



SUPPORT DE CURS

pentru diferențierea predării și a evaluării, pentru recuperarea pierderilor în învățare, pentru sprijin și adaptare curriculară

MODULUL II: OPERAȚII ȘI UTILAJE ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

Disciplina: Industrie Alimentară

Clasa: X (Învățământ LICEAL)

Autor:

prof. ing. Scripcaru Simona Marcela

MODULUL II: OPERAȚII ȘI UTILAJE ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

Disciplina: Industrie Alimentară

Clasa: a X-a – Învățământ liceal

1. Scopul modulului

Acest suport de curs are scopul de a oferi o resursă educațională adaptată, destinată elevilor cu niveluri variate de pregătire. Materialul facilitează:

- învățarea diferențiată prin conținuturi structurate pe niveluri de dificultate;
- evaluarea individualizată, centrată pe progresul elevului;
- recuperarea pierderilor în învățare prin recapitulări și exerciții remediale;
- adaptarea curriculară pentru elevii care necesită sprijin suplimentar în înțelegerea conținutului teoretic și aplicativ.

2. Competențe specifice vizate

La finalul modulului, elevii vor fi capabili:

- să identifice și să descrie principalele operații utilizate în procesele din industria alimentară;
- să recunoască utilajele specifice și să le asocieze cu operațiile aferente;
- să respecte normele de igienă și siguranță în manipularea echipamentelor;
- să aplice corect secvențele operaționale într-un context practic.

3. Activități de învățare diferențiate

Pentru **elevii cu ritm normal de învățare:**

- fișe de lucru cu aplicații teoretice și practice;
- sarcini de analiză a schemelor de funcționare a utilajelor.

Pentru **elevii cu dificultăți:**

- materiale vizuale (imagini, fișe ilustrate);
- exerciții cu suport pas cu pas;
- explicații suplimentare și recapitulări după fiecare subtemă.

Pentru **elevii cu potențial ridicat:**

- proiecte individuale despre tipuri de utilaje moderne;
- studii de caz privind fluxuri tehnologice în industria alimentară;
- sarcini de cercetare sau prezentări.

1. Depozitarea materiilor prime și a produselor finite

Cerealele prezintă o deosebită importanță economică și socială, apreciindu-se ca pentru alimentația umană, asigură circa 65, din necesarul zilnic de calorii și 45, din cel al proteinelor. La aceste elemente nutritive de primă importanță se adaugă și un aport semnificativ de glucide, vitamine (mai ales din grupa B) și minerale (P, K, Mg etc.).

Proprietățile organoleptice ale grâului

➤ *Culoarea* cerealelor analizate indică dacă cerealele sunt vechi, au luciu sau sunt opace, dacă culoarea masei este dată de boabele de cereale sau de impurități, dacă cerealele au suferit degradări în timpul vegetației sau în timpul conservării. Determinarea culorii se face întinzând grâu în strat subțire, verificând dacă culoarea corespunde celei normale specifice. Cerealele care au suferit o autoîncălzire de intensitate mai redusă își modifică culoarea prin pierderea luciului și în unele cazuri se brunifică la exterior, începând din zona germenului și continuând pe întreaga suprafață. Cerealele cu stadiu avansat de încingere capătă culoarea zahărului caramelizat, se înnegresc și se brunifică.

➤ *Mirosul* cerealelor se determină inspirând aerul din spațiile intergranulare ale boabelor. Examinarea se face introducând boabele într-un recipient care se umple $\frac{1}{2}$ cuprodus sau se miroase direct în palmă. Pentru o mai bună determinare, produsul introdus în recipient se agită sau cel examinat în palmă se freacă bine până ce boabele se încălzesc apoi se miroase.

➤ *Gustul* cerealelor se determină mestecând câteva boabe, astfel se identifică gustul acru sau amar al boabelor. Gustul acru se datorează creșterii acidității produselor, provocată de autoîncălzirea și încingere. Gustul amar se datorează substanțelor de descompune rezultate prin degradarea și putrezirea boabelor.

➤ *Prospețimea cerealelor* poate fi considerată optimă atâta vreme cât nu au intervenit modificări esențiale în compoziția chimică și aspectul interior și exterior al boabelor, sub acțiunea propriei lor activități sau sub acțiunea microorganismelor și dăunătorilor specifici cerealelor

Boabele de cereale proaspete se caracterizează prin culoarea și luciul specific lor, prin absența gustului străin și neplăcut. Cerealele proaspete și mai ales imediat după recoltare prezintă miros specific plăcut. Boabele de cereale vechi, alterate, se caracterizează prin lipsa luciului, prezența boabelor de culoare închisă, gust și miros străin. Cerealele se consideră vechi dacă timpul de păstrare depășește un an de zile, adică perioada ce trece până la noua recoltă. Aceasta nu înseamnă că cerealele mai vechi nu pot fi folosite. Dacă conservarea a fost bine condusă, cerealele mai vechi de un an pot fi prelucrate în bune condiții. Printr-o păstrare mai îndelungată grâul este bine maturizat, caracteristică necesară în panificație.

Proprietățile fizice ale grâului

♣ Mărimea, forma și uniformitatea boabelor din practica de producție s-a constatat că prin măcinarea boabelor mari de grâu rezultă un randment mai mare de făină decât prin măcinarea boabelor mici, iar făina rezultată din măcinarea grânelor cu boabe mari are un gluten de calitate superioară. Pentru a se putea realiza produse finite cu indici de calitate superiori, din masa de cereale sunt îndepărtate impuritățile. Această operație se realizează pe principiul greutății specifice (prin separarea după greutatea proprie, cu ajutorul cureniților de aer) și prin separarea după mărime, cu ajutorul sitelor. De aceea este de dorit ca cerealele să aibă aceleași dimensiuni. Cunoscând mărimea boabelor se poate egala distanța între valțuri (în special la primul șrot). În cazul unui amestec de boabe cu mărimi diferite, organele active de lucru ale valțurilor (riflurile) vor acționa numai asupra unei categorii de o anumită dimensiune a boabelor.

♣ Masa specifică reprezintă raportul dintre masa a 1000 boabe în g și volumul a 1000 boabe în cm.

