

PROIECT

CALIFICARE: TEHNICIAN ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

TEHNOLOGIA DE FABRICARE

A PASTELOR FĂINOASE

SPAGHETTI



1. ARGUMENT

Valoarea alimentară ridicată a produselor făinoase se bazează nu numai pe aportul lor energetic, conferit de conținutul sporit în hidrați de carbon și grăsimi, ci și pe valoarea tuturor componentelor, aceștia reprezentând forme care se asimilează ușor de către organismul uman. Puterea calorică a pastelor făinoase atinge 4000 kcal/kg. Când privește pastele, s-a stabilit că, pe lângă unele însușiri deosebite pe care le au, cum ar fi conținutul ridicat de proteine vegetale și elemente nutritive integrale ale făinii, unitatea nutritivă a pastelor făinoase este de 17 ori mai ieftină decât aceea obținută din carne.

Pastele făinoase sunt produse obținute dintr-un aluat crud, necopt, nefermentat, modelat în diferite forme și uscate.

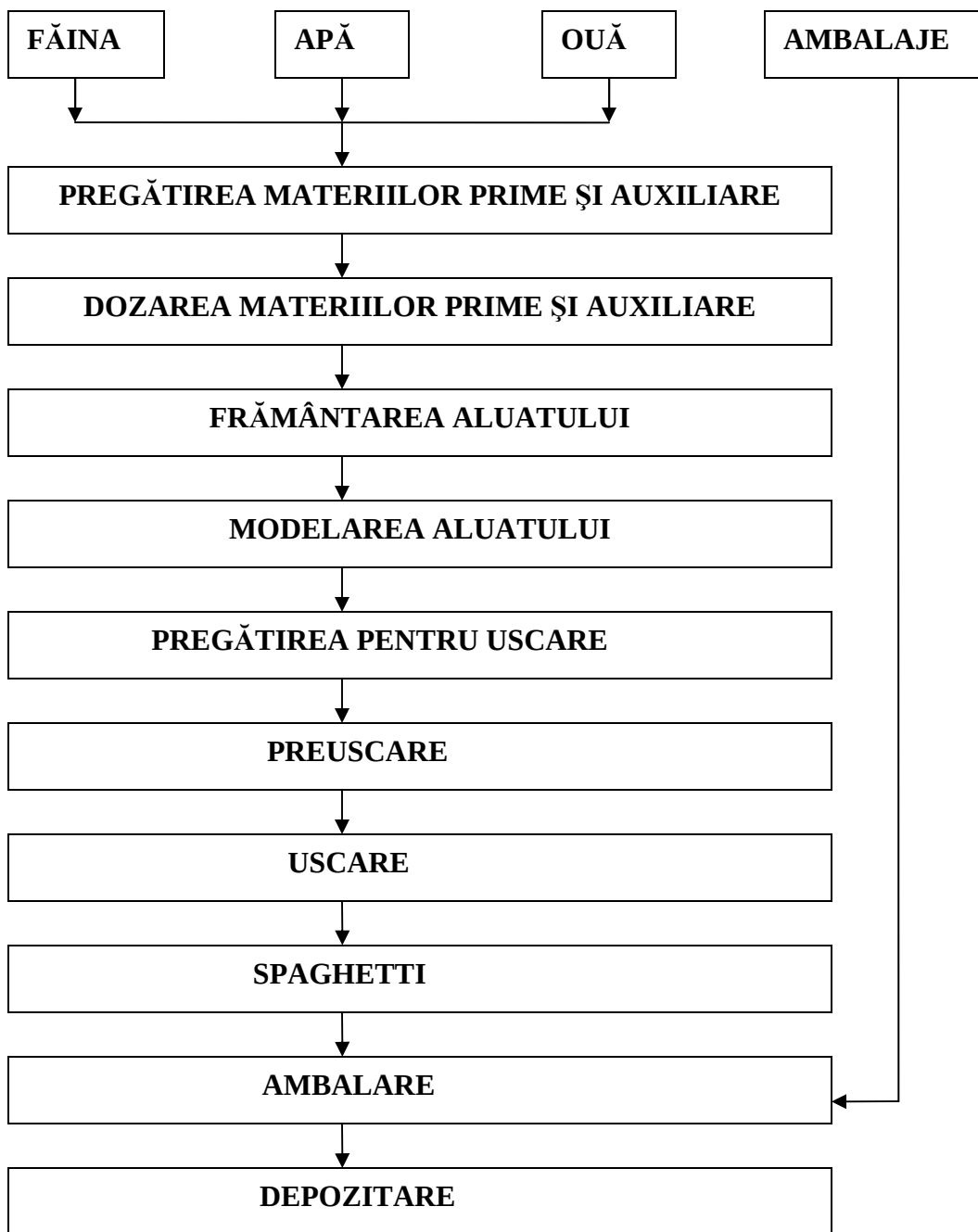
Pastele făinoase reprezintă produse alimentare cu durată relativ mare de conservare, obținute din făină de grâu bogată în gluten și apă, cu sau fără utilizarea unor adaosuri, ca: ouă; pasta de tomate; suc de morcovi; spanac etc. Utilizarea pastelor făinoase în alimentație se bazează pe următoarele însușiri ce le caracterizează:

- ✓ valoare nutrițională ridicată, datorită umidității scăzute pe care o au, conținutului ridicat de glucide și protide, ca și gradul avansat de asimilare a acestor componente;
- ✓ durabilitate la conservare, putându-se păstra timp îndelungat în condiții obișnuite, la temperatura camerei, fără a-și micșora calitățile nutritive și gustative;
- ✓ rapiditate și simplitate la prepararea pentru consum, ca și diversitatea formelor în care se pot găti.

Pastele făinoase se realizează într-o gamă largă de sortimente, distingându-se, în primul rând:

- după formă:
 - paste lungi:
 - paste medii:
 - paste scurte:
- după compoziția aluatului:
 - paste făinoase simple
 - paste făinoase cu ouă
 - paste făinoase cu adaosuri nutritive
- după proprietăți:
 - paste făinoase obișnuite
 - paste făinoase extra
 - paste făinoase supra.

Pastele făinoase au valoare alimentară ridicată, se fabrică într-o gamă sortimentală amplă și se consumă împreună cu numeroase alte sortimente.



2.2. REȚETA DE FABRICAȚIE

- **FĂINĂ - 100 kg**
- **APĂ - 5 l**
- **OUĂ - 100 bucăți**

Se amestecă făina, apa, ouăle, până la formarea aluatului, după care aluatul este modelat în funcție de sortimentul fabricat. Semifabricate obținute sunt supuse operațiilor de preuscare și uscare rezultând produsele finite dorite.

2.3. PREGĂTIREA MATERIILOR PRIME ȘI AUXILIARE

Pregătirea materiilor prime și auxiliare reprezintă operația prealabilă a procesului tehnologic, având drept scop aducerea materiilor într-o stare fizică potrivită pentru prepararea aluatului și desfășurarea fabricației. Ambalajele asigură protecția calității produselor până la consumator și prezentarea lor cât mai estetică.

FĂINA:

Reprezintă materia primă de bază, care intră în cea mai mare proporție în componența produselor făinoase. Pentru obținerea produselor de bună calitate, făina trebuie să aibă însușiri cât mai constante și corespunzătoare cerințelor de fabricație a fiecărui sortiment sau grupă de sortiment. Pentru realizarea pastelor făinoase se utilizează făina provenită din măcinarea grâului “dur”. Culoarea făinii de paste făinoase provenită din grâul “dur” este gălbuie – pronunțată, datorită conținutului sporit de pigmenți carotenoizi ai bobului de grâu “dur”. Această culoare se transmite și pastelor făinoase, care rezultă cu aspect galben-pai, deosebit de plăcut. La fabricarea pastelor făinoase se utilizează făina grișată, având granulația cât mai uniformă, deoarece acesta determină formarea aluatului compact, bine legat, vâscos și plastic, din care rezultă paste făinoase de calitate superioară, rezistente, sticloase, cu suprafața netedă, lucioasă și de culoare gălbuie. Granulația făinii pentru paste lungi este cuprinsă între 180 – 370 μ . De asemenea, conținutul în gluten al făinii trebuie să fie cât mai mare (30%) și să aibă extensibilitate superioară. Se menționează faptul că la făina grișată, concomitent cu creșterea granulației sporește și conținutul în pigmenți carotenoizi, astfel că făina prezintă culoarea gălbuie, ceea ce are importanță deosebită la fabricarea pastelor de bună calitate.

APA:

La prepararea aluatului pentru fabricarea diverselor produse se utilizează apa, în cantități care variază după capacitatea de hidratare a făinii, în cantitatea celorlalți componenți lichizi ce se adaugă în aluat. Rolul apei în aluat este dintre cele mai importante deoarece în prezența ei particulele de făina se hidratează și se formează glutenul, care condiționează obținerea aluatului. La o cantitate insuficientă de apa nu se asigură formarea completă a glutenului, obținându-se aluat cu consistență mare, elasticitate redusă. Această situație este caracteristică în cazul pastelor făinoase. Apa trebuie să fie potabilă, îndeplinind condițiile stabilite în standard în ce privește compoziția chimică și microbiologică. Se mai cere ca apa să nu aibă gust sau miros străin, care ar putea modifica proprietățile senzoriale ale produselor. Verificarea calității apei în unitățile de produse făinoase se rezumă la examenul senzorial, în care scop se controlează mirosul, gustul și impuritățile vizibile.

OUĂ:

Ouăle se utilizează mai ales la fabricarea unor sortimente de paste făinoase, cărora le sporește valoarea alimentară, îmbunătățindu-le în același timp aspectul, gustul și rezistența la fierbere. Valoarea alimentară a ouălelor este determinată de compoziția lor chimică, în primul rând de conținutul sporit de proteine, precum și de alte substanțe. Recepția ouălelor constă în verificarea aspectului, mirosului și gustului. La ouăle întregi se mai verifică aspectul coji, caracteristicile interioare și masa nominală.

O metodă practică și simplă pentru verificarea stării de proapetăime a ouălelor întregi constă în introducerea lor într-un vas cu soluție de 10% de NaCl. Ouăle proaspete rămân la fund, cele vechi plutesc în soluție, iar cele foarte vechi se ridică la suprafață.

