



**Fișe de documentare
pentru diferențierea predării și a evaluării, pentru recuperarea
pierderilor în învățare, pentru sprijin și adaptare curriculară.**

Modulul 1: Fabricarea produselor de panificație-învățământ profesional

**Disciplina: Industrie Alimentară
Clasa: XI (Învățământ profesional)**

**Autor:
prof. ing. Scripcaru Simona Marcela**

Modulul 1: Fabricarea produselor de panificație la disciplina **Industrie Alimentară**, pentru **clasa a XI-a, învățământ profesional**:

INTRODUCERE

Fișele de documentare reprezintă un instrument esențial în procesul de diferențiere a predării și evaluării, având rolul de a sprijini în mod eficient elevii în atingerea competențelor specifice, indiferent de nivelul lor de pregătire. În contextul învățământului profesional, aceste fișe facilitează procesul de învățare prin adaptarea conținuturilor și a cerințelor în funcție de nevoile individuale ale elevilor, contribuind astfel la recuperarea pierderilor educaționale și la dezvoltarea abilităților practice și teoretice necesare în domeniul de formare.

În cadrul Modulului 1: **Fabricarea produselor de panificație**, fișele au fost elaborate pentru a susține învățarea activă și aplicativă, punând accent pe formarea competențelor profesionale prin activități diferențiate, exerciții practice și resurse vizuale. Ele pot fi utilizate atât ca suport în procesul de predare-învățare, cât și ca instrumente de evaluare sau remediere.

Prin aceste fișe, se urmărește:

- adaptarea conținuturilor curriculare la nevoile și ritmurile de învățare ale elevilor;
- susținerea elevilor în procesul de recuperare a cunoștințelor pierdute;
- sprijinirea elevilor cu dificultăți prin activități structurate și ghidate;
- facilitarea evaluării formative și sumative diferențiate.

Acest demers contribuie la crearea unui mediu educațional incluziv și centrat pe elev, în care fiecare elev are oportunitatea de a reuși, de a se dezvolta și de a dobândi competențe relevante pentru calificarea profesională aleasă.

REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII

URÎ 12 Metode de analiză senzorială și fizico-chimică a materiilor prime și auxiliare, a produselor intermediare și semifabricatelor și a produselor de morărit și panificație

12.2.1 Recepționarea cantitativă și calitativă a mat. prime, auxiliare și a materialelor utilizate în ind. de morărit și panificație

12.2.2 Verificarea parametrilor și a condițiilor de depozitare a mat. prime, auxiliare și a materialelor utilizate în ind. de morărit și panificație

Controlul însușirilor de panificație ale făinurilor

Calitatea pâinii ca produs finit este determinată în cea mai mare măsură de însușirile tehnologice ale făinurilor denumite însușiri de panificație, proprietățile fizice și chimice ale făinii determinând-o numai în parte.

Însușirile tehnologice (de panificație) ale făinii de grâu sunt următoarele:

1. capacitatea de hidratare a făinii;
2. capacitatea făinii de a forma gaze;
3. puterea făinii: - capacitatea ei de a forma un aluat cu anumite proprietăți reologice
4. capacitatea făinii de a se închide la culoare în decursul procesului tehnologic

Fișa de documentare 1_Determinarea capacității de hidratare

Se deosebesc două categorii de exprimare a capacității de hidratare, și anume:

1. *Capacitatea de hidratare farinografică (absorbția farinografică) definită* ca nr. de ml de apă absorbiți de 100g făină pentru a forma un aluat de consistență standard (0,5 kgf.m, sau 500 U.F. sau 500U.B.)

2. *Capacitatea de hidratare tehnologică (absorbția tehnologică sau de panificație) definită* ca nr. de ml. de apă absorbiți de 100 de grame de făină la frământare pentru a forma un aluat cu cele mai bune posibile proprietăți reologice și pâinea cea mai bună posibil.

Capacitatea de hidratare a făinurilor depinde de hidratarea substanțelor proteice și a amidonului, rolul principal avându-l substanțele proteice generatoare de gluten.

Cu cât făina are un conținut mai mare de substanțe proteice și cu cât acestea sunt de calitate mai bună, cu atât aceasta absoarbe o cantitate mai mare de apă la formarea aluatului.

Valorile capacității de hidratare variază în următoarele limite:

- pentru făinurile de larg consum capacitatea de hidratare este de 54-64%;
- pentru făinurile semialbe 54-58%;
- pentru făinurile albe 50-55%.

În cazul făinii negre (de extracție mare) atunci când conținutul în țărâțe este ridicat, capacitatea de hidratare este mai crescută. Aceasta nu înseamnă că făina respectivă este de calitate superioară ci din contra mai slabă, deoarece o parte din apă este absorbită de țărâțe, care se umflă și pe care o cedează în faza de coacere a aluatului.

Capacitatea de hidratare a făinii se determină prin două metode: metoda bilei de aluat și metoda farinografică.

Metoda bilei de aluat

Principiul metodei:

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

Modul de lucru

1. Se umple o capsulă sau un mojar de porțelan cu făină din proba de analizat și se nivelează suprafața făinii cu o riglă de lemn.
2. Se face o adâncitură în făina din mojar, prin apăsarea cu un pistol.



3. Se măsoară cu pipeta 10 cm³ apă curentă, cu temperatura de 18-20°C și se introduc în adâncitura formată în făină.

4. Se amestecă apa și făina cu care vine aceasta în contact, la început cu ajutorul unei spatule, apoi prin frământare a aluatului format.



5. Se continuă frământarea aluatului până când ajunge la o consistență normală, înglobându-se treptat câte puțină făină din mojar, cât și aluatul rămas eventual pe spatulă sau pe mână.
6. Aluatul se consideră de consistență normală când la atingerea acestuia cu o baghetă de sticlă nu se lipește de aceasta.

7 Aluatul astfel obținut se așează direct pe platanul balanței și se cântărește cu o precizie de 0,01 g. Se efectuează în paralel două determinări din aceeași probă de analizat.



Calculul și exprimarea rezultatelor.