♣ Masa a 1000 boabe prin aceasta se înțelege greutatea a 1000 boabe la umiditatea careo conțin la momentul determinării. [3] Masa hectolitică este unul din indicii care caracterizează însușirile de

măciniș alegrâului. Valoarea acestui indice este influențată de următorii indici: conținutul în corpuri străine, umiditatea masei de boabe, masa specifică a produsului, compactibilitatea așezării boabelor în vas.

♣ Sticlozitatea boabelor de grâu are deosebită importanță pentru tehnologia de pregătire și cea de măciniș. În categoria boabelor sticloase intră acelea care, privite în secțiune transversală, prezintă un aspect sidefat, translucid cornos. La secționare opun o mare rezistență iar prin măcinare la moară se transformă în prima fază într-o mai mare cantitate de grișuri mari și mijlocii și mai puține grișuri mici, dunsturi și făină. De obicei, grișurile mariconțin o mai mare cantitate de coajă, de aceea procesul de desfacere și curățire a grișurilor este mai lung. Tipul de grâu cu sticlozitate ridicată se preferă la fabricarea făinii grișate iar porumbul sticlos la fabricarea mălaiului de tip superior-extra. Spre deosebire de cerealele cu bobul sticlos există și altele a căror boabe secționate prezintă un aspect opac-făinos. Boabele respective opun o mai mică rezistență la secționare, iar prin măcinare se transformă la primele șroturi în grișuri mici, dunsturi și făină. Grișurile mari și mijlocii rezultă în cantități mai mici decât în cazul grâului sticlos.

♣ Umiditatea grâului este un factor cu mare influență la păstrarea acestuia în depozite. La temperatura obișnuită, grâul se poate păstra în bune condiții numai dacă umiditatea lui este sub 13%. Dacă umiditatea lui depășește 14%, apar o serie de procese biochimice, legate de accelerația respirației cu producere de căldură și apă, urmate de procese fermentative complexe, care duc la degradarea masei de grâu.

♣ Compoziția chimică a bobului de grâu ocupă cea mai mare parte a bobului, având funcția fie ca materia de construcție a învelișului celular și a scheletului învelișului protector al bobului (celuloza și hemiceluloza), fie ca substanțe de rezervă (amidon, mici cantități de zaharuri, dextrine). Alături de amidon se mai află și mici cantități de glucoză și zaharoză, componente care prezintă deosebită importanță la amorsarea procesului de fermentare a aluatului din făina de grâu.

♣ Substanțe proteice sunt cuprinse în bobul întreg, dar cele mai multe sunt localizate către periferia acestuia. În compoziția boabelor de grâu intră următoarele categorii principale de proteine: albumine, globuline, prolamine și gluteline.

Caracteristicile tehnologice ale grâului:

❖ Capacitatea de curgere - Deplasarea masei de boabe în stare liberă se numește capacitatea de curgere. Capacitatea de curgere a masei de boabe este influențată de o serie de însușiri ale masei de boabe, cu ar fi: forma, dimensiunile și starea suprafeței boabelor, umiditatea boabelor, cantitatea de impurități și compoziția acestora, starea, forma și materialul pe care se deplasează masa de boabe. Mobilitatea masei de boabe permite deplasarea acestora prin cădere liberă. Pe baza acestei însușiri, procesele tehnologice de însilozare, curățire și măcinare sunt dezvoltate pe verticală.

❖ Capacitatea de plutire - Însușirile boabelor de cereale de a se menține în starea de suspensie la o anumită viteză a unui curent de aer ascendent se numește capacitate sau viteză de plutire. Capacitatea de plutire a boabelor prezintă importanță pentru practica morăritului, deoarece pe baza acestei însușiri se separă impuritățile ușoare din masa de cereale și se efectuează transportul pneumatic, prin conducte, în curățătorie și moara propriu-zisă. Densitatea și spațiul intergranular Densitatea masei de boabe este raportul dintre volumul real ocupat de boabe și impurități și volumul total ocupat de masa de boabe. În cădere liberă și așezarea sub formă de grămadă, masa de cereale ocupă un spațiu mai mare decât cel ocupat efectiv de boabe. Între acestea rămân goluri care poartă numele de „spațiu intergranular” sau „porozitatea masei de cereale”. Volumul ocupat de boabe poartă numele de „densitatea masei de cereale” Atât densitatea cât și porozitatea se exprimă în procente. Porozitatea masei de grâu este de 35 - 45%. Rezistența stratului de cereale la trecerea aerului La trecerea unui curent de aer prin stratul de cereale, acesta întâmpină o anumită rezistență. Această rezistență se concretizează prin consumul de energie, fenomen care se întâlnește frecvent la: aspirația pânzei de cereale, intrarea și ieșirea din tarare, aspirația cascadelor din curățătorie și în general unde oasă de cereale este traversată de curenți de aer. Higroscopicitatea masei de cereale reprezintă capacitatea acesteia de absorbție și desorbție a vaporilor de apă. În funcție de tensiunea de vaporii de apă din aer, boabele de cereale își pot mări sau micșora conținutul de umiditate. S-a constatat că nu toate părțile bobului au aceeași higroscopicitate, ea fiind mai mare în germene și în zona din jurul lui. Procesul de desorbție

poate avea loc atunci când presiunea vaporilor la suprafața boabelor este mai mare decât presiunea vaporilor de apă în spațiul înconjurător. În caz contrar, cerealele își măresc umiditatea. Schimbul de masă între aer și boabe continuă până când presiunea vaporilor de apă de la suprafața boabelor și presiunea aerului devin egale. În acest moment se ajunge la starea de echilibru higrometric. Umiditatea stabilizată în bob sub regimul parametrilor aerului – temperatura și umiditatea, poartă numele de umiditate de echilibru.

Făina este un produs sub formă de pulbere fină, obținut prin măcinarea boabelor de cereale.

Procesul de obținere a făinii se derulează în două etape: pregătirea boabelor pentru măcinare și măcinarea propriu-zisă. Gradul de extracție reprezintă cantitatea de făină ce se obține prin măcinare din 100 kg boabe. În funcție de gradul de extracție, făina poate fi alcătuită numai din endosperm (făină albă de calitate superioară) sau poate conține și învelișuri în proporții crescânde până la cuprinderea lor în totalitate (făină integrală). După măcinare, făina este supusă unui proces de maturare. Maturarea se realizează prin păstrarea în condiții normale și are ca scop creșterea proprietăților de panificație.

