

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

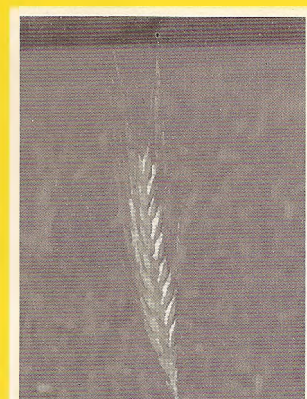
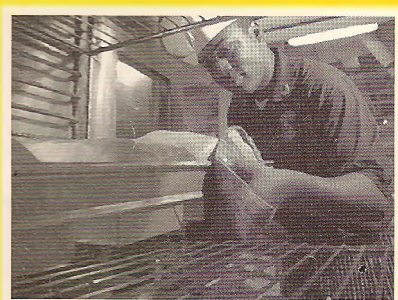
**Coman Mariana
Grozavu Camella**

**Dorin Denisa Dorinela
Scarlat Gabriela**

Calificarea profesională LUCRĂTOR ÎN MORĂRIT ȘI PANIFICAȚIE

**Manual pentru
Școala de Arte și Meserii
clasa a X-a**

MODULUL FABRICAREA PÂINII



Oscar Print

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

**Coman Mariana
Dorin Denisa Dorinela**

**Grozavu Camelia
Scarlat Gabriela**

Manual pentru Școala de Arte și Meserii Clasa a X-a

Calificarea profesională: LUCRĂTOR ÎN MORĂRIT ȘI PANIFICAȚIE

Modulul: FABRICAREA PÂINII

**Editura Oscar Print
București, 2005**

Aprobat de Ministerul Educației și Cercetării cu Ordinul nr. 4059 din 10.05.2005

Titlul: Manual pentru Școala de Arte și Meserii, clasa a X-a; Calificarea profesională: LUCRĂTOR ÎN MORĂRIT ȘI PANIFICAȚIE; MODULUL: Fabricarea pâinii.

„Acest manual este proprietatea Ministerului Educației și Cercetării. Manualul este aprobat prin Ordinul nr. 4059 din 10.05.2005, în urma licitației organizate de către Ministerul Educației și Cercetării, este realizat în conformitate cu programa analitică aprobată de Ministerul Educației și Cercetării prin Ordinul nr. 3451/09.03.2004 și este distribuit gratuit elevilor“

ACEST MANUAL A FOST FOLOSIT DE:						
Anul	Numele elevului care a primit manualul	Clasa	Școala	Anul școlar	Starea manualului*	
					La primire	La returnare
1						
2						
3						
4						

* Starea manualului se va înscrie folosind termenii: nou, bun, îngrijit, nesatisfăcător, deteriorat

Cadrele didactice vor controla dacă numele elevului este scris corect.

Elevii nu trebuie să facă nici un fel de însemnări pe manual“.

Copyright © Editura OSCAR PRINT

Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate Editurii OSCAR PRINT

Reproducerea totală sau parțială a acestei lucrări este posibilă numai cu acordul prealabil scris al Editurii OSCAR PRINT

Referenți științifici: dr.ing. Iuliana Banu, dr.ing. Constantin Moraru

Editura „OSCAR PRINT“

București, b-dul REGINA ELISABETA nr. 71, sector 5

Tel./Fax. 315.48.74, mobil: 0788.268.242 sau 0722.723.139

E-mail: contact@oscar-print.ro

Comenzi la tel.: 315.48.74

Tehnoredactare computerizată: SIMONA CATANĂ

Coperta: RĂZVAN BĂLAȘA

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

**Manual pentru Școala de Arte și Meserii, clasa a X-a;
Calificarea profesională: LUCRĂTOR ÎN MORĂRIT ȘI
PANIFICAȚIE; MODULUL: FABRICAREA PÂINII / Mariana
Coman, Denisa Dorinela Dorin, Camelia Grozavu, Gabriela
Scarlat / București: Oscar Print, 2005**

Bibliografie

ISBN 973-668-104-1

- I.** Coman, Mariana
- II.** Dorin, Dorinela Denisa
- III.** Grozavu, Camelia
- IV.** Scarlat, Gabriela
- V.**

664.6(075.35)

Cuprins

Partea întâi – Pregătire teoretică

Capitolul 1 Materii prime și auxiliare utilizate în panificație

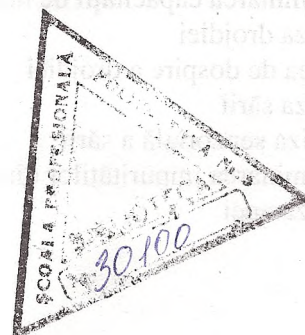
1.1. Materii prime	9
1.1.1 Făina de grâu	9
1.1.1.1 Însușirile fizice ale făinii	9
1.1.1.2 Însușirile tehnologice ale făinii	11
1.1.1.3 Compoziția chimică a făinii	14
1.1.2 Afânători	17
1.1.3 Sarea comestibilă	17
1.1.4 Apa tehnologică	18
1.2. Materii auxiliare	19
1.2.1 Substanțe dulci	19
1.2.2 Grăsimile	20
1.2.3 Laptele și subprodusele din lapte	20
1.2.4 Ouăle	20
1.2.5 Fibre alimentare	21
1.2.6 Condimentele	21
1.2.7 Semințe care se presară pe suprafața produsului	21
1.3 Depozitarea materiilor prime și auxiliare	22
1.3.1 Depozitarea făinii	22
1.3.1.1 Procese care au loc în făina depozitată	22
1.3.1.2 Metode de depozitare a făinii	23
1.3.2 Depozitarea drojdiei	23
1.3.3 Depozitarea sării și zahărului	24
1.3.4 Depozitarea uleiului și a altor materii alterabile	24
1.3.5 Depozitarea laptelui și subproduselor din lapte	24
1.4 Verificați-vă cunoștințele !	24

Capitolul 2 Pregătirea materii prime și auxiliare utilizate în panificație

2.1. Pregătirea făinii	27
2.1.1 Amestecarea făinii	27
2.1.2 Cernerea făinii	29
2.1.3 Încălzirea apei	31
2.2 Pregătirea drojdiei	32
2.3 Pregătirea sării	32
2.4 Pregătirea apei	33
2.5 Pregătirea zahărului	33
2.6 Pregătirea grăsimilor	34
2.7 Pregătirea ouălor	34
2.8 Verificați-vă cunoștințele !	34
2.8.1 Întrebări de control	34
2.8.2 Teste de control	34

Capitolul 3 Prepararea aluatului pentru fabricarea pâinii

3.1. Metode pentru prepararea aluatului	38
3.2. Dozarea materiilor prime și auxiliare	40
3.2.1 Utilaje de dozare a materiilor prime și auxiliare	40
3.3. Frământarea aluatului	43
3.3.1 Utilaje de frământare a aluatului	43
3.4 Fermentarea aluatului	46
3.4.1 Utilaje de fermentare a aluatului	51



3.5	Verificați-vă cunoștințele !	53
3.5.1	Întrebări de control	53
3.5.2	Teste de control	54
3.5.3	Întrebări structurate	54
Capitolul 4	Prelucrarea aluatului	56
4.1.	Divizarea aluatului	57
4.1.1	Mașini de divizare a aluatului	59
4.2.	Modelarea aluatului	60
4.2.1	Mașini de modelare a aluatului	61
4.3.	Predospirea	65
4.3.1	Instalații de predospire	66
4.4.	Dospirea finală	66
4.4.1.	Regimul de dospire finală	67
4.4.2.	Controlul dospirii finale	68
4.4.3	Instalații de fermentare finală	68
4.5	Verificați-vă cunoștințele !	70
4.5.1	Întrebări de control	70
4.5.2	Teste de control	70
4.5.3	Întrebări structurate	71
Capitolul 5	Coacerea aluatului	73
5.1	Operații premergătoare coacerii	74
5.1.1	Umezirea semifabricatelor dospite	74
5.1.2	Crestarea semifabricatelor dospite	75
5.1.3	Presărarea semifabricatelor dospite	75
5.1.4	Ștanțarea semifabricatelor	75
5.2	Coacerea produselor	76
5.2.1	Procese care au loc la coacere	76
5.2.2	Regimul de coacere	77
5.2.3	Clasificarea cuptoarelor utilizate pentru coacerea pâinii	77
5.3	Tipuri de cuptoare	78
5.3.1	Cuptorul tunel cu bandă	78
5.3.2	Cuptorul electric	80
5.3.3	Cuptorul de cărămidă	80
5.4.	Controlul operației de coacere	81
5.5.	Controlul calității pâinii	81
5.5.1.	Defectele pâinii	81
5.6	Verificați-vă cunoștințele	87
5.6.1	Întrebări	87
5.6.2	Teste	88
5.6.3	Întrebări structurate	89
Partea a doua – Instruire practică de laborator		
1.	Analiza făinii	90
1.1	Analiza senzorială a făinii	91
1.2	Determinarea acidității făinii	95
1.3	Determinarea capacității de hidratare a făinii	98
2.	Analiza drojdiei	100
2.1	Puterea de dospire a drojdiei	100
3.	Analiza sării	102
3.1	Analiza senzorială a sării	102
3.2	Determinarea impurităților din sarea comestibilă	104
4.	Analiza apei	106

4.1 Analiza senzorială a apei	106
4.2 Determinarea pH-ului la apa potabilă	109
4.3 Determinarea alcalinității apei	110
Determinarea acidității apei	110
5. Analiza semifabricatelor	116
5.1 Analiza senzorială a semifabricatelor	116
5.2 Determinarea acidității semifabricatelor	118
6. Analiza pâinii	121
6.1 Analiza senzorială a pâinii	121
6.2 Determinarea acidității pâinii	124
6.3 Determinarea umidității pâinii	126
6.4 Determinarea porozității pâinii	128
6.5 Determinarea volumului pâinii	130
6.6 Determinarea elasticității pâinii	132
Partea a treia - Instruire practică tehnologică	
Capitolul 1 Pregătirea materiilor prime și auxiliare	135
1.1 Pregătirea făinii	135
1.1.1 Deservirea utilajelor pentru amestecarea făinii	136
1.1.2 Deservirea utilajelor pentru cernerea făinii	137
1.1.3 Întreținerea utilajelor pentru pregătirea făinii	138
1.2 Pregătirea afânătorilor	138
1.2.1 Deservirea utilajelor pentru pregătirea drojdiei	139
1.2.2 Întreținerea utilajelor pentru pregătirea drojdiei	139
1.3 Pregătirea sării	139
1.3.1 Deservirea utilajelor pentru pregătirea sării	139
1.3.2 Întreținerea utilajelor pentru pregătirea sării	140
1.4 Probe de control	140
Capitolul 2 Dozarea materiilor prime și auxiliare	141
2.1 Definiție	141
2.2 Deservirea mașinilor de dozare	141
2.2.1 Deservirea cântarului semiautomat	141
2.3 Întreținerea dozatoarelor	143
2.4 Probe de control	143
Capitolul 3 Frământarea aluatului	144
3.1 Definiție	144
3.2 Deservirea utilajelor de frământare	144
3.2.1 Deservirea malaxorului cu brațe rotative și cuvă transportabilă	145
3.3 Întreținerea malaxoarelor	146
3.4 Probe de control	148
Capitolul 4 Fermentația aluatului	149
4.1 Definiție	149
4.2 Deservirea instalațiilor de fermentație	149
4.3 Întreținerea camerei de fermentație	153
4.4 Probe de control	153
Capitolul 5 Divizarea aluatului	154
5.1 Definiție	154
5.2 Deservirea mașinilor de divizare	154
5.2.1 Deservirea răsturnătoarelor de cuve	155
5.2.2 Deservirea mașinilor de divizare	155
5.3 Întreținerea mașinilor de divizare și a răsturnătoarelor de cuve	156

5.3.1	Întreținerea răsturnătoarelor de cuve	156
5.3.2	Întreținerea mașinilor de divizare	156
5.4	Probe de control	157
Capitolul 6	Modelarea aluatului	158
6.1	Definiție	158
6.2	Deservirea mașinilor de modelare	158
6.3	Întreținerea mașinilor de modelare	160
6.4	Probe de control	160
Capitolul 7	Predospirea și dospirea finală a aluatului	162
7.1	Definiție	162
7.2	Deservirea instalațiilor de predospire și dospire finală	162
7.3	Întreținerea predospitoarelor și dospitoarelor	163
7.4	Probe de control	164
Capitolul 8	Coacerea pâinii	165
8.1	Operațiilor premergătoare coacerii	165
8.2	Deservirea și întreținerea cuptoarelor	165
8.2.1	Deservirea și întreținerea cuptorului tunel	166
8.2.2	Deservirea și întreținerea cuptorului electric	167
8.2.3	Deservirea și întreținerea cuptorului de cărămidă	168
8.3	Norme de igienă și protecția muncii la coacere	169
8.4	Probe de control	170
	Bibliografie	171

Cuvânt înainte

Modulul *Fabricarea pâinii* este integrat în pregătirea de bază, nivelul unu, clasa a X-a, pentru calificarea *Lucrător în morărit și panificație* din domeniul industrie alimentară.

Pâinea este alimentul de bază în alimentația umană, de aceea fabricarea pâinii este o ramură prioritară în industria alimentară. Creșterea calitativă și cantitativă a producției de pâine se realizează prin pregătirea forței de muncă la nivelul standardelor europene

Elevii trebuie să dobândească abilități și cunoștințe generale despre domeniul de pregătire pentru *Lucrător în morărit și panificație*.

Competențele pentru abilitățile cheie și competențele tehnice specializate se formează prin instruire teoretică, instruire de laborator și instruire practică tehnologică.

Manualul de față, elaborat pentru modulul *Lucrător în morărit și panificație*, prevăzut în curriculum-ul pentru clasa a- X-a, Școala de Arte și Meserii, domeniul industrie alimentară, are rolul de a contribui la formarea abilităților cheie, competențelor tehnice generale și competențelor tehnice specializate, cerute de nivelul de formare și de calificare a lucrătorilor din industria alimentară, astfel încât să se asigure integrarea pe piața muncii.

Resursele umane (în cazul nostru, elevii) ale acestui domeniu trebuie formate într-un sistem educațional modern, integrat învățământului european.

Manualul își propune să sprijine elevii în dobândirea cunoștințelor de specialitate precum și în formarea abilităților cheie și a competențelor tehnice specializate, a competențelor specifice executării operațiilor tehnologice, în deservirea utilajelor și instalațiilor din industria panificației.

Lucrarea este structurată în trei părți:

- I. pregătire teoretică ;
- II. instruire practică de laborator ;
- III. instruire practică tehnologică.

Manualul are la bază curriculum-ul pentru clasa a-X-a, domeniul industrie alimentară, calificarea *Lucrător în morărit și panificație*, precum și Standardul de Pregătire Profesională. (nivelul unu de calificare).

În prima parte sunt prezentate noțiuni teoretice privind:

- materiile prime și auxiliare folosite la fabricarea pâinii;
- pregătirea materiilor prime și auxiliare folosite la fabricarea pâinii
- prepararea aluatului;
- prelucrarea aluatului,
- coacerea aluatului.

În partea a II-a sunt prezentate analizele de laborator specifice la fabricarea pâinii.

În partea a III-a sunt prezentate operațiile și modul de deservire a utilajelor și instalațiilor specifice procesului tehnologic de fabricare a pâinii.

Fiecare parte cuprinde întrebări, teste, întrebări structurate și modele de fișe de evaluare sau de autoevaluare.

Prin manualul de față, conceput într-o formă accesibilă și atractivă răspundem cerințelor elevilor de esențializare a conținuturilor și am venit în sprijinul colegilor noștri cu un material documentar suplimentar.

Autorii

PARTEA ÎNTÂI – pregătire teoretică

CAPITOLUL 1

Materii prime și auxiliare utilizate în panificație

1.1. Materii prime

1.1.1 Făina de grâu

1.1.1.1 Însușirile fizice ale făinii

1.1.1.2 Însușirile tehnologice ale făinii

1.1.1.3 Compoziția chimică a făinii

1.1.2 Afânători

1.1.3 Sarea comestibilă

1.1.4 Apa tehnologică

1.2 Materii auxiliare

1.2.1 Substanțe dulci

1.2.2 Grăsimile

1.2.3 Laptele și subprodusele din lapte

1.2.4 Ouăle

1.2.5 Fibre alimentare

1.2.6 Condimentele

1.2.7 Seminte care se presară pe suprafața produsului

1.3 Depozitarea materiilor prime și auxiliare

1.3.1 Depozitarea făinii

1.3.1.1 Procese care au loc în făina depozitată

1.3.1.2 Metode de depozitare a făinii

1.3.2 Depozitarea drojdiei

1.3.3 Depozitarea sării și zahărului

1.3.4 Depozitarea uleiului și a altor materii alterabile

1.3.5 Depozitarea laptelui și subproduselor din lapte

1.4 Verificați-vă cunoștințele !

1.4.1 Întrebări

1.4.2 Teme de control

Prin parcurgerea
acestui capitol veți
afla:

Materiile prime utilizate la fabricarea pâinii

Însușirile fizice ale făinii

Însușirile tehnologice ale făinii

Compoziția chimică a făinii

Materiile auxiliare utilizate la fabricarea pâinii

Modul de depozitare a materiilor prime și auxiliare utilizate la fabricarea pâinii.

Scopul operației de depozitare

Procese care au loc în făina depozitată.

CAPITOLUL 1

Materii prime și auxiliare utilizate în panificație

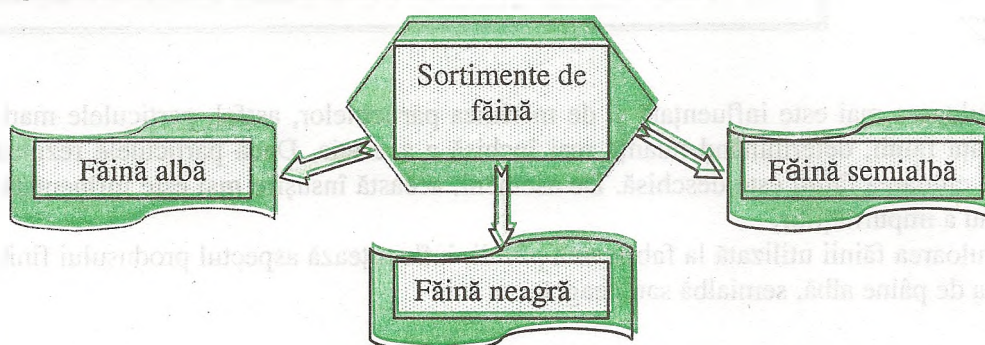
1.1 Materii prime

1.1.1 Făina de grâu

Făina de grâu reprezintă principala materie primă utilizată la fabricarea pâinii, a produselor de patiserie și a produselor făinoase. La unele sortimente de produse se poate utiliza ca adaos, făina de secară. Făina se obține prin măcinarea boabelor de grâu, astfel încât, masa rezultată reprezintă un complex de componente chimice și biochimice asemănătoare miezului de grâu. Fiecare dintre componentele care alcătuiesc masa de făină are o anumită influență asupra însușirilor fizice și chimice ale acestuia, ca în final, aceste însușiri să se manifeste în procesul de panificație.

1.1.1.1 Însușirile fizice ale făinii

La fabricarea produselor de panificație se utilizează trei sortimente de făină stabilite. În funcție de culoarea și aspectul fiecărui sortiment.



Fiecare sortiment corespunde unui anumit tip (grad de extracție). Tipul reprezintă conținutul maxim în substanțe minerale al făinii multiplicat cu 1000. Conform standardului asocierea dintre sortimentul de făină și tipul făinii este următoarea:

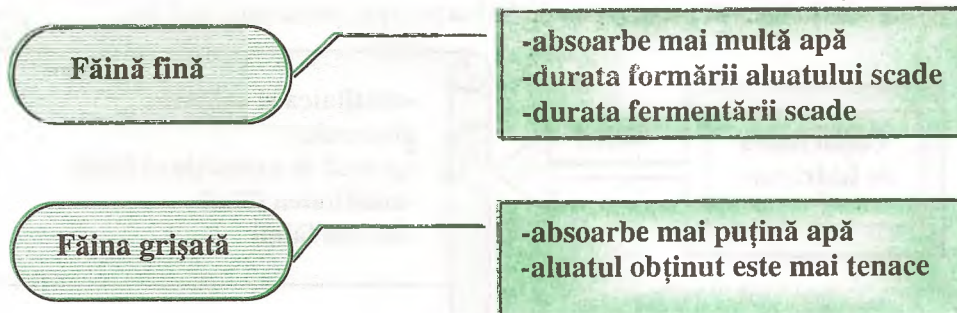
	Făina		
	albă	Semialbă (intermediară)	neagră
Tipul făinii	480	780	1300

Făina de secară este de tipul 1200. Extracțiile corespunzătoare acestor făinuri se realizează în diferite sortimente de măcinăș, pe unul sau mai multe sortimente. Făina de secară se realizează, de obicei, numai pe un singur sortiment.

Produsele de panificație de calitate superioară se obțin din făinuri de extracție mică ce provine din grâu comun (*Triticum aestivum*). Pastele făinoase de cea mai bună calitate se fabrică din făină provenită prin măcinarea grâului dur (*Triticum durum*).

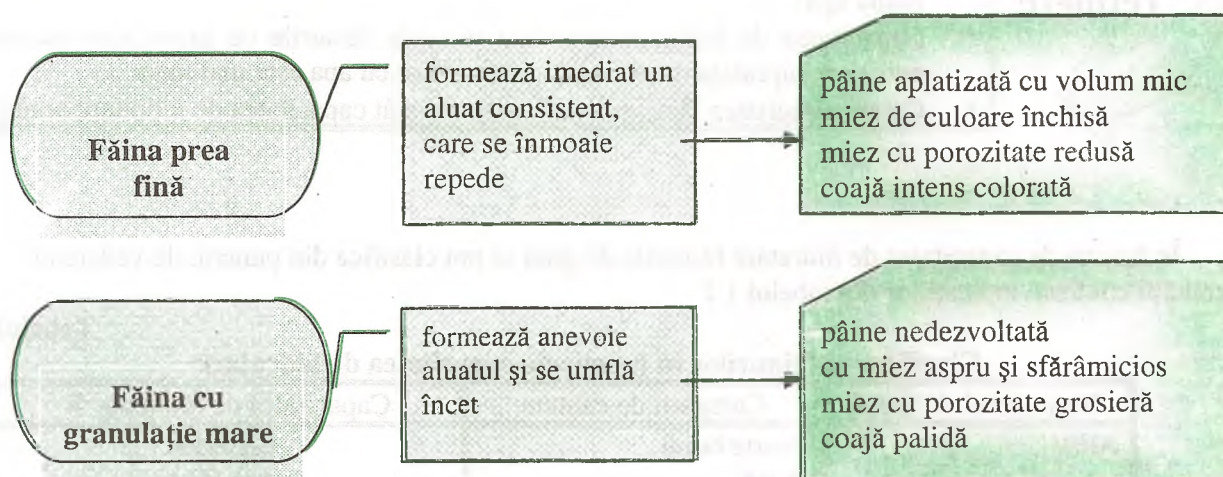
Culoarea este însușirea care diferențiază sortimentele de făină între ele, precum și natura lor (făină de grâu, de secară). Ea este dată de culoarea alb-gălbuie a particulelor provenite din endosperm, datorită prezenței pigmentilor carotenoizi, și de culoarea închisă a tărâțelor prezente în făină, datorită pigmentilor flavonici. Gradul de extracție al făinii influențează culoarea acesteia, astfel, cu cât acesta crește, cu atât culoarea făinii se închide.

Culoarea făinurilor de extracție mică este mai uniformă în comparație cu cea a făinurilor de extracții mari, deoarece, unele cantități de tărâțe au culoare neomogenă.



În funcție de tipul produselor ce urmează a fi obținute, făina trebuie să aibă o anumită granulație. În practică important este raportul dintre particulele mari și mici de $45\mu\text{m}$. Pentru făina destinată fabricării produselor de panificație, trebuie ca acest raport să fie egal cu unitatea, adică, 50% particule sub $45\mu\text{m}$ și 50% particule peste $45\mu\text{m}$.

Calitatea produselor (volum, porozitate, culoarea cojii) de panificație este influențată de granulozitatea făinii după cum urmează:

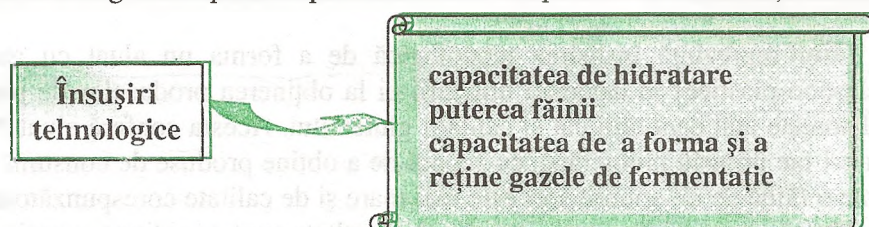


Standardul în vigoare delimitează granulația făinii la anumite procente de "refuz" și de "cernut" prin două site cu ochiuri de mărime determinată.

1.1.1.2 Însușirile tehnologice ale făinii

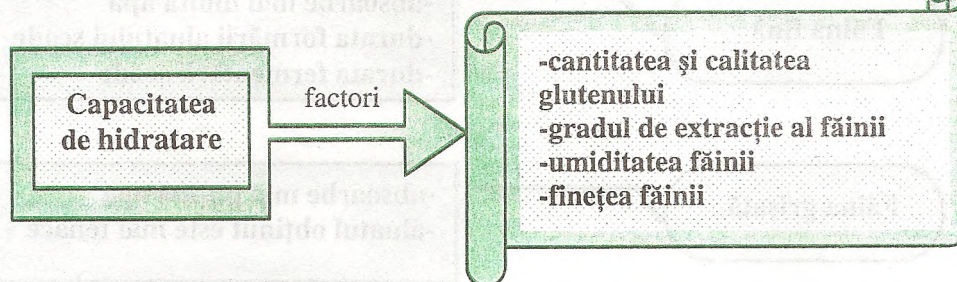
Însușirile fizice și compoziția chimică a făinii determină numai în parte calitatea ei, deoarece făina posedă și o altă serie de însușiri, numite de panificație.

Însușirile tehnologice (numite și "însușiri de panificație") ale făinii utilizată la obținerea produselor de panificație oferă o imagine asupra comportării acestora în procesul de fabricație, referindu-se la:



- **Capacitatea de hidratare.** Reprezintă însușirea făinii de a absorbi apa atunci când vine în contact cu ea la prepararea aluatului. Această însușire condiționează randamentul și calitatea produselor.

Factorii care influențează capacitatea de hidratare sunt prezentați mai jos.



Atenție rețineți!

- Capacitatea de hidratare este mai mare la făinurile cu cantitate și calitate a glutenului superioară.
- Cu cât gradul de extracție este mai mare cu atât capacitatea de hidratare este mai mare (făinurile negre au un conținut mai mare în țărâțe care absorb mai multă apă).
- Capacitatea de hidratare este mai mare la făinurile cu granulație mai mică, deoarece suprafața de contact a particulelor cu apa este mai mare.
- Cu cât umiditatea făinii este mai mare cu atât capacitatea de hidratare scade.

În funcție de capacitatea de hidratare făinurile de grâu se pot clasifica din punctul de vedere al calității conform indicațiilor din tabelul 1.1

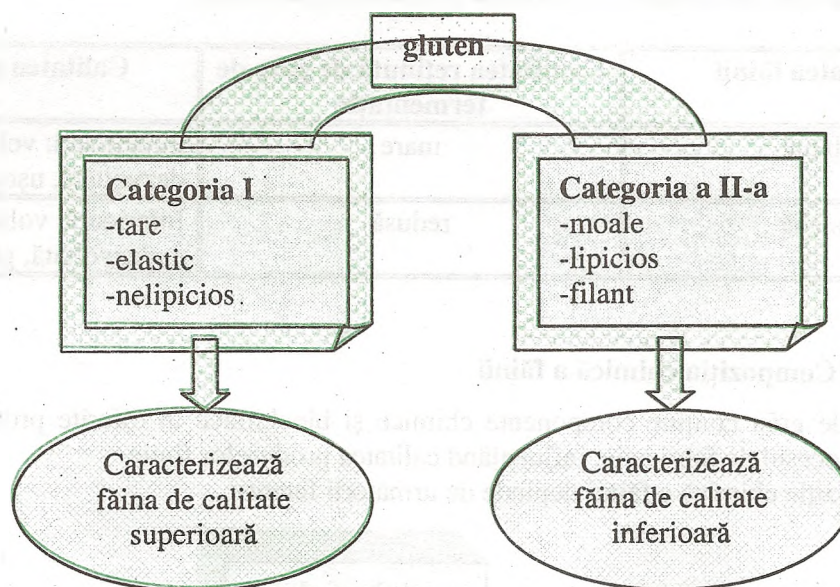
Tabelul 1.1

Clasificarea făinurilor în funcție de capacitatea de hidratare

Sortimentul de făină	Categorii de calitate	Capacitatea de hidratare, %
Albă	Foarte bună	peste 58
	Bună	54-58
	Satisfăcătoare	sub 54
Semialbă	Foarte bună	peste 60
	Bună	58-60
	Satisfăcătoare	sub 58
Neagră	Foarte bună	peste 64
	Bună	60-64
	Satisfăcătoare	sub 60

"Puterea" făinii reprezintă însușirea tehnologică de a forma un aluat cu anumite proprietăți reologice (elastico-plactice) în decursul utilizării ei la obținerea produselor de panificație. Această însușire se datorește atât cantității cât și calității glutenului. Acesta conferă aluatului însușiri fizico-mecanice care-l fac propriu prelucrării, cu scopul de a obține produse de consum. Cu cât conținutul în gluten dintr-o făină de un anumit sort este mai mare și de calitate corespunzătoare, cu atât această făină este mai bună pentru prelucrat, iar produsele rezultate sunt de calitate superioară.

Calitativ, glutenul din făina destinată obținerii produselor de panificație se clasifică în două categorii:



**Atenție
rețineți!**

Făina puternică are o cantitate mare de gluten de bună calitate (elastic și rezistent), iar făina slabă are o cantitate redusă de gluten de calitate inferioară (rezistență și elasticitate redusă, dar extensibilitate mare.)

Pentru fabricarea produselor de panificație trebuie să se folosească făină cu putere mare, dar nu exagerată, deoarece ar rezulta un aluat cu elasticitate necorespunzătoare ("scurt") din care s-ar obține produse cu volum redus și miez dens.

- **Capacitatea de a forma și a reține gazele de fermentație** caracterizează cantitatea de CO_2 produsă în aluatul supus fermentației timp îndelungat (de 4-5 h) și însușirea de a reține o cantitate suficientă din aceste gaze, astfel încât în timpul coacerii să se obțină produse cu miez cu porozitate uniformă și fină. La o capacitate mare de formare și reținere a gazelor de fermentație, produsele finite au volum mare și miez elastic.

Capacitatea făinii de a forma gaze depinde de

- cantitatea zaharurilor fermentescibile din aluat ;
- cantitatea și calitatea drojdiei folosite la prepararea aluatului.

Astfel, aluatul preparat din făinuri de extracție mare (au o cantitate ridicată de zaharuri simple), fermentează mai ușor. De asemenea, și aluatul obținut din făină de calitate inferioară fermentează ușor, comparativ cu aluatul obținut din făinuri foarte bune din același sortiment. Atunci când făinurile albe au capacitate redusă de fermentare, tehnologii le numesc "tari la foc", iar produsele rezultate au coajă palidă.

Cunoscând puterea făinii de a forma gaze, se poate determina mersul și durata fermentației aluatului în procesul tehnologic de obținere a pâinii. Formarea gazelor de fermentație este accelerată de adaosul de materii dulci, în cazul în care, rețeta produselor, prevede adăugarea acestora.

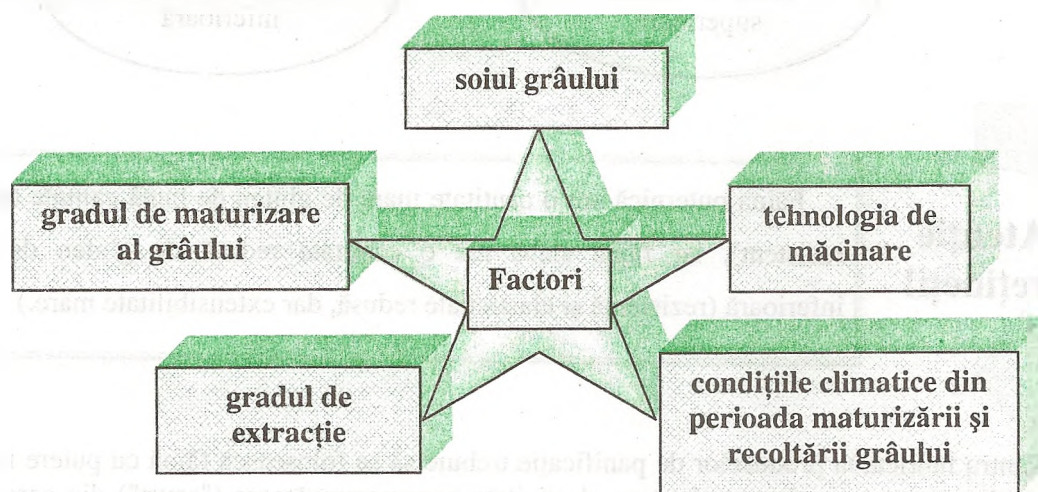
Reținerea gazelor de fermentație este un factor important în stabilirea momentului optim de introducere a aluatului în cuptor pentru ca produsele rezultate să prezinte un volum bine crescut. Această însușire este influențată de cantitatea și calitatea glutenului.

Calitatea făinii	Cantitatea reținută de gaze de fermentație	Calitatea produsului finit
bună	mare	Superioară: volum mare, porozitate dezvoltată, ușor asimilabile
slabă	redușă	Inferioară: volum redus, porozitate nedevelopată, greu asimilabile

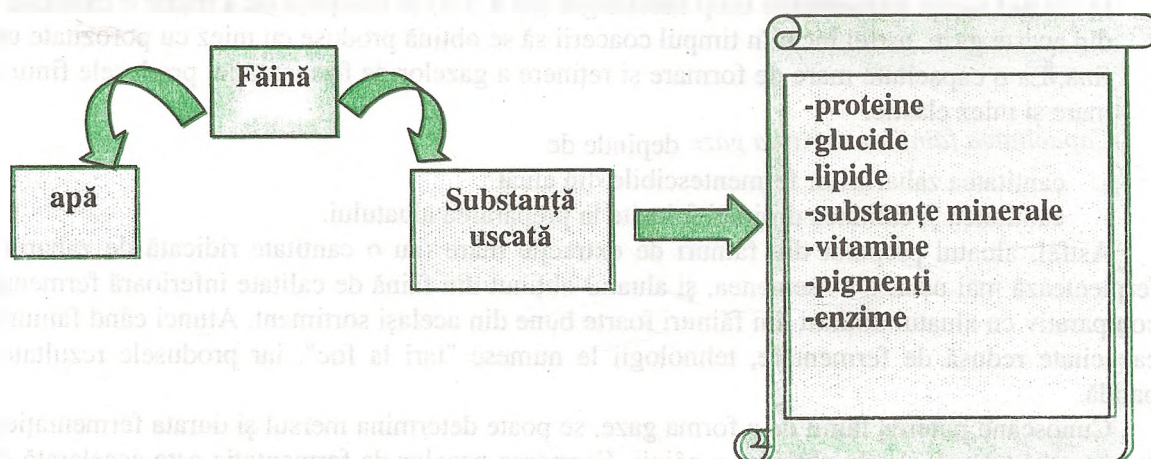
1.1.1.3. Compoziția chimică a făinii

Făina de grâu conține componente chimice și biochimice în diferite proporții care au un rol important în procesul de fabricație, influențând calitatea produselor finite.

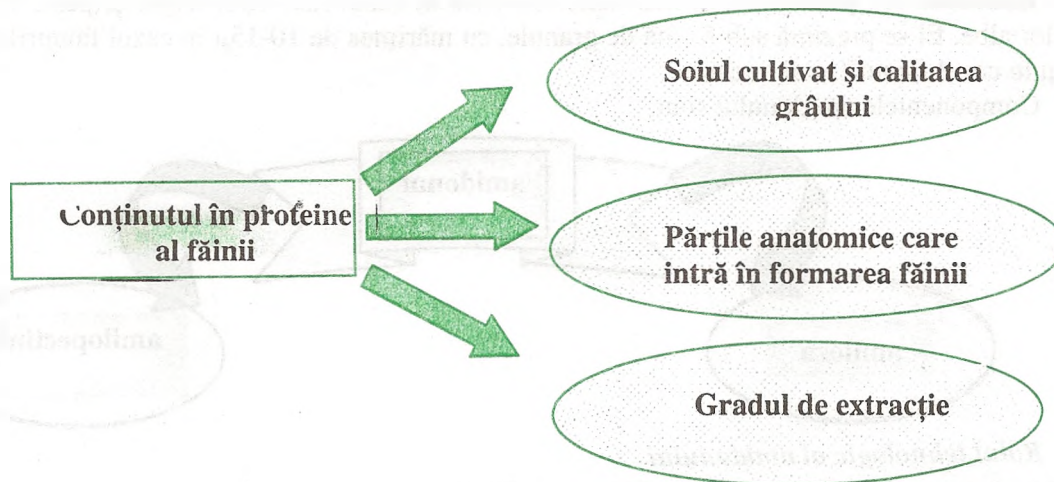
Compoziția chimică a făinii depinde de următorii factori:



Din punct de vedere chimic, făina conține:



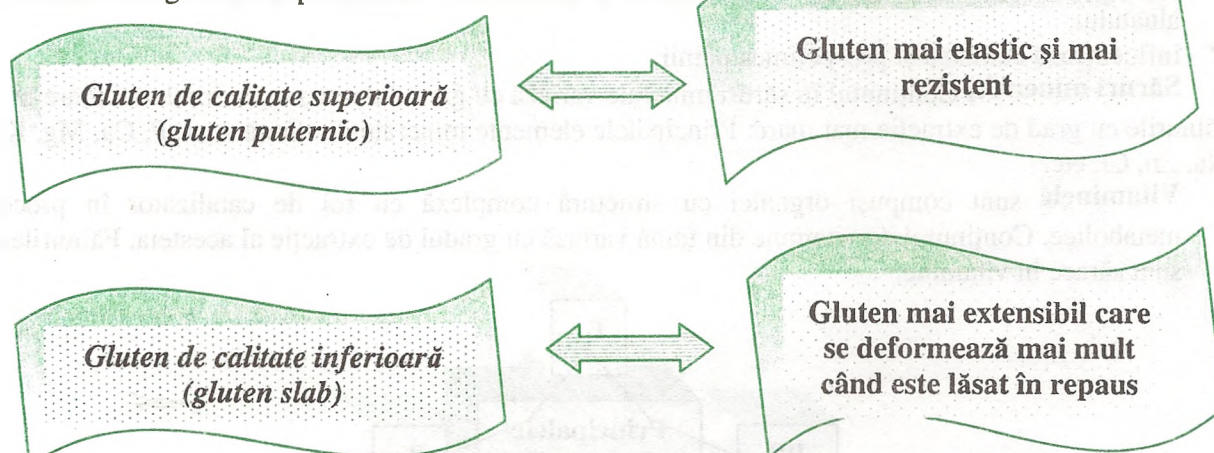
* **Proteinele** sunt substanțe organice macromoleculare cu structură complexă ce conțin în moleculă atomi de C, H, O, N, S și P și uneori mici cantități de Fe, Cu, Mg și Ca. Conținutul în proteine al făinii este influențat de mai mulți factori.



Proteinele care se găsesc în făină sunt proteine asimilabile și neasimilabile (cornoase). Principalele proteine asimilabile sunt gliadina și glutenina, care în prezența apei se umflă puternic, formând o masă elastică numită gluten. Făina de secară nu formează gluten cu toate că bobul de secară conține gliadină și glutenină.

Glutenul este un gel coloidal puternic umflat care conține 60-70% apă și 30-40% substanță uscată. El este caracterizat de proprietăți reologice: elasticitate, extensibilitate, rezistență la întindere, care se transmit și aluatului. Pentru făina de grâu, conținutul și calitatea în gluten reprezintă factori importanți influențând proprietățile de panificație ale acesteia.

Calitatea glutenului poate fi:



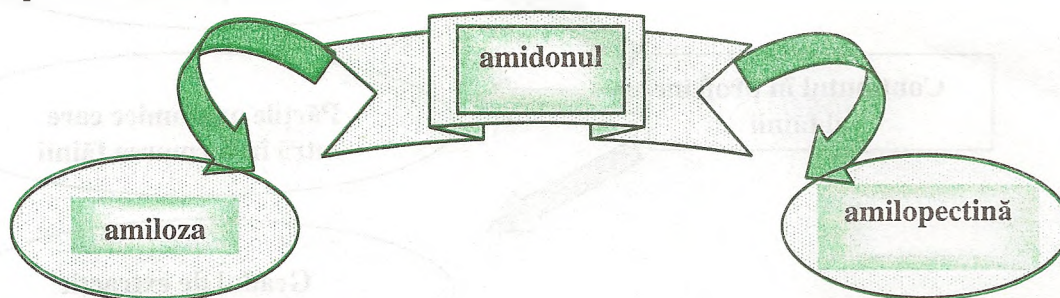
Rolul tehnologic al proteinelor glutenice

- la frământare, leagă aproximativ jumătate din cantitatea de apă absorbită,
- în contact cu apa și sub acțiunea mecanică de la frământare formează glutenul,
- la fermentație, rețeaua glutenică reține gazele de fermentație conducând la obținerea produselor de calitate superioară, bine afânate,
- la coacere, în urma coagulării formează scheletul proteic al pâinii fixând forma și volumul acesteia,
- intervin în formarea substanțelor de aromă,
- reduce viteza de învechire a pâinii.
- **Glucidele (zaharide)** sunt substanțe ce au proprietatea de a fi dulci sau de a forma în contact cu apa substanțe cu gust dulce.

Principalele glucide ale făinii sunt: { - glucide simple (glucoză, zaharoză, maltoză)
- amidonul
- celuloza

Amidonul are ponderea cea mai mare: 60-70% în cazul făinurilor negre și peste 75% în cazul făinurilor albe. El se prezintă sub formă de granule, cu mărimea de 10-15 μ în cazul făinurilor de grâu și 10-60 μ în cazul făinurilor de secară.

Componentele amidonului sunt:

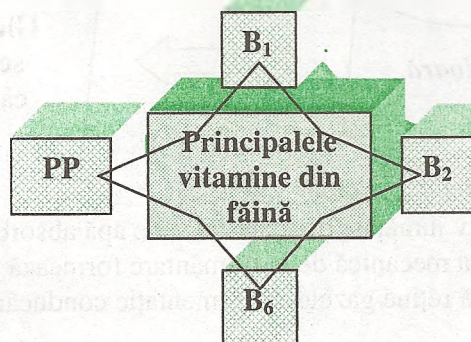


Rolul tehnologic al amidonului

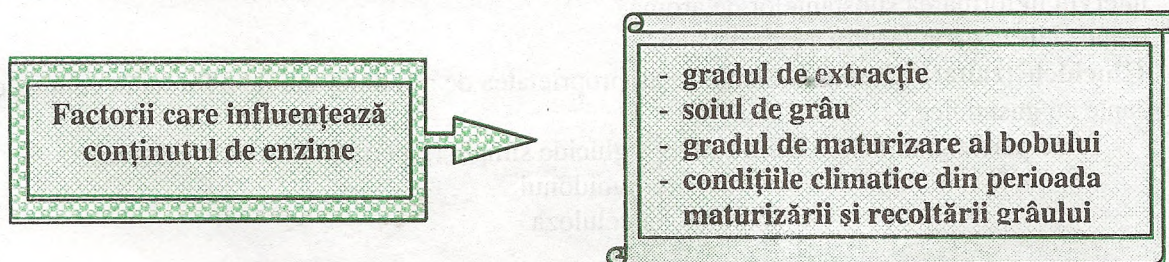
- la frământarea aluatului participă la hidratarea făinii,
- influențează însușirile reologice ale aluatului,
- la fermentație formează zaharuri simple care se transformă în CO₂ care afânează aluatul,
- la coacere contribuie la formarea miezului, formând culoarea cojii și a substanțelor de aromă,
- intervine în procesul de învechire a pâinii.
- **Lipidele**, În făină cantitatea de lipide este mică. Conținutul lor crește odată cu creșterea gradului de extracție al făinii, deoarece cantitatea cea mai mare de lipide se găsește în germene și stratul aleuronic și mai puțin în endosperm

Rolul tehnologic al lipidelor

- formează în aluat complecși cu proteinele și amidonul, influențând proprietățile reologice ale aluatului,
- influențează calitatea și prospețimea pâinii.
- **Săruri minerale**, Conținutul în săruri minerale variază cu gradul de extracție, fiind mai mare la făinurile cu grad de extracție mai mare. Principalele elemente minerale din făină sunt: P, Ca, Mg, K, Fe, Na, Zn, Cl, etc.
- **Vitaminele** sunt compuși organici cu structură complexă cu rol de catalizator în procesele metabolice. Conținutul de vitamine din făină variază cu gradul de extracție al acesteia. Făinurile albe sunt sărace în vitamine.



- **Enzimele** sunt biocatalizatori ce se găsesc în proporție mai mare în făinurile de extracție mare.



Principalele enzime sunt amilazele (α -amilaza și β -amilaza) și proteazele. În contact cu apa, amilazele descompun amidonul, iar proteazele, proteinele pe tot parcursul procesului tehnologic.

1.1.2 Afânători

În panificație, ca agent de afânare a aluatului se folosește drojdia. Ea aparține genului *Saccharomyces*, specia *Saccharomyces cerevisiae*, de fermentație superioară. În aluatul supus fermentației, drojdia produce CO_2 care afânează aluatul.

Drojdia de panificație se obține în fabricile de spirt prin fermentația melasei de zahăr, la care se adaugă săruri nutritive. Un gram de drojdie comprimată conține $7-9 \cdot 10^9$ celule de drojdie. Celulele de drojdie au formă eliptică sau rotundă, cu mărimea de aproximativ de $5-10\mu$.

Structura morfologică a celulei de drojdie este prezentată mai jos în figura 1.1.

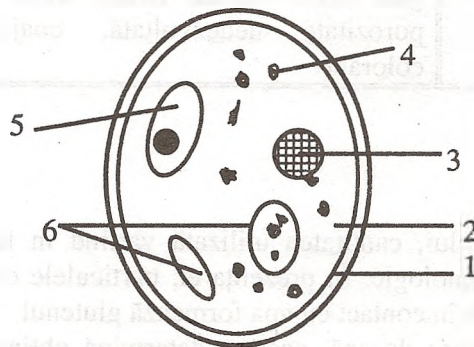


Fig. 1.1 Structura morfologică a celulei de drojdie
1- membrană; 2 – protoplasmă; 3 – granule de grăsime; 4 – proteine, glicogen, săruri minerale, enzime, vitamine; 5 – nucleu; 6 – vacuole.

Membrana celulei de drojdie este subțire și elastică în interiorul ei găsim protoplasma, ce are un aspect vâscos. Protoplasma conține granule de grăsime, proteine, glicogen, săruri minerale, enzime (printre care și complexul zimază), vitamine (mai ales vitaminele B_1 și B_2) și nucleul care apare sub formă de granulă mai mare.

Nucleul este format la rândul său din proteine în compoziția cărora intră fosfor. Celulele tinere sunt pline cu suc protoplasmatic, iar cele vârstnice sau mature au spații cu un lichid mai puțin vâscos, numite vacuole.

În aluat, drojdia se înmulțește și produce în același timp fermentația alcoolică. Înmulțirea celulelor de drojdie se face prin înmugurire, rezultând lanțuri de celule sau colonii.

Parametrii optimi din aluat, necesari înmulțirii rapide a celulelor de drojdie sunt: temperatura de $25-28^\circ\text{C}$, mediu slab acid și apos, concentrația alcoolică maxim 2%. În aceste condiții, celulele de drojdie înmuguresc după aproximativ 30 minute. Temperatura optimă de desfășurare a fermentației este de 35°C .

Forme comerciale ale drojdiei de panificație. Drojdia de panificație se găsește sub mai multe forme: comprimată (presată), uscată și lichidă. Primele două tipuri se obțin în fabrici specializate, iar cea din urmă în fabricile de pâine.

Drojdia comprimată se găsește sub formă de calupuri paralelipipedice, cu masa de 0,5 sau 1 kg.

1.1.3 Sarea comestibilă (clorura de sodiu)

Sarea comestibilă se utilizează pentru a da gust produselor și pentru a îmbunătăți proprietățile aluatului, făcându-l mai elastic, astfel încât produsele rezultate sunt de calitate superioară (bine dezvoltate, cu coajă rumenă, miez elastic și porozitate uniformă).

În aluat, sarea exercită o acțiune favorabilă măbind stabilitatea și rezistența glutenului. Aluatul fără sare fermentează intens, este moale, cu elasticitate redusă, iar produsele rezultate sunt aplatizate și cu porozitate neuniformă. Ținând cont de rolul pe care-l are sarea în aluat, atunci când, în procesul tehnologic, se utilizează făină de calitate superioară, se folosește o cantitate mai redusă de sare, comparativ cu cantitatea sporită în cazul făinii de calitate inferioară.

De asemenea, aceasta se adaugă în cantitate mai mare și în cazul folosirii în fabricație a unor făinuri provenite din grâu nou nematurizat sau grâu încolțit, pentru a frâna procesul de fermentație.

În anotimpul călduros, când temperatura în sălile de fermentație este mult prea mare, se adaugă o cantitate sporită de sare, pentru a încetini fermentația, astfel încât produsele rezultate să fie de calitate corespunzătoare. De obicei în industria panificației se folosește sarea mărunță și, mai rar, cea fină.

Influența sării asupra calității pâinii



Cantitatea de sare	Calitatea făinii	Calitatea pâinii
lipsa sării	medie	aplatizată, cu coajă palidă
exces de sare	medie	gust sărat, volum redus, miez dens cu porozitate nedezvoltată, coajă intens colorată

1.1.4 Apa tehnologică

Apa este un component indispensabil al aluatului, cantitatea utilizată variind în funcție de capacitatea de hidratare a făinii utilizate în procesul tehnologic. În prezența ei, particulele de făină și componenții ei macromoleculari se hidratează. Proteinele în contact cu apa formează glutenul.

În cazul utilizării unor cantități necorespunzătoare de apă, acestea determină obținerea unor aluaturi din care rezultă produse necorespunzătoare.



Cantitatea de apă	Calitatea aluatului rezultat	Calitatea pâinii
insuficientă	aluat de consistență mare (glutenul nu se formează complet), cu elasticitate redusă	cu volum mic și pori nedezvoltați, cu miez sfărâmicios, se usucă și se învechesc repede
exces de apă	aluat moale, cu rezistență slabă	produse aplatizate, cu porozitate grosieră

Apa folosită în industria panificației trebuie să corespundă unor anumite condiții: să fie potabilă, incoloră, să nu aibă gust sau miros străine care ar influența negativ proprietățile senzoriale ale produselor finite.

De asemenea, trebuie să aibă o anumită duritate. Un grad de duritate reprezintă 10 mg CaO sau 7,14mg MgO, într-un litru de apă. Duritatea apei se încadrează în valori cuprinse între 5 și 20. În funcție de duritate, apa poate fi:

Apă	Duritate (grade)
Moale	5
Semidură	5-10
Dură	10-20
Foarte dură	20-40
Extrem de dură	>40

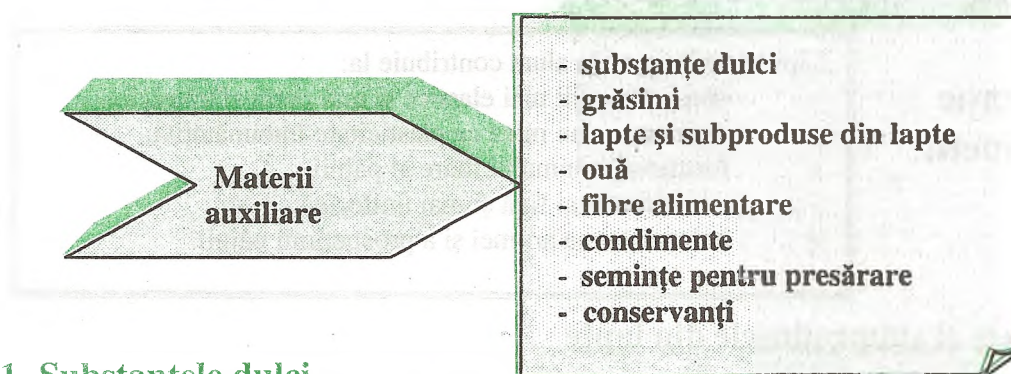
În cazul prelucrării făinurilor de calitate bună și foarte bună, apa utilizată nu trebuie să fie foarte dură, deoarece întăresc glutenul excesiv. Apa cu duritate mică duce la obținerea aluaturilor moi și lipicioase.

În panificație nu este indicată folosirea apei fierte și răcite deoarece prin fierbere se elimină oxigenul necesar dezvoltării drojdiilor în procesul de fermentație.

Dacă fabrica este alimentată cu apă din puțuri proprii, este necesar ca periodic, aceasta să fie controlată din punct de vedere sanitar.

1.2 Materii auxiliare

Pentru ameliorarea gustului și mărirea valorii nutritive a produselor se pot folosi materii auxiliare.



1.2.1 Substanțele dulci

În panificație, după felul produsului preparat se folosesc: zahărul de sfeclă de zahăr sau trestie de zahăr, glucoza, siropul de porumb, mierea de albine. Acestea se introduc în faza de aluat.

Zahărul (zaharoza) este cel mai des utilizat la fabricarea produselor de panificație. În timpul frământării este descompus de către enzimele din drojdie, iar la coacere participă la formarea culorii cojii.

De asemenea, se poate folosi și zahărul brun care conține unele cantități de melasă ce contribuie la îmbunătățirea gustului pâinii. Se folosește la prepararea pâinii negre și a pâinii multicereale.

Glucoza se găsește sub formă lichidă și solidă. În panificație se utilizează mai ales sub formă lichidă. Adăugată în cantitate mare, conduce la întărirea miezului și la apariția "petelor de zahăr" în coajă.

Siropul de porumb se obține prin descompunerea amidonului de porumb în prezența apei. Prezintă dezavantajul că trebuie depozitat la temperatura de 50-53°C

Mierea de albine se folosește la prepararea pâinii din făină integrală pentru intensificarea aromei. Este o sursă de glucide fermentescibile.



Glucidele adăugate în aluat contribuie la:

- îmbunătățirea gustului și aromei produsului,
- intensificarea culorii cojii
- formarea volumului pâinii
- îmbunătățesc porozitatea și durata de proapețime.

1.2.2 Grăsimile

La fabricarea produselor de panificație se folosesc: uleiul de floarea-soarelui sau de soia, margarine, untul, untura, shortening-urile, care se adaugă în faza de aluat.

Uleiurile vegetale se utilizează la fabricarea aluatului dar și pentru ungerea formelor și a tăvilor de copt.

Untul este cea mai bună grăsime alimentară pentru panificație. Contribuie la gustul și aroma produselor.

Untura de porc se folosește la prepararea aluatului și la ungerea formelor. Conferă frăgezime și aromă produselor.

Shortening-urile sunt amestecuri de uleiuri vegetale și grăsimi.

Grăsimile pentru panificație trebuie să îndeplinească anumite condiții: să prezinte însușiri organoleptice corespunzătoare, să fie stabile la păstrare, să confere gust plăcut produselor, să fie convenabile ca preț.



Lipidele adăugate în aluat contribuie la:

- obținerea cojii mai elastice și mai puțin sfărâmicioase,
- obținerea unui miez cu elasticitate îmbunătățită,
- formarea volumului mare al pâinii,
- porozitate mai fină și mai uniformă
- îmbunătățirea aromei și a prospețimii pâinii.

1.2.3 Laptele și subprodusele din lapte

Laptele și subprodusele de lapte influențează proprietățile reologice ale aluatului, activitatea drojdiilor și calitatea pâinii.

După starea lor fizică, laptele și subprodusele de lapte se prezintă sub formă: lichidă, concentrată și uscată (praf).



Influența asupra calității pâinii este următoarea:

- îmbunătățește textura miezului, gustul și aroma produsului, intensifică culoarea cojii;
- mărește valoarea nutritivă prin aport de vitamine, săruri minerale și proteine;
- crește durata de menținere a prospețimii.

1.2.4 Ouăle

În panificație, se folosesc ouă în stare proaspătă, congelată sau sub formă uscată. Ele se adaugă în aluat, iar ouăle proaspete se folosesc la ungerea suprafeței produselor înainte de introducerea în cuptor, pentru culoare și luciu plăcut al cojii.



Efectul ouălor în panificație este următorul:

- măresc volumul produsului
- îmbunătățesc structura miezului
- îmbunătățesc gustul și culoarea produsului

1.2.5 Fibrele alimentare

Fibrele alimentare se folosesc pentru mărirea conținutului de fibre al produsului obișnuit și la prepararea pâinii cu valoare calorică redusă. Adăugate în cantitate prea mare influențează negativ calitatea pâinii.

1.2.6 Condimentele

Se utilizează numai în cazul sortimentelor speciale de pâine pentru gust. Se folosesc ceapa și chimenul. Ceapa se adaugă la sortimentul de pâine cu ceapă, iar chimenul la pâinea de secară și cea obținută din amestec de grâu și secară.

1.2.7 Semințele care se presară pe suprafața produselor

Cel mai des utilizate sunt semințele de susan și mac a căror aromă se dezvoltă în timpul de coacere a produselor.