Capacitatea de hidratare (CH) exprimată în % apă se calculează cu formula:

$$CH = \frac{m_1}{m - m_1} \cdot 100 \quad [\%]$$

în care:

m_1 – masa apei folosită la determinare, în g (10 g);

m – masa aluatului rezultată după frământare, în g.

Rezultatele se exprimă cu o zecimală. Ca rezultat se ia media aritmetică a celor două determinări dacă diferență dintre cele două rezultate nu depășește 1,2 g apă la 100 g probă

Fișa de documentare 2_Determinarea puterii făinii

Puterea făinii caracterizează capacitatea aluatului de a reține gazele de fermentare și de a-și menține forma.

Puterea făinii este influențată de cantitatea și calitatea substanțelor proteice, activitatea enzimelor proteolitice, cantitatea de activatori ai proteolizei. Se determină prin metoda **farinografică** și prin metoda **lățirii sferei de aluat**.

Determinarea puterii făinii prin metoda farinografică

Principiul metodei:

Determinarea puterii făinii prin valoarea dată de cele patru caracteristici ale curbei normale farinografice (formare, stabilitate, înmuiere, elasticitate). În mod practic, valoarea „puterii făinii” se obține cu ajutorul riglei valorimetrice.

Aparatura:

1. Farinograf Brabender
2. Riglă valorimetrică.

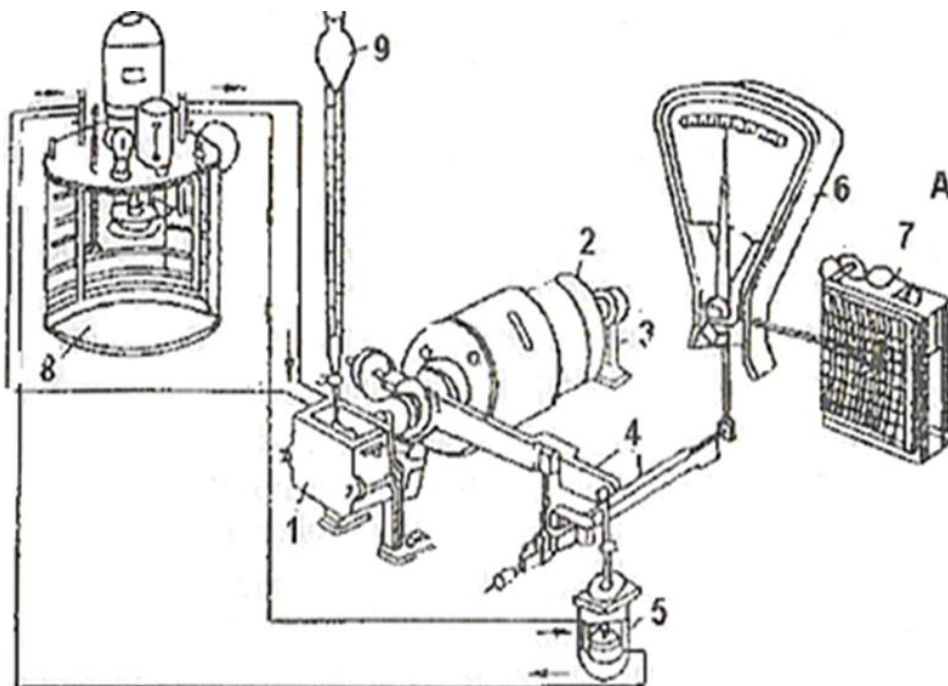


Figura nr.4.1. Schema funcțională a farinografului (Leonte, M., 2003)

1 - malaxor, 2 – motoreductor sincron, 3 – lagăr pentru axul motorului, 4 – sistemul format din trei pârghii (A, B, C), 5 – amortizor în baie de ulei, 6 – cadran cu scală și ac indicator, 7 – sistem de înregistrare a curbei farinografice, 8 – termostat cu apă prevăzut cu sistem de încălzire electric, 9 – biuretă specială.

Modul de lucru

După determinarea capacității de hidratare a făinii se curăță frământătorul aparatului și se introduc 50 g sau 300 g făină căreia i s-a determinat capacitatea de hidratare. Pentru înregistratoare se apropie de hârtia grafică, înscriind acum o curbă farinografică normală, oscilând în momentul maxim care coincide cu formarea aluatului în jurul liniei care marchează consistența standard 500.

Farinograful se lasă în funcțiune timp de 12 minute socotite din momentul în care curba înregistrată coboară sub consistența normală după care aparatul se oprește.

Curba „farinografică normală” (figura 2.7, A) prezintă următoarele caracteristici:

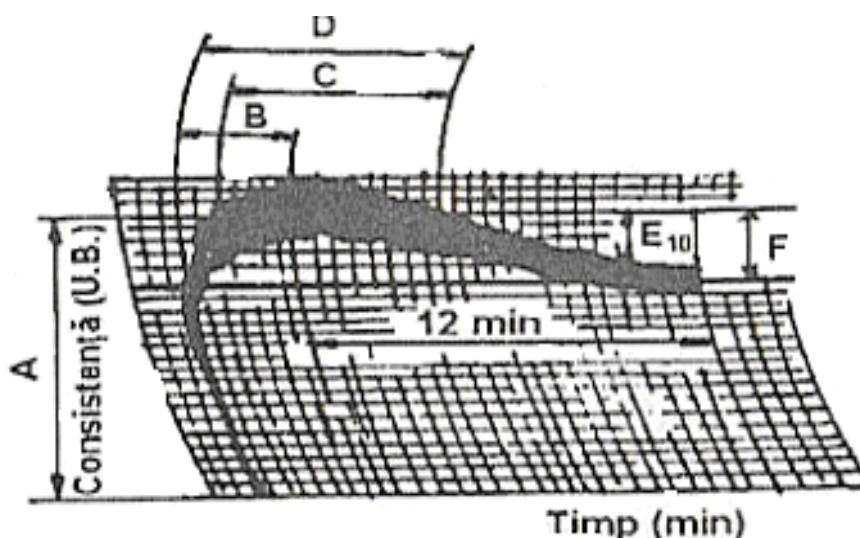


Figura nr. 4.2. Curbă normală farinografică (Bordei, D., 2004)

A – consistența aluatului (U.B.), B – formarea aluatului (min), C – stabilitatea aluatului (min), D – timp de prelucrare, (min), E₁₀ – indicele de toleranță, F – gradul de înmuiere al aluatului (U. B)

Consistența (tăria aluatului) a cărei valoare crește în prima perioadă a frământării, atinge un maxim unde rămâne un timp oarecare, după care scade treptat.