Clasificarea făinii poate fi realizată după următoarele criterii:

- specia de cereale din care provine: grâu, secară etc.;
- granulozitatea: făina obișnuită, făina grifică;
- gradul de extracție: 30%, 70%, 80%;
- destinația: făina pentru panificație, făina pentru patiserie, făina pentru paste făinoase.

Cele mai frecvente tipuri de făină sunt făină de grâu și făină de secară. În cantități mai reduse se produce și făină de orez, orz, porumb, făină de leguminoase boabe (de soia, fasole, mazăre).

Proprietățile organoleptice ale făinii

✓ Culoarea determină clasificarea făinii în albă, semialbă și neagră fiind influențată în cea mai mare parte de cantitatea de tărâță, o cantitate mare determinând culoare închisă a făinii, în parte și datorită pigmentilor flavonici din tegument. Culoarea alb-gălbuie a făinii este determinată de culoarea endospermului și de pigmentii carotenici ai acestuia. În afară de tărâță, culoarea făinii poate fi determinată și de conținutul de impurități rămase în masa de grâu după curățire, conținutul de boabe măhurate, încinse, încolțite, caramelizate în timpul uscării, etc. De regulă, între culoarea făinii și culoarea miezului pâinii există o corelație directă. Sunt însă situații când, deși culoarea făinii este normală, culoarea miezului pâinii este mult mai închisă, fenomenul purtând, în practică, denumirea de închiderii făinii la apă, reacția având loc datorită acțiunii unei enzime numită "tirozinază", care, în prezența oxigenului din aer, oxidează aminoacidul tirozinei, formându-se melanine, care imprimă aluatului și miezului pâinii culori mai închise. Această reacție are loc numai când concentrația de tirozină liberă depășește o anumită valoare, fapt ce apare numai în cazul când făina a fost fabricată din grâu necorespunzător, cum ar fi: grâu recoltat înainte de maturizarea fiziologică, grâu atacat de ploșniță, recoltă depozitată în condiții necorespunzătoare.

- ✓ Mirosul făinii trebuie să fie plăcut, fără iz de mușcăi, de rânțed sau de alte mirosuri străine.
- ✓ Gustul făinii trebuie să fie puțin dulceag, nici amărui și nici acru.
- ✓ Infestarea cu dăunători nu este admisă.

Proprietăți fizice ale făinii

❖ Gradul de finețe al făinii este determinat de mărimea particulelor componente, care face ca făina să fie moale (netedă), când are particule fine și aspră (grișată) când are particule mari. Finețea făinurilor (granulozitatea) este un indice de calitate al făinurilor important, deoarece ele determină într-o oarecare măsură randamentul de panificare a făinurilor (capacitatea de absorbție a apei). Dacă procesul de măcinare este nerațional condus și granulația obținută este prea fină, se poate ajunge la o distrugere a însăși granulei de amidon, ceea ce generează așa-zisele făinuri moarte, care nu dau în panificare un randament bun. Un randament slab de panificare se obține și în cazul făinurilor cu granulație prea mare, astfel că prin standardele în vigoare se stabilesc granulozități practic controlabile pentru fiecare fel de făină, prin cantitatea de cernut și refuz pe site cu un anumit număr de ochiuri.

❖ Gradul de extracție odată cu creșterea gradului de extracție al făinii, pe lângă creșterea conținutului ei mineral și a conținutului de înveliș, cresc și conținuturile de proteine, grăsimi, celuloză și vitamine, atât datorită prezenței tărâței, cât și părților periferice ale endospermului, mai bogate în

astfel de substanțe. De asemenea are loc închiderea culorii făinii. De gradul de extracție depinde și activitatea enzimatică a făinii: făina de extracție mai mare este mai bogată în enzime decât cea de extracție mai mică. Diferența de activitate enzimatică dintre făinurile de extracții diferite se datorează și condițiilor climaterice decultură, de perioada de maturizare și de degradările suferite de boabe după recoltare. Aciditatea făinii de extracție mare crește mai rapid decât aciditatea făinii de extracție mică, deoarece, prin eliminarea unei părți din lipide este împiedicată acumularea acizilor în timpul depozitării.

❖ Modul de combinare și amestec are un rol important în determinarea culorii, fracțiunile ce intră în componența amestecului trebuind alese cu grijă, funcție de culoarea sau conținutul de cenușă proiectat pentru produsul final. În acest caz, important este dozarea și jetul continuu, în caz contrar, produsul finit va avea o culoare neuniformă, cu zone (pete), mai închise sau mai deschise, a căror mărime este determinată de intermitențele din procesul de amestecare.

❖ Temperatura cu care rezultă făina dintre tăvălugi (pietre) influențează nuanța culorii, la temperaturi de circa 35°C făina păstrând nuanța endospermului din care provine, iar în cazul unor regimuri de măcinare strânse, cu încălziri peste 40°C ale făinii culoarea albă se accentuează. Deocamdată, criteriul culoare a făinii este orientativ determinare practică efectuându-se prin metoda comparație (Pekar) sau prin măsurare cantitativă cu aparate speciale numite colorimetre. O metodă mai precisă este metoda colorimetrică, bazată pe proprietatea făinii de a reflecta lumina.

❖ Umiditatea este o caracteristică foarte importantă a făinii care influențează direct radamentul în pâine, precum și calitatea produsului finit. Datorită higroscopicității sale, făina își modifică permanent umiditatea, valoarea de echilibru a umidității fiind condiționată de umiditatea inițială, umiditatea relativă a mediului și temperatura de depozitare. Prin umiditate se înțelege conținutul de apă exprimat în procente față de greutatea totală. După umiditate făina se clasifică în: făină uscată, făină cu umiditate medie, făină umedă.

❖ Conținutul de impurități referindu-se la alte particule decât ce provine din bobul de grâu (tărâța și germenii nu sunt considerate impurități) este foarte greu de apreciat în făină, de aceea se iau măsuri de înlăturare a acestora (semințe ale altor cereale sau buruieni), înaintea procesului de măcinare. Impuritățile feroase se determină mai simplu, folosind un magnet. Pe lângă impuritățile feroase mai sunt periculoase cum ar fi: fragmente din semințe de neghină, cornul secarei (ciupercă parazită), mătura.

