

UNIVERSITATEA „PETRE ANDREI” DIN IAȘI
MERCEOLOGIE ALIMENTARĂ

Prof univ. dr. MIRCEA POP

MERCEOLOGIE ALIMENTARĂ

SUPORT DE CURS

CUPRINS

INTRODUCERE

1. MERCELOGIA PRODUSELOR ALIMENTARE ÎN RELAȚIE CU PIAȚA ȘI NOILE POLITICI ALIMENTARE ȘI NUTRIȚIONALE

- 1.1. Merceologia produselor alimentare - concept, importanță, conexiuni cu alte științe
- 1.2. Politici nutriționale și alimentare
- 1.3. Piața mărfurilor alimentare în economia modernă
- 1.4. Protecția consumatorului de produse alimentare - aspecte generale și specifice

2. STRATEGII ACTUALE ÎN DOMENIUL CALITĂȚII ȘI SIGURANȚEI ALIMENTELOR

- 2.1. Calitatea și siguranța produselor alimentare în viziunea Politicii Europene pentru Calitate
- 2.2. Elemente de management al siguranței produselor alimentare

3. CARACTERISTICILE CALITĂȚII PRODUSELOR ALIMENTARE

- 3.1. Principalele proprietăți ale mărfurilor alimentare
 - 3.1.1 Proprietăți psihosenzoriale
 - 3.1.2. Proprietăți fizice
 - 3.1.3. Proprietăți chimice
 - 3.1.4. Proprietăți tehnologice
 - 3.1.5. Proprietăți biologice
 - 3.1.6. Proprietăți estetice
- 3.2. Determinarea calității mărfurilor alimentare
 - 3.2.1. Metode fizice și fizico-chimice
 - 3.2.2. Metode chimice
 - 3.2.3. Metode microbiologice

4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ ȘI ROLUL EI ÎN STABILIREA CALITĂȚII PRODUSELOR ALIMENTARE

- 4.1 Sistematizarea componentelor chimice din produsele alimentare
- 4.2. Apa și rolul său în stabilirea calității produselor alimentare
- 4.3. Substanțele minerale
- 4.4. Substanțele azotate
- 4.5. Lipidele (grăsimile)
- 4.6. Glucidele
- 4.7. Vitaminele
- 4.8. Acizii organici
- 4.9. Enzimele
- 4.10. Alte substanțe

5. CLASIFICAREA MĂRFURILOR ALIMENTARE

6. CEREALE, LEGUMINOASE BOABE ȘI PRODUSE REZULTATE DIN PRELUCRAREA LOR

- 6.1. Caracterizarea merceologică a cerealelor
 - 6.1.1. Structura și compoziția chimică a boabelor de cereale
- 6.2. Caracterizarea merceologică a principalelor leguminoase boabe
- 6.3. Produse obținute prin prelucrarea cerealelor

- 6.3.1. Crupele
- 6.3.2. Făina
- 6.3.3. Pastele făinoase
- 6.3.4. Produsele de panificație

7. LEGUME, FRUCTE ȘI PRODUSE OBTINUTE PRIN PRELUCRAREA LOR

- 7.1. Legume și fructe proaspete
 - 7.1.1. Caracterizarea nutritivă a legumelor și fructelor proaspete
 - 7.1.2. Clasificarea legumelor și fructelor proaspete
 - 7.1.3. Aprecierea calității legumelor și fructelor proaspete
 - 7.1.4. Sortarea, ambalarea și păstrarea legumelor și fructelor proaspete
 - 7.1.5. Boli manifestate pe perioada păstrării legumelor și fructelor proaspete
- 7.2. Produse obținute din legume și fructe prelucrate
 - 7.2.1. Conserve sterilizate din legume și fructe
 - 7.2.2. Legume și fructe congelate
 - 7.2.3. Legume și fructe deshidratate
 - 7.2.4. Concentrate din legume și fructe
 - 7.2.5. Legume și fructe conservate prin murare

8. PRODUSE ZAHAROASE

- 8.1. Materii prime și auxiliare utilizate pentru obținerea produselor zaharoase
 - 8.1.1. Zahărul
 - 8.1.2. Mierea de albine
 - 8.1.3. Alte materii prime și auxiliare
- 8.2. Asortimentul produselor zaharoase
 - 8.2.1. Produse de caramelaj
 - 8.2.2. Drajeuri
 - 8.2.3. Caramele
 - 8.2.4. Produse pe bază de fondant (fondanteria)
 - 8.2.5. Produse gelificate și spumoase
 - 8.2.6. Ciocolată și specialități de ciocolată
 - 8.2.7. Halva
 - 8.2.8. Produse zaharoase dietetice
- 8.3. Aprecierea calității, ambalarea, transportul și păstrarea produselor zaharoase

9. PRODUSE GUSTATIVE

- 9.1. Condimentele și produsele condimentare
 - 9.1.1. Condimentele naturale
 - 9.1.2. Produsele condimentare și oleo-rezinele
 - 9.1.3. Condimente acide
 - 9.1.4. Condimentele saline (sarea de bucătărie)
- 9.2. Caracterizarea merceologică a stimulentelelor
 - 9.2.1. Cafeaua
 - 9.2.2. Ceaiul
- 9.3. Băuturile alcoolice
 - 9.3.1. Băuturi alcoolice tari naturale
 - 9.3.2. Băuturi alcoolice industriale
 - 9.3.3. Băuturi moderat alcoolice
 - 9.3.4. Băuturi slab alcoolice
 - 9.3.5. Băuturi nealcoolice

10. GRĂSIMI ALIMENTARE

- 10.1. Clasificarea și compoziția grăsimilor
- 10.2. Uleiuri vegetale
- 10.3. Grăsimile de origine animală, hidrogenate și emulsionate
- 10.4. Proprietățile generale și calitatea grăsimilor alimentare
- 10.5. Ambalarea, transportul și păstrarea grăsimilor alimentare

11. CARNEA ȘI PRODUSELE DIN CARNE

- 11.1. Caracterizarea merceologică a cărnii
 - 11.1.1. Prezentarea structurilor anatomice
 - 11.1.2. Compoziția chimică a cărnii
 - 11.1.3. Factorii care influențează calitatea cărnii
 - 11.1.4. Transformările postsacrificare și influența lor asupra însușirilor cărnii
 - 11.1.5. Aspecte ale controlului sanitar veterinar în producția de carne
 - 11.1.6. Tranșarea și sortarea cărnii
 - 11.1.7. Aprecierea calității cărnii
- 11.2. Prelucrarea cărnii și produse obținute prin prelucrare
 - 11.2.1. Materii prime, materii auxiliare și materiale utilizate pentru obținerea preparatelor din carne
 - 11.2.2. Principalele operațiuni tehnologice și influența lor asupra calității produselor din carne
 - 11.2.3. Preparate obținute din carne tocată (tip "mezeluri")
 - 11.2.4. Preparate obținute din carne afumată (afumături)
 - 11.2.5. Specialități din carne
 - 11.2.6. Conservele și semiconservele din carne

12. LAPTE ȘI PRODUSE LACTATE

- 12.1. Caracterizarea merceologică a laptelui de consum
 - 12.1.1. Compoziția chimică a laptelui
- 12.2. Pregătirea laptelui pentru consum și aprecierea calității acestuia
- 12.3. Caracterizarea merceologică a brânzeturilor
 - 12.3.1. Definirea și clasificarea brânzeturilor
 - 12.3.2. Principalele operațiuni tehnologice de obținere a brânzeturilor
 - 12.3.3. Caracterizarea principalelor grupe de brânzeturi

13. CARACTERIZAREA MERCEOLOGICĂ A OUĂLOR

- 13.1. Structură și compoziția chimică a ouălor
- 13.2. Aprecierea calității ouălor
- 13.3. Defecte și modificări nedorite ale structurii și compoziției ouălor
- 13.4. Ambalarea, conservarea și păstrarea ouălor

14. PEȘTE ȘI PRODUSE DIN PEȘTE

- 14.1. Caracterizarea merceologică a peștelui proaspăt
 - 14.1.1. Forma și structura anatomică a peștelui
 - 14.1.2. Clasificarea peștilor
 - 14.1.3. Compoziția chimică și valoarea alimentară a peștelui
 - 14.1.4. Calitatea și conservarea peștelui în stare proaspătă
- 14.2. Produse obținute prin relucrarea peștelui
- 14.3. Icrele

15. CONCENTRATE ALIMENTARE

- 15.1. Definiție și clasificare
- 15.2. Calitatea concentratelor alimentare

16. STABILITATEA PRODUSELOR ALIMENTARE

- 16.1. Factorii care influențează stabilitatea produselor alimentare
- 16.2. Modificări microbiologice ale calității produselor alimentare
 - 16.2.1. Fermentația
 - 16.2.2. Putrefacția
 - 16.2.3. Mucegăirea

17. CONSERVAREA PRODUSELOR ALIMENTARE

- 17.1. Principiile biologice ale conservării produselor alimentare
 - 17.1.1. Bioza
 - 17.1.2. Anabioza
 - 17.1.3. Cenoanabioza
 - 17.1.4. Abioza
- 17.2. Metode și tehnici de conservare a produselor alimentare
 - 17.2.1. Metode de conservare bazate pe principiul biozei
 - 17.2.2. Metode de conservare bazate pe principiul anabiozei
 - 17.2.3. Metode de conservare bazate pe principiul cenoanabiozei
 - 17.2.4. Metode de conservare bazate pe principiul abiozei

