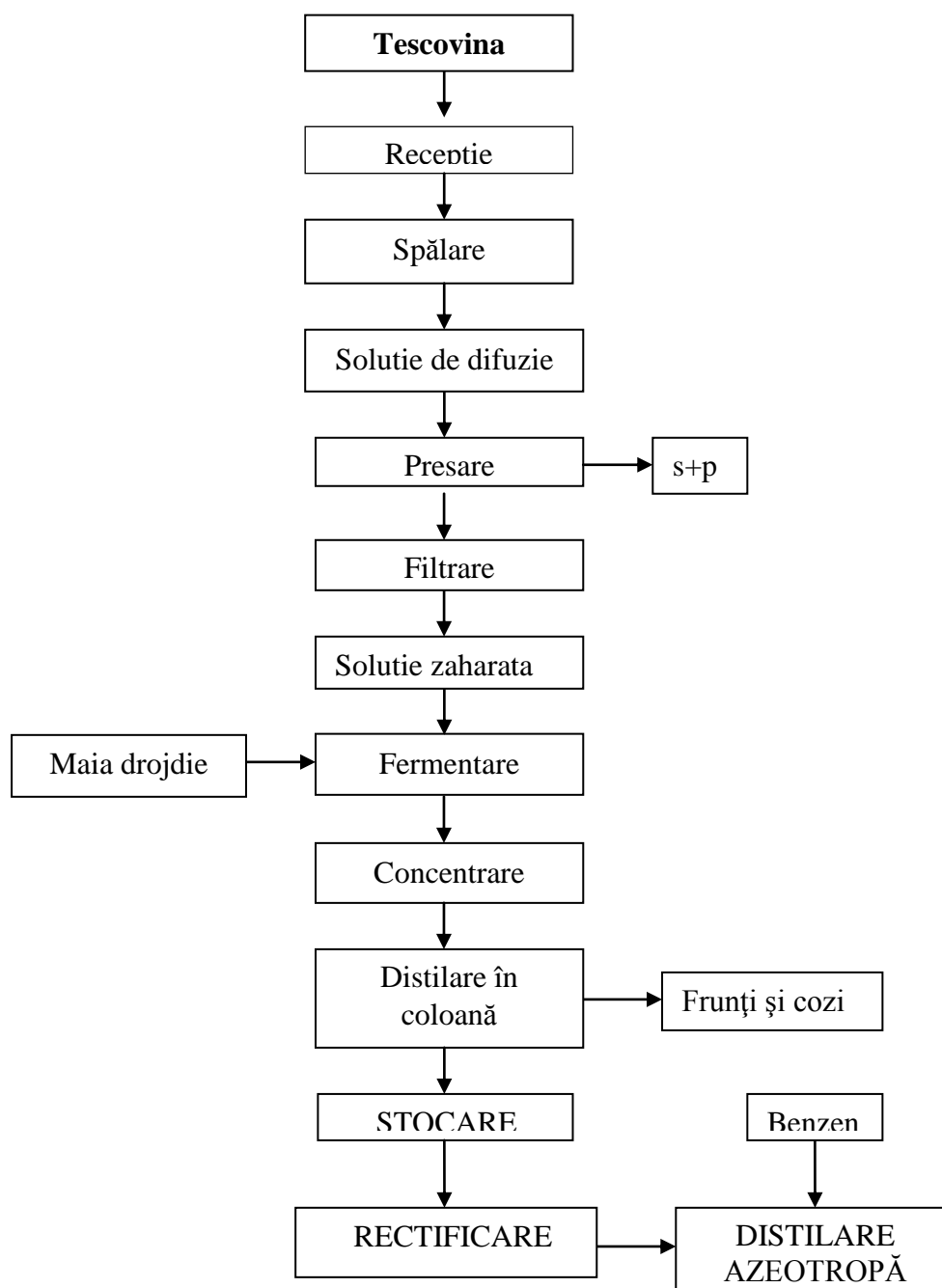


Fig. 8.4. Schemă tehnologică de fabricare a alcoolului din tescovină.

În funcție de modul de **presare**, mustul din tescovină dulce obținută la presele discontinue reprezintă circa 40% din tescovină și până la 25 – 30% în cazul folosirii preselor continue; filtrabilitatea ridicată a tescovinei fermentate. Cantitatea de piește raportată la struguri reprezintă 3 – 10% și deține în tescovină ponderea cea mai mare, de peste 60%, la care se adaugă semințele și resturile de lichid și ciorchini. În funcție de tipul de presă folosit la prelucrarea strugurilor, conținutul în must al tescovinei variază de la cca 0% în cazul preselor șnec, până la 50% în cazul teasurilor clasice.

În țara noastră, din cele circa un milion tone de struguri/an care se vinifică, pe lângă vin, se obțin 120.000 tone/an tescovină fără ciorchini și 400.000 hl/an drojdie. Imediat după evacuarea din prese, tescovina se mărunțește și se așează în vase, în straturi de 30 – 40 cm grosime, care se tasează bine, ultimul strat se izolează cu folii de polietilenă. procedeul administrării de apă în timpul tasării în vederea conservării tescovinei nu poate fi indicat,

restricție cauzată de efectele negative posibile: favorizează unele procese biochimice aerobe ce duc la pierderi cantitative de alcool și la diminuarea calității alcoolului, prin compuși volatili.

Maiua de drojdie. Având în vedere capacitatea de transformare a zaharurilor în etanol, drojdiile rămân preponderente la elaborarea băuturilor alcoolice distilate. Dintre acestea, genul *Saccharomyces cerevisiae* este cel mai răspândit, fie natural, fie prin însămânțare artificială. Drojdia sub formă de maia, în proporție de 10 – 30%, se adaugă în soluția obținută. Celulele de drojdie au în constituție un echipament enzimatic divers și complex, implicat în fenomenele de anabolism și catabolism al celulei, de mare importanță practică fiind enzimele care catalizează procesele de fermentare a monohexozelor, inclusiv invertaza, maltaze și altele ce pot scinda zaharuri mai complexe.

Difuzia zaharurilor. Extracția substanțelor solubile din tescovină are la bază fenomenul de difuziune, în mediu eterogen existent, ca fenomen de bază în industria alimentară: a zaharurilor, a grăsimilor, industria chimică extractivă etc. Extracția zaharurilor și tartraților din tescovină prin procesul de difuzie constă în faptul că soluțiile cu concentrații diferite în componenți solubili, în contact cu solventul tind spre stabilirea unui echilibru al concentrațiilor până când concentrația amestecului devine omogenă.

În procesul de **fermentație** continuă sunt necesare 6 – 8 rezervoare înseriate, unde în primul rezervor, la început, se aduce soluția de zaharuri și maiua de drojdie după care se trece în rezervoarele următoare unde se perfectează fermentația. Prin acest procedeu durata de fermentație este de 24 – 36 ore.

Soluția fermentată ce conține 3 – 5% vol. alcool, se trimite imediat la distilare, deoarece în caz contrar soluția poate fi ușor alterată de către bacteriile lactice, acetice și drojdiile peliculare. De regulă distilarea soluției se efectuează în instalații de distilare cu acțiune continuă, cu una sau cu două coloane de distilare.

Pentru a putea introduce plamada de tescovină în instalația de distilare este necesar să se facă mai întâi o concentrare.

În instalația de concentrare se introduce plamadă fermentată cu o concentrație de 3%, obținându-se în final o concentrare de 6%.

Rectificarea este o distilare fracționată, respectiv o distilare repetată în vederea îndepărtării din masa distilatului a produșilor impuri. La rectificare, în prima fază se degajă vaporii care conțin cele mai volatile substanțe, numite "frunți", în continuare se degajă vaporii de alcool mai puri, de cea mai bună calitate, aceștia fiind numiți "mijloc". În ultima fază se obține un lichid mai slab alcoolic bogat în impurități, de calitate inferioară, denumit "cozi". Frunțile și cozile se colectează separat de fracțiunea de mijloc. Frunțile se redistilă, iar cozile se adaugă de fiecare dată la borhoturile ce urmează a se distila. Ele reprezintă 10 -15 % din rachiul ce se redistilă. Prin rectificarea obișnuită a amestecului etanol – apă, se obține alcool etilic de concentrație de maximum 95,57% masic sau 97,2% vol., datorită fenomenului de azeotropie.

Distilarea azeotropă se realizează în instalația de obținere a alcoolului etilic absolut prin distilarea cu benzen, la o temperatură de 78,15°C, această temperatură fiind cu 0,15°C mai scăzută decât cea a alcoolului pur. În coloana de distilare azeotropă se introduce alcoolul etilic rafinat în concentrație de 89% mol. (93-95% procente masice) obținut din rectificarea obișnuită, împreună cu benzenul care acționează ca antrenant. La vârful coloanei distilă întâi azeotropul ternar cu punct de fierbere 64°C. Benzenul este astfel dozat încât să formeze un azeotrop ternar cu toată apa din alcoolul inițial și să rămână și un exces de benzen. După ce a fost antrenată toată cantitatea de apă, în coloană rămâne un amestec alcool etilic - benzen din care va distila în continuare un amestec binar format din 32,4% alcool și 67,6% benzen. În momentul consumării întregii cantități de benzen, în blază va rămâne alcool absolut care trebuie supus încă o dată rafinării în vederea purificării. Prin sedimentare în decantorul 3, unde ajunge atât azeotropul ternar eterogen cât și azeotropul binar etanol-benzen, se formează două straturi care sunt prelucrate în vederea separării benzenului și alcoolului etilic.

8.1.3. Procesul tehnologic de obținere a rachiului de drojdie

Industria alcoolului și a drojdiei se bazează în principal pe activitatea fermentativă a drojdiilor, care transformă glucidele fermentescibile din substrat în alcool etilic ca produs principal de fermentație și respectiv în biomasă.

Alcoolul etilic se produce în prezent pe plan mondial, în cea mai mare parte prin fermentarea plămezilor care conțin glucide fermentescibile, cu ajutorul drojdiei.

8.1.3.1. Materii prime utilizate la fabricarea alcoolului și a drojdiei

În funcție de natura substanțelor utile pe care le conțin, materiile prime folosite la fabricarea alcoolului și a drojdiei se pot clasifica astfel:

1. Materii prime amidonoase:

- cereale: porumb, secară, grâu, orz, ovăz, orez, sorg, etc;
- cartofi;
- rădăcini și tuberculi de plante tropicale: rădăcini de manioc, tuberculi de batate, etc.

2. Materii prime zaharoase:

- sfecla și trestia de zahăr;
- melasa din sfeclă și trestie de zahăr;
- struguri, fructe, tescovine dulci, etc.

3. Materii prime celulozice:

- deșeuri din lemn de brad, molid, fag, etc.;
- leșii bisulfite rezultate de la fabricarea celulozei.

4. Materii prime care conțin inulină și lichenină:

- tuberculi de topinambur;
- rădăcini de cicoare;
- mușchi de Islanda.

Materiile prime prezentate nu epuizează totalitatea materiilor prime posibile a fi folosite la fabricarea alcoolului și drojdiei, se fac cercetări pentru descoperirea de noi surse de materii prime din care să se poată obține în condiții economice alcool și drojdie. În continuare se prezintă numai materiile prime utilizate în fabricile de alcool și drojdie din țara noastră.

Cele mai utilizate materii prime sunt melasa, cerealele și cartofii.

8.1.3.2. Materii auxiliare și utilități folosite la fabricarea alcoolului și a drojdiei

Principalele materii auxiliare care intervin în procesul tehnologic de fabricare a alcoolului și drojdiei sunt: malțul verde, preparatele enzimatic microbiene, substanțele nutritive, acidul sulfuric, factorii de creștere, antispumanții, substanțele antiseptice și dezinfectante. Dintre principalele utilități se pot menționa apa și aerul tehnologic.

8.1.3.3. Pregătirea drojdiilor pentru fermentarea

La fabricarea alcoolului din diferite materii prime, principalul obiectiv urmărit este obținerea de randamente superioare în alcool. Printre factorii de care depinde calitatea alcoolului și randamentul în alcool, alături de calitatea materiei prime, alegerea și respectarea celui mai adecvat proces tehnologic, un rol deosebit îl are drojdia utilizată la fermentarea plămezilor. Pentru fermentare în condiții industriale se utilizează tulpini din speciile *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces carlsbergensis*, *Schizosaccharomyces pombe* și *Kluyveromyces sp.* Criteriile de caracterizare și selecționare a drojdiilor pentru fabricarea alcoolului sunt:

- *capacitatea de fermentare;*
- *viteza de fermentare;*
- *toleranța la alcool;*
- *osmotoleranța;*
- *capacitatea de formare a produșilor secundari de fermentație;*
- *rezistența față de conservanți;*
- *rezistența față de produsele elaborate de microbiota de contaminare.*

Pentru realizarea de randamente superioare s-a impus obținerea de mutații prin utilizarea de agenți chimici. Aceste tulpini conțin ADN modificat mitocondrial și este inhibată producția de enzime necesare pentru metabolismul aerob.

În industria alcoolului, ca și în industria berii, se lucrează cu culturi pure de drojdii, obținute plecând de la o singură celulă de drojdie, care se multiplică în condiții sterile în trei faze:

- faza de laborator;
- faza din secția de culturi pure;
- prefermentarea melasei,

obținându-se în final o cantitate suficientă de plămădă de drojdie necesară pentru însămânțarea plămezii principale.

Activitatea fermentativă a drojdiei este influențată, în timpul multiplicării în fabrică, de următorii factori:

- compoziția plămezii, care trebuie să asigure necesarul de substanțe nutritive pentru drojdie (glucide, aminoacizi, substanțe minerale, vitamine);
- compoziția plămezii;
- temperatura. Temperatura optimă este de 30-35⁰C, în practică însă fermentarea se conduce la temperaturi mai scăzute de 28-30⁰C, datorită pericolului de contaminare cu microorganisme străine;
- pH-ul plămezii - optim pentru activitatea drojdiei este cuprins între 4,5 și 5,5;
- alcoolul acumulat în plămădă în cantitate peste 4-5% încetinește multiplicarea drojdiei, în timp ce activitatea fermentativă a drojdiei poate avea loc până la concentrații ridicate în alcool de 15%, sau chiar mai mult în funcție de drojdia utilizată;
- microorganismele de contaminare sunt dăunătoare atât pentru consumul de zahăr, pentru metabolismul lor propriu, determinând astfel scăderea randamentului în alcool, cât și prin produsele de metabolism toxice pentru drojdie pe care le formează.

Multiplicarea drojdiei în laborator

Se urmărește obținerea în laborator a unor culturi de celule cât mai omogene, în ceea ce privește metabolismul, randamentul, viteza de înmulțire, capacitatea de reproducere și calitatea produsului finit. Înmulțirea culturilor se efectuează treptat, primele faze realizându-se în laborator și în continuare, în stația de culturi pure a producătorului de drojdie de panificație.

Menținerea purității se realizează prin izolarea de celule individuale din culturi ce s-au comportat bine, din probe preluate din ultima fază de multiplicare. Pentru izolarea de celule se practică, în funcție de mediul nutritiv, metode cu substrat lichid (Lindner și Hansen) și metode cu substrat solid (Koch și Hansen).

După izolare se trece la verificarea purității culturilor izolate, vizual cu ajutorul microscopului și prin însămânțări pe suprafața mediului nutritiv, solidificat în plăci Petri. Prin controlul vizual al eprubetei, se poate observa uniformitatea creșterii și prezența indicatorilor morfologici caracteristici pentru specia izolată. Prin control microscopic, în preparate umede se observă forma celulelor și absența microorganismelor de contaminare.

Înainte de a fi introdusă în fabricație, cultura pură de laborator se analizează și din punct de vedere al aspectului, a numărului de celule moarte, pentru a avea siguranța că este corespunzătoare. Drojdia pură trebuie să fie sedimentată într-un strat compact pe fundul vasului; când drojdia este răspândită în masa lichidului și aglomerată în flocoane vizibile, denotă faptul că mediul de cultură a fost contaminat. Celulele de drojdie moarte se identifică cu ajutorul metodei de colorare cu soluție de albastru de metilen.

Multiplicarea drojdiei în secția de culturi pure

În scopul acumulării cantității de drojdie necesară pentru prefermentarea și fermentarea melasei, cultura pură de laborator se multiplică în continuare în secția de culturi pure a fabricii în vase speciale de multiplicare.

În fabricile de alcool din melasă multiplicarea drojdiei se realizează în două faze.

Vasul pentru faza I este de formă cilindrică, construit din cupru sau din oțel inoxidabil și are capacitatea de 100 litri. Capacul 1 care se prinde cu șuruburile 2 de corpul cilindric al vasului este demontabil pentru a permite curățirea și spălarea la interior.