AMBALAJELE:

Pentru fabricarea unor produse, mai ales pastele făinoase se folosesc diverse materiale, dintre care principale sunt: hârtia, cartonul, celofanul și foliile din plastic. Spre a corespunde ambalării, materialele respective trebuie să îndeplinească următoarele condiții esențiale:

- să nu conțină substanțe dăunătoare sănătății;
- să nu permită combinarea substanțelor ce le conțin cu substanțe din produsele ambalate;

- să se adapteze cerințelor de a proteja produsul contra agenților chimici (apă,aer,grăsime) sau mecanici (lovire,deformare).
- să permită imprimarea unor date referitoare la prezentarea cât mai estetică a produselor și la compoziția lor;

Calitatea materialelor de ambalaj se verifica mai ales prin determinarea dimensiunilor și a însușirilor fizico-mecanice, care trebuie să corespundă valorilor prevăzute în normative.

2.4. DOZAREA MATERIILOR PRIME ȘI AUXILIARE

Dozarea materiilor prime și auxiliare reprezintă operația tehnologică în care materiile prime și auxiliare se cântăresc sau se măsoară, spre a fi utilizate în cantitățile corespunzătoare rețetelor de fabricație specifice fiecărui produs.

Dozarea făinii:

Pentru aplicarea corectă a rețetei de fabricație, dozarea făinii are rol important,ținând seama de ponderea cu care acesta intra în componența aluatului. Dozarea porțiilor de făina se face utilizând dozatoare pentru materii pulverulente.

Dozarea apei:

Apa utilizată la prepararea aluatului se dozează în cantitățile prevăzute în rețetele pentru fabricarea fiecărui sortiment de produs, se folosesc dozatoare pentru lichide ca: dozator cu pompă,dozator micrometric.

2.5. FRĂMÂNTAREA ALUATULUI

Frământarea aluatului reprezintă operația tehnologică în urma căreia se obține din materii prime și auxiliare utilizate, o masă omogenă de aluat cu o structură și însușiri reologice (plasticitate,elasticitate, rezistență).

Frământarea aluatului se executa integrat cu modelarea lui, prin presare (trefilare), folosindu-se în acest scop o instalație comună.

a) Regimul de frământare:

Durata și intensitatea frământării, elemente ce caracterizează instalațiile utilizate pentru acest scop influențează în mod deosebit calitatea aluatului și a produselor ce se obțin în acesta.

- **Durata frământării** aluatului de paste făinoase cu umiditate mijlocie este de 15- 20 min, întru cât datorită cantități mici de apă, umezirea uniformă a masei de făină și formează peliculelor de gluten necesită un timp îndelungată.
- **Intensitatea frământării** depinde de viteza unghiulară a brațelor de frământare, ca și de forma organelor de frământare a diferitelor malaxoare și se caracterizează prin cantitatea de energie ce se consumă la frământare.

Aluatul frământat trebuie să aibă 28-32 % umiditate și temperatura de 35-40%.

b) Instalații pentru prepararea aluatului:

În fabricile de fabricarea pastelor făinoase frământarea aluatului se realizează cu ajutorul malaxoarelor cu funcționare continuă, mașini care fac corp comun sub denumirea de prese pentru paste și ele se montează atât în liniile de fabricație discontinue cât și cele cu funcționare continuă.

Pentru frământare se utilizează una sau mai multe cuve successive, în care se afla axe cu palete și melc care fac amestecarea și , în același timp, deplasarea treptată spre evacuare a semifabricatelor. Deplasarea prin cuvă reprezintă timpul de frământare, care se reglează prin turația axului cu palete și a înclinației acestora, dar depinde și de debitul de alimentare cu aluat.

Malaxoarele au drept organe utile unul sau două brațe cu bare sau palete. Aceste mașini nu ar trebui să fie numite malaxoare, deoarece cu ajutorul lor aluatul nu se frământa, ci numai se umețează făina uniform prin contact cu apa. Pentru amestecarea completă a făinii este necesară introducerea uniformă și continuă a apei în fluxul de făina și asigurarea unui traseu suficient de lung, pe parcursul căruia să acționeze asupra amestecului organelor de frământare. Acest mod de amestecare se obține cu ajutorul dispozitivelor speciale de dozare continuă pentru făina și apa.

Instalațiile cu doua cuve de frământare suprapuse, semifabricatele din prima cuva trec în cea de-a doua, prelungind și intensificând în acest mod operația de amestecare a componentelor și de umezire a făinii (anexa 1).

2.6. MODELAREA ALUATULUI

Modelarea aluatului este operația tehnologică care are drept scop obținerea formei pastelor făinoase cât și asigurarea unor caracteristici importante, ca: aspect exterior, structura în secțiune, rezistență.

Agregate de frământare – modelare la presiune normală este compus din banda dozatoare pentru făină (1), dispozitivele de alimentare cu alte materii (2), distribuitorul de lichide prin pulverizare (3), cuvă de frământare (4), în interiorul căreia se află paletele de amestecare (5) dispuse elicoidal pe axul (6), datorită mișcării axului, paletele amestecă materiile introduce în cuvă și, în același timp, le deplasează treptat spre capătul (7) al cuvei, de unde, prin orificiul (8), ajung în cilindrul de presare (9). Melcul de presare (10) transportă, compactează și presează aluatul în camera de omogenizare a presiunii (11), de unde este distribuit uniform pe suprafața matriței de modelare (12). Aluatul, care a fost modelat ca urmare a parcurgerii matriței, este ușor zvântat cu ajutorul unui jet de aer direcționat de distribuitorul (13) și primit de la ventilatorul (14). Acționarea se face prin motoarele electrice (15) și (16). (anexa 2)

Matrița este o piesă de foarte mare importanță pentru calitatea pastelor făinoase, deoarece în matriță se obține forma definitivă a produselor și se condiționează, în mare măsură, finețea lor. Sunt piese fabricate din oțel inoxidabil sau bronz, cu secțiune circulară sau dreptunghiulară, prevăzută cu orificii de modelare care au forma specifică produselor ce urmează a fi fabricate.

La modelarea aluatului de paste lungi se folosesc: **instalații de modelare cu matrița cilindrică**.

Instalațiile de modelare cu matriță cilindrică folosesc mese de tăiere a pastelor lungi. Ele sunt formate dintr-un stativ fix (1), pe care, în partea superioară, sunt montate două bare de alunecare (2) prevăzute la capete cu limitatoarele de deplasare (3). Pe barele de alunecare este amplasată masa mobilă (4), sprijinită la capete pe două axe cu roți (5) pe care sunt montați câte un tambur ce se mișcă liber, iar deasupra este așezat jgeabul (6) pe care, la distanțe egale, se află casetele cu spații libere pentru tăiere.

Grupul de fire de aluat modelat (7), ce se formează la ieșirea din matriță, rămâne atârnat în cavitatea cu adâncimea de 0,7 – 1 m create în pardosea. Când firele de aluat au ajuns la lungimea necesară, se deplasează masa mobilă și grupul de fire de aluat modelate se așază

în jgeabul cu casete (6), se taie firele de aluat în vecinătatea matriței și apoi în dreptul spațiilor libere dintre casete. Casetele sunt scoase de pe masa mobilă și se trec la celelalte operații tehnologice, fiind înlocuite cu alte casete goale. Masa se deplasează în sens opus și se încarcă din nou cu aluat pentru un nou ciclu de operații.

Modelarea de fire pline în secțiune uniformă se realizează cu ajutorul unor orificii de modelare care, pe direcția de curgere a aluatului, au un punct de strângere maximă al cărui profil este imprimat semifabricatelor. Cele mai frecvente construcții de orificii de modelare pentru firele pline cu secțiune uniformă, pentru spaghetti sunt: orificii cilindrice drepte (a), cilindrice în trepte (b), tronconice (c), tronconice evazate (d), cu două trunchiuri de con (e) sau mixte, cu porțiuni cilindrice tronconice (f) (anexa 3). Toate acestea permit modelarea aluatului cu secțiune rotundă, fiind concepute pentru a asigura o curgere uniformă a aluatului.

❖ ***Regim de modelare:***

Modelarea aluatului pentru paste se efectuează în anumite condiții tehnologice care trebuie să asigure, printre altele, următoarele însușiri semifabricatelor:

- suprafața netedă, ușor mată, omogenă, culoare plăcută (galbenă - albicioasă), uniformă pe întreaga suprafață;
- elasticitate satisfăcătoare, permițând păstrarea formei și înlăturând înmuierea vizibilă la începutul uscării sau lipirea între semifabricatele modelate;
- lipsa defectelor provocate de neuniformitatea vitezei de modelare (inele, solzi);
- lipsa crăpăturilor înelare provocate de zvântarea excesivă prin suflarea suprafeței.

În mod deosebit, firele de aluat obținute prin presare trebuie să suporte, fără să se rupă sau întindă vizibil, greutatea proprie a firului cu lungimea de 1,5- 2 m. Pentru a corespunde cerințelor de modelare, aluatul preparat trebuie să aibă omogenitate, plasticitate, elasticitate, compactitate și consistența corespunzătoare.

Factorii care influențează calitățile tehnologice pentru modelare ale aluatului de paste făinoase:

Comportarea tehnologică la modelare a aluatului este influențată de curgerea lui prin matrițe și este determinată de calitatea făinii, de caracteristicile aluatului și de condițiile de presare.

Calitatea făinii influențează prin cantitatea și calitatea glutenului și prin finite. Aluatul pregătit din făina cu conținut ridicat de gluten, cu bune însușiri elastico-plastice, are o bună consistență, plasticitate și elasticitate. Cantitatea redusă de gluten sau calitatea fac ca aluatul să se modeleze ușor, însă el nu își menține forma, iar la uscare și manipulare se fisurează.

✓ **Caracteristicile aluatului de paste** de determina calitatile tehnologice la modelare sunt: umiditatea, consistența, temperatura.