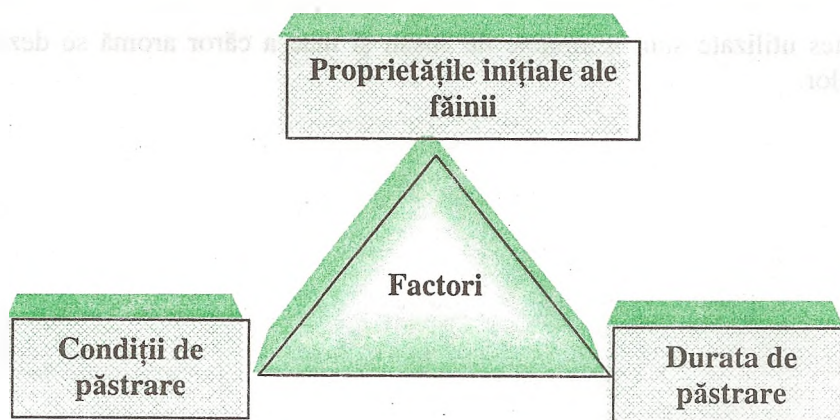
1.3 Depozitarea materiilor prime și auxiliare

Depozitarea are drept scop asigurarea continuității producției pe o anumită perioadă de timp prin crearea de stocuri de materii prime și auxiliare. Depozitarea trebuie să se facă în condiții corespunzătoare pentru asigurarea calității până la intrarea în fabricație.

1.3.1 Depozitarea făinii

1.3.1.1 Procese care au loc în făina depozitată

În timpul depozitării făinii proaspăt măcinată, au loc o serie de procese care determină modificarea calității acesteia. Factorii care influențează îmbunătățirea sau înrăutățirea calității făinii sunt enumerați mai jos.



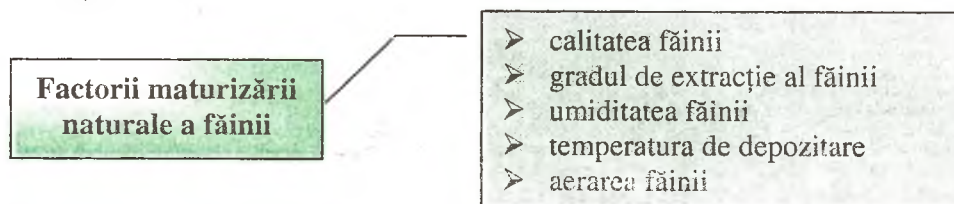
Dacă în timpul depozitării proprietățile tehnologice ale făinii se îmbunătățesc, procesul se numește maturizare.

Maturizarea făinii reprezintă totalitatea proceselor fizice, coloidale și biochimice care au loc în făina depozitată în condiții normale de temperatură și umiditate asupra cărora influențează numeroși factori fizici, chimici și biochimici și în urma cărora se modifică pozitiv comportarea tehnologică a făinii.

Modificările suferite de făină în timpul maturizării sunt:

- variația umidității, proces care depinde de umiditatea inițială a făinii și umiditatea spațiului în care este depozitată aceasta. Dacă umiditatea este de 13-14%, iar umiditatea relativă a aerului 55-60%, atunci se stabilește o umiditate de echilibru sub 14%.
- albirea făinii este un proces lent ce se constată după o depozitare îndelungată datorată oxidării pigmentilor carotenoizi din făină.
- creșterea acidității este mai intensă în primele 15-20 de zile de depozitare și este cu atât mai mare cu cât extracția, umiditatea și temperatura de păstrare sunt mai mari.
- îmbunătățirea calității glutenului prin creșterea elasticității și rezistenței lui. Astfel, crește puterea făinii și capacitatea de hidratare.

Deci, maturizarea reprezintă de fapt îmbunătățirea proprietăților reologice ale glutenului și aluatului care are strânsă legătură cu îmbunătățirea calității pâinii. Durata de maturizare naturală a făinii depinde de anumiți factori.

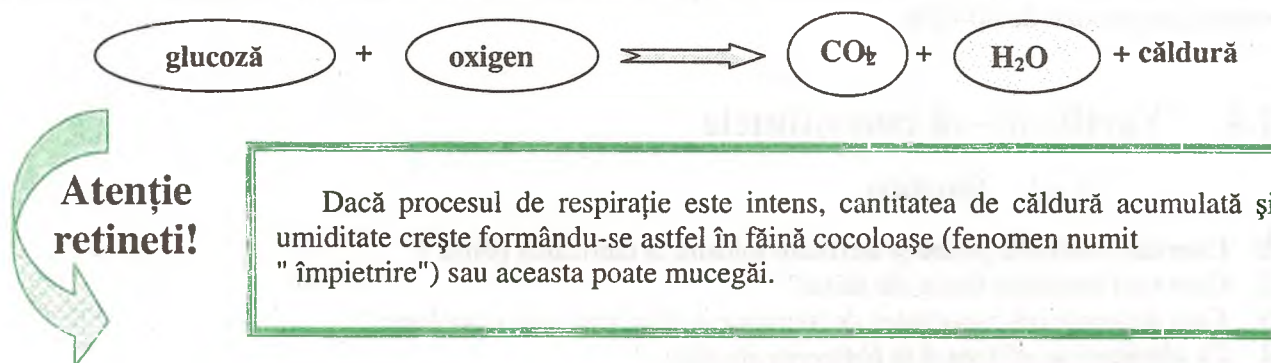


Cu cât calitatea făinii este mai slabă, gradul de extracție și umiditatea mai mici, temperatura depozitului mai scăzută, cu atât durata de maturizare este mai mare.

Făinurile de extracții mici se maturizează după 1,5-2 luni, iar cele de extracții mari după 3-4 săptămâni. După o depozitare de 14-20 zile a făinii proaspăt măcinată, aceasta se consideră acceptabilă.

Alterarea făinii se produce în condiții necorespunzătoare de depozitare și poate fi ca urmare a proceselor naturale (autoîncingerea și mucegăirea) sau datorită degradării acesteia de către insecte.

Autoîncingerea și mucegăirea sunt degradări rezultate în urma procesului de respirație care se produce după schema de mai jos:



Degradarea făinii sub acțiunea insectelor reprezintă impurificarea acesteia cu larve sau adulți, dar și formarea cocoloașelor de făină cauzate de firele vâscoase pe care le secretă insectele. În masa de făină se pot găsi dăunători ca:

Dăunătorii făinii	-molețul sau gândacul mare de făină(Tenebrio molitor) -gândacul mic(Tribolium confusum) -gândacul brun(Tribolium castaneum) -acarianul făinii(Acarus siro) -molia(Pyralis farinalis)
--------------------------	--

Pentru combaterea acestora este necesar să se descopere focarele de infestare, verificând periodic depozitele de făină, instalațiile aferente și masa de făină. Locurile infestate trebuie dezinfectate cu substanțe corespunzătoare: piretru, lindan, acid cianhidric etc. Făina infestată se cerne, iar refuzul obținut împreună cu măturătura se arde. Pentru prevenirea infestării depozitele trebuie să fie bine aerisite, uscate și să se mențină permanent curățenia.

1.3.1.2 Metode de depozitare a făinii. Făina se poate depozita fie în saci, fie vrac.

Depozitarea în saci se face în spații cu temperatura de 10-20°C și umiditate relativă a aerului din depozit de 50-60%. Sacii se așază în stive pe grătare de lemn, la distanță care să permită aerisirea. Fiecărei stive în corespunde o fișă a lotului cu date despre proveniența și calitatea făinii. Stivele se formează din același tip de făină ce provine de la același măciniș, aceeași moară și cu aceeași indici calitativi.

Depozitarea în vrac se realizează în celule de siloz. În acest caz pregătirea făinii se face în silozul de făină.

1.3.2 Depozitarea drojdiei

Drojdia fiind un produs ușor alterabil se păstrează în condiții de refrigerare la temperatura de 2-4°C sau congelată. Drojdia congelată se supune mai întâi unui proces lent de dezghețare la temperatura de 6-8°C după care se poate utiliza în decurs de 24 ore în procesul tehnologic.

Depozitele de drojdie trebuie să fie bine aerisite, cu umiditate relativă de 75-80%, fără mirosuri străine.

1.3.3 Depozitarea sării și a zahărului se face în saci așezați pe grătare de lemn, în spații închise uscate, fără umezeală, deoarece acestea sunt produse higroscopice. Umiditatea relativă a aerului din depozit trebuie să fie de 50-60%.

1.3.4 Depozitarea uleiului și a altor materiale alterabile

Uleiul se păstrează în bidoane, în încăperi răcoroase, fără lumină. Untul, margarina, ouăle se păstrează în spații frigorifice cu temperatura de 4-10°C, întunecoase, fără mirosuri străine și umiditatea relativă a aerului de 80%.

1.3.5 Depozitarea laptelui și subproduselor din lapte

Laptele și subprodusele din lapte se depozitează la temperatura de 2-10°C, umiditatea relativă a aerului din depozit de 80-85%.

1.4. Verificați-vă cunoștințele

1.4.1 Întrebări

1. Care sunt materiile prime și auxiliare folosite la fabricarea pâinii ?
2. Care sunt însușirile fizice ale făinii?
3. Cum influențează capacitatea de hidratare a făinii procesul tehnologic ?
4. Ce afânători se utilizează la obținerea aluatului ?
4. ce rol are sarea adăugată în aluat ?
6. Care este rolul apei tehnologice în aluat ?
7. Ce rol au materiile auxiliare adăugate la obținerea produselor finite ?
8. Care este scopul operației de depozitare ?
9. Care sunt procesele prin care făina se maturizează?
10. În ce condiții se depozitează afânătorii?

1.4.2 Teste de control

Selectați varianta corectă.

1. Tipul făinii reprezintă conținutul maxim de substanțe minerale multiplicat cu :
 - a) 100;
 - b) 1000 ;
 - c) 10.

2. Făina albă corespunde tipului:
 - a)480; b) 1200; c) 780.

Apreciați afirmațiile de mai jos cu adevărat sau fals.

3. Finețea făinii se referă la culoare pe care o are masa de cereale.
4. Puterea făinii reprezintă însușirea de a forma un aluat cu anumite proprietăți reologice.
5. Capacitatea de hidratare este mai mare la făinurile cu cantitate și calitate a glutenului inferioară.

Completați spațiile libere astfel încât propozițiile să capete sens.

6. Capacitatea de hidratare este mai mare la făinurile cu cantitate și calitate a glutenului
7. Aluatul fără sare fermentează
8. Înmulțirea celulelor de drojdie se face prin, rezultând lanțuri de celule sau colonii.
9. Cu cât calitatea făinii este mai slabă, gradul de extracție și umiditatea mai, temperatura depozitului mai scăzută, cu atât durata de maturizare este mai

Selectați din enumerarea de mai jos însușirile fizice ale făinii :

- 10 mirosul, conținutul în proteine, gradul de extracție, finețea, masa hectolitrică.
11. Completați tabelul de mai jos.

Cantitatea de apă	Calitatea aluatului rezultat	Calitatea pâinii
insuficientă		
exces de apă		

12. Completați schema de mai jos cu factorii care influențează procesul de maturizare a făinii.

**Factorii maturizării
naturale a făinii**

-
-
-
-
-

CAPITOLUL 2

Pregătirea materiilor prime și auxiliare utilizate în panificație

- 2.1. Pregătirea făinii
 - 2.1.1 Amestecarea făinii
 - 2.1.2 Cernerea făinii
 - 2.1.3 Încălzirea făinii
- 2.2 Pregătirea drojdiei
- 2.3 Pregătirea sării
- 2.4 Pregătirea apei
- 2.5 Pregătirea zahărului
- 2.6 Pregătirea grăsimilor
- 2.7 Pregătirea ouălor
- 2.8 Verificați-vă cunoștințele !
 - 2.8.1 Întrebări
 - 2.8.2 Teme de control

Prin parcurgerea acestui capitol veți afla:

Operațiile de pregătire a făinii

Scopul amestecării făinii.

Construcția și principiile de funcționare a timocului amestecător.

Scopul operației de cernere a făinii.

Construcția și principiile de funcționare ale cernătoarelor.

Scopul operației de încălzire a făinii.

Scopul pregătirii drojdiei

Construcția și principiul de funcționare a agitatorului mecanic simplu.

Scopul pregătirii sării.

Construcția și principiul de funcționare a dizolvatorului cu agitator

Scopul pregătirii apei

Modul de pregătire a materiilor auxiliare.

CAPITOLUL 2

Pregătirea materiilor prime și auxiliare utilizate în panificație

Faza de pregătire a materiilor prime și auxiliare are drept scop aducerea acestora într-o stare corespunzătoare pentru prepararea aluatului și desfășurarea procesului tehnologic. În subcapitolele care urmează vor fi descrise operațiile tehnologice de pregătire, corespunzătoare fiecărei materii prime și auxiliare.

2.1 Pregătirea făinii

- Înainte de a fi utilizată în procesul tehnologic, făina este supusă următoarelor operații:
- amestecarea loturilor de făină cu calități diferite,
 - cernerea acesteia, în vederea îndepărtării impurităților și afănării prin aerisire,
 - încălzirea făinii.

2.1.1 Amestecarea făinii

Deoarece făinurile care vin în unitățile de panificație au calități diferite, pentru obținerea produselor de calitate superioară și constantă, acestea trebuie amestecate în vederea obținerii unui lot de făină cu proprietăți tehnologice omogene pe o perioadă cât mai mare de timp.

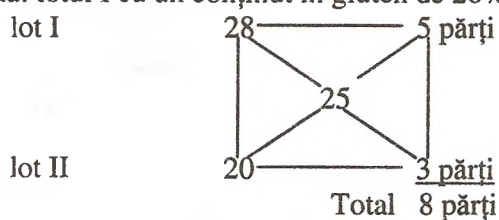
Amestecarea urmărește compensarea defectelor unei făini cu calitățile alteia având la bază mai multe criterii:

- cantitatea și calitatea glutenului;
- capacitatea de a forma gaze de fermentație;
- capacitatea de închidere a culorii în timpul procesului tehnologic.

Proporția amestecurilor se stabilește pe baza analizelor de laborator și a rezultatelor probei de coacere, utilizând metoda dreptunghiului în practică.

Exemplu.

Calculați cantitatea procentuală corespunzătoare fiecărui lot, știind că, se amestecă 2 loturi de făină cu cantități diferite de gluten, iar amestecul format trebuie să aibă un conținut în gluten de 25%. Se dau: lotul I cu un conținut în gluten de 28%, iar lotul al II-lea de 20%.



8 părți.....100%

5 părți..... X

$X = 5 \times 100 : 8 = 62,5\%$, făină cu gluten 28%

8 părți.....100%

3 părți..... X

$X = 3 \times 100 : 8 = 37,5\%$, făină cu gluten 20%

Pentru verificare se procedează astfel:

a) $(5 \times 28 + 3 \times 20) : 8 = 25\%$ gluten

b) $(62,5 \times 28 + 37,5 \times 20) : 100 = 25\%$ gluten

Atenție rețineți!

Condiția pentru realizarea amestecurilor este ca unul din loturile de făină să aibă un conținut în gluten mai mare decât cel pe care trebuie să-l aibă amestecul.

În funcție de capacitatea unităților de panificație și de dotarea lor tehnică, amestecarea se poate realiza prin:

- alimentarea alternativă a cernătorului cu făină care provine din loturi diferite. Acest procedeu nu asigură o amestecare omogenă. Această metodă se utilizează de obicei la unitățile de capacitate mică.
- utilizarea timocului - amestecător. În acest caz, amestecarea se realizează prin umplerea cu făină de calități diferite și antrenarea lor de către melcul-transportor din straturile inferioare și mijlocii către partea superioară. Straturile de făină cad pe lateral pe lângă pereții timocului. Astfel, făina circulă timp de 25-30 minute, realizându-se atât amestecarea cât și afânarea ei. În figura 2.1 este prezentat timocul - amestecător.

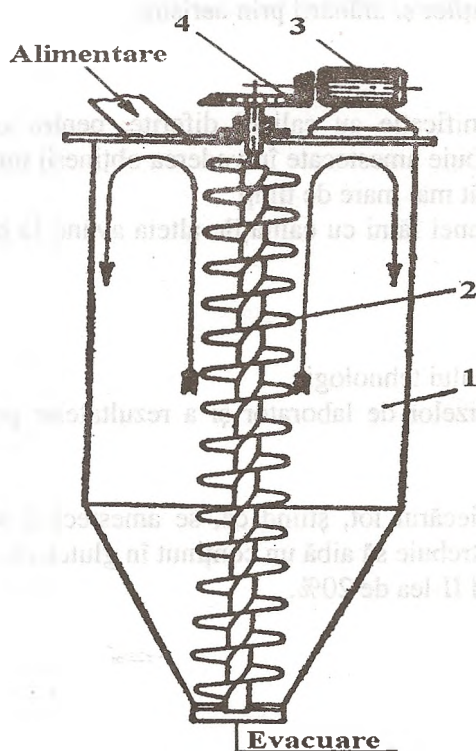


Fig. 2.1 Timocul - amestecător

1.-buncăr metalic; 2.-melc de amestecare;
3.-motor electric; 4.-sistem de roți dințate.

Alimentarea timocului se poate face cu un elevator sau prin curgere liberă, în funcție de cum este amplasat față de dispozitivul de făină.

Capacitatea acestui utilaj este de 1500-2500kg făină, fiind uneori utilizat și pentru păstrarea rezervei curente de făină care asigură desfășurarea fără întreruperi a producției.

- folosirea instalațiilor de transport pneumatic (fig. 2.2). În acest caz, amestecarea se realizează în conducta de transport pneumatic, pe parcursul deplasării făinii către secția de preparare, prin extragerea simultană din două sau mai multe celule de siloz. Cantitatea de făină extrasă se stabilește prin calculul.

Această metodă este cea mai eficientă obținându-se amestecuri omogene.

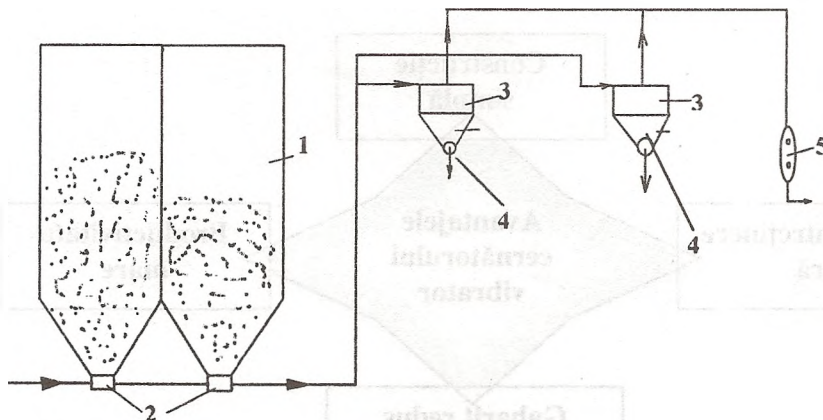
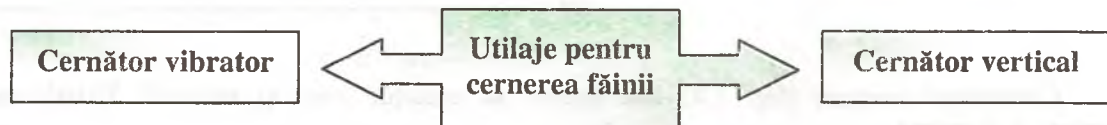


Figura 2.2 Instalație de transport pneumatic
1. buncăre de rezervă
2. extractor pneumatic
3. cicloane
4. ecluze
5. compresor

2.1.2 Cernerea făinii

Are drept scop îndepărtarea impurităților grosiere (sfori, așchii, scame) care pot ajunge accidental în făină după măcinare, în timpul transportului sau depozitării ei. Concomitent cu cernerea făinii se realizează și afânarea ei, prin înglobarea unei cantități de aer între particulele acesteia. Pentru cernere se folosesc site metalice (sitele cu numerele 18-20 care au 7-8 ochiuri /cm).

În funcție de capacitatea fabricii și de modul de depozitare a făinii se pot utiliza următoarele utilaje:



Cernătorul vibrator este o mașină simplă (figura.2.3), ușor de realizat în orice unitate.

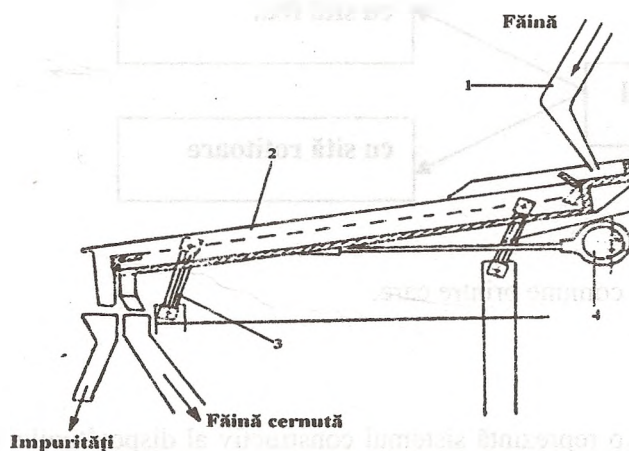
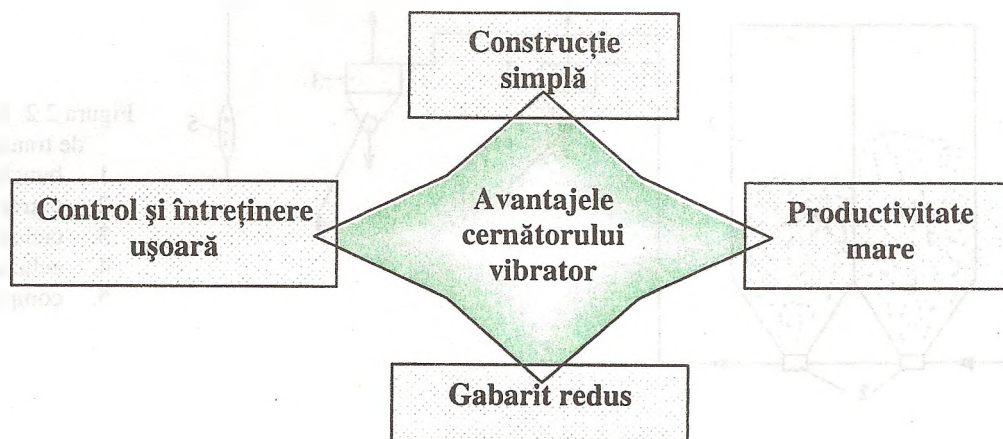


Fig. 2.3 Cernătorul vibrator

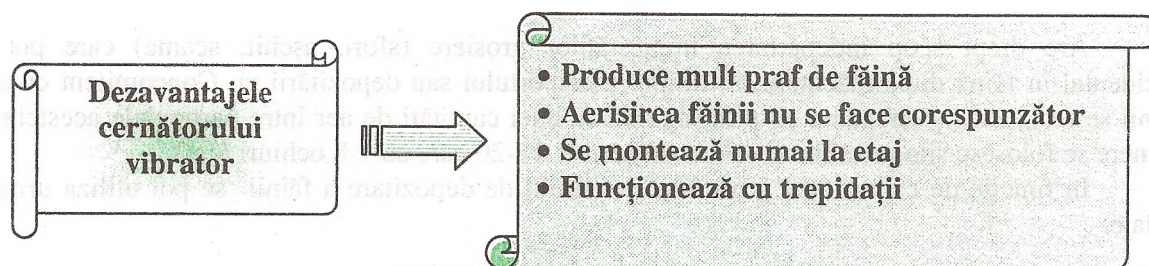
1. racord de alimentare;
2. ramă cu sită;
3. lamele elastice;
4. excentric.

Alimentarea cernătorului se face prin racordul de alimentare 1, pe rama cu sită 2, ce este prinsă cu lamelele elastice 3. Mișcarea oscilantă a sitei este imprimată de excentricul 4, realizându-se astfel

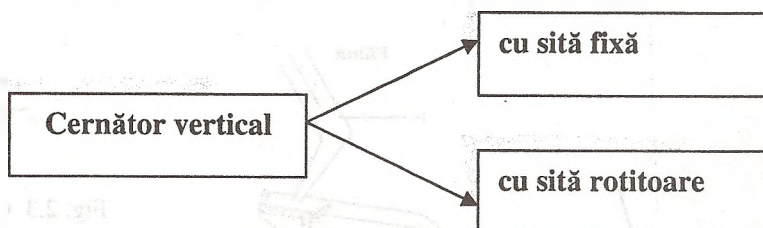
cernerea. Făina cernută se elimină printr-un jgheab, iar impuritățile rămân pe sită și se evacuează separat. Acest utilaj prezintă o serie de avantaje:



Dezavantajele cernătorului vibrator sunt:



Cernătorul vertical (fig. 2.4) este folosit în unitățile mici și mijlocii. Există două tipuri constructive și anume:



Cele două cernătoare au părți componente comune printre care:

- sistemul de alimentare.
- transportorul cu melc
- mecanismul de acționare.

Diferența dintre cele două cernătoare o reprezintă sistemul constructiv al dispozitivului de cernere propriu-zisă, fiind influențată astfel calitatea operației de cernere.

Pentru cernere, făina este introdusă în pâlnia de alimentare și împinsă de o paletă în melcul transportor care o ridică la site. În cazul cernătorului cu sită fixă, făina este forțată să treacă prin prima sită cilindrică cu ochiuri cu diametrul de 6 mm, fiind reținute impuritățile mari.

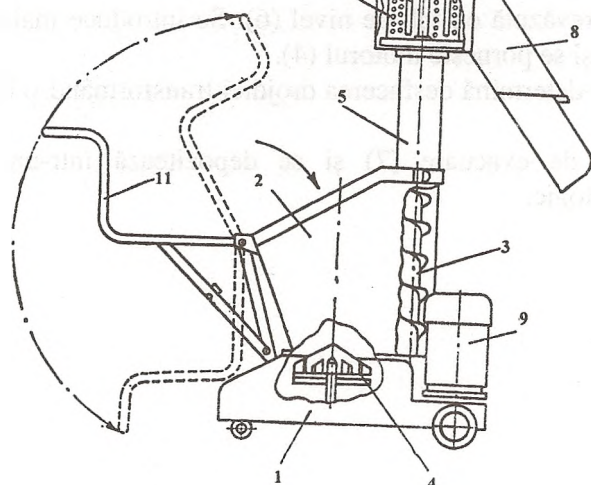


Fig. 2.4 Cernătorul vertical cu
sită rotitoare

1. batiu;
2. pâlnie de alimentare ;
3. melc transportor ;
4. dispozitiv pentru alimentarea melcului ;
5. tubul melcului ;
6. sită

Apoi este împinsă cu ajutorul unor bățătoare cu palete care au viteză mare, printr-o sită exterioară cu orificiile de 1mm. Impuritățile sunt antrenate de către melc și evacuate în cutia colectoare, iar impuritățile mici sunt ridicate de niște perii înclinate dispuse elicoidal, de unde merg tot în cutia colectoare.

Făina este eliminată printr-un tub, unde este amplasat și un magnet ce va reține impuritățile metalice.

Dezavantajul acestui cernător este că fărâmițează impuritățile friabile și se curăță greoi.

La cernătorul cu sită rotitoare, făina este ridicată de melc și împinsă pe pereții laterali ai sitei, obligând-o să treacă prin orificiile (diametrul orificiilor sitei este de 1 mm).

Aglomerarea făinii nu este posibilă deoarece, cernătorul este dotat cu un dispozitiv de curățire format din trei lamele, din care două se găsesc în interiorul sitei, iar a treia la exterior. Impuritățile rămân în interiorul tamburului sitei fiind îndepărtate manual.

Avantajul cernătorului cu sită rotitoare este că execută o cernere bună a făinii și este montat pe roți, putând fi deplasat în orice loc.

De asemenea este prevăzut cu un dispozitiv de măcinare a pesmetului de pâine și un dispozitiv de răsturnare a sacului.

2.1.3 Incăizine

Această operație se realizează în timpul iernii având drept scop aducerea făinii la temperatura de 15-20°C pentru a obține aluatul cu temperatura optimă fabricației.

În secțiile de capacități mici și mijlocii, încălzirea făinii se face prin menținerea ei timp de 24 ore în depozitul de zi, care este încălzit.

În secțiile mari, unde făina este depozitată în vrac, încălzirea se realizează prin folosirea aerului cald la transportul făinii.

2.2 Pregătirea drojdiei

Drojdia comprimată, înainte de a fi folosită, se amestecă cu apă caldă cu temperatura de 30-35°C, agitându-se câteva minute (1-2 minute), cu scopul de a se repartiza uniform în masa aluatului, pentru asigurarea unei fermentații omogene.

Raportul dintre drojdie și apă este de 1:3, 1:5, sau 1:10. Suspensia de drojdie se obține folosindu-se un agitator mecanic simplu (figura 2.5)

Agitatorul mecanic simplu este format dintr-o cuvă 1 cu capacitatea de 30-50l, în interiorul căruia se învârt axul 2 cu paletă 3.

Pentru măsurarea cantității de apă, cava este prevăzută cu tub de nivel (6). Se introduce mai întâi apa caldă după care se adaugă calupurile de drojdie și se pornește motorul (4).

Paleta formează turbioane puternice de apă care determină desfacerea drojdiei transformând-o într-o suspensie omogenă.

Amestecul format se elimină prin racordul de evacuare (7) și se depozitează într-un vas corespunzător până la utilizarea ei în procesul tehnologic.

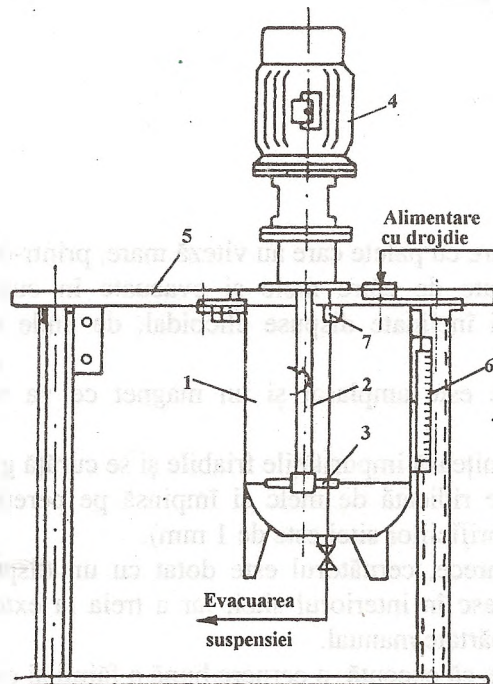


Fig 2.5 Agitator mecanic simplu

1. cuvă;
2. ax;
3. paletă de agitare;
4. motor electric;
5. placă de susținere;
6. tub de nivel;
7. racord alimentare cu apă caldă.

2.3 Pregătirea sării

Înainte de a fi introdusă în fabricație, sarea este dizolvată, pentru o distribuție cât mai uniformă în masa aluatului. Soluția de sare se prepară ca o soluție concentrată, sau ca o soluție saturată (concentrația de 30g/100ml, corespunzând unei densități de 1,2g/cm³), care apoi se filtrează pentru îndepărtarea impurităților. Utilajul folosit la prepararea soluției de sare este dizolvatorul cu agitator (fig.2.6.) format din două recipiente din oțel. În primul recipient (1) are loc dizolvarea sării, iar în celălalt (7), depozitarea soluției de sare.

Alimentarea cu sare a vasului de dizolvare se face prin intermediul unui elevator prevăzut cu o cupă în care se răstoarnă sacii cu sare. Transferul soluției de sare din vasul de dizolvare în cel de depozitare se face printr-o conductă (4) cu robinet (5) prevăzut cu filtre (6).

Cantitatea ce nu se consumă poate fi reîntoarsă într-un recipient tampon.

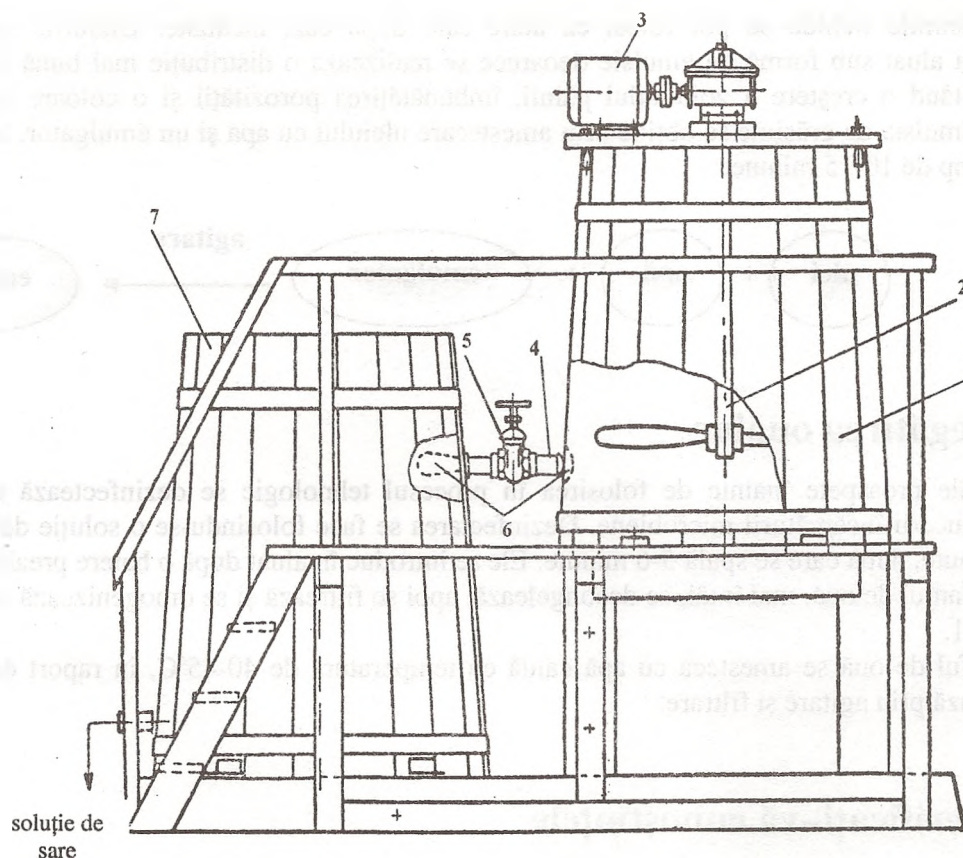


Figura 2.6 Dizolvatorul cu agitator

1. vas pentru dizolvare; 2. agitator mecanic; 3. motor electric;
4. conductă de legătură; 5. robinet; 6. filtre; 7. vas colector;

2.4 Pregătirea apei

Pentru prepararea aluatului apa trebuie adusă la temperatura necesară astfel încât la sfârșitul frământării, semifabricatele să aibă temperatura corespunzătoare (30°C). Pregătirea apei constă în încălzirea sau răcirea ei, după cum este cazul.

Încălzirea apei se poate realiza prin două metode:

- prin amestecarea apei reci, de la rețeaua de alimentare, cu apa caldă cu temperatura de aproximativ 60°C;
- prin barbotarea aburului de joasă presiune în apa rece.

Răcirea apei se poate realiza prin amestecarea apei calde cu gheață sau cu ajutorul unui aparat de răcire a apei. Apa răcită se utilizează vara, în cazul frământării intensive și rapide a aluatului.

2.5 Pregătirea zahărului

În aluat, zahărul se introduce sub formă de soluție, care se prepară cu apă la temperatura de 30°C. În cazul în care soluția are impurități, se filtrează.

2.6 Pregătirea grăsimilor

Grăsimile lichide se pot folosi ca atare sau, după caz, încălzite. Uleiurile vegetale pot fi introduse în aluat sub formă de emulsie deoarece se realizează o distribuție mai bună a grăsimilor în aluat, rezultând o creștere a volumului pâinii, îmbunătățirea porozității și o culoare mai deschisă a miezului. Emulsia de grăsime se obține prin amestecare uleiului cu apa și un emulgator, într-un agitator mecanic timp de 10-15 minute.



2.7 Pregătirea ouălor

Ouăle proaspete înainte de folosirea în procesul tehnologic se dezinfectează și se spală în vederea reducerii încărcăturii microbiene. Dezinfectarea se face folosindu-se o soluție de clor 2% timp de 5-10 minute, după care se spală 5-6 minute. Ele se introduc în aluat după o batere prealabilă.

Melanjul de ouă, mai întâi, se decongelează, apoi se filtrează și se omogenizează cu apă caldă în raport de 1:1.

Praful de ouă se amestecă cu apă caldă cu temperatura de 40-45°C, în raport de 1:3, apoi se omogenizează prin agitare și filtrare.

2.8. Verificați-vă cunoștințele

2.8.1 Întrebări

1. Care este scopul pregătirii materiilor prime și auxiliare?
2. Care sunt operațiile de pregătire a făinii?
3. Ce metodă se folosește pentru calcularea proporțiilor care se amestecă ?
4. Ce tip de utilaj se folosește la amestecarea făinii în unitățile de capacitate mare ?
4. Ce scop are cernerea făinii ?
6. Care sunt părțile comune dintre cele două cernătoare verticale ?
7. Care este rolul pregătirii afânătorilor ?
8. Ce fel de soluție de sare se prepară la obținerea aluatului ?
9. Care sunt operațiile de pregătire a făinii?
10. Ce utilaj se folosește la prepararea emulsiilor de grăsime?

2.8.2 Teste de control

Selectați varianta corectă.

1. Proporția amestecurilor se stabilește în funcție de:
 - a) analize de laborator;
 - b) rezultatul probei de coacere ;
 - c) cantitatea de glucide ;
 - d) analize de laborator și rezultatul probei de coacere

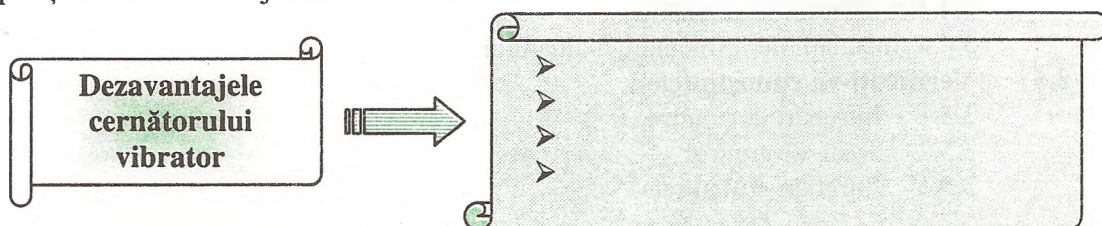
Apreciați afirmațiile de mai jos cu adevărat sau fals.

2. Condiția pentru realizarea amestecurilor este ca unul din loturile de făină să aibă un conținut în gluten mai mare decât cel pe care trebuie să-l aibă amestecul.

3. În unitățile de capacitate mică amestecarea făinii se face cu ajutorul instalațiilor de transport pneumatic.
4. Pentru cernere se folosesc site de mătase (sitele cu numerele 18-20 care au 7-8 ochiuri /cm).
5. Dezavantajul acestui cernător este că fărâmițează impuritățile friabile și se curăță greoi.
7. Drojdia comprimată, înainte de a fi folosită, se amestecă cu apă caldă cu temperatura de 40-45°C.

Completați spațiile libere astfel încât propozițiile să capete sens.

7. Avantajul cernătorului cu sită rotitoare este că execută o cernere bună a făinii și este montat pe, putând fi deplasat în orice loc.
8. În secțiile mari, unde făina este depozitată în vrac, încălzirea se realizează prin folosirea la transportul făinii.
9. După prepararea soluției de sare, aceasta trebuie pentru îndepărtarea eventualelor impurități.
10. Apa răcită se utilizează vara, în cazul frământării și rapide a aluatului.
11. Completați schema de mai jos cu cernătorului vibrator.



CAPITOLUL 3

Prepararea aluatului pentru fabricarea pâinii

- 3.1. Metode pentru prepararea aluatului
- 3.2. Dozarea materiilor prime și auxiliare
 - 3.2.1 Utilaje de dozare a materiilor prime și auxiliare
- 3.3. Frământarea aluatului
 - 3.3.1 Utilaje de frământare a aluatului
 - 3.3.2. Regimul tehnologic al operației de frământare
 - 3.3.3. Controlul frământării
- 3.4 Fermentarea aluatului
 - 3.4.1 Procese enzimatic
 - 3.4.2. Regimul de fermentare
 - 3.4.3. Controlul fermentării
 - 3.4.4. Instalații de fermentare a aluatului
- 3.5 Verificați-vă cunoștințele !
 - 3.5.1 Întrebări de control
 - 3.5.2 Teste de control
 - 3.5.3 Întrebări structurate

Prin parcurgerea acestui capitol veți afla:

Principalele metode de preparare a aluatului la fabricarea pâinii și a produselor de franzelărie

Operațiile fazei de preparare a aluatului

Definiția și scopul operației de dozare a materiilor prime și auxiliare

Construcția și funcționarea principalelor utilaje de dozare a materiilor prime și auxiliare

Definiția, scopul și factorii care influențează operația de frământare a aluatului

Construcția și funcționarea malaxorului

Definiția, scopul și factorii care influențează operația de fermentare a aluatului

Regimul de fermentare a aluatului în cuve

Construcția camerei de fermentare

Rolul instalațiilor de condiționare a aerului la fermentarea aluatului

CAPITOLUL 3

Prepararea aluatului pentru fabricarea pâinii

Pâinea constituie produsul de bază în alimentația umană, ea fiind prezentă zilnic pe masa consumatorilor. Încă din secolul V î.d.H, Hipocrate - părintele medicinei moderne - recomanda consumul de pâine pentru efectul ei pozitiv asupra activității intestinelor. Pâinea se obține din materii prime: făină, drojdie apă , sare și alte materii auxiliare precum: grăsimi, lapte, ouă, zahăr.

Procesul tehnologic de fabricație a pâinii cuprinde o succesiune de faze și operații tehnologice care conduc la obținerea produsului finit. În figura 3.1 este prezentată schema tehnologică de fabricare a pâinii care se respectă indiferent de metoda sau procedeul folosit.

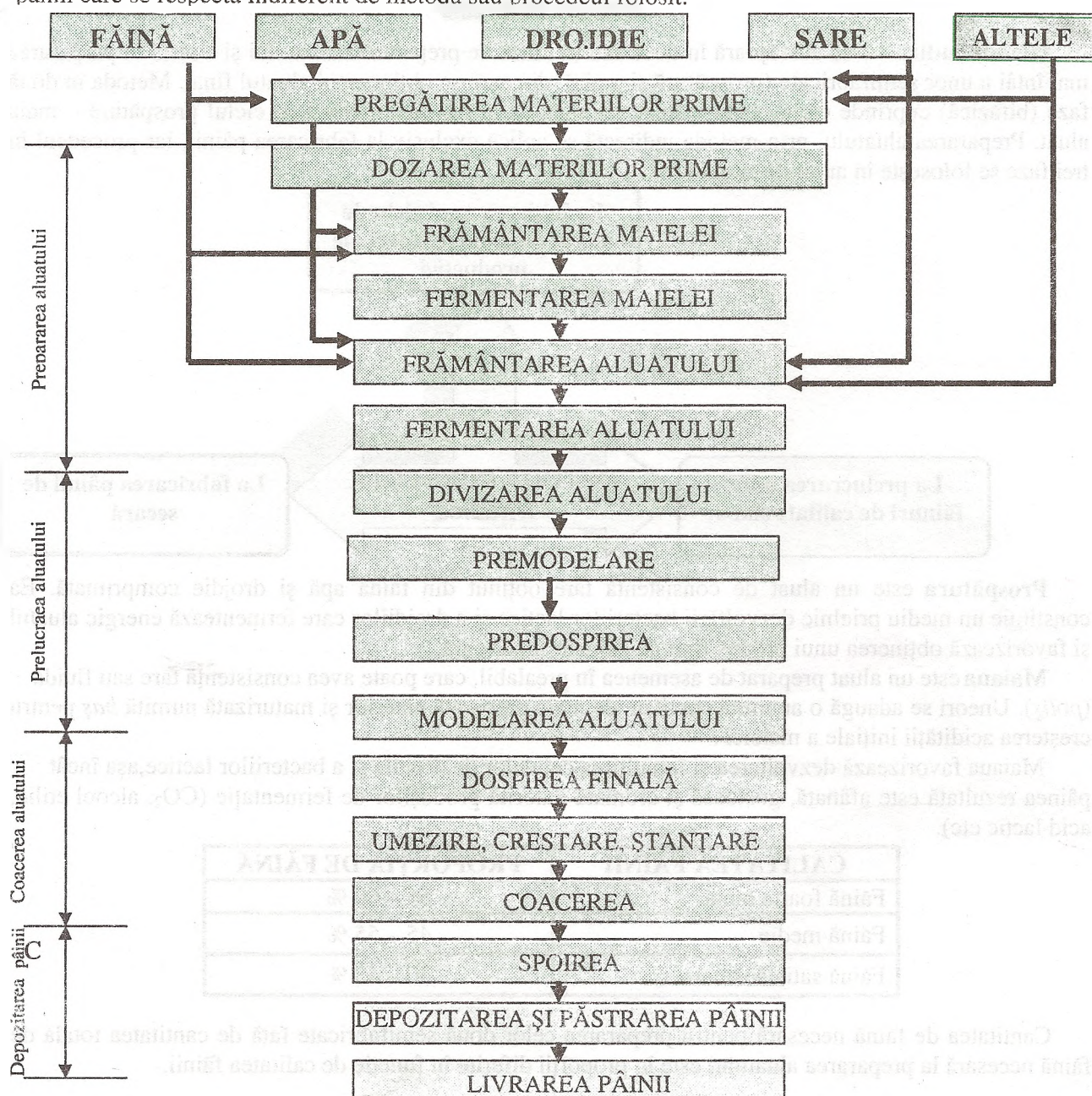
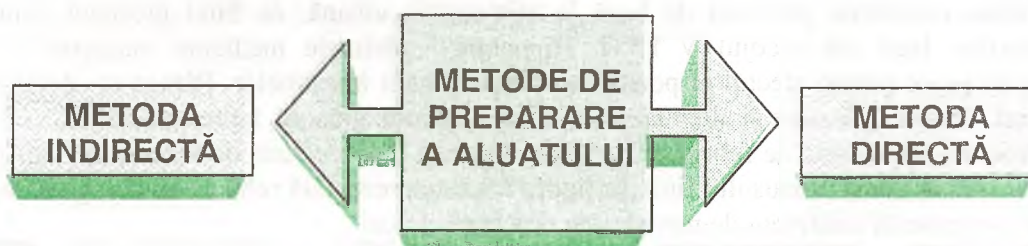


Fig.3.1 Schema tehnologică de fabricare a pâinii

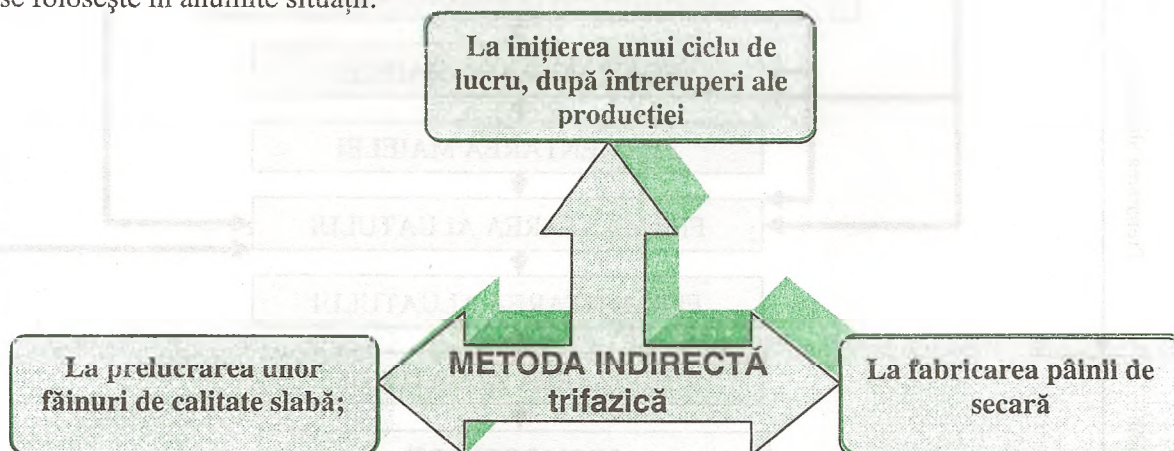
Prepararea aluatului reprezintă o fază esențială la fabricarea pâinii, deoarece calitatea aluatului obținut după frământare și fermentare influențează în mod nemijlocit calitatea pâinii rezultate.

3.1 Metode pentru prepararea aluatului

În unitățile de panificație din țara noastră, prepararea aluatului se realizează utilizând două metode:



Metoda indirectă se desfășoară în două sau trei faze de preparare a aluatului și constă în prepararea mai întâi a unor semifabricate (prospătură și maia), din care se obține apoi aluatul final. Metoda în două faze (bifazică) cuprinde ciclul maia - aluat, iar metoda în trei faze (trifazică) ciclul prospătură – maia aluat. Prepararea aluatului prin metoda indirectă se aplică exclusiv la fabricarea pâinii, iar procedeul în trei faze se folosește în anumite situații:



Prospătura este un aluat de consistență tare obținut din făină apă și drojdie comprimată. Ea constituie un mediu prielnic dezvoltării bacteriilor lactice și a drojdiilor care fermentează energic aluatul și favorizează obținerea unui produs finit de calitate superioară.

Maiaua este un aluat preparat de asemenea în prealabil, care poate avea consistență tare sau fluidă (*poliș*). Uneori se adaugă o anumită cantitate de maia preparată anterior și maturizată numită *baș* pentru creșterea acidității inițiale a maiei.

Maiaua favorizează dezvoltarea și înmulțirea celulelor de drojdie și a bacteriilor lactice, așa încât pâinea rezultată este afânată, gustoasă și aromată datorită produșilor de fermentație (CO₂, alcool etilic, acid lactic etc).

CALITATEA FĂINII	PROPORȚIA DE FĂINĂ
Făină foarte bună	55 – 60 %
Făină medie	45 – 55 %
Făină satisfăcătoare	30 – 45 %

Cantitatea de făină necesară pentru prepararea celor două semifabricate față de cantitatea totală de făină necesară la prepararea aluatului este în proporții diferite în funcție de calitatea făinii.

La prepararea acestor semifabricate se folosește întreaga cantitate de drojdie indicată în rețeta de fabricație astfel:

- pentru prospătură – 30-35 %
- pentru maia – 65-70 %

Cantitatea de apă folosită la prepararea prospăturii și maiei este diferită în funcție de calitatea făinii și de ciclul aplicat, raportul apă-făină fiind diferit:

- pentru maia consistentă – 1:2;
- pentru maia lichidă – 3:2.

Din maia se prepară aluatul, adăugându-se restul de făină și de apă, sarea și celelalte materii auxiliare indicate în rețeta de fabricație.

Metoda directă este alcătuită dintr-o singură fază (metoda monofazică) și constă în amestecarea și frământarea într-o singură etapă a tuturor materiilor prime și auxiliare care alcătuiesc aluatul.

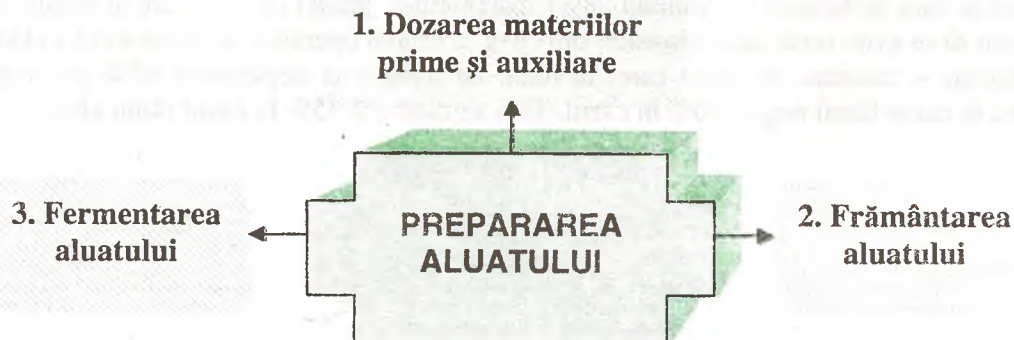
Această metodă se folosește mai rar, la fabricarea pâinii albe și a unor produse de franzelărie cu adaos de umiditatea optimă este diferită în funcție de soiul de grâu și se obține în intervale de timp diferite:

METODA INDIRECTĂ		METODA DIRECTĂ	
AVANTAJE	DEZAVANTAJE	AVANTAJE	DEZAVANTAJE
• calitatea superioară a pâinii; • aluatul prezintă flexibilitate tehnologică; • consum mic de drojdie.	• număr mare de operații tehnologice; • număr mare de utilaje tehnologice; • ciclu de fabricație de durată.	• număr mic de operații tehnologice; • număr mic de utilaje tehnologice; • ciclu de fabricație de scurtă durată.	• calitatea inferioară a pâinii; • consum mare de drojdie.

Utilizarea metodei indirecte se recomandă la fabricarea pâinii. Fiind consumată de o parte importantă a populației globului, producătorii și-au orientat atenția către asigurarea unei calități superioare a pâinii.

Calitatea pâinii și a produselor de panificație se referă la îndeplinirea tuturor condițiilor privind inocuitatea (calitatea igienică a pâinii), valoarea nutritivă (calitatea pâinii de a satisface nevoile biologice și energetice ale organismului), calitatea senzorială (calitatea pâinii de a impresiona plăcut organele de simț ale consumatorului), calitatea de prezentare (care se referă la estetica pâinii). Prin creșterea nivelului de viață și a numărului mare de oferte de alimente, pâinea se află într-o permanentă „conurență”. Pentru a se afirma pe piața alimentelor, producătorii de pâine realizează o gamă largă de sortimente, venind în întâmpinarea cerințelor consumatorilor cu cea mai importantă și mai sigură „armă” – calitatea pâinii.

Principalele operații care alcătuiesc faza tehnologică de preparare a aluatului sunt:



În funcție de dotarea tehnică și tehnologică a unităților de panificație, operațiile de preparare a aluatului se pot desfășura:



3.2. Dozarea materiilor prime și auxiliare

Materiile prime și auxiliare care se folosesc la prepararea aluatului se cântăresc sau se măsoară (se dozează) având scop multiplu:

- obținerea unui aluat cu proprietăți fizico-chimice optime și cu o compoziție corespunzătoare sortimentului respectiv;
- respectarea rețetelor de fabricație specifice fiecărui produs.

La prepararea unor sortimente de pâine și produse de franzelărie se folosesc materiile prime și auxiliare menționate în rețetele de fabricație (care se raportează de obicei la 100 kg de făină).

Aceste cantități se pot modifica prin recalculare în funcție de :

- volumul cuvei malaxorului;
- mărimea șarjei de aluat;
- tehnologia folosită.

Cantitățile de materii prime și auxiliare (în kg) folosite pentru fabricarea unor sortimente de pâine și produse de franzelărie sunt:

MATERII PRIME ȘI AUXILIARE	PÂINE			PRODUSE DE FRANZELĂRIE	
	neagră	semialbă	albă	simple	cu adaosuri
FĂINĂ	100	100	100	100	100
DROJDIE	0,6 – 0,7	0,7 – 0,8	0,9 – 1,0	1,0 – 1,2	1,2 – 1,4
SARE	1,3 – 1,6	1,3 – 1,6	1,2 – 1,5	1,2 – 1,5	1,0 – 1,4
APĂ	60 – 63	53 – 60	54 – 59	50 – 53	42 – 45
ZAHĂR	-	-	-	-	2,0 – 4,0
ULEI	-	-	-	-	4,0 – 4,5

Dozarea făinii se realizează la prepararea proaspăturii, maieiei și aluatului prin cântărire respectând indicațiile rețetei de fabricație.

Dozarea se face în funcție de volumul cuvei malaxorului, gradul de încărcare al acesteia fiind astfel calculat încât să se evite revărsarea aluatului din cuvă în timpul operației de fermentare a aluatului.

Se folosește o cantitate de făină care, în total, nu trebuie să depășească 45% din volumul cuvei malaxorului în cazul făinii negre, 40% în cazul făinii semialbe și 35% în cazul făinii albe.

3.2.1 Utilaje de dozare a materiilor prime și auxiliare

În brutăriile mici, dozarea făinii se realizează folosind vase cotate, operația efectuându-se manual.

În unitățile mari și mijlocii, dozarea făinii se face folosind bascula cu cadran, cântarul semiautomat sau diverse alte tipuri de dozatoare continue.

Bascula cu cadran (fig.3.2) este un utilaj cu ajutorul căruia făina se dozează. Ea se montează într-un anumit spațiu, în secția de preparare a aluatului, cu platforma la nivelul pardoselii.

Bascula cu cadran împreună cu timocul constituie stația de dozare a făinii. Cuva malaxorului 1 în care se dozează făina se aduce pe platforma basculei 2 și se citește pe cadran masa inițială a acesteia. Se acționează șubărul 3 de la timocul amestecător 4 poziționat deasupra cuvei și se lasă să curgă făina până la cantitatea stabilită.

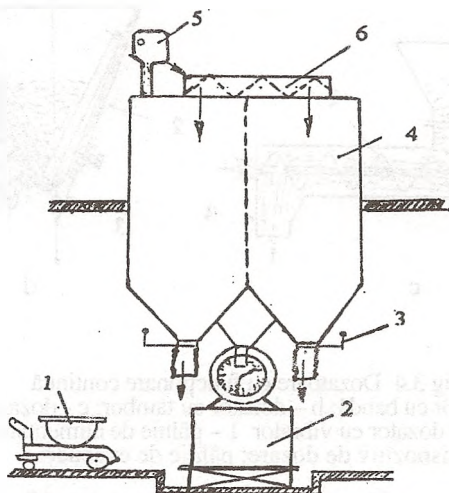


Fig.3.2 Bascula cu cadran

1 -cuvă; 2 - basculă; 3 - șubăr; 4 – timoc de făină;
5 – elevator; 6 – transportor elicoidal

➤ realizează o dozare precisă a făinii.