Pe capac se află racordul 3 pentru introducerea de apă caldă din conducta 4, sau de apă rece din conducta 5. Melasa diluată se introduce prin racordul 6, iar aerul prin racordul 7, prevăzut cu un filtru de aer 8. Cultura pură de drojdie din laborator se introduce prin racordul 9 care se închide cu un capac cu filet. Răcirea vasului se realizează prin serpentina exterioară 10, perforată, orificiile fiind orientate spre pereții vasului.

Apa de răcire este colectată de jgheabul 11 și eliminată la canal sau recuperată prin racordul 12. Aerul este distribuit în mediul din vas prin conducta perforată 13. Aburul pentru sterilizarea vasului sau a mediului se introduce pe la baza vasului prin racordul 14, care are legătura cu racordul 15, prin care se golește vasul. Dioxidul de carbon format în timpul fermentării se elimină prin conducta 16, care pătrunde într-un vas cu apă 17. Temperatura din interiorul vasului se urmărește cu un termometru introdus în tubul 18. Nivelul plămezii din vas se urmărește prin vizorul 19. Probele de plămadă se prelevează prin robinetul 20.

În raport cu capacitatea fabricii de alcool, vasele din prima fază de multiplicare pot fi în număr de două sau trei.

Vasele din faza a II-a de multiplicare sunt de construcție asemănătoare, dar au o capacitate de 10 ori mai mare (1000 litri) și mai sunt prevăzute cu racord pentru introducerea drojdiilor din prima fază și serpentină interioară de răcire a vasului. Numărul vaselor de multiplicare a drojdiilor din a doua fază trebuie să fie identic cu cel al vaselor din prima fază.

8.1.3.4. Fermentarea plămezilor

Fermentarea este operația tehnologică prin care zaharoza este transformată de către drojzii în alcool și dioxid de carbon ca produse principale.

Pentru fermentare se folosesc atât procedee discontinue cât și continue.

Fermentarea discontinuă a plămezilor se realizează în linuri de fermentare, răcite de obicei prin stropire exterioară.

În linul de fermentare se aduce mai întâi plămada de drojdie dintr-un prefermentator peste care se adaugă în mod treptat diluată.

În funcție de modul de alimentare cu material, ca și la prefermentare, două procedee de fermentare discontinuă:

- procedeul cu alimentare periodică;
- procedeul cu alimentare continuă.

8.1.3.5. Distilarea plămezilor fermentate

- Plămada fermentată este un amestec apos de diferite substanțe aflate în soluție sau în suspensie, unele dintre ele fiind substanțe nefermentescibile provenite din materiile prime și auxiliare, iar altele produse ale fermentației alcoolice.

- Din materiile prime rămân în soluție în plămada fermentată cantități mici de zahăr rezidual, dextrine nezaharificate, acizi organici, grăsimi, substanțe azotoase neasimilate de drojdie, săruri minerale, iar în suspensie coji și proteine coagulate.

- În timpul fermentației alcoolice se formează ca produse principale alcoolul etilic și dioxidul de carbon, iar ca produse secundare aldehide, esteri, alcooli superiori, alcool metilic, glicerină, ș.a. De asemenea, plămada fermentată mai conține drojzii și eventual microorganisme de contaminare.

- Concentrația alcoolică a plămezii fermentate variază în limite largi cuprinse între 6 și 12% în funcție de felul materiei prime și procesul tehnologic aplicat.

- Alcoolul etilic și alți componenți volatili din plămadă ca: aldehide, esteri, alcooli superiori, furfural, acizi volatili, se separă din plămadă prin operația de distilare.

- Distilarea se realizează prin încălzirea până la fierbere și fierberea plămezilor fermentate în instalații speciale, prin care alcoolul etilic și alți componenți volatili trec în faza de vapori și sunt apoi condensați prin răcire cu apă.

- Pentru a înțelege mai bine procesul de separare a alcoolului din plămadă prin distilare se poate asimila plămada fermentată cu un amestec binar miscibil format din alcool etilic și apă, având o concentrație alcoolică egală cu a plămezii fermentate.

- Separarea alcoolului etilic din acest amestec se bazează pe diferența de volatilitate dintre acesta și apă. Astfel, alcoolul etilic este mai volatil decât apa, având o temperatură de fierbere de $78,39^{\circ}\text{C}$, în timp ce temperatura de fierbere a apei este de 100°C , la presiunea atmosferică.

8.1.3.6. Rafinarea alcoolului brut

În urma distilării rezultă ca produs intermediar alcoolul brut, care are o concentrație alcoolică de 80-85% vol. și conține o serie de impurități, mai mult sau mai puțin volatile, fie provenite din plămada fermentată, fie formate chiar în cursul procesului de distilare.

Rafinarea reprezintă operația de purificare și concentrare a alcoolului brut, în vederea obținerii unui produs de puritate superioară denumit alcool etilic rafinat.

Prin rafinare alcoolul se concentrează, devine limpede, fără gust și miros străin. Alcoolul rafinat trebuie să aibă o concentrație alcoolică de minimum 96%, nu trebuie să conțină alcool metilic și furfural, iar conținutul său în acizi, esterii, aldehide și alcoolii superiori trebuie să fie foarte scăzut.

Pentru a se realiza o purificare avansată a alcoolului este necesar ca la rafinare să se aibă în vedere două aspecte principale: temperaturile de fierbere ale impurităților și solubilitățile lor în amestecul de alcool - apă.

Impuritățile din alcoolul brut au temperaturi de fierbere repartizate între $20,2^{\circ}\text{C}$ (aldehida acetică) și $161,6^{\circ}$ (furfural), însă în realitate distilarea lor se face într-un domeniu de temperaturi mult mai restrâns, deoarece majoritatea formează amestecuri azeotrope cu apa, cu temperaturi de fierbere mult mai joase decât a substanței pure.

Impuritățile se vor repartiza în coloană în funcție de temperaturile lor de fierbere și solubilitatea lor, astfel:

- impuritățile mai volatile decât alcoolul etilic vor fi ridicate de vaporii alcoolici spre partea superioară a coloanei, unde vor fi evacuați în stare de vapori sub forma de frunți;
- impuritățile mai puțin volatile se vor concentra spre partea inferioară a coloanei formând cozile.

Așadar prin rafinarea alcoolului brut se obțin trei fracțiuni:

- frunțile;
- alcoolul rafinat;
- cozile.

Operația de rafinare a alcoolului brut se execută în instalații speciale, care în funcție de construcție și modul de funcționare, sunt de două tipuri:

- instalații cu funcționare discontinuă (periodică);
- instalații cu funcționare continuă.

8.1.4. Procesul tehnologic de obținere a rachiului din vin

Rachiul din vin se obține prin operația de distilare a vinului, ca materie primă.

Pentru obținerea unor distilate învechite, de înaltă calitate, se folosesc numai vinuri albe, tinere și perfect sănătoase, fără defecte de natura fizico-chimice, biochimică sau de miros.

Vinurile destinate distilării trebuie să prezinte un grad alcoolic sub 10 vol % (de preferință 8 – 9 vol %) și să aibă o aciditate volatilă scăzută (sub $0,4\text{ g/l}$ în H_2SO_4) iar cea fixă să fie cât mai mare ($6 - 7\text{ g/l H}_2\text{SO}_4$) să nu fie bogate în taninuri, iar extractul nereducător să nu depășească $16 - 17\text{ g/l}$; conținutul de zahăr rezidual să fie sub 2 g/l ; să conțină proporții cât mai scăzute în SO_2 ; conținutul de fier să nu depășească 4 mg/l .

Procesul de trecere a unui lichid în stare de vapori, prin fierberea acestuia într-un recipient, rezistent la temperaturi ridicate și condensarea vaporilor rezultați într-un sistem răcitor sau refrigerent poartă numele de *distilare*.

Prin distilare se urmărește separarea și concentrarea principalilor constituenți volatili ai vinului și în special a alcoolului etilic. În același timp se caută să se separe și acele substanțe care diminuează calitatea distilatului ce urmează a fi supus învechirii.

Componenții din vin care pot produce deprecierea calității distilatelor, când sunt în proporții ridicate, se împart în funcție de punctul de fierbere, în doua categorii: constituenți cu punct de fierbere mai scăzut față de cel al alcoolului etilic și constituenți cu punct de fierbere mai ridicat decât al alcoolului etilic.

8.1.4.1. Obținerea distilatului rafinat prin distilare directă

În cazul existenței unei instalații cu distilare directă (continuă) (fig. 8.5), în care vinul este supus direct distilării fracționate, procesele primei și a doua distilări se contopesc. Aici, în urma distilării, se obțin următoarele produse: "frunți", "mijloc" (distilat rectificat), "cozi" și borhot. "Cozile" în acest caz pot fi împărțite în două fracții, urmând ca din cea din urmă să se scoată apele aromate, iar din borhot, după macerare și distilare, se separă ape aromate grele.

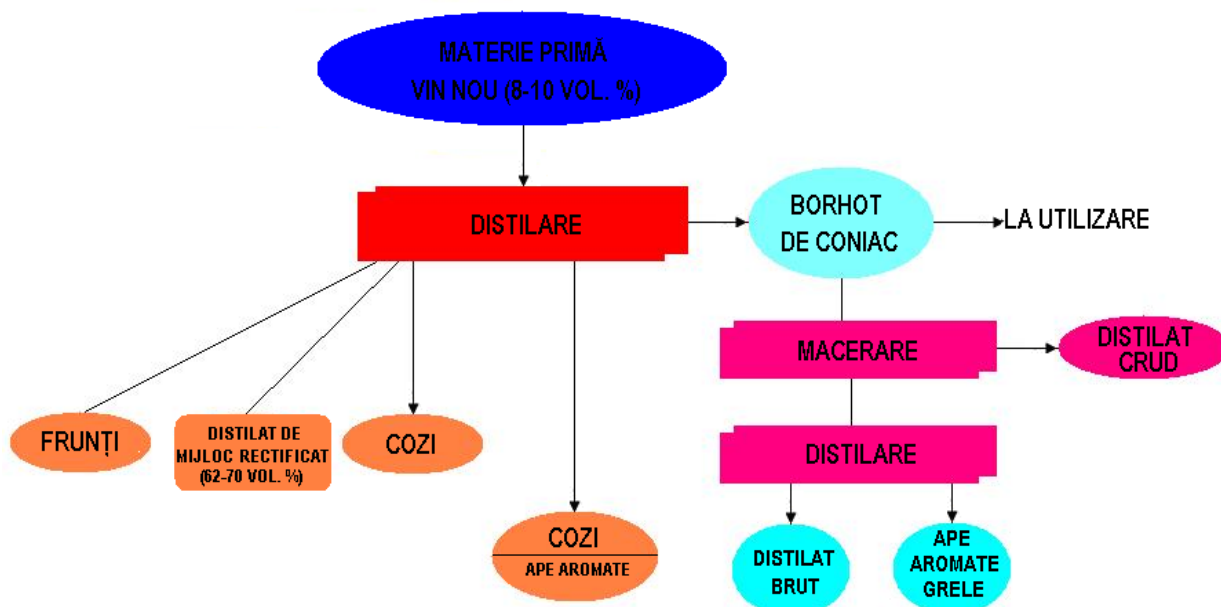


Fig. 8.5 Schema tehnologică pentru obținerea distilatului rafinat prin distilare directă.

Problema prelucrării separate a frunților și cozilor nu este deloc de neglijat, distilarea separată a acestor fracții permițând nu numai îmbunătățirea distilatelor pentru vinars dar și o mai bună identificare a substanțelor străine din "frunți" și "cozi" care influențează formarea buchetului și a gustului vinarsului.

Distilarea vinului se desfășoară în două etape succesive, în prima etapă, distilarea vinului are loc până când la răcitor concentrația alcoolică ajunge la 2% vol., când se obține distilatul brut (circa 25% din volumul vinului) cu o concentrație alcoolică de circa 30% vol.

Distilatul brut rezultat de la trei șarje de vin se supune redistilării, în vederea fracționării distilatului de mijloc, ce constituie materia primă pentru vinars și, respectiv, a celorlalte distilate: frunți, distilat secund și cozi.

Operația de distilare a distilatului brut se aseamănă cu operația de distilare a vinului, însă aceasta se conduce cu grijă pentru fracționarea distilatului, instalațiile modeme prezentând o

serie de elemente de control și de automatizare, care optimizează operațiile de încălzire, răcire și fracționare a distilatului.

8.1.4.2. Obținerea distilatului crud (prima distilare)

Dacă se folosește *distilarea simplă cu deflegmare (prima distilare)* (fig. 8.6), din vinul-materie primă pentru distilare se obține distilat crud de vin cu o tărie alcoolică medie de 27—33 vol. % alcool (Ca în Charente la prima distilare), sau 62—65 vol. % alcool, dacă pe lângă deflegmare se face și separarea frunților și cozilor (Ca în Armagnac).

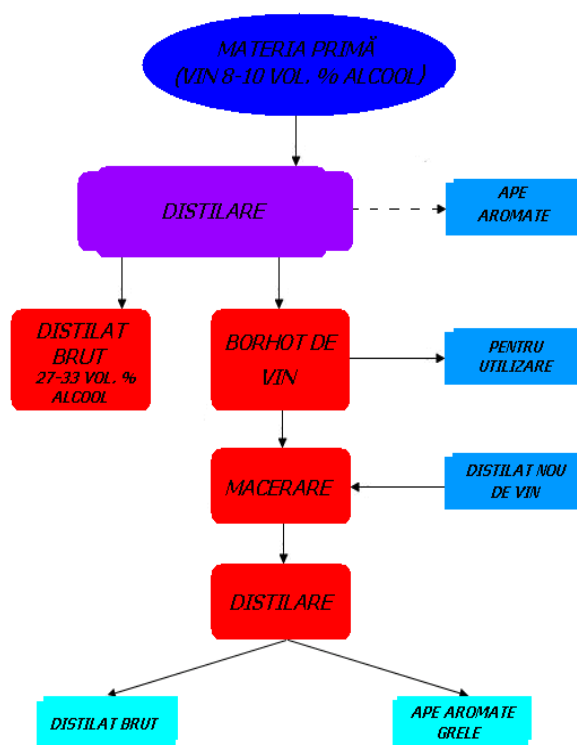


Fig. 8.6. Schema tehnologică pentru obținerea distilatului crud (prima distilare).

Distilarea vinului se întrerupe când distilatul are o concentrație de 20 vol. % alcool. Continuând distilarea de la 20 vol. % alcool la „0” (zero) vol. % alcool, se obțin apele aromate, care învechite pot fi folosite la ajustarea gradului alcoolic și sporirea intensității aromei la distilatele ce servesc la prepararea vinarsurilor comune.

Această schemă poate fi facultativ completată în vederea separării apelor aromate - fracții care se culeg la sfârșitul distilării, când tăria distilatului conține 20% vol.

Din produsele de la prima distilare se mai pot obține ape aromate grele. În acest scop borhotul se diluează cu distilat crud până la 10% în volume, se lasă într-un vas închis, la cald, timp de 3-4 săptămâni, apoi maceratul se supune distilării fracționate până la 20 % vol. și chiar mai puțin. Apele aromate grele conțin o serie de substanțe plăcut mirositoare, în special esteri, alcooli superiori, acizi, care rămân în borhot.

8.1.4.3. Obținerea distilatului rafinat

La distilarea a doua (fig. 8.7), distilatul crud se împarte în câteva fracții. Mai întâi se separă fracția "frunții", care conține o cantitate însemnată de aldehide, esteri și alcooli superiori. Această fracție care posedă un miros specific de aldehide și esteri și un gust neplăcut, se separă timp de 20-40 min în timpul distilării, în proporție de 1-2%, față de volumul distilatului crud, iar

tăria acestei fracții este de 75-80% vol. alcool. Astfel mirosul specific de aldehide începe să dispară, iar tăria distilatului scade până la 70-72% vol., începe separarea „mijlocului” (distilat rafinat pentru vinars), randamentul căruia este de obicei de 33%, față de volumul distilatului crud.

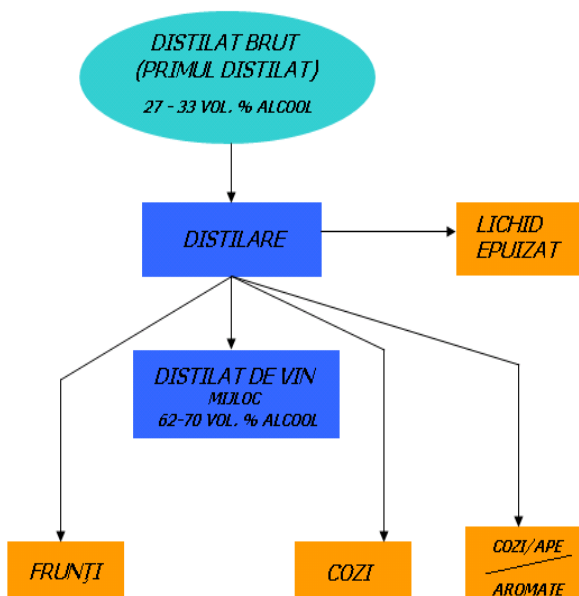


Fig. 8.7. Schema tehnologică pentru obținerea distilatului rafinat (a doua distilare).