18. PĂSTRAREA ȘI GARANTAREA CALITĂȚII PRODUSELOR ALIMENTARE

- 18.1. Păstrarea calității produselor alimentare pe circuitul tehnic producător – consumator
 - 18.1.1. Factorii care influențează păstrarea calității
 - 18.1.1.1. Ambalarea
 - 18.1.1.2. Transportul și manipularea
 - 18.1.1.3. Depozitarea
 - 18.1.2. Principalele modificări ale calității produselor alimentare
 - 18.1.2.1. Modificări fizice
 - 18.1.2.2. Modificări chimice
 - 18.1.2.3. Modificări biochimice
- 18.2. Perisabilitatea produselor alimentare
- 18.3. Garantarea calității produselor alimentare

19. AMBALAREA ȘI ETICHETAREA PRODUSELOR ALIMENTARE

- 19.1. Definiția și clasificarea ambalajelor
- 19.2. Funcțiile ambalajelor
 - 19.2.1. Funcția de conservare și protecție a produselor alimentare
 - 19.2.2. Funcția de transport - manipulare – stocare
 - 19.2.3. Funcția de promovare a produselor alimentare
- 19.3. Materiale utilizate pentru confecționarea ambalajelor destinate produselor alimentare
 - 19.3.1. Materiale celulozice
 - 19.3.2. Materiale plastice
 - 19.3.3. Materiale metalice
 - 19.3.4. Lemnul și subprodusele sale
 - 19.3.5. Sticla

UNIVERSITATEA „PETRE ANDREI” DIN IAȘI
MERCEOLOGIE ALIMENTARĂ

19.4. Metode și tehnici moderne de ambalare a produselor alimentare

19.5. Etichetarea mărfurilor alimentare

19.5.1. Importanța etichetării produselor alimentare

19.5.2. Aspecte privind etichetarea modernă a produselor alimentare

19.5.3. Reglementări privind etichetarea produselor alimentare

BIBLIOGRAFIE

INTRODUCERE

În domeniul producerii și comercializării mărfurilor alimentare are loc, la scară mondială, o perioadă de eferescență explozivă, îndeosebi în ceea ce privește evoluția sortimentatiei și calității produselor alimentare, în strânsă interdependență cu evoluția pretențiilor consumatorilor - tot mai bine informați și ca urmare, mai conștienți de importanța cunoașterii cât mai amănunțite a alimentelor consumate.

Calitatea produselor alimentare este o noțiune deosebit de complexă; este tot mai evidentă tendința de abordare a calității prin prisma siguranței consumatorului, devenită element concurențial descalficant pentru piața acestor produse.

De altfel, consumatorul este unanim recunoscut ca fiind cel mai important element în derularea activităților economice a căror esență constă tocmai în satisfacerea într-o măsură cât mai mare a necesităților, dorințelor, preferințelor și exigențelor sale.

Economia românească este deja expusă provocărilor și restricțiilor sistemului concurențial al Uniunii Europene; ca urmare, este absolut necesară cunoașterea și respectarea exigențelor europene și în domeniul producerii și comercializării produselor alimentare, în care România are un potențial însemnat.

Merceologia - știința mărfurilor - cunoaște, la rândul ei, o impetuoasă dezvoltare iar importanța și diversitatea domeniului mărfurilor alimentare justifică pe deplin necesitatea abordării distincte a problematicii merceologiei produselor alimentare, ceea ce lucrarea de față își propune să realizeze alăturând prezentării clasice a caracteristicilor principalelor grupe de produse alimentare o utilă fundamentare a principiilor, conceptelor, metodelor și tehnicilor specifice acestui domeniu, în relație cu evoluția lor actuală.

*

Un prinos de recunoștință profesorilor noștri, datorită cărora am ajuns în postura de a învăța la rândul nostru pe alții.

1. MERCEOLOGIA PRODUSELOR ALIMENTARE ÎN RELATIE CU PIAȚA ȘI NOILE POLITICI ALIMENTARE ȘI NUTRIȚIONALE

1.1. Merceologia produselor alimentare - concept, importanță, conexiuni cu alte științe

În economia modernă, merceologia a evoluat rapid, de la stadiul clasic de studiere a mărfurilor la cel modern care presupune o abordare multidirecțională, integratoare și implicit noi concepte, instrumente și metode de investigare.

Merceologia produselor alimentare studiază proprietățile organoleptice, fizice, chimice și biologice ale produselor alimentare precum și modificările acestora pe circuitul producător-consumator; așadar, ea se axează în principal pe studiul valorii de întrebuințare, respectiv a acelor proprietăți ale produselor care satisfac funcțiile pentru care acestea au fost create.

Pe baza aspectelor studiate, merceologia produselor alimentare relevă proprietățile utile ale alimentelor stabilind procedeele de determinare și verificare a calității, condițiile optime de păstrare, procedeele de transport și utilizare rațională, completate de cele mai multe ori și cu metode de ameliorare a caracteristicilor lor calitative.

În sens larg, *produsele* sunt bunuri materiale obținute ca rezultat al unei activități productive sau a unui proces de producție.

După J. Tremolieres, pentru ca un produs să fie considerat aliment (produs alimentar) trebuie să îndeplinească trei condiții¹:

- să conțină substanțe nutritive (proteine, glucide, lipide);
- să satisfacă apetitul;
- să fie acceptat ca aliment într-o anumită societate, comunitate.

Produsul alimentar, ca rezultat al muncii umane, dobândește caracterul de marfă în momentul intrării în circuitul comercial, deci, odată cu recunoașterea de către societate a utilității sale, prin vânzare pe piața internă sau internațională².

Fiind o știință cu caracter pronunțat dinamic, merceologia vizează atât factorii care influențează valoarea de întrebuințare a produselor alimentare, cât și posibilitățile de creștere continuă a nivelului calitativ al acestora. De asemenea, merceologiei îi revine și responsabilitatea de a analiza factorii care influențează calitatea produselor pe întreg circuitul de la producător la consumator, traseu pe care deseori produsele își modifică însușirile calitative.

Produsele alimentare, prezintă o importanță vitală, deoarece constituie hrana zilnică a oamenilor, furnizând necesarul vital de energie și substanțe nutritive. Prin însușirile pe care le au, aceste produse pot îmbunătăți, menține sau afecta starea de sănătate a omului.

Consumatorul ocupă locul central al strategiei calității produselor alimentare, și practic "motorul" comerțului și implicit al producției. În economia modernă, orientarea către client constituie unul dintre principiile fundamentale ale managementului calității produselor alimentare. Această orientare are ca obiectiv esențial satisfacerea necesităților, dorințelor și preferințelor clienților privind:

- felul și sortimentele produselor alimentare;
- caracteristicile produselor alimentare: organoleptice, fizice, chimice, biologice (nutritive, microbiologice, toxicologice), tehnologice, estetice (sistemul bicomponent produs-

¹ Lagrange Louis - *La commercialisation des produits agricoles et agro-alimentaires*. Lavoisier, 1989, p. 18.

² în vorbirea curentă, precum și în conținutul textelor scrise, de regulă, pentru evitarea monotoniei repetărilor, este acceptată substituirea celor doi termeni, respectiv produs-marfă.

ambalaj);

- sursele de proveniență ale produselor alimentare și procedeele tehnice utilizate pentru fabricarea lor etc.

La nivel macroeconomic (național și internațional) calitatea produselor este strâns corelată cu calitatea vieții, iar în cazul produselor alimentare și cu speranța de viață.

Calitatea produselor alimentare este și un element de bază al eficienței și competitivității, și implicit o sursă de avantaj concurențial pentru firmele din domeniu.

Merceologia produselor alimentare face parte din categoria „științelor de graniță”, având un pronunțat caracter tehnico-economic și social. .

Multiplele sale conexiuni cu alte științe se datorează faptului că produsul alimentar este cercetat ca o structură tehnico-economică, care generează un sistem de relații cu necesitățile umane, cu mediul înconjurător sau cu alte mărfuri complementare în satisfacerea unei cerințe. Merceologia produselor alimentare are legături clasice cu tehnologia, matematica, microbiologia, fiziologia alimentației omului, dreptul, economia, științele medicale, geografia, fizica, biochimia, științele economice etc.

1.2. Politici nutriționale și alimentare

Energia creatoare a unui popor, starea sa de sănătate, capacitatea de muncă, starea psihică generală depind în mare măsură de realizarea unei alimentații corecte, corespunzătoare necesităților reale ale organismului.

Aceste preocupări pentru menținerea sănătății și creșterea nivelului calitativ al vieții oamenilor prin intermediul unui consum alimentar corespunzător, s-au concretizat abia către mijlocul secolului XX când s-au pus bazele științifice ale politicilor alimentare și nutriționale. Prima afirmație despre necesitatea unor politici alimentare naționale și internaționale apare în Raportul Comitetului pentru Nutriție al Ligii Națiunilor din 1937. Concretizarea practică a acestor politici a început însă abia după anul 1970.

Politicile alimentare și nutriționale reprezintă un ansamblu de norme și măsuri menite să asigure întregii populații o alimentație care să conducă la o stare bună a sănătății individuale și publice.