➤ **Umiditatea:** este scăzută, fiind cuprinsă între 30 și 32 %, ceea ce face ca aluatul de paste să se prezinte în decursul operației de frământare sub forma unor aglomerari de dimensiuni mai mari sau mai mici și uneori chiar sub forma de firimituri. Cantitatea de apă care se adaugă la prepararea aluatului reprezintă mai puțin de 50% din capacitatea de hidratare a făinii. Datorită consistenței sale mari, aluatul de paste nu se poate obține în decursul frământării în malaxor, sub formă de masă compactă necesitând prelucrarea ulterioară. Adăugarea unei cantități prea mică de apă la prepararea aluatului de paste îngreunează legarea și formarea filamentelor de gluten, din care cauză, chiar după o frământare îndelungată și prelucrarea ulterioară, nu formează o masă omogenă compactă. Aluatul cu umiditatea de peste 35% devine prea elastic, pierde elasticitatea necesară ca produsele modelate să-și păstreze forma și de aceea nu poate fi utilizat în acest scop. Pentru spaghetti umiditatea aluatului trebuie să fie în jur de 32%, cu mici abateri în plus sau în minus, în funcție de proprietățile tehnologice ale făinii.

După umiditatea pe care o are aluatul, în practică se deosebesc:

- frământarea tare, din care se obține aluat de consistență mare, având umiditatea între 28 și 29%;
- frământarea mijlocie, rezultând aluat de consistență medie, cu umiditatea între 30 și 32%;
- frământarea moale, obținându-se aluat de consistență redusă, cu umiditatea între 33 și 34%.

Pentru spaghetti se utilizează frământarea mijlocie, umiditatea aluatului trebuie să fie în jurul limitei superioare, adică 32%.

➤ **Consistență:** aluatului de paste și proprietățile lui tehnologice la modelare se modifică în funcție de umiditate. Chiar numai o abatere de 0,5% a umidității, atunci când celelalte condiții rămân neschimbate (calitatea făinii, temperatura

apei, durata frământării), influențează vizibil viteza de presare, aspectul exterior și starea suprafeței produselor, precum și gradul lor de deformare. Cantitatea de apă necesară obținerii consistenței aluatului de paste depinde în principal de cantitatea și calitatea glutenului făinii utilizate, granulația și umiditatea făinii, ca și de sortimentul de paste ce se fabrică.

- **Temperatura:** aluatului determină în măsura însemnată proprietățile plastice și influențează formarea aluatului. În mod obișnuit, aluatul după frământare trebuie să aibă 35 – 40 °C. Aluaturile cu temperatura mai mari sau cele cu temperatura sub 35°C prezintă unele dezavantaje. Astfel aluaturile mai calde, obținute prin adăugarea apei cu temperatura de 70 - 80°C, au însușiri inferioare datorită faptului că substanțele proteice din făina care vin în contact cu temperatura ridicată coabulează, iar granulele de amidon gelifică parțial, astfel că în cursul uscării se desfac reducând rezistența pastelor; aluaturile reci, frământate cu apă de circa 20°C, au consistență prea mare și plasticitatea redusă din care cauză se prelucrează și modelează greu.

Condițiile de presare a aluatului, respectiv presiunea aplicată aluatului și viteza de curgere prin matriță au importanță pentru calitatea semifabricatelor și productivitatea instalațiilor de presare.

Forța necesară a fi aplicată aluatului pentru a-l face să treacă prin matriță depinde de consistența și plasticitatea aluatului și de a lua profilul orificiilor matriței.

Viteza de trecere a aluatului prin matriță condiționează productivitatea liniei de fabricație. Ea depinde de suprafața orificiilor raportată la unitatea de suprafața a matriței și de tipul de instalație.

Influența vitezei de trecere a aluatului prin matriță se face prin modificarea presiunii aplicate și a temperaturii aluatului. Vitezele prea mari supraîncalzesc aluatul.

Pastele făinoase modelate trebuie să îndeplinească următoarele condiții principale pentru ca, după uscare, să rezulte produse de bună calitate:

- să aibă suprafața perfect netedă, ușor mată, omogenă și fără rupturi ;
- să aibă o colorație plăcută, galben-crem sau galben-albicioasă, egală și uniformă pe toată suprafața, fără pete, puncte brune sau negre,
- să aibă elasticitate cât mai mare, să-și păstreze bine forma, să nu se rupă și să nu se sfărâmițeze la tăiere sau la așezarea pentru uscare;

- să nu se lipească între ele în timpul uscării;
- să nu prezinte defecte provocate de neuniformitatea vitezei de modelare, cum sunt inele bombate pe macaroane, dungi sau solzi pe suprafața produselor vâlțuite ori stanțate etc.;
- să corespundă ca dimensiuni, formă și grosimea pereților (la macaroane) standardelor de calitate.

2.7. PREGĂTIREA PENTRU USCARE

Procesul de uscare a pastelor făinoase trebuie să decurgă lent și omogen, în care scop semifabricatele sunt pregătite în vederea uscării prin așezarea lor în condiții care să favorizeze schimbul de umiditate și să asigure calitatea produselor.

La pastele făinoase lungi – tip spaghetti se așează într-un singur rând (strat) pe vergelele pe care urmează să se usuce. Se realizează manual, fiind neeconomice din punct de vedere al manoperei și mecanic.

2.8. PREUSCAREA

La preuscare se elimină din semifabricatele crude într-un timp foarte scurt 30-35% din cantitatea de apă conținută în pastele modelate, umiditatea lor scăzând de la 28- 32% până la circa 18-22%. Temperatura aerului variază între 40 - 60°C, iar umiditatea relativă a aerului trebuie să se mențină între 80 – 95 %. Preuscare se face cu ajutorul preuscătoarelor.

Preuscătorul cu funcționare continuă pentru paste lungi – tip Pavan, este dotat cu dispozitiv pentru așezarea vergelelor cu paste pe transportorul orizontal interior. Camera preuscătorului este compartimentată în patru sau cinci zone în care parametrii aerului pot fi menținuți la valori diferite. Așezate pe vergele, firele de paste (1) sunt conduse în mod continuu de transportorul cu lanț (2) în camera preuscătorului având forma de tunel (3), echipat cu opt grupuri a câte două ventilatoare (4) și baterii de încălzire (5). Punerea în funcțiune a ventilatoarelor, precum și schimbarea sensului de mișcare a acestora se comandă de la un tablou

electric dotat cu schemă sinoptică, montat lângă preuscător. Temperatura din preuscător se reglează de la robinetele cu care sunt prevăzute bateriile de încălzire, închizându-se sau deschizându-se accesul de alimentare, a cărei temperatură este de 90 – 95 °C. Umiditatea relativă a aerului din preuscător variază între 60 – 65%, iar temperatura între 41 – 48 °C. În timpul preuscării paste sunt ventilate numai pe lungimea firelor. Produsele preuscate timp de 2 h, până ce ajung la umiditatea de 20 – 26 %, ies pe la capătul opus celui de intrare și trec în uscător.(anexa 4)

2.9. USCAREA

Operația de uscare este o metodă generală de conservare prin eliminarea excesului de apă dintr-un produs alimentar. Aplicarea uscării în cazul pastelor făinoase are drept scop eliminarea efectelor fermentației care, la o anumită temperatură favorabilă, determină creșterea acidității aluatului ducând astfel la degradarea lui.

Prevenirea acestui defect se realizează prin modul de conducere a operației de uscare, deoarece încetarea fermentării naturale a aluatului (datorită microorganismelor din mediul înconjurător) se produce numai în partea a doua a procesului de uscare.

Uscarea aluatului de paste reprezintă operația cea mai importantă și cea mai delicată a procesului tehnologic. Prin uscare se elimină din aluat modelat o însemnată cantitate de apă, respectiv umiditatea scade de la 28-32% până la 11- 13%. Uscarea pastelor constituie o simplă deshidratare, ci un fenomen mai complex. Prin uscare forma și aspectul pastelor nu trebuie să se modifice cu nimic, ci produsele trebuie să capete caracteristicile definitive care să se mențină un timp îndelungat. Prin uscare se stabilește un echilibru între componenții principali (amidon și gluten), astfel încât pastele capătă o oarecare rezistență la rupere, păstrând în același timp anumit grad de elasticitate. Uscarea durează timp de 12 – 36 h se reduce umiditatea pastelor până la 11- 13%, ceea ce permite o bună conservare a produselor. Temperatura aerului de uscare variază între 35 - 55°C și umiditatea relativă aerului 65 – 85 %.

Scopul, operației este reducerea umidității pastelor până la o valoare care să permită conservarea, reducerea care să se facă cu consum minim de energie și cu obținerea pastelor de calitate. Procesul de uscare se bazează pe migrarea umidității din interiorul pastelor la exteriorul lor și cedarea ulterioară a acestora mediului înconjurător. Uscarea are loc în condiții optime

când cantitatea de umiditate cedată mediului înconjurător este egală cu cantitatea de umiditate adusă din interior la exteriorul produsului.

La uscarea pastelor făinoase intervin două procese:

- *eliminarea unei părți de umiditate din aluat*, prin cedarea lui spre aerul din mediul ambient în care are loc procesul
- *migrarea apei* din zonele interioare spre cele exterioare ale secțiunii, pentru uniformitatea distribuției.

Procesul de uscare este determinat de particularitățile schimbului de umiditate dintre aluat și mediu, de viteza de uscare și de modul de așezare a semifabricatelor în fluxul de aer pentru uscare.

În general, uscarea trebuie să fie uniformă în toată secțiunea produsului. Dacă vehicularea aerului de uscare se face numai pe anumite fețe ale produsului, pierderea de apă este inegală, ceea ce duce la crăparea și deformarea lui.

Prin așezarea convenabilă a semifabricatelor și prin distribuția aerului de uscare pe toate fețele schimbul de umiditate este mai uniform, produsul își menține forma și va fi de bună calitate. Metoda folosită la uscarea spaghetelor este *uscarea continuă*.

Uscarea continuă, cu mărirea treptată a capacității de uscare a aerului, reprezintă una din metodele cele mai răspândite. Se urmărește ca, prin umiditatea relativă și temperatura aerului, prin viteza de mișcare, direcția de circulație și durata de acțiune a aerului față de aluat, să se asigure eliminarea treptată și într-un timp cât mai scurt a umidității din aluatul modelat ce se usucă, în condițiile obținerii unei calități corespunzătoare și a unor consumuri de energie reduse. Astfel, temperatura trebuie să fie la începutul uscării de 18 – 24 °C, crescând treptat până la 30 – 35 °C; umiditatea relativă a aerului la începutul uscării trebuie să fie de 55 – 60%, iar la sfârșit ajunge până la circa 85%.