După atingerea de către distilatul de "mijloc", a tăriei de 50% vol., se începe separarea "cozilor". De obicei, volumul "cozilor" atinge în medie 19% față de volumul distilatului pentru vinars.

În unele cazuri, "cozile" de la 20% vol. în jos, se colectează separat, formând ape aromate mici. Ele se aseamănă cu celelalte ape aromate și se folosesc pentru cupajarea vinarsurilor obișnuite. Distilatul de "mijloc", fiind un distilat rafinat, se supune operației de învechire.

8.2. Alimentarea vaselor de preparare a lichiorurilor

8.2.1. Alimentarea în ordinea de amestecare a componentelor prevăzută în documentația specifică de preparare a băuturilor pe bază de alcool

Alimentarea vaselor de preparare a rachiuilor și lichiorurilor se realizează prin respectarea documentației specifice de preparare a băuturilor pe bază de alcool, cu respectarea ordinii de amestecare a componentelor care intră în amestec, specificată în rețeta de fabricație pentru fiecărui tip de produs care se dorește să se obțină.

8.2.2. Aparatura utilizată la alimentarea vaselor cu componentele specifice rețetei de fabricație

Pentru alimentarea vaselor de amestec cu componentele specifice rețetei de fabricație se utilizează diferite tipuri de pompe pentru transvazare, precum și conductele tehnologice pentru transportul lichidelor dintr-un recipient în altul.

8.2.2.1 Conducte tehnologice

Conductele sau țevile servesc la transportul lichidelor dintr-un rezervor în altul. Materialele folosite la confecționarea conductelor sunt: oțelul inoxidabil, PVC rigid, sticlă și

plexiglas. Cel mai des întâlnite, sunt cele din oțel inoxidabil, deoarece rezistă la presiuni mari, sunt inerte față de componentele băuturilor alcoolice, au durata de folosință practic nelimitată, pot fi utilizate la temperaturi scăzute, în condițiile în care lichidul nu îngheață, iar montarea și asamblarea lor este relativ ușoară. Conductele din PVC rigide au căpătat, de asemenea, în ultimul, timp o largă utilizare în industria băuturilor alcoolice. Prezintă totuși inconvenientul de a se fisura ușor la șocuri mecanice, la temperaturi mai scăzute de -5°C devenind ușor casante, iar la temperaturi peste 60°C se înmoaie.

Conductele din sticlă sunt avantajoase pentru că permit observarea directă a culorii și limpiditatea băuturilor alcoolice (rachieu sau lichior), se curăță ușor, iar dezinfectarea se poate face ușor cu substanțe acide sau alcaline. Prezintă însă dezavantajul de a se sparge ușor și de a nu suporta temperaturi prea ridicate. Și conductele din plexiglas (sticlă organică sau polimetacrilat de metil) sunt ca și cele din sticlă transparentă, dar cu timpul materialul suferă un proces de îmbătrânire, opacizându-se, iar în peretele lor apar fisuri. Ele sunt mai puțin folosite.

Indiferent de natura materialului din care sunt confecționate, schimbarea direcției de scurgere sau ramificarea curentului de lichid se realizează prin coturi, curbe, teuri și ramificații (fig. 2.6).

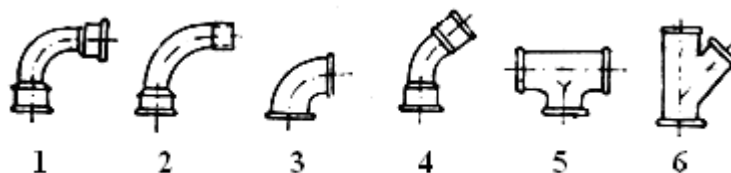


Fig. 2.6. *Piese care asigură schimbarea direcției de curgere sau ramificarea curentului de lichid prin conducte: 1 - cot cu filet interior; 2 - cot cu filet interior și exterior; 3 - cot cu filet exterior; 4 - curbă cu filet interior; 5 - teu cu filete interioare; 6 - ramificație de 45° cu filete interioare.*

Furtunurile sunt tuburi fabricate din diferite materiale flexibile și servesc la transportul lichidelor (alcool etilic rectificat, apă, macerate din fructe sau plante, substanțe aromatizante, etc.). Materialele din care sunt confecționate trebuie să nu conțină substanțe dăunătoare sănătății, cum sunt: plumb, arseniu, mercur. Cele mai folosite sunt cauciucul alimentar și polietilena.

Furtunurile din cauciuc au peretele format din trei straturi dintre care cel interior este de culoare crem, cel intermediar cu inserții textile, iar cel exterior din cauciuc de culoare roșie. Spre deosebire de furtunurile de refulare, cele de absorbție au înglobat, în stratul intermediar și o înfășurare din sârmă oțelită care are rolul de a împiedica strângerea pereților acestuia la formarea vacuumului. Domeniul de utilizare este cuprins în intervalul de temperaturi de -20°C și 60°C .

Când nu sunt folosite, se recomandă ca păstrarea lor să se facă în locuri răcoroase, la adăpost de radiația solară directă sau de acțiunea gerurilor.

8.2.2.2 Pompe pentru transvazare

Manipularea-vehicularea și transvazarea rachiurilor se execută cu utilajele specifice denumite pompe. Aceste utilaje sunt perfecționate prin funcționarea lor de a transporta prin intermediul furtunurilor sau conductelor lichidele pe distanțe diferite și a le ridica la înălțimi apreciabile. Cu ajutorul pompelor se vehiculează băuturile alcoolice sau componentele acestora care intră în fabricație, respectiv alimentarea vaselor pentru prepararea băuturilor alcoolice.

Pentru produsele alcoolice, respectiv și pentru rachiurile industriale și lichioruri, se folosesc pompe care au toate piesele ce vin în contact cu lichidul confecționate din metal antiacid (bronz) sau oțel inoxidabil. Pompele pot fi manuale sau mecanice, acționate de dispozitive mecanice sau motoare electrice.

Cele mai utilizate pompe în industria băuturilor alcoolice sunt prezentate în continuare.

Pompele cu piston cu cursă liniară, compuse dintr-un cilindru în care se mișcă un piston, ambele executate din bronz. Pistonul lucrează cu dublu efect, pompa fiind prevăzută cu patru

supape câte două la fiecare capăt, respectiv una pentru aspirație și alta pentru refulare. Aceste supape sunt formate din bile sferice de plumb, cauciucate la exterior. Deasupra supapelor se află un mic rezervor din bronz în care lichidul este împins alternativ din ambele curse de refulare.

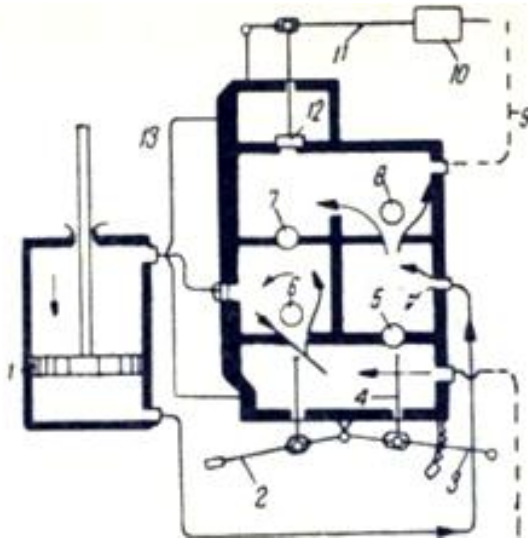


Fig. Schema circuitului la pompele cu piston :

- 1 - piston ; 2, 3 - brațe de formare a cursei pistonului (vid-umplere) ; 4 - pistonul ; 5, 6 - poziția de închidere-deschidere a bilelor ; 7, 8 - supape de funcționare alternativă a bilelor ; 9 - sensul de evacuare a lichidului ; 11,12,13 - dispozitiv de reglare a presiunii pompei.

Pompele mecanice cu piston au corpul principal realizat asemănător cu cel de la pompele manuale cu piston, iar deosebirea constă în faptul că acționarea pompei se face de la un motor electric prin angrenaje și reductoare. Pompele cel mai des întâlnite în industrie sunt de tip U.M.B., având un debit de 6 000 l/h și U.M.T. cu un debit până la 12 000 l/h.

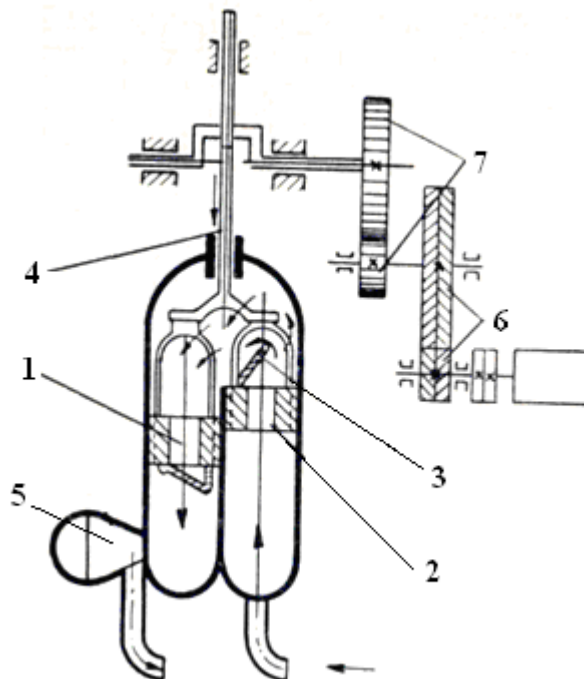


Fig. Pompă cu piston orizontal tip U.M.B.

- 1,2 - cilindri cu piston ; 3 - clapă de închidere-deschidere în cursa pistonului (aspirație-refulare) ; 4 - axul de transmitere a cursei pistonului ; 5 - bula de aer ; 6, 7 - angrenaje mecanice de transmitere a mișcării.

Pompele centrifuge sunt cele mai indicate pentru ridicarea mecanică a lichidelor. Ele au o serie de avantaje față de pompele cu piston și anume: au o construcție relativ simplă, pot asigura debite mari, pot fi cuplate direct cu motorul sau motorul electric, necesită cheltuieli mici de instalare și întreținere și pot da presiuni foarte mari ridicând lichidele la înălțimi mari.

Pompele centrifuge (fig. 48) au următoarele componente principale: carcasa pompei, statorul, rotorul, orificiul de aspirație, orificiul de refulare, pâlnia de amorsare.

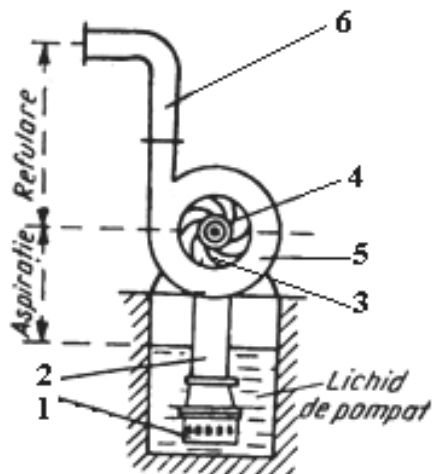


Fig.48 Schema pompei centrifuge.

Pe rotorul 3 se găsesc montate o serie de cupe care comunică cu centrul acestuia, cupe care reprezintă paletelile 4 ale rotorului. Datorită curburii acestor paletelile și din cauza forței centrifuge care ia naștere datorită vitezei de rotație ridicate a rotorului, lichidul este aruncat către margini. De aici prin stator este transmis în conducta de refulare 6. Datorită acestei mișcări continue cu o viteză mare în centrul pompei se produce un vid care aspiră lichidul prin intermediul sorbului 1 și conducta de aspirație 2 introducându-l în pompă și de aici în conducta de refulare.

Pompele centrifuge sunt acționate de regulă de motoare electrice, în unele cazuri de motoare cu explozie, cuplarea între ele făcându-se prin intermediul unui ax, eliminându-se prin aceasta legăturile de transmisie intermediare.

Puterea de lucru a pompelor centrifuge este de a absorbi lichidele de la adâncimi de 7 - 10 m și de a le refula la o înălțime de aproximativ 30 m. Adâncimea maximă, practic este de maximum 7 m, datorită frecărilor de la sorb, pe conductă și la coturi și poartă denumirea de înălțime de aspirație. Înălțimea până la care o pompă centrifugă poate ridica lichidul este de fapt mult mai mare și poartă denumirea de înălțime de refulare. Astfel pompele care refulează până la 30 m înălțime se numesc pompe de joasă presiune, iar cele care refulează la înălțimi de peste 30 m, pompe de înaltă presiune.

Debitul pompelor centrifuge ce pot fi întrebuințate la transvazarea rachurilor și componentelor aromatizante a acestora poate fi cuprins între 5 000 și 15 000 l/h.

8.2.2.3 Normelor igienico - sanitare, N.P.M. și N.P.S.I. specifice operației de alimentare a vaselor pentru amestec

Pompele se întrețin cu grijă prin ungerea pieselor supuse frecării de câte ori este nevoie.

Ele se spală cu apă totdeauna după întrebuințare. Se vor controla cu regularitate garniturile și segmenții pentru a nu trage aer fals, care micșorează simțitor debitul pompelor.

Furtunurile noi înainte de întrebuințare trebuie bine spălate cu soluție de sodă 2%, apoi cu apă rece sau pot fi ținute mai multe zile în apă caldă și apoi rece. După fiecare întrebuințare furtunurile se spală cu apă rece prin pomparea apei prin ele.

Păstrarea furtunurilor se face în localuri reci și nu prea umede, întinse pe scânduri, sau în formă de colac larg așezat pe un postament. Se vor unge o dată sau de două ori pe an cu o vâșelină fără miros pentru a se păstra elasticitatea.

Măsurile care se iau au ca scop eliminarea oricăror posibilități de transmitere în rachiuri a mirosului, gustului sau culorii necorespunzătoare, dar și prelungirea duratei de folosire a furtunurilor timp de 15 - 20 ani.

Conductele din sticlă pot fi curățate în interior cu ajutorul jeturilor de apă caldă în amestec cu sodă-calcinată 2% ori fosfat trisodic, în cazul identificării depunerilor de impurități.

8.3. Parametrii de lucru pentru produs și utilaj - Vase pentru amestec - vase gradate volumetric

După ce, în prealabil, s-au stabilit cantitățile componentelor care vor intra în amestec, se face pregătirea vaselor, cisternelor sau tancurilor metalice. Vasele de amestecare trebuie să aibă un volum mare și întreținute din punct de vedere igienic. Ele trebuie să fie prevăzute cu dispozitive de amestecare cu elice sau utilizând malaxoare speciale, cât și cu pompe centrifuge.

Atât pompele, cât și conductele și furtunurile trebuie controlate și curățate bine. Vasele în care se execută preparatul trebuie neapărat să fie prevăzute cu gradație, care ajută mult la măsurarea componentelor ce se introduc în lichior sau rachiu, și este de dorit să fie prevăzute cu avertizoare de precizie, care semnalează volumul de umplere stabilit.

După omogenizare, rachiul sau lichiorul se trag din căzile de fabricație în alte vase pentru înfrățire, amplasate în încăperi cu temperatura de 15° C, unde se ține o perioadă de timp de până la 40 zile, perioadă stabilită în funcție de sortimentul de băutură care se dorește să se prepare.

8.3.1. Stabilirea parametrilor de lucru ai utilajului în funcție de materiile prime folosite la obținerea băuturii alcoolice

Componentele băuturilor alcoolice care se introduc în procesul de fabricație sunt sub formă lichidă, având vâscozități diferite, cum sunt: alcoolul etilic rectificat, zahărul sub formă de sirop de zahăr, maceratul de fructe și plante sau sucurile alcoolizate, apa dedurizată, diferite tipuri de esențe pentru aromatizare și coloranții. Toate părțile solide care se introduc în producție pot fi dizolvate în prealabil într-o parte de apă.

Cisternă pentru amestec componente lichide

Volumul rezervoarelor pentru amestec care se construiesc este corelat cu capacitatea de producție a fabricii. Astfel un rezervor metalic pentru amestec poate avea capacitatea cuprinsă între 50 -30000 l.