Durata de formare (dezvoltare) a aluatului, este timpul (min) până când aluatul atinge consistența standard. Durata de formare a aluatului variază între 1 și 15 minute în funcție de calitatea făinii. Durata de formare determină timpul de frământare pentru aluat.

Stabilitatea aluatului reprezintă durata de timp (min) cât aluatul își menține consistența standard. Ea variază între 0 și 15 minute în funcție de calitatea făinii.

Înmuierea aluatului, după metoda clasică este dată de diferența dintre consistența maximă și consistența după 12 minute de frământare, când curba normală începe să coboare. Înmuierea este funcție de calitatea făinii și poate lua următoarele valori: 20-30 U.B. pentru făinuri foarte bune, 40-50 U.B. pentru făinuri bune, 200-220 U.B. pentru făinuri slabe. Gradul de înmuiere caracterizează degradarea structurii aluatului.

Elasticitatea aluatului este dată de amplitudinea oscilațiilor peniței la înregistrare, adică de lățimea curbei. Cu cât aluatul este mai elastic cu atât curba este mai lată. Ea se măsoară în punctul maxim al curbei și se exprimă în U.F. (U.B.).

Curbe farinografice etalon (C.F.E)

În practica folosirii farinografului, pe baza experienței acumulate, s-au stabilit o serie de 7 curbe farinografice etalon (după A.A.C.C. Minn. 1972) care dau o imagine directă asupra calităților de panificație a făinurilor (figura 2.7.B).

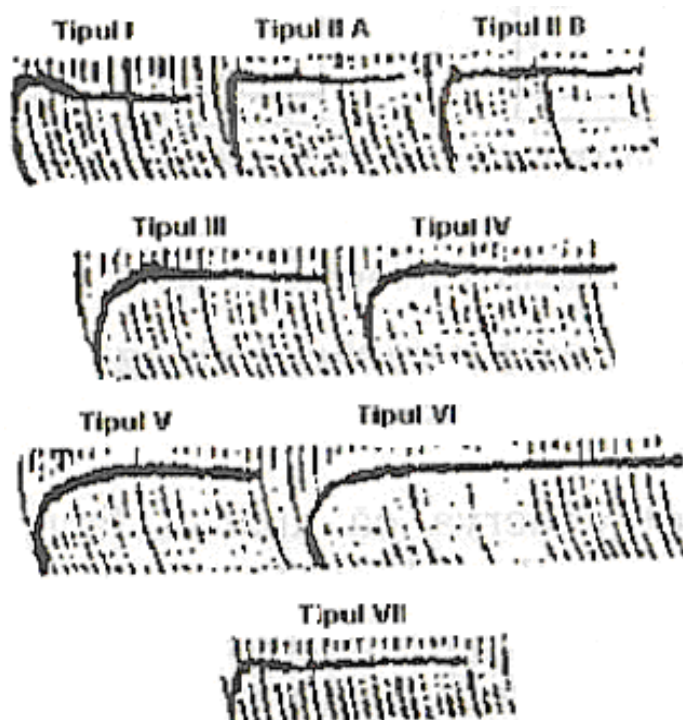


Figura 4.3. Curbele farinografice etalon

I. C.F.E.- cu formare și stabilitate scurtă; II.C.F.E.- cu formare scurtă și stabilitate lungă, III.C.F.E.- cu formare medie și stabilitate scurtă, IV.C.F.E.- cu formare medie și stabilitate lungă, V.C.F.E.- cu formare lungă și stabilitate scurtă, VI.C.F.E.- cu formare lungă și stabilitate lungă, VII.C.F.E.- cu formare dublă sau cu cădere în partea de început a curbei.

Curbele farinografice înscrise pentru diferite sortimente de făină pot fi încadrate în aceste curbe tipice. Tipurile de curbe intermediare care pot apărea prezintă mici variații, mai mult sau mai puțin semnificative, totuși sunt apropiate de aceste curbe etalon. După trasarea curbei normale farinografice se citește puterea făinii cu ajutorul riglei valorimetrice.

Puterea făinii are valoarea între 0 și 100 uc.

Mod de lucru

Pentru determinarea puterii făinurilor se procedează astfel: (figura 2.8) Punctul O al curbei normale farinografice se așează în colțul din stânga jos, al marginii ab a unei plăci de celofan abcd pe care sunt trasate liniile curbe ale puterii făinurilor. Un cursor (2) de celofan efgh de lungime corespunzătoare celor 12 minute de pe curba farinografică se deplasează astfel încât marginea ef să coincidă cu punctul de începere al coborârii curbei farinografice, iar marginea gh cu punctul final al curbei. Punctul m al farinogramei se va găsi pe una din curbele riglei, care exprimă valoarea puterii făinii analizate. Această valoare folosește atât pentru caracterizarea făinii respective din punct de vedere al calității, cât și pentru formarea amestecurilor calitative de făinuri cu diverse puteri și de grâne înainte de măcinăș.

Determinarea variației structurii aluatului în timp, în decursul fazelor procesului tehnologic de fabricație se face prin trasarea curbelor farinografice de fermentare.

Cu ajutorul acestor curbe farinografice de fermentare se poate determina activitatea proteolitică a făinii, durata maximă de fermentare a aluatului și se poate realiza controlul procesului tehnologic.