Proprietăți chimice ale făinii

Făina conține: glucoză, zaharoză, maltoză, amidon, celuloză, dextrine, hidrați de carbon

Caracteristicile tehnice ale făinii

➤ Cantitatea și calitatea glutenului umed acesta constituie majoritatea substanțelor proteice din făină și are un rol foarte important în procesul de panificație, deoarece de proprietățile lui depind volumul și calitatea produsului finit. La un conținut mic de gluten aluatul crește mai puțin chiar dacă proprietățile lui elastic sunt superioare. Conținutul de gluten umed variază de obicei între 22 – 23, .Calitatea glutenului se determină prin examinarea culorii a mirosului a elasticității și a consistenței, a întinderii și a capacității lui de a reține apa.

➤ Capacitatea de hidratare a făinii (puterea de a reține apa) este o proprietate importantă care determină randamentul făinii în aluat. Din făina care absoarbe peste 60, apă se obține un aluat care fermentează lent și din această cauză își menține bine forma în timpul fermentării finale și a coacerii. Din făina slabă care absoarbe sub 45, apă aluatul se formează repede, dar tot atât de repede se degradează în timpul fermentării finale și produsul finit iese lățit.

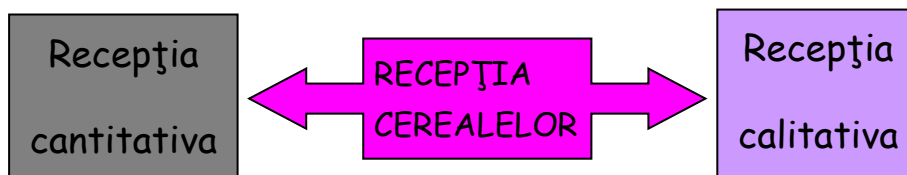
➤ Capacitatea de a forma și de a reține gazele (puterea de fermentare) este o proprietate importantă a făinii care face ca în timpul fermentării aluatului să se degaje o cantitate de gaze, care afânează aluatul. Prin putere de fermentare se înțelege cantitate de dioxid de carbon produsă într-un aluat supus dospirii un anumit timp. Puterea de fermentare depinde de activitatea enzimelor - și - amilază care transformă o parte din amidon în maltoză, precum α și β și calitatea drojdiei folosite, care fermentează glucoza din aluat produce dioxid de carbon și alcool etilic. Cunoscând cantitatea totală de gaze formate se poate stabili mersul fermentației, gradul de afânare și volumul pâinii.

➤ Gelatinizarea amidonului este proprietatea acestuia de a forma un gel la temperatură de 65 –

68°C, după ce a absorbit apă. În timpul coacerii pâinii se produce gelatinizarea amidonului din aluat care face ca miezul făinii să aibă aspect uscat în pipăit cu toate că mai conține o cantitate destul de mare de apă (cca. 45.)

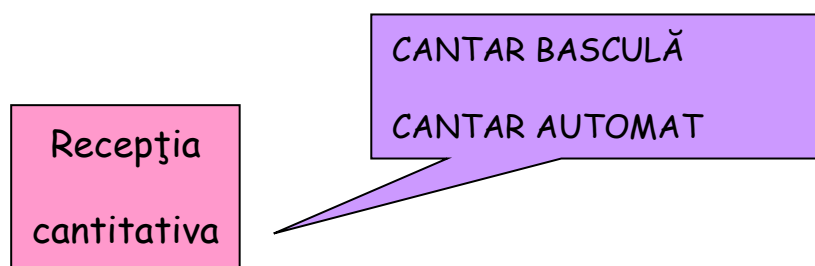
RECEPȚIA CEREALELOR

Cerealele primite în mori sunt luate în primire (recepționate) și supuse unor operații de verificare a cantității și calității.



Recepția cantitativă reprezintă verificarea cantității de cereale prin cântărirea acestora.

Recepția cantitativă constă în măsurarea gravimetrică (cântar pod-bască) sau volumetrică (nerecomandată din cauza erorilor pe care le introduce) a lotului de cereale sosit la furnizor.



Pastrarea marfurilor se realizeaza in spatii special amenajate, denumite depozite..

Depozitarea se refera la ansamblul activitatilor legate de amplasarea si pastrarea marfurilor intr-un spatiu fix sau mobil..

Din punct de vedere tehnic , prin depozitare se intelege stivuirea , ordonarea marfurilor dupa anumite reguli de vecinatate.

DEPOZITAREA CEREALELOR

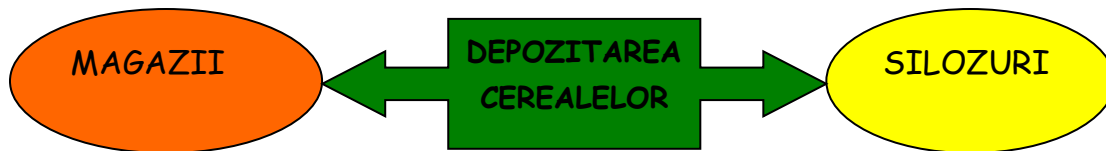
Înainte de depozitare cerealele trebuie să fie precurățite deoarece corpurile străine, fiind mai umede decât cerealele, îngreunează uscarea acestora și favorizează infecțiile cu microorganisme.

La depozitarea cerealelor trebuie să se țină seama că acestea sunt organisme vegetale vii, a căror produse de respirație - vaporii de apă și căldura degajată - stimulează chiar procesul de respirație. La o creștere a umidității cu 2-3, respirația crește și ea de 75 ori, iar la o creștere de temperatură cu 10* respirația se accelerează de 5 ori

SCOP

- ✦ Asigurarea funcționării morii pe o perioadă mai lungă de timp (30 zile) prin crearea unui stoc de cereale;
- ✦ Conservarea cerealelor în condiții optime;
- ✦ Formarea poverilor de măcinș omogene calitativ pentru funcționarea în condiții optime a procesului tehnologic;
- ✦ Crearea unei precurățiri brute a cerealelor în vederea eliminării impurităților grosiere și a prafului.