Uscătorul periodic pentru uscarea pe vergele (anexa 5) este format din camera (1), în care vergelele cu aluat (2) sunt aranjate pe rastelul mobil (3). Aerul de uscare se preia din mediul ambient prin canalul (4) cu secțiune reglabilă, datorită efectului ventilatorului (5), care-l împinge peste masa de semifabricate. După ce parcurge masa de aluat, aerul este colectat pe zona laterală formată de peretele intermediar (6), respectiv prin canalul orizontal (7) și cele verticale (8), fiind evacuate prin (9).

2.10. SPAGHETTI

După operația de uscare rezultă spaghetti cu diametru de 1,2 – 2,5 mm și lungimea de 250 – 470 mm. Spaghetetele au nuanță gălbuie datorită ouălelor dar și făinii grișate, suprafața netedă, mată, nelipicioasă; aspect sticlos în ruptură; gust și miros caracteristic; fără miros și gust străin; umiditatea 11 – 13 %; aciditatea 2,5 - 4°; fără defecte (inele, dungi, crăpături, rupturi).

2.11. AMBALAREA

Ambalarea pastelor făinoase în vederea expedierii și desfacerii se face diferit, fie în cutii de carton, pungi de celofan sau hârtie pergaminată, fie vrac , în lăzi de lemn sau cutii de carton ondulat. La cântărire și ambalare se verifică cu atenție calitatea pastelor făinoase, luându-se măsuri pentru a evita introducerea în ambalaje a pastelor necorespunzătoare. Se urmărește ca pastele făinoase să fie bine așezate, fără spații între ele.

Operațiile de tăiere la dimensiune, de cântărire și de ambalare a pastelor făinoase se pot executa manual sau mecanic.



2.12. DEPOZITAREA

Se face în magazii închise, curate, absolut uscate și bine aerisite. Pastele făinoase se pot păstra în condiții bune de depozitare timp de ~ 1 an și chiar mai mult (pentru umidități , mai mici de 9%) fără degradarea calității în ceea ce privește gustul și valoarea nutritivă.

În depozitele de paste făinoase trebuie menținute următoarele condiții : temperatura 10 - 20 °C, umezeala relativă a aerului 60 - 65%, încăperile vor fi uscate, iar în timpul verii se vor aerisi pentru a se evita umezirea aerului din depozit.

2.13. DEFECTE DE FABRICAȚIE

NR. CTR.	DEFECTE	CAUZE	REMEDIERI
1	Aluaturi neuniforme, neomogene	Nu s – a amestecat și frământat bine aluatul	Refrământarea cu un adaos ridicat de făină
2	Paste neuniforme pe suprafață, în secțiune, iar la fierbere se produc deformări și se lipesc	Preuscare insuficientă	Se poate preveni prin realizarea unui aluat omogen, elastic și plastic
3	La modelare aluatul prezintă zgărieturi și suprafață aspră a pastelor	Se pot datora matrițelor cu orificii cu suprafață neuniformă sau necurățate după opririle mai mari de 20 – 30 min.	Se pot realiza prin îngrijirea și un control permanent al calității matrițelor în timpul procesului de producție
4	Fisuri la suprafața prosuselor și	S – a folosit o preuscare rapidă a aluatului	Aplicarea unui regim de temperatură și umiditate

	deformații	modelat	relativă corespunzătoare
5	Produsele modelate prezintă neuniformitate: grosimi diferite, inele, dungi în suprafață, deformări, rupturi în secțiune	Datorită variațiilor bruște de viteză, în timpul procesului de modelare	Se pot evita prin realizarea unei viteze uniforme de presare și modelare, pe tot parcursul prelucrării
6	Crăpături sub formă de inele la suprafața produsele modelate și uscate	Datorită zvântării excesive realizată la ieșirea pastelor din matriță	Se poate elimina prin adaptarea eliminarea zvântării produselor modelate la cerințele sortimentului fabricat
7	Produse finite casante, fisurate și se rup ușor	Constă într – o uscare forțată și cu parametric aerului necorespunzător sortimentului fabricat	Se realizează o constantă între viteză, temperatură și umiditatea relativă a aerului de uscare cu sortimentul de paste făinoase fabricate
8	La fierbere produsele finite prezintă gust de acru, o aciditate crescută, miros și gust de mușgai	Consta în încetinirea și insuficiența uscării produselor modelate	Se realizează prin aplicarea regimului de uscare solicitat de sortimentul fabricat
9	Produse rupte, sparte, deformate	Datorită modului necorespunzător în care produsele modelate sunt așezate la preuscări și uscare	Se realizează printr – o așezare atentă a produselor modelate în casete, uscătoare sau benzi de uscare
10	La fierbere, produsele se înmoaie și se lipesc ușor; apa de fiergere este opacă, cu sentiment pronunțat de amidon	Produsele provin dintr – o făină de calitate necorespunzătoare, iar fierberea s – a făcut prea mult	Pot fi înlăturate prin folosirea unei făini corespunzătoare sortimentului și o fierbere corespunzătoare de 20 – 30 min.

2.3. PREGĂTIREA MATERIILOR PRIME ȘI AUXILIARE

Pregătirea materiilor prime și auxiliare reprezintă operația prealabilă a procesului tehnologic, având drept scop aducerea materiilor într-o stare fizică potrivită pentru prepararea aluatului și desfășurarea fabricației. Ambalajele asigură protecția calității produselor până la consumator și prezentarea lor cât mai estetică.

FĂINA:

Reprezintă materia primă de bază, care intră în cea mai mare proporție în componența produselor făinoase. Pentru obținerea produselor de bună calitate, făina trebuie să aibă însușiri cât mai constante și corespunzătoare cerințelor de fabricație a fiecărui sortiment sau grupă de sortiment. Pentru realizarea pastelor făinoase se utilizează făina provenită din măcinarea grâului “dur”. Culoarea făinii de paste făinoase provenită din grâul “dur” este gălbuie – pronunțată, datorită conținutului sporit de pigmenți carotenoizi ai bobului de grâu “dur”. Această culoare se transmite și pastelor făinoase, care rezultă cu aspect galben-pai, deosebit de plăcut. La fabricarea pastelor făinoase se utilizează făina grișată, având granulația cât mai uniformă, deoarece acesta determină formarea aluatului compact, bine legat, vâscos și plactic, din care rezultă paste făinoase de calitate superioară, rezistente, sticloase, cu suprafața netedă, lucioasă și de culoare gălbuie. Granulația făinii pentru pastele lungi este cuprinsă între 180 – 370 μ . De

asemenea, conținutul în gluten al făinii trebuie să fie cât mai mare (30%) și să aibă extensibilitate superioară. Se menționează faptul că la făina grișată, concomitent cu creșterea granulației sporește și conținutul în pigmenți carotenoizi, astfel că făina prezintă culoarea gălbuie, ceea ce are importanță deosebită la fabricarea pastelor de bună calitate.

APA:

La prepararea aluatului pentru fabricarea diverselor produse se utilizează apa, în cantități care variază după capacitatea de hidratare a făinii, în cantitatea celorlalți componenți lichizi ce se adaugă în aluat. Rolul apei în aluat este dintre cele mai importante deoarece în prezența ei particulele de făina se hidratează și se formează glutenul, care condiționează obținerea aluatului. La o cantitate insuficientă de apa nu se asigură formarea completă a glutenului, obținându-se aluat cu consistență mare, elasticitate redusă. Această situație este caracteristică în cazul pastelor făinoase. Apa trebuie să fie potabilă, îndeplinind condițiile stabilite în standard în ce privește compoziția chimică și microbiologică. Se mai cere ca apa să nu aibă gust sau miros străin, care ar putea modifica proprietățile senzoriale ale produselor. Verificarea calității apei în unitățile de produse făinoase se rezumă la examenul senzorial, în care scop se controlează mirosul, gustul și impuritățile vizibile.

OUĂ:

Ouăle se utilizează mai ales la fabricarea unor sortimente de paste făinoase, cărora le sporește valoarea alimentară, îmbunătățindu-le în același timp aspectul, gustul și rezistența la fierbere. Valoarea alimentară a ouălelor este determinată de compoziția lor chimică, în primul rând de conținutul sporit de proteine, precum și de alte substanțe. Recepția ouălelor constă în verificarea aspectului, mirosului și gustului. La ouăle întregi se mai verifică aspectul coji, caracteristicile interioare și masa nominală.

O metodă practică și simplă pentru verificarea stării de prospețime a ouălelor întregi constă în introducerea lor într-un vas cu soluție de 10% de NaCl. Ouăle proaspete rămân la fund, cele vechi plutesc în soluție, iar cele foarte vechi se ridică la suprafață.

AMBALAJELE:

Pentru fabricarea unor produse, mai ales paste de făinoase se folosesc diverse materiale, dintre care principale sunt: hârtia, cartonul, celofanul și foliile din plastic. Spre a corespunde ambalării, materialele respective trebuie să îndeplinească următoarele condiții esențiale:

- să nu conțină substanțe dăunătoare sănătății;
- să nu permită combinarea substanțelor ce le conțin cu substanțe din produsele ambalate;
- să se adapteze cerințelor de a proteja produsul contra agenților chimici (apă, aer, grăsime) sau mecanici (lovire, deformare).
- să permită imprimarea unor date referitoare la prezentarea cât mai estetică a produselor și la compoziția lor;

Calitatea materialelor de ambalaj se verifică mai ales prin determinarea dimensiunilor și a însușirilor fizico-mecanice, care trebuie să corespundă valorilor prevăzute în normative.

2.4. DOZAREA MATERIILOR PRIME ȘI AUXILIARE

Dozarea materiilor prime și auxiliare reprezintă operația tehnologică în care materiile prime și auxiliare se cântăresc sau se măsoară, spre a fi utilizate în cantitățile corespunzătoare rețetelor de fabricație specifice fiecărui produs.

Dozarea făinii:

Pentru aplicarea corectă a rețetei de fabricație, dozarea făinii are rol important, ținând seama de ponderea cu care acesta intră în componența aluatului. Dozarea porțiilor de făină se face utilizând dozatoare pentru materii pulverulente.

Dozarea apei:

Apa utilizată la prepararea aluatului se dozează în cantitățile prevăzute în rețetele pentru fabricarea fiecărui sortiment de produs, se folosesc dozatoare pentru lichide ca: dozator cu pompă, dozator micrometric.