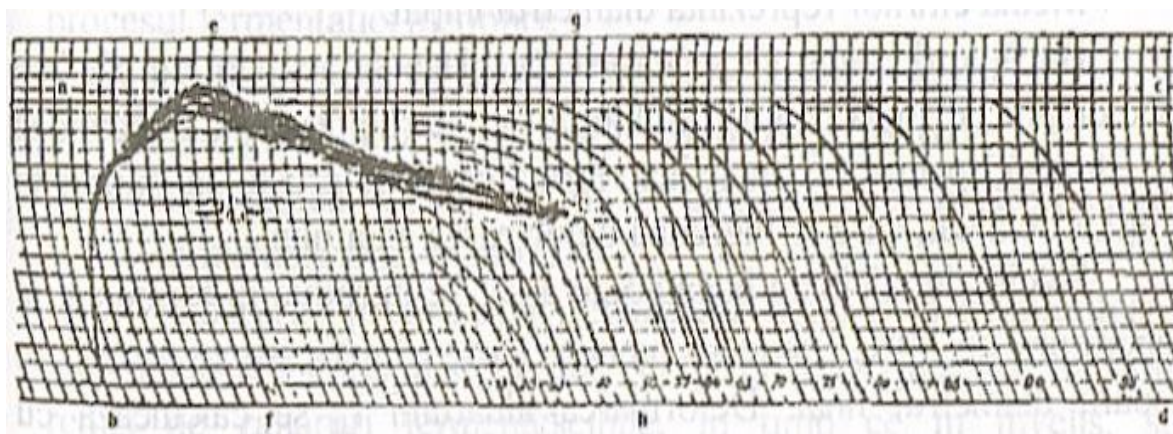


Fig.4.4. Rigla valorimetrică Brabender

Punctul O al curbei normale farinografice se așează în colțul din stânga jos, al marginii **ab** a unei plăci de celofan **abcd** pe care sunt trasate liniile curbe ale puterii făinurilor. Un cursor (2) de celofan **efgh** de lungime corespunzătoare celor 12 minute de pe curba farinografică se deplasează astfel încât marginea **ef** să coincidă cu punctul de începere al coborârii curbei farinografice, iar marginea **gh** cu punctul final al curbei. Punctul **m** al farinogramei se va găsi pe una din curbele riglei, care exprimă valoarea puterii făinii analizate. Această valoare

folosește atât pentru caracterizarea făinii respective din punct de vedere al calității, cât și pentru formarea amestecurilor calitative de făinuri cu diverse puteri și de grâne înainte de măcină.

Determinarea variației structurii aluatului în timp, în decursul fazelor procesului tehnologic de fabricație se face prin trasarea curbelor farinografice de fermentare.

Cu ajutorul acestor curbe farinografice de fermentare se poate determina activitatea proteolitică a făinii, durata maximă de fermentare a aluatului și se poate realiza controlul procesului tehnologic.

După puterea făinurilor grânele se împart în categoriile evidențiate în următorul tabel

Tabel nr.1 Categoriile de grâne în funcție de puterea făinurilor
(Bordei, D.1998)

<i>Grâne</i>	Categoria	Putere U.C.	Calitatea făinii	Calitatea aluat
Foarte tari	A ₁	85-100	Foarte puternică	Rezistent, puțin elastic
Tari	A ₂	75-85	Puternică	Rezistent, cu produs dens, nedevoltat
Foarte bune	B ₁	65-75	Foarte bună	Elastic, extensibil
Bune	B ₂	50-65	Bună	Elastic, extensibil
Slabe	C ₁	35-50	Slabă	Foarte extensibil, rezistență și elasticitate mai mică, produs cu volum mic și aplatizat
Foarte slabe	C ₂	17-35	Foarte slabă	Foarte extensibil, rezistență și elasticitate mai mică, produs cu volum mic și aplatizat

Fișa de documentare 3_Determinarea puterii făinii prin metoda lățirii sferei de aluat (metoda Auerman)

Principiul metodei:

Metoda se bazează pe însușirea aluatului de a se deforma, de a se lăți, de a curge, cu atât mai mult cu cât făina este de calitate mai slabă.

După valorile diametrului final al sferei de aluat făinurile se clasifică în următoarele categorii:

Tabel nr.2 Categoriile făină după diametru sferei de aluat

Durata de termostatare, ore	Diametrul sferei de aluat(100 g) pentru făina de calitate(mm)		
	Slabă	Bună	Foarte bună
0	70	70	70
3	97	83-97	83

Aparatura

Termostat reglabil pentru temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$

Mod de lucru:

1. Se prepară un aluat din 140 g făină de analizat cu umiditatea de 14% și 84 ml apă distilată. La umiditatea făinii diferită de 14% cantitatea de apă folosită se modifică astfel încât aluatul să aibă 53,7% substanță uscată.

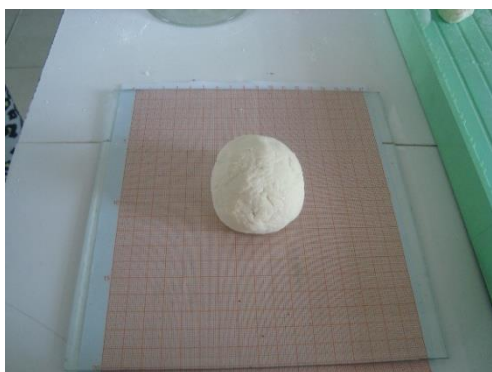
Apa folosită la prepararea aluatului se încălzește la o temperatura calculată astfel încât aluatul să se obțină cu temperatura de 30°C .



2. Frământarea durează circa 5 minute.

3. Din aluatul obținut se cântăresc două porțiuni de câte exact 100g fiecare, se modelează sub formă de sferă și se așează cu încheietura de modelare în jos, în centrul unei plăci de sticlă. Cu ajutorul unei hârtii milimetrice așezată sub placa de sticlă se citesc două diametre perpendiculare pentru cele două sfere de aluat. Media citirilor reprezintă diametrul inițial.

4. Bucățile de aluat așezate pe placa de sticlă se acoperă cu câte un clopot (capac) de sticlă căptușit în interior cu hârtie de filtru umectată și bine stoarsă, în scopul împiedicării formării unei cruste uscate la suprafața bucății de aluat care să împiedice deformarea aluatului.