De



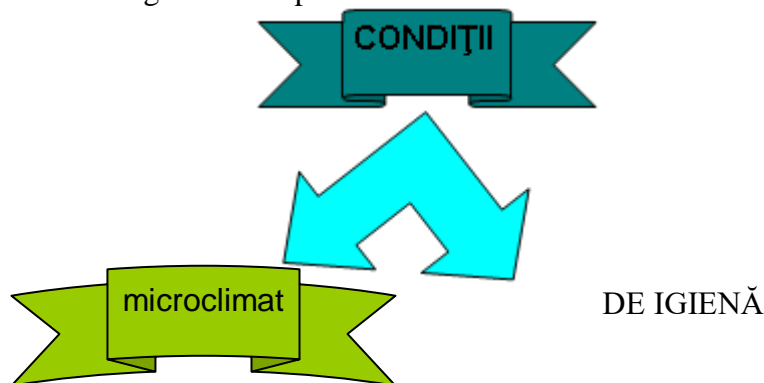
Dezavantaje

- Operațiile de încărcare, descărcare și transport nu pot fi mecanizate;
- Nu se poate depozita o cantitate mare de cereale pe unitatea de suprafață;
- Nu pot fi depozitate cereale pe loturi calitative
- Condițiile igienice sunt necorespunzătoare datorită cantității mari de praf care se dezvoltă în timpul manipulării cerealelor.

Avantaje

- Sunt mecanizate toate operațiile de încărcare, descărcare și transport;
- se depozitează o cantitate mare de cereale pe unitatea de suprafață;
- sunt condiții igienice de lucru;
- se asigură conservabilitatea cerealelor.

Condiții ce trebuie asigurate în depozite



TEMPERATURA prea mare duce la:

☐ **Fenomenul de încingere**

UMIDITATEA (13-14,) mai mare de 16, duce la :

Încingerea cerealelor

Mucegăirea cerealelor

CURĂȚENIE

DEZINSECȚIE

Metode fizico-mecanice

Metode chimice

DEZINFECȚIE

Depozitarea făinii

Se face în două scopuri:

-asigurarea unui depozit tampon, care să preia oscilațiile în aprovizionarea cu făină, cantitatea de făină depozitată depinzând de condițiile locale, respectiv de distanța de la care se aprovizionează și demodul de transport. Depozitul are în acest caz o capacitate pentru circa 6 zile de fabricație
 =asigurarea maturității făinii, atunci când moara furnizoare livrează făină nematurizată și, în acest caz, depozitul are o capacitate pentru circa 14 zile de fabricație.

Metode de depozitare a făinii:

-depozitarea făinii se face în sac și în vrac.

Depozitarea în saci se practică în secțiile de capacități mici și mijlocii, iar depozitarea în vrac, la secțiile de capacitate mare depozitarea în saci se face în încăperi unde trebuie asigurate condiții de temperatură și umiditate relativă: temperatură de 10-20°C și umiditate relativă de 50-60 %. Sacii de făină se așează în stive pe grătare de lemn, care permit accesul aerului la făină. Stivele se formează din același tip de făină, provenită din același tip de măcinș, de la aceeași moară și cu aceiași indicatori calitativi. Fiecare stivă se identifică prin fișa lotului, în care sunt trecute date privind proveniența și calitatea făinii.

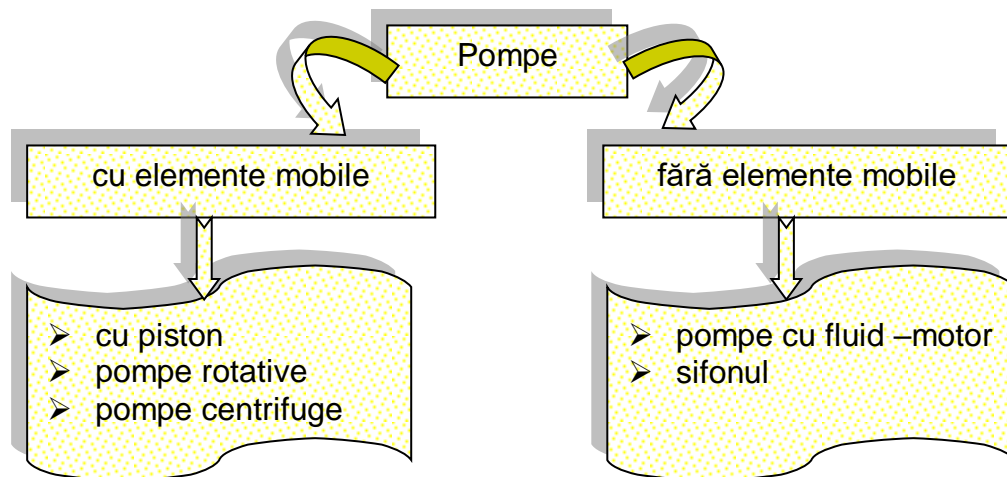
Depozitarea în vrac se face în celule de siloz, care pot fi metalice sau din beton armat. Celulele metalice se folosesc pentru fabrici cu capacități mici. Sunt construcții simple și ieftine cu secțiune circulară și pot fi amplasate în interiorul sau exteriorul construcțiilor. Celulele din beton armat se utilizează în silozurile de mare capacitate. Au secțiune în general, rectangulară cu colțurile rotunjite pentru a asigura evacuarea totală a făinii din celulă. Pentru izolare termică au pereți dubli. La depozitarea în vrac a făinii, pregătirea ei se face în silozul de făină.

2. Transportul materiilor prime și a produselor finite (18 ore= 6 ore teorie+12 ore practică)

Lichidele se transportă prin **conducte** astfel:

- de la un nivel superior la un nivel inferior - prin **cădere liberă**;
- de la un nivel inferior spre un nivel superior - cu ajutorul **pompelor**.

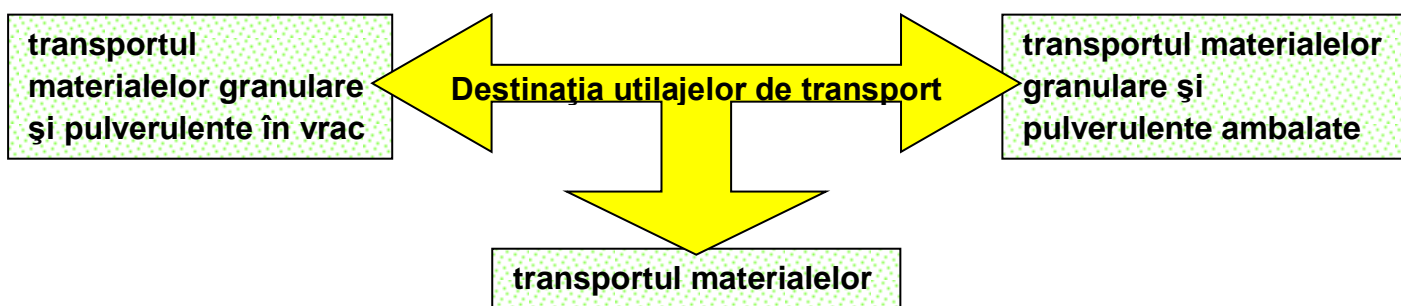
Pompele se construiesc într-o diversitate de tipuri.