Politica alimentară vizează în principal:

- asigurarea necesarului total de hrană și evitarea dezechilibrelor de tip "insuficiență" la nivel macroeconomic;
- aprovizionarea cu produse alimentare;
- aspectele legate de calitatea hranei, siguranța alimentară;
- capacitatea de consum a populației, evoluția prețurilor, puterea de cumpărare etc.

Principalele instrumente de politică alimentară sunt subvențiile la consumator pentru asigurarea accesului la hrană a populației cu venituri reduse și măsurile de protecție a consumatorilor³. Protecția consumatorilor se asigură pe baza elaborării și respectării standardelor pentru alimentele existente în comerțul național și internațional, care cuprind criterii obligatorii privind calitatea, valoarea nutritivă, puritatea etc. Există tendința apropierii standardelor naționale de cele internaționale și de ratificare a înțelegerilor din comerțul internațional cu produse alimentare, menite să asigure protecția consumatorilor.

Actualizarea legislației privind alimentația populației în funcție de evoluțiile tehnologice, de cerințele protecției sănătății, impune o mare flexibilitate dar și adoptarea regulilor internaționale de către toate țările participante la schimburile de mărfuri alimentare.

Uniunea Europeană are ca obiectiv aplicarea unitară a unor politici alimentare

³ Zahiu Letiția, Dachin Anca - *Politici agroalimentare comparate*. Ed. Economică, București, 2001, p. 36-37.

comune; în acest sens, adoptarea *Aquis*-ului comunitar de către toate țările care vor adera cuprinde numeroase reglementări în domeniul agroalimentar.

Politica nutrițională este orientată spre aspecte precum:

- asigurarea echilibrului dintre cerințele fiziologice de hrană și aportul real pentru satisfacerea lor;
- protecția și educarea consumatorilor pentru formarea unei conduite alimentare sănătoase.

Politicile nutriționale sunt strâns legate de cele alimentare, de veniturile populației, de prețurile produselor etc. și au la bază norme privind nutrienții (proteine, glucide, lipide, vitamine, minerale etc.) necesari pentru menținerea sănătății omului.

Politicile nutriționale diferă pe țări și regiuni ale lumii, în funcție de nivelul de dezvoltare economică, de climă, de resursele locale, de modelele istorice de consum etc. În ultimele decenii a crescut puternic preocuparea pentru alimentația ecologică (ecoproduse alimentare), bazată pe materii prime provenite din exploatarea agricole care produc în sisteme de agricultură ecologică (biologică). De asemenea, au crescut preocupările pentru folosirea tehnologiilor de prelucrare ecologică, pentru depozitarea, transportul și distribuția alimentelor cu respectarea regulilor de nutriție sănătoasă.

Adaptarea legislației alimentare la progresele realizate de știința și tehnica mondială este o preocupare majoră a Uniunii Europene în procesul de gestiune a piețelor agricole. Nivelul ridicat de protecție a sănătății se bazează pe intervenții rapide, menite să elimine riscurile îmbolnăvirilor și pe o legislație severă.

Pe plan mondial, transpunerea în practică a politicilor alimentare și nutriționale constituie obiectul preocupărilor ONU prin organismele sale specializate în domeniu, FAO și OMS.

Organizația pentru Agricultură și Alimentație (*FAO - Food and Agricultural Organization*) înființată în 1945, cu sediul la Roma), își ghidează activitatea pe două principii: ameliorarea nutriției trebuie să devină un obiectiv esențial al dezvoltării rurale; dezvoltarea economică și socială trebuie măsurată în termeni de ameliorare nutrițională. Consiliul mondial al alimentației coordonează activitățile tuturor instituțiilor din sistemul ONU referitoare la producția de hrană, rezerve alimentare, comerț alimentar internațional.

Comisia mixtă FAO/OMS, *Codex Alimentarius* se ocupă de elaborarea normelor și recomandărilor privind relația aliment/sănătatea consumatorilor.

FAO veghează asupra situației alimentare mondiale, implicându-se în analiza structurii consumului și ofertei alimentare, în trierea problemelor și stabilirea priorităților, precum și în identificarea categoriilor vulnerabile care necesită măsuri de urgență.

Organizația Mondială a Sănătății (OMS - *Organization Mondiale de la Santé*), înființată în 1946, cu sediul la Geneva, are ca scop "îmbunătățirea stării de sănătate a lumii". În ultimele două decenii între FAO și OMS a existat o conclucrare fructuoasă concretizată într-un ansamblu de măsuri în sfera alimentației și nutriției umane.

Aceste preocupări pentru o alimentație sănătoasă trebuie să se regăsească în politicile alimentare și nutriționale ale fiecărei națiuni. Fiecare țară trebuie să adapteze, fundamenteze și aplice aceste politici în funcție de specificul alimentar național, de resursele alimentare proprii și atrase, de starea de sănătate a populației, de gradul de educație al consumatorilor etc.

1.3. Piața mărfurilor alimentare în economia modernă

Deoarece alimentația constituie o condiție a existenței umane, cererea de produse alimentare este practic continuă dar variabilă din punct de vedere cantitativ, calitativ și sortimental.

Cererea de produse alimentare este determinată de anumiți factori precum:

- necesarul obiectiv de nutriție al populației (cerințe reale, explicit exprimate);
- cerințe subiective, care variază în funcție de obiceiuri alimentare, religie, tradiții (inclusiv plăcerea, curiozitatea); acestea prezintă o importanță aparte, necesitând o bună cunoaștere a lor de către producători și comercianți;
- aspecte economice (îndeosebi puterea de cumpărare și respectiv de consum).

În cazul mărfurilor alimentare corelarea cererii cu oferta constituie un obiectiv al politicii la nivel național. Cu toate acestea, raportat la producția internă a unei țări, oferta de mărfuri alimentare nu este în perfect echilibru cu cererea de consum alimentar (din punct de vedere cantitativ, calitativ sau sortimental), rezultând de regulă un deficit sau un excedent, ceea ce impune importul sau exportul de produse alimentare.

O altă caracteristică a pieței mărfurilor alimentare este aceea că în ultimele decenii a avut loc o adevărată explozie sortimentală. Au apărut produse noi (îndeosebi semifabricate și produse finite, dar și materii prime cum sunt de exemplu aditivii) înglobând tehnologii moderne atât de producere și prelucrare (cu efecte nutritive modificate) cât și de prezentare.

Așadar, mărfurile alimentare moderne se caracterizează printr-un grad înalt de prelucrare, încorporând un volum din ce în ce mai mare de progres tehnico-științific. De asemenea, marfa alimentară modernă este într-o tot mai mare măsură un *sistem bicomponent: produs+ambalaj*, sistem în care cele două componente se intercondiționează reciproc; în țările dezvoltate produsele finite circulă ca sistem bicomponent în proporție de peste 90% și numai materiile prime circulă în vrac sau semivrac, ca produs propriu-zis.

De menționat și faptul că, marfa alimentară modernă tinde tot mai mult să înglobeze și anumite servicii (ex. servirea alimentelor la restaurant). De asemenea, succesul produselor alimentare pe piață este asigurat și de diferențierea eficientă a ofertei. Deși aparent dificil, acest lucru, poate fi realizat prin personalizarea mai pronunțată a produselor ca sortiment, ingrediente, calitate, cantitate (dozarea cantităților pentru consum zilnic, familial etc.), proprietăți, ambalaj, servicii care însoțesc produsul etc.

Așadar, comerțul cu mărfuri alimentare se află sub influența mai multor **factori determinanți**, dintre care menționăm:

- disponibilitatea resurselor agro-alimentare (inclusiv fluxuri comerciale internaționale);
- ridicarea gradului de prelucrare a alimentelor, determinată de industrializarea producției alimentare și apariția unor noi forme de distribuție și consum (ex. catering, semipreparate etc.);
- politicile sectoriale și nutrițional-alimentare promovate la nivel național/internațional;
- adaptarea la exigențele protecției consumatorului (îndeosebi în ceea ce privește siguranța alimentară);
- progresul tehnico-științific în domeniile implicate în producerea și comercializarea mărfurilor alimentare.

Toate aceste aspecte impun o abordare managerială complexă, specifică domeniului agro-alimentar.

1.4. Protecția consumatorului de produse alimentare

În cadrul politicilor de protecție socială promovate de fiecare stat, politica privind consumatorul trebuie considerată ca fiind o componentă de sine stătătoare, cu obiective, priorități și instrumente proprii, bine integrată celorlalte politici ale statului.

Consumatorul, ca suveran al pieței și purtător al cererii de mărfuri, are un rol definitoriu în crearea mecanismelor de piață, constituind elementul de referință al tuturor acțiunilor întreprinse de către producători și comercianți.

Ca latură importantă a politicii sociale care trebuie promovată de o societate

democratică și totodată ca o componentă de bază a programelor de protecție socială, **protecția consumatorului** reprezintă “*un ansamblu de dispoziții privind inițiativa publică sau privată, destinat a asigura și a ameliora continuu respectarea intereselor consumatorilor*”⁴.

Potrivit unor opinii, în economie democrația se traduce prin asigurarea drepturilor consumatorilor, respectiv posibilitatea lor de a alege dintre diferitele mărfuri, organizarea în uniuni de apărare a intereselor proprii, precum și dreptul de a intenta procese acelor furnizori de mărfuri și servicii care nu le satisfac în mod corespunzător trebuințele sau le provoacă daune⁵.