2.5. FRĂMÂNTAREA ALUATULUI

Frământarea aluatului reprezintă operația tehnologică în urma căreia se obține din materii prime și auxiliare utilizate, o masă omogenă de aluat cu o structură și însușiri reologice (plasticitate, elasticitate, rezistență).

Frământarea aluatului se executa integrat cu modelarea lui, prin presare (trefilare), folosindu-se în acest scop o instalație comună.

c) Regimul de frământare:

Durata și intensitatea frământării, elemente ce caracterizează instalațiile utilizate pentru acest scop influențează în mod deosebit calitatea aluatului și a produselor ce se obțin în acesta.

- **Durata frământării** aluatului de paste făinoase cu umiditate mijlocie este de 15- 20 min, întru cât datorită cantități mici de apă, umezirea uniformă a masei de făină și formează peliculelor de gluten necesită un timp îndelungată.
- **Intensitatea frământării** depinde de viteza unghiulară a brațelor de frământare, ca și de forma organelor de frământare a diferitelor malaxoare și se caracterizează prin cantitatea de energie ce se consumă la frământare.

Aluatul frământat trebuie să aibă 28-32 % umiditate și temperatura de 35-40%.

d) Instalații pentru prepararea aluatului:

În fabricile de fabricarea pastelor făinoase frământarea aluatului se realizează cu ajutorul malaxoarelor cu funcționare continuă, mașini care fac corp comun sub denumirea de prese pentru paste și ele se montează atât în liniile de fabricație discontinue cât și cele cu funcționare continuă.

Pentru frământare se utilizează una sau mai multe cuve successive, în care se afla axe cu palete și melc care fac amestecarea și , în același timp, deplasarea treptată spre evacuare a semifabricatelor. Deplasarea prin cuvă reprezintă timpul de frământare, care se reglează prin turația axului cu palete și a înclinației acestora, dar depinde și de debitul de alimentare cu aluat.

Malaxoarele au drept organe utile unul sau două brațe cu bare sau palete. Aceste mașini nu ar trebui să fie numite malaxoare, deoarece cu ajutorul lor aluatul nu se frământa, ci numai se umeștează făina uniform prin contact cu apa. Pentru amestecarea completă a făinii este necesară introducerea uniformă și continuă a apei în fluxul de făina și asigurarea unui traseu suficient de lung, pe parcursul căruia să acționeze asupra amestecului organelor de

frământare. Acest mod de amestecare se obține cu ajutorul dispozitivelor speciale de dozare continuă pentru făina și apa.

Instalațiile cu doua cuve de frământare suprapuse, semifabricatele din prima cuva trec în cea de-a doua, prelungind și intensificând în acest mod operația de amestecare a componentelor și de umezire a făinii (anexa 1).

2.6. MODELAREA ALUATULUI

Modelarea aluatului este operația tehnologică care are drept scop obținerea formei pastelor făinoase cât și asigurarea unor caracteristici importante, ca: aspect exterior, structura în secțiune, rezistență.

Agregate de frământare – modelare la presiune normală este compus din banda dozatoare pentru făină (1), dispozitivele de alimentare cu alte materii (2), distribuitorul de lichide prin pulverizare (3), cuvă de frământare (4), în interiorul căreia se află paletele de amestecare (5) dispuse elicoidal pe axul (6), datorită mișcării axului, paletele amestecă materiile introduce în cuvă și, în același timp, le deplasează treptat spre capătul (7) al cuvei, de unde, prin orificiul (8), ajung în cilindrul de presare (9). Melcul de presare (10) transportă, compactizează și presează aluatul în camera de omogenizare a presiunii (11), de unde este distribuit uniform pe suprafața matriței de modelare (12). Aluatul, care a fost modelat ca urmare a parcurgerii matriței, este ușor zvântat cu ajutorul unui jet de aer direcționat de distribuitorul (13) și primit de la ventilatorul (14). Acționarea se face prin motoarele electrice (15) și (16). (anexa 2)

Matrița este o piesă de foarte mare importanță pentru calitatea pastelor făinoase, deoarece în matriță se obține forma definitivă a produselor și se condiționează, în mare măsură, finețea lor. Sunt piese fabricate din oțel inoxidabil sau bronz, cu secțiune circulară sau dreptunghiulară, prevăzută cu orificii de modelare care au forma specifică produselor ce urmează a fi fabricate.

La modelarea aluatului de paste lungi de folosesc: **instalații de modelare cu matrița cilindrică**.

Instalațiile de modelare cu matriță cilindrică folosesc mese de tăiere a pastelor lungi. Ele sunt formate dintr-un stativ fix (1), pe care, în partea superioară, sunt montate două

bare de alunecare (2) prevăzute la capete cu limitatoarele de deplasare (3). Pe barele de alunecare este amplasată masa mobilă (4), sprijinită la capete pe două axe cu roți (5) pe care sunt montați câte un tambur ce se mișcă liber, iar deasupra este așezat jgeabul (6) pe care, la distanțe egale, se află casetele cu spații libere pentru tăiere.

Grupul de fire de aluat modelat (7), ce se formează la ieșirea din matriță, rămâne atârnat în cavitatea cu adâncimea de 0,7 – 1 m create în pardosea. Când firele de aluat au ajuns la lungimea necesară, se deplasează masa mobilă și grupul de fire de aluat modelate se așază în jgeabul cu casete (6), se taie firele de aluat în vecinătatea matriței și apoi în dreptul spațiilor libere dintre casete. Casetele sunt scoase de pe masa mobilă și se trec la celelalte operații tehnologice, fiind înlocuite cu alte casete goale. Masa se deplasează în sens opus și se încarcă din nou cu aluat pentru un nou ciclu de operații.

Modelarea de fire pline în secțiune uniformă se realizează cu ajutorul unor orificii de modelare care, pe direcția de curgere a aluatului, au un punct de strangulare maximă al cărui profil este imprimat semifabricatelor. Cele mai frecvente construcții de orificii de modelare pentru firele pline cu secțiune uniformă, pentru spaghetti sunt: orificii cilindrice drepte (a), cilindrice în trepte (b), tronconice (c), tronconice evazate (d), cu două trunchiuri de con (e) sau mixte, cu porțiuni cilindrice tronconice (f) (anexa 3). Toate acestea permit modelarea aluatului cu secțiune rotundă, fiind concepute pentru a asigura o curgere uniformă a aluatului.

❖ ***Regim de modelare:***

Modelarea aluatului pentru paste se efectuează în anumite condiții tehnologice care trebuie să asigure, printre altele, următoarele însușiri semifabricatelor:

- suprafața netedă, ușor mată, omogenă, culoare plăcută (galbenă - albicioasă), uniformă pe întreaga suprafață;
- elasticitate satisfăcătoare, permițând păstrarea formei și înlăturând înmuierea vizibilă la începutul uscării sau lipirea între semifabricatele modelate;
- lipsa defectelor provocate de neuniformitatea vitezei de modelare (inele, solzi);
- lipsa crăpăturilor înelare provocate de zvântarea excesivă prin suflarea suprafeței.

În mod deosebit, firele de aluat obținute prin presare trebuie să suporte, fără să se rupă sau întindă vizibil, greutatea proprie a firului cu lungimea de 1,5- 2 m. Pentru a corespunde cerințelor de modelare, aluatul preparat trebuie să aibă omogenitate, plasticitate, elasticitate, compactitate și consistența corespunzătoare.

Factorii care influențează calitățile tehnologice pentru modelare ale aluatului de paste făinoase:

Comportarea tehnologică la modelare a aluatului este influențată de curgerea lui prin matrițe și este determinată de calitatea făinii, de caracteristicile aluatului și de condițiile de presare.

Calitatea făinii influențează prin cantitatea și calitatea glutenului și prin finitate. Aluatul pregătit din făina cu conținut ridicat de gluten, cu bune însușiri elastico-plastice, are o bună consistență, plasticitate și elasticitate. Cantitatea redusă de gluten sau calitatea scăzută fac ca aluatul să se modeleze ușor, însă el nu își menține forma, iar la uscare și manipulare se fisurează.

✓ ***Caracteristicile aluatului de paste*** de determină calitățile tehnologice la modelare sunt: umiditatea, consistența, temperatura.

➤ ***Umiditatea:*** este scăzută, fiind cuprinsă între 30 și 32 %, ceea ce face ca aluatul de paste să se prezinte în decursul operației de frământare sub forma unor aglomerări de dimensiuni mai mari sau mai mici și uneori chiar sub forma de firimituri. Cantitatea de apă care se adaugă la prepararea aluatului reprezintă mai puțin de 50% din capacitatea de hidratare a făinii. Datorită consistenței sale mari, aluatul de paste nu se poate obține în decursul frământării în malaxor, sub formă de masă compactă necesitând prelucrarea ulterioară. Adăugarea unei cantități prea mică de apă la prepararea aluatului de paste îngreunează legarea și formarea filamentelor de gluten, din care cauză, chiar după o frământare îndelungată și prelucrarea ulterioară, nu formează o masă omogenă compactă. Aluatul cu umiditatea de peste 35% devine prea elastic, pierde elasticitatea necesară ca produsele modelate să-și păstreze forma și de aceea nu poate fi utilizat în acest scop. Pentru spaghetti umiditatea aluatului trebuie să fie în jur de 32%, cu mici abateri în plus sau în minus, în funcție de proprietățile tehnologice ale făinii.

După umiditatea pe care o are aluatul, în practică se deosebesc:

- frământarea tare, din care se obține aluat de consistență mare, având umiditatea între 28 și 29%;

- frământarea mijlocie, rezultând aluat de consistență medie, cu umiditatea între 30 și 32%;
- frământarea moale,obținându-se aluat de consistență redusă, cu umiditatea între 33 și 34%.

Pentru spaghetti se utilizează frământarea mijlocie,umiditatea aluatului trebuie să fie în jurul limitei superioare, adică 32%.