5. Plăcile de sticlă cu sferile de aluat acoperite se introduc în termostat la temperatura de 30°C pentru un timp de 3 ore. La sfârșitul acestui timp se scot din termostat și se măsoară diametrul final al bucăților de aluat, după același procedeu ca la diametrul inițial.

Calculul și exprimarea rezultatelor

Deformarea aluatului l_{al} se calculează după formula:

$$L_{al} = D_f - D_i \quad (\text{mm})$$

unde:

D_f – diametrul final al sferei de aluat, în mm;

D_i – diametrul inițial al sferei de aluat, în mm.

Ca rezultat se ia media aritmetică a celor două determinări paralele dacă diferența dintre cele două determinări nu depășește 3 mm.

Observații

Metoda se pretează cel mai bine la determinări comparative.

Tabel nr.3

Clasificarea făinurilor după diametrul final al sferei de aluat

	Diametrul sferei de aluat (100g) pentru făina de calitate (în mm)
--	---

Durata de termostatare, ore	Slabă	Bună	Foarte bună
0	70	70	70
3	97	83-97	83

Făina pentru panificație –SR 877/1996

Caracteristici	Grupa de făină			
	Neagră	Semialbă	Neagră	Dietetică
	Condiții de admisibilitate			
Umiditate, %, mx	14, 5			
Aciditate, grade,max	2,8	3,2	4,0	5,0
Conținut de gluten umed, %, min	26,0	25,0	24,0	22,0
Indice de deformare al glutenului,mm	5...12		5...15	
Conținut de cenușă raportat la substanța uscată, %	max.0,65	0,66...0,90	0,91...1,40	1,41...2,20
Conținut de cenușă insolubilă în acid clorhidric 10%,%, max	0,2			
Conținut de substanțe proteice raportat la substanța uscată, %, min	10, 5			max. 20
Granulozitate, %	-rest pe sită metalică cu latura de 0,5 mm	max.6	max. 8	max. 20
	-rest pe sită din țesătură tip "mătase" cu latura de 180micro-metri	max. 10		
	-trece prin sita din țesătura tip "mătase" cu latura de 180 micro-metri	50...90		15...60
	-trece prin sita din țesătura tip "mătase" cu latura de 125 micro-metri	50...90		

Impurități metalice	-sub formă de pulbere, mg/kg,max	3
	-sub formă de așchii	Lipsă

Proprietăți organoleptice

Caracteristici	Grupa de făină			
	Alba	Semialbă	Neagră	Dietetică
	Condiții de admisibilitate			
Culoare - Aspect	Alb-gălbui, cu nuanță slab cenușie și fine particule de tărâțe	Alb-gălbui, cu nuanță cenușie și urme vizibile de tărâțe	Cenușiu deschis, cu nuanță albgălbuie, conținând particule de tărâțe	Roșcat, conținând particule de tărâțe și endosperm
Miros	Plăcut, specific făinii, fără miros de mucegai, de închis sau alt miros străin			
Gust	Normal, puțin dulceag, nici amar, nici acru, fără scrâșnet la mestecare (datorită impurităților minerale: pământ, nisip etc)			

Analize și determinări specifice

Determinarea conținutului de glutenului umed (GU)

Glutenul reprezintă un gel coloidal ce conține o cantitate de apă de circa 200-250% față de substanța uscată. Substanța uscată a glutenului este formată din 75-90% proteine glutenice (gliadină, glutenină) și substanțe aglutenice (lipide 2-4%, albumine și globuline 3-3%, glucide 8-10%, substanțe minerale 0,7%).

Proporția de substanțe aglutenice depinde de condițiile de spălare a aluatului din care se obține glutenul (durată și minuțiozitate). Aceste substanțe sunt reținute de proteinele generatoare de gluten prin absorbție și prin interacțiuni chimice cu formare de complecși.

Glutenul a fost separat de Beccari în 1728, iar în 1902 a fost separat în cele două proteine de către Osborne pe baza diferenței de solubilitate în soluții alcoolice. Ulterior s-a constatat că cele două proteine nu au o structură omogenă, fiind formate dintr-o serie de fracțiuni proteice.

Principiul metodei.

Separarea sub formă de gluten a substanțelor proteice prin spălare cu soluție de sare 2% a aluatului pregătit din proba de făină și zvântarea glutenului obținut.

Aparatură:

aparat pentru spălarea mecanică a glutenului sau în lipsă, instalație pentru spălare manuală formată din rezervor pentru soluție, furtun și cleme;

sită de mătase

Reactivi

- NaCl soluție 2% preparată cu apă curentă.

Modul de lucru.

1. Într-un mojar de porțelan se introduc 25g probă cântărită cu precizie de 0.01g.
2. Se adaugă 12,5 cm³ soluția de NaCl.
3. Se frământă cu pistilul timp de 3-4 minute până la obținerea unui aluat omogen care se lasă apoi în repaus 25 minute, acoperindu-l cu un pahar cu o hârtie de filtru umectat.



4. După aceasta, se spală cocoloșul de aluat, deasupra unei site de mătase sub un curent slab de apă timp de 25-30 minute procedându-se astfel: la început se lasă să curgă 2-3 picături de apă, peste aluatul care se frământă ușor într-o mână, îndepărtându-se în felul acesta amidonul

și tărățele, curentul de apă se mărește pe măsură ce se elimină amidonul, iar materiile albuminoase (glutenul) se adună în podul palmei.

Prin tamponare se adună de pe sită bucățile de aluat care eventual au căzut din mână în timpul spălării, adăugându-se la aluatul care se spală.



5. Spălarea se consideră terminată când apa ce se scurge prin stoarcerea glutenului este perfect limpede și nu mai dă colorație albastră cu o soluție de iod, ceea ce dovedește că amidonul a fost complet înlăturat. Temperatura apei de pregătire a aluatului trebuie să fie 18-20°C.

6. După terminarea spălării, glutenul se stoarce bine prin presare cu mâinile uscate (care se șterge de fiecare dată cu cârpa uscată).