Primul și cel mai important document în care au fost conturate drepturile fundamentale ale consumatorilor îl constituie “*Carta drepturilor consumatorilor*” definită de președintele american J.F. Kennedy în martie 1962. Carta structurează multipla problemă legată de protecția consumatorilor pe patru domenii (drepturi) fundamentale:

- *Dreptul fiecărui cumpărător la o alegere liberă.*
- *Dreptul de a fi informat.*
- *Dreptul la petiție și înțelegere.*
- *Dreptul la protecție.*

Această structurare a problematicii aferente protecției consumatorului a servit ca model de referință la elaborarea legilor specifice în domeniu atât în SUA cât și în alte țări sau grupări regionale de pe continentul american sau european. În anul 1973, Consiliul Europei a adoptat *Carta pentru protecția consumatorilor* care promovează o politică activă de asistență, de reparare a daunelor și prejudiciilor, informare, educare și reprezentare a consumatorilor.

Protecția consumatorului a devenit o problemă de anvergură mondială, mai ales după aprilie 1985, când Adunarea Generală a ONU a adoptat prin Rezoluția 39/248 “*Principiile directe pentru protecția consumatorului*”. Acest document recomandă guvernelor:

- elaborarea și aplicarea de standarde cu privire la siguranța și calitatea bunurilor de consum, inclusiv în ceea ce privește publicitatea, condițiile de testare și certificare a siguranței, calității și performanțelor principalelor bunuri de consum;
- educarea și informarea consumatorului: etichetarea cu precizarea tuturor detaliilor necesare consumatorului (ex. mod corect de folosire, riscurile asociate produselor etc.);
- elaborarea unui cadru legislativ de protecție și despăgubire a consumatorilor etc.

Comisia Europeană subliniază ca prioritate maximă a UE protecția sănătății și a siguranței consumatorilor. În acest sens, *Directiva generală pentru securitatea produselor* (GPSD) emisă în anul 1992 și revizuită în octombrie 2001, urmărește îmbunătățirea gradului de supraveghere a pieței, respectiv de monitorizare a siguranței produselor. Unul dintre obiectivele sale este ca pe fiecare piață să ajungă doar *produse sigure pentru consumatori*, care să nu le pună în pericol sănătatea sau integritatea corporală. Un alt obiectiv important al directivei este *asigurarea unei funcționări corespunzătoare a piețelor interne*, în cadrul căreia consumatorul să se simtă în siguranță.

Pentru realizarea acestor obiective, producătorilor le revin următoarele *obligații*⁶:

- să furnizeze consumatorilor informații despre posibilele riscuri;
- să asigure urmărirea și trasabilitatea produselor pe piață;
- să urmărească retragerea produselor periculoase pentru consumatori;
- să atenționeze consumatorii despre posibile produse periculoase;
- să informeze autoritățile despre existența pe piață a produselor periculoase;
- să coopereze cu autoritățile competente pentru prevenirea riscurilor.

Aceeași directivă menționează și *obligațiile distribuitorilor*:

⁴ Patriche D., Pistol Gh. (coord.) - *Protecția consumatorilor*. ASE București, 1998, p. 64.

⁵ Noe S. - *Consumatori din toate țările uniți-vă! Voi nu aveți de pierdut decât coștile*. Rev. Tribuna Economică nr. 38/1990, p. 28-29.

⁶ Cuprian Tamara - *Implementarea legislației comunitare asigură protecția consumatorilor*. Rev. Calita nr. 13/2001, p. 26-27.

- interzicerea furnizării de produse periculoase;
- participarea activă la procesul de monitorizare și de urmărire a produselor pe tot parcursul lanțului de distribuție;
- cooperarea cu producătorii și autoritățile competente pentru prevenirea riscurilor;
- informarea autorităților competente asupra produselor periculoase.

Pornind de la prevederile rezoluției nr. 39/248 din 1985 a Adunării Generale a Organizației Națiunilor Unite, care a aprobat *“principiile directoare pentru protecția consumatorului”*, în România a fost adoptat un sistem unitar de reglementări în acest domeniu, sistem adaptat la condițiile concrete ale economiei românești. Totodată, în adoptarea legislației privind protecția consumatorilor s-a avut în vedere armonizarea acesteia cu legislația europeană în domeniu. Astfel a fost adoptată **Ordonanța Guvernului nr. 21, din 21 august 1992 privind protecția consumatorilor, devenită ulterior lege** și care **constituie actul normativ de bază în domeniu**.

Principalele drepturi ale consumatorilor prevăzute în textul Ordonanței Guvernului nr. 21/1992 (cap. 1, art. 3) sunt:

- de a fi protejați împotriva riscului de a achiziționa un produs sau de a li se presta un serviciu care ar putea să le prejudicieze viața, sănătatea sau securitatea ori să le afecteze drepturile și interesele legitime;
- de a fi informați complet, corect și precis asupra caracteristicilor esențiale ale produselor și serviciilor, astfel încât decizia pe care o adoptă în legătură cu acestea să corespundă cât mai bine nevoilor lor, precum și de a fi educați în calitatea lor de consumatori;
- accesul la piețe care asigură o gamă variată de produse și servicii de calitate;
- de a fi despăgubiți pentru prejudiciile generate de calitatea necorespunzătoare a produselor și serviciilor, folosind în acest scop mijloacele prevăzute de lege;
- de a se organiza în asociații pentru protecția consumatorilor, în scopul apărării intereselor lor.

În temeiul Ordonanței Guvernului nr. 21/1992, au fost adoptate și alte acte normative care conferă cadrul legislativ adecvat privind protecția consumatorilor pe diverse problematice și domenii precum: standardizarea și metrologia, calitatea mărfurilor, alimentație publică, comercializarea bunurilor de larg consum etc.

În ceea ce privește consumatorii de produse alimentare, **Comisia Codex Alimentarius** (înființată în anul 1962 sub dublu patronaj, FAO /OMS) a elaborat în decembrie 1985 un *“Cod deontologic al comerțului internațional cu bunuri alimentare”*.

Principalele obiective ale acestuia sunt protejarea sănătății consumatorilor și asigurarea loialității practicilor folosite în comerțul cu produse alimentare, printr-o serie de reguli deontologice (coduri), standarde și recomandări. În elaborarea acestui cod, Comisia Codex Alimentarius (CCA) a pornit de la câteva premise esențiale:

- o alimentație sigură și de calitate este indispensabilă pentru o viață sănătoasă; această cerință se regăsește și în *“Declarația Drepturilor Omului” (ONU, 1948): “Orice persoană are dreptul la viață, la libertate, la securitatea persoanei sale. Orice persoană are dreptul la un nivel de trai îndestulător pentru a-și asigura sănătatea și bunăstarea sa și a familiei sale, în special cu privire la alimentație, îmbrăcăminte, locuință, îngrijire medicală, precum și la serviciile sociale necesare.”*

- mărfurile alimentare reprezintă articole de bază ale comerțului internațional;

- alimentele absorb o parte substanțială a veniturilor, deosebi pentru anumite categorii de consumatori;

- numeroase țări nu au încă o legislație alimentară și o infrastructură de control a alimentelor suficient de bine puse la punct pentru a permite împiedicarea pătrunderii de alimente periculoase sau de calitate îndoielnică și o protecție convenabilă a consumatorilor.

Codul stabilește reguli deontologice pentru toți cei ce participă la comerțul alimentar internațional; astfel:

- este interzisă comercializarea produselor alimentare care conțin sau poartă o substanță într-o cantitate considerată toxică sau în orice alt mod periculoasă pentru sănătate, care consistă în întregime sau parțial într-o substanță alterată, descompusă, vătămătoare sau străină, sau în orice alt mod improprie consumului uman, care sunt falsificate, etichetate sau prezentate într-o manieră falsă, înșelătoare, care sunt vândute ori preparate, ambalate, depozitate sau transportate în condiții neigienice;

- alte prevederi vizează etichetarea produselor, utilizarea aditivilor alimentari, limitarea conținutului în reziduuri de pesticide sau alte substanțe chimice, în contaminanți microbiologici sau de altă natură, iradierea alimentelor etc.;

- se recomandă elaborarea și aplicarea unor norme alimentare naționale specifice;

- se subliniază importanța declarării valorii nutritive reale a produselor alimentare.