- **Consistență:** aluatului de paste și proprietățile lui tehnologice la modelare se modifică în funcție de umiditate. Chiar numai o abatere de 0,5% a umidității,atunci când celelalte condiții rămân neschimbate (calitatea făinii, temperatura apei,durata frământării), influențează vizibil viteza de presare, aspectul exterior și starea suprafeței produselor,precum și gradul lor de deformare. Cantitatea de apă necesară obținerii consistenței aluatului de paste depinde în principal de cantitatea și calitatea glutenului făinii utilizate,granulația și umiditatea făinii, ca și de sortimentul de paste ce se fabrică.
- **Temperatura:** aluatului determină în măsura însemnată proprietățile plastice și influențează formarea aluatului.În mod obișnuit, aluatul după frământare trebuie să aibă 35 – 40 °C. Aluaturile cu temperatura mai mari sau cele cu temperatura sub 35°C prezintă unele dezavantaje. Astfel aluaturile mai calde,obținute prin adăugarea apei cu temperatura de 70 - 80°C, au însușiri inferioare datorită faptului că substanțele proteice din făina care vin în contact cu temperatura ridicată coabulează, iar granulele de amidon gelifică parțial,astfel că în cursul uscării se desfac reducând rezistență pastelor;aluaturile reci, frământate cu apă de circa 20°C, au consistență prea mare și plasticitatea redusă din care cauză se prelucrează și modelează greu.

Condițiile de presare a aluatului, respectiv presiunea aplicată aluatului și viteza de curgere prin matriță au importanță pentru calitatea semifabricatelor și productivitatea instalațiilor de presare.

Forța necesară a fi aplicată aluatului pentru a-l face să treacă prin matriță depinde de consistența și plasticitatea aluatului și de a lua profilul orificiilor matriței.

Viteza de trecere a aluatului prin matriță condiționează productivitatea liniei de fabricație.Ea depinde de suprafața orificiilor raportată la unitatea de suprafața a matriței și de tipul de instalație.

Influența vitezei de trecere a aluatului prin matriță se face prin modificarea presiunii aplicate și a temperaturii aluatului. Vitezele prea mari supraîncalzesc aluatul.

Pastele făinoase modelate trebuie să îndeplinească următoarele condiții principale pentru ca, după uscare, să rezulte produse de bună calitate:

- să aibă suprafața perfect netedă, ușor mată, omogenă și fără rupturi ;
- să aibă o colorație plăcută, galben-crem sau galben-albicioasă, egală și uniformă pe toată suprafața, fără pete, puncte brune sau negre,
- să aibă elasticitate cât mai mare, să-și păstreze bine forma, să nu se rupă și să nu se sfărâmițeze la tăiere sau la așezarea pentru uscare;
- să nu se lipească între ele în timpul uscării;
- să nu prezinte defecte provocate de neuniformitatea vitezei de modelare, cum sunt inele bombate pe macaroane, dungi sau solzi pe suprafața produselor vâlțuite ori stanțate etc.;
- să corespundă ca dimensiuni, formă și grosimea pereților (la macaroane) standardelor de calitate.

2.8. PREGĂTIREA PENTRU USCARE

Procesul de uscare a pastelor făinoase trebuie să decurgă lent și omogen, în care scop semifabricatele sunt pregătite în vederea uscării prin așezarea lor în condiții care să favorizeze schimbul de umiditate și să asigure calitatea produselor.

La pastele făinoase lungi – tip spaghetti se așează într-un singur rând (strat) pe vergelele pe care urmează să se usuce. Se realizează manual, fiind neeconomice din punct de vedere al manoperei și mecanic.

2.8. PREUSCAREA

La preuscare se elimină din semifabricatele crude într-un timp foarte scurt 30-35% din cantitatea de apă conținută în pastele modelate, umiditatea lor scăzând de la 28- 32% până la

circa 18-22%. Temperatura aerului variază între 40 - 60°C, iar umiditatea relativă a aerului trebuie să se mențină între 80 – 95 %. Preuscarea se face cu ajutorul preuscătoarelor.

Preuscătorul cu funcționare continuă pentru paste lungi – tip Pavan, este dotat cu dispozitiv pentru așezarea vergelelor cu paste pe transportorul orizontal interior. Camera preuscătorului este compartimentată în patru sau cinci zone în care parametrii aerului pot fi menținuți la valori diferite. Așezate pe vergele, firele de paste (1) sunt conduse în mod continuu de transportorul cu lanț (2) în camera preuscătorului având forma de tunel (3), echipat cu opt grupuri a câte două ventilatoare (4) și baterii de încălzire (5). Punerea în funcțiune a ventilatoarelor, precum și schimbarea sensului de mișcare a acestora se comandă de la un tablou electric dotat cu schemă sinoptică, montat lângă preuscător. Temperatura din preuscător se reglează de la robinetele cu care sunt prevăzute bateriile de încălzire, închizându-se sau deschizându-se accesul de alimentare, a cărei temperatura este de 90 – 95 °C. Umiditatea relativă a aerului din preuscător variază între 60 – 65%, iar temperatura între 41 – 48 °C. În timpul preuscării paste sunt ventilate numai pe lungimea firelor. Produsele preuscate timp de 2 h, până ce ajung la umiditatea de 20 – 26 %, ies pe la capătul opus celui de intrare și trec în uscător. (anexa 4)

2.9. USCAREA

Operația de uscare este o metodă generală de conservare prin eliminarea excesului de apă dintr-un produs alimentar. Aplicarea uscării în cazul pastelor făinoase are drept scop eliminarea efectelor fermentației care, la o anumită temperatură favorabilă, determină creșterea acidității aluatului ducând astfel la degradarea lui.

Prevenirea acestui defect se realizează prin modul de conducere a operației de uscare, deoarece încetarea fermentării naturale a aluatului (datorită microorganismelor din mediul înconjurător) se produce numai în partea a doua a procesului de uscare.

Uscarea aluatului de paste reprezintă operația cea mai importantă și cea mai delicată a procesului tehnologic. Prin uscare se elimină din aluat modelat o însemnată cantitate de apă, respectiv umiditatea scade de la 28-32% până la 11- 13%. Uscarea pastelor constituie o simplă deshidratare, ci un fenomen mai complex. Prin uscare forma și aspectul pastelor nu trebuie să se modifice cu nimic, ci produsele trebuie să capete caracteristicile definitive care să se mențină un

timp îndelungat. Prin uscare se stabilește un echilibru între componenții principali (amidon și gluten), astfel încât pastele capătă o oarecare rezistență la rupere, păstrând în același timp anumit grad de elasticitate. Uscarea durează timp de 12 – 36 h se reduce umiditatea pastelor până la 11-13%, ceea ce permite o bună conservare a produselor. Temperatura aerului de uscare variază între 35 - 55°C și umiditatea relativă aerului 65 – 85 %.

Scopul, operației este reducerea umidității pastelor până la o valoare care să le permită conservarea, reducerea care să se facă cu consum minim de energie și cu obținerea pastelor de calitate. Procesul de uscare se bazează pe migrarea umidității din interiorul pastelor la exteriorul lor și cedarea ulterioară a acestora mediului înconjurător. Uscarea are loc în condiții optime când cantitatea de umiditate cedată mediului înconjurător este egală cu cantitatea de umiditate adusă din interior la exteriorul produsului.

La uscarea pastelor făinoase intervin două procese:

- *eliminarea unei părți de umiditate din aluat, prin cedarea lui spre aerul din mediul ambient în care are loc procesul*
- *migrarea apei din zonele interioare spre cele exterioare ale secțiunii, pentru uniformitatea distribuției.*

Procesul de uscare este determinat de particularitățile schimbului de umiditate dintre aluat și mediu, de viteza de uscare și de modul de așezare a semifabricatelor în fluxul de aer pentru uscare.

În general, uscarea trebuie să fie uniformă în toată secțiunea produsului. Dacă vehicularea aerului de uscare se face numai pe anumite fețe ale produsului, pierderea de apă este inegală, ceea ce duce la crăparea și deformarea lui.

Prin așezarea convenabilă a semifabricatelor și prin distribuția aerului de uscare pe toate fețele schimbul de umiditate este mai uniform, produsul își menține forma și va fi de bună calitate. Metoda folosită la uscarea spaghetelor este *uscarea continuă*.

Uscarea continuă, cu mărirea treptată a capacitații de uscare a aerului, reprezintă una din metodele cele mai răspândite. Se urmărește ca, prin umiditatea relativă și temperatura aerului, prin viteza de mișcare, direcția de circulație și durata de acțiune a aerului față de aluat, să se asigure eliminarea treptată și într-un timp cât mai scurt a umidității din aluatul modelat ce se usucă, în condițiile obținerii unei calități corespunzătoare și a unor consumuri de energie reduse. Astfel, temperatura trebuie să fie la începutul uscării de 18 – 24 °C, crescând treptat până la 30 –

35 °C;umiditatea relativă a aerului la începutul uscării trebuie să fie de 55 – 60%, iar la sfârșit ajunge până la circa 85%.

Uscătorul periodic pentru uscarea pe vergele (anexa 5) este format din camera (1), în care vergelele cu aluat (2) sunt aranjate pe rastelul mobil (3). Aerul de uscare se preia din mediul ambient prin canalul (4) cu secțiune reglabilă,datorită efectului ventilatorului (5), care-l împinge peste masa de semifabricate. După ce parcurge masa de aluat, aerul este colectat pe zona laterală formată de peretele intermediar (6),respectiv prin canalul orizontal (7) și cele verticale (8), fiind evacuate prin (9).

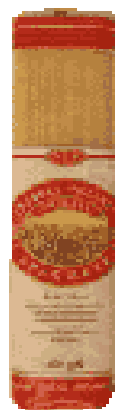
2.10. SPAGHETTI

După operația de uscare rezultă spaghetti cu diametru de 1,2 – 2,5 mm și lungimea de 250 – 470 mm. Spaghetetele au nuanță gălbuie datorită ouălelor dar și făinii grișate, suprafața netedă, mată, nelipicioasă; aspect sticlos în ruptură; gust și miros caracteristic; fără miros și gust străin; umiditatea 11 – 13 %; aciditatea 2,5 - 4°; fără defecte (inele, dungi, crăpături, rupturi).

2.11. AMBALAREA

Ambalarea pastelor făinoase în vederea expedierii și desfacerii se face diferit, fie în cutii de carton, pungi de celofan sau hârtie pergaminată, fie vrac , în lăzi de lemn sau cutii de carton ondulat.La cântărire și ambalare se verifică cu atenție calitatea pastelor făinoase, luându-se măsuri pentru a evita introducerea în ambalaje a pastelor necorespunzătoare. Se urmărește ca pasteale făinoase să fie bine așezate, fără spații între ele.