7. Zvântarea glutenului se consideră terminată în momentul când acesta începe să se lipească de degete (glutenul astfel zvântat se așează pe o plăcuță de sticlă în prealabil tarată sau direct pe planul balanței și se cântărește cu precizie de 0,01g).



Se efectuează în paralel două determinări din aceeași probă pentru analiză.

Calculul și exprimarea rezultatelor.

Conținutul de gluten umed se exprimă în % față de făină și se calculează cu formula:

Gluten umed (GU) = $(m_1/m) \cdot 100$, (%) în care:

m_1 – masa glutenului rămas după zvântare, în g;

m – masa probei de făină luată pentru determinarea, în g.

Rezultatul se exprimă cu o zecimală.

Ca rezultat se ia media aritmetică a celor două determinări dacă diferența dintre rezultatele a două determinări nu depășește 2g gluten umed la 100g probă.

Între calitatea și cantitatea glutenului din făina de grâu și calitățile de panificație ale făinii respective există o dependență directă.

De aceea, standardul de stat fixează pentru făină limite minime privind conținutul de gluten.

Tabel nr.4

Corelația standardizată între tipul făinii și conținutul de gluten umed

(Bordei, D., 2004)

Tipuri de făină	Gluten umed % min
480	26
780	25
1300	24

Observații

Pentru a se obține rezultate cât mai precise la determinarea conținutului de gluten trebuie ținut cont de următoarele aspecte: curentul prea puternic de apă la începutul spălării provoacă micșorarea procentului de gluten din cauza pierderilor în timpul spălării; prelungirea

timpului de spălare peste 30 minute produce o creștere a cantității de gluten, datorită absorbției unei cantități mai mari de apă, care degradează în același timp calitatea glutenului.

Temperatura ridicată a apei de spălare produce creșterea procentului de gluten întrucât cu creșterea temperaturii crește și cantitatea de apă absorbită aceasta însă până la 35°C, peste care o parte din materiile albuminoase încep să coaguleze cedând apa.

Folosirea apei cu duritate mai mare duce la creșterea procentului de gluten obținut prin spălare. Pentru evitarea influenței durității apei asupra glutenului se recomandă folosirea apei cu 2% sare atât la formarea cocoloșului de aluat cât și la spălarea lui.

Fișă de documentare 4 _Determinarea indicelui de deformare a glutenului

Principiul metodei.

Menținerea unei sfere de gluten umed timp de o oră în repaus la temperatura de 30°C și determinarea deformării acesteia (în plan orizontal) prin măsurarea a două diametre înainte și după termostatare și calcularea diferenței dintre ele.

Aparatură și materiale

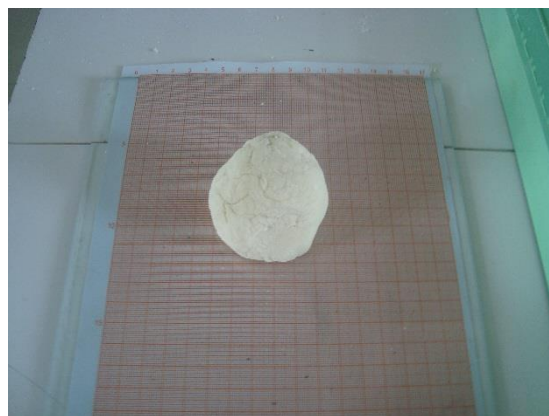
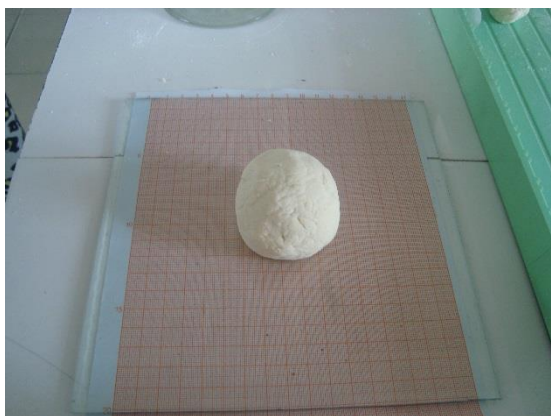
- termostat (etuvă termoreglabilă pentru temperatura de 30°C sau vas cu apă);- placă de sticlă pătrată cu latura de 8 cm;

-hârtie de filtru;- pâlnie de sticlă;- hârtie milimetrică.

Modul de lucru.

Din glutenul umed obținut se cântăresc $5 \pm 0,1$ g, se modelează sub formă sferică și se așează în centrul unei plăci de sticlă cu încheietura de modelare în jos. Se măsoară două diametre perpendiculare ale sferei de gluten cu ajutorul unei foi de hârtie milimetrică peste care se așează placa. Media aritmetică a celor două măsurători exprimată în milimetri cu precizia de 0,5 mm reprezintă diametrul inițial al sferei de gluten. (d1)

După măsurarea diametrului inițial, placa de sticlă cu sfera de gluten se acoperă cu o pâlnie de sticlă, căptușită cu hârtie de filtru sau sugativă umectată, se introduce în termostat (etuvă, vas cu apă) reglat pentru temperatura de 30°C (apa din vas se menține la 30°C prin adăugarea treptată de apă caldă). După o oră placa cu gluten se așează pe o hârtie milimetrică și se măsoară din nou două diametre perpendiculare ale sferei de gluten. Media aritmetică a celor două măsurări exprimată în milimetri, cu precizia de 0,5mm reprezintă diametrul final al sferei de gluten după 60 minute (d 2)



Se execută în paralel două determinări din aceeași probă luată în analiză.

Calculul și exprimarea rezultatelor.

Indicele de deformare a glutenului (ID)= $d2 - d1$ (mm)

$d1$ - diametrul inițial al sferei de gluten, în mm;

$d2$ -diametrul final al sferei de gluten, în mm.

Ca rezultat se ia media celor două determinări, dacă diferența dintre două determinări nu depășește: 1 mm pentru valorile sub 5 mm, 2 mm pentru valorile între 5-15 mm, 3 mm pentru valorile peste 15 mm.