Cântarul se alimentează cu făină în rezervorul 1 care se sprijină pe sistemul de cântărire cu pârghii 2. Făina cântărită este înregistrată pe un cadran gradat 3 prevăzut cu un dispozitiv de fixare și indicare a dozei necesare de cântărit. Rezervorul este dotat la partea inferioară cu un racord de evacuare care se închide și se deschide cu ajutorul șubărului poziționat pe desen cu 5. Alimentarea cu făină a rezervorului se realizează pe la partea superioară a acestuia, pe cale pneumatică, prin intermediul ecluzei 6 acționată de motorul electric 7. Alimentarea se realizează de regulă, pe cale

- pneumatică, dar se pot folosi și alte mijloace de transport precum transportoarele mecanice.

Dozatoarele cu funcționare continuă (fig.3.4) deservește malaxoarele cu funcționare continuă. Dozarea se realizează prin debitarea unor cantități constante de făină în unitatea de timp. Ele pot fi:

➤ dozatoare continue cu bandă transportoare, la care modificarea dozei se face prin schimbarea grosimii

Când se prelucrează mai multe sorturi de făină în același timp, pentru fiecare sort trebuie să existe câte un timoc individual. Alimentarea cu făină a timocului se face cu ajutorul elevatorului 5 și a transportorului elicoidal 6. După dozare, cuva este transportată la malaxor. Utilizarea basculei cu cadran pentru dozarea făinii necesită un consum mare de efort din partea muncitorului frământător, acesta constituind principalul dezavantaj al dispozitivului.

Utilizarea lui se justifică însă prin simplitatea construcției și a manipulării.

Cântarul semiautomat (fig.3.3) constituie un mijloc modern de dozare a făinii care prezintă o serie de avantaje:

➤ reduce mult efortul muncitorului frământător;

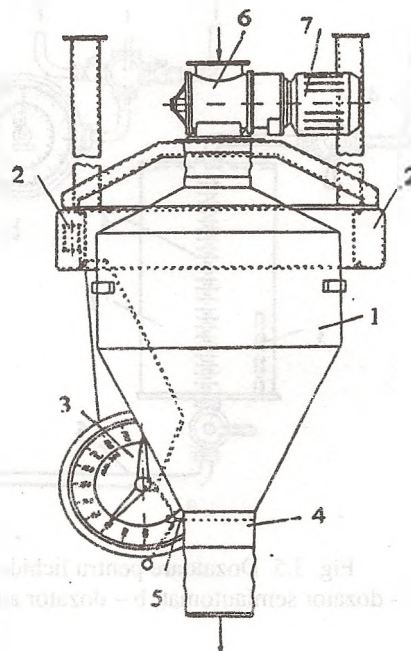


Fig. 3.3 Cântarul semiautomat

1 – rezervor; 2 – sistem de cântărire cu pârghii;
3 – cadran gradat; 4 – racord de evacuare;
5 – șubăr; 6 – ecluză; 7 – motor electric

- stratului de făină pe bandă sau a vitezei benzii;
- dozatoare continue cu tambur (ecluză rotativă) la care doza se modifică prin schimbarea turației tamburului;
- dozatoare continue cu melc, doza modificându-se odată cu schimbarea turației melcului;
- dozatoare continue cu vibrator, la care doza se reglează prin modificarea secțiunii de descărcare.

Dozarea lichidelor se realizează folosind vase simple, gradate (căni, găleți, cilindri gradați etc.) sau instalații dotate cu posibilități de citire a volumului de lichid măsurat și chiar a temperaturii acestuia.

Lichidele folosite la prepararea aluatului sunt: apa, suspensia de drojdie, soluția de sare, grăsimi lichide. Dintre dozatoarele folosite pentru dozarea precisă a lichidelor, reprezentativ prin simplitatea construcției, a utilizării și a eficienței este dozatorul semiautomat.

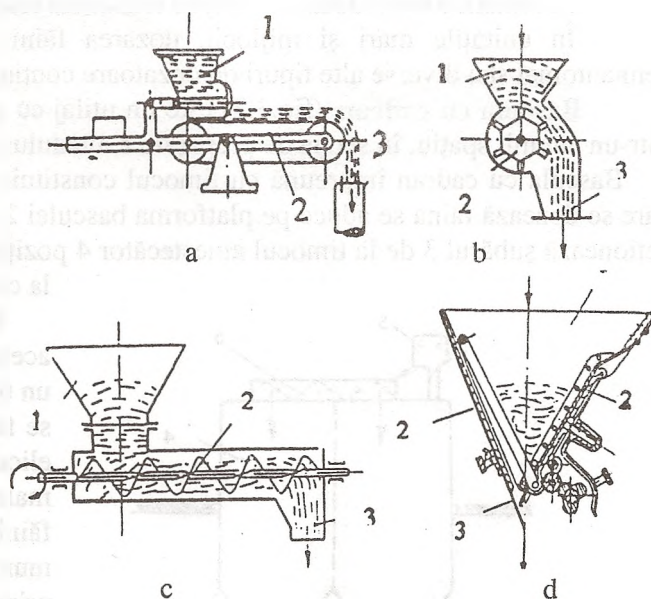


Fig 3.4 Dozatoare cu funcționare continuă
a – dozator cu bandă; b – dozator cu tambur; c - dozator cu melc; d – dozator cu vibrator 1 – pâlnie de alimentare; 2 – dispozitiv de dozare; pâlnie de evacuare

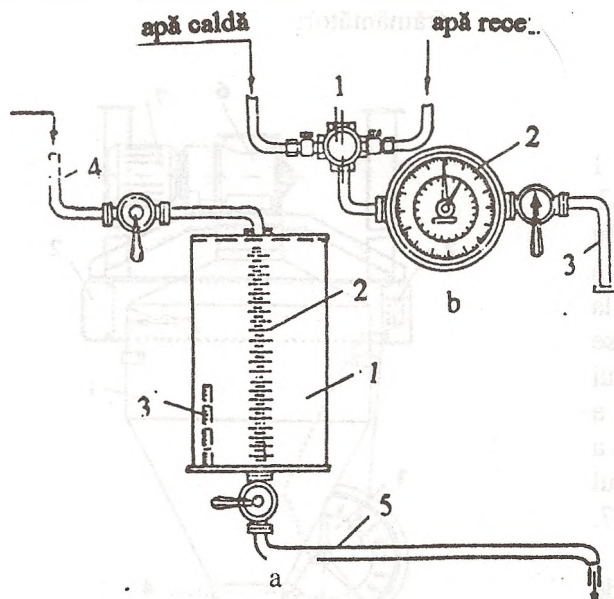


Fig. 3.5 Dozatoare pentru lichide
a - dozator semiautomat; b – dozator automat

Dozatorul semiautomat (fig. 3.5 a) este un vas cilindric 1, care prezintă un indicator de nivel 2 și un termometru 3.

Alimentarea și evacuarea se realizează manual cu ajutorul unor robinete. Dozatorul semiautomat se alimentează cu apă până la cantitatea dorită prin conducta 4, iar evacuarea se face prin conducta de golire 5.

Instalația este simplă, ușor de folosit și realizează o dozare corectă. Pe lângă dozare instalația mai poate realiza:

- amestecarea apei dacă alimentarea se face prin două conducte, una de apă caldă și una de apă rece;
- încălzirea apei dacă se barbotează abur printr-o conductă suplimentară.

Dozatorul automat (fig. 3.5 b) este un aparat de precizie, care măsoară cantitățile de lichid stabilite anterior.

Dozatorul prezentat este folosit pentru dozarea apei și cuplat cu un termoregulator, pentru dozarea apei pe care o încălzește la temperatura indicată.

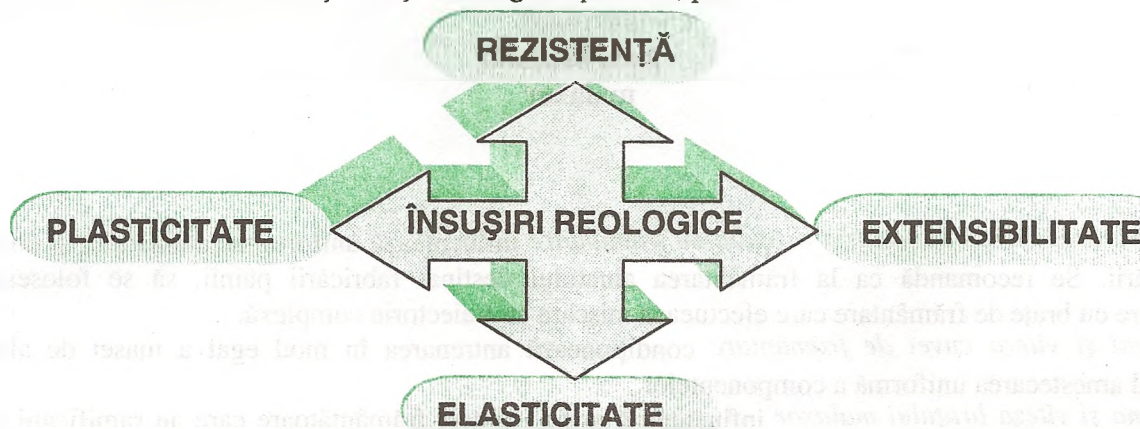
Apa caldă și cea rece ajung în termoregulator unde apa atinge temperatura prescrisă., trece la mecanismul cu cadran dotat cu dispozitiv de afișare a volumului de apă prestabilit și cel măsurat și se

scurge prin conducta 3. Dozatorul este prevăzut cu un dispozitiv pentru închiderea și deschiderea automată a lichidului ce trebuie dozat

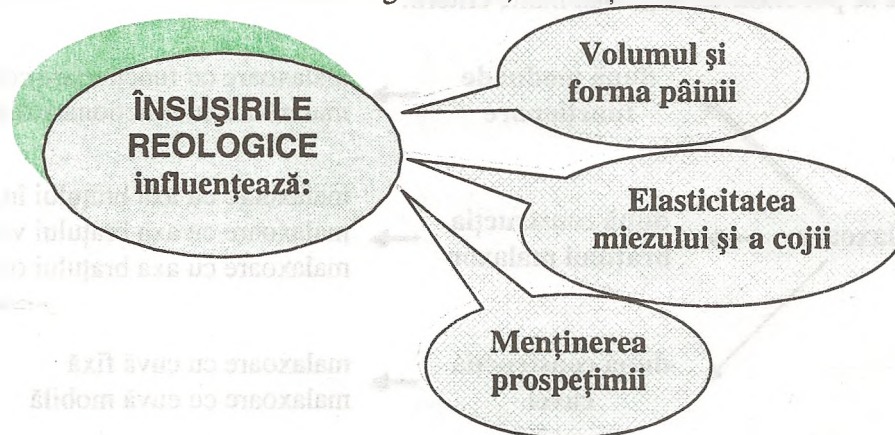
Dozarea soluțiilor de sare sau a suspensiilor de drojdie se face prin racordarea directă a dozatorului la conductele prin care circulă acestea.

3.3. Frământarea aluatului

Frământarea este operația tehnologică de amestecare a materiilor prime și auxiliare, însoțită de o serie de procese coloidale și fizico-chimice complexe care conduc la obținerea unei mase omogene de aluat, cu o anumită structură și însușiri reologice specifice, precum:.



Însușirile reologice ale aluatului sunt rezultatul unui complex proteic care ia naștere în aluat la frământare, numit *gluten* și care constituie scheletul tridimensional specific aluatului. Însușirile reologice ale aluatului determinate de calitatea glutenului, influențează în mod direct calitatea pâinii:



3.3.1 Utilaje de frământare a aluatului

Operația de frământare se desfășoară în utilaje numite malaxoare, respectiv în cuva acestora, în care se prepară atât proaspătura și maioua cât și aluatul propriu-zis.

Malaxorul este alcătuit, în principal, din două părți componente:

- batiul cu brațul malaxor sau frământător;
- cuva malaxorului.

În malaxor se realizează frământarea prin executarea de către brațul malaxor a unor mișcări în masa supusă frământării. Operația trebuie să se desfășoare astfel încât să rezulte o masă de aluat omogenă, cu elasticitate și consistență optime pentru prelucrarea ulterioară.

Principalii factori care influențează eficiența operației de frământare sunt:

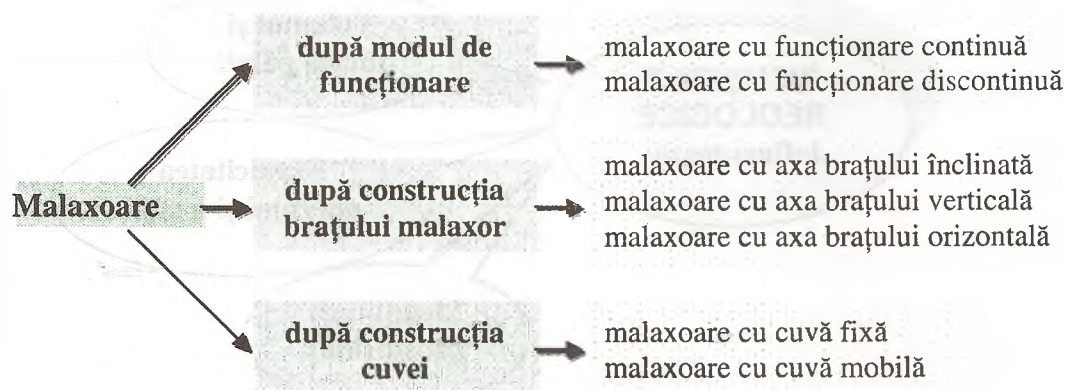


Forma descrisă de traiectoria brațului de frământare influențează uniformitatea aluatului și durata frământării. Se recomandă ca la frământarea aluatului destinat fabricării pâinii, să se folosească malaxoare cu brațe de frământare care efectuează mișcare cu traiectorie complexă.

Forma și viteza cuvei de frământare condiționează antrenarea în mod egal a masei de aluat, realizând amestecarea uniformă a componentelor.

Forma și viteza brațului malaxor influențează astfel: brațele frământătoare care au ramificații sau palete multiple antrenează o cantitate mai mare de aluat, iar acesta va fi mai bine și mai rapid frământat. Totodată, cu cât viteza brațului malaxor este mai mare (cu anumite limite), durata de frământare se reduce.

Malaxoarele se pot clasifica după mai multe criterii:



Malaxoare cu funcționare discontinuă, curent folosite la noi, sunt malaxoarele cu braț înclinat sau vertical și cuvă mobilă.

Malaxorul cu brațe rotative și cuvă mobilă (fig. 3.6) realizează frământarea astfel: cuva cărucior 1 se cuplează la malaxor pe postamentul pentru fixarea cuvei 6. Cuvă se fixează cu ajutorul unei piedici 3. Folosind maneta 5 se coboară brațul de frământare 4 și are loc amestecarea componentelor aluatului datorită:

- mișcării complexe a brațului de frământare, care se rotește în jurul unei axe proprii, dar și în interiorul cuvei;
- mișcării de rotație a cuvei în plan orizontal.

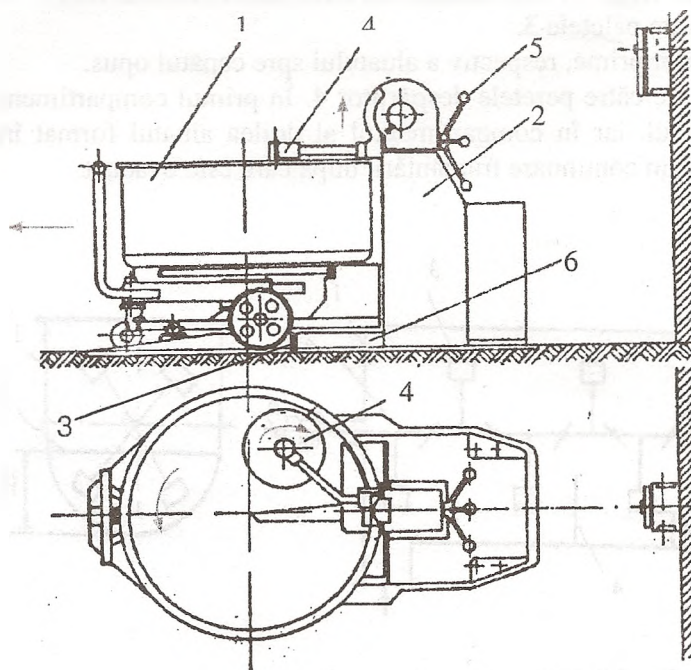


Fig. 3.6 Malaxorul cu brațe rotative și
cuvă transportabilă.
1-cuvă cărucior; 2-sistem de acționare;
3-piedică; 4-braț de malaxare;
5-manetă; 6-postament pentru fixarea
cuvei.

După încheierea frământării, se decuplează sistemul de acționare 2, se ridică brațul malaxor, iar

cuva cu aluat se deblochează și se transportă prin împingere în sala de fermentare.

În unitățile moderne, frământarea se realizează în malaxoare cu funcționare continuă cu viteză rapidă sau ultrarapidă, acestea fiind componente ale liniilor moderne pentru fabricarea în flux continuu a pâinii.

Malaxorul cu axul brațului de frământare înclinat (Fig. 3.7) este un malaxor cu funcționare discontinuă care prezintă cuvă detașabilă. Cuvă 1 se montează pe căruciorul 2 cu ajutorul căruia cuva se deplasează și care este prevăzut cu două roți fixe 3 și cu o roată de ghidare 4.

Căruciorul se aduce pe o placă de fixare 5 prevăzut cu ghidaje pentru roți și sistem de fixare, așa încât cuva va ocupa mereu aceeași poziție. Brațul de frământare 6 este înclinat față de axa sa și

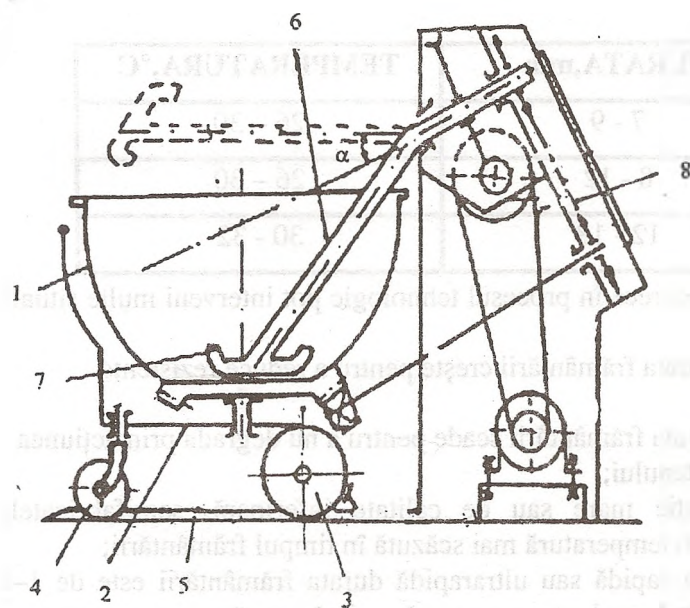


Fig. 3.7 Malaxorul cu axul brațului de frământare înclinat

prezintă la capăt paleta 7. Efectul de frământare se obține din mișcarea de rotație a brațului de frământare și a cuvei.

Sistemul de acționare 8 este format dintr-un motor electric și sisteme de transmisie a mișcării către brațul de frământare și cuvă

Malaxorul are exploatare simplă și realizează o frământare de bună calitate.

Malaxoare cu funcționare continuă. Execută frământarea în mod continuu, adică sunt alimentate continuu cu materii prime și evacuează continuu aluat frământat.

Malaxorul continuu cu braț cu palete HTR (fig.3.8) este alcătuit din cuva semicilindrică fixă 1, în care se rotește axul cu brațe 2, pe care sunt montate paletele 3.

Mișcarea paletelor asigură înaintarea materiilor prime, respectiv a aluatului spre capătul opus.

Cuva este împărțită în două compartimente de către peretele despărțitor 4. În primul compartiment se amestecă componentele și se formează aluatul, iar în compartimentul al doilea aluatul format în primul trece peste peretele despărțitor, este supus în continuare frământării după care este evacuat.

Malaxorul execută o frământare de bună calitate.

3.3.2. Regimul tehnologic

al operației de frământare se referă la următorii parametri:

- durata frământării care influențează calitatea aluatului;
- temperatura semifabricatelor (prospătură, maia, aluat) care influențează procesul de fermentare la care este supus aluatul după frământare și în general, operația de fermentare.

Când se folosesc malaxoare obișnuite, lente din punct de vedere al vitezei de malaxare, regimul de frământare prezintă următoarele valori:

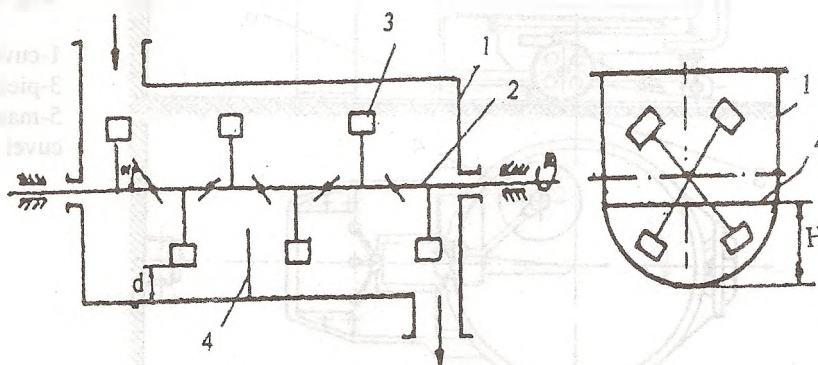


Fig. 3.8 Malaxorul continuu cu braț cu palete HTR

SEMIFABRICATE	DURATA,min	TEMPERATURA,°C
Prospătură	7 - 9	26 - 30
Maia	8 - 12	26 - 30
Aluat	12 - 18	30 - 32

Valorile înscrise în tabel sunt orientative deoarece în procesul tehnologic pot interveni multe situații speciale ca de pildă:

- când se folosesc făinuri superioare, durata frământării crește pentru a reduce rezistența glutenului și a-i mări extensibilitatea;
- când se folosesc făinuri inferioare, durata frământării scade pentru a nu degrada prin acțiunea mecanică de la frământare, structura slabă a glutenului;
- când se folosesc făinuri de extracție mare sau de calitate inferioară, semifabricatele fermentează repede și este necesară o temperatură mai scăzută în timpul frământării;
- când se folosesc malaxoare cu viteză rapidă sau ultrarapidă durata frământării este de 1-2 minute, respectiv 30 secunde rezultând un aluat cu structură optimă.

3.3.3. Controlul frământării. Sfârșitul frământării se realizează senzorial.

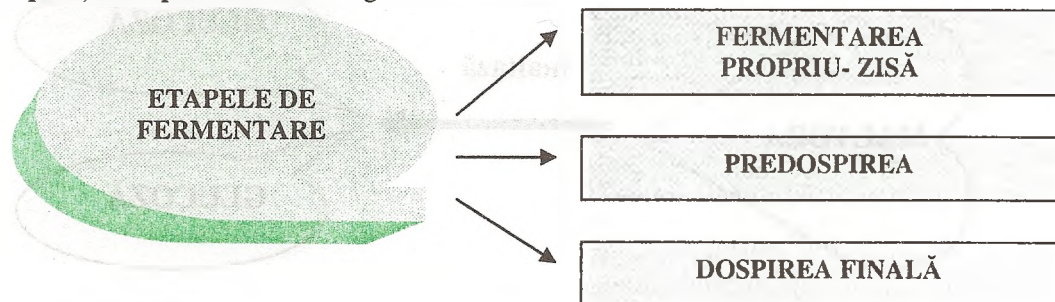
3.4 Fermentarea aluatului

Fermentarea este operația tehnologică cu durata cea mai mare din procesul tehnologic, pe parcursul căreia, în anumite condiții de temperatură și umiditate, au loc o serie de procese complexe care conduc la afânarea și maturizarea aluatului înainte de prelucrare.

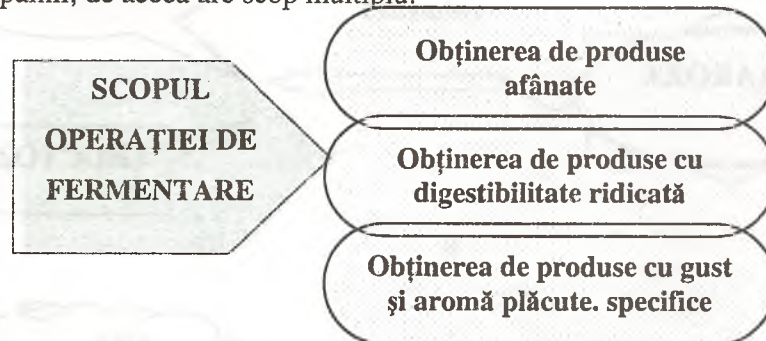
Afânarea diferitelor tipuri de aluaturi se poate realiza pe mai multe căi: pe cale biochimică, chimică sau fizică. Pentru obținerea pâinii și a produselor de franzelărie, afânarea semifabricatelor (prospătură, maia, aluat) se realizează pe cale biochimică, adică prin fermentarea cu ajutorul drojdiilor.

S-a demonstrat că pâinea de cea mai bună calitate, atât senzorial cât și nutrițional, este cea obținută prin afânare biochimică.

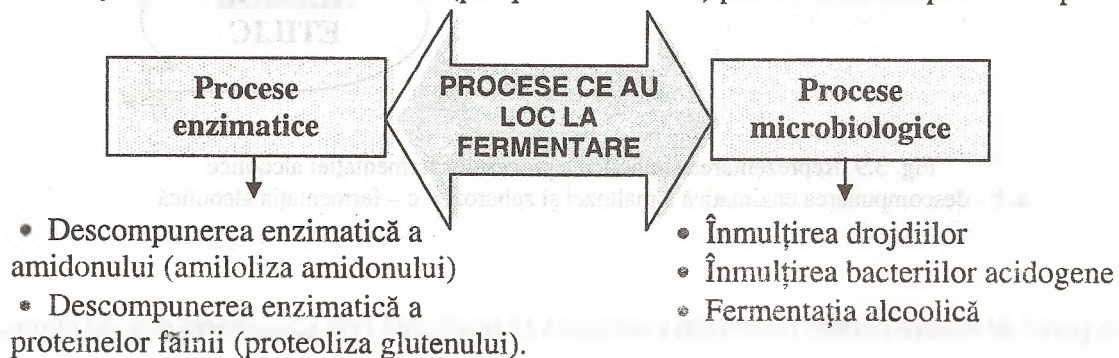
La fabricarea pâinii prin metoda indirectă, fermentarea se produce în mai multe etape care corespund unor operații din procesul tehnologic:



Fermentarea fiind operație principală în procesul tehnologic de fabricare a pâinii, influențează în mod direct calitatea pâinii, de aceea are scop multiplu:



Pentru fermentarea pe cale biochimică la fabricare pâinii se folosește drojdia comprimată sau drojdia lichidă, în ambele cazuri fiind generată fermentația alcoolică, în urma căreia rezultă CO_2 , care afânează aluatul și diferite alte produse care imprimă gust și aromă specifice pâinii. Fermentația, pe parcursul desfășurării ei, determină în aluat (prospătură sau maia) producerea unor procese importante:



Procesele microbiologice sunt determinate de microorganismele adăugate (drojdia) sau de cele care însoțesc materiile prime sau auxiliare.

Fermentația alcoolică este determinată de complexul enzimatic al drojdiei, numit zimază, care transformă glucidele simple din aluat în dioxid de carbon și alcool etilic. Mediul nutritiv reprezentat de semifabricate este optim pentru dezvoltarea și înmulțirea rapidă a drojdiilor și a altor microorganisme.

Zaharurile din aluat se comportă diferit în procesul de fermentație. Glucoza și fructoza fermentează direct, dar maltoza este mai întâi descompusă de către enzima maltază din drojdie în glucoză, iar zaharoza sub acțiunea zaharazei, în glucoză și fructoză. (fig. 3.9)

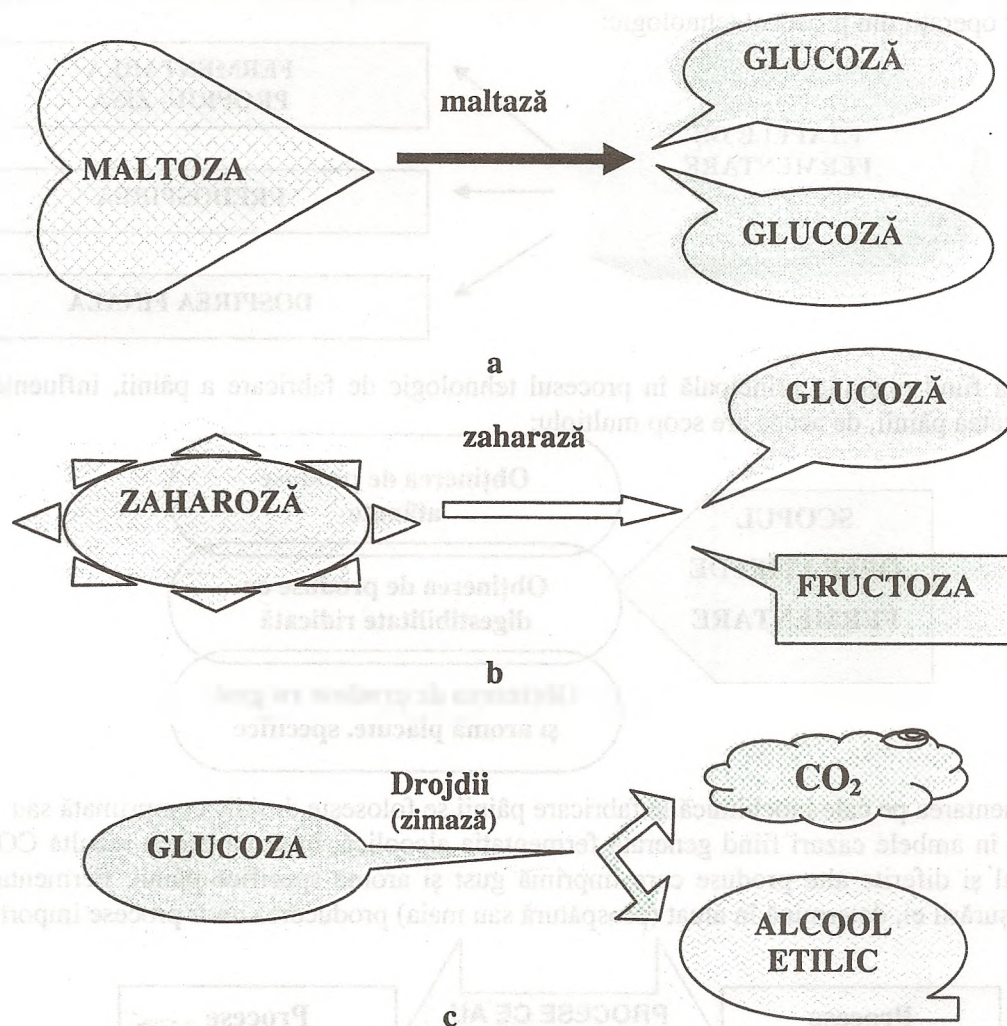
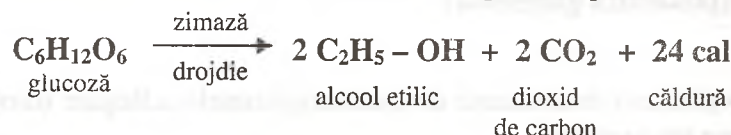


Fig. 3.9 Reprezentarea simbolică a proceselor fermentației alcoolice
a, b - descompunerea enzimatică a maltozei și zaharozei; c - fermentația alcoolică

Din punct de vedere chimic fermentația alcoolică se reprezintă prin următoarea ecuație chimică :



Celulele de drojdie pentru a se înmulți, se hrănesc din mediul înconjurător cu substanțe nutritive precum zaharuri, proteine, substanțe minerale care pătrund prin membrana semipermeabilă a celulelor. Pe măsură ce are loc metabolizarea acestor substanțe, în lichidul protoplasmatic celular se formează și se adună alcool etilic și dioxid de carbon.

Datorită presiunii formate prin acumularea acestor substanțe în celulele de drojdie, ele ies prin membrana semipermeabilă și trec în semifabricat (fig. 3.10).

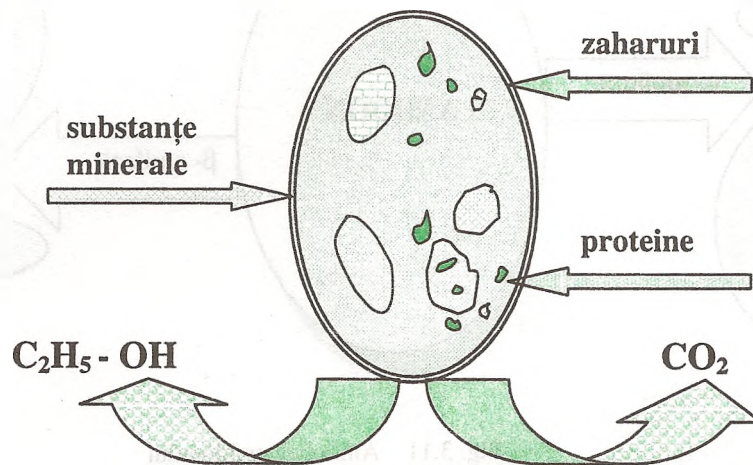


Fig. 3.10 Procesul de hrănire a celulei de drojdie de panificație

Alcoolul etilic și CO_2 se acumulează în aluat. Alcoolul se dizolvă în aluat, iar CO_2 se răspândește sub formă de bule mici care se deplasează și își măresc volumul, având tendința de a părăsi aluatul.

Datorită rezistenței glutenului, gazele sunt reținute în cantitate suficientă pentru a afâna aluatul care capătă aspectul buretos și poros.

În paralel cu fermentația alcoolică datorită activității bacteriilor acidogene (lactice și acetice), au loc fermentații secundare precum:

- fermentația lactică;
- fermentația acetică.

Ambele fermentații au drept rezultat acizi, care favorizează îmbunătățirea însușirilor aluatului, participă la formarea gustului pâinii și determină creșterea acidității aluatului.

Bacteriile lactice descompun zaharurile cu formare de acid lactic ca urmare a fermentației lactice.

Temperatura optimă de dezvoltare a bacteriilor lactice este de $45 - 55^\circ\text{C}$.

Fermentația lactică este de mare importanță la fabricarea pâinii, deoarece acidul lactic format:

- îmbunătățește proprietățile fizice ale aluatului;
- stimulează activitatea și înmulțirea drojdiilor;
- frânează activitatea altor bacterii acidogene (acetice, butirice etc);
- îmbunătățește gustul pâinii;
- favorizează menținerea prospețimii.

Bacteriile acetice produc fermentația acetică. Ele oxidează alcoolul etilic format în aluat și îl transformă în acid acetic.

Temperatura optimă de dezvoltare și înmulțire a bacteriilor acetice este de $30 - 32^\circ\text{C}$.

Activitatea bacteriilor acetice trebuie ținută sub control deoarece mici cantități de acid acetic participă la formarea gustului pâinii, dar în cantități mari acidul acetic conduce la obținerea de produse cu gust acru, neplăcut.

3.4.1. Procesele enzimatice care au loc în timpul fermentației sunt procese complexe determinate de enzime prezente în mod natural în făină.

Amiloliza amidonului reprezintă descompunerea pe cale hidrolitică (în prezența apei) a amidonului din făină de către enzimele amilaze (α și β -amilaza) care au acțiuni diferite.(fig. 3.11)

- α -amilaza transformă amidonul, punând în libertate dextrine (care imprime aluatului

caracteristica de lipicios) și o mică cantitate de maltoză ;

- β -amilaza scindează amidonul, formând cantități mici de dextrine și multă maltoză.

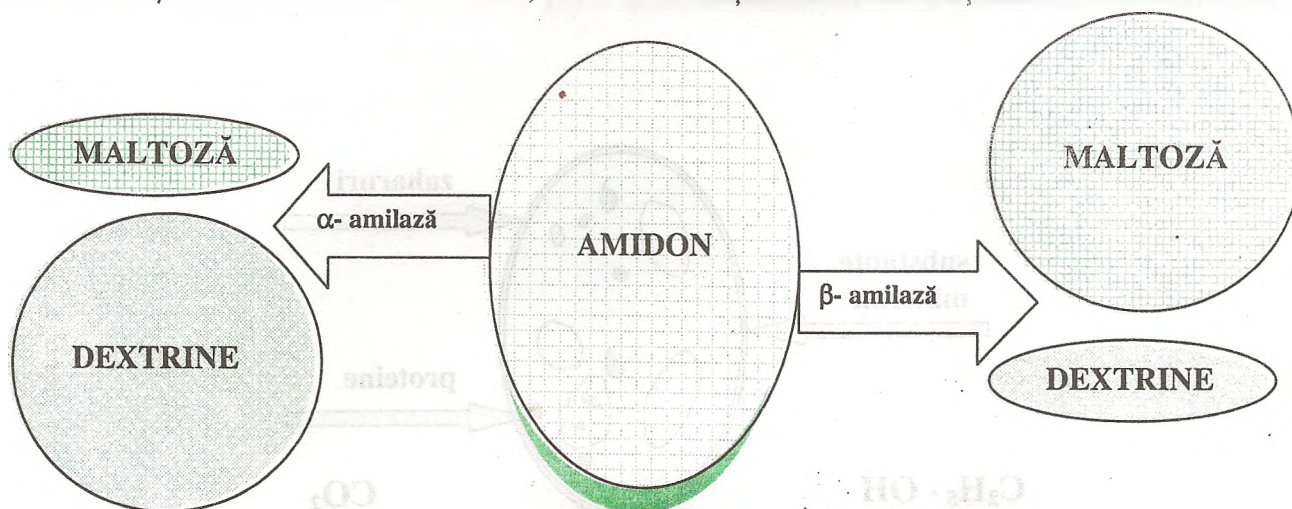


Fig. 3.11 Amiloliza amidonului

În timpul fermentării trebuie stimulată activitatea β -amilazei care furnizează multă maltoză, ușor de transformat în zaharuri fermentescibile (glucoză) și de blocare a activității α -amilazei care are efecte negative asupra calității aluatului. În general, amiloliza corectă într-un proces de fermentare normal conduce la obținerea de produse finite afânate, cu porozitate fină, cu gust și aromă bine dezvoltate, care își păstrează bine prospețimea.

Activitatea amilolitică ridicată este specifică făinurilor provenite din grâu încolțit sau din grâu nou, nematurizat. Controlul asupra activității amilazelor se realizează în practică folosind substanțe care inhibă activitatea acestora, cel mai adesea fiind folosită sarea.

Proteoliza glutenului reprezintă descompunerea pe cale hidrolitică (în prezența apei) a glutenului din aluat de către enzimele proteolitice numite proteaze.

Acest fenomen duce la degradarea glutenului, modificând elasticitatea și vâscozitatea acestuia. În funcție de materia primă folosită, pot să apară două situații :

- când aluatul se prepară din făină puternică, un anumit grad de proteoliză este necesar pentru a obține un aluat cu structură optimă din care rezultă produse dezvoltate, cu miez elastic.
- când aluatul se prepară din făină slabă care formează gluten slab, proteoliza are loc mai intens și descompune mai accentuat glutenul.

Aluatul obținut din astfel de făinuri se înmoaie la dospirea finală și la coacere, rezultatul fiind produse aplatizate, cu volum mic, cu miez dens, nedevelopat,

Procesul de degradare enzimatică a glutenului poate fi parțial frânat prin utilizarea unor substanțe oxidante numite **amelioratori** care modifică structural proteinele.

3.4.2. Regimul de fermentare a semifabricatelor se referă la :

- temperatura de fermentare ;
- durata fermentării ;
- aciditatea semifabricatelor.

Temperatura de fermentare a semifabricatelor este cea la care se realizează și la frământarea acestora. În spațiile în care se realizează fermentarea, temperatura trebuie să fie cuprinsă între 28 - 32°C, umiditatea relativă a aerului 75 - 80 % și să fie lipsite de curenți de aer.

Durata fermentării semifabricatelor este influențată de natura semifabricatului ;

- sortimentul și calitatea făinii utilizate;
- consistența aluatului.

Aciditatea semifabricatelor. la sfârșitul fermentării trebuie să reflecte o operație condusă corect.

Când se folosește maia fluidă, aciditatea maiei este mai redusă cu circa un grad, chiar dacă durata de fermentare se mărește mult. Valorile acidității sunt orientative :

Semifabricatul	Durata fermentației, în min. pentru semifabricatul preparat din :		
	făină neagră	făină semialbă	făină albă
Prospătură	210 - 240	240 - 300	240 - 300
Maia	120 - 140	140 - 160	150 - 180
Aluat	25 - 35	30 - 40	40 - 60

Semifabricatul	Aciditatea, în grade, pentru semifabricatul preparat din :		
	făină neagră	făină semialbă	făină albă
Prospătură	7 - 8	6 - 7	3 - 4
Maia	5,5 - 6,5	4,5 - 5,5	2,5 - 3,5
Aluat	4,5 - 5,5	4 - 5	2 - 3

3.4.3. Controlul fermentării Sfârșitul fermentării semifabricatelor se poate constata atât senzorial, cât și, mai precis, prin determinarea acidității în laborator și a temperaturii. Analiza semifabricatelor va fi prezentată ulterior.

Aciditatea semifabricatelor este importantă deoarece valorile acestui indice dau relații despre modul în care a decurs fermentarea și se poate stabili cu precizie momentul încheierii acestei operații.

În vederea desfășurării optime a fermentării aluatului este necesar ca în timpul operației să se asigure o serie de condiții în spațiul în care aceasta are loc . Acestea sunt :

- temperatură optimă ;
- umiditate relativă a aerului optimă ;
- lipsa curenților de aer.

În unitățile de mică capacitate, fermentarea semifabricatelor se realizează simplu, în spațiul de producție, în apropierea cuptorului. În fabricile mari, fermentarea semifabricatelor se realizează în spații amenajate special numite camere de fermentare dotate cu instalații de aer condiționat sau chiar cu agregate pentru fermentarea continuă a aluatului cuprinse în linii continue de fabricare în flux continuu a pâinii.

3.4.4. Instalații de fermentare a aluatului

Camera de fermentare (fig. 3.12) este o încăpere 1 separată de spațiul de producție construită din zidărie sau metal, cu pereții , tavanul și podeaua izolate termic 2 și care sunt dotate cu uși glisante sau batante3. Pereții camerei sunt acoperiți cu faianță și sunt apărați cu bare de protecție pe o anumită înălțime împotriva loviturilor cuvelor.

Camera de fermentare poate fi dotată cu instalație de condiționare automată a aerului, care menține temperatura și umiditatea aerului la parametri normali.

După modul de deservire, se folosesc camere de fermentare deschise la un capăt, în care cuvele se introduc și se scot prin același loc sau camere de fermentare deschise la două capete, în care cuvele se introduc pe o ușă și se scot pe ușa opusă. Se pot deasemeni separa într-o cameră spații diferite pentru maia și aluat sau se pot chiar destina încăperi diferite.

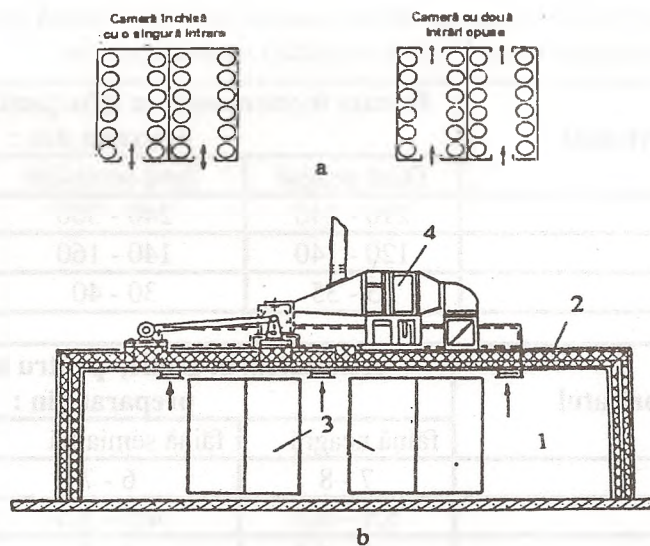


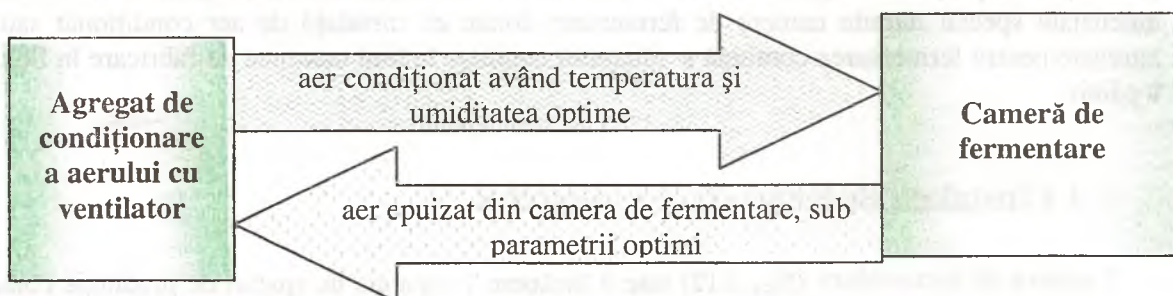
Fig. 3.12 Cameră de fermentare
a – schema de circulație a cuvelor; b – vedere a structurii camerei; 1 – camera de fermentare; 2 – izolație termică; 3 – uși; 4 – instalație de condiționare a aerului.

Camerele de fermentare se dimensionează, luând în considerare :

- suprafața ocupată de o cuvă ;
- numărul de cuve ce se găsesc simultan la fermentare ;
- spațiu necesar pentru manipularea cuvelor
- așezarea rațională a cuvelor.

Instalațiile de condiționare a aerului, pot fi amplasate în camera de fermentare când încălzirea aerului se face folosind corpuri radiante din cameră (calorifere, radiatoare etc.).

Pentru umidificarea aerului se folosește apa direct, prin pulverizare în particule foarte fine sau sub formă de abur. Această metodă prezintă dezavantajul că nu se obține uniformizarea parametrilor aerului în toate zonele camerei de fermentare



O altă variantă o constituie instalațiile de condiționare a aerului amplasate în afara camerei de fermentare, condiționarea realizându-se prin deplasarea aerului în circuit. Schematic, instalația funcționează astfel :

Condiționarea aerului se realizează prin tratarea aerului din camera de fermentare prin care se realizează atingerea și menținerea unei stări cu un regim bine determinat de temperatură, umiditate, ventilație (28 – 32 °C și 75 - 80%) independent de condițiile meteorologice exterioare.

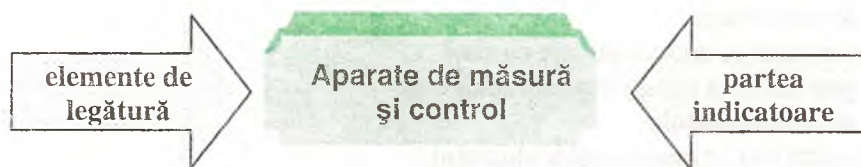
În general, condiționarea aerului este însoțită de evacuarea totală sau parțială a aerului viciat cu dioxid de carbon și de înlocuirea acestuia cu un aer tratat corespunzător.

- Iarna, aerul introdus este încălzit și umidificat, pentru a compensa pierderile de căldură și a menține o umiditate corespunzătoare.

- Vara, aerul introdus este răcit și uscat pentru a compensa degajările și pătrunderile de căldură și umiditate.

Modul de funcționare și de exploatare precum și performanțele reale ale unei astfel de instalații depind în mare măsură de modul în care sunt utilizate efectiv aparatele de măsură și control al mărimilor fizice.

Aparatul de măsură și control, în general, cuprinde trei elemente:



traductorul

- *traductorul* (element sensibil, senzor sau detector), care recepționează variația mărimii fizice măsurate și o transformă în variația altui parametru (o deplasare sau o mărime electrică);
- *partea indicatoare* sau înregistratoare;
- *elemente de legătură* între traductor și partea de indicare sau înregistrare propriu-zisă.

În camerele de fermentare se găsesc aparate de măsură și control care măsoară temperatura (termometre) sau umiditatea relativă a aerului (psichrometre). Acestea folosite corect, asigură crearea unui microclimat optim fermentării.



- Prepararea aluatului este faza tehnologică care cuprinde operațiile:
 - dozarea materiilor prime;
 - frământarea aluatului;
 - fermentarea aluatului.
- Frământarea aluatului are ca scop obținerea aluatului omogen cu o anumită structură și însușiri reologice.
 - rezistență;
 - extensibilitate;
 - elasticitate;
 - plasticitate.
- Glutenul reprezintă un complex proteic care influențează calitatea pâinii.
- Amilazele din făină descompun amidonul în mod diferit.
- Celulele de drojdie pentru a se înmulți se hrănesc cu substanțele din mediul înconjurător și eliberează în aluat alcool etilic și dioxid de carbon.

3.5 Verificați-vă cunoștințele

3.5.1 Întrebări de control

1. Care sunt operațiile de preparare a aluatului ?
2. Care sunt metodele de preparare a aluatului ?
3. Ce este maioua ?
4. Ce alte tipuri de semifabricate cunoașteți ?
5. Ce este dozarea ?
6. Ce este glutenul ?
7. Care sunt factorii care influențează eficiența frământării ?
8. Care este scopul fermentării aluatului ?
9. Care sunt bacteriile acidogene ?
10. Care sunt principalele caracteristici ale camerelor de fermentare ?

3.5.2 Teste de control

Încercuiți litera corespunzătoare răspunsului corect :

1. Metoda directă se desfășoară .
 - a. într-o etapă ;
 - b. în două etape, ;
 - c. în trei etape ;
 - d. în patru etape.
2. Operația de fermentare a aluatului are ca scop :
 - a. amestecarea componentelor aluatului,
 - b. afânarea aluatului ;
 - c. cântărirea componentelor aluatului,
 - d. răcirea aluatului.

Apreciați afirmațiile de mai jos cu adevărat sau fals :

3. Fabricarea pâinii prin metoda indirectă, conduce la obținerea produselor de slabă calitate.
4. Temperatura aluatului influențează durata fermentației
5. Malaxorul este utilajul în care are loc frământarea aluatului.
6. Bacteriile acidogene sunt reprezentate de drojdii.

Faceți corespondența dintre cifrele din coloana A care reprezintă utilaje și literele din coloana B care reprezintă operațiile pe care le efectuează.

7

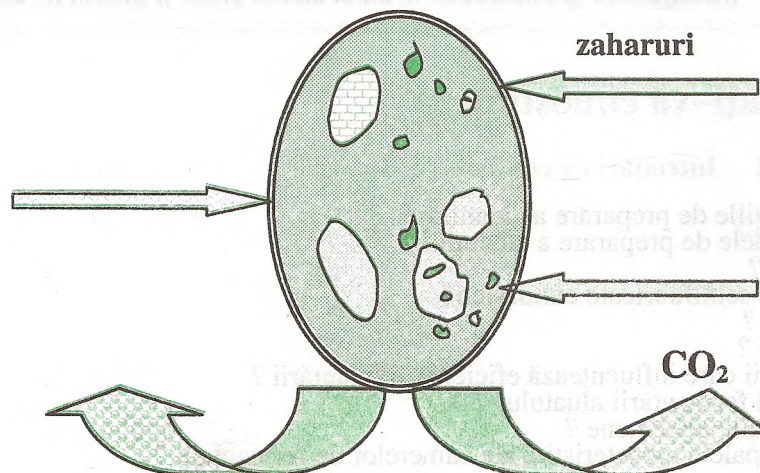
A. Utilaje	B. Operații
1. malaxorul	a. dozarea
2. bascula cu cadran	b. frământarea
3. camera de fermentare	c. fermentarea
4. dozatorul semiautomat	

Completați spațiile libere cu informația corectă:

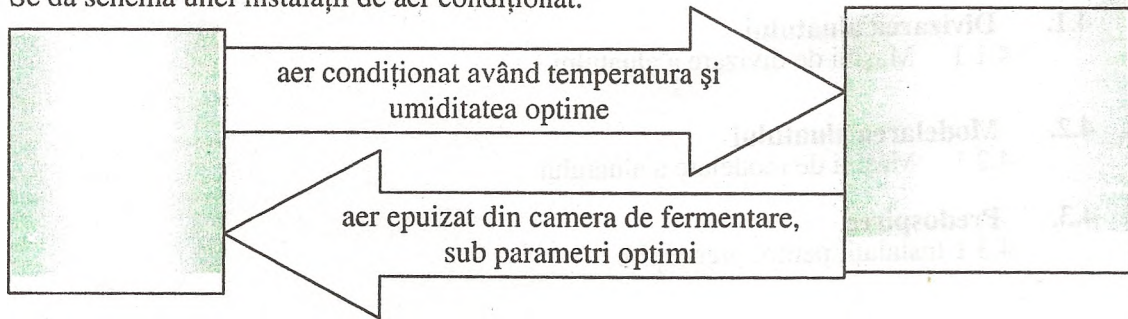
8. La frământare ia nașterecare constituie scheletul.....al aluatului.
9. Pentru a se înmulți, drojdia consumă din.....înconjurător substanțe.....precum proteine,.....și substanțe minerale.
10. Maiaua constituie mediul în care se înmulțesc.....și.....lactice și acetice.

3.5.3 Întrebări structurate

1. Se dă următoarea schemă în care este prezentat procesul de hrănire al unor microorganisme.



- a. Denumiți microorganismul reprezentat.
- b. Explicați rolul dioxidului de carbon la fermentarea aluatului.
- c. Completați pe schemă substanțele care lipsesc.
3. Se dă schema unei instalații de aer condiționat.
- 4.



- a. Completați casetele libere.
- b. Justificați necesitatea condiționării aerului în camerele de fermentare.
- c. Enumerați avantajele utilizării acestei instalații.
- d. Enumerați părțile componente ale unui aparat de măsură și control

CAPITOLUL 4

Prelucrarea aluatului pentru fabricarea pâinii

- 4.1. **Divizarea aluatului**
 - 4.1.1 Mașini de divizare a aluatului
- 4.2. **Modelarea aluatului**
 - 4.2.1 Mașini de modelare a aluatului
- 4.3. **Predospirea**
 - 4.3.1 Instalații pentru predospire
- 4.4. **Dospirea finală**
 - 4.4.1 Instalații de dospire finală
 - 4.4.2. Controlul dospirii finale
 - 4.4.3. Instalații pentru dospirea finală
- 4.5 **Verificați-vă cunoștințele !**
 - 4.5.1 Întrebări de control
 - 4.5.2 Teste de control
 - 4.5.3 Întrebări structurate

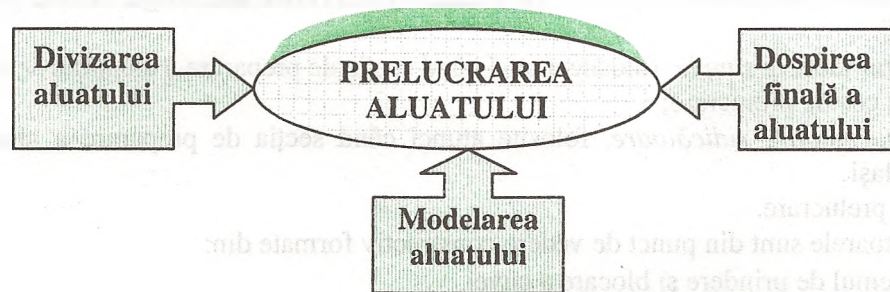
Prin parcurgerea acestui capitol veți afla:

Operațiile de prelucrare a aluatului
Definiția și scopul operației de divizare a aluatului.
Construcția și principiile de funcționare ale mașinilor de divizare a aluatului
Definiția, scopul și factorii care influențează operația de modelare a aluatului
Construcția și principiile de funcționare ale mașinilor de modelare.
Scopul operației de predospire.
Definiția, scopul și factorii care influențează operația de dospire finală a aluatului
Regimul de dospire finală a bucăților de aluat.
Construcția și caracteristicile instalațiilor de predospire și dospire finală a bucăților de aluat modelate.

CAPITOLUL 4

Prelucrarea aluatului pentru fabricarea pâinii

Faza de prelucrare a aluatului cuprinde toate operațiile la care aluatul este supus din momentul încheierii operației de fermentare și golirii aluatului din cuvă, până la introducerea în cuptor. Acestea sunt:



- *Divizarea aluatului*, prin care aluatul este împărțit în bucăți de masă egală, prestabilită.
- *Modelarea aluatului*, prin care bucățile de aluat capătă identitate luând forma specifică sortimentului dorit (rotundă, alungită, împletită etc.).
- *Dospirea finală*, care constituie etapa finală a fermentației aluatului, când se definitivează structura porozității produsului finit.

Înainte de modelare se pot realiza operații de scurtă durată precum premodelare și predospire a bucăților

de aluat. Prelucrarea aluatului se poate realiza manual sau mecanic. În urma prelucrării aluatului se obțin bucăți de aluat cu o anumită masă și formă specifice sortimentului de produs. Operațiile specifice de prelucrare a aluatului la diverse sortimente de pâine și produse de franzelărie sunt reprezentate schematic în figura 4.1.

OPERAȚII	PÂINE	PRODUSE DE FRANZELĂRIE
DIVIZARE		
ROTUNJIRE		
ALUNGIRE		
RULARE		
CRESTARE		
ÎMPLETIRE		
ALUAT MODELAT		

Fig. 4.1 Schema operațiilor de prelucrare a aluatului pentru diferite produse de panificație

4.1 Divizarea aluatului

În vederea divizării, aluatul fermentat este porționat direct din cuva malaxorului, când operația se efectuează manual sau se scoate din cuva când divizarea se face mecanizat.

Scopul divizării este de a obține bucăți de aluat a căror masă să acopere pierderile în greutate care au loc la coacere (de 5 - 20%) și răcire (de 2,5 - 3,5%), așa încât produsele rezultate după coacere și răcire să aibă masa prestabilită, specifică sortimentului.

Când divizarea se realizează cu ajutorul mașinilor de divizat, răsturnarea aluatului din cuvele în care a fost preparat în pâlniile mașinilor de divizat se face cu ajutorul răsturnătoarelor de cuve.