Operațiile de tăiere la dimensiune, de cântărire și de ambalare a pastelor făinoase se pot executa manual sau mecanic.



2.12. DEPOZITAREA

Se face în magazine închise, curate, absolut uscate și bine aerisite. Pastele făinoase se pot păstra în condiții bune de depozitare timp de ~ 1 an și chiar mai mult (pentru umidități , mai mici de 9%) fără degradarea calității în ceea ce privește gustul și valoarea nutritivă.

În depozitele de paste făinoase trebuie menținute următoarele condiții : temperatura 10 - 20 °C, umezeala relativă a aerului 60 - 65%, încăperile vor fi uscate, iar în timpul verii se vor aerisi pentru a se evita umezirea aerului din depozit.

2.13. DEFECTE DE FABRICAȚIE

NR. CTR.	DEFECTE	CAUZE	REMEDIERI
1	Aluaturi neuniforme, neomogene	Nu s – a amestecat și frământat bine aluatul	Refrământarea cu un adaos ridicat de făină
2	Paste neuniforme pe suprafață, în secțiune, iar la fierbere se produc deformări și se lipesc	Preuscare insuficientă	Se poate preveni prin realizarea unui aluat omogen, elastic și plastic
3	La modelare aluatul prezintă zgărieturi și suprafață aspră a pastelor	Se pot datora matrițelor cu orificii cu suprafață neuniformă sau necurățate după opririle mai mari de 20 – 30 min.	Se pot realiza prin îngrijirea și un control permanent al calității matrițelor în timpul procesului de producție
4	Fisuri la suprafața produselor și deformări	S – a folosit o preuscare rapidă a aluatului modelat	Aplicarea unui regim de temperatură și umiditate relativă corespunzătoare
5	Produsele modelate prezintă neuniformitate: grosimi diferite, inele, dungi în suprafață, deformări, rupturi în secțiune	Datorită variațiilor bruște de viteză, în timpul procesului de modelare	Se pot evita prin realizarea unei viteze uniforme de presare și modelare, pe tot parcursul prelucrării
6	Crăpături sub formă de inele la suprafața produsele modelate și uscate	Datorită zvântării excesive realizată la ieșirea pastelor din matriță	Se poate elimina prin adaptarea eliminarea zvântării produselor modelate la cerințele sortimentului fabricat
7	Produse finite casante, fisurate și se rup ușor	Constă într – o uscare forțată și cu parametric aerului necorespunzător sortimentului fabricat	Se realizează o constantă între viteza, temperatură și umiditatea relativă a aerului de uscare cu sortimentul de paste făinoase fabricate
8	La fierbere produsele finite prezintă gust de acru, o aciditate crescută, miros și gust de mușgai	Constă în încetinirea și insuficiența uscării produselor modelate	Se realizează prin aplicarea regimului de uscare solicitat de sortimentul fabricat
9	Produse rupte, sparte, deformate	Datorită modului necorespunzător în care produsele modelate sunt așezate la preuscare și uscare	Se realizează printr – o așezare atentă a produselor modelate în casete, uscătoare sau benzi de uscare

10	La fierbere, produsele se înmoaie și se lipesc ușor; apa de fiergere este opacă, cu sentiment pronunțat de amidon	Produsele provin dintr – o făină de calitate necorespunzătoare, iar fierberea s – a făcut prea mult	Pot fi înlăturate prin folosirea unei făini corespunzătoare sortimentului și o fierbere corespunzătoare de 20 – 30 min.
-----------	--	--	--

3. NORME IGIENICO – SANITARE

Alimentația deține un loc important în complexul de factori de care depinde starea de sănătate a populației. Orice aliment poate să constituie sursa de îmbolnăvire, prezența germenilor patogeni depinzând în mare măsură de igiena procesului tehnologic, a utilajelor și spațiilor de lucru, precum și de igiena personală a muncitorilor.

În cazul produselor făinoase, respectarea măsurilor igienico - sanitare este și mai strictă decât oricărui produse alimentare, întrucât, înainte de a fi consumate, ele nu mai sunt supuse operații de pregătire care să înlătore bacteriile eventuale conținute de acestea.

❖ IGIENA PROCESULUI TEHNOLOGIC, A UTILAJELOR ȘI A SPAȚIILOR DE LUCRU

În procesul de fabricație trebuie să se respecte, cu strictețe, condițiile igienico – sanitare la fiecare fază tehnologică, până la livrarea produsului.

Materiile prime și auxiliare utilizate trebuie să corespundă prescripțiilor sanitare prevăzute în normativele în vigoare, pentru care, la primire, concomitent cu verificarea calității se face și controlul stării de igienă, insisându-se asupra prezenței impurităților sau a mirosurilor.

Depozitarea materiilor prime și auxiliare se face luându – se toate măsurile pentru evitarea impurificării și alterării lor, în care scop se folosesc spații special destinate acestui scop.

Pregătirea materiilor prime și auxiliare în vederea fabricației se va efectua, de regulă, în încăperi separate.

Operațiile tehnologice care se desfășoară în sălile de fabricație propriu – zise se vor efectua cu respectarea următoarelor condiții igienico – sanitare:

- prevenirea alterării produselor, prin aplicarea măsurilor tehnice și tehnologice corespunzătoare;
- eliminarea permanentă a deeurilor neigienice rezultate în procesul de fabricație pentru a nu forma focare de infecție și infectare datorită stăgărilor;
- colectarea rebuturilor recuperabile, trierea acestora în vederea valorificării și depozitarea lor în condiții igienice, în funcție de destinație;
- eliminarea stăgării semifabricatelor și produselor în utilaje și mijloace de transport, pentru evitarea formării unor zone prielnice infectării și infestării

Întreținerea igienică a utilajelor și a spațiilor de lucru necesită grija permanentă în partea lucrătorilor direct productivi.

Zilnic după sfârșitul fiecărui schimb de lucru se întrerupe lucrul și se face curățenie; săptămănal se va efectua, obligatoriu, în toate unitățile de producție, prin întreruperea lucrului, curățenie generală.

Pentru menținerea la nivelul corespunzător a stării de igienă din spațiile de lucru, în sălile de fabricație și depozite sunt interzise: fumatul, consumarea de alimente, păstrarea obiectelor sau îmbrăcăminte personale, a inventarului și uneltelor care nu au legătură cu procesul tehnologic, precum și accesul animalelor.

Ambalajele și mijloacele specializate pentru transportul produselor trebuie întreținute, de asemenea, în cea mai bună stare de igienă.

IGIENA PERSONALĂ A MUNCITORILOR

Personalul din unitățile de producție are îndatorirea de a se supune unor reguli de ordin sanitar strict obligatorii, în scopul asigurării condițiilor igienice de fabricare a produselor alimentare. În acest scop, personalul angajat trebuie să aibă în avizul medical favorabil și să se prezinte la examenele medicale și de laborator periodice stabilite de instrucțiunile sanitare.

Personalul din unitățile de produse făinoase care manipulează, prepara, ambalează sau vine în contact cu utilajele tehnologice este obligat să respecte următoarele măsuri de igienă individuală pentru protecția sanitară a produselor:

- depunerea, la intrarea în producție, a hainelor de stradă, la vestiarele special amenajate în acest scop și îmbracarea echipamentului de protecție sanitară a alimentului.
- trecerea prin baie sau dușuri, sau cel puțin spălarea mâinilor cu apă și săpun, urmată de dezinfecția cu apă clorinată (0,1%);
- tăierea unghiilor scurt și străgerea părului sub bonetă sau basma albă;
- spălarea mâinilor cu apă și sapun la chiuvetele instalate în acest scop după folosirea grupului sanitar, după orice întrerupere a muncii, sau în caz de murdărie accidentală.

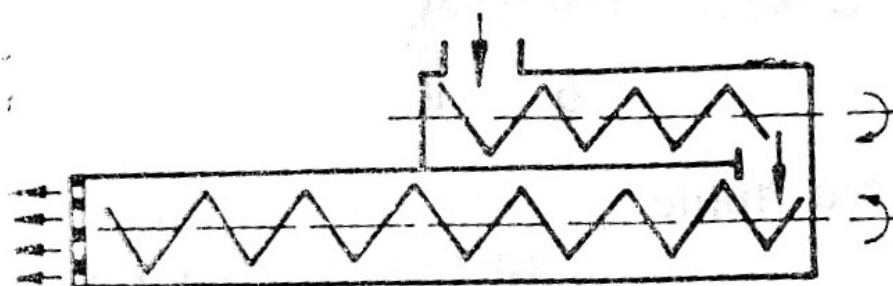
❖ **NORME DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR**

Pe lângă normele de igiena și tehnica securității muncii, prin care se asigură condițiile necesare bunei desfășurări a activității de producție, la unitățile de fabricație sunt obligatorii normele de prevenire și stingere a incendiilor, prin aplicarea cărora se evită implicațiile – uneori destul de grave - sociale și materiale. Aceste norme prevăd, în principal, următoarele:

- toate clădirile de producție vor fi prevăzute cu hidranți de incendiu, interior sau exterior, având în dotare materiale și mijloace de prevenire și stingere a incendiilor, conform normativelor în vigoare;
- unitatea va dispune de o instalație de apă pentru stingerea incendiilor, separate de cea potabilă și industrială și va avea în permanență asigurată o rezervă suficientă pentru cazurile de întrerupere a alimentării cu apă;
- se interzice fumatul sau introducerea de țigări, chibrituri, brichete, materiale sau produse care ar putea provoca incendiu sau explozii.
- se interzice folosirea surselor de încălzire necorespunzătoare sau improvizate, a instalațiilor electrice improvizate, precum și folosirea metodelor de lucru necorespunzătoare;

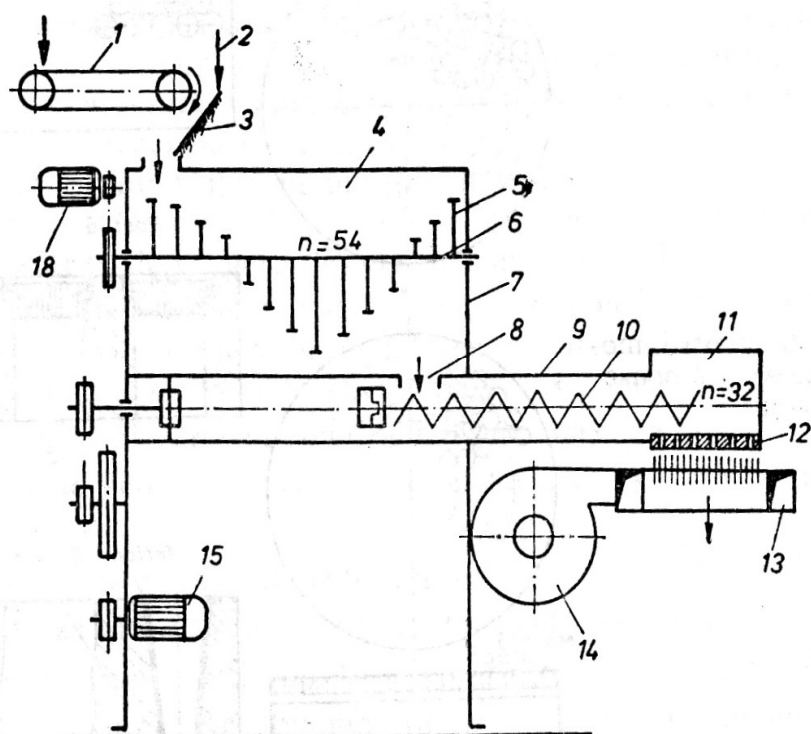
curtea întrepinderii va fi nivelată și împărțită în mod corespunzător, pentru a se asigura un acces ușor la clădiri și intervine rapid, în caz de incendiu, la mijloacele de prevenire și stingere.