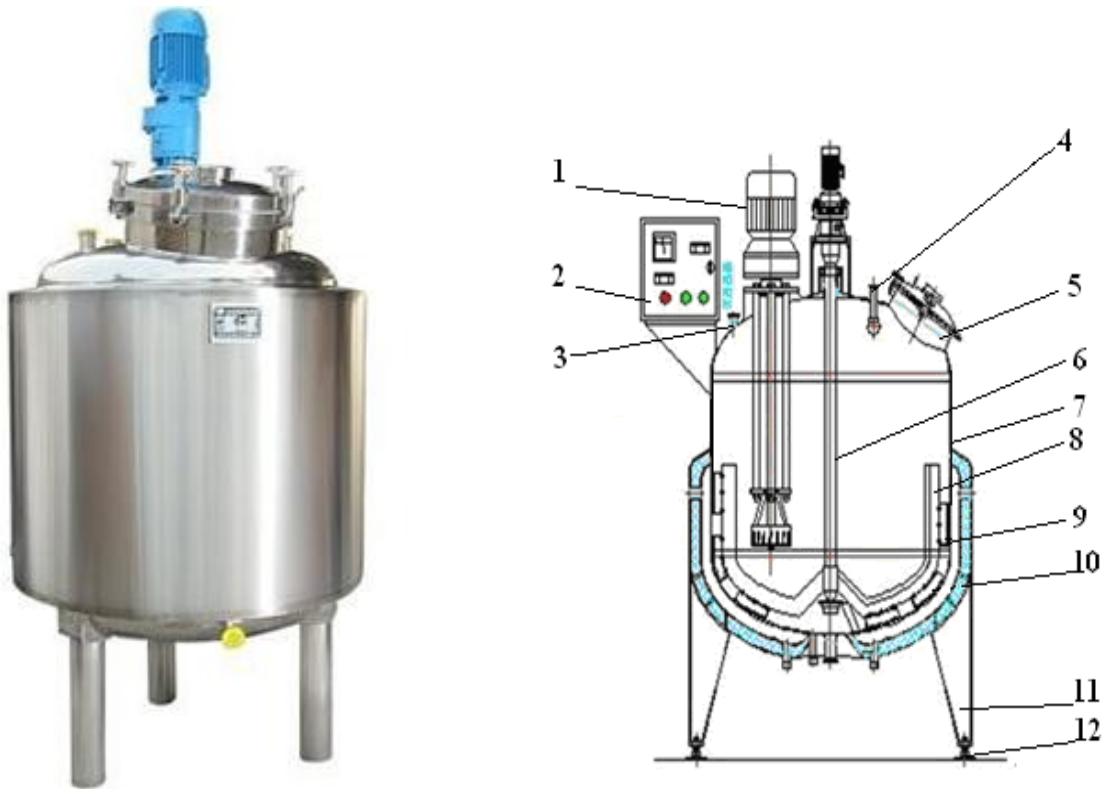


Fig. Cisternă tip WD500 de capacitate ridicată utilizată la omogenizarea amestecului format din fructe sau plante și alcool etilic diluat: 1 – pompă; 2 – panou de comandă și control; 3 – supapă de siguranță; 4 – termometru; 5 – gură de vizitare; 6 – axul amestecătorului cu palete; 7 – carcasa rezervorului; 8 – palete de amestecare; 9 – bile de amestecare; 10 – manta de izolare; 11 – suporturi pentru rezervor; 12 – roți pentru manipulare.

Vasele de amestecare a componentelor lichiorurilor sau rachiurilor pot fi prevăzute și cu un manometru, pentru a urmări presiunea din interiorul vasului.

Agitatoare care se pot folosi în cazul acestui tip de vas sunt de trei tipuri: de tip elice, de tip spirală, cu palete. Pentru mărirea suprafeței de încălzire sau răcire, vasul are în partea inferioară o a doua cămașă. Ca material de izolare se poate folosi vata minerală, poliuretan sau bumbac perlat.

Cisternă pentru omogenizarea amestecului în vederea obținerii rachiurilor și lichiorurilor

Instalația pentru omogenizarea lichidelor este formată dintr-un rezervor (figura 1.1), care este confecționat din oțel inoxidabil având forma cilindrică. Rezervorul este prevăzut cu un agitator mecanic, care are o viteză de rotație ridicată, o gură de vizitare, sistem de răcire și trei suporturi verticale pentru susținere.

Echipamentul are o capacitate de 100 – 10000 litri. În cazul în care este nevoie, acest echipament poate fi prevăzut și cu două agitatoare mecanice

Echipamentul suplimentar al instalației este compus din pompă cu piston, conductă pentru alimentarea rezervorului cu amestec, schimbător de căldură, rezervor acumulator, pompă pentru transportul produsului și captor de vapori alcoolici și substanțe aromatice.



Fig. 1.1 Cisternă utilizată în producție pentru omogenizarea ingredientelor utilizate la obținerea rachiurilor și a lichiorurilor.



Fig. Sistemul de amestecare specific echipamentului.

Instalație de omogenizare a componentelor specifice de preparare a rachiurilor și lichiorurilor

Instalația pentru omogenizarea componentelor băuturilor alcoolice este formată dintr-un vas prevăzut cu conducte pentru transvazarea componentelor lichide care intră în amestec. Rezervoarele pentru amestec, de acest tip, sunt vase cilindrice verticale cu capace și funduri rotunde sau conice având capacitatea de 100 – 300 litri. Vasul pentru amestecarea ingredientelor este instalat pe suporturi verticale. Rezervorul este prevăzut cu manta de încălzire /răcire pe care sunt prevăzute racorduri de alimentare sau evacuare a agentului termic. De asemenea, cisterna este prevăzută cu racorduri de umplere respectiv de evacuare a amestecului omogenizat.



Fig. Cisterne din oțel inoxidabil, prevăzute cu diferite tipuri de agitatoare, utilizate la omogenizarea amestecurilor pentru rachii și lichioruri.

8.3.2. Stabilirea parametrilor tehnologici ai produsului în funcție de sortimentul de produs obținut

Componentele pentru rachii industriale și a lichiorurilor se amestecă în proporțiile stabilite prin rețele de fabricație specifice, în vase prevăzute cu agitatoare de diferite configurații. Pentru fiecare sortiment de rachiu industrial sau lichior trebuie stabilită ordinea de introducere a componentelor pentru amestec, fiind prevăzută în documentația specifică de preparare a băuturilor pe bază de alcool.

La începutul preparării băuturilor alcoolice, cât și la sfârșitul procesului de omogenizare se efectuează un control complex al parametrilor amestecului, care are ca scop asigurarea desfășurării normale a procesului de amestecare și obținerea, în final, de randamente corespunzătoare.

Controlul se efectuează asupra următorilor parametri:

- ✚ de către lucrătorul din fabrică se verifică temperatura componentelor pentru amestec;
- ✚ concentrația siropului de zahăr care se adaugă la prepararea rachii și lichiorurilor, concentrația de zahăr a băuturilor alcoolice după amestecare, concentrația alcoolică

rezultată după omogenizarea componentelor băuturilor alcoolice, toate se verifică de către laboratorul fabricii.

Temperatura, concentrația de zaharuri și concentrația alcoolică a băuturilor alcoolice sunt parametri ce se controlează și în timpul procesului de amestecare, rezultatele consemnându-se în registrul de fabricație.

8.3.2.1 Controlul temperaturii

Fiecare vas de amestecare trebuie să fie dotat cu un termometru verificat de către organele de metrologie. Când se constată depășirea temperaturii maxime admise, se deschide parțial ventilul de admisie a apei de răcire, sau acesta se închide când temperatura scade sub cea admisă.

8.3.2.2 Controlul concentrația siropului de zahăr

Concentrația siropului de zahăr se determină cu ajutorul areometrului (zaharometrului) Balling sau cu ajutorul refractometrelor.

Un litru din siropul de zahăr conține 616,9 g zahăr la temperatura de 10° C sau 615,9 g zahăr la 15° C. La un astfel de sirop, se asigură o mai rapidă și completă invertire a zaharozei, ceea ce este de dorit la prepararea băuturilor alcoolice, cunoscându-se că gradul de dulce al zaharului invertit (125 unități convenționale) este mai mare decât al zaharozei (100 unități convenționale).

8.3.2.3 Controlul concentrației alcoolice a produsului

Controlul concentrației alcoolice a băuturilor alcoolice prezintă o importanță deosebită în cadrul procesului de amestecare a componentelor. Din punct de vedere a metodelor de măsurare a concentrației se folosește metoda determinării concentrației alcoolice a băuturilor alcoolice cu ajutorul alcoolmetrului. Concentrația alcoolică a băuturilor alcoolice, care se dorește a se obține în funcție de sortimentul de lichior sau rachiu, se ajustează prin adăugarea de alcool etilic rectificat sau apă dedurizată.

8.4. Desfășurarea procesului de preparare a băuturilor alcoolice

Procesul de preparare a băuturilor alcoolice se realizează prin respectarea documentației specifice de preparare a băuturilor pe bază de alcool, a parametrilor prevăzuți în aceasta, cât și a succesiunii operațiilor tehnologice prevăzută în documentație.

Pentru prepararea rachiurilor industriale și a lichiorurilor, componentele specifice rețetei de fabricație sunt analizate sub aspectul fizico-chimic și organoleptic. Pentru obținerea unor băuturi alcoolice de calitate este necesară efectuarea unor microprobe de laborator, cu respectarea strictă a proporțiilor, care se supun apoi analizei chimice și se degustă. În cazul în care microproba corespunde scopului propus, se trece la aplicarea în producție a rezultatelor.

Pentru executarea microprobelor sunt necesari cilindri gradați de 100 ml, 500 ml și de 1000 ml și sticle albe de câte un litru, cu ajutorul cărora se măsoară cantitățile în proporții stabilite care vor intra în amestec. Astfel că, în vasele de preparare, se vor introduce toate componentele lichide care intră în amestec în ordinea specifică rețetei de fabricație pentru fiecare produs (rachiuri industriale și lichioruri), cu respectarea documentației specifice de preparare a băuturilor pe bază de alcool. După alimentarea vaselor, urmează o omogenizare energetică a amestecului, timp de 2-3 ore, după care, se fac analize organoleptice și fizico – chimice.

8.5. Metode de prelevare a probelor pentru analizele fizico-chimice

Echipa departamentului Controlul calității într-o fabrică de băuturi alcoolice se ocupă de prelevarea probelor, specificații și controlul de laborator, de procedurile de organizare, documentare și eliberare. Acestea garantează că au fost efectuate testele necesare și relevante și

că materiile prime, materialele de ambalare și produsele finite nu sunt eliberate spre utilizare, vânzare sau furnizare până când calitatea lor nu a fost declarată ca fiind corespunzătoare.

8.5.1. Prelevarea de probe pentru analize conform normativelor de verificare a calității pentru produsul fabricat

Prelevarea probelor și determinarea indicilor de calitate și inofensivitate alimentară, se efectuează în conformitate cu regulile și metodele de analiză prevăzute în standardele de calitate aplicabile băuturilor alcoolice.

La prelevarea probelor, trebuie să existe proceduri scrise de prelevare a probelor; care trebuie să includă indicații asupra persoanei (lor) autorizată (e) să preleveze mostre, metodele și echipamentul utilizat, cantitățile de prelevat și orice precauție care se ia, în vederea evitării contaminării produsului sau a oricărei deteriorări a calității sale.

Aparatele de măsurare și substanțele de referință utilizate pentru determinarea indicilor de calitate și inofensivitate alimentară a materiilor prime, semifabricatelor și produselor finite trebuie să fie verificate metrologic conform reglementărilor tehnice de metrologie legale.

Conformitatea băuturilor alcoolice cu prevederile normelor tehnice trebuie să fie atestată prin certificate de calitate, eliberate de organismul de certificare desemnat.

Principalele caracteristici ale produsului finit obținut, respectiv a băuturilor alcoolice

Băuturile alcoolice plasate pe piață trebuie să posede caracteristici organoleptice tipice grupelor de produse din care fac parte și materiilor prime utilizate, stabilite în instrucțiunile tehnologice și standardele de firmă, elaborate și aprobate în modul stabilit.

Indicii de inofensivitate alimentară și limitele admisibile ale acestora se stabilesc de către organul de reglementare în domeniul Supravegherii Sănătății Publice.

Vodca este o băutură alcoolică tare, fabricată din alcool etilic de origine agricolă rectificat prin diluare cu apă condiționată, tratarea soluției hidroalcoolice cu absorbantși speciali, inclusiv cu cărbune activ, cu sau fără adaos de ingrediente pentru atenuarea gustului și filtrare ulterioară.

Principalele caracteristici ale acestei băuturi alcoolice sunt:

- Concentrația alcoolică este de minim 37,5 % vol.
- Concentrațiile în masă a substanțelor volatile și alcoolului metilic sunt cele prevăzute pentru alcoolul etilic de origine agricolă rectificat utilizat.
- Alcalinitatea, volumul de acid clorhidric cu concentrația $c(\text{HCL})=0,1 \text{ mol/dm}^3$, consumat la titrarea a 100 ml de vodcă, în funcție de alcoolul etilic de origine agricolă rectificat utilizat, este de maxim 3,0 ml.
- Singurele arome, care pot fi utilizate la fabricarea vodcii, sunt compușii aromatici naturali prezenți în materia primă utilizată. Suplimentar produsului i se pot conferi caracteristici organoleptice speciale, altele decât o aromă predominantă.
- Vodca este incoloră.
- În vodca îmbuteliată poate fi introdus un element decorativ de origine vegetală.

Vodcă aromatizată – vodcă, căreia i s-a conferit o aromă și un gust specific, diferit de cele ale materiei prime utilizate, prin adaosul componentilor aromatici.

Caracteristicile principale ale acestei băuturi alcoolice sunt:

- ✚ Concentrația alcoolică este de minim 37,5 % vol.
- ✚ Vodca aromatizată poate fi colorată.
- ✚ Vodca aromatizată poate fi comercializată și sub denumirea de ”vodcă cu aromă de ...” urmată de denumirea aromei predominante sau de ”vodcă specială”.

Băutură alcoolică aromatizată – băutură alcoolică fabricată în baza alcoolului etilic de origine agricolă rectificat, cu adaos de arome naturale și/sau substanțe aromatice naturale sau identic naturale, alte ingrediente, autorizate din punct de vedere sanitar.

Din această categorie de băuturi alcoolice fac parte:

- *băuturi alcoolice aromatizate de desert (lichior oriental din plante aromate, lichior de vanilie și lichior de cafea)*, având concentrația alcoolică cuprinsă între 12 % vol. și 24 % vol. și concentrația în masă a zahărului cuprinsă între 12 - 40 g/100 ml;
- *băuturi alcoolice aromatizate tari (romul)*, având concentrația alcoolică de minim 25 % vol. alcool și concentrația în masă a zahărului de maxim 9 g/100 ml.

Băutura alcoolică de anason (lichiorul de anason) este o băutura alcoolică obținută prin aromatizarea alcoolului etilic de origine agricolă rectificat cu extracte naturale de anason în stea (*Illicium verum Hook f.*), anason verde (*Pumpinella anisum L.*), anason dulce (*Foeniculum vulgare Mill.*) sau de oricare altă plantă care are același component aromatic principal, utilizând unul dintre procedeele tehnologice de macerare și/sau distilare, redistilare a alcoolului în prezența semințelor sau a altor părți de plante, menționate anterior, adăugare de extracte naturale distilate de anason sau combinarea lor.

Principalele caracteristici ale acestei băuturi alcoolice sunt:

- Concentrația alcoolică este de minim 15 % vol.
- Pentru fabricarea băuturilor alcoolice de anason se utilizează numai substanțe aromatice naturale și alcool aromatic de anason.
- Pot fi utilizate și alte extracte vegetale naturale sau semințe aromatice, dar gustul anasonului trebuie să fie preponderant.

Băutura alcoolică cu gust amar, bitterul sau fernetul este o băutura alcoolică cu un gust amar preponderant obținută prin aromatizarea alcoolului etilic de origine agricolă rectificat cu substanțe aromatice naturale și/sau identice naturale, și/sau preparate aromatice naturale. Principalele caracteristici ale acestor băuturi alcoolice sunt:

- Concentrația alcoolică este de minim 15 % vol. alcool.
- Băutura alcoolică cu gust amar sau "bitter" poate fi comercializată și sub denumirea "amer" sau "bitter" cu sau fără altă completare.

Lichiorul este o băutura alcoolică obținută din semifabricate pentru băuturi alcoolice și ingrediente, sau numai din ingrediente. Principalele caracteristici ale acestor tipuri de băuturi alcoolice sunt:

- ✓ Concentrația alcoolică este de minim 15 % vol.
- ✓ Concentrația în masă a zaharurilor este de minim 10 g/100 ml.

Din această categorie de băuturi fac parte:

- *lichiorul tare*, cu concentrația alcoolică de minim 35 % vol. și concentrația în masă a zaharurilor de minim 25 g/100 ml;
- *lichiorul de desert (lichiorul PRUNEL)*, cu concentrația alcoolică de minim 15 % vol. și concentrația în masă a zaharurilor de minim 10 g/100ml;
- *lichiorul-emulsie*, cu concentrația alcoolică de minim 15 % vol. și concentrația în masă a zaharurilor de minim 15 g/100 ml, netransparent, de o consistență omogenă, obținut pe bază de lapte, frișcă, ouă, cu adaos de semifabricate pentru băuturi alcoolice și ingrediente. Aceasta nu exclude metodele tradiționale de producție.
- *lichiorul-cremă*, cu concentrația alcoolică de minim 15 % vol. și concentrația în masă a zaharurilor de minim 25 g/100 ml, de o consistență omogenă, obținut pe bază de materie primă de fructe și pomușoare, cu adaos de ingrediente.