Răsturnătoarele de cuve (fig. 4.2) numite și mașini de golit cuve, în funcție de poziția secției de preparare a aluatului față de cea de prelucrare respectiv dacă fluxul tehnologic are loc pe verticală sau pe orizontală pot fi:

- *răsturnătoare simple*, folosite atunci când secția de preparare a aluatului se află la un etaj superior față de cea de prelucrare;
- *răsturnătoare ridicătoare*, folosite atunci când secția de preparare a aluatului se află la același nivel cu cea de prelucrare.

Răsturnătoarele sunt din punct de vedere constructiv formate din:

- sistemul de prindere și blocare a cuvei,
- dispozitivul care se rotește și basculează cuva sau mai întâi ridică cuva și apoi realizează bascularea.

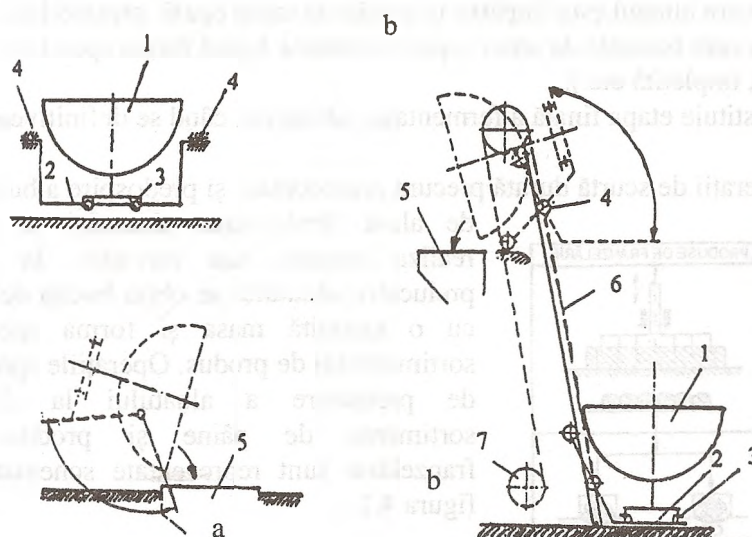


Fig. 4.2 Răsturnătoare pentru cuve de aluat

a – răsturnător simplu; b – răsturnător – ridicător. 1 – cuvă de aluat; 2 – platformă; 3 – sistem de prindere și blocare; 4 – ax; 5 – pâlnie de alimentare; 6 – cabluri de ridicare a cuvei; 7 – trolie

Înainte de răsturnare cuva de aluat 1 este adusă pe platforma 2 a răsturnătorului și fixată în sistemul de prindere și blocare 3. Pentru răsturnare platforma se rotește în jurul axului 4 înclinând cuva cu un unghi de 110° , permițând aluatului să se evacueze automat în pâlnia 5 de alimentare a mașinii de divizare.

Răsturnătorul-ridicător este prevăzut cu două cabluri 6, de ridicare a cuvei care se înfășoară pe trolieul 7. După golirea cuvei, platforma începe să coboare până când atinge poziția inițială, iar sistemul de acționare se oprește.

Acționarea răsturnătoarelor se realizează electric, ele fiind prevăzute cu sisteme automate pentru oprirea cuvei în poziții extreme.

Mașinile de divizat realizează divizarea aluatului în cele mai multe unități de producție, divizarea manuală efectuându-se doar în brutăriile mici.

Mașinile de divizat funcționează pe principiul porționării volumetrice, conform căruia la volume egale corespund mase egale de aluat.

Pentru a realiza o divizare corectă și uniformă cu obținerea de bucăți de aluat cu masă exactă și constantă, aluatul supus divizării trebuie să prezinte proprietăți constante (consistență, omogenitate etc.).

Masa bucăților de aluat M_a se stabilește în funcție de masa pe care trebuie să o aibă produsul finit și de pierderile tehnologice (scăzăminte) care se produc la coacere și răcire și se determină cu formula:

$$M_a = \frac{M_p}{\left(1 - \frac{S_c}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{S_r}{100}\right)} \text{ (kg)}$$

în care:

M_p – masa produsului finit, în kg.

S_c, S_r – scăzăminte prin coacere și răcire, în %.

4.1.1 Mașini de divizare a aluatului

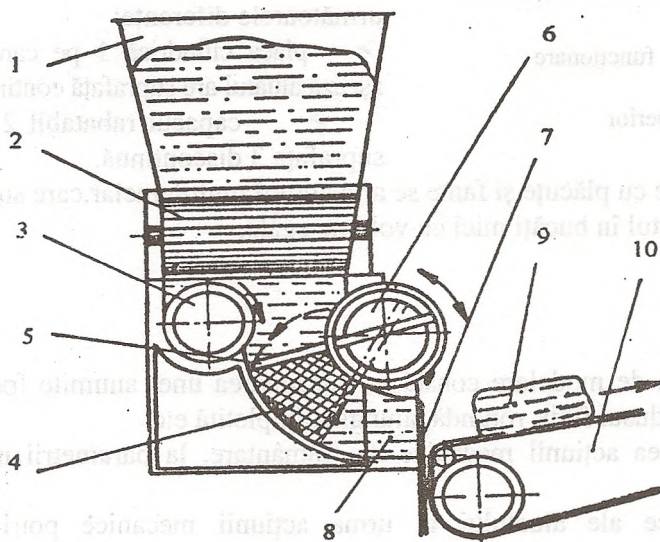


Fig. 4.3 Mașina de divizat cu cameră de divizare
a – vedere de ansamblu; b – schema principiului de funcționare.

Mașinile de divizat pot fi după funcționare, mașini de divizat cu funcționare continuă sau cu funcționare discontinuă. Frecvent întâlnite în producție sunt.

(fig. 4-3) realizează porționarea aluatului cu ajutorul unei camere de divizare și cuțit. Din pâlnia de alimentare 1 aluatul ajunge la perechea de tăvălugi 2 și 3 care preiau aluatul din pâlnie și-l împing în camera de divizare 4 și capul divizor 5 prevăzut cu cuțitul-placă 6. Când s-a obținut volumul de aluat ce corespunde masei reglate în prealabil, cuțitul-placă se retrage în capul divizor, iar acesta se rotește în sens invers, spre pâlnia de alimentare. În momentul următor, cuțitul-placă iese și taie bucata din aluatul ce a pătruns în camera de divizare. Aluatul pătrunde liber în spațiul de evacuare 8 închis de cuțitul 7. Acesta

eliberează spațiul de evacuare și bucata de aluat divizată 9 cade pe banda transportoare 10. În acest moment în spatele cuțitului-placă se absoarbe o nouă porțiune de aluat și ciclul se repetă. Suprafața benzii și a bucăților de aluat se pudrează cu făină folosind un dispozitiv special.

Mașina de divizat cu tambur rotativ. Mașina este alcătuită în principiu, dintr-un tambur rotativ 1 prevăzut cu un 2 buzunar cilindric poziționat pe diametrul tamburului. În buzunar se deplasează un piston 3 care limitează volumul acestuia și efectuează o mișcare de du-te vino.

Când pistonul se retrage, aluatul este aspirat din pâlnia de alimentare 4 și pătrunde în buzunarul tamburului. Acesta se rotește, iar porțiunea de aluat care a pătruns în buzunar se separă de restul masei de aluat. La cursa inversă a pistonului, bucata de aluat este evacuată și preluată de banda transportoare 5.

Mașina de divizat bucăți mici, cu funcționare discontinuă (fig. 4.5) se folosește pentru împărțirea aluatului în bucăți mici necesare fabricării cornurilor, chiflelor, împletiturilor etc. Mașina reprezentată în varianta din figura 4.5 a este formată din placa cilindrică 1 în care se așează bucata de aluat de masă egală cu suma maselor bucăților ce vor fi divizate. Presarea aluatului se face folosind capacul rabatabil 2.

Partea inferioară a plăcii este discontinuă, fiind formată din plăcuțele 3 între care sunt practicate fante.

Prin aceste fante pătrund lamelele cuțitului multilamelar 4 poziționat sub placa suport.

După presarea aluatului în placa cilindrică, sub acțiunea tijei 5, cuțitul urcă, pătrunde printre fante și divizează aluatul, după care revine la poziția inițială.

Pentru ca masa bucăților de aluat divizate să fie egală este necesar ca suprafețele plăcuțelor 3 să fie egale. În varianta din figura 4.5 b mașina este similară din punct de vedere constructiv, cu următoarele diferențe:

- placa cilindrică 1 pe care se așează aluatul are suprafață continuă;
- capacul rabatabil 2 are suprafața 3 discontinuă.

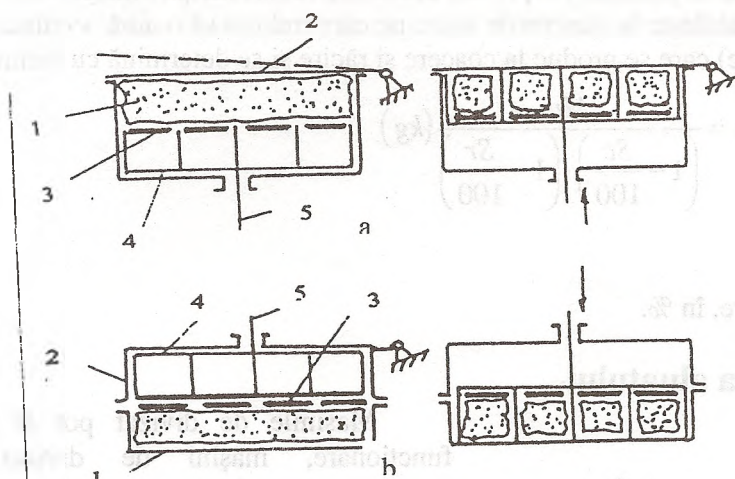


Fig. 4.5 Mașina de divizat bucăți mici cu funcționare discontinuă

a – cu cuțit inferior; b – cu cuțit superior

În capac, deasupra suprafeței discontinue cu plăcuțe și fante se află cuțitul multilamelar, care sub acțiunea tijei 5, coboară și divizează aluatul în bucăți mici cu volume egale.

4.2 Modelarea aluatului

În cadrul prelucrării aluatului, operația de modelare constă în imprimarea unei anumite forme bucății de aluat, formă pe care o va avea și produsul finit: rotundă, alungită, împletită etc.

Modelarea constituie practic, continuarea acțiunii mecanice de frământare, la parametrii mult reduși. Scopul modelării este multiplu, astfel:

- îmbunătățirea însușirilor reologice ale aluatului în urma acțiunii mecanice potrivite exercitate asupra aluatului. O acțiune mecanică insuficientă nu permite aluatului să atingă nivelul maxim al însușirilor sale reologice, iar o acțiune mecanică exagerată determină distrugerea glutenului.
- distrugerea bulelor mari de gaze și fragmentarea porilor existenți ceea ce conduce la creșterea numărului și fineții acestora, îmbunătățind porozitatea pâinii;
- schimbarea poziției celulelor de drojdie și de bacterii care ajung în locuri mai bogate în substanțe nutritive; aceasta este explicația creșterii spectaculoase a bucăților de aluat.
- obținerea de forme simetrice, care permit bucăților de aluat să crească uniform la fermentarea finală și la începutul coacerii

Modelarea incorectă conduce la goluri în interiorul pâinii, la crăpături prin care, în timpul coacerii, ies gazele de fermentare, substanțele de aromă și vaporii de apă. Se obțin produse aplatizate, cu miez compact, neelastic, fade, cu digestibilitate redusă, inestetice.

În cazul produselor de franzelărie, modelarea se face de regulă în formă de corn, chiflă, baton sau prin împletirea în diferite forme a bucăților de aluat. Modelarea pentru pâine se poate face prin:

Modelarea prin rotunjire
pentru pâinea rotundă



Modelarea prin alungire
pentru pâinea format lung

Modelarea prin rulare pentru
pâinea franzelă

4.2.1. Mașini de modelare a aluatului

Modelarea bucăților de aluat divizate se poate realiza manual, în unitățile mici sau în cazul împletirii, sau mecanizat cu ajutorul mașinilor de modelat.

Mașina de modelat rotund cu bandă și jgheab (fig.4.6) este formată în principiu, din banda transportoare 1, deasupra căreia se află un jgheab 2 cu secțiune semicilindrică variabilă. Jgheabul este așezat la distanța d față de suprafața benzii și înclinat cu un unghi α , variabil, față de direcția de înaintare a benzii.

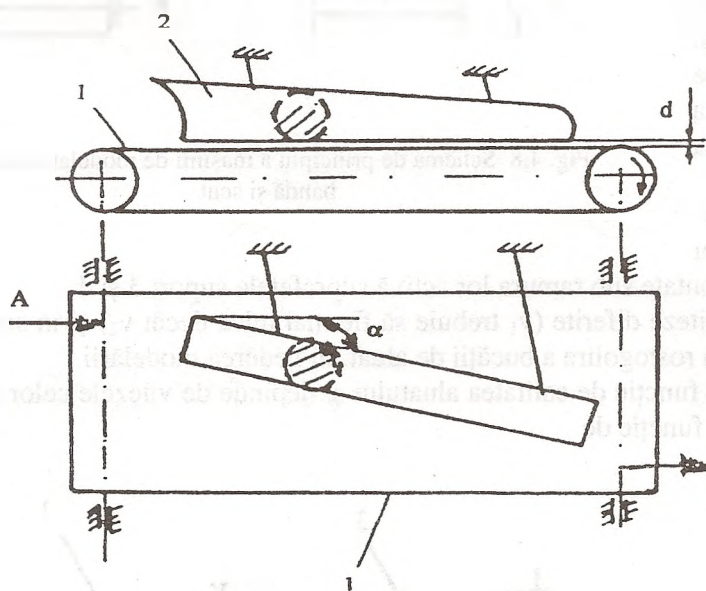


Fig.4.6 Mașina de modelat rotund cu bandă și jgheab

Pentru rotunjire, bucățile de aluat sunt deplasate, prin mișcarea benzii, pătrund pe sub jgheaburi și sunt obligate să se rostogolească datorită poziției înclinate a acestora, căpătând forma rotunjită. Intensitatea și timpul de modelare se pot modifica prin:

- utilizarea variantei cu două jgheaburi a mașinii, montate unul în prelungirea celuilalt;
- modificarea poziției jgheabului

2 (distanța d față de bandă sau unghiul de înclinare α .)

Bucățile de aluat trebuie să intre prin același punct A, iar suprafața benzii trebuie permanent curățată pentru a evita lipirea, iar bucățile de aluat să ajungă unele peste altele.

Mașina de modelat rotund

cu benzi (fig.4.7). Mașina utilizează trei suprafețe de contact cu bucata de aluat: suprafața suport 1 și benzile transportoare 1 și 2, montate înclinat, formând astfel un jgheab. Benzile se deplasează în sens contrar cu viteze diferite.

Ca urmare a mișcării compuse la care este supus, care în timpul dospirii finale, datorită greutateii sale

Modificarea distanței dintre benzile formează jgheabul bucăților de aluat ce trebuie modelate.

Acționarea mașinii se face cu ajutorul unui motor mișcării

Mașina de modelat rotund cu bandă și scut

(fig.4.8). Mașina este alcătuită, în principiu, din banda transportoare 1 care se sprijină pe suprafața suport 2. Deasupra benzii, se află scutul 3, drept sau ușor ovalizat.

Distanța d dintre bandă și scut este reglabilă. Se disting două zone de lucru:

- I – zona de prindere a bucății de aluat;
- II – zona de modelare a bucății de aluat.

Lungimea I a zonei de modelare trebuie să fie suficient de mare pentru a realiza modelarea corectă a bucăților de aluat.

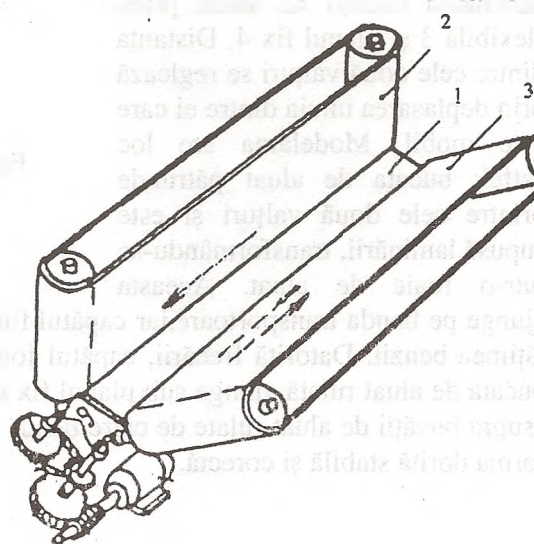


Fig.4.7 Mașina de modelat rotund cu benzi

Datorită forțelor și presiunilor care iau naștere între scut și bandă, bucata de aluat se rostogolește și se alungește, căpătând forma dorită.

Din rațiuni tehnologice, în construcția mașinii, scutul poate fi:

- în cazul aluaturilor care provin din făinuri cu extracție mare sau din făinuri slabe, mai puțin elastice, scutul este paralel cu banda, efectul de modelare având intensitate redusă; (variante A)

- în cazul aluaturilor care provin din făinuri de bună calitate, elastice și rezistente, scutul este curbat, efectul de modelare având intensitate mare la mijlocul zonei II, pentru a obține forma cilindrică. (variante B)

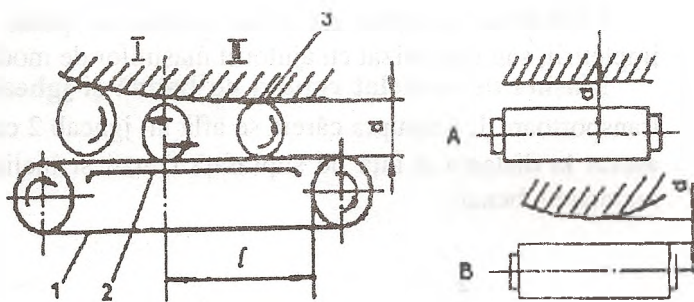


Fig. 4.8 Schema de principiu a mașinii de modelat rotund cu bandă și scut

Mașina de modelat lung cu două benzi (fig. 4.9) este alcătuită în principiu

din benzile transportoare 1 și 2 care au montate sub ramura lor activă suprafețele suport 3 și 4.

Cele două benzi se deplasează cu viteze diferite (v_1 trebuie să fie mai mică decât v_2) și în sensuri diferite, pentru a determina avansarea prin rostogolire a bucății de aluat, în vederea modelării.

Timpul de modelare se stabilește în funcție de calitatea aluatului și depinde de vitezele celor două benzi. Distanța dintre benzi se reglează în funcție de

- dimensiunile bucăților de aluat;

- intensitatea de modelare dorită. Sistemul de acționare al mașinii este electric.

Mașina de modelat prin rulare cu bandă și plan fix (fig. 4.10) este formată în principiu din

banda transportoare 1 care se sprijină pe o suprafața suport, o pereche de valțuri 2 care realizează laminarea bucății de aluat, plasa flexibilă 3 și planul fix 4. Distanța dintre cele două valțuri se reglează prin deplasarea unuia dintre ei care este mobil. Modelarea are loc astfel: bucata de aluat pătrunde printre cele două valțuri și este supusă laminării, transformându-se într-o foaie de aluat. Aceasta ajunge pe banda transportoare, iar capătul foi întâlnește plasa metalică, fixată pe un suport și întinsă pe lățimea benzii. Datorită frecării, capătul foi de aluat începe să se înfășoare. Depășind plasa metalică, bucata de aluat rulată ajunge sub planul fix unde rularea se face mai strâns. Datorită presiunii exercitate asupra bucății de aluat rulate de către bandă și planul fix, straturile de aluat se lipesc între ele, rezultând forma dorită stabilă și corectă.

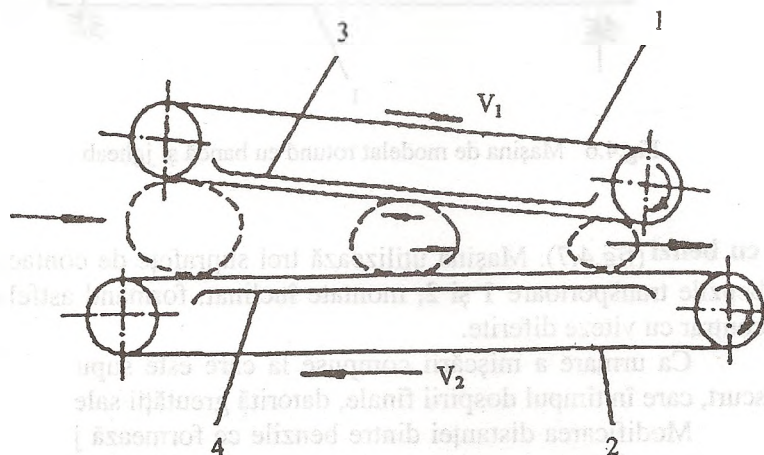


Fig. 4.9 Principiul de funcționare a mașinii de modelat lung cu două benzi

Mașina de modelat prin rulare cu benzi (fig. 4.11) este în principiu alcătuită din perechile

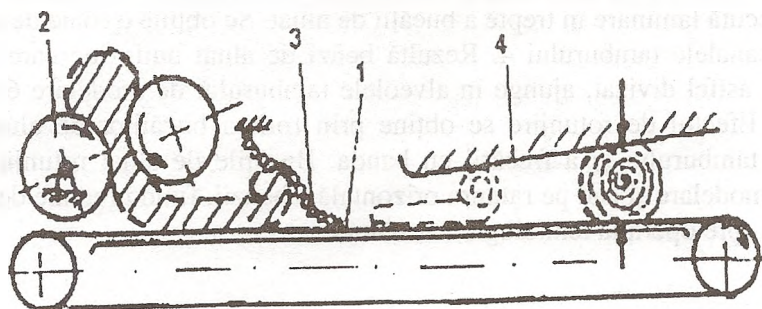


Fig. 4.10 Schema de principiu a mașinii de modelare prin rulare cu bandă și plan fix

de valțuri 1 și 2, care realizează laminarea bucăților de aluat în trepte.

Întâi are loc laminarea și apoi lungirea foi de aluat prin tragere. Foaia de aluat laminată, ajunge pe banda transportoare 3 deasupra căreia se găsește banda transportoare 4

Cele două benzi se deplasează în sens invers una față de cealaltă.

Pentru a realiza rularea foi de aluat, valțurile din perechea de valțuri 2 se rotesc cu viteze diferite.

Înfășurarea între cele două benzi ale foi de aluat este foarte strânsă și datorită presiunii exercitate de acestea, straturile de aluat se lipesc, rezultând forme rulate stabile.

Pe lângă mașinile clasice de divizat sau de modelat se mai folosesc mașinile combinate pentru prelucrarea aluatului care realizează operații precum divizarea

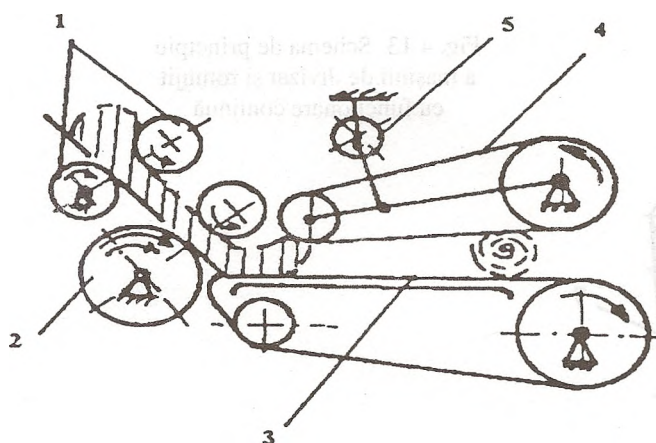


Fig. 4.11 Principiul de funcționare al mașinii de modelare prin rulare cu benzi

și modelarea, cel mai adesea rotunjirea. Aceste mașini sunt în general destinate prelucrării produselor cu masă mică.

Mașina de divizat și rotunjit cu cuțit multilamelar (fig. 4.12) este o mașină cu funcționare discontinuă care realizează atât divizarea cât și rotunjirea bucăților mici de aluat.

Divizarea se realizează la mașina cu placa suport continuă 1 și cu capac cu suprafața discontinuă cu plăcuțe și fante 2 în spatele căruia se află cuțitul multilamelar 3. Pentru rotunjire, placa suport începe să execute o mișcare circulară în plan, iar bucățile de aluat din alveolele cuțitului multilamelar încep să se rotească, realizându-se rotunjirea, ca urmare a frecării acestora cu placa suport.

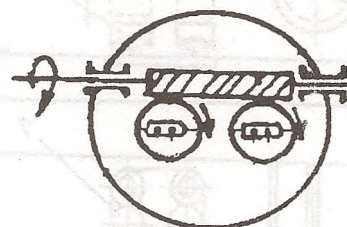
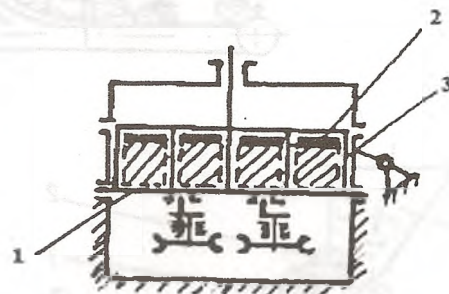


Fig. 4.12 Principiul de funcționare a mașinii de divizat și rotunjit cu cuțit multilamelar.

Mașina de divizat și rotunjit cu funcționare continuă (fig. 4.13) realizează divizarea și rotunjirea bucăților de aluat de masă mică. În principiu, mașina este alcătuită din pâlnia de alimentare cu aluat 1, perechile de valțuri 2 care execută laminare în trepte a bucății de aluat. Se obține o foaie de aluat care este presată de tăvălugul 3 în canalele tamburului 4. Rezultă benzi de aluat uniforme care sunt decupate de cuțitul rotativ 5. Aluatul astfel divizat, ajunge în alveolele tamburului de modelare 6 care împreună cu banda 7 le rotunjește. Efectul de rotunjire se obține prin rotirea bucăților de aluat în alveolele tamburului, datorită rotirii tamburului și a frecării cu banda. Bucățile de aluat rotunjite se desprind din alveolele tamburului de modelare și cad pe ramura orizontală a benzii, fiind preluate de alte benzi transportoare care le deplasează spre operația tehnologică următoare.

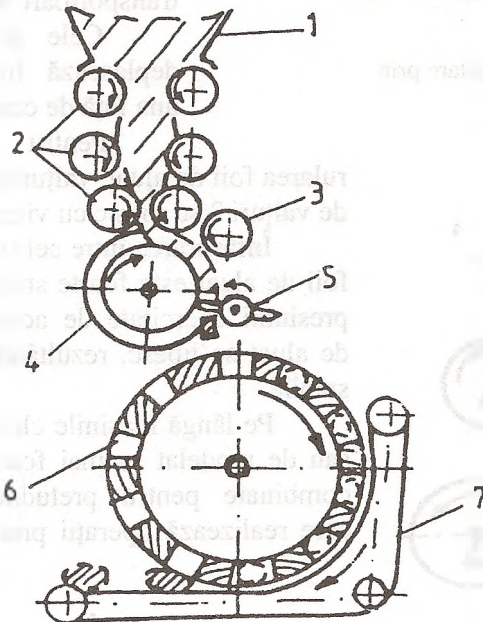


Fig. 4.13 Schema de principiu a mașinii de divizat și rotunjit cu funcționare continuă

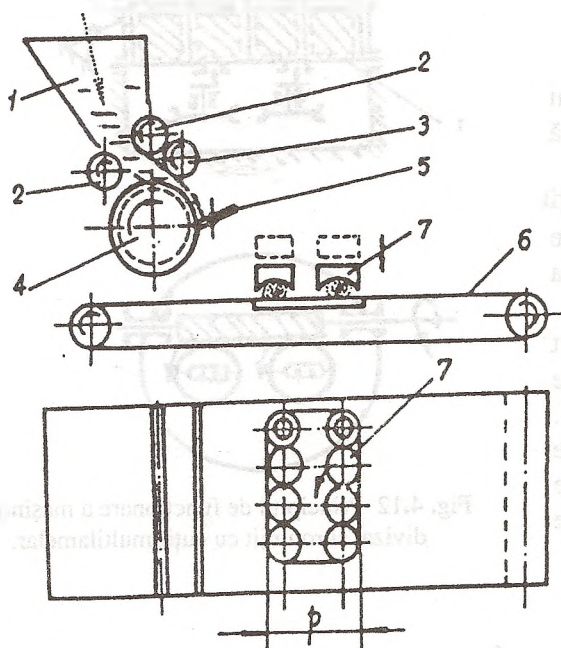


Fig. 4.14 Principiul de funcționare al mașinii combinate de divizat și rotunjit

Mașina combinată de divizat și rotunjit

(fig.4.14) are funcționare continuă și este alcătuită din pâlnia de alimentare cu aluat 1 și perechea de tăvălugi 2 care laminează aluatul, transformându-l în foaie de aluat. Valțul de presare 3 presează foaia de aluat în canalele tamburului 4 și benzile de aluat obținute sunt decupate de cuțitul rotativ 5. Bucățile de aluat divizate ajung pe banda transportoare 6 care le deplasează la dispozitivul de rotunjire 7.

Acesta este prevăzut cu 2-5 rânduri paralele de alveole semicilindrice și poate executa mișcări de ridicare și coborâre. Banda se deplasează sacadat, cu un pas p , după care staționează. În timpul staționării dispozitivul de rotunjire coboară și execută o mișcare circulară în plan orizontal, rotunjind bucățile de aluat din alveole. În momentul următor dispozitivul de rotunjire se ridică iar banda deplasează alte bucăți de aluat divizat.

Modelarea manuală se folosește în toate unitățile pentru produsele de franzelărie, care se obțin prin împletire.

Operația se realizează folosind mesele de modelare pe care se formează "fitilurile", fire de aluat care prin împletire duc la obținerea sortimentelor dorite.

Fitilurile se obțin din aluat divizat în bucăți mici, când se folosesc mașini de divizat sau din bucăți de aluat care au masa corespunzătoare produsului finit, divizate mecanic sau manual. Acesta se împarte în bucăți mici de aluat, aproximativ egale, care prin apăsare și rostogolire sub palme, se alungesc până la dimensiunea dorită. După realizarea fitilurilor, acestea se împletesc folosind tehnica de împletire cu două, trei, patru sau cinci fitiluri (fig. 4.15) și se pot presăra cu mac, susan chimen în funcție de sortimentul dorit.

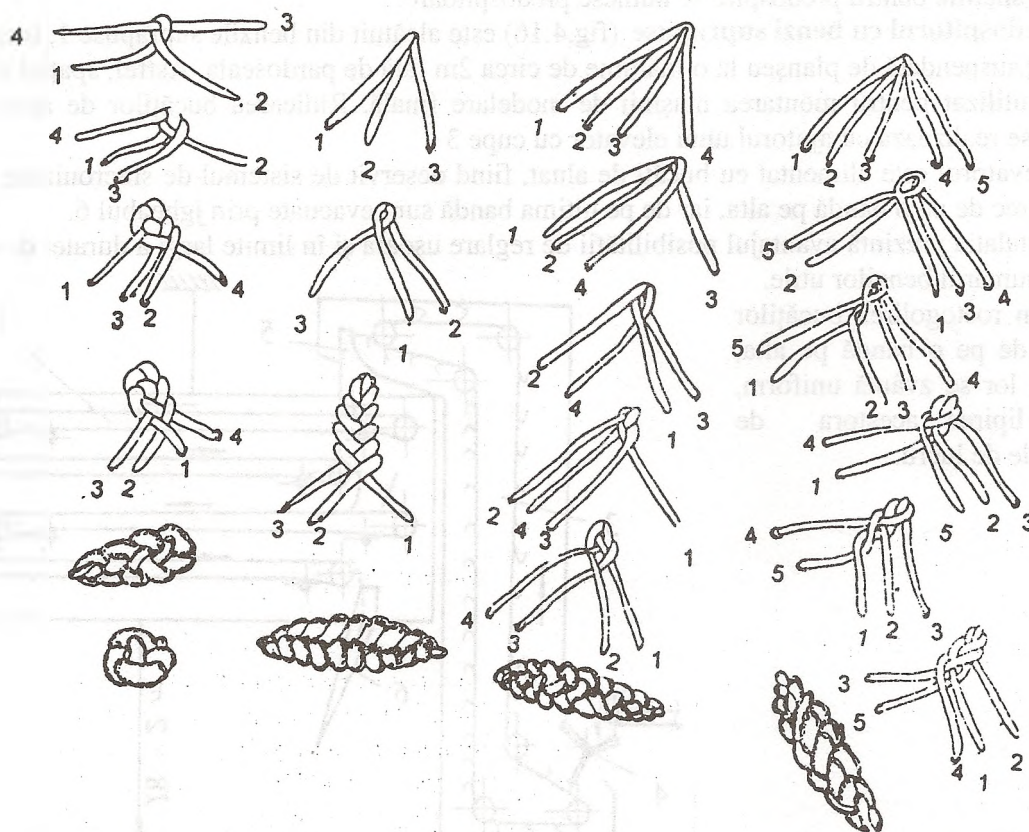


Fig. 4.15 Tehnica de împletire a unor sortimente de franzelărie
a – cu două fitiluri; b – cu trei fitiluri; c – cu patru fitiluri; d – cu cinci fitiluri.

4.3 Predospirea

Predospirea și fermentarea finală constituie faze ale fermentării aluatului, cu diferența că în acest caz, procesul are loc în bucăți de aluat premodelate sau modelate în varianta finală.

Predospirea sau fermentarea intermediară, constă în menținerea în stare de repaus a bucăților de aluat, în atmosferă condiționată, respectiv în condiții de temperatură și umiditate bine determinate (temperatură de circa 30°C și umiditatea relativă a aerului de circa 75%).

Durata fermentării intermediare este, orientativ, în aceste condiții de 5 – 8 minute, dar poate fi influențată de:

- calitatea aluatului; astfel, alaturile care provin din făinuri slabe necesită o predospire de scurtă durată;
- metoda de preparare a aluatului, recomandându-se durate mai lungi de predospire alaturilor

preparate prin metode rapide.

În timpul predospirii, în bucățile de aluat au loc sau se continuă o serie de procese precum:

- “relaxarea” tensiunilor interne ale aluatului, apărute datorită acțiunii mecanice exercitate asupra sa la operațiile de divizare și modelare;
- refacerea structurii glutenului, parțial distrus în timpul operațiilor anterioare, care se reflectă în calitatea superioară a produselor rezultate, mai ales sub aspectul volumului.
- înmulțirea drojdiilor și a bacteriilor lactice care continuă.

4.3.1 Instalații pentru predospire

Instalațiile pentru predospire se numesc predospitoare.

Predospitorul cu benzi suprapuse (fig.4.16) este alcătuit din benzile suprapuse 1, închise în carcasa 2, suspendată de planșeu la o înălțime de circa 2m față de pardoseală. Astfel, spațiul de sub utilaj poate fi utilizat pentru montarea mașinii de modelare finală. Ridicarea bucăților de aluat la nivelul benzilor se realizează cu ajutorul unui elevator cu cupe 3.

Elevatorul este alimentat cu bucăți de aluat, fiind deservit de sistemul de sincronizare 4. Bucățile de aluat trec de pe o bandă pe alta, iar de pe ultima bandă sunt evacuate prin jgheabul 6.

Instalația prezintă avantajul posibilității de reglare ușoară și în limite largi a duratei de predospire, reglând numărul benzilor utile.

Prin rostogolirea bucăților de aluat de pe o bandă pe alta, suprafața lor se zvântă uniform, evitând lipirea acestora de suprafețele de lucru.

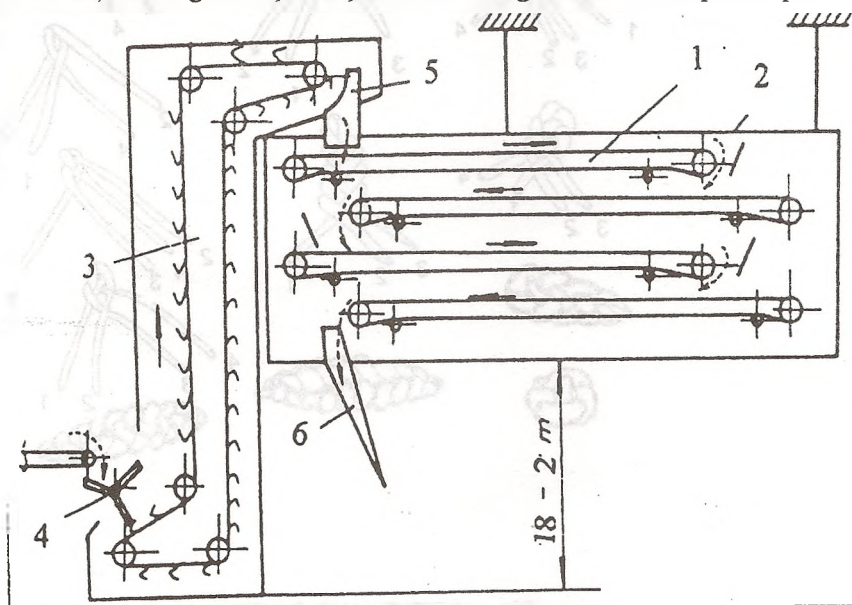
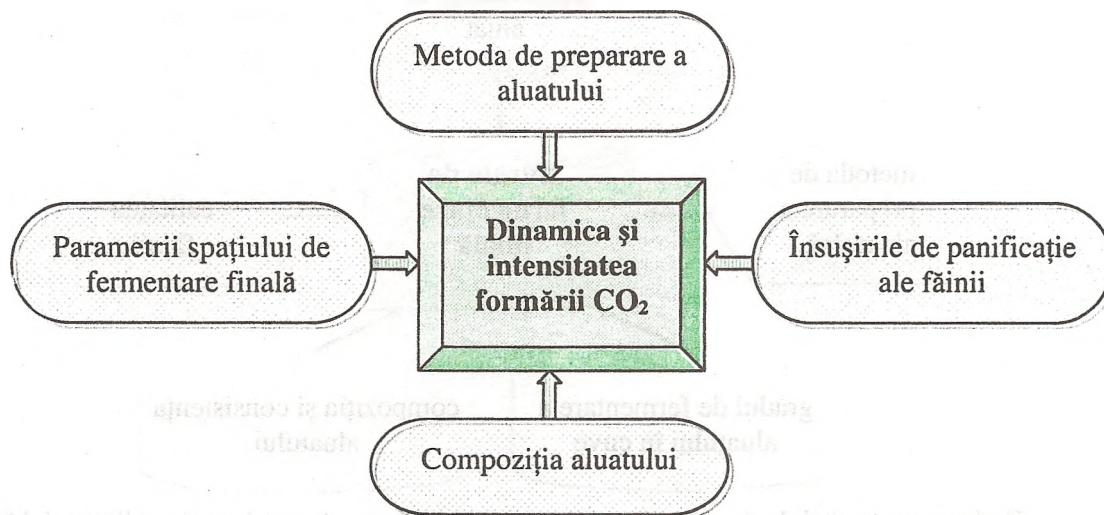


Fig. 4.16 Predospitorul cu benzi suprapuse

4.4. Dospirea finală are ca scop de bază, afânarea bucăților de aluat prin acumularea dioxidului de carbon rezultat în urma fermentației alcoolice produsă de drojzii. În timpul operațiilor de prelucrare prin divizare și modelare, datorită efectului mecanic exercitat, parțial, dioxidul de carbon din aluat a fost eliminat. La coacerea bucăților de aluat modelate, imediat după modelare, efectul ar fi obținerea de produse finite aplatizate, cu volum mic, miez compact, cu digestibilitate redusă și aspect inestetic al cojii, care prezintă rupturi și crăpături. În general, volumul și porozitatea pâinii sunt influențate de dioxidul de carbon care se formează la dospirea finală și la începutul coacerii și depind de:

- cantitatea de dioxid de carbon formată;
- dinamica și intensitatea formării lui;
- capacitatea aluatului de a reține gazele de fermentație, care este influențată de proprietățile reologice ale aluatului.

Dinamica și intensitatea formării gazelor de fermentație sunt influențate de:



Pe lângă fermentația alcoolică, în aluat continuă să se desfășoare și fermentația lactică, cu acumulare de acid lactic, așa încât aciditatea crește. Totodată, în urma proceselor microbiologice, în bucățile de aluat se formează și se acumulează substanțe organice, care imprimă aroma specifică pâinii.

4.4.1. Regimul de dospire finală se referă la:

- temperatură;
- umiditatea relativă a aerului;
- durata operației.

Temperatura trebuie să asigure în spațiul de dospire finală, desfășurarea normală a tuturor proceselor care au loc în această fază. Astfel, pentru aluaturile normale, temperatura în spațiul de dospire finală este de 30-35°C, temperatură care asigură intensitate optimă a procesului de fermentare cu formare de gaze de fermentație în cantități mari..

➤ La temperaturi sub 30°, intensitatea fermentației scade, rezultând produse mici cu volum și porozitate necorespunzătoare. Aceste temperaturi se recomandă în cazul bucăților de aluat ce provin din făinuri de calitate slabă sau din aluaturi suprafermentate anterior.

➤ Temperaturi peste 30°C (de 35°C, 37°C și chiar 40°C) se folosesc la dospirea finală a bucăților de aluat ce provin din făinuri puternice, durata operației reducându-se semnificativ.

Umiditatea relativă a aerului în spațiul de dospire finală trebuie să aibă valori cuprinse între 70 și 85%, valori la care se evită uscarea sau umectarea excesivă a suprafeței bucății de aluat.

➤ Umiditatea relativă a aerului sub 55% conduce la uscarea suprafeței bucăților de aluat care cedează la creșterea în volum de la dospire și coacere, rezultând crăpături și rupturi pe suprafața produsului.

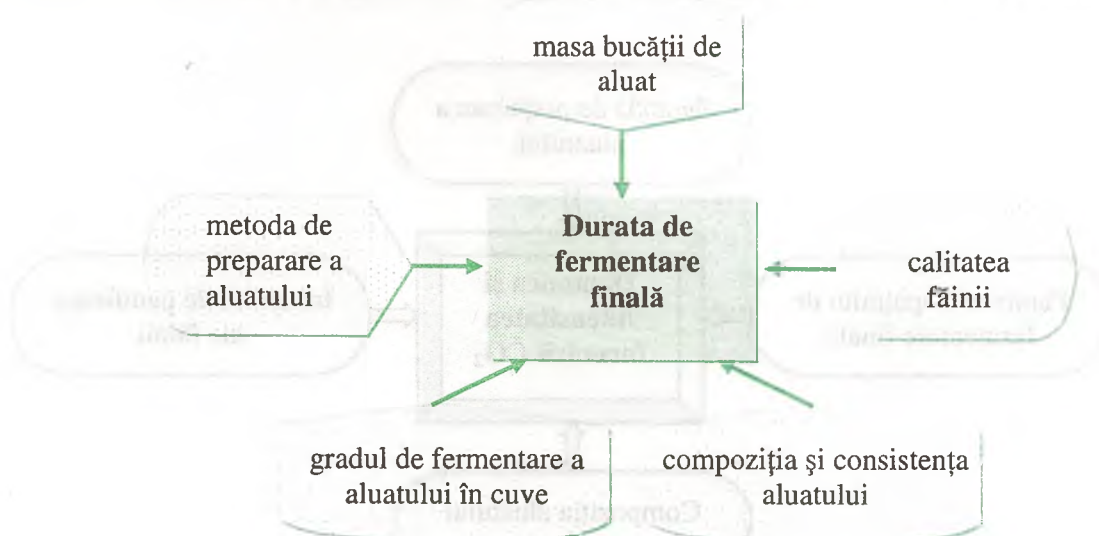
➤ Umiditatea relativă a aerului peste 90% determină umezirea excesivă a bucăților de aluat care se lătesc și se lipesc de suprafețele dospitoarelor, produsele rezultate având defecte precum: bășici sub coajă, rumenire neuniformă.

Durata operației de dospire finală a bucăților de aluat poate fi cuprinsă între 15 și 90 minute.

Produsele de masă mică au durată de dospire finală mai mare, în timp ce, produsele de masă mare au durată de fermentare mai scurtă.

De asemenea durata de dospire finală este mai mică la prelucrarea aluaturilor ce provin din făinuri de calitate slabă și a aluaturilor moi, cu capacitate mică de reținere a gazelor de fermentare.

Durata fermentației finale se stabilește în funcție de mai mulți factori:



- Reducerea duratei de dospire finală conduce la obținere de produse de calitate slabă cu volum și porozitate insuficient dezvoltate.
- Prolungirea duratei de dospire finală conduce la obținerea de produse cu volum mic, aplatizate cu aromă slabă și coajă insuficient colorată.

4.4.2. Controlul fermentației finale constă în.

- analiza senzorială, când se constată modificarea volumului, a formei și a proprietăților fizice ale bucăților de aluat;
- analiza fizico-chimică când se determină aciditatea bucăților de aluat, ca și în cazul fermentării aluatului în cuve.

4.4.3 Instalațiile pentru fermentarea finală

Instalațiile pentru fermentarea finală se numesc în practică dospitoare. În unitățile de mică capacitate, dospirea finală se realizează în dospitoare sau dulapuri mobile (garderoabe), care deservesc de regulă, cuptoare cu funcționare discontinuă.

Dospitorul mobil (fig.4.17) este alcătuit din cadrul metalic 1 căptușit cu scânduri sau placaj, prevăzut în față cu un rulu de pânză care se trage în jos după umplerea cu aluat. Dulapul are în interior scânduri detașabile (panacode) 2, iar pentru manipulare este prevăzut cu patru roți, două pentru deplasare 3 și două pentru ghidare 4.

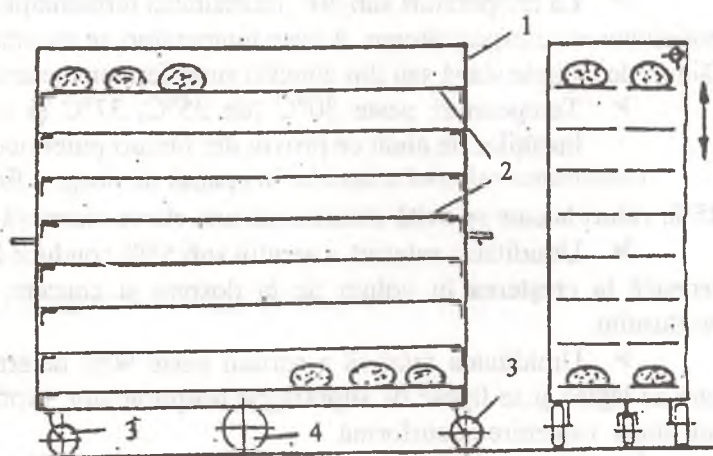


Fig. 4.17 Dospitorul mobil

Bucățile de aluat se așează în dospitor cu încheietura în jos la distanță de 4-5 cm între ele pentru a evita lipirea după creșterea în volum, așezarea făcându-se începând cu panacodul de jos.

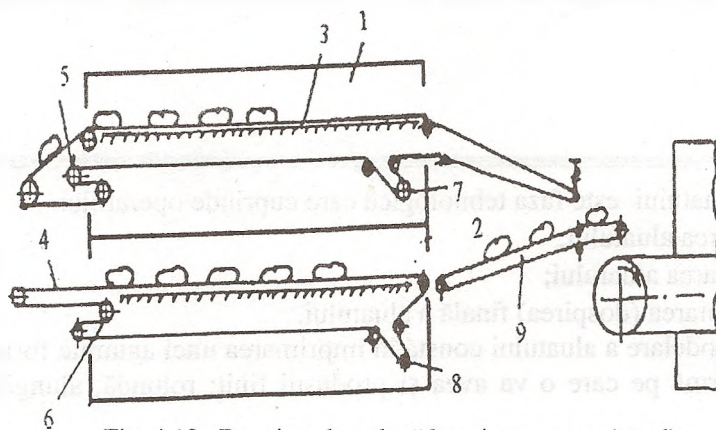


Fig. 4.18 Dospitorul cu două benzi suprapuse (tunel)

În fabricile mari, mecanizate, cu cuptoare continue se folosesc instalații de fermentare continue, echipate cu instalații de condiționarea a mediului din spațiul de dospire.

Dospitorul cu două benzi suprapuse (tunel) (fig. 4.18), este alcătuit din două camere de fermentare suprapuse 1 și 2 în care se găsesc benzile transportoare orizontale 3 și 4 prevăzute cu sistemele de întindere 5 și 6 și cu sisteme de acționare independente 7 și 8. Pe aceste benzi se încarcă bucățile de aluat în vederea dospirii.

Dacă se încarcă ambele benzi alternativ, banda care se încarcă se deplasează iar cealaltă staționează. Durata minimă de dospire este asigurată prin cursa efectuată de o bandă de la încărcare până la evacuarea bucăților de aluat dospit.

Banda 9 funcționează tot timpul și preia bucățile de aluat dospit de la benzile 3 și 4 pentru a le

transfera pe banda cuptorului. Dospitoarele cu bandă deservesc cuptoarele tunel, acest dospitor având avantajul că lungimea totală a spațiului ocupat de construcție se reduce la jumătate.

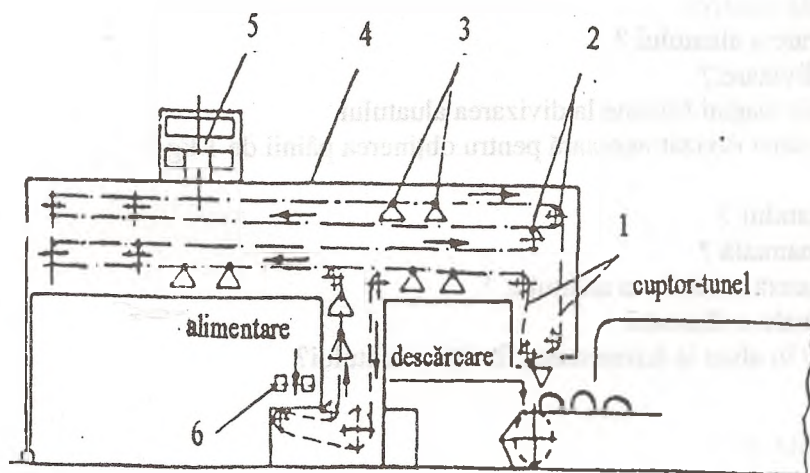


Fig. 4.19 Dospitorul final cu leagăne

Dospitorul cu leagăne (fig. 4.19) este alcătuit din conveierul 1, format din două lanțuri paralele, care circulă pe o serie perechi de roți dințate 2. Lungimea conveierului se poate modifica, prin schimbarea poziției roților de capăt și adaptarea lui corespunzătoare, așa încât este

posibilă corectarea, între anumite limite, a timpului de dospire finală.

Pe lanțuri, la anumite distanțe, se află suspendate leagănele pentru aluat 3.

Întreaga instalație se găsește în carcasa 4, izolată termic de spațiul de lucru înconjurător.

Dospitorul este dotat cu o instalație de condiționare a aerului 5, care menține în limite normale parametrii de microclimat din dospitor.

Bucățile de aluat sunt așezate pe leagăne în vederea dospirii, în mod automat, cu ajutorul dispozitivului special 6.

După ce parcurg spațiul de dospire, bucățile de aluat sunt evacuate din utilaj, prin bascularea leagănelor și ajung pe vatra cuptorului.



- Prelucrarea aluatului este faza tehnologică care cuprinde operațiile:
 - divizarea aluatului;
 - modelarea aluatului;
 - fermentarea (dospirea) finală a aluatului.
- Operația de modelare a aluatului constă în imprimarea unei anumite forme bucății de aluat, formă pe care o va avea și produsul finit: rotundă, alungită, împletită etc.
- Mașinile de divizat funcționează pe principiul porționării volumetrice, conform căruia la volume egale corespund mase egale de aluat.
- Scopul divizării este de a obține bucăți de aluat a căror masă să acopere pierderile în greutate care au loc la coacere (de 5 - 20%) și răcire (de 2,5 - 3,5%).

Dospirea finală are ca scop de bază, afânarea bucăților de aluat prin acumularea dioxidului de carbon rezultat în urma fermentației alcoolice produsă de drojdii.

4.5. Verificați-vă cunoștințele

4.5.1 Întrebări de control

1. Care sunt operațiile de prelucrare a aluatului ?
2. Care este scopul operației de divizare.?
3. Enumerați principalele tipuri de mașini folosite la divizarea aluatului
4. Care este masa unei bucăți de aluat divizat necesară pentru obținerea pâinii de 1 kg ?
5. Ce este modelarea ?
6. Care este scopul modelării aluatului ?
7. Când se folosește modelarea manuală ?
- 8- Care sunt factorii care influențează modelarea aluatului ?
9. Care este scopul fermentării finale a aluatului
10. Care sunt procesele care au loc în aluat la fermentarea finală a aluatului?

4.5.2. Teste de control

Încercuiți litera corespunzătoare răspunsului corect :

1. La modelare, acțiunea mecanică exercitată asupra aluatului este o prelungire a operației de :
 - a. dozare;
 - b. frământare;
 - c. fermentare;
 - d. fermentare finală.
2. Operația de dospire finală a aluatului are ca scop :
 - a. amestecarea componentelor aluatului,
 - b. afânarea bucăților de aluat ;
 - c. cântărirea componentelor aluatului,
 - d. răcirea aluatului.

Apreciați afirmațiile de mai jos cu adevărat sau fals :

3. Prin modelarea corectă, calitatea glutenului scade.
4. Temperatura bucăților de aluat influențează durata fermentației finale.
5. Prin modificarea lungimii dospitorului cu leagăne, se modifică timpul de dospire.
6. Drojdiile continuă să producă acid lactic, iar aciditatea bucăților de aluat crește..

Faceți corespondența dintre cifrele din coloana A care reprezintă utilaje și literele din coloana B care reprezintă operațiile pe care le efectuează.

7.

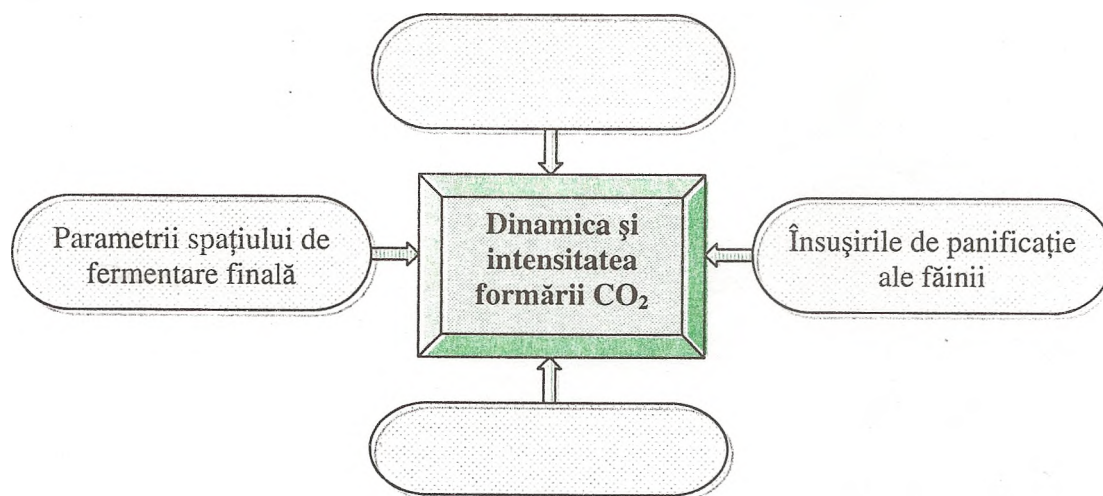
A. Utilaje	B. Operații
1. predospitorul cu benzi suprapuse	a. predospirea
2. mașina de divizat și rotunjit cu funcționare continuă	b. modelarea
3. răsturnător pentru cuvele de aluat	c. fermentarea finală
4. dospitorul mobil	

Completați spațiile libere cu informația corectă:

8. Reducerea duratei definală conduce la obținere de produse de calitate, cu volum șiinsuficient dezvoltate.
9. Masa bucăților de aluat M_a se stabilește în funcție depe care trebuie să o aibă produsulși de pierderile care se produc lași răcire
10.relativă a aerului peste 90% în dospitor determinăexcesivă a bucăților de aluat care se lătesc și sede suprafețele

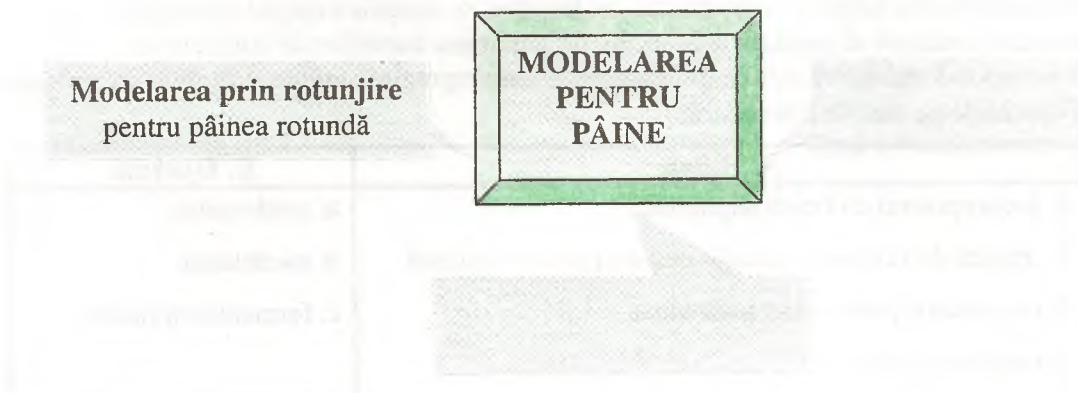
4.5.3 Întrebări structurate

1. Se dă următoarea schemă în care este prezentată influența factorilor asupra dinamicii și intensității formării CO_2 .



- a. Denumiți operația tehnologică în care volumul și porozitatea pâinii sunt determinate de dinamica și intensitatea formării CO_2 .
- b. Explicați rolul însușirilor de panificație ale făinii la formarea CO_2
- c. Completați pe schemă factorii care lipsesc.

2. Se dă schema care prezintă variantele de modelare a aluatului pentru pâine.



- a Completați casetele libere.
- b Enumerați două utilaje care realizează modelarea prin rotunjire.
- c Precizați trei defecte ale pâinii, determinate de modelarea incorectă a aluatului.