Transportul **materialelor solide** se realizează cu ajutorul **transportoarelor**.

► Scopul operației

- alimentarea sau evacuarea materialelor și produselor într-un proces tehnologic;
- deplasarea materialelor în procesul tehnologic.



Tipuri de transportoare

- transportoare gravitaționale: planuri înclinate, jgheaburi, tuburi
- transportoare mecanice : banda transportoare, transportorul elicoidal, transportorul cu cupe, transportorul cu racleți
- transportoare pneumatice :ciloane

transportoare hidraulice :jgheaburi, prin canale deschise (canale hidraulice), conducte

TRANSPORTUL INTERN AL FAINII

Pentru transportul făinii în cadrul fabricilor de pâine și brutăriilor se folosesc diverse utilaje și instalații ca : cărucioare, jgheaburi, transportoare mecanice, instalații pneumatice.

Folosirea unui fel sau altul de utilaje sau de instalație variază în funcție de următoarele elemente principale :

— tipul depozitului, respectiv dacă este magazie de saci sau siloz pentru depozitarea în vrac ;

— caracterul operațiilor de transport, respectiv dacă se transportă saci sau făină ;

— modul de transport, respectiv dacă transportul se efectuează pe orizontală sau pe verticală.

Astfel, în cazul magaziiilor de saci, pentru transportul sacilor pe orizontală, se utilizează în principal cărucioarele lisă, iar pentru transportul pe verticală, elevatorul de saci și jgheaburile. Pentru făină, în cazul transportului pe orizontală se utilizează transportorul melc, iar pentru verticală elevatorul cu cupe.

În cazul silozurilor pentru depozitarea în vrac se utilizează instalații pneumatice, atât pentru transportul pe orizontală cât și verticală.

3.Mărunțirea materiilor de origine vegetală și animală(18 ore= 6 ore teorie+12 ore practică)

Maruntirea este operația de reducere a dimensiunilor geometrice a particulelor prin distrugerea integrității lor fizice, ca urmare a acțiunii mecanice asupra materialului.

În funcție de forma finală a particulelor procesul de maruntire are următoarele denumiri : maruntire propriu-zisă, când particulele finale au o formă determinată, în care intra procesele ca : sfarmare, concasare, spargere, macinare, dezintegrare;taiere și tocare.

Maruntirea materialelor se realizează prin :

- ✓ concasare, macinare, taiere, dezintegrare – pentru solide;
- ✓ pulverizare, emulsionare – pentru lichide;
- ✓ dispersare – pentru gaze.

Maruntirea se aplică pentru :

- a) accelerarea unor operații fizice (dizolvare, uscări) sau a unor operații chimice și de transfer de căldură sau de substanță.
- b) obținerea unor constituenți dintr-un agregat, de exemplu separarea endospermului cerealelor de învelis, decorticarea care ulterior sunt separați prin sortare.
- c) asigurarea unei amestecări mai bune a unor produse cu altele.
- d) facilitarea comercializării produselor.

Aplicațiile operației în industria alimentară se regăsesc în toate ramurile acesteia : moraritul, zahărului, a conservelor, a amidonului, alcoolului, berii, vinului, Factorii care influențează operația de maruntire

Eficiența operației de mărunțire înseamnă transformarea cu consum de energie minim și cu productivitate maximă a unui material solid dat într-un produs pulverulent sau granulat de dimensiuni și formă impuse. Realizarea acestui scop depinde de o gamă variată de factori :

- umiditatea
- finețea până la care materialul este mărunțit;
- gradul de mărunțire.

Majoritatea materialelor întâlnite în industria alimentară sunt moi sau foarte moi de exemplu :

- moi (zahar, cereale, oase)
- foarte moi (sfecla, carne, legume, etc.)

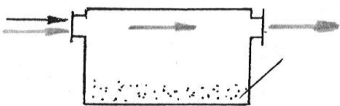
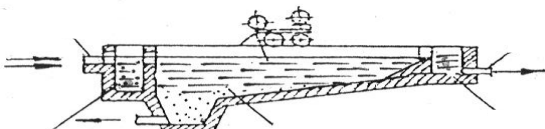
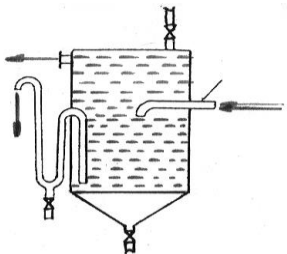
4. Separarea amestecurilor (18 ore= 6 ore teorie+12 ore practică)

Prin *separarea* amestecurilor eterogene se urmărește obținerea unei sau a celor două faze în stare cât mai pură.

Separarea se poate realiza prin:

- sedimentare;
- decantare;
- filtrare;
- centrifugare.