În România, drepturile consumatorilor de produse alimentare sunt protejate prin crearea cadrului juridic și instituțional adecvat:

a. **Asociația pentru protecția consumatorilor (APC) din România** a fost înființată în anul 1990, fiind prima organizație neguvernamentală cu preocupări în domeniul protecției consumatorilor. Baza legislativă folosită ca suport este reprezentată de O.G. nr. 21/1992 privind protecția consumatorilor, cu modificările ulterioare.

b. Structura guvernamentală cu atribuții în domeniul protecției consumatorilor a apărut în anul 1992 cu denumirea de **Oficiul pentru Protecția Consumatorilor** (începând cu anul 2001, **Autoritatea Națională pentru Protecția Consumatorilor - ANPC**).

c. **Centrele de consultanță și informare a consumatorilor**, care funcționează pe baza Ordinului nr. 256/10.10.2000.

d. **Centrul Național pentru Incercarea și Expertizarea Produselor LAREX** care este organizat și funcționează pe baza H.G. nr. 625/2.08.1999.

e. **Comitetul Interministerial pentru Supravegherea Pieței Produselor și Serviciilor și Protecția Consumatorilor**, înființat și organizat conform H.G. nr. 681/2001

2. STRATEGII ACTUALE ÎN DOMENIUL CALITĂȚII ȘI SIGURANȚEI PRODUSELOR ALIMENTARE

2.1. Calitatea și siguranța produselor alimentare în viziunea Politicii Europene pentru Calitate

În condițiile mediului social-economic actual, calitatea a devenit un instrument strategic al managementului global al întreprinderilor, precum și un element determinant al competitivității acestora. De asemenea, prin importanța pe care o are pentru consumatori și cetățeni, calitatea constituie un factor esențial în slujba societății civile și a mediului înconjurător. În acest context, managerii sunt interesați și preocupați din ce în ce mai intens de problemele de calitate în relație cu profitabilitatea și cu mediul extern al firmei, incluzând calitatea în cadrul proceselor de planificare strategică. Noile orientări sunt cauzate de competiția pe piețele internaționale, într-o economie care se globalizează în ritm accelerat, creșterea așteptărilor și exigențelor clienților precum și presiunile exercitate de diverse grupuri de interes social.

Această schimbare de atitudine cu privire la abordarea calității depășește granițele unei companii sau țări, regăsindu-se și la nivelul diferitelor structuri regionale sau mondiale. În acest sens evidențiem *Politica Europeană în domeniul Calității* (PEC) care este o prioritate a UE, reprezentând componenta esențială a politicii de dezvoltare a competitivității industriei europene. Alături de *Viziunea Europeană pentru Calitate* (promovată de EOQ - European

Organization for Quality și sprijinită de Comisia Europeană - Directoratul General III), PEC stabilește cadrul global necesar dezvoltării acelor condiții tehnice și politice care sunt indispensabile pentru ameliorarea calității produselor și serviciilor, a competitivității organizațiilor europene și a calității vieții oamenilor, adresându-se deopotrivă, întreprinderilor, autorităților publice și consumatorilor.

Noua Viziune Europeană pentru Calitate cultivă conceptul "*MADE in EUROPE*" care devine sinonim cu: standarde înalte, design excelent, etică în management, colaborare și parteneriate de calitate între sectoarele publice și private. Acest concept va fi emblema modernă a produselor și serviciilor oferite de europeni întregului comerț internațional, o filozofie a calității și respectului față de consumator și față de protecția consumatorului, prin produsul și serviciul european oferit spre consum⁷.

În acest cadru general referitor la abordarea calității, produsele alimentare ocupă un loc deosebit de important în politica UE; exigențele calitative impuse acestor produse sunt datorate pe de o parte perspectivelor creșterii numerice a consumatorilor odată cu acceptarea de noi membri (și implicit creșterea substanțială a comerțului cu produse alimentare) iar pe de altă parte numeroaselor și costisitoarelor crize din domeniul agroalimentar cu care s-a confruntat (criza ESB-encefalopatiei spongiforme bovine, a nitrofuranilor, a hormonilor, a micotoxinelor etc.) și care au periclitat încrederea în calitatea și siguranța alimentelor din UE. În acest context, Uniunea Europeană recomandă monitorizarea produselor alimentare începând cu etapa obținerii materiilor prime și până la consumatorul final. Această strategie are ca obiectiv protecția și recâștigarea încrederii consumatorilor din statele membre prin adoptarea unor acțiuni legislative concrete, bazate în primul rând, pe principiul precauției

De-a lungul existenței sale, Uniunea Europeană a urmărit să asigure membrilor ei cu drepturi depline, avantaje pe care singuri nu le-ar fi obținut, și anume cele patru libere circulații: pentru persoane, mărfuri, capitaluri și forță de muncă.

Produsele acceptate pe piață circulă liber, fără a mai fi supuse verificărilor multiple și costisitoare ca timp și bani. Pentru atingerea acestui deziderat însă, trebuie realizată și dovedită conformitatea cu standarde armonizate la nivel european care conferă prezumția de seriozitate în ceea ce privește realizarea calității și mai ales menținerea constanței acesteia. În Uniunea Europeană vor fi înlocuite specificațiile naționale referitoare la calitate cu directive care au un caracter comun. Directivele UE stabilesc condițiile minimale care trebuie îndeplinite de anumite produse și servicii pentru a putea fi vândute pe piața europeană. Pentru produsele care intră sub incidența acestor directive, furnizorii trebuie să demonstreze concordanța cu standardele în vigoare ale Uniunii Europene⁸.

Obiectivul urmărit prin inițierea unei strategii naționale de implementare a sistemelor calității în domeniul producției alimentare este satisfacerea cerințelor consumatorilor și implicit creșterea profitabilității firmelor.

Implementarea sistemelor de management al calității și implicit certificarea acestora presupune voință, eforturi, timp și cel mai important, schimbarea mentalității față de conceptul de calitate. Salariații implicați în implementarea acestor sisteme trebuie să perceapă calitatea ca pe un întreg, care include servicii, ordine, disciplină, atitudine față de muncă, față de colectiv și, foarte important, atitudine față de furnizor și față de client.

De asemenea, instituțiile statului trebuie să aibă în vedere găsirea unor instrumente de sprijin material și promoțional, pentru toate organizațiile care depun eforturi susținute și obțin rezultate importante în direcția dezvoltării propriiei competitivități prin calitate.

Așadar, considerăm că educația pentru calitate și implicarea activă, coerentă și susținută din partea statului, prin implementarea unei strategii pentru calitate la nivel național, constituie principalele "forțe" care pot contribui la generalizarea implementării și certificării

⁷ Agape Comșa Dana, Dominte Nicoleta - Rodica - *Dimensiuni europene în asigurarea calității : Structuri ale Uniunii Europene. Elemente de legislație specifică*. Ed. Economică, București, 2001.

⁸ Ciobanu E., Ciobanu Marieta - *Certificarea produselor conform reglementărilor Uniunii Europene*. Rev. Tribuna calității nr. 4-5/1999.

sistemelor de management al calității în domeniul agro-alimentar.

În ansamblu, putem considera că certificarea calității se dovedește un succes ce trebuie administrat și utilizat ca atare la toate nivelurile, și în mod special la cel al agenților economici pentru care a fost conceput.

Asigurarea unui cadru legislativ coerent și creșterea interesului agenților economici pentru implementarea sistemelor de management al calității corespunzător orientărilor actuale ale standardelor internaționale și europene în domeniu contribuie substanțial la calitatea și competitivitatea produselor alimentare românești.

2.2. Managementul siguranței produselor alimentare corespunzător principiilor HACCP și standardului ISO 22000

În perspectiva integrării țării noastre în Uniunea Europeană, industria alimentară trebuie să se alinieze, sub toate aspectele, la cerințele unei producții moderne de alimente, ceea ce impune tuturor participanților la lanțul alimentar (producători, procesatori, transportatori, distribuitori, comercianți) revizuirea atitudinii față de producția igienică.

Aceasta presupune proiectarea și implementarea unui sistem de management al siguranței alimentului bazat pe principiile HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points* - Analiza riscurilor și punctele critice de control). Un astfel de sistem, ale cărui cerințe sunt specificate în standardul SR EN ISO 22000:2005, combină patru elemente cheie pentru siguranța alimentelor pe tot lanțul alimentar, de la sursa de materie primă până la consumator:

- **comunicare interactivă**, care implică atât comunicarea dintre organizațiile aflate în amonte și în aval pe lanțul alimentar, cât și comunicarea internă organizației, pentru a asigura că toate pericolele semnificative pentru siguranța alimentului sunt identificate și controlate adecvat în fiecare etapă din lanțul alimentar;
- **sistem de management** structurat și încorporat în activitățile generale de management ale organizației;
- **programe preliminare**, necesare și esențiale pentru:
 - menținerea unui mediu igienic pe tot lanțul alimentar, adecvat pentru producția, manipularea și furnizarea de alimente sigure pentru consumul uman;
 - controlul probabilității de manifestare a pericolelor pentru siguranța alimentului în produs și/sau proliferarea pericolelor pentru siguranța alimentului în produs, sau în mediul de procesare.

- **principii HACCP.**

HACCP este un sistem care permite identificarea, evaluarea și controlul permanent al riscurilor asociate produselor alimentare. Rezultatele practice obținute prin implementarea acestui sistem îl recomandă ca fiind cea mai eficientă soluție pentru asigurarea inocuității alimentelor în toate verigile lanțului alimentar.

Deoarece este o metodă preventivă de control a siguranței produselor alimentare, sistemul deplasează practic centrul de greutate de la controlul la "capăt de linie" spre o metodă pro-activă, preventivă, de control al pericolelor potențiale.

Recunoscând eficacitatea sa în monitorizarea și ținerea sub control a tuturor categoriilor de riscuri specifice produselor alimentare, Comisia Codex Alimentarius a adoptat "*Linii Directoare pentru Aplicarea Sistemului HACCP*" (22 iulie 1993). Totodată, a fost revizuit și "*Codul Internațional de Bune Practici - Principii Generale de Igienă Alimentară*", sistemul HACCP devenind parte integrantă a acestuia.

De asemenea, Consiliul UE reglementează introducerea principiilor HACCP prin Directivele 91/43/EEC privind peștele și 91/525/EEC respectiv 93/94/EEC privind igiena

alimentelor, în toate etapele de viață ale produsului, recomandând totodată implementarea și aplicarea sistemului în toate țările care doresc să exporte produse alimentare către Uniunea Europeană.