Lichior de vișină este un lichior, a cărui aromă provine în principal de la distilatul de vișine sau distilatul maceratului de vișine, sau din alte părți de vișine.

Principalele caracteristici ale acestui lichior sunt:

- ✚ Concentrația alcoolică este de minim 24 % vol.
- ✚ Concentrația în masă a zaharurilor este de minim 25 g/100 ml.
- ✚ La fabricarea lichiorului de vișine se utilizează preparate și substanțe aromatice conform rețetei de fabricație.
- ✚ Lichiorul de vișine poate fi comercializat sub denumirile "Marashino", "Marasquino" sau "Maraskino".

Lichior pe bază de nuci (*lichior de nuci*) este un lichior, a cărui aromă provine de la maceratul de nuci verzi întregi și/sau distilatul maceratului de nuci verzi întregi.

Principalele caracteristici ale acestor tipuri de băuturi alcoolice sunt:

- Concentrația alcoolică este de minim 35 % vol.
- Concentrația în masă a zaharurilor este de minim 10 g/100 ml.
- La fabricarea lichiorului pe bază de nuci se utilizează preparate și substanțe aromatice naturale sau identic naturale.
- Lichiorul de nuci mai poate fi comercializat sub denumirea "Nocino" sau alte denumiri.

Lichioruri speciale sunt acele lichioruri obținute pe bază de macerate din fructe sau plante, cu adaos de ingrediente.

Principalele caracteristici ale acestor tipuri de băuturi alcoolice sunt:

- Concentrația alcoolică este cuprinsă între 16 % vol. și 60 % vol.
- Concentrația în masă a zaharurilor este de maxim 30 g/100 ml.

Principalele băuturi alcoolice de acest tip sunt prezentate în continuare.

Lichiorul special dulce, cu concentrația alcoolică cuprinsă între 16 % vol. și 25 % vol. și concentrația în masă a zaharurilor cuprinsă între 8 și 30 g/100 ml.

Din această categorie de băuturi alcoolice fac parte: *lichiorul de trandafir*, *lichiorul de mere*, *lichiorul de lămâie*, *lichiorul aromat de pere*, *lichiorul de caise*.

Lichiorul special semidulce, cu concentrația alcoolică cuprinsă între 30 % vol. și 40 % vol. și concentrația în masă a zaharurilor cuprinsă între 4 și 10 g/100 ml.

Lichiorul special semidulce slab alcoolic, cu concentrația alcoolică cuprinsă între 20 % vol. și 29 % vol. și concentrația în masă a zaharurilor cuprinsă între 4 și 10 g/100 ml.

Lichiorul special amar, cu concentrația alcoolică de minim 30 % vol., obținut prin adaosul de ingrediente cu gust amar. Din această categorie de băuturi alcoolice fac parte: *lichiorurile amare din plante*, *lichiorul de tip „DE SILEZIA”* și *lichiorul „aperitivul farmacistului, și lichiorurile aperitive amare I și II*.

Lichiorul special amar slab alcoolic, cu concentrația alcoolică cuprinsă între 25 % vol. și 29 % vol., obținut prin adaosul de ingrediente cu gust amar.

Respectarea normelor igienico - sanitare, a NPM și N PSI specifice la prelevarea de probe pentru analize

Norme de protecția muncii în laboratoare

Laboratoarele trebuie să fie instalate într-un spațiu liniștit, ferite de trepidații și de zgomotul produs de diferite instalații și mașini în funcțiune.

Mesele de laborator vor fi prevăzute cu anexele necesare, dispuse în așa fel încât să ușureze cât mai mult munca.

Mesele vor fi confecționate din materiale antiacide și vor fi prevăzute cu etajere pentru păstrarea reactivilor preparați în scopul efectuării analizelor curente. Atât mesele cât și etajerele vor fi menținute în perfectă stare de curățenie.

Este interzisă punerea pe masa de laborator a țigărilor, alimentelor sau a altor substanțe care nu se folosesc în lucrările de laborator.

Vasele care prezintă zgârieturi, crăpături, bule de aer incluse în masa sticlei sau alte defecțiuni, nu vor fi folosite, deoarece în timpul executării lucrărilor acestea s-ar putea sparge și provoca arsuri, intoxicații cu substanțe.

Tuburile de sticlă care urmează a fi introduse în găurile dopurilor sau în tuburi de cauciuc trebuie tăiate drept, iar marginile ascuțite ale acestora se rotunjesc la flacără.

La aprinderea becurilor de gaz, deschiderea robinetului trebuie să se facă cu atenție, flacăra fiind adusă la gura becului. Dacă becul se aprinde în interior, robinetul de la conducta de gaz trebuie închis imediat, pentru a evita accidentele.

Norme de protecție împotriva incendiilor

Toate unitățile vor aplica și respecta normele pentru prevenirea incendiilor întocmite conform prevederilor de stat privind prevenirea și stingerea incendiilor.

Conducătorii unităților vor întocmi planuri de măsuri tehnico-organizatorice de prevenire și stingere a incendiilor. Măsurile prevăzute în aceste planuri vor fi aduse la cunoștință celor însărcinați să le îndeplinească după ce conducătorii proceselor de muncă le-au efectuat instructajul necesar.

Conducerea unității are obligația să asigure dotarea secției cu utilaje, echipamente de protecție, necesare stingerii incendiilor; să constituie formația de pază contra incendiilor la locurile de muncă; să asigure măsurile necesare pentru evacuarea personalului în condiții lipsite de pericol de accidentare, în cazul izbucnirii unui incendiu.

Pentru prevenirea accidentelor de muncă în timpul îndeplinirii sarcinilor ce revin angajaților în legătură cu paza contra incendiilor, accidente ce pot avea loc datorită: acțiunii flăcărilor, intoxicărilor cu fum sau gaze, dărâmarilor, alunecărilor de pe scări, acoperișuri, electrocutări.

BIBLIOGRAFIE

1. Alexandru, A., Coniacul – Distilatele din vin, Editura ALEX-ALEX, 2001;
2. Ola, D.C., Teză de doctorat, *Cercetări teoretice și experimentale privind procesele de lucru ale dozatoarelor cu alimentatoare elicoidale pentru produse agroalimentare solide în vrac*, Editura Universității Transilvania Brașov, 2008.
3. Herbert, G., *Prepararea lichiorurilor*, Editura M.A.S.T.,
4. Teodorescu, S., Hacighianu, Maria, *Băuturi și preparate din fructe*, Ediția a II a, Editura Ceres, 1973.
5. Pomohaci, N., Stoian, V., Gheorghită, M., Cotrău, A., Iuoraș, R., Cotea, V., *Oenologie*, Editura didactică și pedagogică, București, 1990.
6. Rășenescu, L., *Operații și utilaje în industria alimentară*, vol. II, Editura Tehnică, București, 1972;
7. Rășenescu, L, ș.a., *Lexicon-îndrumar pentru industria alimentară-tehnologii, operații, procese, produse*, vol. I și II, Editura Tehnică, București, 1988;
8. Rus, Fl., *Operații de separare în industria alimentară*, Editura Universității Transilvania din Brasov, 2001;
9. Muntean, M.V., *Teză de doctorat – Cercetări privind optimizarea energetică a procesului de distilare a plămezilor fermentate din cereale*, Editura Universității Transilvania, Brașov, 2005;
10. Stănciulescu, Gh., *Fabricarea băuturilor alcoolice naturale*, Editura Tehnică, Buc, 1973;
11. Țenu, I., *Tehnologii, procedee, mașini și instalații pentru industrializarea produselor vegetale*, partea II, Editura Junimea, Iași, 1999;
12. Tița, O., *Manual de analiză și control tehnologic în industria vinului*, Editura Universității Lucian Blaga din Sibiu, 2001;
13. <http://www.scribd.com/doc/55646669/12/Prepararea-siropurilor>

9.ORGANIZAREA ȘI PLANIFICAREA LOCULUI DE MUNCĂ

9.1. Organizarea locului de muncă

Ergonomia muncii este cunoscută ca știință aparte în anii '50 și prezintă o treaptă superioară a organizării științifice a muncii. Fondatorul este F.Taylor, care a studiat principiile organizării locurilor de munca din punct de vedere științific. Noțiunea de ergonomie se traduce din limba greaca ca "ergos" – munca și "nomos" - legea naturală.

Ergonomia studiază problemele organizării locurilor de muncă, evidențiind factorul psihosocial, punând pe prim plan muncitorul cu complexul solicitărilor la locul de muncă în cadrul procesului de producție. Obiectul de studiu al disciplinei este sistemul om-solicitări din care fac parte motivația muncii, condițiile de muncă și de mediu, relațiile în colectiv, preocupări personale, etc.

Ergonomia este legata de mai multe științe cum ar fi: psihologie, sociologie, medicina muncii, protecția muncii, igiena muncii, antropometria, fiziologie, științele tehnice și economice. Primatul ergonomiei față de științele participante la constituirea acesteia nu se rezuma la faptul ca ea s-ar ocupa de un ansamblu format mecanic din părți dispersate și independente, ci la viziunea unitară și integratoare, organic structurata asupra problematicii omului în contextul activității sale.

Organizarea ergonomică urmărește scopul asigurării condițiilor necesare în organizarea procesului de producție în cadrul fiecărui loc de muncă în așa fel ca să se obțină o productivitate maximă a muncii, respectând principiile economiei mișcării și scutind muncitorul de oboseală inutilă.

9.1.1. Mijloace de muncă

9.1.1.1. Mijloace de muncă de mare complexitate

Mijloacele de muncă de mare complexitate sau, în unele situații, marea mecanizare au un rol determinant în procesele de producție.

Prezența acestora la un loc de muncă presupune analiza următoarelor aspecte: *dotarea locului de muncă, amplasarea utilajelor, alimentarea cu energie, menținerea utilajelor în stare de funcțiune, stabilirea traseelor de deplasare, calitatea utilajelor.*

□ **Dotarea locului de muncă.** Un nivel de productivitate sporit presupune și o dotare cu utilaje performante (pentru producție) sau o mecanizare complexă (pentru reparații, lucrări noi etc.).

Analiza dotării trebuie făcută ținând seama de:

- natura operațiilor de executat la locul de muncă;
- dotarea existentă și posibilitățile de suplimentare (ca număr, tip, performanțe);
- volumul lucrărilor de realizat (frecvența utilizării, gradul de încărcare etc.);
- costurile pe care le presupune o înlocuire a dotării actuale sau o completare a acesteia, sub aspectul investiției inițiale și al costurilor de exploatare și întreținere.

□ **Amplasarea utilajelor.** Analiza trebuie să se refere la:

- folosirea economică a suprafeței atelierelor, terenului etc.;
- existența spațiilor pentru efectuarea întreținerii și reparațiilor;
- asigurarea spațiilor impuse de securitatea muncii, norme ISCIR etc.;
- desfășurarea comodă și fără riscuri a procesului de producție (de ex.: vizibilitate pentru cei care le manevrează, sisteme de comunicații etc.);

- satisfacerea întregii zone a locului de muncă unde procesul tehnologic impune utilizarea lor (de ex.: nu este permisă amplasarea unor instalații de ridicat dezaxate față de utilajele ce ar trebui manevrate sau a căror deplasare nu satisface execuția lucrărilor în punctele extreme).

□ **Alimentarea cu energie.** Sursele frecvente de energie sunt de natură electrică, dar pot fi și combustibili (pentru mijloace de transport, automacarale, buldozere etc.) sau aer comprimat (pentru lucrări sub apă, în subteran etc.).

Alimentarea cu energie presupune asigurarea unei surse corespunzătoare atât din punct de vedere calitativ (tensiune, tip de combustibil, presiune a aerului comprimat) cât și cantitativ (putere, masă, debit).

Menținerea utilajelor în stare de funcțiune. Dotarea existentă sau de viitor impune luarea măsurilor adecvate de mentenanță:

- stabilirea operațiilor de întreținere, a personalului executant și a materialelor necesare;
- existența formațiilor pentru realizarea reviziilor tehnice, a reparațiilor planificate și a celor accidentale;

9.2. Locul de muncă

Ergonomia locului de muncă are, în principal, rolul de a armoniza într-un tot unitar elementele locului de muncă (mijloacele de muncă, obiectele muncii și forța de muncă) în vederea asigurării condițiilor, care să permită executantului desfășurarea unei activități bune cu consum minim de energie și cu senzația de bună stare fiziologică.

Organizarea locului de muncă sta la baza organizării atelierelor, secțiilor și întreprinderii, întrucât de aceasta depinde în cea mai mare măsură consumul de timp de muncă pe fiecare operație sau produs, mărimea acestuia având un rol determinant asupra elementelor necesare organizării în timp și spațiu a proceselor de producție.

Prin loc de munca se înțelege suprafața sau spațiul în care muncitorul sau o echipa de muncitori acționează cu ajutorul uneltelor de muncă asupra obiectelor muncii în vederea extragerii sau transformării lor potrivit scopului urmărit.

După tipul de organizare a producției, locurile de muncă se clasifică în:

- Locuri de muncă pentru producția de unicate și de serie mică;
- Locuri de muncă pentru producția de serie mijlocie;
- Locuri de muncă pentru producția de serie mare și de masă

După gradul de mecanizare și de automatizare a producției, ele sunt:

- Locuri de muncă cu procese manuale;
- Locuri de muncă cu procese manual-mecanizate;
- Locuri de muncă cu procese mecanizate.

După numărul muncitorilor ele sunt: locuri de muncă individuale și colective.

După natura activității, locurile de muncă se pot clasifica în: locuri de muncă unde se desfășoară activități de bază și locuri de muncă cu activitatea de servire.

După poziția lor în spațiu locurile de muncă pot fi: fixe și mobile.

9.2.1. Etapele și principiile organizării ergonomice a locurilor de muncă în întreprinderi

Organizarea ergonomică a locului de muncă impune parcurgerea unor etape succesive: Documentarea și înregistrarea datelor necesare proiectării unui nou loc de muncă sau alegerea locului de muncă, care se justifică a fi analizat.

➤ Înregistrarea datelor necesare studiului constă în obținerea de informații privind organizarea locului de muncă (suprafața, mijloacele de muncă, forța de muncă, obiectul muncii și condițiile de mediu).

➤ Examinarea critică a situației existente se face cu ajutorul metodei interogative. Se urmărește eliminarea deficiențelor constatate și stabilirea soluțiilor îmbunătățite.

➤ Proiectarea organizării ergonomice a locului de muncă constă în proiectarea unor noi variante pe principii și reguli ergonomice, dintre care se alege varianta ce prezintă cele mai multe avantaje. În cazul acestei etape se disting următoarele faze: proiectarea variantelor de organizare a locului de muncă, calculul eficienței economice și alegerea variantei optime.

➤ Elaborarea normativelor sau normelor de muncă, etapă care are drept scop stabilirea consumului de muncă pentru realizarea elementelor procesului de muncă.

În vederea adaptării factorului uman la activitatea sa în proiectarea ergonomică a locului de muncă se va ține seama de dimensiunile antropometrice, dimensiuni care variază de la individ la individ în funcție de sex, zona geografică, regimul de viață, practicarea unor sporturi. În ce privește corpul omenesc în proiectarea locurilor de muncă este necesar de asigurat: poziția comodă a capului, stabilirea poziției corecte de muncă, înălțimea de lucru.

Principiile de organizare ergonomică a locurilor de muncă sunt următoarele:

➤ Economia mișcării ce permite scutirea angajatului de efort inutil, de îndepărtarea în timp a senzației de oboseală și menținerea la un nivel satisfăcător a disponibilității de lucru.

➤ Executarea concomitentă a activităților de supraveghere pasivă a funcționării utilajelor (desfășurării proceselor) și activității manuale.

➤ Executarea concomitentă a activității manuale cu ambele mâini.

➤ Deplasările pot fi reduse prin planificarea corectă a locului de muncă. Alegerea adecvată a amplasării utilajelor va permite micșorarea traiectoriei de deplasare.

➤ Folosirea gravitației.

9.2.2. Modalități de perfecționare a organizării ergonomice a locurilor de muncă

Direcțiile de perfecționare a organizării locurilor de muncă sunt următoarele:

1. Dotarea tehnică și organizatorică a locurilor de muncă. Prin dotare tehnică înțelegem asigurarea locului de muncă cu utilaj de performanță. Dotarea organizatorică presupune asigurarea cu mobilier de producție, mijloace de schimb informațional, semnalizare și control, etc.

2. Întreținerea și asistența tehnică a echipamentului. Menținerea preventivă a echipamentului se efectuează în corespundere cu planul de reparații stabilit. Despre gradul și nivelul de întreținere al echipamentului se poate face concluzie prin estimarea ponderii timpului de funcționare utilă.