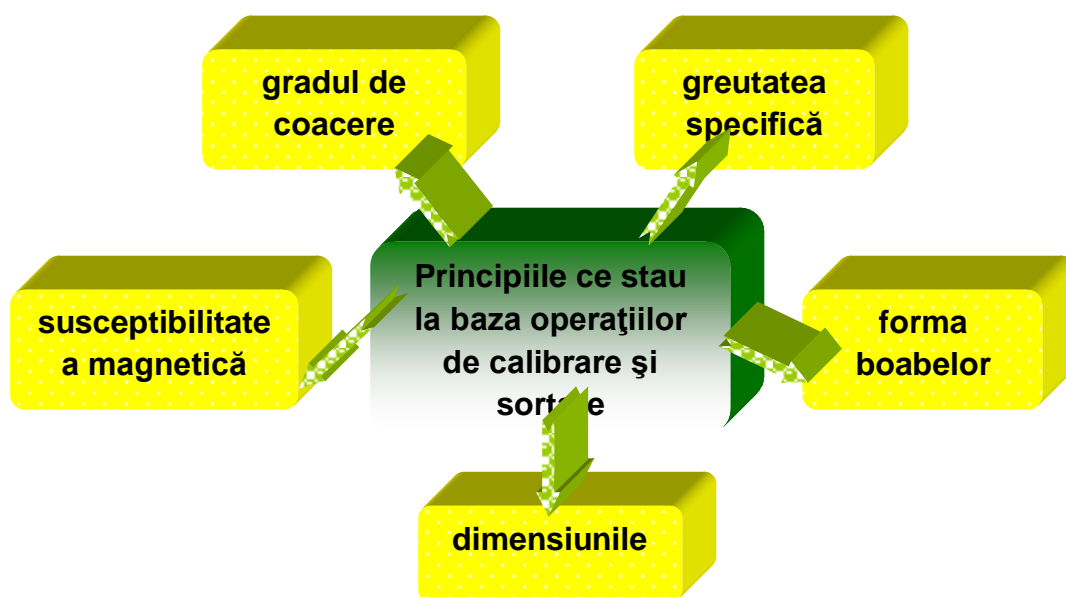
SEPARAREA PRIN SEDIMENTARE

Utilajul folosit	Tip de amestec
 <p>Cameră de desprăfuire simplă</p>	Suspensii lichide sau gazoase
 <p>Decantorul orizontal</p>	Suspensii lichid – solid
 <p>Vas florentin simplu</p>	Suspensii lichid – lichid

SEPARAREA MATERIALELOR SOLIDE PRIN SORTARE

Cernerea este operația de separare mecanică pe criterii dimensionale a amestecurilor de granule și pulberi în fracțiuni uniforme. În vederea realizării cernerii se folosesc:

- **grătare** – la care diametrul ochiurilor este mai mare de 1 mm;
- **site** – la care diametrul ochiurilor este mai mic de 1 mm

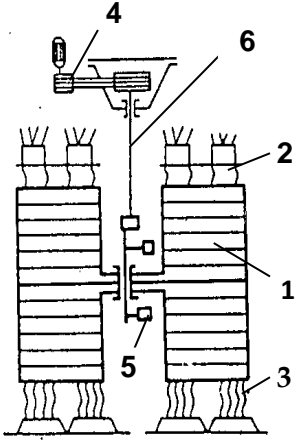
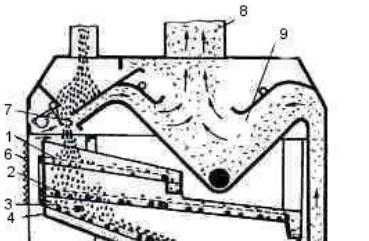


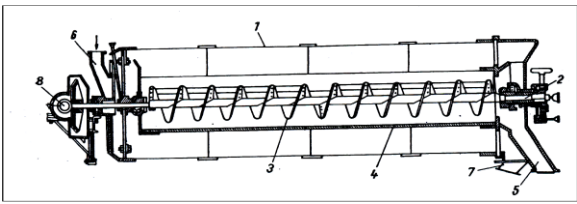
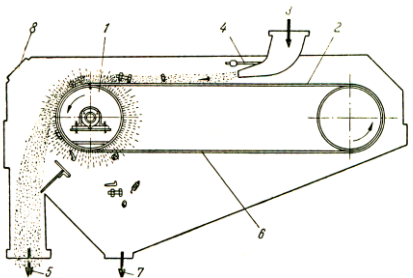
Domenii de utilizare

- industria morăritului și panificației;
- industria berii și spiritului;
- conservarea cerealelor.

Tipuri de utilaje care realizează separarea materialelor solide prin sortare:

- sita plană;
- separatorul aspirator (tararul);
- triorul cilindric;
- separatorul electromagnetic etc.

Tip de utilaj	Domeniu de utilizare	Produse separate
 <p>Sita plană</p>	industria morăritului	- Produse rezultate la zdrobirea cerealelor
	industria morăritului	- Impuritățile din cereale

<p>Separatorul aspirator (tararul)</p>		
	<p>industria morăritului și panificației</p>	<p>- Corpuri străine de formă sferică, - Corpuri străine mai lungi</p>
	<p>industria morăritului</p>	<p>impurități metalice</p>

5. Amestecarea materialelor (18 ore = 6 ore teorie + 12 ore practică)

Amestecurile eterogene sunt amestecuri neomogene formate din două sau mai multe faze de natură solidă, lichidă sau gazoasă care se pot separa prin metode mecanice.

Amestecurile eterogene

sunt compuse din:

faza continuă numită și mediu de dispersie;

faza discontinuă numită și faza dispersă.