În țara noastră, referințele normative în vigoare pentru implementarea unui sistem de management al siguranței alimentare bazat pe principiile HACCP sunt:

- HG 924 / 11/08/2005 privind aprobarea „Regulilor generale pentru igiena produselor alimentare”, publicată în Monitorul Oficial nr. 804, din 05.09.2005;
- SR 13462 – 2 :2002 - “Igienă agroalimentară. Sistemul de analiza riscului și punctele critice de control (HACCP) și ghidul de aplicare al acestuia”;
- SR EN ISO 22000 :2005 - „Sisteme de management al siguranței alimentului. Cerințe pentru orice organizație din lanțul alimentar”.

3. CARACTERISTICILE CALITĂȚII PRODUSELOR ALIMENTARE ȘI EVALUAREA ACESTORA

3.1. Principalele proprietăți ale mărfurilor alimentare

Calitatea produselor alimentare este conferită de ansamblul însușirilor fizice, chimice, organoleptice, tehnologice și proprii (intrinseci) ale produselor sau/și dobândite prin procesele de prelucrare.

Principalele proprietăți ale mărfurilor alimentare sunt: organoleptice (psihosenzoriale), fizice, chimice, tehnologice, biologice, estetice.

3.1.1. Proprietăți psihosenzoriale

Proprietățile psihosenzoriale sunt foarte importante pentru mărfurile alimentare având rol de influențare a deciziei de acceptare (cumpărare) a produsului și de declanșare a apetitului. Consumatorul acceptă sau respinge un produs alimentar în funcție de caracteristicile senzoriale ale acestuia: aspect, miros, gust, consistență, culoare, apreciate prin intermediul organelor de simț, care transmit informații sistemului nervos central, determinând decizia.

Proprietățile olfactive

Proprietățile olfactive ale mărfurilor alimentare au o mare importanță în reglarea echilibrului psiho-fiziologic al omului, influențându-i comportamentul prin stimularea sau respingerea consumului anumitor produse.

Stimulii olfactivi sunt formați din moleculele substanțelor volatilizate, care sunt aspirate. Proprietățile olfactive se datoresc grupelor osmofore existente în moleculele produselor, identificându-se peste 100 de componenți care influențează mirosul. Dintre aceștia amintim acidul formic și acidul acetic (miros pătrunzător), alcoolul metilic (miros neplăcut), alcoolul etilic (miros slab dulceag), esterii (miros pronunțat de flori și fructe), compușii cetonici (participă la formarea aromei substanțelor mentolate), compușii cu sulf (participă la formarea aromei unor legume cum sunt ceapa, usturoiul, hreanul etc.).

Proprietățile gustative

Proprietățile gustative sunt determinate de proprietățile chimice ale alimentelor, respectiv de componentele acestora care au gust și se pot dizolva. Gustul este o formă a sensibilității chimice, care servește la aprecierea și selecția produselor alimentare și la crearea condițiilor psiho-fiziologice favorabile ingerării lor. Produsele se împart în *sapide*, cele care au gust și *insipide*, cele care nu au gust.

Gusturile se împart în patru senzații de bază: *sărat*, *acru*, *dulce* și *amar*, provocate de substanțele pure și senzații derivate (mixte) provocate de amestecul substanțelor pure.

- Gustul *dulce* pur, este conferit de: glucoză, galactoză, fructoză, lactoză și zaharoză.
- Gustul *sărat* pur este conferit de clorura de sodiu. Celelalte substanțe sărate au și un gust amăru sau acru.
- Gustul *acru* pur este dat de soluțiile acizilor acetic, tartric citric, malic și depinde de prezența ionilor de hidrogen (pH).
- Gustul *amar* pur este propriu produselor care au gruparea nitro (-No₂), sărurilor de magneziu și chininei.

Bulbii gustativi sunt situați pe diferite părți ale limbii, fiecare recepționând un anumit gust: gustul amar se percepe mai intens la baza limbii, gustul dulce la vârful limbii, gustul sărat la vârful limbii și pe părțile laterale, iar gustul acru se percepe mai bine cu partea mijlocie a limbii; de menționat, că există și zone de interferență.

Limitele absolute ale sensibilității gustative (stabilite de Sreiber) diferă la cele 4 gusturi. Astfel, concentrațiile minime și maxime ale substanțelor, necesare receptorilor gustativi pentru perceperea senzațiilor specifice, sunt: 0,1-20% pentru gustul dulce; 0,05-10% pentru gustul sărat; 0,0025 - 0,28% pentru gustul acru; 0,0001 - 0,0007% pentru gustul amar.

Aroma

Aroma este o caracteristică complexă gustativ-olfactivă, specifică produselor alimentare. Ea este o senzație generată de proprietățile unor substanțe care stimulează unul sau ambele simțuri, pentru gust și miros. Aroma este conferită de o substanță chimică sau un amestec de substanțe naturale sau sintetice și are rol în particularizarea unor produse alimentare. Pe lângă componenții cu gust și miros, la formarea aromei participă și proteinele, peptidele, lipidele etc. Astfel, acidul glutamic, aminoacizii cu sulf, fosfopeptidele, acizii grași cu greutate moleculară mică etc. participă la intensificarea aromei. Cunoașterea aromei are o mare importanță în alimentația publică, pentru îmbinarea componentelor care o generează și crearea condițiilor de formare a ei în procesele tehnologice.

Proprietățile tactile

Sensibilitatea tactilă a pielii este datorată terminațiilor nervoase libere și constituie o cale importantă de obținere a informațiilor privind unele caracteristici de calitate ale mărfurilor alimentare. Senzația tactilă este percepută după caz, prin intermediul pipăitului (palpării) sau prin masticăție. Astfel:

- caracteristicile mecanice sunt apreciate prin noțiuni ca: fermitate (fragil, masticabil, moale, tare etc), gumozitate etc.;
- conținutul de apă din produs se apreciază prin: uscat, umed, apos etc;
- conținutul de grăsimi se apreciază ca: uleios, unsuros etc.

Sensibilitatea tactilă se perfecționează prin exersare repetată, ajungându-se la aprecierea cu o anumită aproximație, a densității siropurilor, uleiurilor sau fineții făinii etc.

Datorită importanței fiziologice și comerciale a acestor caracteristici, tehnicile de analiză senzorială a calității produselor s-au dezvoltat foarte mult, tinzând a se constitui într-o disciplină de sine stătătoare, numită “*senzorica*”.

3.1.2. Proprietăți fizice

Forma și dimensiunea

Forma și dimensiunea produselor alimentare, ca și defectele și culoarea sunt factori legați de *aspectul* acestora și care au o mare influență asupra primei impresii a consumatorului. Considerațiile care țin de aspect au utilitate și în operațiunile de calibrare și clasare a unor produse (ouă, cereale, fructe etc.), contribuind la asigurarea uniformității și facilitând operațiunile de vânzare-cumpărare.

În cazul produselor vegetale, *forma* produselor este caracteristică speciei și soiului și se apreciază prin măsurători sau vizual prin comparare cu elementul de referință. Prin intermediul formei ambalajelor pot fi transmise consumatorului anumite mesaje referitoare la caracteristicile produselor (ex: sticla de formă paralelipipedică utilizată pentru îmbutelierea apei plate).

Mărimea produselor se exprimă prin lungime, lățime, diametru etc., în funcție de specie, soi etc.; în mod uzual, după mărime, se deosebesc trei grupe de produse: mari, mijlocii și mici. De exemplu, merele din soiuri indigene au diametrul de 40-93 mm și înălțimea de 40-80 mm, caisele au diametrul de 35-65 mm, morcovul 20-60 mm etc. De menționat că mărimea nu este întotdeauna un indiciu pentru calitatea superioară a produselor. Astfel, la castraveți, morcovi, sfeclă, ridichi se apreciază exemplarele cu dimensiuni mijlocii.

Forma și dimensiunile diferitelor produse sunt luate în considerare la calcularea spațiului pentru transport și depozitare.

Masa

Masa este una dintre cele mai importante caracteristici ale mărfurilor. În vorbirea curentă se utilizează frecvent expresia *greutate*⁹, în locul noțiunii fizice de masă.

La mărfuri, *semnificația masei* variază în funcție de context, și anume:

a) cantitatea de materie încorporată într-o anumită marfă, situație în care, masa are statut de factor cantitativ. Se exprimă în unități de masă (kg) și se determină cu balanța. Se înscrie în toate documentele care însoțesc marfa. Unele dintre aceste documente cuprind nu numai masa propriu-zisă a mărfii, respectiv masa netă, ci și masa brută, adică marfa și ambalajul. Diferența dintre masa brută și masa netă o reprezintă tara (daraua), adică masa ambalajului, recipientului, cutiei, vehiculului etc. în care se află marfa. Masa netă trebuie verificată de mai multe ori pe parcursul circulației mărfurilor, deoarece, ca urmare a acțiunii anumitor factori, poate suferi modificări ce antrenează și o serie de efecte economice.

În cazul produselor alimentare, masa este strâns corelată cu mărimea și volumul spațiilor lacunare (goale sau pline cu sucuri), conținutul în apă, substanță uscată etc. În cazul produselor vegetale de exemplu, ea depinde de specie, soi, condițiile de vegetație etc. Astfel, la mere masa unui fruct este cuprinsă de regulă între 50-300 g, la caise între 15-56 g, la vinete 150-300 g, sfecla roșie 300-1000 g etc.