3. Aprovizionarea locurilor de muncă se va face ritmic, iar modul de aprovizionare centralizat sau descentralizat va depinde de procesul de producție, tipul producției, locul de muncă.

4. Planificarea locurilor de muncă constă în amplasarea rațională a echipamentului în așa fel ca deplasările în cadrul locului de muncă să fie de o durată și distanță cât mai mică. Astfel se va respecta principiul economiei mișcărilor.

5. Optimizarea condițiilor de muncă și de mediu.

6. Modul de organizare al echipelor individual sau colectiv. Specializarea și cooperarea activităților în echipă.

7. Regimul de muncă și odihnă. Se estimează normativul de timp pentru odihnă prin repartizarea acestuia sub formă de micropauze pe parcursul schimbului. Astfel, se poate menține la un nivel suficient productivitatea și disponibilitatea de lucru a executantului.

Sfaturi practice în perfecționarea organizării locurilor de muncă:

➤ Pe suprafața de lucru să se mențină numai materialele și dispozitivele care se utilizează în ziua respectivă.

➤ Să existe un loc definit și permanent pentru toate materialele;

- Materialele și instrumentele utilizate mai des se vor amplasa mai aproape, mai rar - mai departe de punctul de utilizare.
- Cutiile și containerele de alimentare prin gravitație să ofere materialele aproape de punctul de utilizare.
- Să se asigure condiții pentru perceperea vizuală satisfăcătoare, folosind iluminatul local.
- Înălțimea locului de muncă și a scaunului să permită alterarea pozițiilor în picioare și șezând.
- Să fie redus la minim numărul și varietatea echipamentelor și instrumentelor folosite.
- Să se asigure fiecărui muncitor mobilierul necesar proiectat din punct de vedere ergonomic.

9.2.3. Metode de evaluare a organizării locurilor de munca

Aprecierea situației organizării ergonomice a locurilor de muncă în întreprindere se efectuează în cadrul atestării locurilor de muncă sau oricând apare necesitatea evaluării. Atestările se petrec anual sau cel puțin odată în 3 ani.

Locurile de muncă se evaluează conform metodologiei alese de conducerea întreprinderii, nivelul organizatoric și calitatea normelor. Se estimează eficiența utilizării forței de muncă, corespunderea condițiilor existente cerințelor organizării ergonomice. Se completează un formular sub formă de certificat sau cartelă de atestare a locurilor de muncă.

Compartimentele de evaluare în cadrul atestării:

- Dotarea și deservirea locului de muncă (dotarea tehnică și organizatorică, aprovizionare, etc.).
- Planificarea locului de muncă și condițiile de muncă și mediu (regimul de muncă și odihnă, condiții de mediu etc.).
- Specializarea și cooperarea muncii (perfecționarea activității de servire, activitatea prin cumul, forma de organizare a muncii colectivă sau individuală, servirea mai multor utilaje).
- Normarea muncii (metode de stabilire a normelor, periodicitatea examinării normelor, intensitatea normelor, coeficientul integral al calității normelor de muncă).

În caz de neatestare a locului de muncă se elaborează un set de măsuri, care vor contribui la perfecționarea organizării locului de muncă în cauză, se numește responsabilul și termenul de executare. După o anumită perioadă de timp locul de muncă este supus din nou atestării.

9.3. Planificarea etapelor proceselor tehnologice

Eficiența activității unei întreprinderi este determinată de gradul de previziune a acesteia, care se derulează în trei etape:

1. prognoză;
2. planificare;
3. programare.

Rezultă că prognoza, planul și programul sunt trei pași care asigură coordonatele desfășurării activității oricărei unități economice. Prognoza și planificarea, ca primii doi pași ai previziunii economice, constituie surse de reducere a incertitudinilor activității economice. Operaționalizarea previziunii se desfășoară prin intermediul programării producției.

Programul poate fi definit, în sens larg, ca un complex de scopuri operaționale, pe intervale de timp reduse și subunități structurale dintr-o unitate industrială, rezultat din strategii normative, sarcini, precum și pașii care trebuie urmați și resursele necesare, pentru a îndeplini acțiuni în curs de desfășurare, în condiții eficiente.

Metodologia programării producției industriale constă în ansamblul metodelor, tehnicilor și instrumentelor utilizate, precum și succesiunea lucrărilor necesare realizării obiectivelor specifice acestei activități. Ca atare, realizarea obiectivelor specifice programării producției industriale presupune parcurgerea următoarelor etape:

1. elaborarea și fundamentarea programelor lunare la nivel de întreprindere;
2. stabilirea și corelarea cantitativă, calendaristică a programelor de producție ale secțiilor;
3. elaborarea programelor operative de producție în cadrul secțiilor.

Planificarea globală (agregat) operează cu cantități globale, atât în cazul resurselor (numărul total de muncitori; ore-mașină; tone de materii prime), cât și în cazul producției care se programează (tone de produse sau în situația producțiilor eterogene-unități de produs echivalent).

Modelul general al planificării agregat se fundamentează pe baza a trei variabile principale, și anume:

- cantitatea produsă în perioada t (Q_t^S);
- nivelul cererii de produse în perioada t (Q_t^D);
- nivelul stocului de produse finite (inventarul) la sfârșitul perioadei t (S_t). Relația dintre cele trei variabile este:

$$S_t = S_{t-1} + Q_t^S - Q_t^D$$

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

Regula decizională pentru stabilirea mărimii Q_t^S este:

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

pentru $t = 1, 2, \dots, N$, unde A este o constantă din intervalul $(0; 1)$.

În cazul $A = 0$, se înregistrează strategia de producție constantă: $Q_t^S = Q_{t-1}^S$, iar în situația $A = 1$ se identifică $Q_t^S = Q_t^D$, care se definește ca strategie pură sau de urmărire.

Variabilele modelului implică mai multe categorii de costuri, care au un conținut tipic, deosebit de mărimile reflectate în contabilitatea firmei, ceea ce permite definirea lor ca extracosturi, și anume:

1. costul de întreținere a stocului de produse finite C_1 ;
2. costul de supramuncă C_2 ;
3. costul de inactivitate C_3 ;
4. costul deficitului de produse C_4 ;
5. costul angajării și demiterii C_5 .

De asemenea, se pot lua în calcul costurile muncii temporare și ale celei pentru comenzile returnate.

Rezultă că funcția obiectiv F a etapei de programare globală (agregat) a producției poate fi exprimată astfel:

$$\min F = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5$$

Extracosturile ce intervin în relația de mai sus se pot calcula cu următoarele formule:

a) *Costul de întreținere a stocului de produse finite (C_1)*

Pentru a calcula costul trimestrial de întreținere a stocului (C_{1t}) în cazul unei anumite strategii, se estimează mai întâi costul trimestrial unitar al întreținerii stocului C_{1t} . Calculul se va face cu ajutorul următoarei relații:

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

unde $Q_t^S - Q_t^D = S_t$

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

Notațiile utilizate au următoarele semnificații:

- C_{1t} - reprezintă costul total de întreținere a stocului în trimestrul t ;
- c_{1t} - costul unitar de întreținere a stocului (pe unitate de produs echivalent);
- Q_t^S - producția programată în trimestrul t conform strategiei alese;
- Q_t^D - cererea estimată în trimestrul t ;
- S_{t-1} - stocul de produse finite la sfârșitul trimestrului anterior;
- S_t - stocul de produse finite la sfârșitul trimestrului t ;

b) *Costul realizării produselor prin supramuncă (C_2)*

Aceasta apare atunci când producția programată trimestrial nu poate fi realizată de muncitori, conform normelor de producție stabilite în 8 ore.

Costul realizării produselor prin supramuncă al unei strategii de planificare globală se calculează pornind de la costul unitar de supramuncă c_{2t} , folosind următoarea relație:

$$C_{2t} = c_{2t} [Q_t^S - Q_t^r]$$

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

$$Q_t^S > Q_t^r$$

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

Notațiile utilizate au următoarele semnificații:

- C_{2t} - costul total al realizării produselor prin supramuncă în trimestrul t ;
- c_{2t} - costul unitar de supramuncă (pe unitate de produs echivalent);
- Q_t^S - își păstrează semnificația;
- Q_t^r - producția exprimată în unități echivalente, care poate fi fabricată în întreprindere în trimestrul t , potrivit normativelor.

c) *Costul menținerii în întreprindere a muncitorilor în perioadele în care cererea este inferioară posibilităților de producție (costul de inactivitate) (C_3)*

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

$$C_{3t} = c_{3t} \frac{Q_t^r - Q_t^S}{Q_m}$$

Calculul lui C_{3t} se face numai atunci când $Q_t^r > Q_t^S$ sau $Q_t^r > Q_t^S$ și $C_{3t} = 0$.

Notațiile utilizate au următoarele semnificații:

- C_{3t} - costul trimestrial de inactivitate;
- Q_m - norma de producție trimestrială pe muncitor;
- c_{3t} - costul unitar trimestrial de inactivitate;
- Q_t^r și Q_t^S își păstrează semnificațiile.

e) *Costul pierderilor suportate de întreprindere atunci când nivelul producției programate este inferior cererii (costul deficitului de produse) (C_4)*

Acesta se calculează după stabilirea nivelului costului trimestrial unitar (pe unitate de produs echivalent) al deficitului de produse c_{4t} cu ajutorul următoarelor formule:

a) când la sfârșitul trimestrului anterior există stoc de produse S_{t-1} :

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

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

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

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

$$C_{4t} = (Q_t^D - Q_t^S)c_{4t}$$

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

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

a) $Q_t^D - Q_t^S - S_{t-1} > 0$

b) $Q_t^D - Q_t^S + D_{t-1} > 0$

c) $Q_t^D - Q_t^S > 0$

În celelalte cazuri, $C_{4t} = 0$.

e) *Costul de angajare și concediere a muncitorilor (C5)*

Acest cost apare atunci când managerii hotărăsc corelarea strictă între cerere, producția programată și numărul de muncitori. El cuprinde cheltuielile pe care le presupune organizarea activității de recrutare și cheltuielile care privesc organizarea activității de formare a noilor angajați, taxele de șomaj suportate de întreprindere etc.

Costul de angajare și de concediere, pe care îl presupune realizarea unei strategii, se calculează conform următoarei formule, după ce s-a estimat costul trimestrial unitar (pe muncitor) de angajare și de concediere c_{5t} :

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

în care:

$$\bar{N}_{mt} = \pm \frac{Q_t^S + Q_t^F}{Q_m}$$

(semnele \pm se folosesc pentru a păstra permanent pozitiv rezultatul diferenței din paranteză).

Semnificațiile notațiilor folosite sunt următoarele:

- \bar{N}_{mt} - numărul mediu de muncitori angajați sau concediați în trimestrul t ;
- C_{5t} , c_{5t} , Q_t^S și Q_t^F își păstrează conținutul explicat anterior.

9.3.1. Organizarea secvențelor de procese tehnologice

9.3.1.1. Organizarea structurală a managementului operațional al activității de producție

Organizarea structurală a managementului operațional al activității de producție se realizează prin constituirea compartimentului de programare, pregătirea și urmărirea producției.

Atribuțiile acestui compartiment decurg din conținutul, obiectivele și funcțiile managementului operațional al producției și se pot prezenta astfel:

- elaborează programul de pregătire tehnică a producției;
- colaborează cu celelalte compartimente pentru elaborarea programelor de producție, stabilirea termenelor contractuale de livrare, asigurarea aprovizionării din timp cu materii prime, SDV-uri în vederea desfășurării normale a procesului de producție;
- colaborează cu compartimentul de proiectare constructivă și tehnologică la stabilirea duratei ciclului de fabricație, a mărimii lotului de lansare în producție, la aplicarea tehnologiei moderne;
- elaborarea balanței de corelare - capacitate - încărcare pe termen scurt în scopul eficientizării încărcării capacităților de producție;
- stabilește programul de producție pe sectoare și pe locuri de muncă;
- detaliază programul de producție până la sarcinile zilnice la nivel de loc de muncă și executant, urmărind să se utilizeze integrala și eficient resursele existente, stabilește ordinea prioritară de execuție a fiecărei operații;
- întocmește, pe baza programului de pregătire a producției și a programului operativ, documentația de lansare în fabricație (fișa de însoțire, dispoziții de lucru, bonuri de materiale, etc.);
- urmărește intrarea în execuție și realizarea la termenele programate a sarcinilor de producție, analizează și stabilește măsuri pentru eliminarea cauzelor abaterilor și pentru recuperarea întârzierilor;
- centralizează, zilnic și cumulativ, producția realizată și informează managementul întreprinderii asupra stadiului realizării;
- informează managementul întreprinderii asupra abaterilor intervenite în realizarea programului de producție și propune măsuri de eliminare a acestora.

Prin concentrarea activității de programare a producției la nivelul unui compartiment specializat se eliberează managerii direcția ai verigilor de producție, de atribuții neoperative, cum ar fi: controlul stocurilor la nivelul secțiilor, atelierelor, stocurilor circulante (stocurile tampon, intersecții), stocuri de siguranță intersecții, stabilirea loturilor de fabricație, durata ciclurilor de fabricație a semifabricatelor, pieselor și subansamblurilor ce compun produsele ieftinite, stabilirea programelor de producție ale secțiilor etc.

În aceste condiții, maiștrii proceselor de producție din cadrul secțiilor pot să se concentreze asupra activităților de producție privind supravegherea atelierului sub raport tehnic, execuția produselor, instruirea muncitorilor și folosirea celor mai eficiente metode de muncă.

Analiza practicii tradiționale privind organizarea și conducerea întreprinderilor industriale, prin prisma teoriei sistemelor, evidențiază orientarea factorilor de conducere, atât din domeniul proiectării, cât și din cel al exploatarea sistemelor industriale, spre abordarea cu precădere a anumitor subsisteme. Ca urmare, o serie de elemente, cum ar fi: construcțiile, instalațiile, utilajele tehnologice, de transport și de depozitare beneficiază de metode, date statistice și soluții de rezolvare verificate într-o practică îndelungată. Alte subsisteme, care presupun însă integrarea, în cadrul unor activități esențiale pentru funcționalitatea sistemului, a elementelor sale de bază: forța de muncă, mijloacele de muncă și obiectele muncii, nu se studiază într-o concepție unitară și nu au extinderea și gradul de aprofundare necesar. Unul din conceptele de bază caracteristic domeniului proiectării și exploatarea sistemelor industriale este cel de proces de producție.

Procesul de producție este definit ca totalitatea activităților desfășurate cu ajutorul mijloacelor de muncă și a proceselor naturale care au loc în legătură cu transformarea organizată, condusă și realizată de oameni, a obiectelor muncii în produse finite (servicii) necesare societății. În orice ramură industrială, procesul de producție reprezintă unitatea organică a două laturi și anume: procesul tehnologic și procesul de muncă.

Procesul tehnologic reprezintă transformarea directă, cantitativă și calitativă a obiectelor muncii, prin modificarea formelor, dimensiunilor, compoziției chimice sau structurii interne și

dispoziției spațiale a acestora. Procesul tehnologic este una din laturile principale ale procesului de producție care determină cerința obiectivă a dependenței formelor și metodelor de organizare în spațiu și timp de conținutul și caracteristica tipologică a procesului de producție.

Procesul de muncă reprezintă activitatea executantului în sfera producției industriale sau îndeplinirea unei funcții în sfera neproductivă. Deși procesul de muncă este dependent, în ceea ce privește conținutul și structura activităților, de procesul tehnologic și mijloacele de muncă, el are însă rolul primordial în desfășurarea procesului de producție.

Abordarea sistemică a procesului de producție, ca obiect al investigației științifice în domeniul organizării, implică caracterizarea sa nu numai sub aspect tehnico-material, ci și economico-social. Sub aspect tehnico-material, procesele de producție, ce au loc în diferite ramuri industriale, se caracterizează printr-o serie de trăsături specifice determinate de: gradul de eterogenitate al destinației economice a produselor (serviciilor) realizate, complexitatea constructivă și tehnologică a produselor (serviciilor); dispersia în spațiu a procesului tehnologic și a parcului de utilaje; gradul de continuitate al desfășurării în timp a procesului de producție; stabilitatea în timp a factorilor procesului de producție.

Trăsăturile specifice ale fabricației în fiecare ramură industrială determină o anumită complexitate a structurii procesului de producție, ceea ce se reflectă direct în efortul de organizare la care acesta este supus.

O analiză de fond a structurii procesului de producție relevă că acesta este alcătuit dintr-o serie de procese parțiale de fabricație, care se găsesc unele față de altele în anumite relații de interdependență. De aceea, descompunerea conform principiilor analizei sistemice, a procesului de producție global în elementele sale componente și clasificarea acestora în raport cu diferite criterii reprezintă o premisă de bază a organizării științifice a producției.

Din punctul de vedere al realizării tehnologice și al muncii, procesele de producție parțiale se împart în operații.

Operația reprezintă partea procesului de producție de cărei efectuare răspunde un executant, pe un anumit loc de muncă, prevăzut cu anumite utilaje și unele de muncă, acționând asupra unor anumite obiecte sau grupe de obiecte ale muncii în cadrul aceleiași tehnologii.