CAPITOLUL 5

COACEREA PRODUSELOR

5.1 Operații premergătoare coacerii

- 5.1.1 Umezirea semifabricatelor dospite
- 5.1.2 Crestarea semifabricatelor dospite
- 5.1.3 Presărarea semifabricatelor dospite
- 5.1.4 Ștanțarea semifabricatelor

5.2 Coacerea produselor

- 5.2.1 Procese care au loc la coacere
- 5.2.2 Regimul de coacere
- 5.2.3 Clasificarea cuptoarelor utilizate pentru coacerea pâinii

5.3 Tipuri de cuptoare

- 5.3.1 Cuptorul tunel cu bandă
- 5.3.2 Cuptorul electric
- 5.3.3 Cuptorul de cărămidă

5.4 Controlul operației de coacere

5.5. Controlul calității pâinii

- 5.5.1 Defectele pâinii

5.6 Verificați-vă cunoștințele

- 5.6.1 Întrebări
- 5.6.2 Teste
- 5.6.3 Întrebări structurate

Prin parcurgerea acestui
capitol veți afla:

Operațiile premergătoare coacerii: umezirea, crestarea, presărarea și ștanțarea semifabricatelor;
Procesele care au loc în timpul coacerii produselor;
Regimul de coacere: temperatură, umiditate, durata procesului de coacere;
Clasificarea cuptoarelor utilizate pentru coacerea pâinii;
Controlul operației de coacere

CAPITOLUL 5

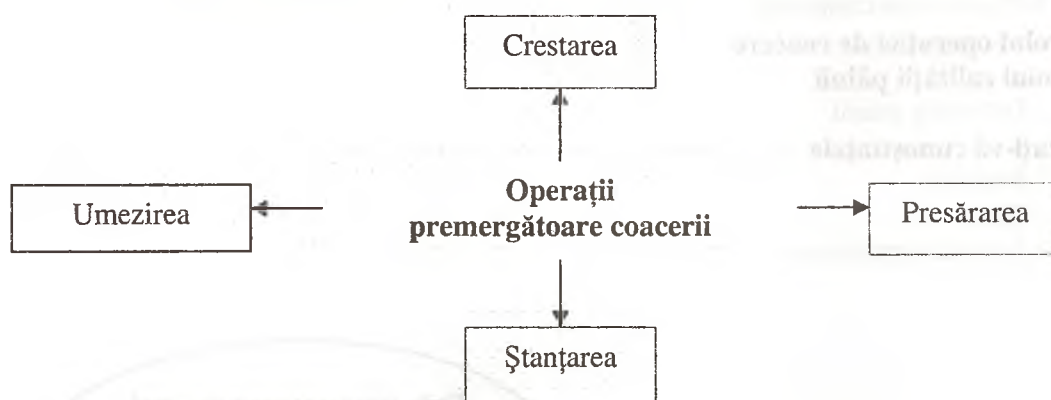
Coacerea produselor

Coacerea reprezintă faza cea mai importantă a procesului tehnologic de fabricare a pâinii datorită faptului că în timpul coacerii are loc transformarea aluatului în produs finit – pâinea.

Calitatea pâinii depinde în mare măsură de modul de desfășurare a proceselor complexe care au loc la coacere: formarea cojii, modificarea umidității, formarea miezului și creșterea volumului.

5.1 Operații premergătoare coacerii

Semifabricatele care vor fi introduse la coacere sunt supuse unor operații premergătoare care constau în: umezirea (spoirea) bucăților de aluat, creșterea, presărarea și ștanțarea acestora.



5.1.1 Umezirea semifabricatelor dospite

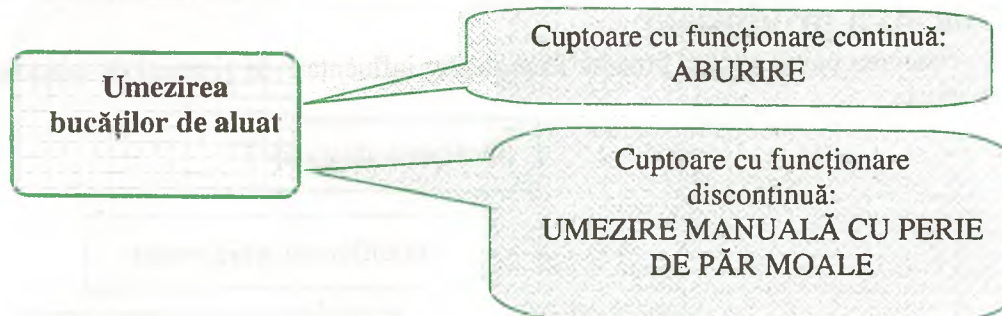
Umezirea (spoirea) bucăților de aluat are următoarele scopuri tehnologice:



Modul de realizare al umezirii depinde de tipul de cuptor utilizat.

Astfel în cazul cuptoarelor cu funcționare continuă umezirea se realizează în zona de aburire a cuptorului prin condensarea aburului la suprafața aluatului.

În cazul cuptoarelor cu funcționare discontinuă, umezirea bucăților de aluat dospit se execută manual cu o perie de păr moale înmuiată în apă sau într-un amestec subțire de făină cu apă. Umezirea se execută uniform pe toată suprafața aluatului.



Apa sau soluția de făină folosită pentru umezire, produce gelifierea amidonului și dizolvarea dextrinelor care vor închide porii bucății de aluat iar prin deshidratare, la coacere vor forma o peliculă lucioasă ce va da pâinii un aspect plăcut.

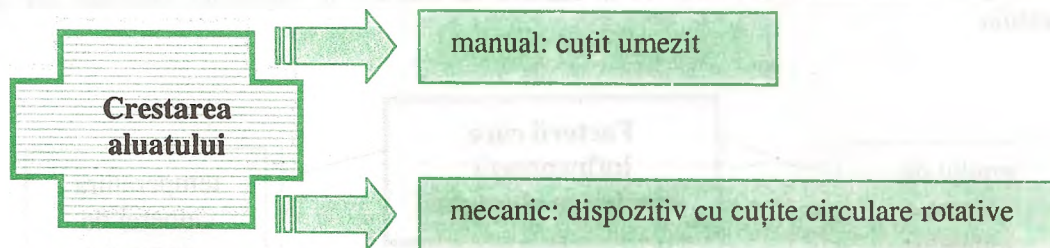
5.1.2 Crestarea semifabricatelor

Crestarea semifabricatelor se aplică în cazul franzelelor și a pâinii de format rotund și constă în tăierea superficială a bucăților de aluat dospit, în funcție de gradul de dospire a acestora. Când dospirea este depășită creștăturile se fac doar la suprafața aluatului pentru a se evita lățirea acestuia la coacere. În cazul unei dospiri insuficiente creștăturile sunt mai profunde pentru că se mai formează gaze de fermentare și trebuie eliminate.

Scopul tehnologic al operației de crestare este acela de a evita formarea crăpăturilor în coajă la coacere.

Crestarea se poate realiza în două moduri:

- manual, cu ajutorul unui cuțit ascuțit, umezit în apă;
- mecanic, cu un dispozitiv cu cuțite circulare (discuri) din teflon, montate pe un ax rotativ.



5.1.3 Presărarea semifabricatelor

Unele sortimente de pâine, în special pâinea împletită și lipiile se presară cu: mac, susan, semințe de floarea soarelui decojite, sare.

Scopul operației de presărare este acela de creștere a calităților senzoriale ale produselor prin conferirea unui aspect și gust deosebit.

Presărarea se realizează manual înainte de introduce a semifabricatelor la coacere.

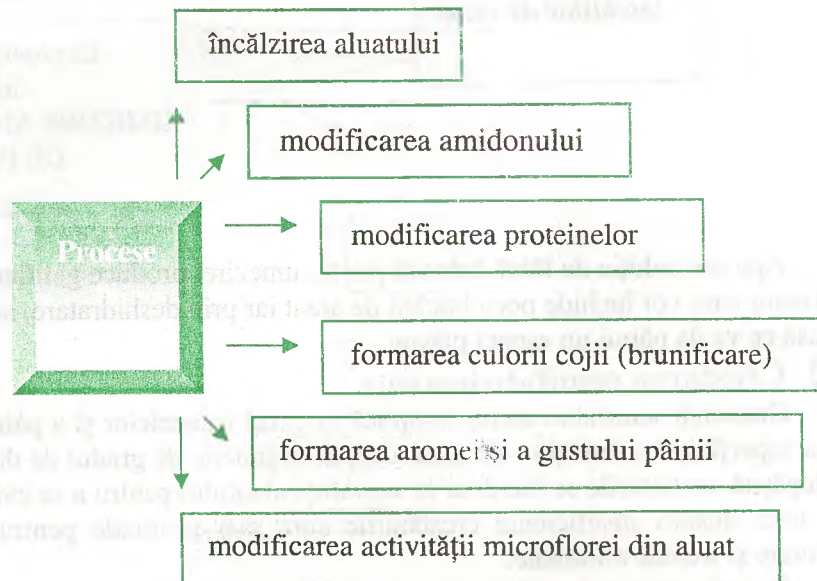
5.1.4 Ștanțarea aluatului

Ștanțarea aluatului este o operație premergătoare coacerii aplicată în fabricile cu capacitate de producție mare cu scopul de a distinge echipa care a fabricat produsul.

Ștanța se aplică sortimentelor cu masa de cel puțin 0,500 kg, pe partea superioară a acestora

5.2 Coacerea produselor

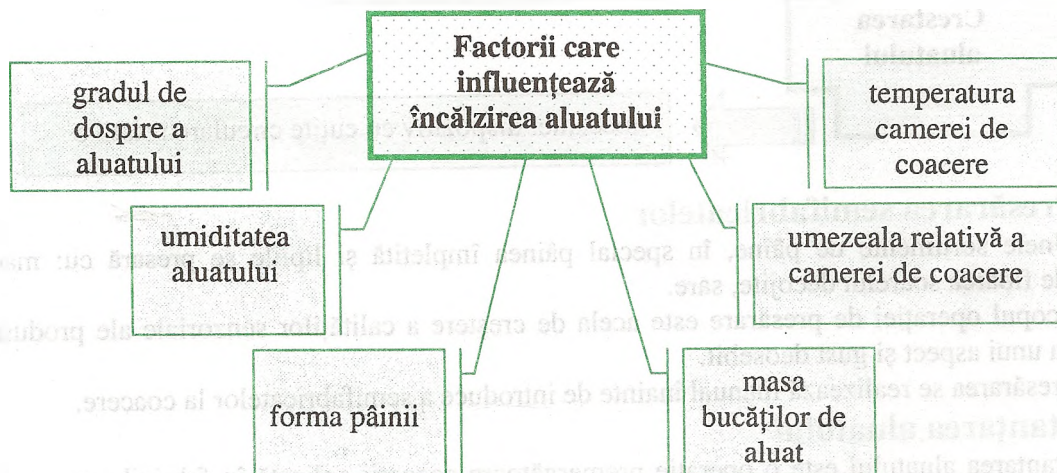
La coacerea pâinii au loc procese importante, influențate de regimul de coacere: temperatură, timp și umiditate.



5.2.1 Procese care au loc la coacere

În aluatul supus coacerii au loc procese esențiale pentru calitatea produsului finit.

Încălzirea aluatului este procesul care determină toate celelalte procese care au loc la coacere și se realizează prin transmiterea căldurii de la camera de coacere la suprafața aluatului iar apoi în interiorul acestuia.



Modificarea amidonului constă în două procese:

- gelifierea amidonului;
- degradarea enzimatică prin hidroliza amidonului în prezența amilazelor.

Gelifierea amidonului începe cu umflarea granulelor, formarea unui gel la temperaturi peste 60°C și se finalizează când aluatul atinge 95 – 98°C. Procesul de gelifiere conduce la obținerea unui miez poros, fraged, nesfărâmițos care își menține prospețimea un timp mai îndelugat.

Modificarea proteinelor constă în coagularea termică a acestora, fenomen care stă la baza formării miezului pâinii.

Formarea, cu coaja coajii depinde de cantitatea de zaharuri fermentescibile din aluatul supus coacerii. Făina albă, cu o cantitate mai mică de zaharuri fermentescibile, conduce la obținerea unei pâini cu coaja deschisă la culoare, iar în cazul făinii cu un conținut mai mare de zaharuri fermentescibile se obțin produse cu coaja brună.

Formarea aromei și a gustului pâinii este rezultatul unor reacții chimice în urma cărora rezultă substanțe volatile care dau aroma și gustul specific al pâinii.

Modificarea activității microflorei din aluat la coacere constă în încetarea activității drojdiei la 50°C și a bacteriilor lactice și acetice la temperaturi mai mari de 60°C.

5.2.2 Regimul de coacere

Coacerea pâinii are loc într-un anumit regim de temperatură și umiditate, o anumită perioadă de timp.



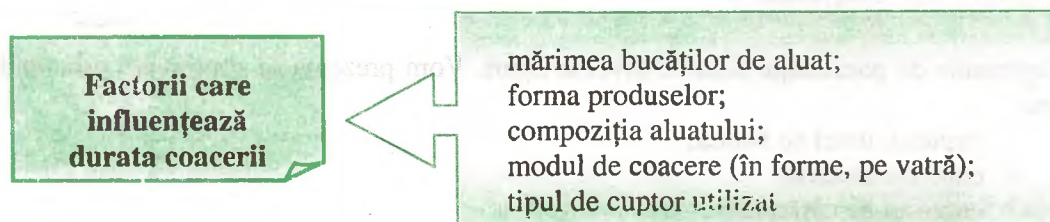
Regimul de temperatură și umiditate depinde în primul rând de tipul de cuptor utilizat la coacere.

În cazul cuptoarelor cu o singură zonă de coacere, temperatura de coacere se poate menține constantă (cuprinsă între 220 – 260°C) sau scade pe măsură ce produsele se coc, umiditatea fiind mare la începutul coacerii.

În cazul cuptoarelor cu mai multe zone de coacere distingem:

- faza inițială de coacere realizată la o umiditate mare (75 – 80%) și temperatură mică (100 – 120°C). Umezirea are rolul de a forma la suprafața bucăților de aluat a unei pelicule elastice ce va forma la produsul finit coaja lucioasă, de culoare corespunzătoare;
- faza a doua de coacere are loc la temperaturi ridicate (250 – 260°C) și în timpul acesteia se definitivează formarea miezului și cojii produselor;
- faza finală are loc la 180 – 200°C și permite acumularea substanțelor de aromă în miez și mai ales în coaja pâinii.

Durata coacerii depinde de următorii factori:



Timpul de coacere al pâinii este cuprins între 30 și 70 minute, în funcție de factorii enumerați mai sus. Pâinea cu masă mare se coace timp mai îndelungat. În cazul pâinii coapte în tăvi durata de coacere crește față de produsele de aceeași masă coapte pe vatră deoarece acestea din urmă au o suprafață mai mare de transmitere a căldurii din cuptor și au o cantitate mai mică de apă în aluat.

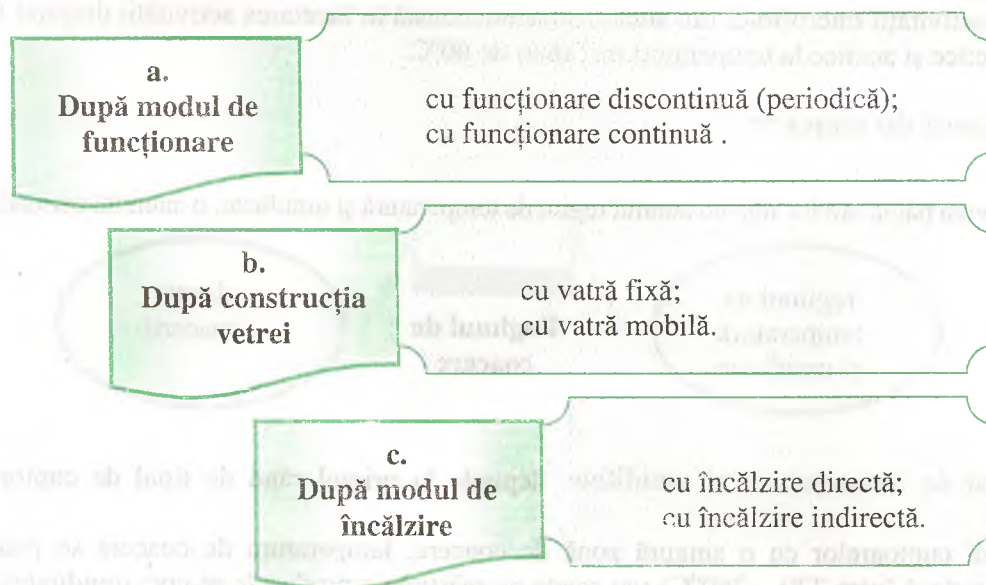
Depășirea duratei de coacere conduce la formarea de goluri în miezul pâinii și aceasta devine sfărâmicios.

Durata insuficientă a coacerii are de asemenea efecte nedorite care scad calitatea pâinii: miezul este dens, neporos, neelastic, cu miros de crud.

5.2.3 Clasificarea cuptoarelor utilizate pentru coacerea pâinii

Coacerea pâinii se realizează cu ajutorul cuptoarelor alcătuite în principal din: camera de coacere, sistemul de încălzire, instalația de aburire, carcasa cuptorului, aparatura de măsură și control.

Clasificarea cuptoarelor:



Cuptoarele cu funcționare discontinuă (periodică) au specific faptul că alimentarea cu bucățile de aluat dospite alternează cu evacuarea produselor coapte.

Din această categorie cel mai utilizat la noi în țară este cuptorul de cărămidă (de pământ). Acest cuptor are încălzire directă a camerei de coacere și o singură vatră fixă. În prezent se utilizează și cuptoare electrice cu funcționare discontinuă.

Cuptoarele cu funcționare continuă au specific faptul că alimentarea cu aluat și evacuarea produselor coapte se realizează continuu, fără întreruperi. Din această categorie în fabricile noastre cel mai utilizat este cuptorul tunel cu bandă.

5.3 Tipuri de cuptoare

Cuptoarele de panificație sunt de diverse tipuri. Vom prezenta în continuare principalele tipuri de cuptoare :

- cuptorul tunel cu bandă;
- cuptorul electric;
- cuptorul de cărămidă.

5.3.1 Cuptorul tunel cu bandă

Cuptorul tunel cu bandă (fig. 5.1) este utilizat la noi în țară în fabricile de pâine de capacitate mijlocie și mare.

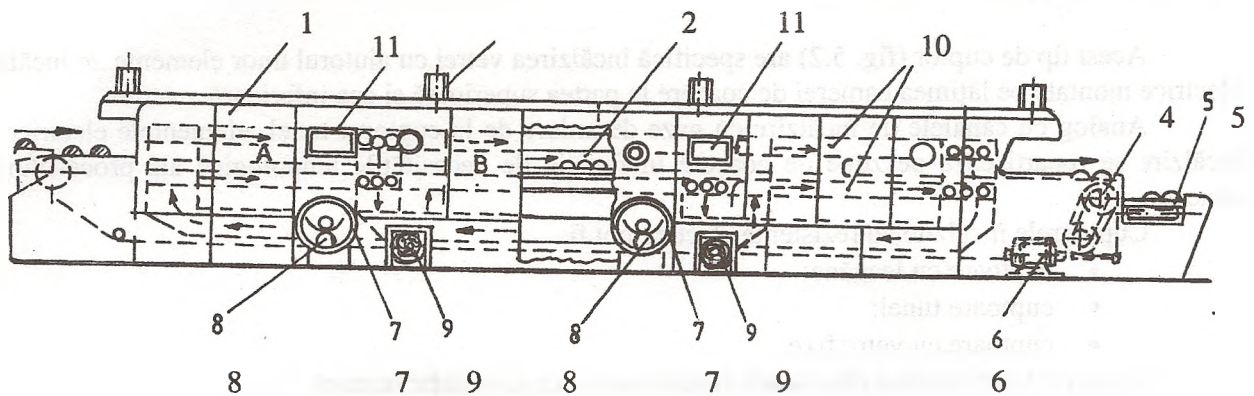


Fig.5.1 Cuptorul tunel cu bandă

1- carcasă metalică dublă cu izolație termică; 2 – cameră de coacere - tunel; 3 – banda-vatră; 4 și 4' – tambur conducător și condus; 5 – bandă transportoare; 6 – electromotor; 7 – focare; 8 – injectoare; 9 – ventilatoare; 10 – canale de circulație a gazelor de ardere calde; 11 – ferestre de control

Partea constructivă principală a acestui cuptor o constituie camera de coacere sub formă de tunel cu lungime mare și secțiune dreptunghiulară prin care circulă o bandă-vatră metalică.

Cuptorul tunel prezintă o carcasă metalică cu pereți dubli și izolație termică.

Banda-vatră este confecționată din țesătură metalică de construcție specială și se sprijină pe tamburi metalici dintre care unul este conductor iar celălalt condus.

Tamburul conductor primește mișcarea de rotație de la o transmisie mecanică acționată de un electromotor.

Ramura superioară a benzii-vatră constituie partea activă a acestuia, care transportă bucățile de aluat prin camera de coacere a cuptorului, de la gura de alimentare la gura de evacuare a produsului finit – pâinea.

Timpul în care bucățile de aluat străbat camera de coacere reprezintă timpul de coacere și se reglează prin modificarea vitezei de deplasare a benzii-vatră în funcție de productivitatea liniei de fabricație.

Încălzirea camerei de coacere a cuptorului se realizează cu ajutorul gazelor de ardere calde primare și recirculate, rezultate prin arderea combustibilului în focare și trimise cu ajutorul ventilatoarelor în canale de gaze montate atât la partea superioară cât și la cea inferioară a benzii-vatră.

Cuptorul tunel prezintă trei zone termice (A, B și C) este prevăzut cu ferestre de control pentru urmărirea coacerii și aparate de măsură și control a parametrilor coacerii. În prima zonă de coacere (A) se realizează umezirea bucăților de aluat cu ajutorul unui distribuitor de abur iar în următoarele două zone de coacere (B și C) se continuă și respectiv finalizează procesul de coacere.

Avantajele cuptorului-tunel
productivitate mare
calitate uniformă a pâinii
automatizare și mecanizare completă
exploatare și întreținere ușoară
condiții igienico-sanitare îmbunătățite
spațiu mic de amplasare și servire

5.3.2 Cuptorul electric

Acest tip de cuptor (fig. 5.2) are specifică încălzirea vetrei cu ajutorul unor elemente de încălzire electrice montate pe lăţimea camerei de coacere la partea superioară şi cea inferioară a vetrei.

Analog cu canalele de încălzire cu gaze de ardere de la cuptorul-tunel, elementele electrice de încălzire se repartizează pe zone de coacere în funcţie de necesităţile tehnologice ale procesului de coacere.

Cuptoarele încălzite cu rezistenţe electrice pot fi:

- cuptoare cu leagăne;
- cuptoare tunel;
- cuptoare cu vetre fixe.

Cuptorul tunel încălzit electric are carcasă metalică şi izolaţie termică.

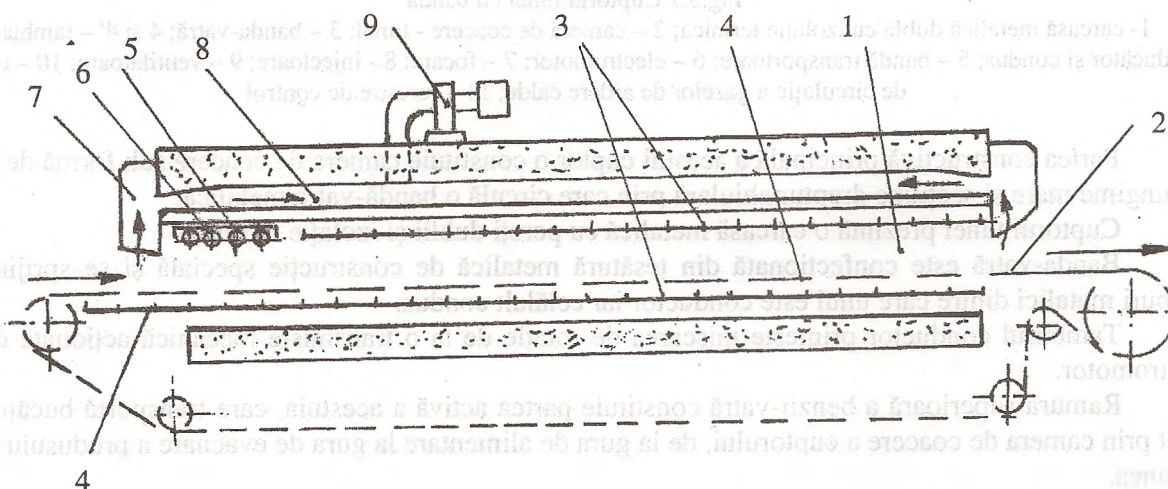


Fig. 5.2 Cuptorul tunel încălzit electric

1 – camera de coacere tunel; 2 – banda vatră; 3 – elemente de încălzire electrice; 4 – elemente electrice de preîncălzire a benzii; 5 – țevi de alimentare cu abur; 6 – clopot; 7 – hote; 8 – canal; 9 – ventilator

Avantajele cuptoarelor electrice

- | |
|--|
| • nu au pierderi de energie |
| • pierderi mici de căldură |
| • construcție simplă |
| • izolație omogenă |
| • randament termic superior |
| • realizează o mare varietate de regimuri de coacere |

5.3.3 Cuptorul de cărămidă

Cuptorul de cărămidă (fig.5.3) este un cuptor cu încălzire directă a camerei de coacere prin arderea unui combustibil cu ajutorul unui injector.

Acest cuptor are o singură vatră, mai rar două vetre suprapuse. Pentru încălzirea uniformă a vetrei și a bolții poziția injectorului se modifică.

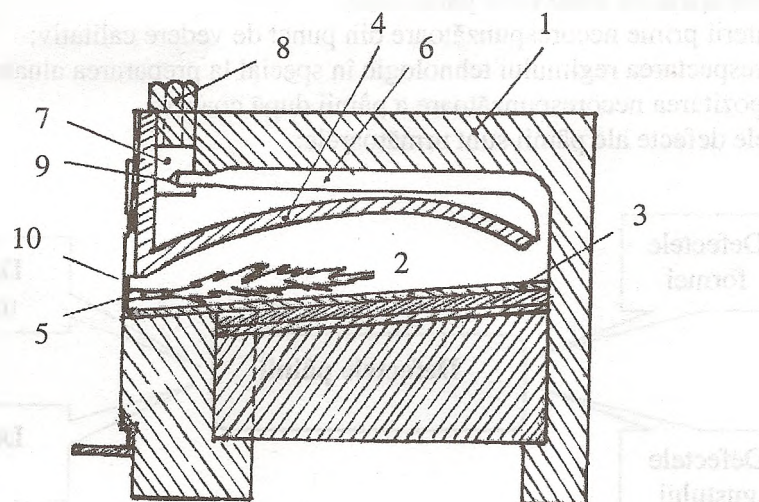


Fig. 5.3 Cuptorul de cărămidă (de pământ)

1 – schelet; 2 – cameră de coacere; 3 – vatră; 4 – boltă; 5 – injector; 6 – canale de fum; 7 – colector de gaze arse; 8 – coș; 9 – tufecuri (capace); 10 – uși.

Vatra cuptorului (3) este construită din zidărie refractară și este înclinată spre gura de alimentare pentru o mai bună vizibilitate a produselor. Camera de coacere (2) funcționează și ca focar, în ea desfășurându-se alternativ arderea combustibilului și coacerea pâinii. Bolta (4) este alcătuită dintr-un arc de zidărie refractară care prezintă la partea superioară un strat de umplutură. Canalele de fum (6) dirijază gazele de ardere rezultate din arderea combustibilului pornind din fundul camerei de coacere (2) și trec pe deasupra bolții (4) până la colectorul (7) și coșul (8). Tufecurile (9) au rolul de a evita pierderile de căldură din camera de coacere.

Avantajele	Dezavantajele
construcție simplă	productivitate redusă
dimensiuni variate	se încălzește greu
nu necesită instalații speciale	randament termic scăzut
combustibili inferiori	deservirea necesită multă muncă
pâine cu gust și aromă superioară	

5.4 Controlul operației de coacere

Controlul operației de coacere are scopul de a asigura produselor proprietățile senzoriale (gust, aspect, aromă, culoare) dorite de consumatori precum și însușirile fizico-chimice corespunzătoare conform normelor de calitate. O importanță deosebită o au însușirile senzoriale ale pâinii în stabilirea calității acesteia.

5.5. Controlul calității pâinii

5.5.1. Defectele pâinii

Defectele pâinii afectează una sau mai multe însușiri ale acesteia, scăzându-i calitatea. Din această cauză se pune un accent deosebit pe depistarea cauzelor care generează defectele pâinii și luarea de măsuri pentru evitarea obținerii unei pâini cu defecte.

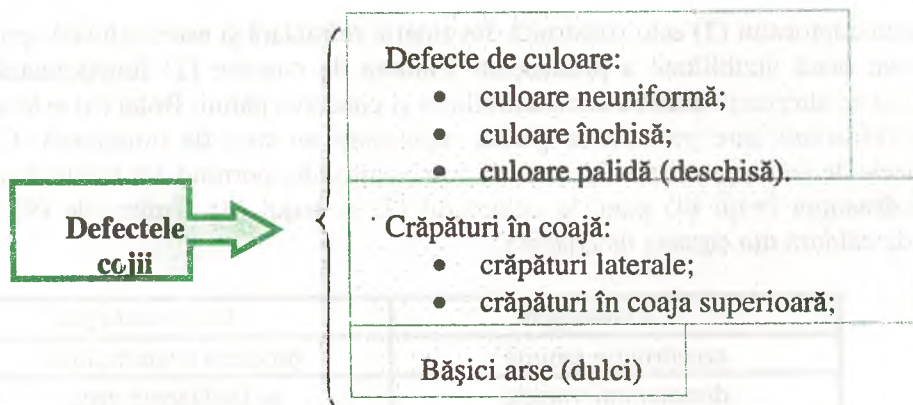
Sursele principale ale defectelor pâinii sunt:

- materii prime necorespunzătoare din punct de vedere calitativ;
- nerespectarea regimului tehnologic în special la prepararea aluatului și la coacere;
- depozitarea necorespunzătoare a pâinii după coacere.

Principalele defecte ale pâinii sunt următoarele:



Defectele cojii sunt cele mai evidente și pot fi cu ușurință remarcate:



Defectele de culoare sunt cele mai frecvente defecte ale cojii pâinii.

• **Culoarea neuniformă** a cojii produselor apare în cazul în care în camera de coacere temperatura este neuniformă. Coaja pâinii este în unele porțiuni palidă iar în altele închisă.

• **Culoarea închisă** are următoarele cauze:

- fermentația aluatului un timp prea scurt;
- cantitate mare de zaharuri fermentescibile în făină;
- temperatură prea mare de coacere;
- timp de coacere depășit.

• **Culoarea deschisă (palidă)** se datorează:

- conținutului scăzut de zaharuri în făină;
- fermentației depășite a aluatului;
- temperaturii scăzute de coacere.

Crăpăturile în coajă (fig.5.4) pot fi considerate în primul rând defecte estetice ale pâinii dar afectează și calitatea acesteia.

• **Crăpăturile în coaja superioară** apar când făina are defecte sau când procesul tehnologic se desfășoară în mod necorespunzător:

- dospirea aluatului se realizează în mediu cu umiditate relativă mică;
- cantitate prea mică sau prea mare de abur în prima fază a coacerii;
- temperatură scăzută de coacere.

- **Crăpăturile laterale** se produc atunci când:

- bucățile de aluat se așează pe vatra cuptorului la distanțe prea mici;
- coacerea se realizează la temperaturi prea înalte.

Bășicile arse (dulci) se întâlnesc când porozitatea neuniformă permite ca mai mulți pori din apropierea suprafeței aluatului să se unească și să formeze bășici mari care la coacere se carbonizează. Cauzele tehnologice ale apariției bășicilor arse sunt:

- aluat cu consistență prea mică;
- dospirea aluatului un timp prea scurt.

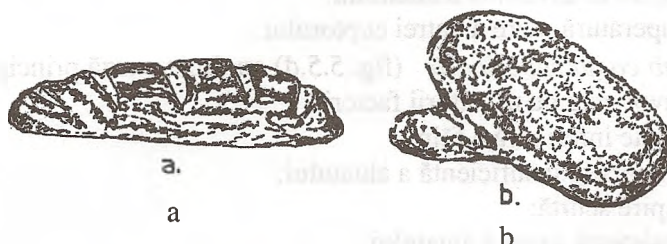


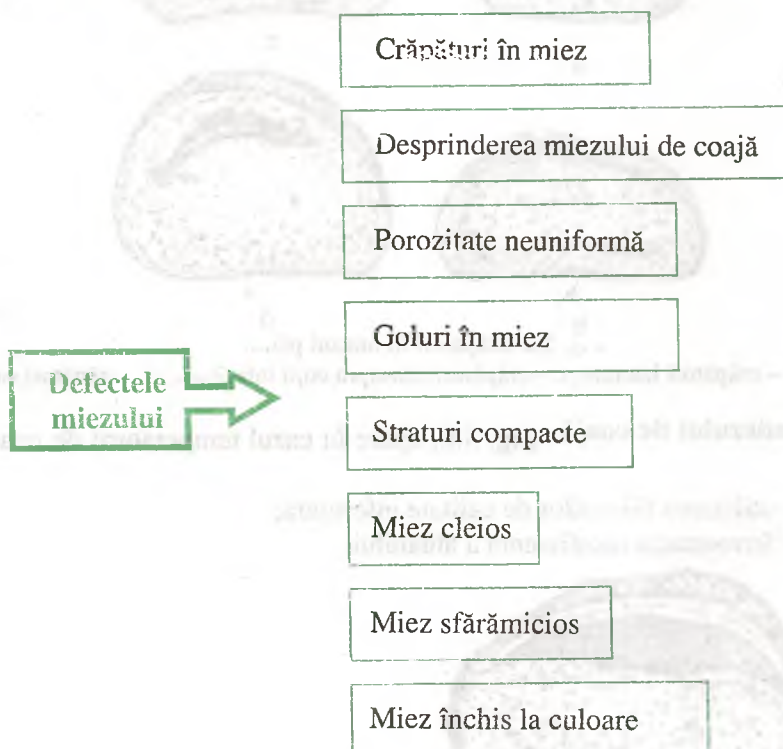
Fig. 5.4 Defectele cojii

a – crăpături la coaja superioară; b – crăpături laterale

Crăpăturile în miez (fig. 5.5) pot fi:

- **Crăpături verticale** (fig. 5.5.a) se formează în timpul coacerii pâinii și uneori în timpul răcirii acestora și apar de cele mai multe ori în mijlocul miezului. Acest defect are următoarele cauze:

- calitatea inferioară a făinii;
- consistența aluatului prea mare;
- timp scurt de dospire finală;
- coacere incompletă.



• **Crăpături laterale** (fig. 5.5.b) sunt de cele mai multe ori duble și apar la arcuirea cojii. Defectul apare la coacere ca o fisură ce se lărgeste la răcirea pâinii, în special la produsele cu masă mică când temperatura de coacere este prea mare sau se depășește durata coacerii.

• **Crăpături deasupra cojii inferioare**, (fig. 5.5.c) este un defect frecvent la pâinea coaptă pe vatră în cazul în care bucățile de aluat au stat la dospire cu încheietura în sus. La apariția defectului contribuie:

- însușirile de panificație inferioare ale făinii;
- consistența necorespunzătoare a aluatului;
- timpul scurt de fermentație a aluatului (aciditate redusă);
- dospire insuficientă a aluatului;
- temperatură mare a vetrei cuptorului.

• **Crăpături sub coaja superioară** (fig. 5.5.d) au drept cauză principală o temperatură prea mare a cuptorului și este favorizată de următorii factori:

- calitate inferioară a făinii;
- fermentație insuficientă a aluatului;
- dospire scurtă;
- consistență mare a aluatului;
- elasticitate și extensibilitate redusă a aluatului.

• **Crăpături orizontale mijlocii** sunt întâlnite mai mult la pâinea coaptă în formă când făina are proprietăți de panificație slabe sau aluatul are consistență prea mică.

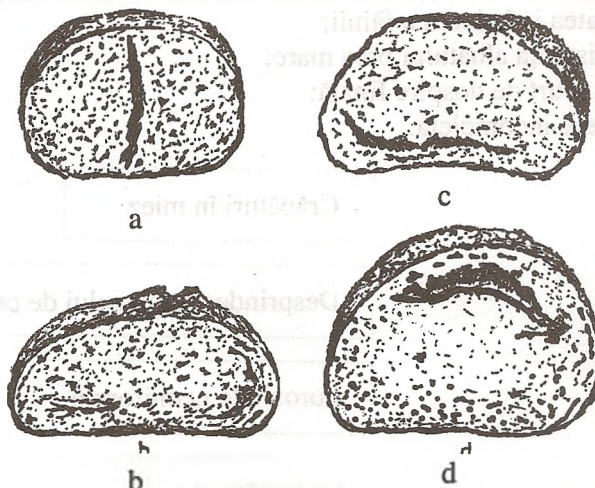


Fig. 5.5 Crăpături în miezul pâinii

a – crăpături verticale; b – crăpături laterale; c – crăpături deasupra cojii inferioare; d – crăpături sub coaja superioară

Desprinderea miezului de coajă (fig. 5.6) apare în cazul temperaturii de coacere prea ridicate și este favorizată de:

- utilizarea făinurilor de calitate inferioară;
- fermentația insuficientă a aluatului.



Fig.5.6 Desprinderea miezului de coajă

Porozitatea neuniformă (fig. 5.7) apare datorită următoarelor cauze:

- calitatea necorespunzătoare a făinii;
- consistența prea mare sau prea mică a aluatului;
- frământarea aluatului timp insuficient sau depășit;
- modelare slabă, superficială;
- coacerea la temperatură mică;
- prelungirea timpului de dospire și de coacere.

Porozitatea neuniformă se poate prezenta sub două forme principale:

- **Pori mici și nedezvotați** (fig. 5.7.a) apar la pâinea rotunjită, cu miez dens și sfărâmicios, obținută din făină nematurizată sau prea veche. Aluatul prea consistent favorizează apariția acestui defect.

- **Pori mari și neuniformi** (fig. 5.7.b) se observă la pâinea insuficient modelată sau la cea obținută din aluat de consistență redusă. O cantitate prea mare de făină la modelare scade coeziunea masei de aluat și conduce la apariția unor pori mari și neuniformi în timpul coacerii.

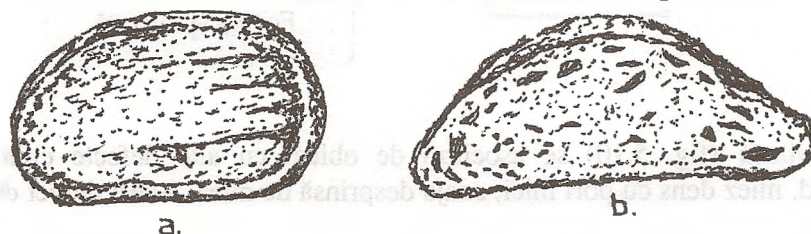


Fig. 5.7 Porozitate neuniformă a miezului
a – pori mici și denși, nedezvotați; b – pori mari și neuniformi

Golurile mari în miez (fig. 5.8) se produc în cazul aluaturilor de consistență redusă, din făină cu însușiri tehnologice slabe. Prolungire timpului de dospire intensifică acest defect datorită formării unor cantități mari de gaze. Pâinea cu goluri în miez are gust fad, miez cauciucos și greu solubil.



Fig. 5.8 Goluri mari în miez

Straturile compacte (fig. 5.9) caracterizează pâinea cu miezul dens care prezintă în același timp pori nedezvotați și este sfărâmicios. Acest defect apare sub formă de dungi orizontale sau circulare de diferite mărimi. Cauzele cărora se datorează straturile sau dungile compacte sunt:

- fermentarea insuficientă sau depășită a aluatului;
- așezarea pâinii la distanțe prea mici pe vatra cuptorului;
- temperatură de coacere prea ridicată;
- făina cu scheletul glutenic slab;
- depozitarea necorespunzătoare a pâinii (pâinea așezată foarte apropiat una de alta, pe suprafețe reci);

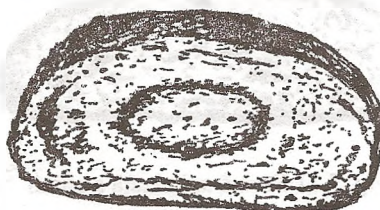


Fig. 5.9 Straturi (dungile) compacte în miez

Miezul cleios este umed, lipicios și neelastic și este caracteristic:

- prelucrării făinurilor cu activitate amilazică mare;
- aluatului cu aciditate scăzută datorită unei fermentații insuficiente;
- coacerii la temperatură ridicată, timp scurt.

Miezul sfărâmicios este un defect frecvent la:

- pâinea obținută din făină de extracție mică;
- aluaturi de consistență prea mare;
- aluaturi cu aciditate mică, insuficient fermentate.

Miezul închis la culoare se întâlnește mai mult la pâinea albă și semialbă și se datorează utilizării la prepararea acestuia a făinurilor degradate prin păstrare necorespunzătoare.

Defectele
forme



Forma bombată

Forma aplatizată.

Forma bombată (fig. 5.10) se asociază de obicei cu alte defecte cum ar fi: porozitate neuniformă, gust fad, miez dens cu pori mici, coaja desprinsă de miez. Acest defect de formă a pâinii se datorează factorilor:

- consistență mare a aluatului;
- fermentare insuficientă a aluatului;
- timp scurt la dospire finală;
- temperatură prea înaltă de coacere.

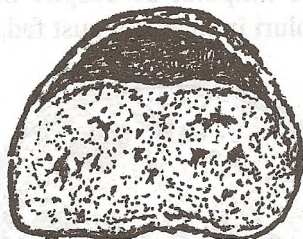


Fig. 5.10 Formă bombată a pâinii

Forma aplatizată (fig. 5.11) este însoțită de alte defecte: gust acru, coajă crăpată, goluri în miez. Cauzele care conduc la forma aplatizată sunt:

- făină de calitate inferioară, cu gluten puțin rezistent și cu elasticitate redusă;
- fermentație depășită a aluatului;
- consistență mică a aluatului ce conduce la lățirea acestuia;
- dospire finală prelungită a aluatului;
- coacerea la temperatură scăzută.

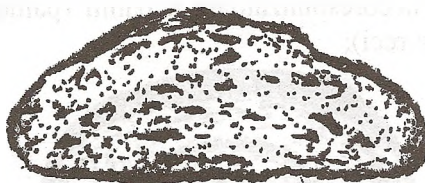


Fig. 5.11 Formă aplatizată a pâinii



- Coacerea reprezintă faza cea mai importantă a procesului tehnologic de fabricare a pâinii datorită faptului că în timpul coacerii are loc transformarea aluatului în produs finit – pâinea;
- Operațiile premergătoare coacerii sunt :
 - creșterea;
 - umezirea;
 - presărarea;
 - ștanțarea;
- Principalele tipuri de cuptoare utilizate la coacerea pâinii sunt:
 - cuptorul- tunel cu bandă;
 - cuptorul electric;
 - cuptorul de cărămidă.
- Controlul operației de coacere are scopul de a asigura pâinii însușirile senzoriale (gust, aspect, aromă, culoare) corespunzătoare;
- Defectele pâinii pot fi:
 - defectele cojii;
 - defectele miezului;
 - defectele formei;
 - defectele gustului.

5.6 Verificați-vă cunoștințele

5.6.1 Întrebări

1. Care sunt operațiile premergătoare coacerii ?
2. Cum se realizează umezirea bucăților de aluat ?
3. Care este scopul tehnologic al operației de creștere ?
4. Care sunt cuptoarele utilizate pentru coacerea pâinii ?
5. Care este partea constructivă principală a cuptorului tunel ?
6. Cum se realizează încălzirea vetrei cuptorului electric ?
7. Care sunt avantajele cuptorului electric ?
8. Care sunt condițiile de admisibilitate pentru însușirile senzoriale ale pâinii ?
9. Care sunt defectele cojii ?
10. Ce cauze are porozitatea neuniformă ?

5.6.2 Teste

Selectați varianta corectă

1. Umezirea bucăților de aluat are scopul tehnologic:
 - a. evitarea formării crăpăturilor în coajă;
 - b. creșterea elasticității suprafeței aluatului;
 - c. eliminarea gazelor de fermentare;
 - d. condensarea aburului la suprafața aluatului.
2. În funcție de construcția vetrei cuptoarele sunt:
 - a. cuptoare cu funcționare continuă;
 - b. cuptoare cu încălzire directă;
 - c. cuptoare cu vatră mobilă;
 - d. cuptoare cu încălzire indirectă.

Apreciați afirmațiile de mai jos cu adevărat sau fals

3. Cuptorul tunel cu bandă are funcționare continuă.
4. Întreținerea și deservirea cuptoarelor nu depinde de caracteristicile lor constructive.
5. Crăpăturile sub coaja superioară apar la temperaturi ridicate de coacere.

6. Completați spațiile libere astfel încât propozițiile să capete sens:

Igiena tăvilor și a formelor de coacere constă în cu la temperatura de 45 – 50 °C.

Deservirea cuptorului-tunel presupune verificarea a sistemului de încălzire.

7. Faceți corespondența dintre cifrele din coloana A care reprezintă defecte și literele din coloana B care reprezintă grupa din care face parte

Defectul	Grupa de defecte
1. Culoarea palidă	a. Defectele miezului
2. Crăpăturile laterale	b. Defectele formei
3. Forma bombată	c. Defectele cojii

8. Selectați din enumerarea de mai jos cuptoarele cu funcționare continuă:

Cuptorul tunel cu bandă, cuptorul de cărămidă, cuptorul electric cu vetre fixe.

9. Indicați încă două cauze ale formării straturilor compacte:

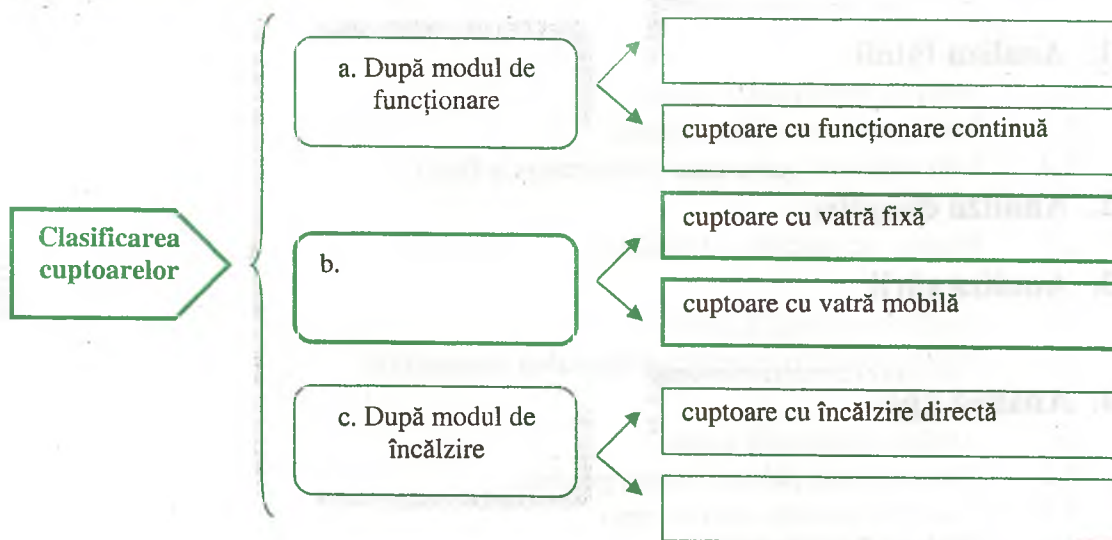
- i. temperatura de coacere prea ridicată;
- ii.;
- iii.;

5.6.3 Întrebări structurate

Desenul din figura de mai jos este cuptorul de cărămidă

	a. Denumiți reperele 3,4,5,6,7, poziționate pe desen b. Reperul 9 reprezintă tufecurile, precizați rolul acestora c. Prezentați trei avantaje ale cuptorului de cărămidă
--	---

Priviți cu atenție schema de mai jos, reprezentând clasificarea cuptoarelor



- Completați corespunzător căsuțele libere.
- Dați un exemplu de cuptor cu încălzire directă a vetrei.
- Precizați rolul sistemelor de încălzire a cuptoarelor.

PARTEA A DOUA – Instruire practică de laborator

1. Analiza făinii

- 1.1 Analiza senzorială a făinii
- 1.2 Determinarea acidității făinii
- 1.3 Determinarea capacității de hidratare a făinii

2. Analiza drojdiei

- 2.1 Puterea de dospire a drojdiei

3. Analiza sării

- 3.1 Analiza senzorială a sării
- 3.2 Determinarea impurităților din sarea comestibilă

4. Analiza apei

- 4.1 Analiza senzorială a apei
- 4.2 Determinarea pH-ului la apa potabilă
- 4.3 Determinarea alcalinității apei
- 4.4 Determinarea acidității apei

5. Analiza semifabricatelor

- 5.1 Analiza senzorială a semifabricatelor
- 5.2 Determinarea acidității semifabricatelor

6. Analiza pâinii

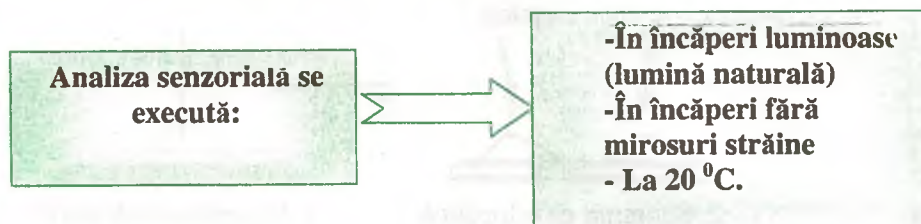
- 6.1 Analiza senzorială a pâinii
- 6.2 Determinarea acidității pâinii
- 6.3 Determinarea umidității pâinii
- 6.4 Determinarea porozității pâinii
- 6.5 Determinarea volumului pâinii
- 6.6 Determinarea elasticității pâinii

Prin parcurgerea
acestui conținut veți
avea abilitatea de a
executa:

Analiza senzorială a făinii,
Determinarea acidității făinii
Determinarea capacității de hidratare a făinii
Puterea de dospire a drojdiei
Analiza senzorială a drojdiei
Determinarea impurităților din sarea comestibilă
Analiza senzorială a apei
Determinarea pH-ului la apa potabilă
Determinarea alcalinității apei
Determinarea acidității apei
Analiza senzorială a semifabricatelor
Determinarea acidității semifabricatelor
Analiza senzorială a pâinii
Determinarea acidității pâinii
Determinarea umidității pâinii
Determinarea volumului pâinii
Determinarea elasticității pâinii

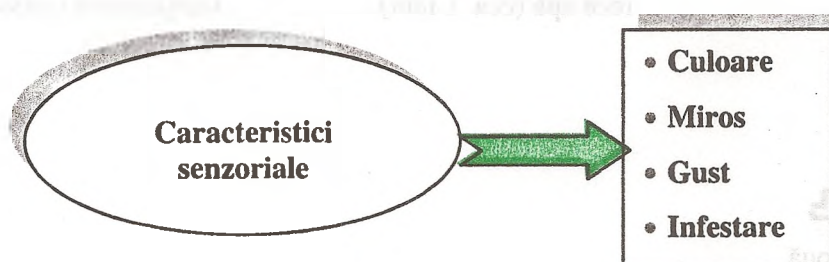
1. Analiza făinii

1.1 Analiza senzorială a făinii



Principiul metodei.

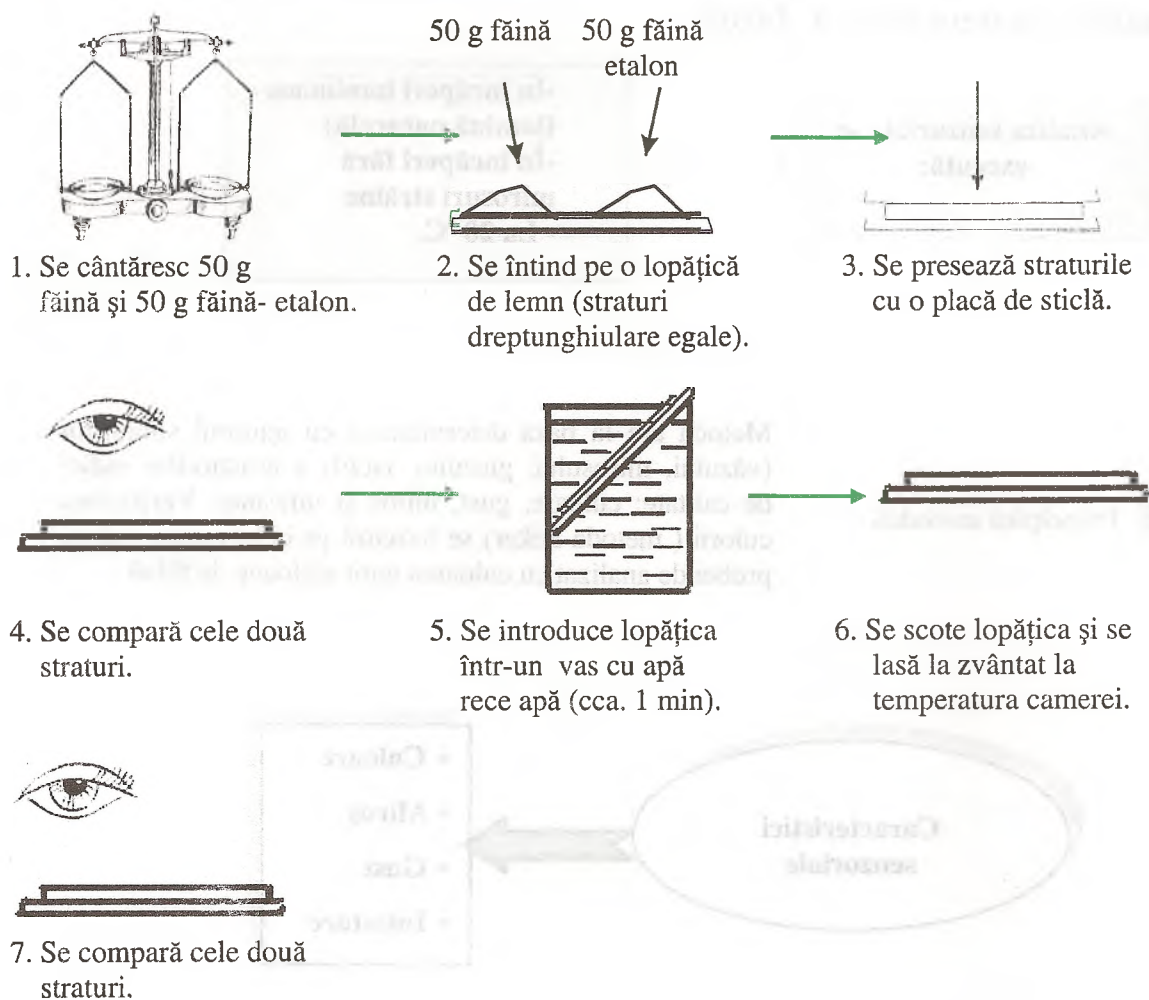
Metoda are la bază determinarea cu ajutorul simțurilor (văzului, mirosului, gustului, tactil) a următorilor indici de calitate: culoare, gust, miros și infestare. Verificarea culorii (metoda Pekar) se bazează pe compararea culorii probei de analizat cu culoarea unor etaloane de făină.



Materiale necesare

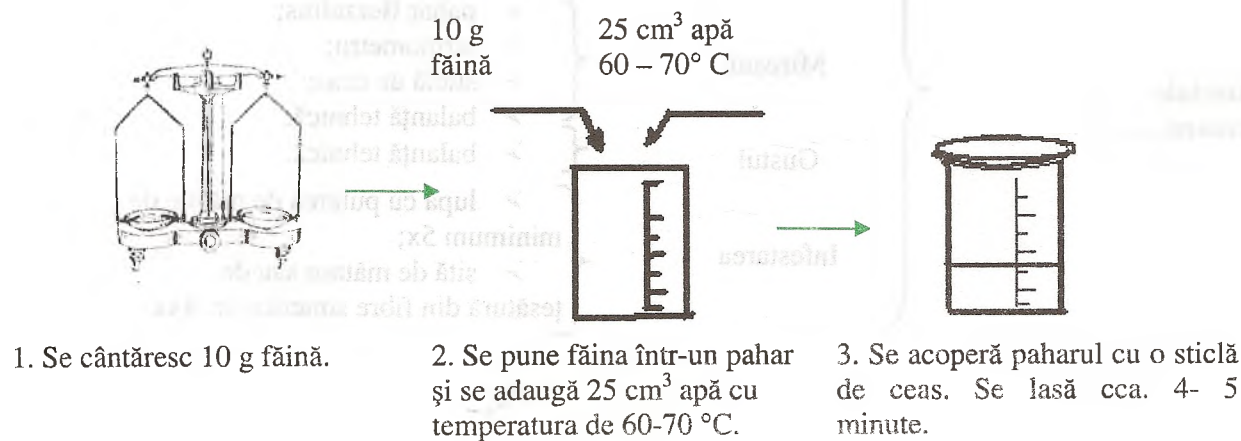
Culoarea	➤ lopățică de lemn; ➤ șpaclu sau placă de sticlă; ➤ vas cu apă rece; ➤ balanță tehnică
Mirosul	➤ pahar Berzelius; ➤ termometru; ➤ sticlă de ceas;
Gustul	➤ balanță tehnică. ➤ balanță tehnică.
Infestarea	➤ lupă cu puterea de mărire de minimum 5x; ➤ sită de mătase sau de țesătură din fibre sintetice nr. 4xx.