Tabel nr.5

Clasificarea făinurilor în funcție de gradul de deformare a glutenului

Indice de deformare(mm)	Clasa de calitate pentru făina de grâu
3-5	Puternică
5-10	Foarte bună
10-15	Bună
15-20	Satisfăcătoare
>20	Slabă

Fișa de documentare 5_Determinarea indicelui de extindere a glutenului

Principiul metodei

Întinderea manuală a glutenului umed la rupere în condiții stabilite și măsurarea lungimii la care a ajuns glutenul în momentul ruperii.

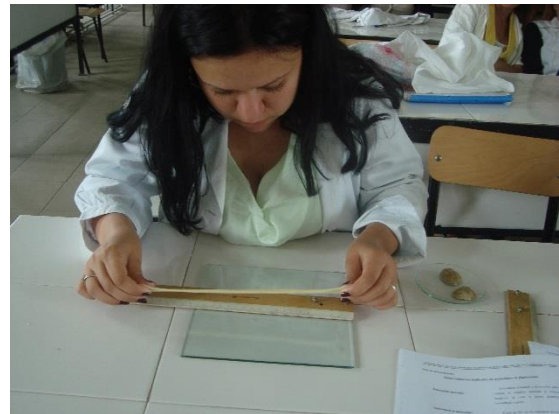
Aparatură și materiale:

Riglă de 50 cm cu valoarea diviziunii de 1 mm.

Modul de lucru.

Determinarea se execută pe 5 g gluten rămas după determinarea indicelui de deformare. În acest scop glutenul respectiv se supune probei de întindere după cum urmează: se modelează sfera de gluten sub formă de fitil cu lungimea de 5...6 cm, efectuând o rulare pe placa de sticlă, urmată de o ușoară rulare între degetele mâinilor (umezite în prealabil).

Se prinde câte puțin din capetele fitilului de gluten cu vârful a trei degete de la fiecare mână și se întinde astfel glutenul deasupra riglei, până ce se rupe. Operația de întindere trebuie să dureze circa 10 secunde. Se urmărește diviziunea pe rigla gradată, în dreptul căreia a ajuns extremitatea din stânga, notându-se lungimea glutenului extins, în cm. Se execută două determinări din aceeași probă pentru analiză.



Exprimarea rezultatelor.

Indicele de extindere al glutenului reprezintă lungimea glutenului umed extins până la rupere, exprimată în cm.

Rezultatele se exprimă cu o zecimală.

Ca rezultat final se ia media aritmetică acelor două determinări dacă diferența dintre două rezultate nu depășește:

- 3 cm pentru valori sub 25 cm
- 4 cm pentru valori între 25 și 35 cm;
- 5 cm pentru valori peste 35 cm

Fișă de documentare Metode organoleptice de apreciere a calității glutenului

La analiza mai amănunțită după indicii organoleptice (figura 2.9) care determină calitatea glutenului umed se pot observa următoarele cazuri:











Caracterizarea făinii	Caracterizarea aluatului	Aprecierea aluatului la întinderea cu mîna	Aprecierea aluatului fermentat
F. BUNĂ PUTERNICĂ	Rezistent și elastic		
BUNĂ (MEDIE)	Elastic		
SATISFĂCĂTOARE (SLABĂ)	Extensibil		
NESATISFĂCĂTOARE (F. PUTERNICĂ, SCURTĂ)	F. scurt, sfărâmițos		
NESATISFĂCĂTOARE (F. SLABĂ)	Filant		

Figura nr. Aprecierea organoleptică a calității glutenului (Costin,I., 1977)

1. *Gluten foarte slab*, caracterizat prin faptul că imediat după spălare, formează o masă compactă, lipicioasă și umedă. În cursul procesului de spălare un astfel de gluten se lipește de degetele mâinilor de pe care se desprinde greu. De aceea, în decursul spălării o parte din acest gluten se pierde. După spălare, cocoloșul de gluten se lățește foarte ușor la întindere, un astfel de gluten este filant. Lăsat în repaus o oră el se înmoaie în așa măsură încât se transformă într-o masă lipicioasă asemănătoare smântânii și curge printre degete. De regulă, glutenul de această calitate se obține din făină provenită din boabe de grâu atacate de ploșnița grâului.

2. *Gluten slab*, acesta prezentându-se după spălare sub formă de cocoloș legat cu consistență și elasticitate mult mai bune decât glutenul tare slab. Cu toate că imediat după spălare extensibilitatea și lățimea lui sunt mari, totuși sunt mai reduse decât la glutenul foarte

slab. După un repaus de cel puțin o oră de la spălare extensibilitatea și lățimea lui sunt mari, totuși sunt mai reduse decât la glutenul foarte slab. După un repaus de cel puțin o oră de la spălare proprietățile glutenului slab se înrăutățesc mult. Glutenul se înmoaie se lățește repede, extensibilitatea lui crește mult, iar rezistența la întindere și elasticitatea scad brusc.

3. *Gluten de putere medie* care după spălare formează un cocoloș legat suficient de elastic, are consistență, extensibilitate și lățime medie. După un repaus de o oră de la spălare se înmoaie vizibil, însă într-o măsură mai mică decât glutenul slab. De asemenea, își mărește extensibilitatea și lățimea păstrând o elasticitate satisfăcătoare.

4. *Gluten puternic*, caracterizat prin faptul că în cursul procesului de spălare se obține sub formă de cocoloașe mici și separate care treptat formează o masă legată cu structură ușor spongioasă. Acest gluten are elasticitate mare imediat după spălare, fiind puțin extensibil și lățindu-se în măsură neînsemnată. După repaus, glutenul spălat își pierde structura spongioasă, transformându-se într-o masă omogenă, elastică și relativ puțin extensibilă, care se lățește foarte puțin păstrând o elasticitate însemnată și opunând o rezistență mare la întindere.

5. *Gluten foarte puternic*, care în cursul procesului de spălare se obține sub formă de cocoloașe mici, ce se unesc greu într-un cocoloș întreg, după un repaus de 2-3 ore el se transformă într-o masă omogenă, foarte elastică, foarte puțin extensibilă și care se lățește foarte puțin. La întindere acest gluten opune o rezistență mare.