În cazul raportării la unitatea de volum, caracteristica se numește *masă specifică* sau *densitate*.

Capacitatea de sorbție

Capacitatea de sorbție reprezintă însușirea unor produse alimentare (ex: fructe, semințe etc.) de înglobare a vaporilor de apă, a gazelor și a substanțelor dizolvate în masa lor. De aceea, la transportul produselor alimentare trebuie acordată o foarte mare atenție evitării contactului cu gaze care pot imprima un miros neplăcut (carburant etc.).

Formele sorbției sunt :

- *Absorbția* este proprietatea unui produs aflat în stare solidă sau lichidă (numit absorbant) de a reține un fluid (numit absorbit) care a pătruns în toată masa sa.

⁹ Din punct de vedere științific, între cele două noțiuni există diferențe semnificative; greutatea reprezintă forța cu care un corp este atras de Pământ sub acțiunea gravitației, și care variază datorită variației accelerației gravitaționale.

- *Adsorbția* este proprietatea unui produs aflat în stare solidă (numit adsorbant), de a reține și fixa o substanță lichidă sau gazoasă (numită adsorbat) la suprafața sa; inversul adsorbției este *desorbția*.

- *Chemosorbția* este fenomenul de interacțiune chimică dintre vaporii și gazele sorbite cu unele componente ale produselor; în cele mai multe cazuri fenomenul este ireversibil.

Capacitatea de sorbție se exprimă prin *higroscopicitate*, *umiditate*, *capacitatea de cedare a apei*, *capacitatea de îmbibare*.

Higroscopicitatea este proprietatea mărfurilor de a face schimb de vaporii de apă cu mediul înconjurător. Când aerul este umed și fructele sau semințele conțin puțină apă, acestea rețin vaporii de apă din aer până se ajunge la un echilibru de higroscopicitate (ex: semințele cerealelor rețin mai multă apă decât cele ale plantelor oleaginoase).

Umiditatea exprimă conținutul total de apă (în orice formă) al unui produs higroscopic, fiind o caracteristică definitorie pentru foarte multe mărfuri alimentare. Cunoașterea acestui indice prezintă mare importanță pentru produsele alimentare deoarece influențează masa comercială, determină condițiile de păstrare, influențează determinările de laborator etc. Produsele higroscopice conțin în mod natural apă, motiv pentru care, în circulația mărfurilor s-a stabilit prin convenție, o anumită cantitate de apă admisă, menționată în standardele de produs și denumită *umiditate legală* (ex. grâu 14%).

Valoarea umidității legale este avută în vedere în cazul tranzacțiilor comerciale, unde, după cum s-a menționat anterior, este utilizată la corectarea masei comerciale.

Umiditatea produselor higroscopice este influențată de temperatura și umiditatea relativă a aerului¹⁰.

Culoarea

Culoarea este o proprietate fizică importantă a produselor alimentare, fiind însă în același timp, în corelație și cu caracteristicile estetice și psihosenzoriale ale acestora.

În colorarea diferitelor produse vegetale sunt implicați pigmenți clorofilieni (pentru culoarea verde), carotenoidici (galben portocaliu sau roșu), flavonici (culoarea galbenă), antocianici (violet, albastru, roșu). În general, culoarea produselor vegetale prezintă mare importanță din punct de vedere tehnologic și comercial, remarcându-se preferințe pentru anumite culori. Reacțiile diferite ale persoanei care percepe culoarea mărfurilor se explică printre altele, prin asociațiile pe care omul în cauză, le face cu anumite stări, însușiri, fenomene naturale etc. Aceste asociații sunt foarte importante în procesul de realizare a produselor, a ambalajelor, a materialelor de prezentare, deoarece, culoarea trebuie să se constituie într-un mesaj pe care produsul îl transmite cumpărătorului.

Mizând pe acest aspect, specialiștii au convenit asupra unei cromatice a ambalajelor pentru fiecare categorie de produs¹¹. Așa se face că de exemplu, *albul* este culoarea universală adoptată de către industria laptelui și a produselor lactate. În limbaj cromatic, albul semnifică prospețime, puritate, igienă iar *asocierea* lui *cu roșu*, care semnifică forță și dinamism, sugerează că laptele este un produs hrănitor, fortifiant. Culoarea *albastră*, *asociată culorii albe* pe ambalajul produselor lactate transmite ideea de proaspăt, ușor, dietetic la care se asociază și cea de siguranță, încredere în produs și implicit în firma producătoare. Culoarea *galbenă* simbolizează căldura soarelui, lanurile de grâu, motiv pentru care este frecvent folosită pe ambalajele destinate produselor de patiserie, panificație, cerealelor pentru micul dejun etc. Culoarea *maro* un aliment bogat în elemente nutritive, un produs nerafinat. *Roșul* asociat *cu galben-auriu*, o combinație des întâlnită pe pachetele de cafea, sugerează un produs energizant, revitalizant. *Galben auriu și negru*, folosite împreună, sugerează eleganță

¹⁰ *umiditatea relativă a aerului* este dată de raportul dintre cantitatea de vaporii de apă existenți la un moment dat, la o anumită temperatură și masa vaporilor necesari pentru a satura același volum de aer, la aceeași temperatură; se exprimă în procente.

¹¹ Popa Daniela - *Alb-pur și verde crud*. Rev. Calita, nr. 13/2001, p. 3.

și rafinament, utilizarea lor fiind recomandată de regulă pentru ambalajul unui produs de lux.

Păstrarea caracteristicilor naturale ale produselor conservate este sugerată prin prezența pe ambalaj a culorii *verzi*, care evocă natura, vitalitatea. Efectul psihologic al verdei este și acela de încredere, satisfacție, mulțumire.

Violet este considerată culoarea luxului, a misterului și cu excepția iaurturilor sau băuturilor cu fructe sau arome de fructe de pădure, se folosește mai rar pe ambalajele destinate produselor alimentare.

Din punct de vedere pur merceologic, cercetarea culorii urmărește: identificarea produselor alimentare, stabilirea gradului de conformitate cu prevederile standardelor, stabilirea gradului de impurificare, a respectării procedurilor tehnologice (ex. coacere, prăjire etc.) a gradului de prospețime, degradarea calitativă a produselor alimentare etc.

Indicele de refracție

Indicele de refracție este o constantă fizică proprie unor substanțe pure, în condiții specifice de temperatură și presiune. Această proprietate reflectă puritatea precum și concentrația. Acest indice este determinat de raportul dintre viteza luminii în primul mediu (v_1) și viteza luminii în al doilea mediu (v_2).

În merceologia produselor alimentare, determinarea indicelui de refracție are drept scop aprecierea unor caracteristici de calitate cum sunt puritatea (pentru grăsimi, ulei, lapte, băuturi alcoolice etc.), concentrația în zahăr (la sucuri, siropuri, marmelade etc.). Determinările de laborator se fac cu instrumente precise numite *refractometre*.

Căldura specifică

Căldura specifică reprezintă căldura absorbită sau cedată de unitatea de masă a unui produs (corp). Se exprimă prin cantitatea de căldură necesară unui gram dintr-un produs, pentru a-și ridica temperatura cu 1°C , fără a-și modifica starea fizică sau chimică; unitatea de măsură a căldurii este *caloria*.

Cunoașterea acestei proprietăți este foarte importantă pentru unele produse alimentare la operațiunile de transport, păstrare, prăjire, congelare, cunoscut fiind faptul că la temperatură ridicată activitatea metabolică este intensă și deprecierea calității rapidă.

Punctul de congelare

Punctul de congelare este temperatura la care începe formarea cristalelor de gheață într-o soluție apoasă. Produsele vegetale cu conținut ridicat de apă (fructe, legume) au componentele chimice în stare de soluție de diferite concentrații sau în stare de geluri cu diferite structuri¹². La scăderea temperaturii aceste produse își pierd elasticitatea și apare o stare pronunțată de rigiditate caracteristică stării de îngheț sau congelare. La fructe punctul de congelare variază între $-0,7$ - $-6,9^{\circ}\text{C}$, iar la legume între $-0,3$ - $-3,6^{\circ}\text{C}$.

Pentru produsele alimentare se mai apreciază și alte proprietăți fizice precum *duritatea* (pentru aprecierea consistenței legumelor și fructelor), *vâscozitatea* produselor alimentare lichide (ex: pentru ulei) etc.

3.1.3. Proprietăți chimice

Proprietățile chimice exprimă compoziția și structura chimică a mărfurilor precum și comportarea acestora la acțiunea diferiților agenți chimici. Cele mai importante aspecte vizează *compoziția chimică și stabilitatea față de acțiunea agenților chimici*.

Compoziția chimică este o proprietate de bază a produselor alimentare. Studiarea compoziției chimice presupune determinarea proporțiilor principalelor categorii de substanțe ce intră în alcătuirea unui produs: *substanțe de bază*, *substanțe adăugate*, *impurități* și *corpuri străine*. Proporțiile acestora determină destinația produsului și modul de comportare față de anumiți factori ce acționează asupra acestuia în timpul transportului, utilizării sau păstrării.