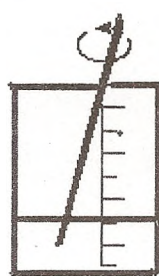
Modul de lucru: Culoarea



Mirosul

Varianta I:





4. Se agită, apoi se lasă în repaus până se depune făina.

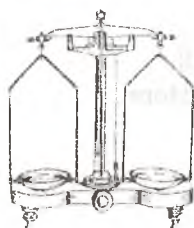


5. Se ridică sticla de ceas și se miroase lichidul.



6. Se decantează lichidul și se miroase făina.

Varianta II:



1. Se cântăresc 5 g făină.

5 g făină



2. Se freacă în in palme făina.



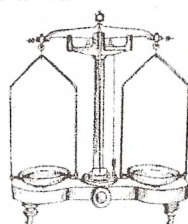
3. Se miroase făina.

Gustul



Se mestecă 1 g de făină. Se stabilește și prezența impurităților minerale.

Infestarea

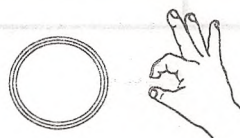


1. Se cântăresc 0,5 kg făină.

0,5 kg făină



2. Se cerne făina.



3. Se examinează restul de pe sită cu lupa pentru a constata prezența insectelor sau acarienilor vii.

Proprietățile senzoriale ale făinii

Culoare	Făină tip 480:	albă, cu nuanță gălbuie;
	Făină tip 780:	alb-gălbuie cu nuanță slab cenușie și urme vizibile de tărațe;
	Făină tip 1300:	cenușie-deschis cu nuanță alb- gălbuie, conținând particule de tărațe.
Miros	plăcut, specific făinii sănătoase, fără miros de mucegai, de încins sau alt miros străin.	
Gust	normal, puțin dulceag, nici amar, nici acru; fără scrâșnet la mestecare (datorită impurităților minerale, pământ, nisip etc.).	
Infestare	nu se admite prezența insectelor sau acarienilor în nici un stadiu de dezvoltare.	

Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Ce procedee de verificare a mirosului făinii cunoașteți?
2. Ce defecte de gust poate prezenta făina?
3. Ce defecte de miros poate să prezinte făina?

Activități de control

1. Explicați principiul metodei de determinare a caracteristicilor senzoriale ale făinii.
2. Alegeți din trusa de laborator materialele necesare efectuării analizei senzoriale a făinii.
3. Având la dispoziție 2 probe de făină, A și B, stabiliți caracteristicile senzoriale ale acestora:

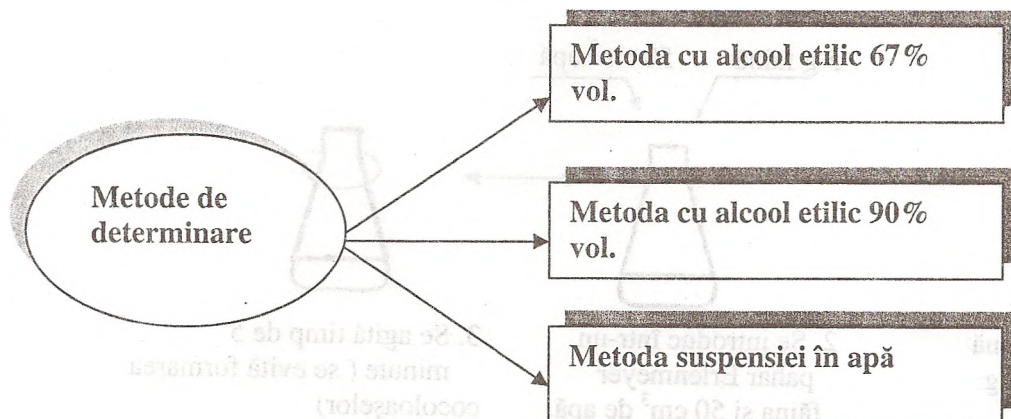
Caracteristica	Proba A	Proba B
Culoarea		
Mirosul		
Gustul		
Infestarea		

4. Comparați rezultatele obținute cu caracteristicile standardizate. Precizați dacă probele A și B corespund standardului, marcând un X în căsuța corespunzătoare:

Proba	DA	NU
Proba A		
Proba B		

1.2 Determinarea acidității făinii

Fabricarea pâinii – instruire practică de laborator



METODA SUSPENSIEI ÎN APĂ

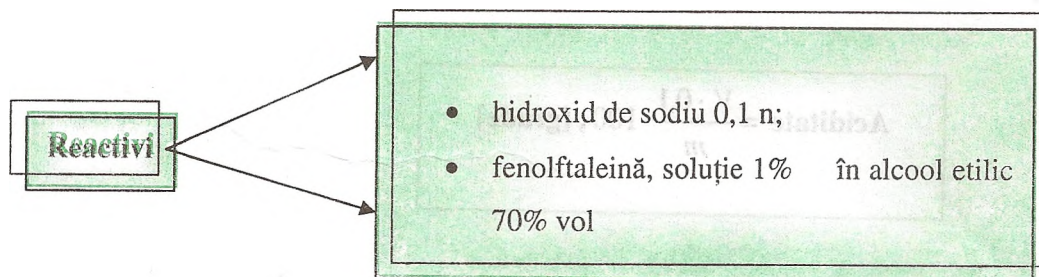


Principiul metodei.

Extractul apos al probei de analizat se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu 0,1 N, în prezența fenolftaleinei ca indicator.

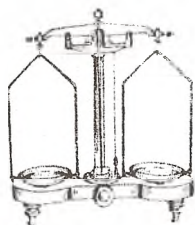
Aparatură și ustensile

- pahare Erlenmeyer cu dop șlefuit;
- pâlnie;
- sticlă de ceas;
- pipetă;
- biuretă.



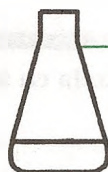


Modul de lucru:



1. Se cântăresc 5 g făină cu precizia de 0,01 g.

5 g făină 50 cm³ apă



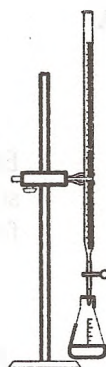
2. Se introduc într-un pahar Erlenmeyer făina și 50 cm³ de apă.



3. Se agită timp de 5 minute (se evită formarea cocloașelor)



4. Se adaugă trei picături de fenolftaleină.



5. Se titrează cu soluție de NaOH 0,1 N până la apariția unei colorații roz, care persistă 1 minut

Calculul și exprimarea rezultatelor:

1 grad de aciditate reprezintă aciditatea din 100 g probă, care se neutralizează cu 1 cm³ hidroxid de sodiu soluție 1n.

$$\text{Aciditate} = \frac{V \cdot 0,1}{m} \cdot 100, [\text{grade}]$$

în care:

V - volumul soluției de hidroxid de sodiu 0,1 n folosit la titrare, în cm³;

m - masa probei luată pentru determinare, în g;

0,1 - normalitatea soluției de hidroxid de sodiu.

Rezultatul se exprimă cu o zecimală. Ca rezultat se ia media aritmetică a celor două determinări.

Aciditatea făinii, grade max.	tip 480	2,2
	tip 780	3,0
	tip 1300	4,0

Întrebări și activități de control

➤ Întrebări

1. Ce reprezintă un grad de aciditate?
2. Când se citește volumul de hidroxid de sodiu folosit la titrare?
3. Ce reactivi sunt necesari pentru a determina aciditatea făinii?
4. Care este formula de calcul a acidității făinii?

➤ Activități de control

1. Explicați principiul metodei de determinare a acidității făinii.
2. Având la dispoziție trei probe de făină (tip 480, 780 și 1300) și fișa de documentare, determinați volumul de NaOH 0,1n folosit la titrare.

Proba	Volumul inițial de NaOH 0,1 N [cm ³]	Volumul final de NaOH 0,1 N [cm ³]	Volumul de NaOH 0,1 N folosit la titrare [cm ³]
Proba A			
Proba B			
Proba C			

3. Calculați aciditatea făinii.
4. Formulați concluziile, prin comparare cu valorile din standard.

1.3 Determinarea capacității de hidratare



Principiul metodei.

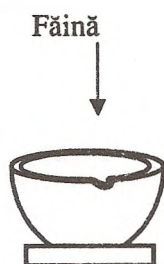
Determinarea cantității de făină, corespunzătoare unei cantități cunoscute de apă, necesară pentru formarea unui aluat de consistență normală, în condiții stabilite.

Materiale necesare

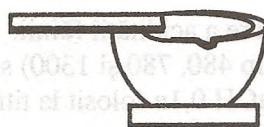
- pipetă;
- mojar de porțelan;
- riglă de lemn;
- termometru;
- spatulă;
- bucată de sticlă;
- balanță tehnică.



Modul de lucru:



1. Se umple mojarul cu făină.



2. Se nivelează cu o riglă de lemn.



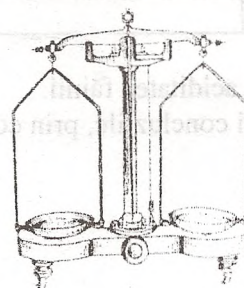
3. Se face o adâncitură cu pistilul.



4. Se pun în adâncitură și se adaugă 10 cm³ de apă cu temperatura de 18 - 20°C



5. Se amestecă făina cu apă, întâi cu spatula, apoi cu mâna.



6. Se cântărește aluatul obținut cu o precizie de 0,01 g

Se efectuează în paralel două determinări din aceeași probă.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

$$\text{Capacitatea de hidratare} = \frac{m_1}{m - m_1} \cdot 100 [\%]$$

în care:

m - masa apei folosită la determinare, în g, (10g);

m₁ - masa aluatului rezultat după frământare, în g.

Ca rezultat se ia media aritmetică a celor două determinări.

Capacitatea de hidratare a făinii provenite din grâne românești, %

Calitatea făinii	Foarte bună	Bună	Satisfăcătoare
Făină albă	peste 58%	54-58%	sub 54%
Făină semialbă	peste 60%	58-60%	sub 58%
Făină neagră	peste 64 %	60-64 %	sub 60%

Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Se dau trei probe de făină albă: A, B, C, care au următoarele capacități de hidratare:

- proba A: 57 %;

- proba B: 53 %;

- proba C: 59 %.

În ce grupă de calitate se încadrează fiecare probă?

2. Care este formula de calcul a capacității de hidratare a făinii?

3. Când se consideră că aluatul obținut are o consistență normală?

Activități de control

1. Explicați principiul metodei de determinare a capacității de hidratare a făinii.

2. Având la dispoziție 3 probe de făină, A, B și C și referatul lucrării, calculați capacitatea de hidratare a făinii

Proba	Capacitatea de hidratare
Proba A	
Proba B	
Proba C	

2. Pe baza rezultatelor obținute, încadrați cele trei probe în grupele de calitate corespunzătoare.

Proba	
Proba A	
Proba B	

2 Analiza drojdiei de panificație

2.1 Determinarea puterii de dospire a drojdiei

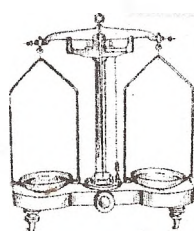


Principiul metodei.

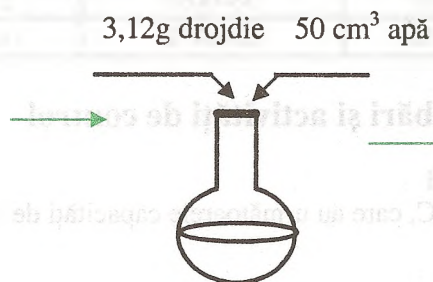
Determinarea duratei de ridicare a unei bile de aluat, datorită scăderii densității aliatului prin acumulare de CO_2 , format în urma fermentației

Aparatură și ustensile

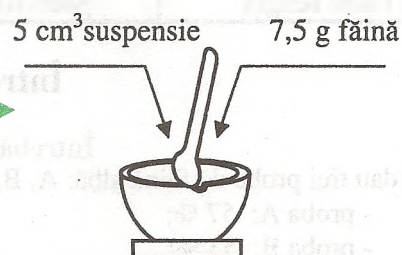
- balon cotate;
- sticlă de ceas
- mojar cu pistil;
- pahar Berzelius



1. Se cântăresc 3,12 g drojdie cu precizia de 0,01 g.



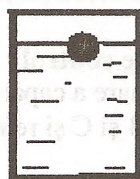
2. Se introduc într-un balon cotate drojdia făina și 50 cm^3 de apă.



3. Se frământă timp de 5 minute 5 cm^3 suspensie și 7,5g făină. Se face o bilă de aluat



4. Se introduce bila de aluat într-un pahar Berzelius cu apă la temperatura de 32°C



5. Se cronometrează durata de ridicare a bilei

Interpretarea rezultatelor:

În funcție de timpul de ridicare a bilei de aluat se apreciază calitatea drojdiei:

Calitatea drojdiei	Timpul de ridicare a bilei, min
Foarte bună	10-15
Bună	15-22
Satisfăcătoare	22-30

Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Care este principiul metodei la determinarea puterii de dospire a drojdiei?
2. Ce materiale sunt necesare pentru determinarea puterii de dospire a drojdiei?

Activități de control

1. Având la dispoziție trei probe de drojdie, puterea de dospire .

Proba	Timpul de ridicare a bilei, min	Calitatea drojdiei
Proba A		
Proba B		
Proba C		

2. Formulați concluziile, prin comparare cu valorile din standard



3 Analiza sării

3.1 Analiza senzorială a sării comestibile



Principiul metodei.

Metoda constă în determinarea cu ajutorul simțurilor (văz, miros, gust) a următorilor indici de calitate: culoare, miros și gust.

Materiale necesare

- Cilindru gradat
- Pahar Berzelius
- Sticlă
- Termometru.
- Mojar cu pistil
- Balanță tehnică



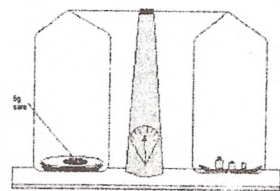
Modul de lucru:

Culoarea

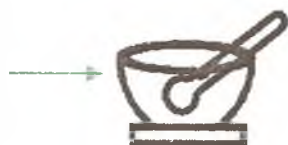


➤ se apreciază prin examinarea, atât la lumină difuză cât și la lumina directă a zilei, a unei probe de 20 g de sare întinsă în strat cu grosimea de circa 0,5cm.

Mirosul



1. se cântăresc 20g de sare;

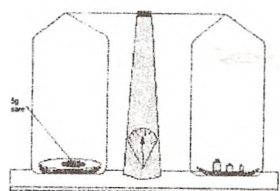


2. Se freacă sarea

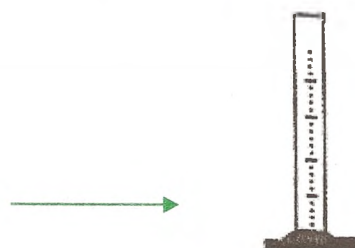


3. Se miroase sau se degustă

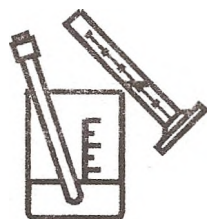
Gustul



1. Se cântăresc 5g de sare



2. Se măsoară 95 ml apă distilată;



3. Se amestecă apa cu sarea



4. Se degustă soluția obținută la 15-25°C

Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Care sunt normele de protecție a muncii specifice lucrării?
2. Ce materialele sunt necesare pentru efectuarea determinării caracteristicilor senzoriale ale sării.

Activități de control

1. Precizați principiul metodei la determinarea caracteristicilor senzoriale ale sării comestibile.
2. Alegeți din trusa de laborator materialele necesare efectuării analizei senzoriale a sării comestibile.
3. Având la dispoziție o probă de analizat, notați în dreptul fiecărui analizator din coloana A caracteristicile determinate cu acesta în coloana B:

Coloana A	Coloana B
	
	
	

3.2 Determinarea impurităților din sarea comestibilă



Principiul metodei.

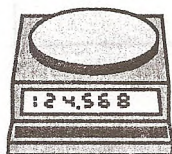
Metoda are la bază separarea corpurilor străine prin dizolvarea sării comestibile în apă distilată și filtrarea soluției.

Materiale necesare

- ✓ Instalație de încălzire
- ✓ Cilindru gradat
- ✓ Pahar Berzelius
- ✓ Sticlă de ceas
- ✓ Termometru.
- ✓ Instalație filtrare
- ✓ Balanță electronică
- ✓ Excicator
- ✓ Etuvă

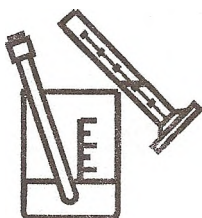


Modul de lucru:

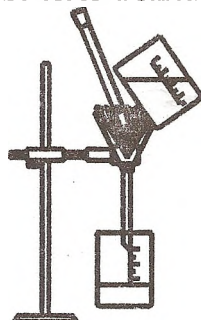


1. Se cântăresc 10 g de sare

pe o sticlă de ceas



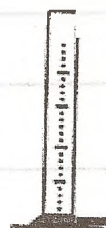
3. Se dizolvă sarea în apă



5. Se filtrează printr-un filtru tarat în prealabil



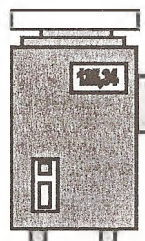
7. Se răcește proba în excicator



2. Se măsoară 200ml apă distilată



4. Se încălzește soluția



6. Se usucă filtrul cu reziduul la 105°C până la masă constantă



8. Se cântărește la balanța electronică

Calculul și exprimarea rezultatelor

$$\% \text{impurități} = 10 \times m$$

unde: m – masa reziduului (impurităților din sare) cântărite, în g.

Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Care sunt normele de protecție a muncii specifice lucrării?
2. Care sunt materialele necesare pentru determinarea impurităților din sare?

Activități de control

1. Explicați principiul metodei la determinarea impurităților din sarea comestibilă.
2. Alegeți din trusa de laborator materialele necesare efectuării analizei senzoriale a sării comestibile.
3. Având la dispoziție o probă de a analizat și fișa de documentare, determinați impuritățile sării completați tabelul următor cu rezultatele obținute:

Numărul probei	Masa impurităților în grame	%impurități
Proba1		
Proba2		

4. Comparați rezultatele obținute cu valorile din standard; formulați concluzii.

4 Analiza apei

4.1 Analiza senzorială a apei

Analiza senzorială se execută:

- În încăperi luminoase (lumină naturală)
- În încăperi fără mirosuri străine
- La 20 °C.



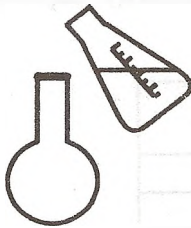
Principiul metodei.

Metoda constă în determinarea cu ajutorul simțurilor (văz, miros, gust) a următorilor indici de calitate: aspect, gust și miros.

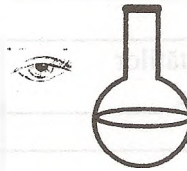


Modul de lucru:

Aspectul



1. Se toarnă apa de analizat într-un balon curat și uscat



2. Se examinează vizual proba

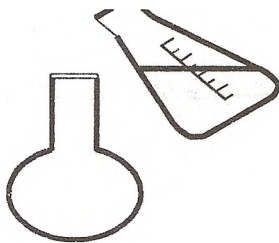
curată

transparentă

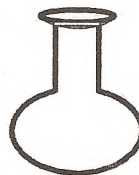
incoloră

Apa trebuie să fie

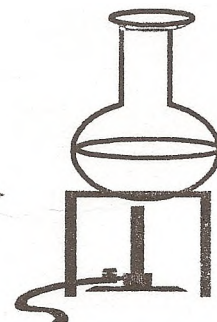
Mirosul



1. Se toarnă apa de analizat într-un balon curat și uscat de ceas



2. Se acoperă cu o sticlă de ceas

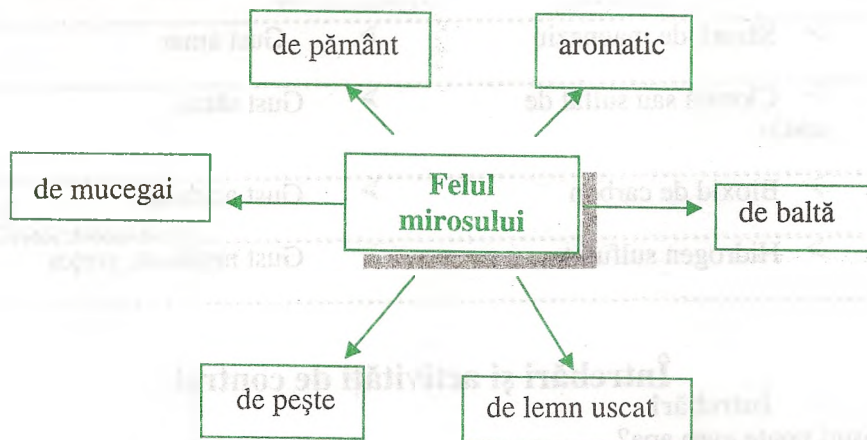


3. Se încălzește la 60°C



4. Se agita conținutul balonului

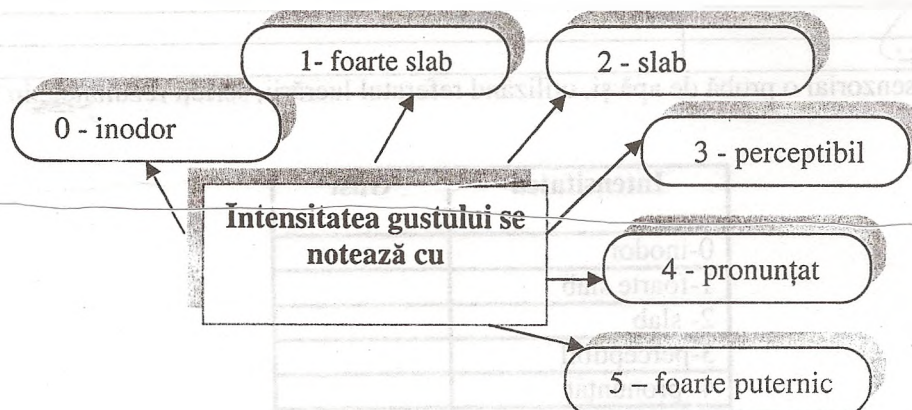
5. Se ridică sticla de ceas și se miroase aerul din balon



Gustul

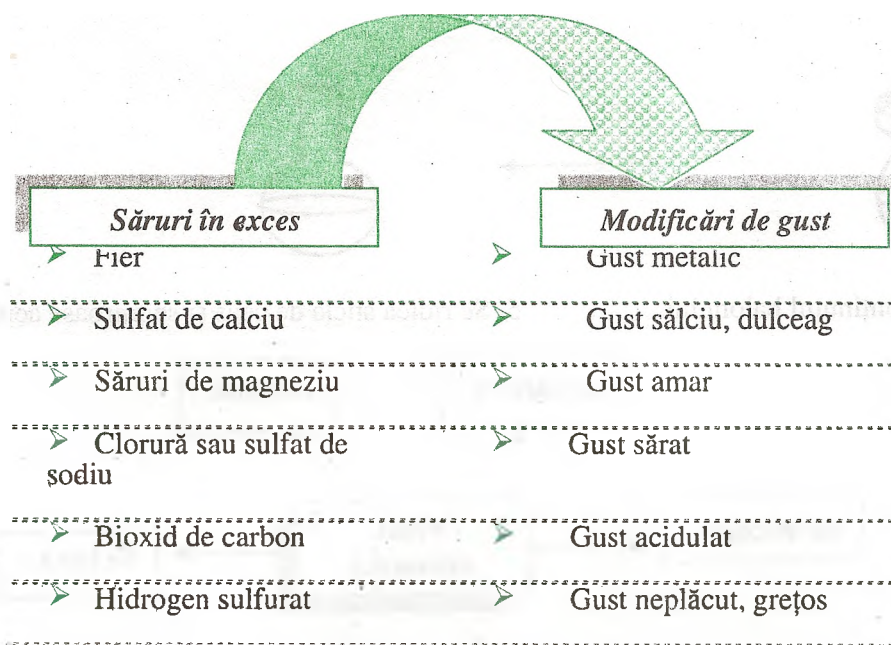


se determină numai când este exclusă posibilitatea contaminării cu boli sau a unei otrăviri cu substanțe chimice;
se introduc 200ml apă la 15–20°C într-un balon curat și uscat;
se iau 15ml și se țin în gură câteva secunde.



Atenție!

- Persoana care efectuează determinarea nu trebuie să consume alimente care ar putea produce modificarea gustului.
- Înainte de determinare se va clăti gura cu apă fără gust și miros.



Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Ce mirosuri poate avea apa?
2. Cum se notează intensitatea mirosului la apă?
3. În ce condiții nu se efectuează determinarea gustului apei?

Activități de control

1. Explicați principiul metodei la determinarea caracteristicilor senzoriale ale apei.
2. Alegeți din trusa de laborator materialele necesare efectuării analizei senzoriale a apei.
3. Având la dispoziție o probă de analizat, notați în dreptul fiecărui analizator din coloana A caracteristicile determinate cu acesta în coloana B:

C	A	Coloana B

4. Analizați senzorial o probă de apă și, utilizând referatul lucrării, scrieți rezultatele în tabelul următor:

Intensitatea	Gust
0-inodor	
1-foarte slab	
2- slab	
3-perceptibil	
4- pronunțat	
5- foarte puternic	

5. Comparați rezultatele obținute cu valorile din standard și formulați concluzii.

4.2 Determinarea pH-ului la apa potabilă



Principiul metodei.

Determinarea pH-ului cu ajutorul indicatorilor

**Materiale
necesare**

- hârtie de turnesol
- pahare Berzelius

pH-ul reprezintă o măsură a acidității sau a alcalinității unui mediu. Este un număr cu valori cuprinse între 0 și 14

Valoarea pH-ului	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mediu	acid					neutru		bazic						



Modul de lucru:



1. se utilizează hârtie de turnesol de culoare roșie sau albastră



2. se introduce hârtia de turnesol în soluția de analizat.

Interpretarea rezultatelor

- hârtia de turnesol de culoare roșie devine albastră în mediu bazic ;
- hârtia de turnesol de culoare albastră devine roșie în mediu acid ;

Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Care sunt materialele necesare efectuării determinării?
2. Cum își modifică hârtia de turnesol culoarea în diferite tipuri de mediu?

Activități de control

1. Explicați principiul metodei la determinarea pH-ului apei.
2. Alegeți din trusa de laborator materialele necesare efectuării analizei pH-ului apei.
3. Având la dispoziție o probă de analizat și referatul lucrării, determinați pH-ul apei și completați tabelul următor cu rezultatele obținute:

Numărul probei	Culoarea hârtiei de turnesol înainte de utilizare	Culoarea hârtiei de turnesol după efectuarea determinării
Proba1		
Proba2		

4.Comparați rezultatele obținute cu valorile din standard și formulați concluzii.

4.3 Determinarea alcalinității apei



Principiul metodei.

Metoda constă în dozarea prin titrare cu acid tare a alcalinității datorită prezenței în apă a bicarbonaților, hidroxizilor și a altor substanțe alcaline, în prezența indicatorilor: fenolftaleină sau metiloranj, după caz.

Alcalinitatea permanentă,(P) datorată carbonaților și bicarbonaților, se determină prin titrare în prezența fenolftaleinei

Alcalinitatea totală (T) se determină prin titrare în prezența metiloranjului

Atenție!

Clorul rezidual liber eventual prezent trebuie îndepărtat prin adăugarea unei cantități echivalente de tiosulfat de sodiu deoarece influențează virajul culorii indicatorului.

Materiale necesare

- Pahare Erlenmeyer;
- Balon cotat 100 cm³;
- Pipete;
- Biuretă;

Reactivi necesari

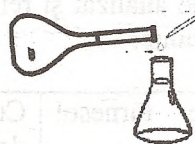
- Fenolftaleină: 1%
- Metiloranj soluție 0,1%;
- Acid clorhidric 0,1 N.

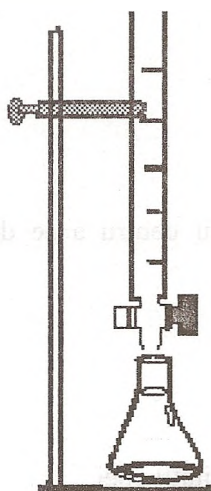


Modul de lucru:

1.Se măsoară 100ml apă

2. Se introduce apa într-un pahar Erlenmeyer și se adaugă 2-3-picături de indicator;





3. Se titrează cu HCl 0,1n până la:

- dispariția culorii roz, persistent 1 minut (Ap);
- culoare galben-portocalie persistentă 1 minut (At)



Modul de calcul

$$\text{Alcalinitatea} = V \cdot F \text{ [ml HCl]}$$

unde:

V = cantitatea de HCl 0,1 N folosită la titrarea a 100 ml apă de analizat, [ml];

F = factorul soluției de HCl 0,1 N.

Interpretarea rezultatelor

Considerând că întreaga alcalinitate se datorează numai prezenței bicarbonaților și hidroxizilor, și deci lipsa în apa de analizat a acizilor slabi (silicic, fosforic și boric) iar prezența hidroxidului și bicarbonatului în aceeași probă este incompatibilă, din datele obținute rezultă:

- alcalinitatea se datorează prezenței carbonaților atunci când alcalinitatea permanentă (P) este mai mare ca 0 dar mai mică decât alcalinitatea totală (T);
- alcalinitatea se datorează prezenței hidroxizilor atunci când alcalinitatea permanentă (P) este mai mică decât jumătate din alcalinitatea totală (T).

Repartizarea soluției etalon în eprubete

Rezultatul titrării	Alcalinitatea hidroxidului (OH ⁻)	Alcalinitatea carbonatului CO ₃ ²⁻	Alcalinitatea bicarbonatului (CO ₃ H ⁻)
P=0	0	0	T
P<1/2 T	0	2P	T-2P
P=1/2 T	0	2P	0
P>1/2 T	2P-T	2(T-P)	0
P=T	T	0	0

Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Care sunt substanțele din apă ce dau reacție alcalină?
2. Cum se numește substanța care trebuie neutralizată cu tiosulfat de sodiu pentru a se determina alcalinitatea apei?
3. Care alcalinitate se determină prin titrare cu metiloranj?

Activități de control

1. Explicați principiul metodei la determinarea alcalinității apei.
2. Alegeți din trusa de laborator materialele necesare determinării alcalinității apei.
3. Având la dispoziție o probă de analizat și referatul lucrării efectuați determinarea alcalinității apei. Notați rezultatele în următorul tabel:

Numărul probei	Volumul de apă [cm ³]	Volumul inițial HCl 0,1 N [cm ³]	Volumul final HCl 0,1 N [cm ³]	Alcalinitatea V x F [ml HCl]
Proba 1				
Proba 2				

4. Efectuați calculele.
5. Comparați rezultatele obținute cu valorile din standard și formulați concluzii.

4.4 Determinarea acidității apei



Principiul metodei.

Metoda constă în dozarea prin titrare cu o bază tare a acidității datorate prezenței în apă a bioxidului de carbon liber, a acizilor minerali și a sărurilor acizilor tari cu baze slabe în prezența indicatorilor.

Materiale necesare

- Pahare Erlenmeyer;
- Balon cotat 100 cm³;
- Pipete;
- Biuretă;

Reactivi necesari

- Fenolftaleină: 1%
- Metiloranj 0,1%
- Hidroxid de sodiu 0,1 N.

A. Aciditatea totală datorată CO₂ liber se determină prin titrare în prezența fenolftaleinei.

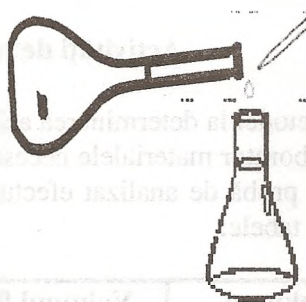
B. Aciditatea reală datorată acizilor minerali se determină prin titrare în prezența metiloranjului.



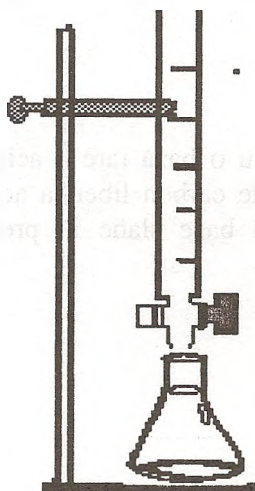
Modul de lucru:



1. Se măsoară 100ml apă



2. Se introduce apa într-un pahar Erlenmeyer:
și se adaugă 2-3-picături de :
- fenolftaleină (aciditatea totală)
- metiloranj (aciditatea reală)



3. Se titrează cu NaOH 0,1N până la apariția culorii roz
(la determinarea acidității totale) sau galben-portocalie
(la determinarea acidității reale) persistentă 1 minut



Modul de calcul

$$\text{Aciditatea} = V \cdot F [\text{ml NaOH}]$$

unde: V = cantitatea de NaOH 0,1 N folosită la titrare [ml];

F = factorul soluției de NaOH 0,1 N.

Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Care sunt substanțele din apă care dau reacție acidă?
2. Ce substanțe determină aciditatea totală a apei?
3. Care aciditate se determină prin titrare cu metiloranj

Activități de control

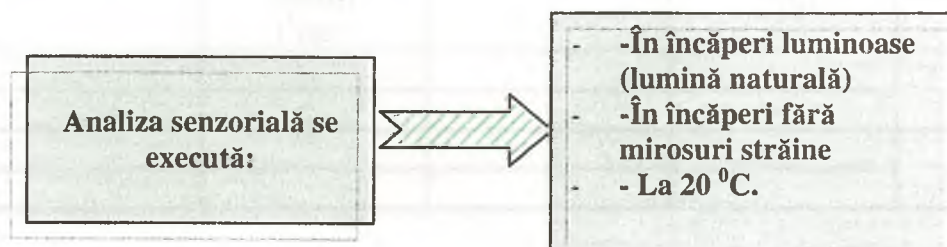
1. Explicați principiul metodei la determinarea acidității apei.
2. Alegeți din trusa de laborator materialele necesare determinării acidității apei
3. Având la dispoziție o probă de analizat efectuați determinarea acidității apei. Notați rezultatele experimentale în următoarele tabele:

Numărul probei	Volumul inițial de NaOH 0,1N [cm ³]	Volumul final de NaOH 0,1N [cm ³]	Volumul de NaOH 0,1N folosit la titrare [cm ³]	Aciditatea totală [ml NaOH]
Proba 1				
Proba 2				

5. Comparați rezultatele obținute cu valorile din standard și formulați concluzii.

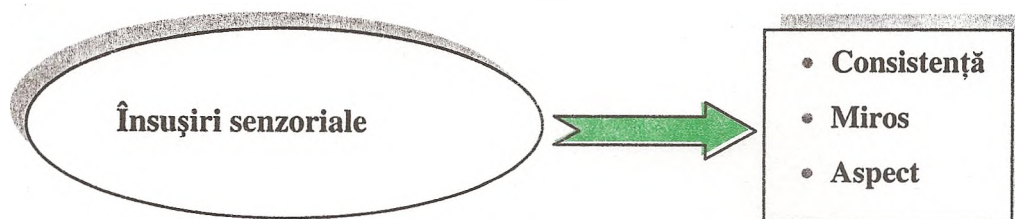
5 Analiza semifabricatelor

5.1 Analiza senzorială a semifabricatelor



Principiul metodei.

Metoda are la bază determinarea cu ajutorul simțurilor (văzului, mirosului, tactil) a următorilor indici de calitate: consistență, miros și aspect.



Materiale necesare.

- placă de sticlă sau porțelan
- gripă sau lopățică din material plastic

Însușirile senzoriale ale aluatului frământat

Aluat frământat	Însușiri senzoriale
Aluatul bine frământat	Aspect: • bine legat, omogen, elastic; • se desprinde ușor de brațul malaxor și de pereții cuvei. Consistență: • consistent. Proba manuală: aluatul întins între degetul mare și cel arătător, se întinde formând o fâșie subțire, rezistentă la rupere, transparentă și elastică.
Aluatul insuficient frământat	• omogen, dar vâscos și lipicios.
Aluatul frământat excesiv (suprafrământat)	• foarte extensibil, fără rezistență; • la proba manuală se rupe imediat.

Însușirile senzoriale ale semifabricatelor fermentate

Semifabricate fermentate	Însușiri senzoriale
Maia sau prospătură bine fermentate	Consistență: • au consistență moale. Aspect: • au volum mare; • în ruptură, au structură poroasă, fără aspect de umed (apă vizibilă) ; • au suprafața inițial bombată, apoi începe să se lase și devine plană și apoi concavă; • nu mai rețin gaze și când suprafața semifabricatelor fermentate se lasă se consideră că fermentația atinge punctul optim. Miros: • au miros puternic de CO₂ și de alcool.
Aluatul bine fermentat	Aspect: • neted; se întinde în fibre paralele; • în secțiune este poros, uniform și cu aspect uscat; • este elastic, nelipicios. Miros: • are miros plăcut de alcool.

Întrebări și activități de control

1. Explicați principiul metodei de determinare a caracteristicilor senzoriale ale semifabricatelor
2. Alegeți din trusa de laborator materialele necesare efectuării analizei senzoriale a semifabricatelor.
3. Având la dispoziție 2 probe de aluat frământat, A și B și referatul lucrării, stabiliți caracteristicile senzoriale ale acestora:

Caracteristica	Proba A	Proba B
Consistența		
Aspectul		
Mirosul		

4. Comparați rezultatele obținute cu caracteristicile standardizate. Precizați dacă probele A și B corespund standardului, marcând un X în căsuța corespunzătoare:

Proba	DA	NU
Proba A		
Proba B		

5.2. Determinarea acidității semifabricatelor



Principiul metodei.

Extractul apos al probei de analizat se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu 0,1 N, în prezența fenolftaleinei ca indicator.

Aparatură și ustensile

- pahare Erlenmeyer cu dop șlefuit;
- pâlnie;
- sticlă de ceas;
- pipetă;
- biuretă.

Reactivi

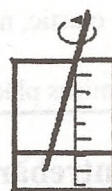
- hidroxid de sodiu 0,1 n;
- fenolftaleină, soluție 1% în alcool etilic 70% vol



Modul de lucru:

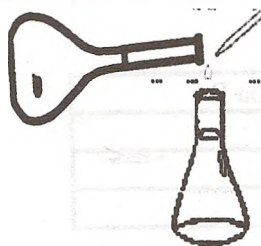
5 g produs

5 ml apă
distilată

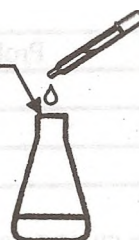


1. se cântăresc 5 g produs și se introduc într-un borcan de sticlă de 220-250 ml, împreună cu 5 ml apă distilată;

2. se omogenizează bine cu ajutorul unei baghete de sticlă cu cauciuc la capăt;

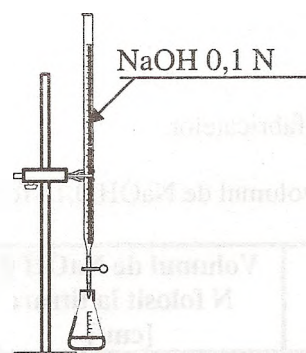


2-3 picături
fenolftaleină



3. se completează cu apă până la 50 ml, spălându-se bagheta;

4. se trece suspensia într-un pahar Erlenmeyer, se adaugă 2-5 picături de fenolftaleină;



5. se titrează cu o sol NaOH
0.1 N până se obține o colorație
roz, care persistă un minut.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

1 grad de aciditate reprezintă aciditatea din 100 g probă, care se neutralizează cu 1 cm³ hidroxid de sodiu soluție 1n.

$$\text{Aciditatea} = \frac{V \cdot 0,1}{m} \cdot 100, [\text{grade de aciditate}]$$

în care:

V - volumul soluției de hidroxid de sodiu 0,1 n folosit la titrare, în cm³;

m - masa probei luată pentru determinare, în g;

0,1 - normalitatea soluției de hidroxid de sodiu.

Rezultatul se exprimă cu o zecimală. Ca rezultat se ia media aritmetică a două determinări.

Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Ce reprezintă un grad de aciditate?
2. Când se citește volumul de hidroxid de sodiu folosit la titrare?
3. Ce reactivi sunt necesari pentru a determina aciditatea semifabricatelor?
4. Care este formula de calcul a acidității semifabricatelor?

Activități de control

1. Explicați principiul metodei de determinare a acidității semifabricatelor.
2. Având la dispoziție trei probe de semifabricat, determinați volumul de NaOH 0,1N folosit la titrare.

Proba	Volumul inițial de NaOH 0,1 N [cm ³]	Volumul final de NaOH 0,1 N [cm ³]	Volumul de NaOH 0,1 N folosit la titrare [cm ³]
prospătură			
maia			
aluat			

3. Calculați aciditatea semifabricatelor.
4. Formulați concluziile, prin comparare cu valorile din standard.

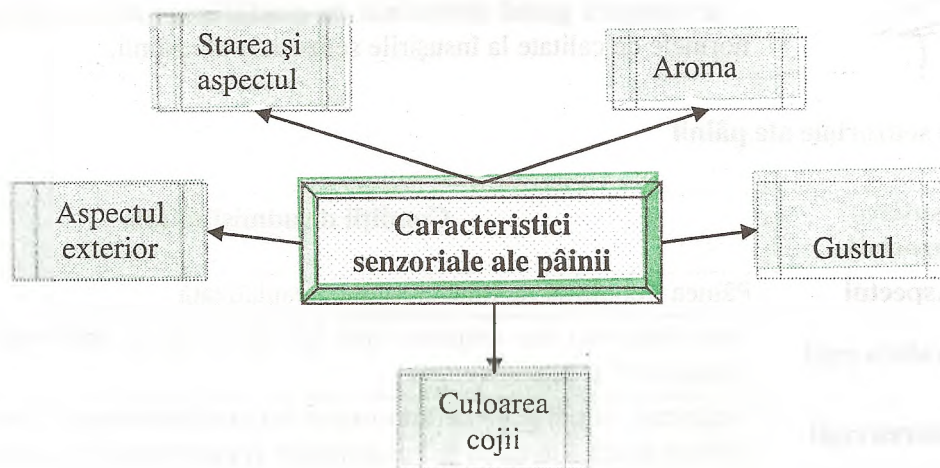
6 Analiza pâinii

6.1 Analiza senzorială a pâinii



Principiul metodei:

Metoda constă în determinarea cu ajutorul simțurilor (văz, gust, miros) a indicilor de calitate a pâinii: aspectul exterior, starea și aspectul miezului, aroma și gustul.



Modul de lucru:

Aspectul:



se examinează vizual pâinea și se observă: *forma* acesteia care trebuie să fie bine conturată, nedeformată, bine crescută și neaplatizată și *starea suprafeței cojii* care trebuie să fie netedă, fără zbârcituri sau crăpături.

Culoarea cojii

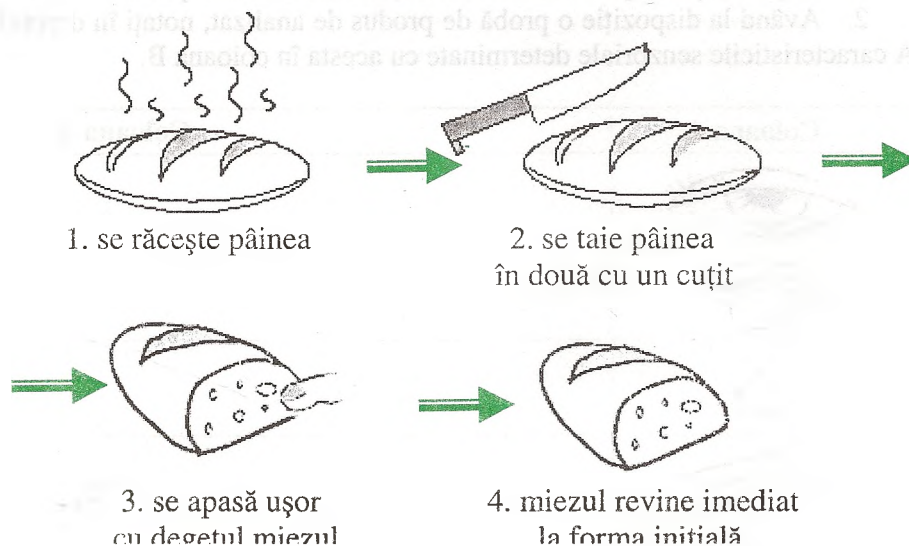


se apreciază vizual, stabilindu-se dacă pâinea are culoarea corespunzătoare în funcție de sortiment (vezi însușirile senzoriale ale pâinii).

Starea și aspectul miezului



se verifică vizual, prin examinarea elasticității acestuia după cum urmează:



Aroma



- se determină mirosind miezul produsului;
- se apreciază dacă aroma este corespunzătoare (vezi însușirile senzoriale).

Gustul



- se apreciază gustând din miezul și coaja pâinii;
- se compară gustul determinat cu condițiile de admisibilitate prezentate în normele de calitate la însușirile senzoriale ale pâinii.

Însușirile senzoriale ale pâinii

Însușirea senzorială	Condiții de admisibilitate
Aspectul	Pâinea trebuie să fie bine crescută, neaplatizată
Suprafața cojii	Fără zbârcituri sau crăpături mai late de 1 cm și mai lungi de 6 cm la pâinea albă și semialbă
Culoarea cojii	Uniformă, brună până la brun-roșcat în cazul pâinii negre, brun-auriu până la brun deschis în cazul pâinii semialbe și galben-aurie la pâinea albă
Aroma	Plăcută, caracteristică, fără mirosuri străine (de mucegai, ranced, stătut etc)
Gustul	Caracteristic, plăcut, de bine copt, sărat potrivit, nu se admite gust amar sau acru
Miezul	Volum corespunzător, cu pori uniformi, elastici (la apăsare ușoară cu degetul revine imediat la starea inițială)

Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Care sunt caracteristicile senzoriale ale pâinii ?
2. Ce scop are analiza senzorială a pâinii ?

Activități de control

1. Explicați principiul metodei de analiză senzorială a pâinii.
2. Având la dispoziție o probă de produs de analizat, notați în dreptul fiecărui analizor din coloana A caracteristicile senzoriale determinate cu acesta în coloana B.

Coloana A	Coloana B

3. Având la dispoziție două probe de pâine, A și B, realizați analiza senzorială a acestora și notați în tabelul următor caracteristicile senzoriale determinate:

Caracteristici	Proba A	Proba B
Aspectul exterior		
Culoarea cojii		
Starea și aspectul miezului		
Aroma		
Gustul		

4. Comparați rezultatele obținute cu cele din normele de calitate și formulați concluzii.

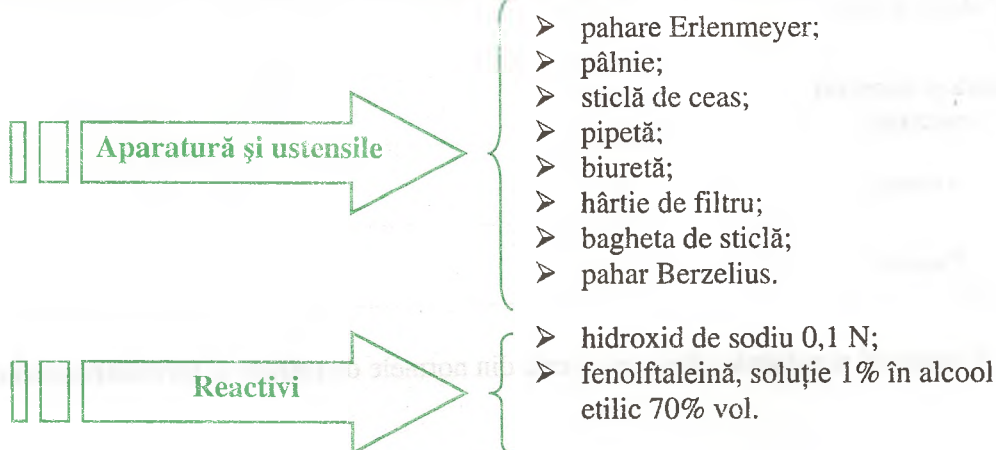
6.2. Determinarea acidității pâinii

Aciditatea pâinii este dată de suma acizilor și a compușilor cu reacție acidă din aceasta.

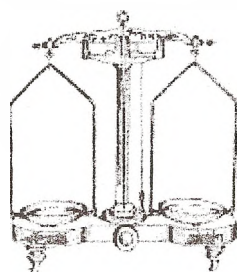


Principiul metodei:

Extractul apos al probei de analizat se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu 0,1N, în prezența fenolftaleinei ca indicator, până la apariția colorației roz pal, care persistă un minut.



Modul de lucru:



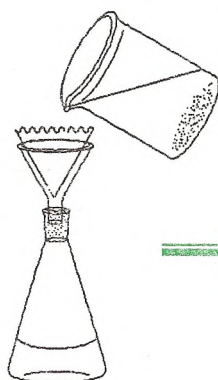
1. Se cântăresc 25 g miez sau produs fărâmițat

25 g miez

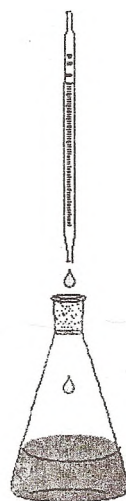
250 cm³
apă distilată



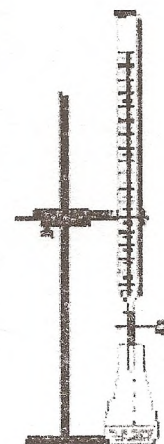
2. Într-un pahar Berzelius se introduc miezul cântărit și 250 cm³ apă distilată



3. Se agită paharul și se filtrează 50 cm³ filtrat într-un pahar Erlenmeyer



4. Se adaugă trei picături de fenolftaleină



5. Se titrează cu soluție 0,1 N NaOH până la apariția unei colorații roz, care persistă 1 min.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Aciditatea se exprimă în grade de aciditate (1 grad de aciditate reprezintă aciditatea din 100g probă care se neutralizează cu 1 cm³ NaOH 1n) și se calculează cu formula:

$$\text{Aciditate} = \frac{V \cdot 0,1}{m} \cdot 100, [\text{grade aciditate}]$$

în care:

V – volumul soluției de hidroxid de sodiu 0,1 N folosit la titrare, în cm³;

m – masa probei luate pentru determinare, în g;

0,1 - normalitatea soluției de hidroxid de sodiu.

Se efectuează două determinări și se consideră ca rezultat media aritmetică ale acestora, exprimată cu o zecimală.

Aciditatea pâinii, grade, max.	Pâine neagră	6
	Pâine semialbă	5
	Pâine albă	2- 3

Întrebări și activități de control**Întrebări**

1. Ce reprezintă aciditatea pâinii ?
2. Care sunt reactivii necesari pentru a determina aciditatea pâinii ?
3. Care este formula de calcul a acidității pâinii ?
4. Ce reprezintă un grad de aciditate ?

Activități de control

5. Explicați principiul metodei de determinare a acidității pâinii.
6. Alegeți aparatura și ustensilele de laborator necesare determinării acidității pâinii.
7. Având la dispoziție trei probe de pâine (neagră- proba A; semialbă – proba B; albă – proba C) determinați volumul de NaOH 0,1 N folosit la titrare.

Proba	Volumul inițial de NaOH 0,1 N [cm ³]	Volumul final de NaOH 0,1 N [cm ³]	Volumul de NaOH 0,1 N folosit la titrare [cm ³]
Proba A			
Proba B			
Proba C			

8. Calculați aciditatea celor 3 probe de pâine.
9. Comparați rezultatele cu valorile maxime admise și formulați concluzii.

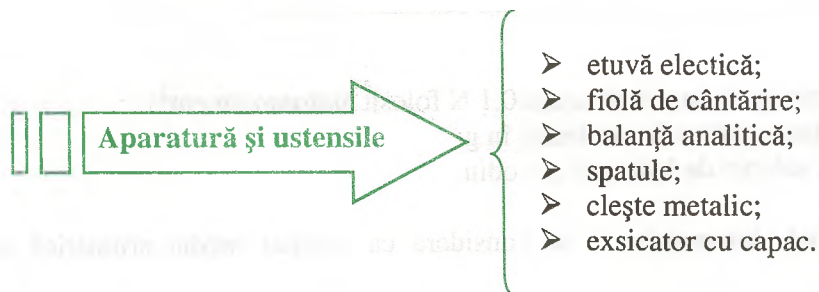
6.3 Determinarea umidității pâinii

Umiditatea pâinii reprezintă conținutul de apă al miezului acesteia.

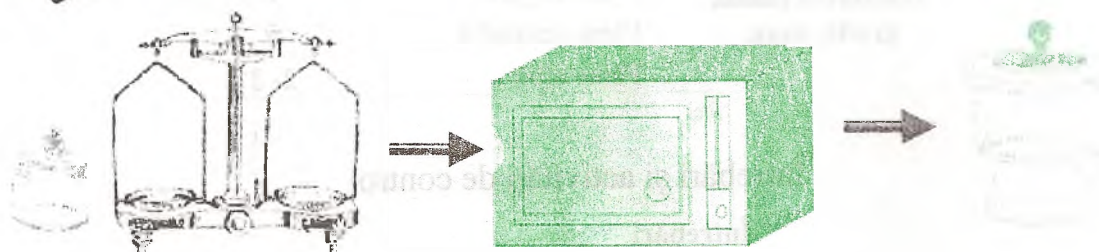


Principiul metodei:

Metoda constă în uscarea în etuvă a unei probe de miez fărâmițat până când masa rămâne constantă iar pierderea în greutate procentuală reprezintă umiditatea probei de analizat.



Modul de lucru:



1. Se cântăresc 6 – 8 g miez din mijlocul produsului și se introduc în fiola cântărită

2. Se usucă proba 45 de minute în etuvă la 130°C

3. Se răcesc fiolele în exsicicator și se cântăresc

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Umiditatea probei se calculează cu formula:

$$\text{apa}(\%) = \frac{m - m_1}{m_2} \cdot 100$$

în care:

m – masa fiolei + probă înainte de uscare, în g;

m_1 - masa fiolei + probă după uscare, în g;

m_2 – cantitatea de produs luată în analiză, în g.

Se efectuează două determinări și se consideră ca rezultat media aritmetică a acestora.

	Pâine albă	Pâine semialbă	Pâine neagră
Umiditatea miezului (%)	43,5 – 45,5	42 – 44,5	42 - 43

Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Ce reprezintă umiditatea pâinii ?
2. Care sunt ustensilele și aparatura necesară determinării umidității pâinii ?
3. Care este formula de calcul a umidității ?
4. Care sunt normele de protecție a muncii specifice determinării ?

Activități de control

5. Explicați principiul metodei la determinarea umidității pâinii.
6. Enumerați și recunoașteți aparatura și ustensilele necesare pentru determinarea umidității pâinii.
7. Având la dispoziție trei probe de analizat: proba A – pâine albă; proba B – pâine semialbă; proba C – pâine neagră, efectuați determinarea umidității. Utilizați tabelul următor pentru notarea rezultatelor determinării:

Proba	Umiditatea (%)
Proba A	
Proba B	
Proba C	

Comparați rezultatele obținute cu valorile din standard și formulați concluzii.

16.1	16.2	16.3

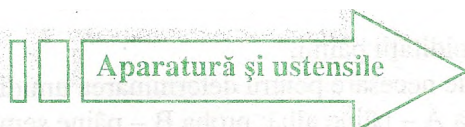
6.4. Determinarea porozității miezului

Porozitatea reprezintă volumul porilor care se găsesc în 100 g miez.



Principiul metodei:

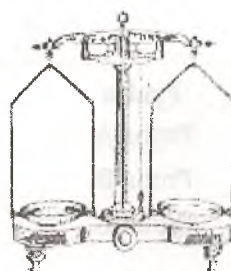
Metoda se bazează pe determinarea masei specifice a miezului fără pori.



- perforator ascuțit din alamă;
- balanță analitică.



Modul de lucru:



1. Se decupează 3 cilindri de miez cu înălțimea de 2 cm, cu ajutorul perforatorului cu diametrul interior de $41,5 \text{ mm} \pm 0,03 \text{ mm}$;

2. Se cântăresc cilindrii de miez decupați și se notează masa (m);

3. Se calculează volumul cilindrilor de miez cu pori (V_p):

$$V_p = h \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4};$$

$$d = 41,5 \text{ mm} \pm 0,03 \text{ mm}; h = 2 \text{ cm};$$

4. Se calculează volumul cilindrilor de miez fără pori (V) pe baza densității miezului compact:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho};$$

	pâine neagră	pâine semialbă	pâine albă
Densitatea miezului compact [g/cm^3]	1,21	1,26	1,31

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Diferența dintre volumul cilindrilor de miez și volumul acestora fără pori, exprimată în procente, reprezintă porozitatea probei analizate:

$$\text{Porozitatea (\%)} = \frac{V_p - V}{V_p} \cdot 100$$

în care:

V_p – Volumul cilindrilor decupați de miez cu pori, în g;

V – Volumul cilindrilor decupați de miez fără pori, în g.

	pâine neagră	pâine semialbă	pâine albă
Porozitatea (%) minimum	62	65	72

Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Ce este porozitatea miezului ?
2. Care sunt formulele de calcul a porozității miezului ?
3. Care este formula densității miezului compact ?