Schema de punctaj pentru aprecierea calității pâinii

INDICI	CARACTERIZARE	PUNCTAJ	
		MAX.	DAT
Forma și volumul pâinii	produsul are forma corectă (rotundă, lungă, sau cu împletituri), simetrică, iar ca volum este bine dezvoltat, adică “crescut”, neaplatizat sau bombat	6	
	produsul nu are forma stabilită, este asimetric, iar ca volum este suficient dezvoltat – suficient de crescut	-	
	produsul nu are forma stabilită, este inestetic (încovoiat), deformat la coaja de vatră, este applatizat	-	
Culoarea și aspectul cojii	produsul are coaja frumos rumenită (brună de nuci la brun-roșcat la pâinea neagră; de la brun-auriu până la brun deschis la pâinea semialbă și gălbui-auriu la pâinea albă), colorația este uniformă, suprafața cojii este netedă, lucioasă, fără crăpături, crocantă	3	
	produsul are coaja rumenită neuniform (cu zone prea brune sau palide), suprafața aspră, mată sau cu urme de făină, spoită superficial, coaja nu este crocantă, fiind puțin moale	-	
	produsul are coajă albicioasă (de aluat) datorită coacerii insuficiente, mai ales la părțile laterale sau are părți brunificate mai mari de 1:4 din suprafața cojii, are suprafața zbârcită sau coaja murdară, sau prezintă crăpături de 1cm lățime și 5 cm lungime	-	
Gradul de coacere, starea și aspectul miezului	produsul este bine copt, la lovire în coaja de la vatră produce un sunet curat, caracteristic; are miezul elastic, la apăsarea cu degetul revine imediat la starea inițială, miezul are culoarea uniformă, la tăiere lama cuțitului rămâne curată fără aderențe de miez.	6	
	produsul este suficient de copt astfel că la lovire în coaja de la vatră produce un sunet înăbușit, are coajă puțin moale; la apăsarea cu degetul miezul revine mai încet la starea inițială, la tăiere lama cuțitului rămâne curată, iar miezul nu se fărâmițează	-	
Porozitatea miezului și structura porilor	produsul are porozitatea miezului uniformă și structura porilor fină (pufoasă), iar porozitatea determinată este: minim 63% la pâinea neagră; minim 67% la pâinea semialbă; minim 76% la pâinea albă	6	
	produsul are porozitatea miezului uniformă și structura porilor fină (pufoasă), însă are până la 3 goluri de 1x1 cm în secțiune, iar porozitatea determinată este cuprinsă între limitele : <ul style="list-style-type: none"> - 60%-62% la pâinea neagră; - 64%-66% la pâinea semialbă; - 72%-75% la pâinea albă 	-	
Aroma (mirosul)	produsul are aroma (miros) pronunțată, plăcută, caracteristică pâinii fermentate și bine coapte	3	

Gustul și aciditatea	produsul are gust bun (slab acrișor, dulceag), caracteristic sortimentului, iar aciditatea determinată este cuprinsă între limitele: <ul style="list-style-type: none"> - 5,2-5,8 grade la pâinea neagră; - 4,4-4,8 grade la pâinea semialbă; - 2,2-2,8 grade la pâinea albă 	6	
	produsul are gust satisfăcător iar aciditatea determinată este cuprinsă între limitele:- 4,8-5,1 sau 5,9-7,2 grade la pâinea neagră; <ul style="list-style-type: none"> - 4,0-4,3 sau 4,9-5,2 grade la pâinea semialbă; - 1,8-2,1 sau 2,9-3,4 grade la pâinea albă 	-	
	produsul are gust acru pronunțat, fad ori sărat iar aciditatea determinată este sub limita minimă sau peste cele maxime anterioare	-	
Punctaj total		30	

Evaluarea rezultatelor examinării senzoriale a pâinii

Treapta de apreciere.	Punctaj totalizat.	Descriere generala a treptei de apreciere.
Produs foarte bun	24-30	Pâine de calitate excepțională, ideală.
Produs bun	18-24	Pâine de calitate bună.
Produs satisfăcător	12-18	Pâine cu ușoare defecte, de calitate corespunzătoare.
Produs rău	6-12	Pâine cu defecte pronunțate, de slabă calitate.
Produs foarte rău	0-6	Pâine alterată, cu modificări mari ale caracteristicilor.

Bibliografie

1. Albu A., Mărfuri alimentare și siguranța consumatorului, Universitatea Ștefan cel Mare Suceava, 2007
2. Ashwell M., Concepts of functional foods. ILSI Press, Washington, D.C., 2002
3. Banu C. ș.a, Biotehnologii în industria alimentară. - București -, Editura Tehnică: 2000
4. Banu C., Influența proceselor tehnologice asupra calității produselor alimentare, Editura Tehnică, București, 2007
5. Banu C., Suveranitatea, securitatea și siguranța alimentară, Editura ASAB, București, 2007
6. Banu C. ș.a., Manualul inginerului de industrie alimentară. Vol, 2, - București-, Editura Tehnică, 1999
7. Bindea A., Principii nutritive vitale, Editura Sfântul Ierarh Nicolae, 2011
8. Blum M., Designing foods for better health, 1996
9. Bordei D. Controlul calității în industria panificației Galați: Editura Academica, 2007
10. Bordei D. Tehnologia modernă a panificației București: Editura AGIR, 2004
11. Bordei D., Calitatea și marketingul făinii de grâu, Editura Academică, Galați, 2001
12. C.O.P.C.I.A. Metode de analiză în industria panificației – București 1998
13. Gutt S., Chimie fizică și coloidală, Editura Universității "Ștefan cel Mare", Suceava 1997
14. Haynes A., Biblia intoleranțelor alimentare, Editura Paralela 45, București 2010
15. Iliescu Gh., Vasile C., Caracteristici termofizice ale produselor alimentare București: Editura Tehnică, 1982
16. Pop C.G., Controlul calității produselor de panificație, Îndrumar de laborator, Editura Universității " Ștefan cel Mare", Suceava 2005