Lucrările care se efectuează în cadrul unei operații depind de stadiul în care se găsește transformarea obiectului muncii, precum și de sistemul de producție (individual, de serie, de masă).

10.COMUNICAREA LA LOCUL DE MUNCĂ ȘI LUCRUL ÎN ECHIPĂ

10.1. Introducere

Comunicarea este o abilitate foarte apreciată în ziua de azi. De cele mai multe ori, majoritatea dintre noi nu o percepem ca atare, pentru că ni se pare normal să comunicăm. Cine nu știe să comunice? A comunica presupune mai mult decât a transmite câteva informații. A comunica implică:

- alegerea unui anumit context;
- formularea corectă a întrebărilor;
- ascultarea interlocutorului;
- convingerea celuilalt și/sau „plăcerea de a comunica”;
- argumentare și respectarea dreptului la opinie;
- o anumită ținută și postură etc.

De ce este atât de important să comunicăm astfel încât ceilalți să ne înțeleagă? Pentru că modul în care comunicăm, calitatea procesului nostru de comunicare are impact asupra celor cu care interacționăm. Gândiți-vă ce reacție aveți atunci când stați de vorbă cu o persoană care face greșeli gramaticale, care intervine abuziv într-o discuție, care vă contrazice indiferent ce spuneți sau care vorbește numai ea. Și exemplele pot continua.

Comunicarea este o formă de relaționare, de schimb de informații, de cunoaștere și de interacțiune. Din acest motiv, și nu numai, prin comunicare ne definim, ne identificăm în fața celorlalți. În interacțiunile cu prietenii, clienții, șefii sau colegii, fiecare informație pe care o transmiteți spune ceva despre dvs. Iar pentru a fi siguri că imaginea pe care o transmiteți este impecabilă, comunicarea trebuie să fie la fel.

Obiectivele capitolului 10

La sfârșitul acestui capitol cursanții vor fi capabili:

- să comunice eficient cu șeful, cu colegii din același departament, cu cei din departamente diferite și cu clienții
- să transmită corect un mesaj
- să adapteze mesajele transmise la contextul de comunicare
- să identifice posibile bariere în comunicare și să dezvolte strategii pentru înlăturarea lor
- să aplice tehnicile de comunicare deprinse, în funcție de context
- să asculte activ interlocutorul
- să formuleze corect întrebări
- să recunoască și să interpreteze corect mesaje nonverbale
- să comunice eficient în scris
- să își cunoască propriu rol în echipă
- să acționeze în calitate de mediator în echipă
- să lucreze eficient împreună cu ceilalți

10.2. 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.

10.2.1. Modalități de comunicare

Așa cum există mai multe niveluri la care putem comunica, există mai multe modalități de comunicare:

Comunicarea scrisă: de cele mai multe ori comunicăm în scris doar atunci când ni se cere, pentru că, din economie de timp, alegem să transmitem oral mesajele. Forme ale comunicării scrise sunt: rapoartele, adeverințele, cererile, ofertele de preț, etc. Indiferent de forma de comunicare scrisă aleasă aceasta ar trebui să respecte câteva reguli de scriere:

- **Corectitudinea:** reprezintă respectarea normelor gramaticale, de punctuație și ortografie. Scrierea corectă transmite respect pentru cel care va citi mesajul. Corectitudinea vizează nu numai conținutul, ci și alegerea unei forme potrivite de corespondență. Nu veți trimite o prezentare de 50 de pagini pe e-mail, ci se va prefera tipărirea și trimiterea ei, pentru a fi ușor de parcurs;
- **Claritatea:** se referă la evitarea cuvintelor și exprimărilor care pot produce confuzii. Se vor evita cuvintele care pot avea mai multe înțelesuri, frazele lungi care sunt greu de citit și înțeles și termenii care nu sunt cunoscuți de cei cărora vă adresați;
- **Concizia:** cui îi place să citească pagini întregi care puteau fi exprimate la fel de bine în câteva paragrafe? Este, evident, o pierdere de timp. Pentru aceasta:
 - eliminați cuvintele care nu aduc plus de înțeles, ci sunt simpli „paraziți”, îngreunând comunicarea și înțelegerea propoziției. De exemplu, comparați: „în ce privește viteza de execuție acest dispozitiv este rapid”, cu: „dispozitivul este rapid”;
 - folosiți propoziții scurte;
 - grupați propozițiile în paragrafe, aerisite, pentru a fi mai ușor de parcurs.
- **Oficialitatea:** stilul unui act/document depinde de destinatar. Cu cât acesta va fi mai oficial cu atât și stilul va fi mai sobru, obiectiv și lipsit de orice încărcătură afectivă;
- **Politețea:** exprimări ca: „v-aș fi recunoscător”, „apreciez”, „vă mulțumesc”, „cu considerație” nu trebuie să lipsească dintr-un act/document oficial.

În cele ce urmează vom trata procedura de elaborare a unei cereri personale, întrucât această formă este cea mai întâlnită în mediul de lucru.

Cererea personală: este o scrisoare prin care cereți instituției unde sunteți angajați un anumit lucru. Indiferent că e vorba de o cerere de recomandare, cerere de concediu sau cerere de eliberare a unei adeverințe, forma este aceeași:

- Formula de adresare, prin care se menționează funcția persoanei căreia ne adresăm, ex: „Domnule director”;
- Textul cererii: introducerea începe cu câteva elemente specifice unei cereri: „Subsemnatul”, urmat de numele și prenumele dvs., locul de muncă, calitatea și motivul cererii;
- Încheierea: de obicei încheierea este sub forma unei formule de mulțumire: „vă mulțumesc anticipat”. În partea de jos a cererii nu trebuie să lipsească semnătura (dreapta jos) și data cererii (stânga jos);
- Adresarea scrisorii se face în subsolul paginii, ca o continuare a adresării inițiale, cu precizarea că acum se trece tot numele persoanei, însoțit de numele unității de care aceasta aparține. De ex.: Domnului Director al S.C. Comoptim S.R.L. Se vor evita prescurtări în formulele de adresare, de ex.: „d-lui”, în loc de „domnului”.

Comunicarea orală: este cea mai întâlnită formă de comunicare și cea mai veche. Prin comunicarea orală se transmit mai departe norme, reguli, conduite acceptate în societate, în grup sau mediul de lucru. Mesajele pe care le transmitem oral depind în mare măsură de persoanele

căroră 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.

10.3. Schema comunicării

În cea mai simplă formă a ei, comunicarea presupune transmiterea unui mesaj de la un emițător către un receptor. Dar dacă privim mai atent realizăm că sunt elemente fără de care o bună comunicare ar fi practic imposibilă. Vom trata toate aceste elemente separat.

Contextul de comunicare: tot ce facem se desfășoară într-un anumit context, de care nici comunicarea nu poate fi desprinsă. De ce este atât de important să ne raportăm la context atunci când comunicăm? Pentru că mesajul pe care îl transmitem este condiționat și influențat de contextul în care ne aflăm. De exemplu: nu îi veți reproșa unui coleg că a greșit ceva, când de față este și clientul. Acesta este doar un tip de context care ne poate influența, alte tipuri sunt:

- Contextul fizic: mediul în care se desfășoară comunicarea reprezintă contextul fizic. Sala, incinta, lumina, ambianța joacă un rol important în interacțiunea cu celălalt. Disponibilitatea meselor într-o cameră, „ca la școală”, dă senzația unei lipse de interacțiune și deschidere în dialog. Altfel va influența comunicarea o așezare sub formă de cerc;
- Contextul cultural: se referă la normele, mentalitățile, valorile împărtășite de cei care relaționează. De obicei acestea sunt aceleași pentru fiecare cultură sau subcultură în parte;
- Contextul social și psihologic: statutul și relațiile dintre cei care comunică, natura relațiilor dintre ei. Altfel veți discuta cu un superior, cu un coleg sau cu aceeași persoană în mediul de muncă sau într-un magazin;
- Contextul temporal: reprezintă momentul în care este plasat mesajul. Gândiți-vă cum va părea un compliment dacă, imediat după, cereți o favoare persoanei căreia i l-ați adresat.

Emițătorul: este cel care declanșează comunicarea. Așa cum o spune și numele, emițătorul este persoana care transmite informația. Putem transmite informații atunci când râdem, când întârziem, ridicăm din sprâncene sau când rostim un salut.

Receptorul: este cel care primește informația transmisă de emițător. Atunci când comunicăm ne aflăm atât în ipostaza de emițător, cât și de receptor de mesaje. În momentul în care rostim un mesaj, suntem atenți și la impactul pe care acesta îl are asupra interlocutorului. „Culegem” mesaje cum sunt:

- mișcarea capului: știm că dacă sensul este de sus în jos, pe verticală, persoana ne aprobă;
- poziția corpului: dacă persoana se ridică, ar fi bine să încercăm să încheiem discuția pentru că mesajul este cât se poate de clar – interlocutorul vrea să plece;
- expresia feței: roșeața poate însemna, în funcție de context, că persoana este nervoasă, că s-a intimidat sau pur și simplu, poate temperatura din încăperea poate fi ridicată etc.

Mesajul: este informația (sentimentul, atingerea, mirosul, ideea, știrea) pe care o transmitem.

Codificare-decodificare: pentru a fi transmis, mesajul trebuie „îmbrăcat” într-o formă potrivită pentru a fi recepționat adecvat de către celălalt. Această formă este codificarea. De exemplu, mesajul: „Ai făcut treabă bună!”, poate fi codificat sub forma unei bătăi pe umăr, cu condiția ca și celălalt să aibă aceeași reprezentare a semnului. În măsura în care recunoaște mesajul, decodificarea (interpretarea) se face în momentul în care gestul este executat.

Canalul de comunicare: este mijlocul, calea pe care circulă mesajul. În comunicarea cu ceilalți folosim rareori un singur canal (vizual, olfactiv, auditiv, vocal). De cele mai multe ori intervin mai mult de două: ascultăm și vorbim; vorbim și gesticulăm.

Zgomotele: sunt perturbații, „paraziți”, care pot afecta transmiterea și receptarea corectă a mesajului. Aceștia pot fi:

- paraziți de natură fizică: zgomotul de afară, vocea din altă cameră, claxonul, sunetul unui telefon, hârtia șifonată etc.;
- paraziți de natură psihologică: erori de judecată, lipsă de deschidere, prejudecăți, experiența anterioară;
- paraziți de natură semantică: țin de interpretarea și sensul pe care noi îl dăm anumitor cuvinte.

Răspunsul (Feedback): prin feedback avem posibilitatea să evaluăm în ce măsură ceea ce spunem sau transmitem este înțeles corect de către celălalt. Feedback înseamnă un răspuns, o reacție prin care noi ne putem adapta mesajul. Astfel, funcțiile principale ale feedbackului devin: control, adaptare și reglare a comunicării verbale, dar și nonverbale.

Competența de comunicare: se dobândește în timp și presupune abilitatea de a comunica eficient, indiferent de situație.

Comunicarea nu se oprește la transmiterea mesajului. Ea începe în momentul în care dorim să transmitem ceva unei persoane sau unui grup. Înainte de a rosti anumite cuvinte sau de a face diverse gesturi, evaluăm contextul în care ne aflăm. Acesta ne influențează, putem spune chiar, că ne obligă, să ne adaptăm comportamentul și limbajul la situația de comunicare. În funcție de context, de persoana cu care comunicăm, de canalul de comunicare pe care îl alegem și de receptarea corectă a feedbackului, putem spune că am desfășurat sau nu un proces eficient de comunicare.

10.4. 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.

10.5. 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.

10.5.1. 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 asculti ce spune celălalt, ascultarea activă presupune din contră foarte multă implicare. Ascultarea activă înseamnă atenție, formulare de întrebări, poziționare corespunzătoare, empatie, respect față de ce are celălalt de spus, etc. Ea este decisivă pentru a construi o relație. Ascultând, percepem și încărcătura emoțională pe care o are mesajul. În calitate de ascultători este necesar să acordăm atenție sentimentelor și atitudinilor transmise prin mesaj.

Dacă o persoană simte că este ascultată vom observa că și deschiderea ei în comunicare va fi alta. Cui nu-i place să fie ascultat, să vadă că celălalt confirmă și e de acord cu ce spune, că îl completează și e atent la discuție?

O mai bună ascultare vă va ajuta:

- să îl înțelegeți mai bine pe celălalt
- să vă cunoașteți mai bine interlocutorul
- să vă înțelegeți mai bine cu persoana cu care interacționați
- să aflați toate informațiile de care aveți nevoie

Cel mai important lucru în ascultare este empatia și abilitatea de a pune întrebări. Empatia poate fi definită ca fiind capacitatea de a simți ceea ce simte altă persoană. Înseamnă să vă puteți pune „în pielea celuilalt”, să gândiți și să simțiți din poziția lui. Cum puteți face asta?

- Evitând evaluarea sau critica
- Înțelegând gândurile și comportamentul prin întrebări

În momentul de ascultare atitudinea trebuie să fie una degajată și relaxată, pentru a induce o stare de confort celuilalt. Pentru a-l asigura pe celălalt de toată atenția dvs., feedbackul este obligatoriu. Cu toate acestea, mai intervin probleme și în ascultare, cum sunt:

- egocentrismul: persoanele egocentrice nu ascultă până la capăt, întrerupând vorbitorul, se gândesc la ce vor spune, nefiind atente la informația care se transmite;
- supraîncărcarea cu mesaje: prea multe informații care vin din prea multe direcții. Dacă în timp ce discutăm cu șeful, ne sună telefonul, la care nu putem răspunde, atenția va scădea;
- grijile: o problemă care ne macină ne va scădea disponibilitatea de a asculta;
- gândirea rapidă: creierul poate procesa cca. 450 cuvinte/minut, iar vorbitorul pronunță normal cam 150; restul de timp poate fi ocupat cu alte gânduri;
- neîncrederea în informația transmisă sau chiar în persoana cu care discutăm poate duce la o ascultare deficitară;

Formularea de întrebări trebuie să se facă ținând cont de anumite principii de formulare. Pentru a fi înțeleasă și pentru ca dvs. să primiți răspunsul pe care îl așteptați, o întrebare trebuie să fie:

- scurtă: atenția ascultătorului e limitată. Până apucați să terminați întrebarea, persoana poate uita deja ce ați spus anterior;
- clară: simplificați atât cât să nu omiteți aspecte importante. Evitați să transmiteți sau să cereți mai mult de o informație în întrebare;
- relevantă: de câte ori nu vi s-a întâmplat ca oamenii să pună întrebări care nu au nici o legătură cu subiectul discutat. Sentimentul transmis nu este foarte plăcut. Urmăriți ca fiecare întrebare să aibă legătură cu ceea ce se discută pentru a nu da impresia că sunteți dezinteresat sau că vreți să schimbați subiectul;
- neutră: nu încercați să influențați interlocutorul prin modul în care puneți întrebarea sau prin construcția ei;
- pozitivă: urmăriți mesajul transmis de cele două întrebări care se referă la același lucru și totuși transmit mesaje diferite:
 - Cum îi putem determina pe angajați să muncească mai bine? (probabil vă gândiți la penalizări, pedepse)
 - Cum putem să facem ca angajații să aibă performanțe mai bune?
- deschisă: încercați să obțineți mai mult decât un simplu „da” sau „nu” de la celălalt. De multe ori aceste răspunsuri nu sunt suficiente pentru a vă lămuri. Așadar urmăriți să formulați întrebări deschise.

Comunicarea cu celălalt nu se desfășoară întotdeauna așa cum ne dorim. Intervin așa numitele bariere, atât în transmiterea mesajului, cât și în receptarea lui. Barierele se pot întâlni la nivelul emițătorului/receptorului (egocentrismul, secretomania, starea emoțională, etc.), dar și la nivelul limbajului (suprainformarea, prea multe verigi intermediare, generalizarea, etc.). Cunoașterea acestora ne ajută să le putem identifica atunci când apar și să putem interveni.

Procesul de comunicare este eficient atunci când putem vorbi de o relație activitate-activitate. Acest lucru înseamnă că nu numai emițătorul este activ, ci și receptorul. Empatia și formularea de întrebări sunt poate printre cele mai importante modalități de a asculta activ.

10.6. 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.

10.7. 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), ”biserițe”, fenomene de atragere și respingere, comunicare deficitară (informația nu va ajunge la toți membrii echipei), etc.;
- sarcina comună: diferența dintre un grup și o echipă stă tocmai în înțelegerea și însușirea a ceea ce are fiecare de rezolvat. În echipă, membrii se raportează la obiectivul sau sarcina pe care toți o au de realizat, gradul de cooperare este mult mai mare și relațiile mai strânse. În acest caz pierderea unui membru afectează considerabil echipa. Orientarea către același scop oferă oamenilor o mai mare implicare și angajament;
- completare reciprocă: mai multe persoane dau echipei mai multe lucruri valoroase. De la fiecare se așteaptă să contribuie cu calitățile și abilitățile proprii în rezolvarea sarcinii. Mai multe persoane nu numai că oferă mai multe puncte de vedere, dar și dețin niveluri și cunoștințe diferite care nu fac decât să ajute prin diversitate;
- Încredere: o echipă bine construită și care funcționează eficient va fi una în care relațiile sunt de deschidere, comunicare și încredere între membrii.