Activități de control

4. Prezentați principiul metodei la determinarea porozității miezului.
5. Având la dispoziție trei probe de analizat (proba A – pâine neagră; proba B – pâine semialbă; proba C – pâine albă), calculați porozitatea acestora și completați tabelul:

Proba	Porozitatea (%)
Proba A	
Proba B	
Proba C	

6. Comparați rezultatele cu valorile din standard și formulați concluzii.

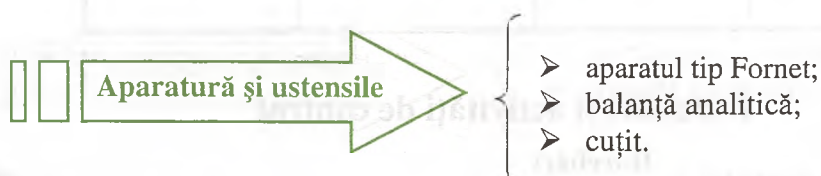
6.5. Determinarea volumului pâinii

Metoda cu aparatul Fornet

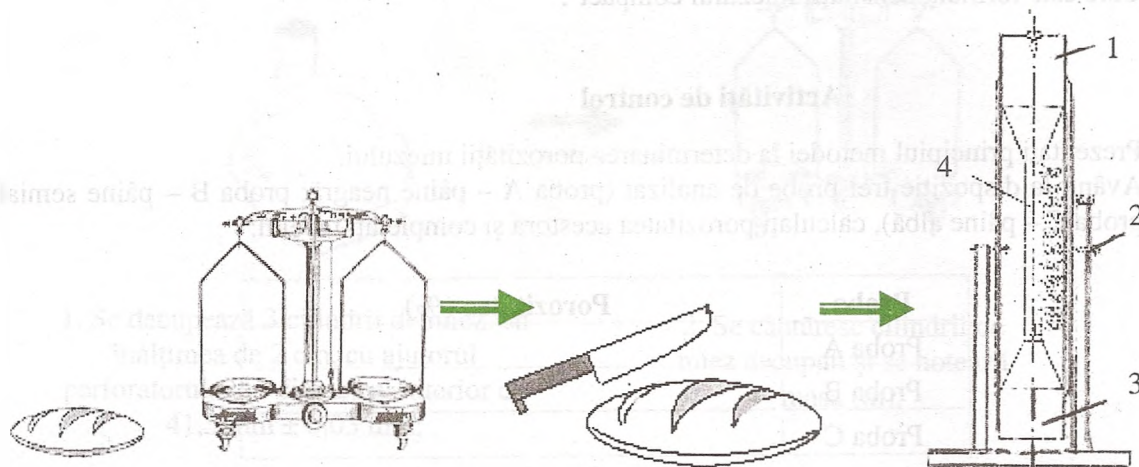


Principiul metodei:

Metoda se bazează pe măsurarea cu ajutorul aparatului tip Fornet a volumului de semințe de rapiță dislocuit de produsul analizat și raportarea lui în procente.



Modul de lucru:



1. Se cântărește pâinea și se notează masa (m);

2. Se taie pâinea în jumătăți sau sferturi;

3. Se introduce produsul în recipientul 1 al aparatului tip Fornet;

4. Se închide etanș recipientul cu capacul;

5. Se balansează aparatul cu 180° în jurul axului 2;

6. Se scurg semințele de rapiță aflate în recipientul 3 peste proba din recipientul 1;

7. Se citește nivelul atins de acestea în cilindrul gradat 4;

8. Se efectuează trei astfel de citiri;

9. Se calculează volumul pâinii prin diferența dintre volumul total al semințelor de rapiță și volumul semințelor de rapiță deslocate de pâine.

Relația dintre volumul și forma pâinii



Principiul metodei:

O imagine a volumului pâinii, legată și de forma ei, se obține și prin determinarea raportului dintre înălțimea produsului (H) și diametru (D).

1. Se măsoară cu șublerul înălțimea (H) a pâinii;
2. Cu o riglă gradată se măsoară două diametre (D) perpendiculare și se face media lor aritmetică;
3. Se calculează raportul H/D.

Raportul H/D	Volumul pâinii
$0,4 \div 0,5$	Pâine de volum și formă corespunzătoare
$> 0,4 \div 0,5$	Pâine bombată, volum redus
$\div 0,5$	Pâine aplatizată, volum redus

Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Explicați relația dintre raportul H/D și volumul pâinii.
2. Care este legătura dintre raportul H/D și volumul pâinii?

Activități de control

1. Prezentați principiul metodei la determinarea volumului pâinii.
2. Având la dispoziție două probe de analizat (A, B), efectuați determinarea volumului acestora cu ajutorul aparatului tip Fornet.
3. Calculați raportul H/D pentru probele A și B.
4. Formulați concluzii despre calitatea probelor A și B ținând cont de raportul H/D.
5. Completați tabelul:

Proba	Raportul H/D	Concluzii
Proba A		
Proba B		
Proba C		

6.6 Determinarea elasticității miezului



Principiul metodei:

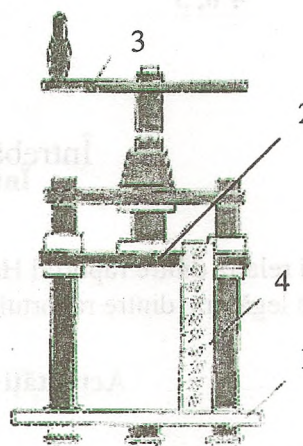
Metoda constă în presarea unei bucăți de miez de o anumită formă, un timp dat și măsurarea revenirii la forma inițială după încetarea presării.



- Aparatul pentru determinarea elasticității miezului;
- perforator;
- cuțit.



Modul de lucru:



1. Se decupează cu perforatorul un cilindru de miez dintr-o felie cu grosimea de 60 mm;

2. Se pune cilindru de miez pe placa 1 a aparatului;

3. Se coboară placa mobilă 2 prin învârtirea manivelei 3 până la atingerea cilindrului de miez, evitând presarea acestuia;

4. Se citește pe rigla 4 înălțimea inițială a cilindrului de miez;

5. Se presează cilindrul de miez până la jumătate din înălțimea sa și se menține 1 minut;

6. Se ridică placa mobilă și se lasă spațiu liber pentru revenirea miezului;

7. Se readuce placa mobilă la nivelul miezului și se citește înălțimea acestuia.

Calculul și exprimarea rezultatelor:

Elasticitatea miezului este raportul dintre înălțimea după revenire (H_r) și înălțimea inițială (H_i) a cilindrului de miez, exprimat în procente:

$$\text{Elasticitatea}(\%) = \frac{H_r}{H_i} \cdot 100$$

Întrebări și activități de control

Întrebări

1. Cum se calculează elasticitatea miezului ?
2. Care sunt materialele necesare determinării elasticității miezului ?

Activități de control

1. Explicați modul de lucru la determinarea elasticității miezului.
2. Având la dispoziție trei probe de pâine (A, B, C), determinați elasticitatea miezului și completați tabelul:

Proba	Hr	Hi	Raportul Hr/Hi
Proba A			
Proba B			
Proba C			

PARTEA A TREIA Instruire practică tehnologică

Capitolul 1	Pregătirea materiilor prime și auxiliare
Capitolul 2	Dozarea materiilor prime și auxiliare
Capitolul 3	Frământarea aluatului
Capitolul 4	Fermentarea aluatului
Capitolul 5	Divizarea aluatului
Capitolul 6	Modelarea aluatului
Capitolul 7	Predospirea și dospirea finală
Capitolul 8	Coacerea aluatului

Prin parcurgerea acestui
conținut veți ști să executați :

- ✓ Deservirea și întreținerea utilajelor pentru pregătirea făinii
- ✓ Deservirea și întreținerea utilajelor pentru pregătirea drojdiei
- ✓ Deservirea utilajelor pentru pregătirea sării
- ✓ Deservirea și întreținerea utilajelor pentru dozarea materiilor prime și auxiliare
- ✓ Deservirea și întreținerea utilajelor pentru frământarea aluatului
- ✓ Deservirea și întreținerea utilajelor pentru fermentarea aluatului
- ✓ Deservirea și întreținerea utilajelor pentru prelucrarea aluatului
- ✓ Deservirea și întreținerea utilajelor pentru coacerea bucăților de aluat

CAPITOLUL 1

Pregătirea materiilor prime și auxiliare

Faza de pregătire a materiilor prime și auxiliare reprezintă aducerea acestora într-o stare corespunzătoare pentru prepararea aluatului și desfășurarea procesului tehnologic.

1.1 Pregătirea făinii

Înainte de a fi utilizată în procesul tehnologic, făina trebuie supusă următoarelor operații:

- amestecarea loturilor de făină cu calități diferite,
- cernerea acesteia, în vederea îndepărtării impurităților și afănării prin aerisire,
- încălzirea făinii.

1.1.1 Deservirea utilajelor pentru amestecarea făinii

Amestecarea făinii are drept scop obținerea unui lot de făină cu proprietăți tehnologice omogene pe o perioadă cât mai mare de timp. pentru ca produsele finite să rezulte de calitate superioară și constantă. Pentru amestecarea făinii se poate folosi timocul amestecător la unitățile mijlocii sau instalațiile de transport pneumatic în cazul unităților mari.

Timocul amestecător (fig 1.1) este simplu, constituit dintr-un buncăr metalic în interiorul căruia se rotește un melc transportor care are rolul de a amesteca loturile de făină cu care se alimentează utilajul.

Alimentarea timocului se realizează fie cu ajutorul unui elevator, fie prin curgere liberă, în funcție de modul de amplasare a utilajului față de depozitul de făină.

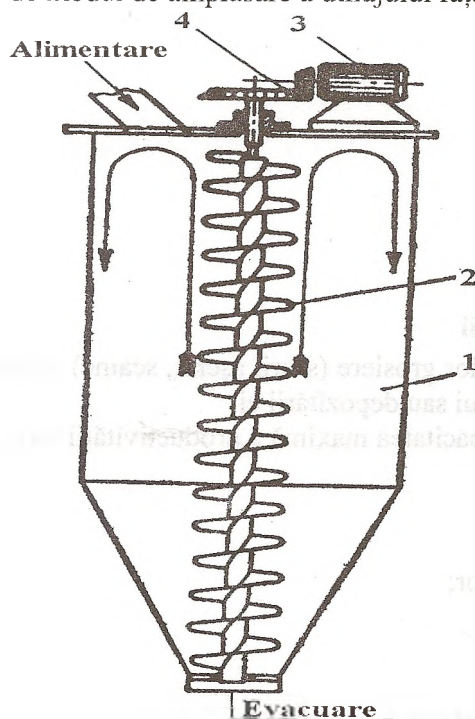


Fig. 1.1 Timocul – amestecător

1. buncăr metalic
2. melc de amestecare
3. motor electric
4. sistem de roți dințate

Pentru a funcționa corect și a evita defecțiunile, exploatarea timocului amestecător se face în mai multe etape.

• *Înainte de începerea lucrului:*

- se verifică dacă utilajul este gol;
- se verifică motorul electric;
- se execută încercări în gol și se verifică mersul care trebuie să fie lin;
- se urmărește ca oprirea automată să se fac în limitele stabilite;

• *În timpul funcționării :*

- se verifică funcționarea sub sarcină a utilajului;
- se alimentează utilajul cu cantitățile de făină ce trebuie amestecate;
- se comandă pornirea motorului electric;
- se urmărește cu atenție dacă melcul funcționează corespunzător;
- se urmărește timpul de amestecare;
- se decuplează și se scoate de sub tensiune utilajul;
- se golește utilajul.

➤ **Instalațiile de transport pneumatic** (vezi capitolul 2) reprezintă extractoare mecanice sau pneumatice care debitează la punctul de preparare a aluatului făina extrasă concomitent din două sau mai multe buncăre unde se află făină de calități diferite. Aerul comprimat debitat de compresor, având viteză mare, antrenează particulele de făină. Avantajele acestor utilaje constă în faptul că permite o bună omogenizare a făinii concomitent cu aerisirea ei, dar și golirea completă a instalațiilor, putând fi folosite apoi pentru diferite sortimente de făină

Înainte de punerea în funcțiune:

- se purifică aerul de transport, deoarece nu trebuie să conțină în suspensie picături de apă sau ulei;
- se verifică etanșeitățile instalației;
- se verifică dispozitivele de extragere a făinii;
- se reglează viteza de lucru sau a curgerii făinii;
- se controlează funcționarea dispozitivelor de comandă;
- se verifică conductele de transport a făinii.

• În timpul funcționării se realizează:

- punerea în funcțiune a instalației în gol;
- alimentarea instalației cu făină;
- oprirea funcționării instalației, după golirea ei;

1.1.2 Deservirea utilajelor pentru cernerea făinii

Cernerea făinii are drept scop îndepărtarea impurităților grosiere (sfori, așchii, scame) care pot ajunge accidental în făină după măcinare, în timpul transportului sau depozitării ei.

Cernătoarele de făină (fig. 1.2) se utilizează până la capacitatea maximă a productivității lor,

Înainte de punerea în funcțiune:

- se verifică dacă organele în mișcare nu au defectuni;
- se verifică sistemul de alimentare;
- se verifică sistemul de evacuare a făinii și a impurităților;
- se verifică sita de cernere;
- se controlează curelele dacă sunt întinse suficient;
- se controlează organele de transmitere a mișcării;
- se verifică lagărele axelor dacă sunt unse și să nu fie prăfuite cu făină.

• În timpul funcționării se realizează:

- se alimentează ritmic utilajul cu făină;
- se reglează panta sitei (în cazul cernătorului vibrator) în funcție de umiditatea făinii;
- în cazul înfundării racordurilor de alimentare sau evacuare, se oprește utilajul și se desfundă
- se verifică periodic starea sitelor (din două în două ore) și se înlocuiesc imediat cele cu defecte;
- se oprește cernătorul numai după ce a fost eliminată întreaga cantitate de făină;
- se elimină impuritățile de pe sită și se îndepărtează praful de făină de pe cernător și din jurul său.

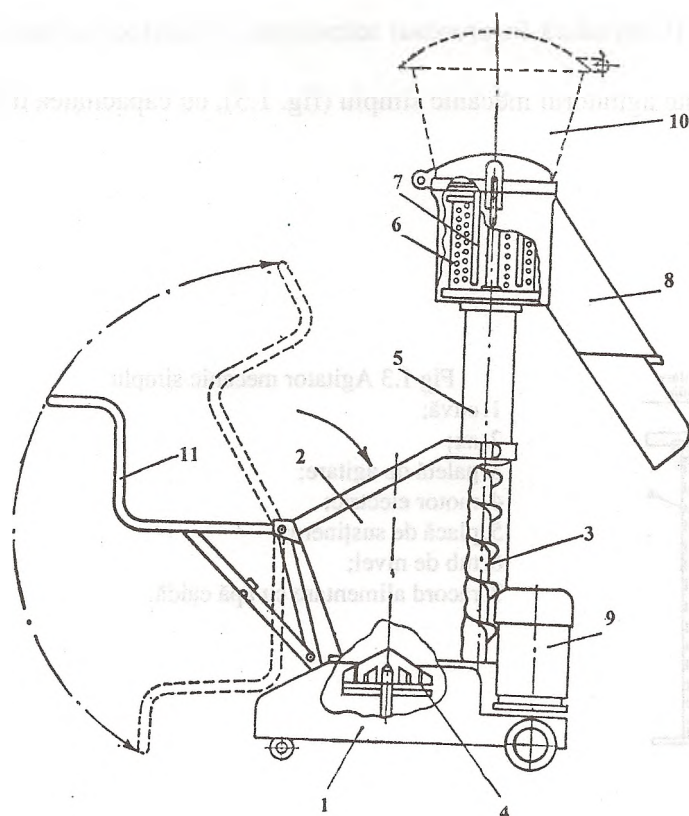


Fig. 1.2 Cernătorul vertical cu sită rotitoare

1. batiu
2. pâlnie de alimentare
3. transportor cu melc
4. dispozitiv pentru alimentarea melcului
5. melc transportor
6. sită de cernere
7. dispozitiv de curățare a sitei
8. tub de evacuare a făinii cernute
9. motor electric
10. pâlnie de alimentare cu pâine uscată pentru pesmet
11. dispozitiv de răsturnare a sacului

1.1.3 Întreținerea utilajelor pentru pregătirea făinii

- Amestecătoarele de făină trebuie curățate de câte ori este cazul, pentru a se elimina praful de făină depus în timpul exploatării, pentru a nu se bloca în timpul funcționării.
- Se ung săptămânal angrenajele și lagărul melcului amestecător sau ale extractoarelor mecanice.
- Anual se gresează rulmenții motoarelor electrice.
- Cernătoarele se curăță cel puțin o dată pe săptămână pentru a se evita infestarea cu dăunători.
- Se verifică etanșeitățile părților demontabile pentru a se evita pulverizarea făinii în spațiul de lucru al cernătorului.
- Se gresează periodic lagărele axului de antrenare și bușele barelor flexibile ale cernătorului vibrator.



- În timpul funcționării cernătorului cu sită rotitoare nu se îndepărtează grătarul de protecție de la pâlnia de alimentare.
- Mersul mașinii trebuie să se facă fără zgomote mari;
- Nu se deplasează cernătorul dintr-un loc în altul în timpul funcționării;
- Nu se așază cernătoarele în spații umede.
- Muncitorul care deservește cernătoarele trebuie să stea pe un grătar de lemn sau covor de cauciuc izolant;

1.2 Pregătirea afânătorilor

Drojdia comprimată, înainte de a fi introdusă în procesul tehnologic, se desface în apă caldă formând o suspensie.

Pentru obținerea acesteia se folosește agitatorul mecanic simplu (fig. 1.3), cu capacitatea de 25 l.

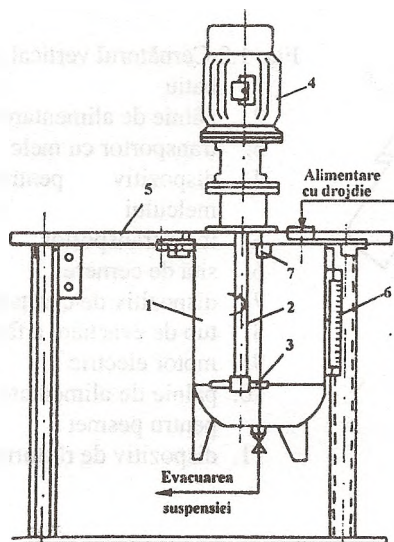


Fig 1.3 Agitator mecanic simplu

1. cuvă;
2. ax;
3. paletă de agitare;
4. motor electric;
5. placă de susținere;
6. tub de nivel;
7. racord alimentare cu apă caldă.

1.2.1 Deservirea utilajelor pentru pregătirea drojdiei

- Înainte de punerea în funcțiune:
 - se verifică starea de curățenie a vasului;
 - se verifică sistemul de alimentare cu apă;
 - se verifică sistemul de evacuare a suspensiei de drojdie;
 - se controlează organele de transmitere a mișcării;
 - se verifică lagărele axelor dacă sunt unse.
- În timpul funcționării se realizează:
 - se alimentează utilajul cu apă caldă;
 - se adaugă calupurile de drojdie;
 - se pune în funcțiune sistemul de agitare;
 - se oprește utilajul și se elimină suspensia formată;

1.2.2 Întreținerea utilajelor pentru pregătirea drojdiei

- Se curăță zilnic cuva și racordul de evacuare a suspensiei.
- Se șterge zilnic cu o cârpă umedă apoi cu una uscată conductele de distribuție și locurile de îmbinare unde pot apărea scurgeri de suspensie.
- Ungerea săptămânală a lagărelor axului agitatorului

1.3 Pregătirea sării

Sarea, înainte de a fi introdusă în procesul tehnologic, se dizolvă în apă caldă formând o soluție saturată..

Pentru obținerea acesteia se folosește dizolvatorul cu agitator (fig. 1.4), cu capacitatea de 200 l pentru vasul de dizolvare.

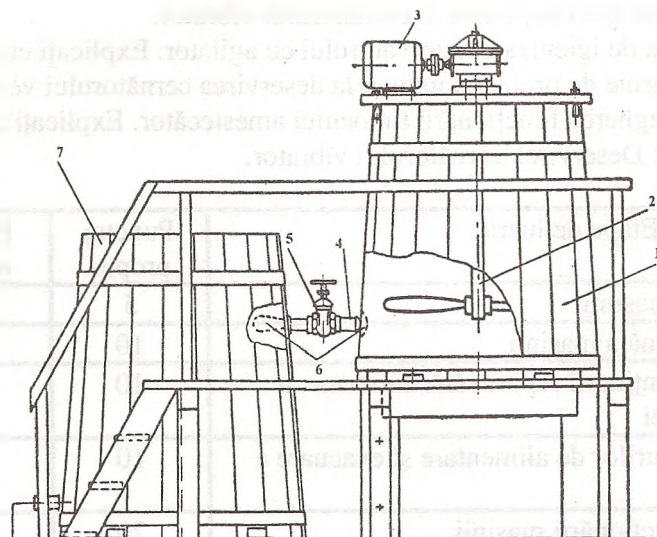


Figura 1.4 Dizolvatorul cu agitator

1. vas pentru dizolvare; 2. agitator mecanic; 3. motor electric;
4. conductă de legătură; 5. robinet; 6. filtre; 7. vas colector;

1.3.1 Deservirea utilajelor pentru pregătirea sării

• Înainte de punerea în funcțiune:

- se verifică starea de curățenie a vaselor: de dizolvare și cel colector;
- se verifică sistemul de alimentare cu apă;
- se verifică sistemul de alimentare cu sare;
- se verifică sistemul de evacuare a soluției de sare;
- se verifică sistemul de filtre;
- se controlează organele de transmitere a mișcării;
- se verifică lagărele axelor dacă sunt unse.

• În timpul funcționării se realizează:

- se alimentează utilajul cu apă caldă;
- se adaugă sarea;
- se pune în funcțiune sistemul de agitare;
- se oprește utilajul și se transferă soluția formată în vasul colector;

1.3.2 Întreținerea utilajelor pentru pregătirea sării

- Se curăță zilnic cuva de dizolvare și rezervorul colector, filtrele și conductele prin circulația apei calde pentru înlăturarea eventualelor depuneri de sare.
- Se șterge zilnic cu o cârpă umedă apoi cu una uscată conductele de distribuție și locurile de îmbinare unde pot apărea scurgeri de suspensie.
- Curățirea cel puțin o dată pe săptămână a vasului de dizolvare prin evacuarea sării nedizolvate și a soluției.
- Ungerea săptămânală a lagărelor axului agitatorului

1.4 Probe de control

- Explicați rolul tehnologic al melcului amestecător .
- Enunțați principiul de funcționare al cernătorului vibrator.
- Efectuați operația de igienizare dizolvatorului cu agitator. Explicați etapele operației.
- Enunțați două norme de protecția muncii la deservirea cernătorului vertical.
- Efectuați supravegherea funcționării timocului amestecător. Explicați etapele operației.
- Fișă de evaluare: Deservirea cernătorului vibrator.

Etape de lucru	Punctaj propus	Punctaj realizat	Normă de timp
➤ Pornirea în gol a mașinii	5		3'
➤ Alimentarea cu făină a mașinii	10		3'
➤ Supravegherea menținerii repartizării uniforme a făinii pe suprafața sitei	10		3'
➤ Verificarea racordurilor de alimentare și evacuare a făinii și impurităților	10		5'
➤ Supravegherea funcționării mașinii	20		5'
➤ Întreruperea alimentării mașinii cu făină	10		2'
➤ Oprirea mașinii după descărcarea completă de făină	10		2'
➤ Îndepărtarea impurităților de pe sită	5		2'
➤ Verificarea sitei	5		2'
➤ Îndepărtarea prafului de făină de pe și de lângă cernător	5		3'
TOTAL	90		30'

Observații:

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Deservirea cernătorului vibrator se realizează numai sub supravegherea maestrului instructor.

CAPITOLUL 2

Dozarea materiilor prime și auxiliare

2.1 Definiție

Dozarea este operația tehnologică de măsurare sau cântărire a materiilor prime și auxiliare, pentru a fi utilizate în cantități corespunzătoare rețetelor de fabricație specifice fiecărui produs.

2.2 Deservirea mașinilor de dozare

Dozatoare de făină – se folosesc pentru dozarea făinii bascula cu cadran, cântarul semiautomat care realizează dozarea făinii în șarje, deservind malaxoare cu funcționare discontinuă și dozatoare continui care se folosesc pentru alimentarea cu făină a malaxoarelor cu funcționare continuă

Dozatoarele pentru lichide – sunt utilizate la prepararea aluatului pentru dozarea în cantitățile prevăzute în rețetele de fabricare a lichidelor (apă, suspensii de drojdie, soluție de sare, grăsimi în stare lichidă). Cel mai adesea pentru dozarea lichidelor se folosesc dozatorul semiautomat și dozatorul automat, instalații dotate cu posibilități de citire a volumului de lichid măsurat și chiar a temperaturii acestuia.

Dozatoarele cu funcționare continuă – deservesc malaxoare cu funcționare continuă și realizează dozarea prin debitarea unei cantități constante de făină în unitatea de timp.

2.2.1 Deservirea cântarului semiautomat

Cântarul semiautomat (fig.2.1) constituie o modalitate perfecționată de dozare care prezintă, în comparație cu alte mijloace de dozare o serie de avantaje:

- realizează precizia dozării materiilor prime și auxiliare;
- reduce semnificativ efortul fizic al muncitorului frământător.

Constructiv cântarul semiautomat este alcătuit dintr-un rezervor care se sprijină cu trei prisme pe un sistem de cântărire cu pârghii.

Alimentarea se poate realiza:

- cu un transportor elicoidal, a cărui pornire și oprire se efectuează manual;
- cu o ecluză, când întreruperea alimentării se execută automat.

Întreruperea automată a alimentării se face cu ajutorul pârgheii indicatoare, care în momentul atingerii greutății dorite coboară și închide un circuit de decuplare a alimentării cu făină.

Indiferent de modul de alimentare a cântarului semiautomat, precizia și eficiența dozării sale depind de corectitudinea deservirii și de modul de întreținere acestuia.

Etapele de deservire și subfazele de lucru ale cântarului semiautomat sunt indicate în figura 2.2.

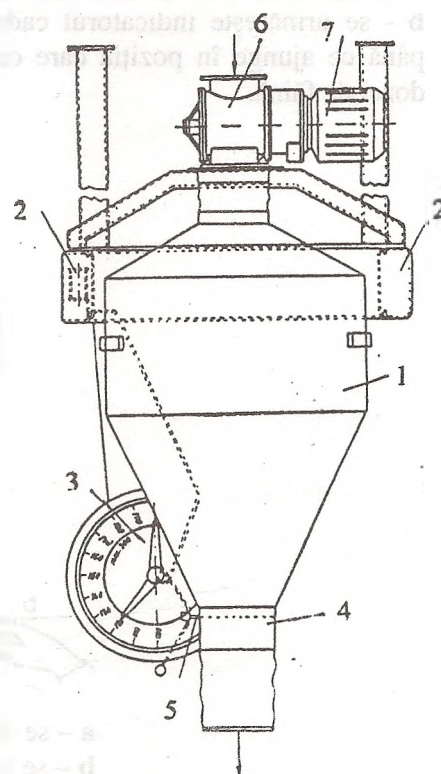
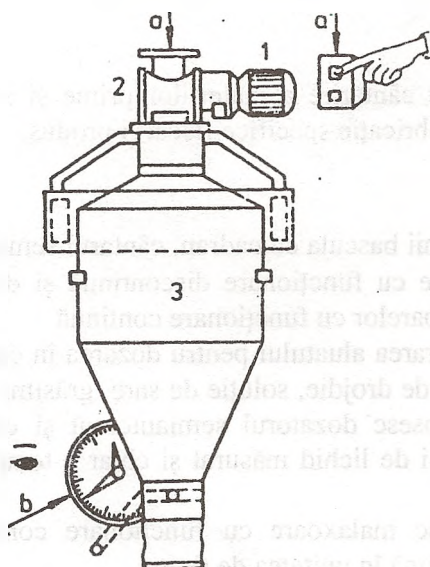


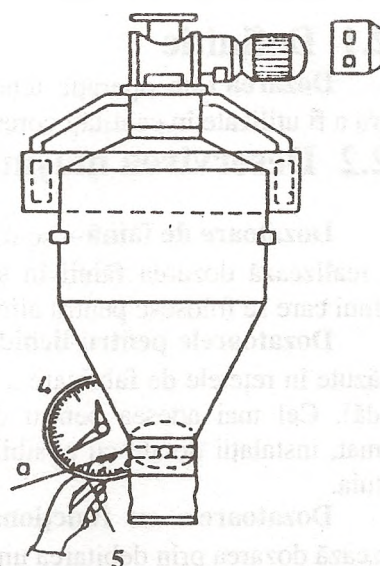
Fig. 2.1 Cântarul semiautomat pentru făină
1 – rezervor de făină; 2 – sistem de cântărire cu pârghii; 3 – cadran gradat; 4 – racord de evacuare;
5 – șubăr; 6 – ecluză; 7 – electromotor

I PORNIREA ȘI SUPRAVEGHEREA FUNCȚIONĂRII



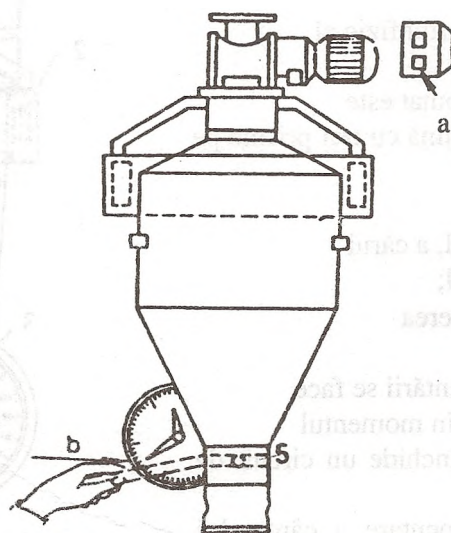
- a – se cuplează electromotorul 1 și ecluza 2 care debitează făină în rezervorul 3;
- b - se urmărește indicatorul cadranului 4, până ce ajunge în poziția care corespunde dozei de făină.

II DOZAREA



- a – se deschide șubărul 5, evacuându-se făina în cuva malaxorului.

III - OPRIREA



- a – se decuplează electromotorul;
- b – se închide subărul.

Fig. 2.2 Deservirea cântarului semiautomat

La utilizarea dozatoarelor este necesară respectarea normelor de protecția muncii pentru a evita producerea accidentelor:



- manipularea cuvelor se face cu grijă, numai prin împingere pentru a se evita accidentările prin lovire;
- defecțiunile dozatoarelor de orice natură (mecanică, electrică etc.) trebuie semnalate și remediate numai de către personal calificat;
- intervențiile de orice natură la șneclul de alimentare se fac numai după oprirea funcționării acestuia;
- dispozitivele de transmitere a mișcării la dozatoare trebuie să fie prevăzute cu apărători de protecție metalice semnalizate corespunzător.
- supravegherea funcționării cântarului semiautomat se face numai de către personal calificat.

2.3 Întreținerea dozatoarelor

- dozatoarele se amplasează așa încât să permită manipularea corectă în timpul dozării;
 - încărcarea și descărcarea dozatoarelor se face cu atenție, fără mișcări bruște care pot influența negativ asupra prismelor de reazim;
 - în cazul cântarelor semiautomate se recomandă folosirea câte unui cântar pentru fiecare malaxor;
 - se efectuează curățirea și reglarea zilnică, iar lunar se verifică doza cântărită;
 - menținerea în perfectă stare a mecanismelor de cântărire.
- În cazul dozatoarelor pentru lichide:
- se fac periodic verificări ale preciziei termoregulatorului și volumului de lichid măsurat, aducându-se corecțiile necesare;
 - componentele instalațiilor de dozare (conducte, vase, mecanisme de măsurare) se curăță des pentru a elimina depunerile, folosind curent de apă sub presiune.

2.4 Probe de control

1. Explicați rolul ecluzei și a șubărului în funcționarea cântarului semiautomat.
2. Indicați trei măsuri de întreținere a dozatoarelor.
3. Enumerați două avantaje ale utilizării cântarului semiautomat.
4. Indicați trei norme de protecția muncii care trebuie respectate la deservirea dozatoarelor.
5. Fișă de autoevaluare: Deservirea cântarului semiautomat

Faze de lucru	Punctaj propus	Punctaj realizat	Normă timp
Cuplarea electromotorului și debitarea făinii în rezervor	2		2'
Urmărirea indicatorului cadranului până la doza de făină dorită	3		5'
Deschiderea șubărului	2		2'
Evacuarea făinii în cuva malaxorului	2		2'
Decuplarea electromotorului	2		1'
Închiderea șubărului	2		2'
TOTAL	13		14'

Observație: Deservirea dozatoarelor se face numai sub supravegherea maistrului instructor.

CAPITOLUL 3

Frământarea aluatului

3.1 Definiție

Frământarea este operația tehnologică de amestecare a materiilor prime și auxiliare, pentru obținerea unei mase omogene de aluat, cu o anumită structură și însușiri reologice (rezistență, extensibilitate, elasticitate, plasticitate).

3.2 Deservirea utilajelor de frământare

Malaxoarele sunt utilajele în care se desfășoară operația de frământare. Din punct de vedere funcțional, malaxoarele pot fi:

- cu funcționare periodică, când frământarea aluatului se face în șarje (discontinuu);
- cu funcționare continuă, când aluatul se obține în flux neîntrerupt, ele deserving linii de frământare și fermentare continuă a aluatului.

Constructiv, malaxoarele sunt compuse în principal, din trei părți:

- sistemul de acționare;
- brațul de frământare;
- cuva malaxorului.

La utilizarea malaxoarelor este necesară respectarea normelor de protecția muncii pentru a evita producerea accidentelor:

**Atenție
rețineți !**

- înainte de pornire, verificarea stării tehnice a malaxorului, a sistemului de cuplare și fixare a cuvei, a mecanismelor de transmitere a mișcării etc ;
- rotirea cuvei trebuie să se facă fără trepidații și zgomote anormale ;
- organele de frământare nu trebuie să atingă pereții cuvei sau apărătorile de protecție ;
- cuva cărucior încărcată, introdusă pe liniile de ghidare ale postamentului, se fixează cu clișetele de la postament, făcându-se în acest fel cuplarea între pinionul cuvei și pinionul părții fixe a malaxorului și asigurarea cu sistemul de blocare;
- coborârea brațului malaxor în masa de aluat se face cu atenție, fără a se afunda brusc ;
- scoaterea cuvei de la malaxor se face numai după ridicarea brațului de malaxare ;
- deblocarea cuvei se face cu atenție ,prin apăsare cu piciorul drept pe pedala dispozitivului de blocare ;
- manipularea cuvelor se face cu grijă, numai prin împingere pentru a evita accidentările prin lovire;
- defecțiunile de orice natură (mecanică, electrică etc.) trebuie semnalate și remediate numai de către personal calificat;
- dispozitivele de transmitere a mișcării trebuie să fie prevăzute cu apărători de protecție metalice semnalizate corespunzător.
- supravegherea funcționării malaxorului se face numai de către personal calificat.

3.2.1 Deservirea malaxorului cu brațe rotative și cuvă transportabilă

Malaxorul cu brațe rotative și cuvă transportabilă (fig. 3.1) este un malaxor cu funcționare discontinuă, care realizează frământarea aluatului datorită:

- formei particulare a organului de malaxare;
- mișcării de rotație a brațelor de malaxare în jurul unei axe proprii;
- mișcării de rotație speciale a cuvei, care se rotește în sens invers brațelor de malaxare.

Datorită efectului combinat al acestor forțe care se manifestă în timpul frământării, se realizează o repartiție omogenă a componentelor, rezultând un aluat cu o structură optimă.

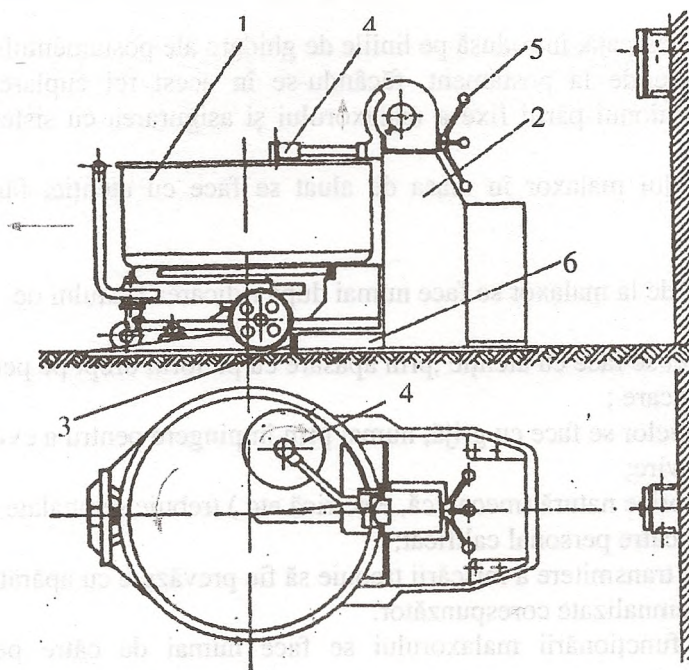


Fig. 3.1 Malaxorul cu brațe rotative și
cuvă transportabilă.

1-cuvă cărucior; 2-sistem de acționare;
3-piedică; 4-braț de malaxare;
5-manetă; 6-postament pentru fixarea
cuvei.

3.3 Întreținerea malaxoarelor

Constă în efectuarea unor operații specifice:

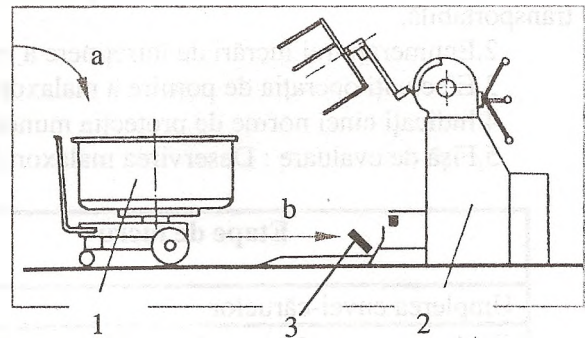
- **lucrări de ungere :**
 - se realizează săptămânal la angrenajul de rotire al cuvei ;
 - se efectuează lunar la mecanismul de antrenare ;
 - ungerea se realizează în locurile indicate pe schema de ungere ;
 - frecvența ungerii și tipul de lubrifianți sunt specificați în cartea tehnică a utilajului ;
- **curățire și igienizare la sfârșitul zilei de lucru :**
 - cuva se curăță de aluatul aderent folosind instrumente confecționate din material care nu zgârie interiorul acesteia (materiale plastice);
 - cuva se spală cu apă caldă și se șterge folosind cârpe curate până la zvântare ;
 - pentru a împiedica procesele de coroziune cuva se unge cu ulei comestibil ;
 - organele de frământare se curăță de aluatul aderent și se ung cu ulei comestibil ;
 - nu se admit urme de rugină pe suprafețele care vin în contact cu aluatul ;
 - căruciorul cuvei, postamentul malaxorului și piesele exterioare se curăță de aluat și de făină prin spălare ;
 - spațiul din jurul malaxorului se igienizează prin măturare și spălare ;
- **lucrările de reparații** ale malaxoarelor se referă la :
 - verificarea stării de uzură a mecanismelor de acționare a componentelor aflate în mișcare;
 - înlocuirea părților uzate.

Fazele în executarea malaxării produselor sunt prezentate schematic în figura 3.2.

I. UMLEREA ȘI CUPLAREA CUVEI

a - se umple cuva-cărucior 1;

b - se cuplează cuva-cărucior 1 la sistemul de acționare 2 și se asigură cu piedica 3.

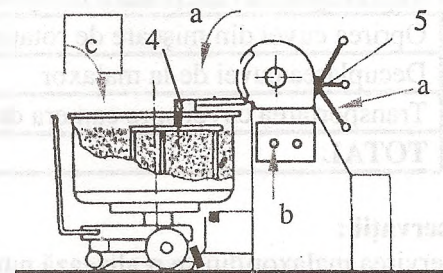


II. MALAXAREA

a - se coboară brațul de malaxare 4 prin acționarea manetei 5;

b - se pune în mișcare cuva și se începe malaxarea;

c - se supraveghează malaxarea și funcționarea utilajului.



III. OPRIREA UTILAJULUI ȘI SCOATEREA CUVEI

a - se oprește cuva din mișcarea de rotație;

b - se ridică brațul de malaxare;

c - se decuplează cuva.

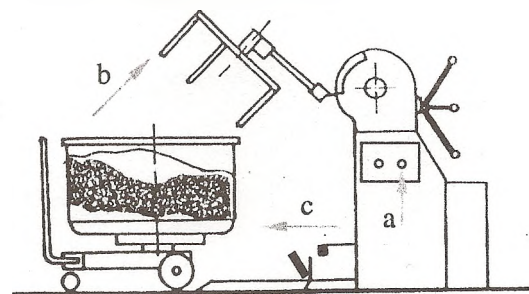


Fig. 3.2. Deservirea malaxorului cu brațe rotative și cuvă transportabilă.

3.4 Probe de control

1. Explicați rolul manetei și a piedicii în funcționarea malaxorului cu brațe rotative și cuvă transportabilă.
2. Enumerați trei lucrări de întreținere a malaxorului.
3. Efectuați operația de pornire a malaxorului și explicați etapele acesteia.
4. Indicați cinci norme de protecția muncii care trebuie respectate la deservirea malaxorului.
5. Fișă de evaluare : Deservirea malaxorului cu brațe rotative și cuvă transportabilă.

Etape de lucru	Punctaj propus	Punctaj realizat	Norma de timp
Umplerea cuvei-cărucior	10		4'
Cuplarea cuvei cărucior și asigurarea cu piedica	20		2'
Coborârea brațului de malaxare folosind maneta	20		2'
Punerea în mișcare a cuvei	5		2'
Supravegherea funcționării utilajului	10		12'
Oprirea cuvei din mișcare de rotație	5		3'
Decuplarea cuvei de la malaxor	10		2'
Transportarea cuvei spre camera de fermentare	10		3'
TOTAL	90		30'

Observații :

Deservirea malaxorului se realizează numai sub supravegherea maestrului instructor.
Se acordă 10 puncte din oficiu.



CAPITOLUL 4

Fermentarea aluatului

4.1 Definiție

Fermentarea este operația tehnologică de afânare a aluatului din care să rezulte produse superioare cu volum mare, miez poros și elastic, cu gust și arome plăcute, ușor asimilate de organismul uman.

4.2 Deservirea instalațiilor de fermentare

În funcție de dotarea tehnică a unităților de producție, fermentarea poate avea loc:

- în spațiul de producție, într-un loc aproape de cuptor și lipsit de curenți de aer;
- în spații special amenajate (camere de fermentare) dotate cu instalații care asigură un anumit microclimat

Camera de fermentare (fig.4.1) este o încăpăre de construcție specială, izolată termic, în care circulația cuvelor se realizează printr-o singură intrare sau prin două intrări opuse. Camera de fermentare se poate compartimenta în spații diferite pentru maia și aluat sau se pot construi încăperi diferite, obiectivul fiind în ambele situații, asigurarea condițiilor optime de fermentare.

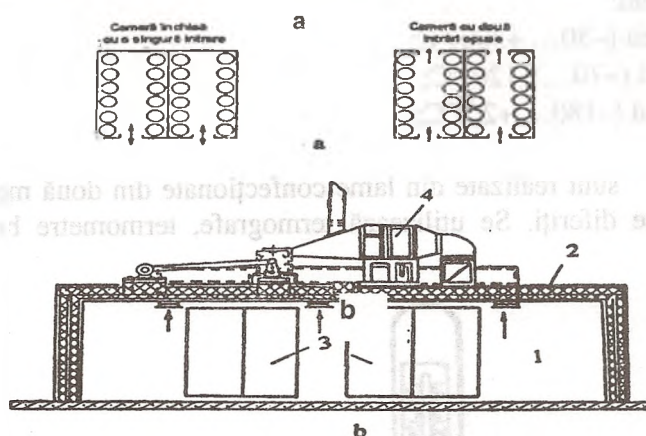


Fig. 4.1 Camera de fermentare

a – circulația cuvelor ; b – vedere a structurii camerei de fermentare

1 – încăpăre; 2 – izolație termică; 3 – uși, 4 – instalație de condiționare a aerului.



- manipularea cuvelor se face cu grijă, numai prin împingere pentru a evita accidentările prin lovire;
- defecțiunile în cameră de orice natură (mecanică, electrică, electronică etc) trebuie semnalate și remediate numai de către personal calificat;
- așezarea în cameră a cuvelor se face cu grijă pentru a nu deteriora pereții sau barele de protecție din jurul pereților ;
- la introducerea cuvelor în cameră ușile batante sau glisante se manevrează cu atenție.

4.2.1 Deservirea camerei de fermentare

Modul de deservire a camerei de fermentare este determinat de complexitatea instalației de condiționare a spațiului de fermentare. În general a deservi camera de fermentare înseamnă a deservi practic instalația de condiționare a aerului condiționat.

■ În camera de fermentare dotată numai cu sistem simplu de încălzire a aerului, deservirea constă în:

- încălzirea din timp a spațiului de fermentare, folosind caloriferele montate de-a lungul pereților camerei de fermentare;
- umidificarea aerului prin introducerea de apă direct pulverizată foarte fină sau sub formă de abur;
- supravegherea parametrilor aerului prin citirea lor pe cadranele aparatelor de măsură și control.

• În camera de fermentare cu instalație automată de condiționare a aerului deservirea se realizează astfel:

- pornirea agregatului de condiționare a aerului cu circa opt ore înainte de începerea fermentării;
- supravegherea parametrilor aerului înregistrați de aparatele de măsură și control;
- reglarea parametrilor din spațiul de fermentare folosind tabloul de comandă.

➤ **Pentru măsurarea temperaturii**, în camerele de fermentare deservite, sunt utilizate aproape toate tipurile de termometre.

Termometrele de dilatație se bazează pe proprietatea corpurilor de a-și modifica volumul la variația temperaturii. Ele se găsesc în mai multe variante.

➤ **Termometrele cu lichid** (fig. 3.2) sunt alcătuite dintr-un ansamblu rezervor-tub capilar din sticlă în interiorul căruia se află un lichid:

- mercur pentru domeniul $(-30... +300)^{\circ}\text{C}$;
- alcool pentru domeniul $(-70... +120)^{\circ}\text{C}$;
- pentan pentru domeniul $(-180... +20)^{\circ}\text{C}$;
- toluen, xilen ș.a.

➤ **Termometrele bimetalice** sunt realizate din lame confecționate din două metale cu coeficienți de dilatare termică foarte diferiți. Se utilizează termografe, termometre brățară, termometre sondă.

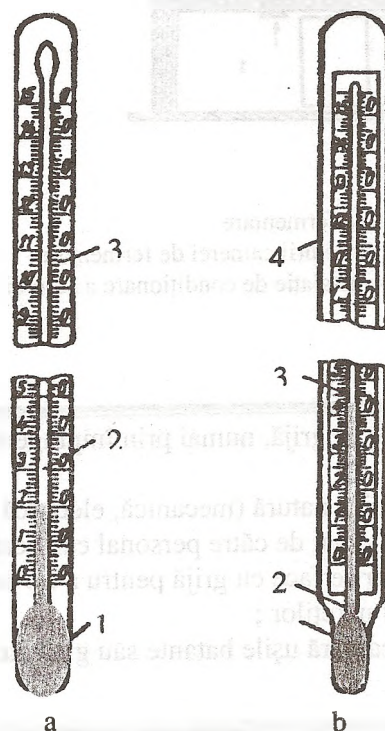
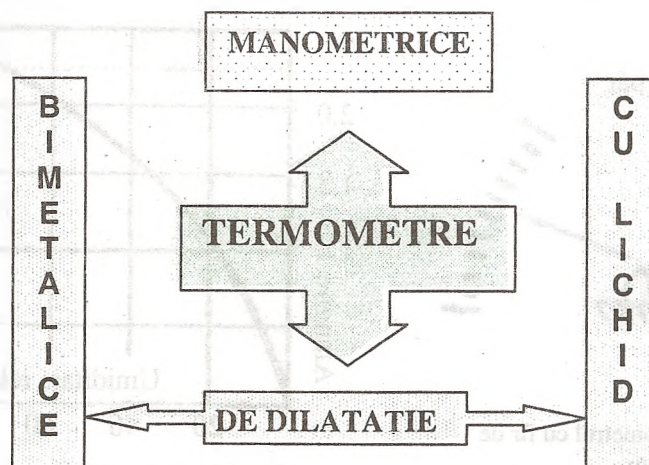


Fig. 4.2 Termometre cu lichid.
a - termometru tip baghetă;
b - termometru cu scară interioară
1 - rezervor cu lichid; 2 - tub capilar; 3 - scară gradată; 4 - tub protector

Termometrele manometrice folosesc ca principiu de funcționare variația cu temperatura a presiunii gazelor, vaporilor sau lichidelor menținute la volum constant. Se compun dintr-un rezervor (bulb) care se introduce în mediul a cărui temperatură se măsoară și tub flexibil pentru racordarea la distanță a unui manometru (cu tub elastic) cu scară divizată în grade de temperatură.



Pentru măsurarea umidității relative a aerului se utilizează o serie de aparate:

- psihometre;
- aparate cu fir de păr;

- aparate cu clorură de litiu.

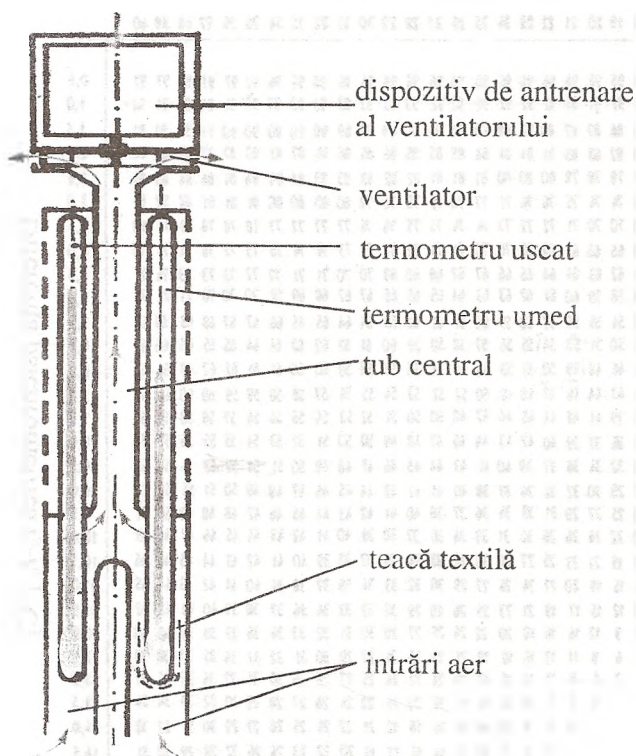


Fig 4.3 Psihrometrul.

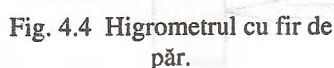
➤ **Psihometrele** sunt aparate care cuprind două termometre identice, dintre care unul (*termometrul uscat*) măsoară temperatura aerului (t_a), iar celălalt (*termometrul umed*) are rezervorul cu mercur învelit într-o țesătură textilă care se umezește înainte de efectuarea măsurătorii. Ambele termometre sunt ventilate cu ajutorul unui ventilator (fig. 4.3).

Pe abscisa tabelului 1 sunt marcate temperaturile t_a ale termometrului uscat, iar pe ordonată este trecută diferența psihometrică. La intersecția celor două valori se citește umiditatea relativă (ϕ) exprimată în procente.

➤ **Aparatele cu fir de păr** se bazează pe variația lungimii firului de păr în funcție de umiditatea absorbită din aer, care la rândul ei depinde de umiditatea relativă a acestuia.

Firul de păr omenesc, degresat și preparat în mod special, se alungește în funcție de conținutul în apă (fig. 4.4). Firul de păr este fixat la unul din capete, iar celălalt capăt este prins de un resort care-i permite să-și modifice lungimea, modificare care se transmite printr-un sistem de pârghii la acul indicator care se deplasează în fața scării gradate în procente (%). Valoarea citită la aparat folosește la determinarea umidității relative în diagrama din

figura 5.5, conform săgeților. Din această categorie fac parte și hidrografele.

Temperatura termometrului uscat t_a [°C]

Tabelul 1 Determinarea umidității relative a aerului (ϕ)

Diferența psihometrică $t_a - t_u$ [$^{\circ}\text{C}$]

4.3 Întreținerea camerei de fermentare

- **Lucrările de întreținere ale camerei de fermentare** sunt simple și constau în :
 - verificarea stării pardoselii în interiorul și exteriorul camerei de fermentare ;
 - verificarea stării fizice aparatelor de măsură și control (să fie curate, intacte);
 - curățirea zilnică prin spălare și dezinfectarea periodică a suprafețelor camerei de fermentare;
 - verificarea stării barelor de protecție și înlocuirea celor deteriorate;
 - verificarea stării ușilor, pentru a asigura etanșeitatea camerei de fermentare.

- **Lucrări de întreținere a instalației de condiționare a aerului**

Zilnic se efectuează :

- verificarea stării de funcționare a motorului electric a ventilatorului;
- verificarea stării tehnice a aparatelor de măsură și control;
- verificarea stării de funcționare a duzelor pentru umidificarea aerului.

Săptămânal se realizează:

- curățarea suprafeței exterioare a agregatului de condiționare a aerului;
- verificarea stării conductelor de abur și de apă;
- curățarea filtrului de aer comprimat.

Lunar se execută:

- verificarea etanșeității conductelor de circulație a aerului;
- verificarea funcționării corecte a aparatelor de control și automatizare;
- verificarea stării conductorilor electrici.

4.4 Probe de control

1. Explicați modul de circulație a cuvelor în camerele de fermentare cu una sau două intrări.
2. Enumerați trei lucrări de întreținere a. camerei de fermentare
3. Efectuați trei operații de citire a temperaturii. Identificați termometrele folosite.
4. Indicați trei norme de protecția muncii care trebuie respectate la deservirea camerei de fermentare.
5. Citiți pe psihrometru valorile celor două termometre .
 - a. Calculați umiditatea din camera de fermentare folosind diagrama umidității relative a aerului..
 - b. Efectuați cinci asemenea citiri, la interval de câte o oră și alcătuiți un grafic al variației temperatură - umiditate.
 - c. Reluați operația folosind higrometrul cu păr și diagrama de alungire a firului de păr în funcție de umiditatea relativă.

Observație: Deservirea camerei de fermentare și utilizarea aparatelor de măsură și control se realizează numai sub supravegherea maestrului instructor.

CAPITOLUL 5

Divizarea aluatului

5.1 Definiție

Divizarea este operația tehnologică de separare din masa de aluat fermentat a bucăților de aluat din care să rezulte produse cu masa prestabilită, ținând cont de scăzămintele care au loc la coacere și răcire..

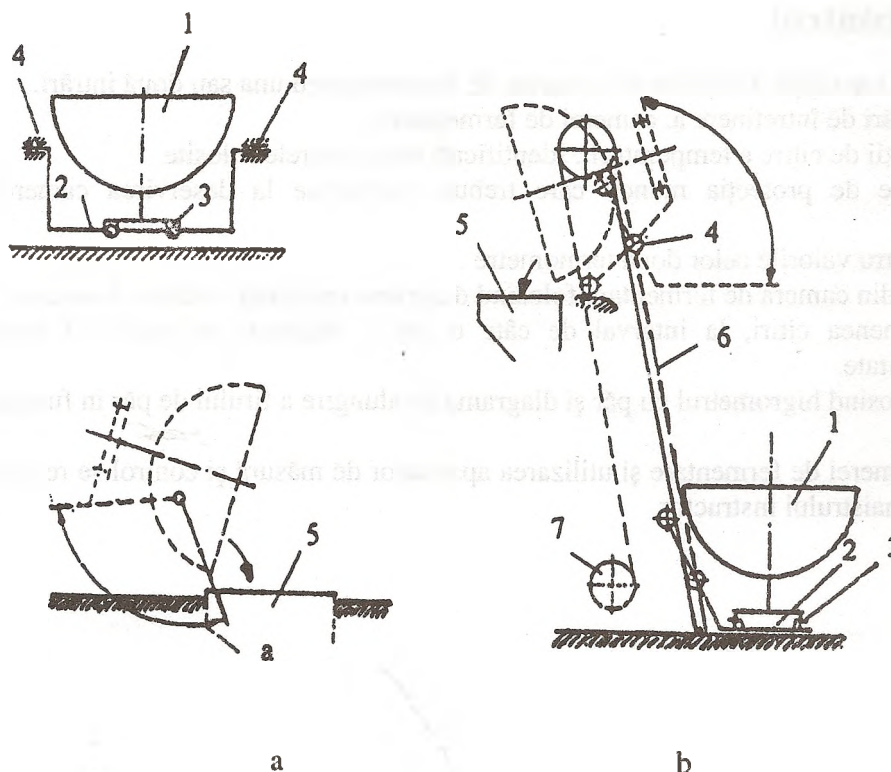
5.2 Deservirea mașinilor de divizare

Înainte de divizare aluatul este deversat din cuva malaxorului, operație care cel mai adesea, se realizează cu ajutorul răsturnătoarelor de cuve.

Răsturnătoarele de cuve (fig 5.1) sunt mașini de construcție relativ simplă, alcătuite dintr-un sistem de prindere și blocare a cuvei la un dispozitiv, care se rotește și basculează cuva, sau mai întâi o ridică și apoi realizează bascularea. Din punct de vedere funcțional, răsturnătoarele de cuve pot fi:

- răsturnătoare simple, folosite când fluxul tehnologic se desfășoară pe verticală;
- răsturnătoare ridicătoare, folosite când fluxul tehnologic se desfășoară pe orizontală.

Există situații în care un răsturnător de cuve poate deservi două mașini de divizare, jghebul de alimentare al mașinilor de divizare fiind construit cu ramificații corespunzătoare.



5.2.1 Deservirea răsturnătoarelor de cuve

Deservirea răsturnătoarelor de cuve este în strânsă legătură cu deservirea mașinilor de divizare, respectiv cu cerințele de producție. Pentru a funcționa corect și a evita defecțiunile, exploatarea răsturnătoarelor de cuve se face în mai multe etape.

• Înainte de începerea lucrului:

- se reglează dispozitivele de oprire la limită de cursă;
- se verifică funcționarea frânei electromagnetice, la răsturnătorul ridicător;
- se execută încercări în gol și se verifică mersul care trebuie să fie lin;
- se reglează sistemul de răsturnare, care trebuie să avanseze continuu și fără zgomote;
- se urmărește ca oprirea automată să se facă în limitele stabilite;
- se verifică starea de funcționare a răsturnătoarelor de cuve, frâna electromagnetică care trebuie să oprească prompt platforma în orice poziție.