❖ **INSTALAȚII CU DOUĂ CUVE DE FRĂMÂNTARE SUPRAPUSE:**



ANEXA 2

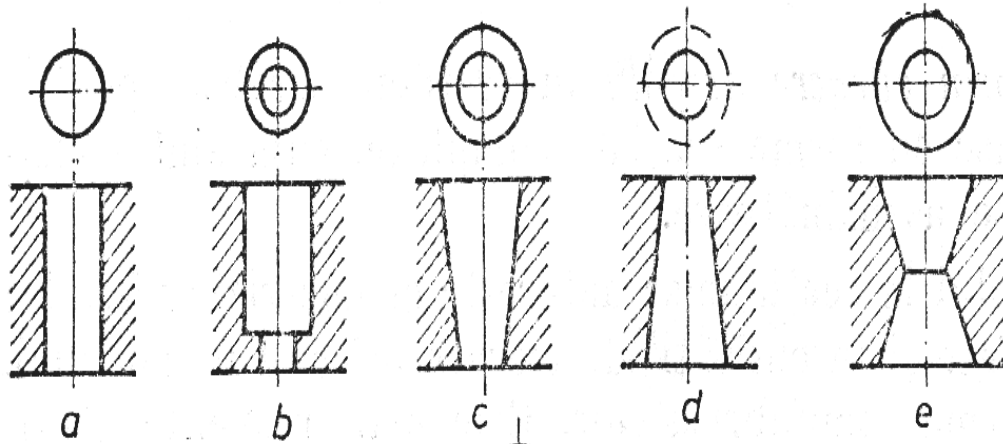
❖ **AGRAGAT DE FRĂMÂNTARE – MODELARE LA PRESIUNE NORMALĂ:**



- 1 – bandă dozatoare pentru făină
- 2 – dispozitive de alimentare cu alte materii
- 3 – distribuitor pentru lichide prin pulverizare
- 4 – cuvă de frământare
- 5 – palete de amestecare
- 6 – ax
- 7 – capăt al cuvei
- 8 – orificiu
- 9 – cilindru de presare
- 10 – melc de presare
- 11 – cameră de omogenizare apresiunii
- 12 - matriță de modelare
- 13 – distribuitor de aer
- 14 – ventilator
- 15 și 16 – motoare electrice

ANEXA 3

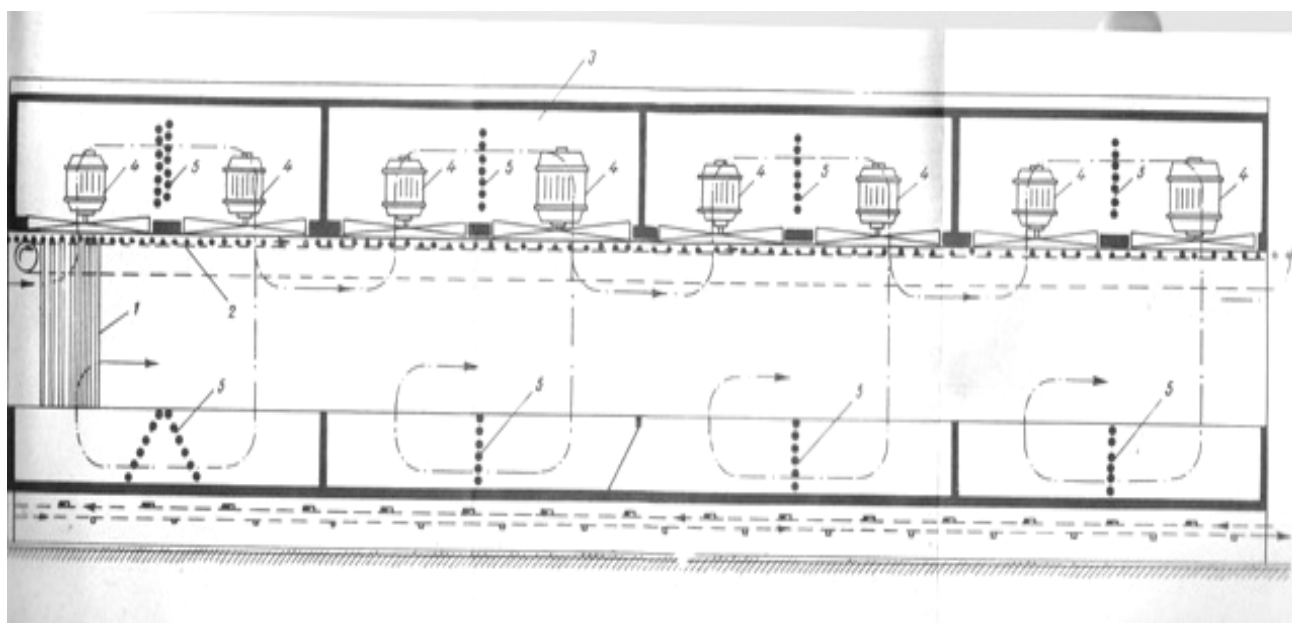
❖ ORIFICII DE MODELARE:



- a – orificii cilindrice drepte
- b – orificii cilindrice în trepte
- c – orificii tronconice
- d – orificii tronconice evazate
- e – orificii cilindrice cu două trunchiuri de con

ANEXA 4

❖ **PREUSCĂTOR CU FUNCȚIONARE CONTINUĂ PENTRU PASTE LUNGI, TIP PAVAN:**

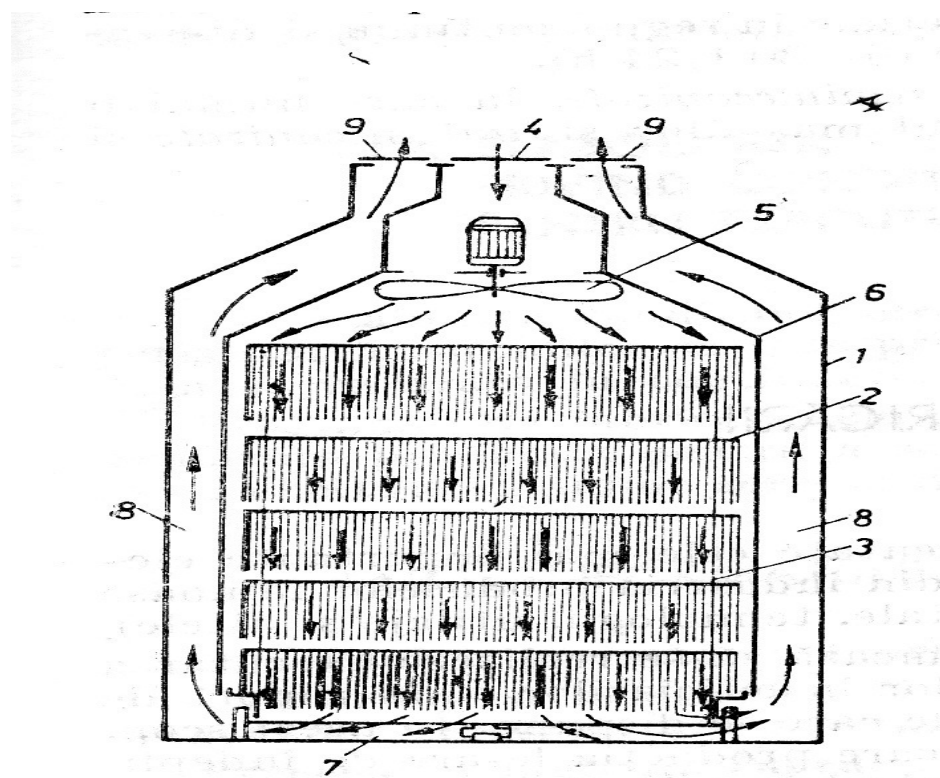


- 1 – fire de paste
- 2 – transportor cu lanț
- 3 – camera prauscătorului tip tunnel
- 4 – două ventiloare

5 – baterii de încălzire

ANEXA 5

❖ USCĂTOR PERIODIC PENTRU USCARE PE VERGELE A PASTELOR LUNGI:



1 – cameră

2 – vergele de aluat

3 – rastel mobil

4 – canal

5 – ventilator

6 – perete interminar

7 – canal orizontal

8 – canal vertical

BIBLIOGRAFIE

- 1) Tehnologia produselor făinoase – Gheorghe Moldoveanu – editura didactică și pedagogică - București – 1971;
- 2) Utilajul și tehnologia panificației și produsele făinoase – Gh. Moldoveanu, M. Drăgoi, N. Niculescu – editura pedagogică și didactică – București – 1993;
- 3) Îndrumător pentru industria alimentară – I. Oțel, I. Rosenescu – editura tehnică – București – 1987 – 1988;

Valoarea nutritivă a produselor alimentare – Segal Rodica – editura Cereș – București - 1983;