Legătura dintre comunicare și munca în echipă este foarte importantă. O comunicare eficientă stă la baza unei bune funcționări. Imaginați-vă ce s-ar întâmpla dacă nimeni nu ar ști ce face celălalt, dacă două persoane ar munci la aceleași lucruri, dacă ar interveni schimbări de planuri și doar o parte dintre membrii ar fi la curent cu ele, etc. Comunicarea și interacțiunea depind de stadiul în care este echipa. Este normal ca într-o echipă abia formată orientarea spre comunicare să fie mai scăzută. Pentru aceasta vom discuta în continuare care sunt stadiile formării unei echipe.

10.7.1. 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.

10.7.2. 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

10.7.3. Medierea conflictelor

Diversitatea este bună dacă ne gândim la puncte de vedere diferite, calități și abilități variate, eforturi concentrate. Dar diversitatea poate duce și la apariția conflictelor. Majoritatea conflictelor izbucnesc din cauza faptului că există mai multe păreri. Nu uitați că fiecare este liber să se exprime. Din ce alte cauze pot apărea conflicte:

- Diferențe personale: percepții diferite, sisteme de valori diferite, experiențe diferite, nivel de implicare, obiective și priorități, etc.
- Comunicarea și modul de relaționare: înțelegeri diferite ale aceluiași mesaj, ascultare săracă, lipsa comunicării/a unei comunicări deschise, intervenții agresive în discuții, etc.
- Structurarea activităților: resurse limitate, atribuirea de roluri și responsabilități, etc.

Cum putem media un conflict?

- Identificați sursa de conflict
- Clarificați sarcinile de îndeplinit
- Propuneți obiective acceptate în egală măsură
- Nu vă transformați în arbitru, ajutați doar să se ajungă la un acord
- Încurajați găsirea unei soluții pe cale amiabilă

Nu uitați

- Diferențele de opinie trebuie discutate într-o manieră deschisă
- Confruntarea trebuie orientată spre sarcină, nu pe persoană
- Atmosfera este bine să fie una de suport și de încredere, în care să nu existe sentimentul că sunt persoane care „stau degeaba” și altele care fac toată treaba
- Pentru a nu apărea conflictul cauzat de lipsa unor informații, comunicarea trebuie să existe atât pe orizontală (între colegi), cât și pe verticală (cu șeful). Atenție la pericolul „filtrării” informației. Evitați să stabiliți dvs. ce este important ca o persoană să știe. Oferiți toată informația pe care o aveți și lăsați persoana să rețină ce consideră ea relevant. Altfel, riscați să omiteți chiar informația de care ea avea nevoie

Munca în echipă este inevitabilă la locul de muncă. Toți am muncit până acum măcar o dată împreună cu alte persoane la o sarcină. Sunt meserii unde accentul este pus mai mult pe munca individuală, iar în altele pe munca în echipă. Cu toate acestea, cunoașterea propriului rol, a propriilor resurse este punctul de plecare în integrarea într-o echipă. Pe lângă aceasta, medierea situațiilor conflictuale oferă avantajul consolidării relațiilor în cadrul echipei și a rezolvării pe cale amiabilă a neînțelegerilor. Totul pentru a ajunge la performanță.

Rezumatul capitolului 10

- Comunicarea are loc la mai multe niveluri: intrapersonal, interpersonal, de grup, publică și de masă.
- Există mai multe modalități de a comunica: în scris sau oral, verbal sau nonverbal, formal sau informal, etc.
- Comunicarea presupune mai multe elemente cum sunt: emițător/receptor, canal de comunicare, mesaj, paraziți, codificare-recodificare, răspuns.
- Comunicare poate fi afectată de o serie de interferențe, la nivelul limbajului (suprainformare, prea mult verigi intermediare, etc.), dar și la nivelul emițătorului/receptorului (starea emoțională, rutina, lipsa de atenție, etc.).
- Tehnicile de comunicare sunt modalități prin care putem îmbunătăți procesul de comunicare. Acestea presupun ghidarea în dialogarea cu celălalt după o serie de principii ce țin de ascultarea activă, de comportamentul nonverbal și de modul în care ne organizăm informația.
- Comunicarea nonverbală transmite mult mai multă informație despre noi decât cea verbală. Majoritatea mesajelor pe care atât noi, cât și cei din jur le recepționăm, țin de nonverbal. Nonverbalul însoțește și completează comunicarea verbală. Cu toate acestea, în interpretarea lui, contextul joacă un rol decisiv.
- Munca în echipă presupune colaborarea mai multor persoane pentru a îndeplini o sarcină (un obiectiv) comun. Implicarea, cunoaștere clară a rolurilor și a ceea ce are fiecare de făcut, comunicarea constantă duc în final la atingerea scopului. Echipa presupune membrii cu personalități, abilități și cunoștințe diferite. De aceea în timpul interacțiunii pot lua naștere conflicte. Acționând ca mediator, conflictul se poate aplatiza, fără să existe posibilitatea reizbucnirii lui.

10.7.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1.	Comunicarea intrapersonală este:	a.	dialogul cu noi înșine	
		b.	o discuție cu mai multe persoane, nu mai mult de 11	
		c.	un dialog între 2 persoane	
		d.	o comunicare într-un anturaj intim	
2.	Miza relațională urmărește:	a.	influențarea celui cu care comunicăm	
		b.	natura relației pe care o avem cu persoana (antipatie/simpatie)	
		c.	stabilirea de reguli	
		d.	influențarea interlocutorului	
3.	Concizia se referă la:	a.	folosirea unor cuvinte cunoscute și interlocutorului	
		b.	respectarea normelor de punctuație, ortografie și cele gramaticale	
		c.	folosirea unui stil sobru, lipsit de afectivitate	
		d.	exprimarea „concentrată”, pe scurt, fără a afecta înțelesul, folosind propoziții scurte și paragrafe	
4.	Caracterul formal al comunicării se referă la:	a.	folosirea unui ton amical	
		b.	folosirea de cuvinte proprii	
		c.	mesaje care circulă pe canale reglementate în interiorul firmei, legate de muncă	
		d.	schimbul de păreri, impresii cu colegii	
5.	Formula de adresare va cuprinde:	a.	motivul pentru care scrieți cererea	
		b.	numele și funcția de care o aveți	
		c.	ziua în care adresați cererea	
		d.	funcția persoanei căreia vă adresați	
6.	Contextul cultural se referă la:	a.	spațiul fizic în care purtăm o discuție	
		b.	statutul și funcția celui cu care comunicăm	
		c.	normele, mentalitățile, valorile celor care dialoghează	
		d.	momentul din zi când două persoane se întâlnesc	
7.	Paraziții de natură semantică sunt:	a.	gândurile noastre	
		b.	zgomotul de afară	
		c.	lipsa de deschidere	
		d.	interpretarea pe care o dăm anumitor cuvinte	
8.	Dacă persoana cu care discutăm se ridică:	a.	o poftim să se așeze la loc pe scaun, pentru că nu am terminat ce aveam de spus	
		b.	încercăm să încheiem pentru că este evident că persoana nu mai poate fi reținută	
		c.	ne facem că nu am observat și continuăm în același ritm discuția	
		d.	vorbim repede, pentru a ne asigura că spunem tot ce avem de spus, dat fiind faptul că persoana vrea să plece	

9.	Egocentrismul este o barieră în comunicare care presupune:	a.	să evitați să vorbiți despre dvs.	
		b.	să îl contraziceți tot timpul pe celălalt	
		c.	lipsa contactului vizual cu interlocutorul	
		d.	să vorbiți numai despre dvs.: casa dvs., jobul dvs., prietenii dvs., necazurile dvs., etc.	
10.	Gândirea rapidă este o barieră care presupune că:	a.	putem procesa mai multă informație decât ne este transmisă în mod normal de un vorbitor	
		b.	avem foarte multe griji și ne gândim rapid la ele în timp ce interlocutorul ne vorbește	
		c.	avem capacitatea de a trece rapid de la un subiect de discuție la altul	
		d.	nu avem răbdare să îl lăsăm pe celălalt să își termine ideea	
11.	Jargonul este:	a.	o situație în care sunt transmise foarte multe informații nerelevante pentru ceea ce se discută	
		b.	un limbaj specializat, specific doar anumitor grupuri	
		c.	disponibilitatea de a asculta ce spune celălalt	
		d.	un mesaj prin care dorim să influențăm persoana de lângă noi	
12.	Normarea este un stadiu în care echipa:	a.	abia se cunoaște	
		b.	își stabilește norme, reguli, pe care membrii le vor respecta și agreea	
		c.	se destramă	
		d.	dă randament maxim	

Rezolvări test autoevaluare

1a– 2b– 3d– 4c– 5d – 6c– 7d– 8b–9a– 10a– 11b–12b

Temă de control

1. Redactați o cerere pentru eliberarea unei adeverințe care vă este necesară pentru înscrierea la un curs.
2. Gândiți-vă la o situație de comunicare în care ați fost implicat direct și în care au apărut diverse bariere. Povestiți ce s-a întâmplat și cum ați procedat astfel încât comunicarea să nu mai fie afectată. Dacă nu ați luat nici o măsură la acel moment, propuneți acum una.
3. Alegeți o persoană cu care intenționați să comunicați și formulați 10 întrebări, în funcție de ce anume vreți să aflați de la ea.
4. Documentați-vă cu privire la semnificația altor elemente de gestică, mimică și postură care nu au fost discutate la curs (minim 10 exemple)
5. Descrieți o situație conflictuală la locul de muncă (șef, coleg sau client) și cum ați rezolvat-o. Dacă nu ați fost implicați personal, descrieți o situație conflictuală la care ați asistat și propuneți varianta dvs. de soluționare?

11. IGIENA ȘI SECURITATEA MUNCII

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- studiile 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).

11.1. Istoria apariției conceptului de securitate alimentară

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

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

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

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

11.1.1. Istoria igienei și a salubrității

Natura contagioasă a maladiilor, rolul contactului fizic în transmisia acestora, precum și rolul produselor alimentare contaminate în ceea ce privește apariția toxiiinfecțiilor alimentare sunt binecunoscute pe plan mondial. Legătura dintre maladie și invazia corpului de către un microorganism a fost menționată în Europa în sec. XVI și au fost necesare trei secole pentru a fi acceptată.

O noțiune cunoscută aparent în toate culturile umane este cea a contaminării bunurilor consumabile și a pericolului legat de utilizarea acestora. Definiția cuvântului *contaminant* variază considerabil și nu 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 mușcăturilor trebuie de ținut cont de asemenea de o anumită subiectivitate. La Masai (trib din Africa centrală) urina se utilizează ca acidulant pentru a prelungi durata de conservare a unui produs făcut din amidon, lapte și sânge de bovine; în America de Sud saliva umană se utilizează pentru a 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.

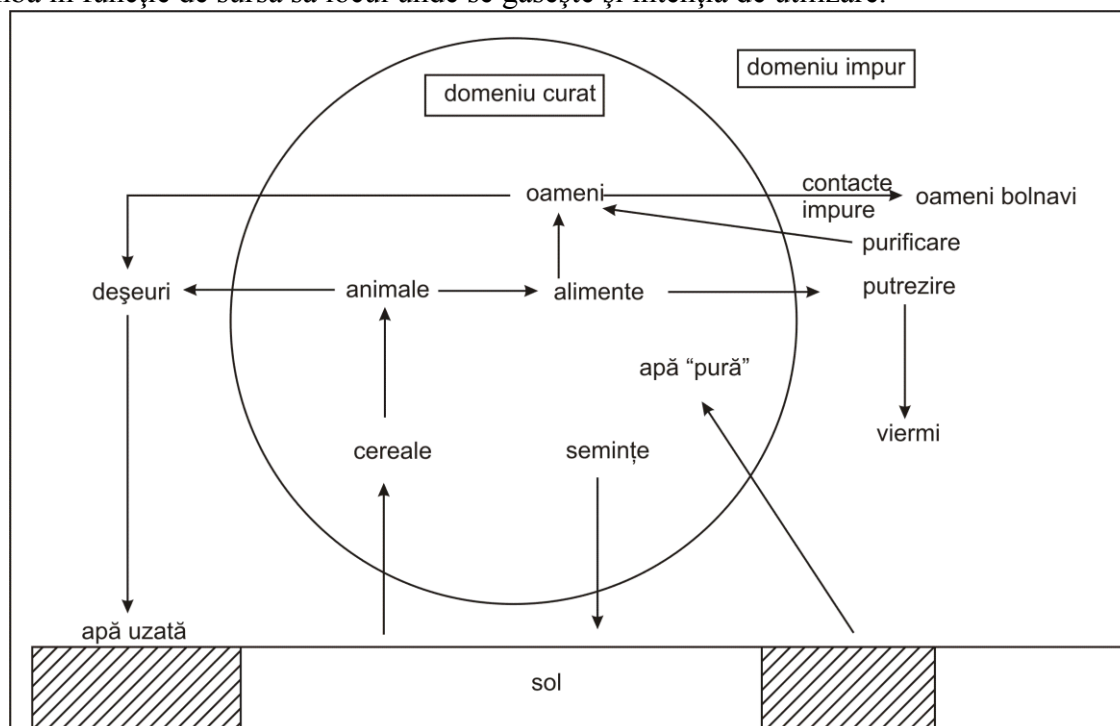


Fig. 1. Reprezentarea clasică a legăturilor între domeniul pur și cel impur

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

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

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

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

Dacă rolul apei în instrucțiunile date de evrei este secundar, acesta este pe planul întâi la romani. Este clar în literatura latină că motivarea pentru spălările latine aveau doar semnificație igienică. Creșterea numărului de comunități în Imperiul Roman era strâns legată cu aprovizionarea de apă potabilă curată. O cantitate înaltă de apă asigura o protecție contra contaminării prin efectul diluției. Curățenia nu se limita doar la lipsa murdăriei vizibile și a mirosului urât, ea semnifică frumusețe și farmec. Gesturile igienice prezente la moment reprezentau disciplina, forța și mândria, pe când lipsa igienei indica dezechilibrul, descompunerea, etc.

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

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

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

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

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

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

11.1.2. Igiena industrială

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

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

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

11.1.3. Cronologia igienei

Sec. V î.e.n.

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

Sec. I înainte și după e.n.

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

Sec. VII-X

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

Sec XIII-XV

Populația Franței este distrusă datorită ciumei și războaielor.

1530

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

Sec. XVII

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

1969

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

1715

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

Sec. XVIII

Demonstrarea de către Lavoisier și Priestley a rolului oxigenului.

Sec. XIX

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

1883

Robert Koch descoperă vibriionul holerei și are loc nașterea igienei moderne.

11.2. Reguli de igienă și securitate în muncă pentru personal

- ◆ Să respecte programul de lucru
- ◆ Să poarte echipamentul de lucru și protecție: salopetă, halat, încălțăminte specială, bonetă peste părul strâns
- ◆ Să nu intre sub nici o formă cu îmbrăcăminte sau încălțăminte în sala de producție
- ◆ Să-și schimbe echipamentul de lucru murdar
- ◆ Să-și spele mâinile ori de câte ori își reia lucru sau ori de câte ori este nevoie, în special după folosirea W.C.-ului, după contactul cu materii prime critice, după contactul cu obiecte murdare

- ◆ Să-și acopere cu bandaj rezistent la apă și colorat răniile 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 secției 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.

11.3. 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.

11.4. Reguli privind efectuarea curățeniei

11.4.1. 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 de depozitare a gunoaielor.

11.4.2. 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.

11.4.3. 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.

11.4.4. 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 îmbrăcăminte, 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 îmbrăcăminte de stradă cu echipamentul de lucru, precum și încălțăminte. Hainele de stradă se păstrează separat de cele de lucru.

11.4.5. Măsurile 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.

11.4.6. Măsurile de igienă 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: furtune, 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, angajați 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.

11.5. 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 integre .

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. G. Nicolescu, N. Petrescu, Fabricarea produselor zaharoase, 1987, Ed. Tehnică;
2. B. Constantin, Manualul inginerului în industria alimentară, 1999, vol II, Ed. Tehnică;
3. V. Gruner, S. Ermilov, V. G. Speranski, F.V. Terevitinov, Merceologia produselor alimentare, 1973, vol. II, Ed. Tehnică;
4. http://facultate.regielive.ro/cursuri/industria_alimentara/tehnologii_generale_in_industria_alimentara-45326.html
5. http://facultate.regielive.ro/referate/industria_alimentara/ciocolata-139861.html?in=all&s=ciocol