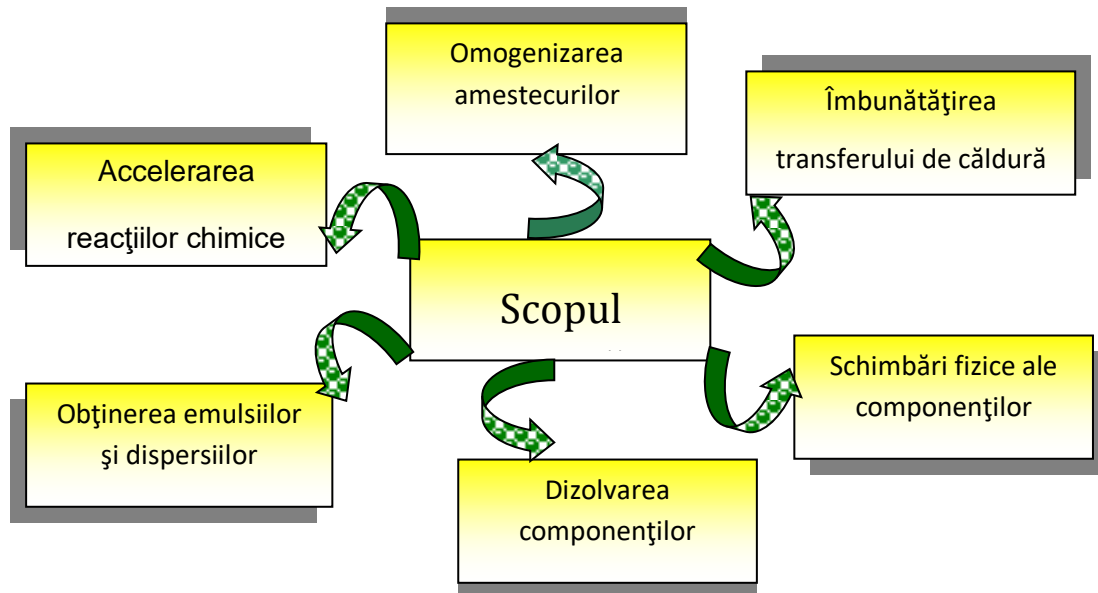
Clasificarea amestecurilor eterogene

- **suspensii** – amestecuri eterogene lichid - solid (nisip în apă, cereale în apă etc.);
 - **emulsii** – amestecuri eterogene lichid-lichid (laptele);
 - **dispersii gazoase** – amestecuri eterogene gaz - solid (laptele praf);
- aerosoli** – amestecuri eterogene gaz – lichid

Amestecarea este operația prin care se urmărește omogenizarea unor componente (bucăți, particule) prin pătrunderea acestora unele printre altele.

Termeni caracteristici operației:

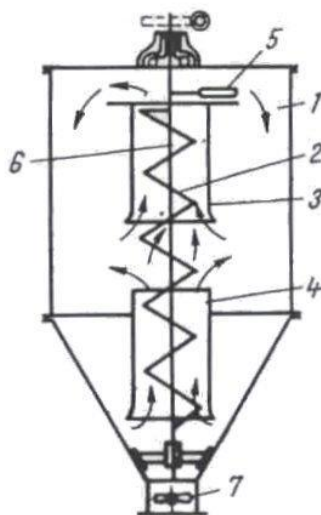
- *amestecare* – pentru amestecarea solidelor;
- *agitare* – pentru amestecarea fluidelor cu corpuri solide;
- *malaxare frământare* – pentru amestecuri consistente.



Destinația utilajelor pentru amestecare

- omogenizarea vinului;
- hidrogenarea uleiului;
- înmuierea orzului;
- baterea untului;
- prepararea aluaturilor;
- pregătirea compoziției preparatelor și conservelor din carne;
- dizolvarea zahărului;
- amestecarea loturilor de făină din procesul tehnologic de la diferite pasaje.

Amestecătorul elicoidal se utilizează pentru amestecarea făinii din diferite loturi, de diferite calități.



Amestecătorul elicoidal

- 1 - corp;
- 2 - transportor elicoidal;
- 3, 4 - tuburi scurte;
- 5 - braț de răzuire;
- 6 - ax;
- 7 - clapetă.

Pentru supravegherea funcționării corecte a amestecătorului elicoidal se urmăresc următoarele etape:

I. ALIMENTAREA AMESTECĂTORULUI

- a) se verifică dacă șubărul de evacuare este închis;

- b) se deschide capacul gurii de alimentare;
- c) se alimentează amestecătorul cu făina din diferite loturi;
- d) se închide capacul gurii de alimentare.

II. AMESTECAREA

- a) se pune în mișcare axul transportorului și a brațului de răzuire, prin acționarea de la tabloul de comandă;
- b) se supraveghează amestecarea;
- c) se stabilește finalul amestecării, prin recoltarea unei probe de amestec prin gura de vizitare și stabilirea gradului de omogenizare.

III. OPRIREA UTILAJULUI

- a) se deschide clapeta de la partea inferioară;
- b) se evacuează complet făina;
- c) se oprește funcționarea de la tabloul de comandă;
- d) se pregătește amestecătorul pentru o nouă șarjă.

• Ambalarea în industria alimentară

Ambalajul reprezintă un “mijloc” (sau ansamblu de mijloace) destinat să învelească un produs sau un ansamblu de produse, pentru a le asigura protecția temporară, din punct de vedere fizic, chimic, mecanic și biologic în scopul menținerii calității și integrității acestora, în decursul

- ;
- reducerea pierderilor în greutate, a deteriorărilor și deprecierilor produselor;
- înlesnirea și îmbunătățirea depozitării, manipulării, transportului și expunerii în unitățile de desfacere en-gross sau en-detail;
- creșterea valorii comerciale a produselor;

Tehnologiile de ambalare, materialele de ambalare și ambalajele au evoluat într-o dinamică accentuată în ultimele decenii, asigurându-se astfel ambalajului un rol funcțional și de expresie complex.

Doar două dintre constatările statistice existente în Rapoartele FAO pot ilustra foarte bine importanța ambalării și ambalajelor în industria alimentară:

- circa 50% din piața de ambalaje din întreaga lume este aferentă ambalajelor pentru industria alimentară;
- circa 50% dintre produsele alimentare care se degradează în lume reprezintă pierderi datorate absenței ambalării,

Bibliografie:

1. Banu C- Biotehnologia produselor alimentare.
2. Bordei D –*Știința și tehnologia panificației* – 2000 Ed Agir, București.
3. Bordei D –*Tehnologia modernă a panificației* , Ed. Agir, București, 2004.
4. Bordei D, Banu I s.a. - *Calitatea și marketingul făinii e grâu* Ed. Academică, Slatina, 2015.
5. Buchman A. ș.a., - Auxiliari curriculare pentru clasa a IX-a - Domeniul Chimie Industrială, București, 2007.
6. Ivașcu M. ș.a- *Curriculum pentru clasa a X-a ,domeniul Industriei Alimentare*
7. Ionescu D. s.a. *Pregătire de bază în industria alimentară* – Ed. Niculescu, 2004.
8. Marian ș.a., Auxiliari curriculare pentru clasa a IX-a, Școala de Arte și Meserii -Domeniul Industria Alimentară, București, 200410.
9. Moldoveanu Ghe. s.a. -*Utilajul și tehnologia panificație și produselor făinoase* –manual pentru clasa a XI-a, XII liceu, EDP 2007, București.
10. Moțoc, Rășenescu s.a.-, Nichita ș.a. –*Pregătire de bază în industria alimentară* – Ed. Oscar Print, 2004.
11. Tache E ș.a.- *Standard de Pregătire Profesională* - Calificarea: Tehnician in industrie alimentară, nivel 4.