• În timpul funcționării:

- se verifică funcționarea sub sarcină a mașinii cu cuvă goală și apoi cu una plină;
- se verifică la introducerea cuvei pe platformă dacă mecanismul de prindere funcționează corect;
- se verifică suplimentar fixarea cuvei cu ajutorul clichetului;
- se comandă pornirea motorului electric pentru ridicarea cuvei;
- se urmărește cu atenție traseul acesteia până la oprirea automată la limita poziției superioare;
- se urmărește deversarea aluatului din cuvă în pâlnia de descărcare sub acțiunea propriei

greutăți:

- se rașchetează aluatul cu o gripă cu coadă lungă;
- se comandă mișcarea de revenire a cuvei care trebuie să se oprească automat la limita inferioară;
- se decuplează și se scoate de pe platforma răsturnătorului cuva de aluat.

5.2.2 Deservirea mașinilor de divizare

Mașinile de divizare au la bază diferite principii de funcționare și se prezintă în diferite variante.

Mașina de divizare cu cameră de divizare (fig 5.2), cu pistoane rotative sau având cuțite multilamelare necesită în aceeași măsură lucrări comune de exploatare și întreținere pentru a asigura funcționarea normală a acestora.

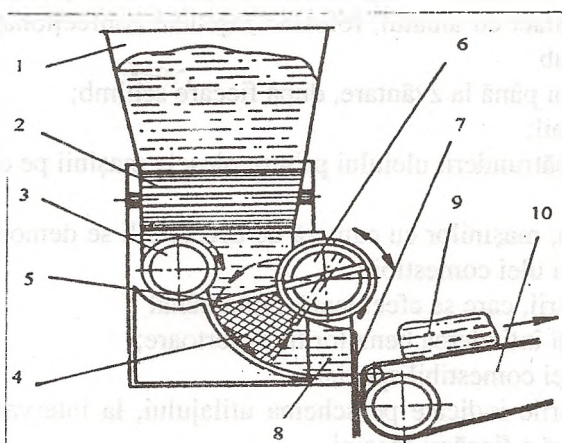


Fig. 5.2 Mașina de divizare cu cameră de divizare

1 – pâlnie de alimentare; 2,3 – valțuri; 4 – cameră de divizare; 5 – cuțit-placă; 6 – cap divizor; 7 – spațiu de evacuare; 8 – cuțit; 9 – bucata de aluat; 10 – bandă de transport

- **Înainte de punerea în funcțiune:**

- se verifică pâlnia de alimentare cu aluat, să fie în poziție corespunzătoare și să nu conțină corpuri străine;
- se testează starea de bună funcționare a mașinii;
- se verifică întinderea benzii transportoare;
- se verifică reglarea organelor de divizare, în funcție de masa bucăților de aluat ce trebuie să se obțină prin divizare;
- se controlează funcționarea dispozitivelor de comandă;
- se verifică starea mecanismelor de transmitere a mișcării.

- **În timpul funcționării** se realizează:

- punerea în funcțiune a mașinii în gol;
- alimentarea mașinii cu aluat;
- verificarea prin cântărire, a masei bucăților de aluat, prin sondaj;
- ungerea pâlniei și a tuturor elementelor dispozitivului de divizare cu ulei comestibil, pentru a evita lipirea aluatului;
- oprirea funcționării mașinii, după golirea de aluat a pâlniei de alimentare;

5.3 Întreținerea mașinilor de divizare și a răsturnătoarelor de cuve

5.3.1 Întreținerea răsturnătoarelor de cuve constă în următoarele operații:

- curățirea răsturnătoarelor prin rașchetare de aluatul rămas sau prelins pe utilaj;
- îndepărtarea prafului de făină și a bucăților de aluat din jurul utilajului, prin măturare;
- spălarea săptămânală a suprafețelor exterioare ale răsturnătoarelor,
- ungerea răsturnătoarelor se face în mod diferit, locul și lubrifianții folosiți fiind înscrise în cărțile tehnice ale utilajelor.

5.3.2 Întreținerea mașinilor de divizare se referă la o serie de operații, precum:

- rașchetarea atentă a urmelor de aluat de pe elementele dispozitivului de divizare și a tuturor celorlalte componente ale mașinii care au fost în contact cu aluatul, folosind rașchete confecționate din materiale moi (materiale plastice), după fiecare schimb
- spălarea acestora și ștergerea folosind cârpe moi până la zvântare, după fiecare schimb;
- ungerea suprafețelor igienizate cu ulei comestibil;
- pornirea mașinii pentru scurt timp, în vederea pătrunderii uleiului printre piesele mașinii pe care le protejează și le lubrifiază;
- la întreruperea funcționării pe durate mai lungi, mașinilor cu cameră de divizare li se demontează camera de divizare, se igienizează piesele și se ung cu ulei comestibil;
- verificarea dispozitivelor de transmitere a mișcării, care se efectuează săptămânal
- verificarea săptămânală a stării mecanismelor și întinderea benzilor transportoare;
- testarea funcționării sistemelor de ungere cu ulei comestibil special;
- ungerea mașinilor de divizare se face în locurile indicate pe schema utilajului, la intervalul de timp și folosind lubrifianții specificați în cartea tehnică a fiecărei mașini.



**Atenție
retineti !**

- Deservirea răsturnătoarelor se face din afara grilajului de protecție sau de pe platforma acestuia.
- Mersul mașinii trebuie să se facă fără zgomote și vibrații ;
- Ridicarea cuvei trebuie să se facă lin, fără șocuri și înțepeniri ;
- Cablurile de ridicare a cuvei trebuie să fie uniform întinse, iar răsturnarea cuvei să se producă fără șocuri
- Manipularea cuvelor se face cu grijă, numai prin împingere pentru a evita accidentările prin lovire;
- Defecțiunile la mașinile de divizare de orice natură (mecanică, electrică etc.) trebuie semnalate și remediate numai de către personal calificat;
- Dispozitivele de transmitere a mișcării la mașinile de divizare trebuie să fie prevăzute cu apărători de protecție metalice semnalizate corespunzător ;
- Se interzice pătrunderea în spațiul de lucru a răsturnătorului ridicător ;
- Se interzice remedierea oricărei defecțiuni în timpul funcționării mașinilor de divizare ;
- Se interzice introducerea mâinilor în pâlnia de alimentare cu aluat a mașinilor de divizat.

5.4 Probe de control

- 1.Explicați rolul tehnologic al valțurilor și capului divizor de la mașina cu cameră de divizare.
- 2.Enunțați principiul de funcționare al mașinii cu cameră de divizare.
- 3.Efectuați operația de igienizare a camerei de divizare după demontarea acesteia. Explicați etapele operației.
- 4.Explicați situațiile în care se folosesc cele două tipuri de răsturnătoare de cuve.
- 5.Enunțați două norme de protecția muncii la deservirea răsturnătoarelor de cuve.
- 6.Efectuați supravegherea funcționării răsturnătorului simplu. Explicați etapele operației.
- 7.Fișă de evaluare: Deservirea mașinii cu cameră de divizare.

Etape de lucru	Punctaj propus	Punctaj realizat	Normă de timp
Pornirea în gol a mașinii	10		3'
Alimentarea cu aluat a mașinii	10		3'
Mentținerea constantă a cantității de aluat în pâlnia de alimentare	10		5'
Verificarea masei bucăților de aluat, prin sondaj, prin cântărire	20		5'
Detectarea zgomotelor anormale în funcționarea mașinii	20		10'
Întreruperea alimentării mașinii cu aluat	10		2'
Oprirea mașinii după golirea completă a pâlniei de aluat	10		2'
TOTAL	90		30'

Observații:

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Deservirea mașinii cu cameră de divizare se realizează numai sub supravegherea maestrului instructor.

CAPITOLUL 6

Modelarea aluatului

6.1 Definiție

Modelarea este operația tehnologică prin care se imprimă bucăților de aluat forme regulate, simetrice din care să rezulte, după coacere, produse cu o formă estetică, cu porozitate uniformă datorită eliminării bulelor mari de gaze formate în timpul fermentației.

6.2 Deservirea mașinilor de modelare

Modelarea se realizează în general, pe cale mecanizată folosind mașini de modelare care pot realiza în cazul aluatului pentru pâine:

- modelarea prin rotunjire a bucăților de aluat (în cazul pâinii rotunde);
- modelarea prin alungire a bucăților de aluat (în cazul pâinii format lung);
- modelarea prin rulare a bucăților de aluat (în cazul pâinii franzelă).

Mașinile de modelare se clasifică tot după principiul de modelare.

Modelarea manuală se folosește în cazul împletirii în diferite forme a bucăților de aluat sau în brutăriile de mică capacitate, unde majoritatea operațiilor se execută manual.

Se mai folosesc mașini complexe care execută atât operația de divizare, cât și pe cea de modelare, dar numai în cazul bucăților mici de aluat din care se obțin produse de franzelărie.

Mașinile de modelare rotundă realizează modelarea rotundă a aluatului pentru pâine de până la 2 kg. Forma rotundă a bucăților de aluat se obține prin rostogolirea acestora în toate planurile datorită contactului lor cu suprafețe fixe sau mobile care exercită o puternică presiune asupra bucăților de aluat. În figura 6.1 este prezentat principiul de funcționare al mașinii de modelat rotund cu bandă și jgheab

Mașinile de modelat lung realizează modelarea, prin prinderea bucății de aluat între două suprafețe, care exercită asupra aluatului o anumită presiune. Datorită deplasării acestor suprafețe, bucata de aluat se rostogolește în jurul unui ax propriu și capătă în final, forma cilindrică. În figura 6.2 este prezentat principiul de funcționare al mașinii de modelat lung cu două benzi

Mașinile de modelare prin rulare realizează modelarea bucăților de aluat prin trei operații:

- laminarea cu ajutorul valțurilor;
- Înfășurarea foilor de aluat în spirală datorită unor dispozitive;
- Lipirea straturilor spiralei datorită unor presiuni laterale.

În figura 6.3 este prezentat principiul de funcționare al mașinii de modelat prin rulare cu bandă și plan fix. Indiferent de principiul de funcționare al mașinii de modelat, ele necesită operații de deservire comune.

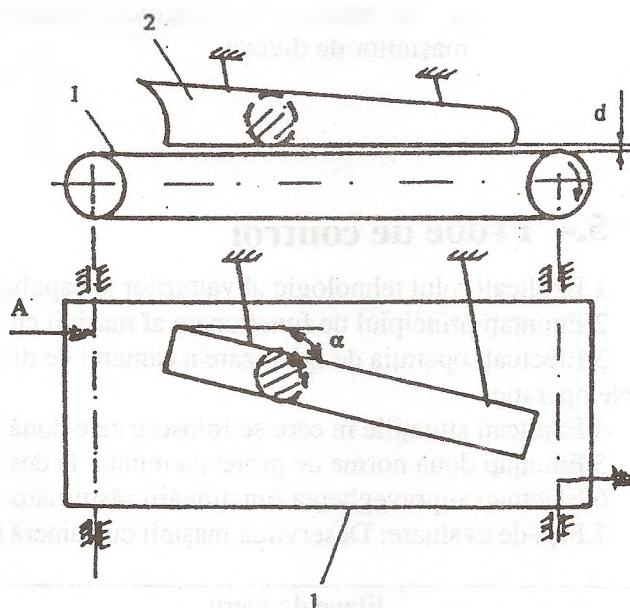


Fig.6.1 Principiul de funcționare al mașinii de modelat rotund cu bandă și jgheab
1 – bandă mobilă; 2 – jgheab fix semicilindric

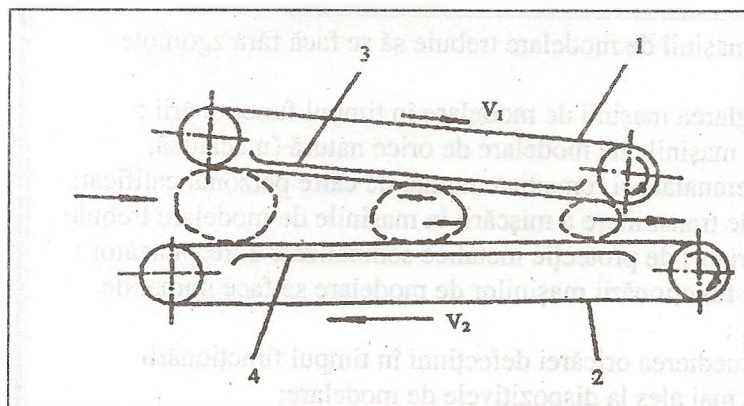


Fig. 6.2 Principiul de funcționare al mașinii de modelat lung cu două benzi

1, 2 – benzi transportoare; 2, 3 – suprafețe suport

- se reglează distanța dintre componentele dispozitivelor de modelare, corespunzător mărimii bucăților de aluat ce se modelează;
- se supraveghează calitatea modelării care trebuie să se realizeze corect, mai ales la trecerea de la o mărime la alta a bucăților de aluat; astfel
- se montează jgheaburi de curbura corespunzătoare, la mașinile cu jgheaburi;
- se reglează distanța dintre planurile dure ale benzilor, la mașinile cu benzi;
- se reglează distanța dintre cilindrii de laminare, sau dintre planul fix și banda transportoare, la mașinile de modelare prin alungire;
- se reglează distanța dintre valțuri și aceea dintre benzile de rulat, la mașinile de modelare prin rulare.

• *În timpul funcționării:*

- se face alimentarea ritmică a mașinilor de modelare, respectând distanța dintre două bucăți de aluat, așa încât să nu se suprapună (distanța este de minimum 30 cm până la 70 cm, la mașinile amplasate în fluxul tehnologic);
- se supraveghează funcționarea liniștită a mașinii;
- se verifică, prin sondaj, corectitudinea modelării bucăților de aluat;
- se întrerupe alimentarea mașinii cu aluat de la tablou;
- se oprește funcționarea mașinii la terminarea lucrului, după ce ultima bucată de aluat s-a evacuat.

Exploatarea mașinilor combinate, care realizează atât divizarea aluatului, cât și

modelarea acestuia se face respectând aceleași norme ca și celelalte mașini de modelat.

• *Înainte de punerea în funcțiune:*

- se verifică stabilitatea mașinii;
- se controlează poziția normală în fluxul tehnologic sau la locul de muncă;
- se controlează poziția și starea dispozitivelor de modelare (jgheaburi, benzi, valțuri etc);
- se verifică distanța benzilor față de celelalte componente pentru a evita deteriorarea acestora;
- se verifică întinderea benzilor și se corectează la nevoie;
- se verifică starea dispozitivelor de alimentare și de evacuare a bucăților de aluat care se modelează;
- se realizează proba de mers în sarcină a mașinii de modelare;

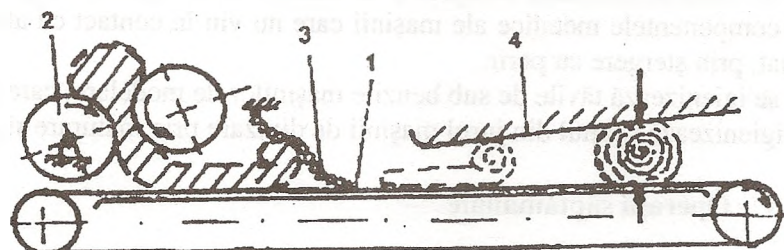


Fig.6.3 Principiul de funcționare al mașinii de modelat prin rulare cu bandă și plan fix.

1 – banda transportoare; 2 – valțuri;
3 – plasă metalică; 4 – plan fix



- Funcționarea mașinii de modelare trebuie să se facă fără zgomote anormale și trepidații;
- Se interzice reglarea mașinii de modelare în timpul funcționării ;
- Defecțiunile la mașinile de modelare de orice natură (mecanică, electrică etc.) trebuie semnalate și remediate numai de către personal calificat;
- Dispozitivele de transmitere a mișcării la mașinile de modelare trebuie să fie prevăzute cu apărători de protecție metalice semnalizate corespunzător ;
- Supravegherea funcționării mașinilor de modelare se face numai de către personal calificat. ;
- Se interzice remedierea oricărei defecțiuni în timpul funcționării mașinilor de modelare mai ales la dispozitivele de modelare;
- Se interzice introducerea mâinilor în spațiu dintre cilindrii de laminare ;
- La blocarea funcționării mașinii de modelare, aceasta se oprește și se curăță de aluat organele de lucru , până la venirea specialistului.

6.3 Întreținerea mașinilor de modelare

Întreținerea mașinilor de modelare se realizează cu atenție și se referă la o serie de operații care au loc în diferite momente.

• Operații zilnice

- părțile metalice ale dispozitivelor de modelare (cilindrii de laminare, jgheaburi) care vin în contact cu aluatul, se curăță de aluatul uscat și aderent prin rașchetare folosind rașchete din materiale plastice;
- se realizează spălarea acestora cu apă caldă și ștergerea până la zvântare, folosind cârpe curate;
- se execută ungerea pieselor metalice cu ulei comestibil special;
- se verifică îmbinarea benzilor și se remediază eventualele degradări ale acestora;
- componentele metalice ale mașinii care nu vin în contact cu aluatul se curăță de făină și de urme de aluat, prin ștergere cu perii;
- se igienizează tăvile de sub benzile mașinilor de modelare, care curăță de deșeurile acumulate;
- se igienizează spațiul din jurul mașinii de divizare prin măturare și spălare.

• Operații săptămânale

- se curăță suprafața exterioară a mașini de modelare;
- se verifică atent întinderea și centrarea benzilor transportoare sau modelatoare;
- se verifică starea elementelor de transmitere a mișcării;
- se efectuează ungerea mașinilor de modelare în locurile specificate în cartea tehnică a fiecărei mașini.

Repararea mașinilor de modelare se referă la recondiționarea sau la înlocuirea componentelor mașinii. Această operație se face în anumite momente ale anului, conform unor grafice stabilite în acest sens.

6.4 Probe de control

1. Explicați rolul celor două benzi la modelarea bucăților de aluat la mașina de modelat lung cu două benzi..
2. Enumerați trei norme de protecția muncii la mașinile de modelare.
3. Efectuați alimentarea mașinii. Explicați etapele operației.
4. Enumerați cinci norme de întreținere a mașinilor de modelare.
5. Fișă de autoevaluare. Deservirea mașinii de modelare prin rulare cu bandă și plan fix.

Etapele de lucru	Punctaj propus	Punctaj realizat	Normă de timp
Executarea probei de mers în gol a mașinii	10		5'
Verificarea funcționării mașinii fără trepidații și zgomote	5		5'
Executarea probei de mers în sarcină	10		10'
Reglarea distanței între organele de lucru corespunzător mărimii bucăților de aluat	10		3'
Alimentarea ritmică a mașinii cu bucăți de aluat	10		10'
Verificarea distanței dintre două bucăți de aluat, așa încât să nu se suprapună	10		10'
Testarea calității modelării prin verificarea prin sondaj a bucăților de aluat modelat	10		2'
Oprirea alimentării mașinii.	5		3'
Întreruperea funcționării mașinii	5		2'
TOTAL	75		50'

Observație

Deservirea mașinii de modelare prin rulare cu bandă și plan fix. are loc numai sub supravegherea maestrului instructor.

CAPITOLUL 7

Predospirea și dospirea finală

7.1 Definiție

Dospire finală (fermentarea finală) este operația tehnologică prin care se acumulează CO_2 în bucățile de aluat datorită eliminării sale parțiale în timpul operațiilor de prelucrare a aluatului. De asemenea în aluat se formează o serie de substanțe (zaharuri, acizi etc.) care contribuie la aroma pâinii.

Înainte de modelare are loc predospirea sau fermentarea intermediară al cărei scop este similar celui de la fermentarea finală.

7.2 Deservirea instalațiilor de predospire și dospire finală

Instalațiile de predospire și de dospire finală se numesc predospitoare, respectiv dospitoare. Aceste instalații sunt asemănătoare din punct de vedere constructiv și funcțional cu diferența că predospitoarele au capacitate mai mică pentru că timpul de predospire reprezintă circa 1/5 din cel destinat dospirii finale.

Predospitorul cu benzi suprapuse (fig. 7.1) Lungimea benzii necesară realizării predospirii se

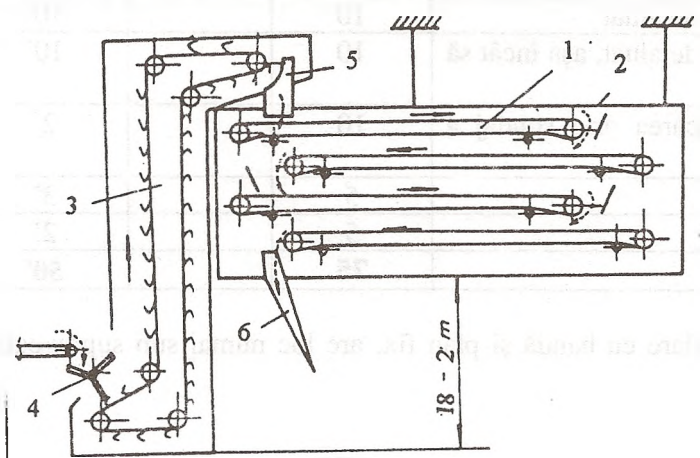


Fig. 7.1 Predospitorul cu benzi suprapuse

1 – benzi transportoare; 2 – carcasă; 3 – elevator;
4 – dispozitiv de alimentare; 5 – dispozitiv de așezare pe două șiruri a bucăților de aluat; 6 – jgheab de evacuare

fragmentează în mai multe benzi suprapuse pe care bucățile de aluat le parcurg pe rând. Se obține astfel o construcție suplă, suspendată la circa 2m de podea, spațiul de sub ea putând fi utilizat prin amplasarea altor utilaje. În funcție de scopul în care se folosește, predospire sau dospire finală utilajul este sau nu climatizat.

Dospitorul cu leagăne (fig. 7.2) este un utilaj complex integrat în liniile moderne de fabricarea pâinii. Timpul de dospire se poate corecta prin schimbarea poziției roților de capăt prin care se modifică lungimea conveierului.

Dospitorul este prevăzut cu instalație de condiționarea aerului cu funcționare automată care menține în mod constant parametrii de microclimat la nivel

corespunzător. Dospitorul prezintă dezavantajul că necesită adaptarea formei leagănelor la caracteristicile produsului (pâine rotundă sau lungă) ceea ce impune specializarea liniilor de fabricație.

Deservirea dospitoarelor și a predospitoarelor se realizează prin efectuarea unor operații specifice, ele caracterizându-se printr-un număr mare de organe aflate în mișcare.

• **Înainte de punerea în funcțiune** a dospitoarelor și predospitoarelor:

- se verifică starea componentelor utilajului;
- se execută proba de mers în gol a utilajului;
- se controlează starea și mersul benzilor la dospitoarele cu benzi;
- se verifică starea dispozitivului de alimentare al elevatorului la predospitorul cu benzi;
- se controlează funcționarea elevatorului care trebuie să fie liniștită;
- se verifică starea lanțului conveier și a sistemului de prindere a leagănelor la dospitorul cu leagăne;
- se verifică mecanismul de răsturnare a bucăților de aluat;
- se controlează funcționarea dispozitivului de așezare a bucăților de aluat pe leagăne;
- se verifică starea panzelor-suport de pe leagăne sau a alveolelor elevatorului;

- se pune în funcțiune instalația de condiționare a aerului din dospitor;

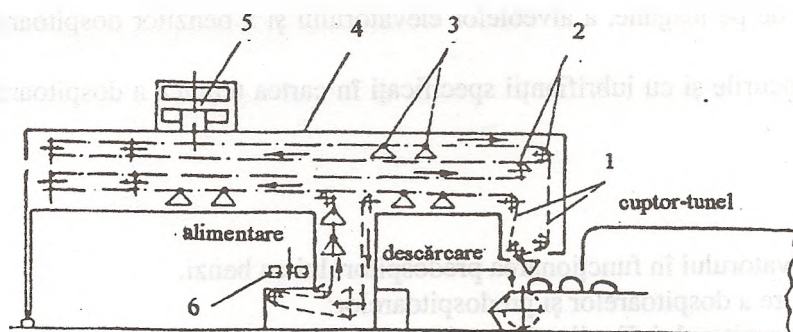


Fig. 7.2 Dospitorul cu leagăne

1 – conveier cu două lanțuri paralele; 2 – perechi de roți dințate; 3 – leagăne pentru aluat; 4 – carcasa; 5 – instalație de condiționare a aerului; 6 – dispozitiv de ordonare a

- se controlează ca mașinile din linia de prelucrare a aluatului să funcționeze la viteză minimă;
 - În timpul funcționării dospitoarelor și predospitoarelor:
- se pune în mișcare dospitorul prin acționarea butonului de pornire;
- se verifică permanent viteza transportorului din dospitor în raport cu viteza de alimentare și cu cea a mașinilor care urmează;
- se controlează ritmicitatea alimentării dospitorului cu bucăți de aluat;
- se reduce viteza dospitorului până ce restul mașinilor din linie ajung să funcționeze și ele la viteză minimă;
- se comandă oprirea dospitorului.



- Funcționarea elevatorului care deservește predospitorul trebuie să se facă fără zgomote anormale și trepidații;
- Se interzice reglarea benzilor sau a conveierului în timpul funcționării ;
- Defecțiunile de orice natură (mecanică, electrică etc.) la dospitoare, trebuie semnalate și remediate numai de către personal calificat;
- Supravegherea funcționării dospitoarelor și predospitoarelor se face numai de către personal calificat. ;
- Se interzice remedierea oricărei defecțiuni în timpul funcționării dospitoarelor și predospitoarelor mai ales la dispozitivele de alimentare și de așezare a bucăților de aluat pe leagăne;
- Efectuarea comenzilor de la tabloul de comandă se face numai de către muncitorul care deservește utilajul ;
- Lanțurile conveierului trebuie să se deplaseze continuu, fără pauze.

7.3 Întreținerea predospitoarelor și a dospitoarelor

Întreținerea dospitoarelor și predospitoarelor constă în efectuarea unor operații obligatorii.

- Operații curente:
 - curățirea interioară a dospitoarelor și predospitoarelor de făină și aluat ;
 - verificarea instalațiilor de condiționare a aerului care deservește dospitoarelor și predospitoarelor;
 - igienizarea pânelor de pe leagăne, a alveolelor elevatorului și a benzilor dospitoarelor și predospitoarelor;
 - reglarea atentă a întinzătoarelor de lanț și a benzilor dospitoarelor și predospitoarelor;
 - igienizarea exterioară a carcasei și a tablourilor de comandă ale dospitoarelor și predospitoarelor.

Operații lunare:

- curățirea atentă a componentelor instalațiilor de condiționare a aerului care deservesc dospitoarelor și predospitoarelor;
- curățirea integrală pânzelor de pe leagăne, a alveolelor elevatorului și a benzilor dospitoarelor și predospitoarelor;
- ungerea mecanismelor în locurile și cu lubrifianții specificați în cartea tehnică a dospitoarelor și predospitoarelor.

7.4 Probe de control

1. Explicați rolul tehnologic al elevatorului în funcționarea predospitorului cu benzi.
2. Indicați cinci operații de deservire a dospitoarelor și predospitoarelor;
3. Efectuați igienizarea curentă a dospitorului. Explicați etapele procesului.
4. Indicați trei norme de protecția muncii la deservirea dospitoarelor și predospitoarelor;
5. Fișă de observare : Deservirea dospitorului cu leagăne.

Etape de lucru	Da	Nu
Detectează zgomote anormale în funcționarea conveierului		
Controlează starea pânzelor-suport de pe leagăne		
Pune în funcțiune instalația de condiționare a aerului		
Pune în mișcare dospitorul prin acționarea butonului de pornire		
Controlează ritmicitatea alimentării dospitorului cu bucăți de aluat, pentru a evita suprapunerea acestora		
Verifică corelarea vitezei de deplasare a dospitorului cu cea a benzii cuptorului pentru a evita suprapunerea acestora în cuptor		
Reduce progresiv viteza dospitorului		
Comandă oprirea dospitorului prin acționarea butonului de oprire		

Observație

Deservirea dospitorului cu leagăne are loc numai sub supravegherea maestrului instructor.

CAPITOLUL 8

Coacerea produselor

8.1 Operații premergătoare coacerii

Coacerea este operația prin care aluatul se transformă în produs finit- pâinea.

Înainte de coacere aluatul este supus operațiilor următoare:

- umezirea, pentru luciul cojii și creșterea elasticității suprafeței aluatului;
- creșterea, pentru evitarea crăpăturilor în coajă;
- presărarea, pentru creșterea calității senzoriale;
- ștanșarea, pentru identificarea echipei producătoare.

Modul de realizare a operațiilor premergătoare coacerii

Operația	Mod de realizare
Umezirea	- Aburire, la cuptoarele cu funcționare continuă; - Manual, cu perie de păr moale, la cuptoarele cu funcționare discontinuă.
Creșterea	- Manual, cu cuțit umezit în apă; - Mecanic, cu dispozitiv cu cuțite circulare.
Presărarea	- Manual, cu amestec de sare, mac, susan etc;
Ștanșarea	- Manual, cu ștanța, pe partea superioară a produselor

8.2 Deservirea și întreținerea cuptoarelor

8.2.1 Deservirea și întreținerea cuptorului tunel

Cuptorul tunel cu bandă (fig.8.1) are funcționare continuă, vatra – bandă mobilă și încălzirea indirectă a vetrei.

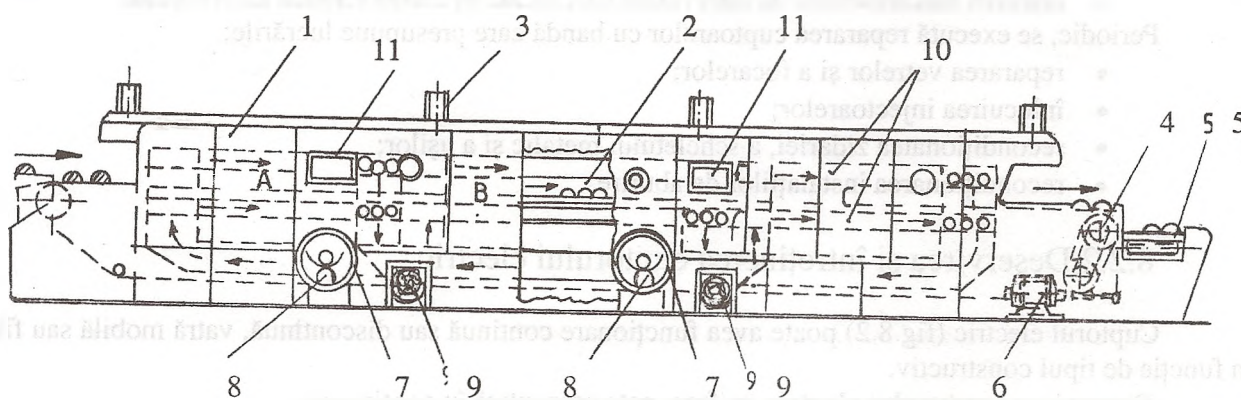


Fig.8.1 Cuptorul tunel cu bandă

1- carcasă metalică dublă cu izolație termică; 2 – cameră de coacere - tunel; 3 – banda-vatră; 4 și 4' – tambur conducător și condus; 5 – bandă transportoare; 6 – electromotor; 7 – focare; 8 - injectoare; 9 – ventilatoare; 10 – canale de circulație a gazelor de ardere calde; 11 – ferestre de control

Deservirea cuptorului tunel presupune parcurgerea unor operații specifice care pot fi grupate în următoarele faze:

I. PREGĂTIREA CUPTORULUI

- a- curățirea camerei de coacere;
- b- verificarea stării tehnice a sistemului de încălzire, a vetrei-bandă, a mecanismelor de antrenare a benzii, a injectoarelor;
- c- verificarea stării tehnice a aparatelor de control a temperaturii și duratei de coacere;
- d- aprinderea combustibilului și încălzirea camerei de coacere și a benzii-vatră prin trecerea acestuia prin camera de coacere timpul necesar;
- e- verificarea stării tehnice a cuptorului;
- f- încălzirea cuptorului.

II. ALIMENTAREA CUPTORULUI ȘI COACEREA

- a- alimentarea, vetrei-bandă cu bucăți de aluat, ritmic, la distanță normală pentru coacere uniformă și evitarea lipirii pâinilor sau formarea crăpăturilor laterale;
- b- alimentarea cu abur a camerei de coacere;
- c- punerea în mișcare a benzii-vatră și reglarea vitezei acesteia corespunzător timpului de coacere;

III. EVACUAREA PRODUSELOR DIN CUPTOR

- a- produsele coapte sunt colectate cu benzi transportoare sau mese de recepție evitându-se aglomerarea acestora și strivirea;
- b- se așează produsele în rastele sau lădițe (navete) care se transportă la depozit în condiții de strictă igienă.

Scoaterea din funcțiune a cuptorului se face cu răcirea camerei de coacere prin vehicularea de aer rece prin ventilatorul de recirculare a gazelor concomitent cu mișcarea vetrei-bandă.

Întreținerea cuptorului tunel cu bandă se realizează zilnic de către muncitorii care le deservesc sau supraveghează funcționarea sistemului de încălzire, în special a focarelor și constă în următoarele:

- verificarea și curățirea canalelor de gaze, instalațiilor de umezire, focarelor, carcaselor cuptoarelor;

- verificarea funcționării aparatelor de semnalizare și comandă;
- ungerea mecanismelor la intervalele specificate în cartea tehnică a cuptorului.

Periodic, se execută repararea cuptoarelor cu bandă care presupune lucrările:

- repararea vetrelor și a focarelor;
- înlocuirea injectoarelor;
- recondiționarea zidăriei, a scheletului metalic și a ușilor;
- recondiționarea instalațiilor de aburire.

8.2.2 Deservirea și întreținerea cuptorului electric

Cuptorul electric (fig.8.2) poate avea funcționare continuă sau discontinuă, vatră mobilă sau fixă în funcție de tipul constructiv.

Deservirea cuptorului electric, pe faze, este prezentată în continuare:

I. PREGĂTIREA CUPTORULUI

- a- se alimentează cuptorul cu curent electric;
- b- se comandă temperatura în funcție de regimul tehnologic de coacere;
- c- se încălzește cuptorul

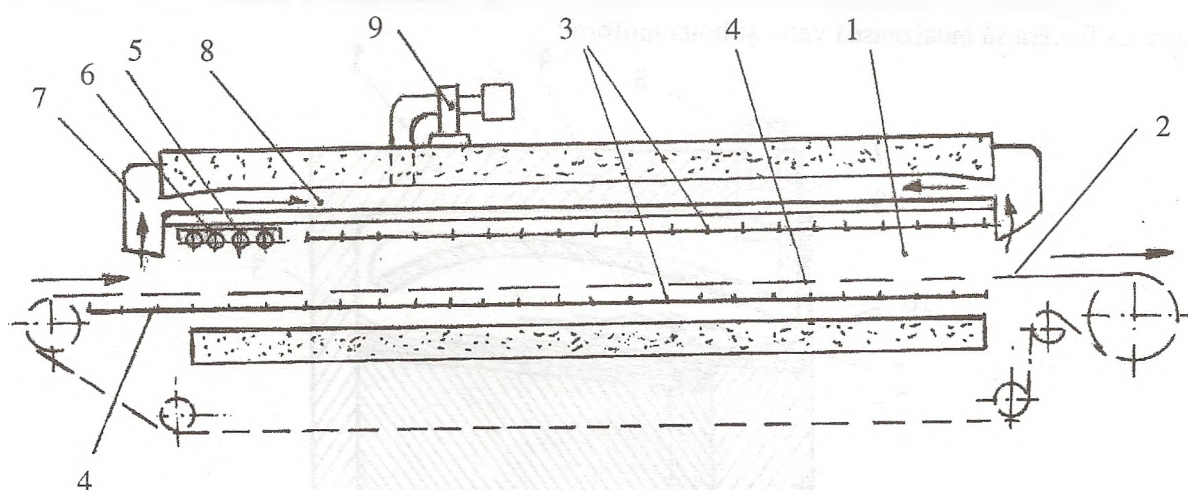


Fig. 8.2 Cuptorul tunel încălzit electric

1 – camera de coacere tunel; 2 – banda vatră; 3 – elemente de încălzire electrice; 4 – elemente electrice de preîncălzire a benzii; 5 – țevi de alimentare cu abur; 6 – clopot; 7 – hote; 8 – canal; 9 – ventilator

II. ALIMENTAREA CUPTORULUI ȘI COACEREA

- a- se alimentează cuptorul cu aluat;
- b- se stabilește timpul de coacere în funcție de rețeta de fabricație;
- c- umezirea camerei de coacere;
- d- punerea în mișcare a benzii-vatră.

III. EVACUAREA PRODUSELOR DIN CUPTOR

- a- colectarea produselor coapte pe bandă transportoare sau masă de recepție;
- b- așezarea produselor pe rastele sau în lăzi.

Întreținerea cuptorului electric

- ungerea periodică a organelor de mașini în mișcare;
- verificarea stării tehnice a cuptorului;
- verificarea funcționării instalațiilor de comandă și semnalizare;
- curățirea și igienizarea cuptorului.

8.2.3 Deservirea și întreținerea cuptorului de cărămidă

Cuptorul de cărămidă (de pământ) (fig.8.3) este un cuptor cu funcționare discontinuă, are o singură vatră fixă sau două vetre suprapuse.

Deservirea cuptorului de cărămidă cuprinde următoarele faze:

I. PREGĂTIREA CUPTORULUI

- a- curățirea camerei de coacere;
- b- verificarea stării tehnice a cuptorului (a vetrei, instalației de încălzire);
- c- încălzirea cuptorului timp de 35 – 40 minute, poziția injectorului se modifică de câteva ori pentru ca flacăra să încălzească vatra și bolta uniform;
- d- reglarea arderii astfel încât să se evite degradarea zidăriei prin șoc termic;
- e- întreruperea arderii, punerea tufecurilor pentru a nu se pierde căldura;
- f- ștergerea vetrei cu pământul umed;
- g- încălzirea cuptorului timp de 35 – 40 minute, poziția injectorului se modifică de câteva ori pentru ca flacăra să încălzească vatra și bolta uniform;

h- încălzirea cuptorului timp de 35 – 40 minute, poziția injectorului se modifică de câteva ori pentru ca flacăra să încălzească vatra și bolta uniform;

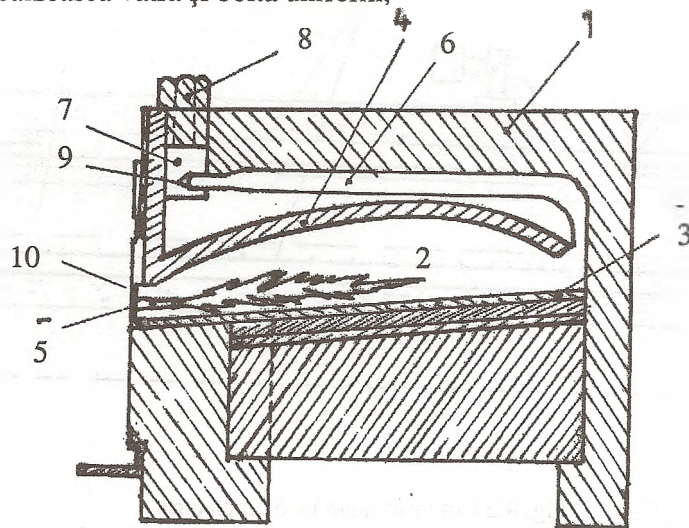


Fig. 8.3 Cuptorul de cărămidă (de pământ)

1 – schelet; 2 – cameră de coacere; 3 – vatră; 4 – boltă; 5 – injector; 6 – canale de fum; 7 – colector de gaze arse; 8 – coș; 9 – tufecuri (capace); 10 – ușă.

i- încălzirea cuptorului timp de 35 – 40 minute, poziția injectorului se modifică de câteva ori pentru ca flacăra să încălzească vatra și bolta uniform;

j- reglarea arderii astfel încât să se evite degradarea zidăriei prin șoc termic;

k- întreruperea arderii, punerea tufecurilor pentru a nu se pierde căldura;

l- ștergerea vetrei cu pânățul umed;

m- umezirea camerei de coacere prin aruncarea unei cantități de 1 – 2 litri de apă pe boltă;

n- uniformizarea temperaturii prin închiderea ușii cuptorului un interval de timp.

II. ALIMENTAREA CUPTORULUI ȘI COACEREA

a- alimentarea vetrei cu bucăți de aluat folosind lopata de copt, alcătuindu-se rânduri longitudinale, începând din fundul cuptorului;

b- aburirea camerei de coacere;

c- închiderea ușii pentru coacerea aluatului.

III. EVACUAREA PRODUSELOR DIN CUPTOR

a- după coacere pâinea se scoate din cuptor folosind lopata de copt;

b- se așează produsele în rastele sau lădițe (navete) în condiții de igienă.

Pentru evitarea pierderilor de căldură, ușile camerei de coacere se deschid numai pentru încărcare-descărcare și verificarea stadiului de coacere, un timp cât mai scurt.

Întreținerea cuptorului de cărămidă presupune:

- verificarea stării tehnice a cuptorului;
- curățirea și igienizarea cuptorului.

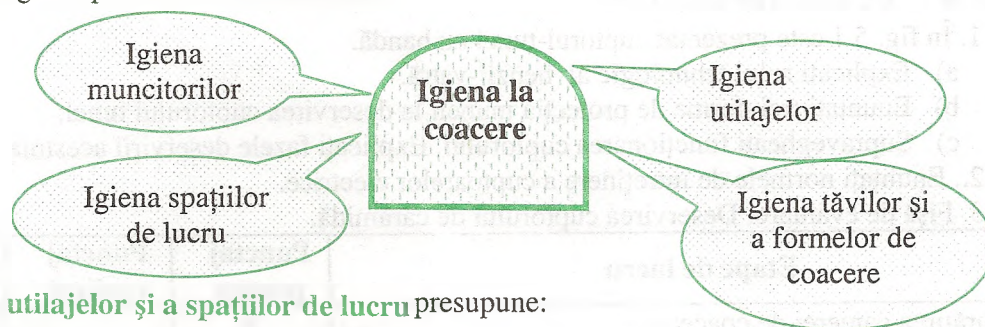
8.3 Norme de igienă la coacere

Pâinea rezultată în urma coacerii este un produs alimentar care se consumă ca atare fără să fie supusă unor operații ulterioare de diminuare a încărcăturii microbiene (fierbere, spălare etc), drept pentru care trebuie să se respecte normele igienico-sanitare.

Normele principale de igienă la coacere se referă la:

- întreținerea igienică a utilajelor și a spațiilor de lucru;
- igienizarea tăvilor și a formelor de coacere;

- igiena personală a lucrătorilor.



Igiena utilajelor și a spațiilor de lucru presupune:

- curățirea vetrei cuptorului periodic;
- curățirea pardoselilor în jurul locurilor de muncă;
- îndepărtarea de pe pereți, plafoane a mușcăturilor, utilizând substanțe fungistatice (la oprirea producției, cu asigurarea protecției utilajelor);
- văruierea pereților.

Tot pentru menținerea unei stări perfecte de igienă este interzis: fumatul, consumul de alimente, păstrarea obiectelor de îmbrăcăminte personale și accesul animalelor în spațiile de lucru.

Igiena tăvilor și a formelor de coacere constă în spălarea periodică a acestora cu soluție de sodă calcinată 1 – 1,5% la temperatura de 45 – 50°C și termostatarea prin ardere în cuptor.

Igiena muncitorilor. Muncitorii care participă la procesul de coacere trebuie să facă un examen medical periodic și să respecte normele de igienă personală:

- înainte de intrarea în producție se face duș;
- se spală mâinile cu apă și săpun ori de câte ori este nevoie;
- se taie unghiile scurt; nu se lăcuiesc;
- părul se strânge bine sub bonetă sau basma albă;
- echipamentul de protecție trebuie să fie curat și complet: halat alb și pantaloni albi, bonetă sau basma, încălțăminte albă. Muncitorii care lucrează în procesul de coacere nu pot fi folosiți la alte munci, în special la curățenie, decât după terminarea lucrului, din motive de respectare a igienei procesului de coacere. De asemenea personalul angajat pentru curățenie nu poate participa la realizarea coacerii din aceleași motive.



**Atenție,
rețineți !**

- defecțiunile la cuptoare, de orice natură (mecanică, electrică etc.) trebuie semnalate și remediate numai de către personal calificat și numai după scăderea temperaturii componentelor cuptorului la 30- 40°C;
- arzătoarele vor fi puse în funcțiune doar după o completă aerisire a focarului cu ajutorul ventilatorului de recirculare a gazelor arse;
- se interzice funcționarea focarelor cu defecțiuni la sistemul de comandă și control;
- scoaterea din funcțiune a arzătoarelor se face întrerupând alimentarea cu combustibil și energie electrică;
- arzătoarele și injectoarele neautomatizate trebuie să fie standardizate și omologate și vor fi aprinse și exploatate de personal specializat, cu ajutorul unei tije metalice de minim 1 m lungime, cu azbest la capăt care se aprinde și se introduce în focar înainte de alimentarea cu combustibil. Muncitorul trebuie să stea lateral față de focar;
- focarele cuptoarelor nu trebuie să aibă fisuri sau neetanșități ale zidăriei;
- la deservirea manuală a cuptorului, cu lopata, aceasta trebuie manevrată cu multă grijă pentru a se evita accidentările prin lovire ;
- tăvile sau formele de coacere se transportă pe benzi transportoare pentru evitarea accidentelor prin ardere.

8.4 Probe de control

1. În fig. 5.1 este prezentat cuptorul-tunel cu bandă.
 - a) Explicați rolul tehnologic al benzii-vatră.
 - b) Enunțați trei norme de protecția muncii la deservirea cuptorului tunel;
 - c) Supravegheați funcționarea cuptorului. Explicați fazele deservirii acestuia.
- 2.. Enunțați normele de întreținere a cuptoarelor electrice.
3. Fișă de evaluare: Deservirea cuptorului de cărămidă.

Etape de lucru	Punctaj propus	Punctaj realizat	Normă de timp
➤ curățirea camerei de coacere	5		3'
➤ verificarea stării tehnice a cuptorului	10		3'
➤ încălzirea cuptorului	5		5'
➤ reglarea arderii	10		5'
➤ întreruperea arderii și punerea tufecurilor	5		5'
➤ ștergerea vetrei cu pănătuful umed	5		2'
➤ umezirea camerei de coacere	10		2'
➤ uniformizarea temperaturii	5		3'
➤ alimentarea vetrei cu bucăți de aluat	10		5'
➤ aburirea camerei de coacere	5		2'
➤ supravegherea coacerii	5		10'
➤ scoaterea pâinii și așezarea în rastele	5		5'
➤ testarea calității pâinii	10		10'
TOTAL	90		60'

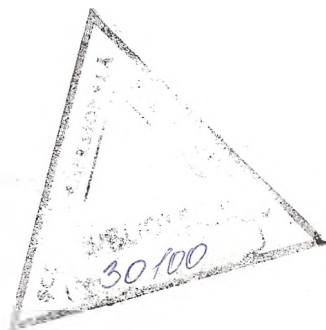
Observații:

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Deservirea cuptorului se realizează numai sub supravegherea maestrului instructor.

Bibliografie

1. Auerman L. I., *Tehnologia panificație*, Ed. Tehnică, București, 1960.
2. Banu, C., ș.a., *Manualul inginerului de industria alimentară, vol. I*, Ed. Tehnică, București, 1998.
3. Bararu, M., Nachiu, E., *Calitatea și fiabilitatea produselor*, manual pentru clasele X, XI, Ed. Didactică și Pedagogică R. A., București, 1994.
4. Bordei D., *Calitatea și marketingul făinii de grâu*, Ed. Academica, Galați, 2001.
5. Bordei D., *Tehnologie modernă a panificației*, Ed. Agir, București, 2004
6. Costin M. G., *Alimente funcționale – Alimentele și sănătatea*, Ed. Academica, Galați, 1999
7. David, D., ș.a., *Îndrumător pentru instruirea tehnologică și de laborator în industria alimentară*, Ed. Ceres, București, 1984.
8. Drăgănescu C., *Biochimie*, manual pentru clasa a XI, Ed. Didactică și Pedagogică R. A., București, 1994.
9. Ioancea, I., ș.a., *Mașini, utilaje și instalații în industria alimentară*, Ed. Ceres, București, 1986.
10. Ioancea, L., Kathrein, I., *Condiționarea și valorificarea superioară a materiilor prime vegetale în scopuri alimentare*, Ed. Ceres, București, 1989.
11. Ioancea, L., Petculescu, E., *Utilajul și tehnologia meseriei*, Ed. Didactică și Pedagogică R. A., București, 1995.
12. Moldoveanu Gh, Niculescu N., Râmniceanu M., *Utilajul și tehnologia panificației și produselor făinoase*, manual pentru clasele XI, XII, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1983.
13. Nichita L., *Manual pentru pregătire practică – industria alimentară*, Ed. Oscar Print, 2004
14. Nicolaescu M., ș.a., *Exploatarea și întreținerea utilajelor din industria morăritului și panificației*, Ed. Tehnică, București, 1973.
15. Petculescu, E., ș.a., *Procese și aparate în industria alimentară*, manual pentru clasele IX, X, Ed. Didactică și Pedagogică R. A., București, 1993.
16. Rășenescu, I., Oțel, I., *Îndrumar pentru industria alimentară, vol. I, II*, Ed. Tehnică, București, 1987.
17. *** - *Norme specifice de protecție a muncii pentru fabricarea produselor de morărit și panificație*, Ministerul muncii și protecției sociale, Departamentul protecției muncii, 1998.



7 PREGĂTIREA PENTRU DEPOZITARE A PRODUSELOR FINITE DE PANIFICAȚIE

După coacere, produsele sunt trecute în depozitul de pâine. Scopul depozitării este răcirea pâinii în condiții optime și păstrarea calității acesteia pe durata depozitării.

Produsele coapte se colectează cu ajutorul benzilor de transport sau folosind masa de recepție și se așază în rastele sau în lădițe (navete), care sunt folosite atât ca ambalaje de depozitare, cât și de transport.

Pentru produsele ambalate individual, se realizează mai întâi răcirea și apoi ambalarea în pungi de polietilenă sau de hârtie.

Ambalarea pâinii și a specialităților trebuie să se facă în condiții igienice, folosind ambalaje și materiale de ambalare avizate pentru uz alimentar.

Ambalarea trebuie să asigure următoarele condiții:

- să prevină sau să minimizeze contaminarea produsului;
- să prevină deteriorarea produsului;
- să permită o etichetare adecvată;
- să utilizeze materiale și gaze netoxice (în cazul ambalării în atmosferă controlată/modificată);
- să utilizeze ambalaje durabile, care să nu se deterioreze pe durata transportului sau a comercializării;
- în cazul ambalajelor refolosibile (navete de material plastic), acestea trebuie să fie din materiale durabile, ușor de igienizat și de dezinfectat.

Ambalarea se poate realiza individual sau colectiv.

Ambalarea individuală trebuie să respecte următoarele recomandări:

- se va executa corect și igienic, în spații separate, cu microclimat corespunzător;
- se va realiza cu instalații și accesorii corespunzătoare, ușor de curățat și de dezinfectat, având zonele de contact cu produsele realizate din materiale necorozive, netede și fără surse de contaminare cu agenți de ungere de la utilaje;
- materialele din care sunt confecționate ambalajele trebuie să îndeplinească nivelele de porozitate și permeabilitate care să asigure o bună păstrare a produselor, dar și o bună aerisire, necesară prevenirii apariției condensului și mușcăirii.

Tipurile de ambalaje individuale utilizate pentru pâine și specialități sunt (fig. 7.1):

- *pungile din polipropilenă* - sunt cele mai utilizate, deoarece au un grad extrem de mare de transparență; pot fi confecționate în foarte multe dimensiuni și pot fi imprimate la o rezoluție impresionantă de policromie pe ambele fețe;
- *pungile din polietilenă* (HDPE microperforat) - sunt ieftine, permit schimbul de aer cu exteriorul, astfel încât pâinea să se păstreze proaspătă, dar nu o permit imprimare corespunzătoare;
- *pungile din hârtie subțire*, care a fost supusă unor tratamente speciale pentru a le face rezistente la grăsimi;
- *pungile din hârtie cu fereastră din polipropilenă transparentă*, care facilitează vizualizarea produsului;
- *foliile termocontractibile*.

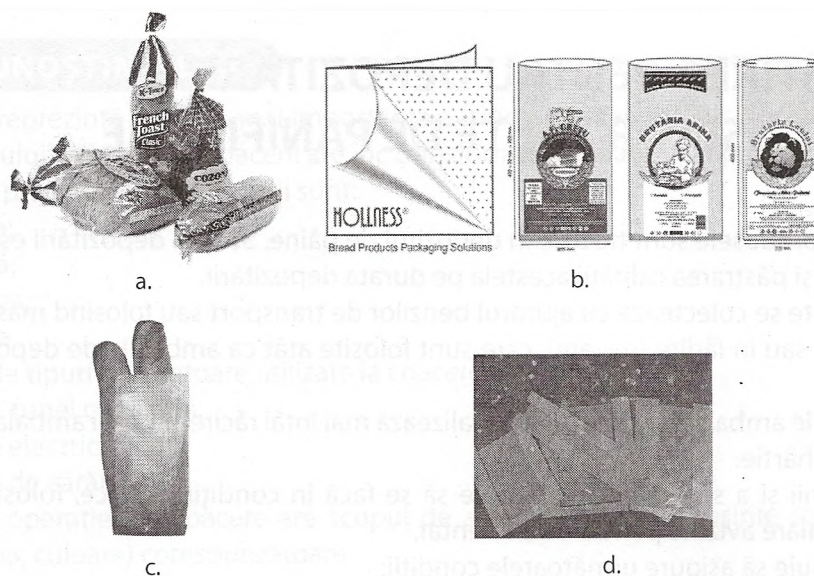


Fig. 7.1. Tipuri de ambalaje individuale a – Pungi polipropilenă; b – Pungi din polietilenă; c – Pungi din hârtie; d– Pungi din hârtie cu fereastră din polipropilenă.

Ambalarea colectivă trebuie să aplice următoarele recomandări:

- se va realiza în rastele (cărucioare) sau în navete de material plastic (fig. 7.2), pot fi utilizate și ca ambalaje de transport;
- rastelele sunt confecționate din materiale necorozive, necontaminante pentru produs, ușor de manipulat, cu partea superioară acoperită, pentru prevenirea contaminărilor din mediul de depozitare, până la livrare;
- curățarea, igienizarea și uscarea se va face după fiecare utilizare, în spații special amenajate, asigurându-se un flux separat de circulație.

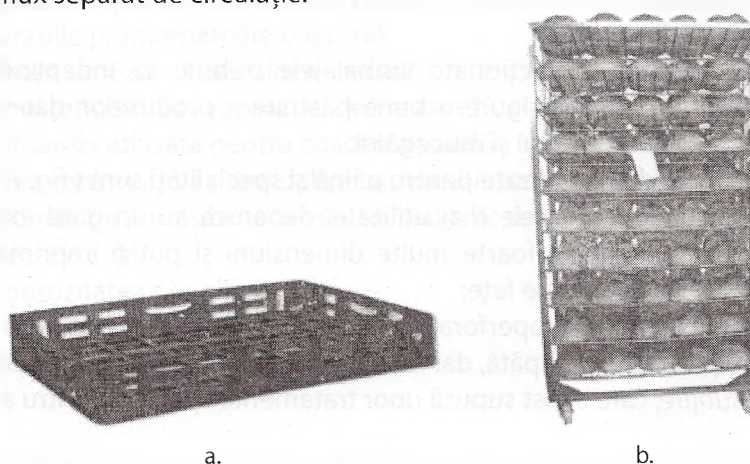


Fig. 7.2. Ambalarea colectivă:
a – Navete din plastic pentru pâine; b – Rastel din inox pentru pâine.

◆ TEST FINAL ◆

TEHNOLOGII GENERALE ÎN PANIFICAȚIE

I. Selectați varianta corectă:

1. Metoda directă se desfășoară:
 - a) într-o etapă;
 - b) în două etape;
 - c) în trei etape.
2. Operația de fermentare a aluatului are ca scop:
 - a) amestecarea componentelor aluatului;
 - b) afânarea aluatului;
 - c) cântărirea componentelor aluatului.
3. Umezirea bucăților de aluat are ca scop tehnologic:
 - a) evitarea formării crăpăturilor în coajă;
 - b) creșterea elasticității suprafeței aluatului;
 - c) condensarea aburului la suprafața aluatului.
4. În funcție de construcția vetrei, cuptoarele sunt:
 - a) cu funcționare continuă;
 - b) cu încălzire directă;
 - c) cu vatră mobilă.

II. Apreciați afirmațiile de mai jos cu adevărat sau fals:

1. În unitățile de capacitate mică, amestecarea făinii se face cu ajutorul instalațiilor de transport pneumatic.
2. Înainte de folosire, drojdia comprimată se amestecă cu apă caldă cu temperatura de 40-45 °C.
3. Malaxorul este utilajul în care are loc frământarea aluatului.
4. Prin modelarea corectă, calitatea glutenului scade.
5. Cuptorul-tunel cu bandă are funcționare continuă.
6. Crăpăturile apar sub coaja superioară a pâinii la temperaturi ridicate de coacere.

III. Realizați corespondența dintre cifrele din coloana A, care reprezintă utilaje din industria de morărit și panificație, și literele din coloana B care reprezintă operațiile pe care le efectuează.

A. Utilaje	B. Operații
1. malaxorul	a. dozarea
2. bascula cu cadran	b. frământarea
3. camera de fermentare	c. fermentarea
4. dozatorul semiautomat	

IV. Completați spațiile libere, astfel încât enunțurile să capete sens.

1. După prepararea soluției de sare, aceasta trebuie ... pentru îndepărtarea eventualelor impurități.
2. Apa răcită se utilizează vara, în cazul frământării ... și rapide a aluatului.
3. La frământare ia naștere ..., care constituie scheletul ... al aluatului.
4. Masa bucăților de aluat M_a se stabilește în funcție de ... pe care trebuie să o aibă produsul finit și de pierderile ... care se produc la ... și răcire.

V. Selectați, din enumerarea de mai jos, cuptoarele cu funcționare continuă:

cuptorul-tunel cu bandă, cuptorul de cărămidă, cuptorul electric cu vetre fixe.

Manual aprobat de
Ministerul Educației și Cercetării
PRIN ORDINUL NR. 4059/10.05.2005

ISBN 973-668-104-1