¹² Popescu Chiril - *Calitatea produselor vegetale*. Ed. Fundației Chemarea, Iași, 1996, p.14.

Datele referitoare la compoziția chimică sunt prezentate de regulă pe etichetele ambalajelor.

Proprietățile chimice se determină pe baza standardelor, prin metode de laborator.

Stabilitatea la acțiunea agenților chimici este proprietatea mărfurilor de a rezista sau nu la contactul cu diferite substanțe (acizi, săruri, oxigenul din aer etc.).

Un exemplu în acest sens îl constituie *oxidarea*, care apare în urma reacției chimice de combinare a oxigenului cu un element sau o substanță din compoziția produsului, sau prin legarea oxigenului de molecula acelei substanțe.

Lipidele (grăsimile) din produsele alimentare oxidează (râncezesc) foarte ușor în prezența oxigenului, dacă nu sunt respectate condițiile de conservare, ambalare, transport și depozitare specifice. În acest sens, umplerea completă a butoaielor cu ulei, ambalarea în vid sau în gaz inert (azot, bioxid de carbon) a produselor ce conțin grăsimi, dezaerarea conținutului conservelor sterilizate, utilizarea substanțelor antioxidante (care fixează oxigenul rezidual) asigură o stabilitate mai mare unor grupe largi de mărfuri alimentare.

3.1.4. Proprietăți tehnologice

Principalele proprietăți tehnologice sunt:

- fermitatea structotexturală
- stabilitatea, starea de prospețime și sănătate
- gradul de maturare.

Stabilitatea produselor alimentare se referă la capacitatea acestora de păstrare în timp a caracteristicilor inițiale (calitative și cantitative) și la rezistența lor la manipulare și transport; deoarece toate produsele alimentare își modifică în timp caracteristicile inițiale, în mod curent această proprietate este asociată noțiunii de **perisabilitate**. De exemplu, din acest punct de vedere legumele și fructele se grupează în patru categorii:

- *excesiv de perisabile*: legumele cultivate pentru partea vegetativă (salată, pătrunjel frunze, mărar, leuștean etc.) și fructe cu epiderma subțire și intensitatea respirației foarte ridicată (căpșuni, dute, zmeură, coacăze etc.);
- *foarte perisabile*: legume și fructe cu epiderma subțire (ciuperci, castraveți, ceapă verde, dovlecei, cireșe, vișine, caise, piersici etc.);
- *perisabile*: legume și fructe rezistente la păstrare și transport (conopidă, pepeni, vinete, mere, pere, struguri etc.);
- *mai puțin perisabile*: legume și fructe cu o bună capacitate de menținere a calității și care de regulă se consumă mai mult iarna (ceapă, morcov, ridiche de iarnă, sfecla roșie, usturoi, unele soiuri de mere, pere, gutui etc.).

Starea de prospețime și sănătate. În cazul produselor vegetale, prospețimea se apreciază după turgescența produselor și depinde de momentul recoltării și de condițiile de păstrare. Prezența pedunculului la unele fructe și legume (căpșuni, vinete, pere, ardei etc.) constituie un indiciu de calitate, deoarece îndepărtarea lui cauzează lezarea pulpei.

Starea de sănătate se apreciază vizual sau cu aparatură de laborator urmărindu-se frecvența impurităților sau intensitatea atacului unor boli sau dăunători.

Gradul de maturitate la recoltarea produselor vegetale se apreciază după culoarea și consistența pulpei, gustul și aroma produsului, formă, mărime, greutate, pigmentație etc.

3.1.5. Proprietăți biologice

Proprietățile biologice se referă la conținutul microbiologic al produselor alimentare și la valoarea nutritivă a acestora.

Microbiologia materiilor prime principale are o influență determinantă asupra calității produselor finite. Un număr excesiv de miceli de mucegaiuri în fructele și legumele destinate conservării sau congelării conduce la o calitate inferioară care se va regăsi în produsul finit.

De asemenea, prezența unui număr mare de microorganisme termorezistente în laptele crud conduce la obținerea unui lapte pasteurizat neconform normelor bacteriene.

În marile întreprinderi producătoare de alimente se efectuează în mod curent examene microbiologice în laboratoare, iar calitatea materiei prime, a echipamentului și a materialelor de ambalat este sistematic inspectată.

Pentru majoritatea produselor alimentare criteriile microbiologice sunt prevăzute în standardele specifice.

Valoarea nutritivă a produselor alimentare se apreciază din punctul de vedere al conținutului în substanțe necesare organismului (substanțe nutritive sau trofice, trofine). După rolul lor metabolic acestea se împart în trei grupe:

- substanțe cu rol plastic, regeneratoare de celule și țesuturi (în special protidele);
- substanțe cu rol energetic, care prin oxidare în organism furnizează energia calorică necesară desfășurării proceselor vitale și cheltuielilor energetice ale organismului datorate prestării diverselor activități (în principal glucidele și lipidele);
- substanțe cu rol catalitic, cum sunt vitaminele și elementele minerale.

Prezentarea detaliată a acestor aspecte este făcută în capitolul destinat prezentării compoziției chimice a produselor alimentare.

3.1.6. Proprietăți estetice

Proprietățile estetice ale produselor alimentare vizează în mod special aspectul acestora, ca factor important în conturarea primei impresii a consumatorului față de produs. Mesajul estetic poate fi transmis cumpărătorului în mod direct de către produs (ex. secțiunea salamului cu șuncă, cu masline, brânza împletită etc.) sau indirect prin intermediul ambalajului. O contribuție deosebită la conturarea aspectului estetic, atrăgător este conferită de către elemente estetice precum culoarea, forma, armonia produsului sau ambalajului etc.

3.2. Determinarea calității mărfurilor alimentare

În industria alimentară, cuantificarea caracteristicilor de calitate ale alimentelor este indispensabilă în aplicarea unui program de control a calității. Rezultatele evaluării senzoriale sunt corelate cu datele furnizate de către laboratoare și obținute în urma testelor de natură fizică, chimică, fizico-chimică, microanalitică și histologică.

3.2.1. Metode fizice și fizico-chimice

Examenele fizice măsoară anumite proprietăți de natură fizică ale alimentelor precum: volumul, culoarea, temperatura, lungimea, capacitatea de reținere a apei, textura, rezistența la tracțiune etc.

În practică pot fi întâlnite diverse alte metode fizice sau fizico-chimice utilizate pentru controlul calității produselor alimentare¹³.

Progresele tehnologice permit cuantificarea proprietăților de textură ale alimentelor cu ajutorul *texturometrului* care este un dispozitiv ce simulează mișcarea dinților în timpul masticăției, furnizând astfel informații privind duritatea, consistența, elasticitatea etc.

Vâscozitatea unui lichid poate fi măsurată cu ajutorul *vâscozimetrului* prin determinarea vitezei de cădere a unei sfere de metal într-un lichid (ex. ulei).

Aciditatea activă se determină prin *măsurarea pH-ului*, prin *metode colorimetrice* și

¹³ Dima D., Pamfilie Rodica, Procopie Roxana - *Metode fizice, chimice și fizico-chimice utilizate în determinarea calității*. Rev. Calita, nr. 17/2002, p.21-23.

electrometrice.

Comparatorul Lovibond are ca principiu de lucru compararea culorii sau nuanțelor acestuia pentru miere, bere sau extract de vanilie.

Spectrometrele se utilizează pentru dozarea nitriților reziduali în produse uscate, a concentrației de sare din alimente sau a cantităților de acid ascorbic sau de caroten din anumite produse alimentare.

Analiza fluorescentă este o metodă fizico-chimică utilizată pe scară tot mai largă. Astfel, în cazul determinărilor calitative, carnea și extractele din carne capătă proprietăți fluorescente în funcție de specia de animale de la care provin (țesutul muscular proaspăt de la bovine este roșu închis, catifelat; la ovine, cafeniu închis; la porcine, cafeniu deschis).

Metoda fluorescenței este folosită și pentru determinarea gradului de prospețime a produselor alimentare. Astfel, pe parcursul perioadei de păstrare, peștele, ouăle, lactatele, cerealele și produsele cerealiere își schimbă fluorescența. O altă aplicare a metodei este determinarea cantitativă a vitaminei E, a proteinelor.

Fotometria cu flacără este în mod curent folosită pentru dozarea potasiului (K) și a sodiului (Na).

Cromatografia pe hârtie este utilizată pentru determinarea substanțelor complexe cum sunt: aminoacizii, acizii organici, vitamine, glucide, substanțe de adaos, precum și pentru identificarea falsificărilor. Cromatografia în fază gazoasă se aplică în analizele de aromă și în determinările de pesticide.

3.2.2. Metode chimice

Analizele chimice permit stabilirea naturii și cantității diferitelor substanțe chimice prezente într-un aliment. Metodele utilizate în industria alimentară își găsesc utilitatea în situații precum: elaborarea și aplicarea normelor de identitate și de puritate; identificarea anumitor substanțe din alimente; constatarea modificărilor calitative survenite în tipul depozitării produselor; ameliorarea sau controlul calității alimentelor brute sau prelucrate; determinarea valorii nutritive a alimentelor în scopuri științifice, dietetice, tehnologice sau comerciale.

3.2.3. Metode microbiologice

Examenele microbiologice reflectă "recensămintele" microbiologice, definite ca numărul de microorganisme viabile dintr-un eșantion dat. Prin standarde sunt fixate criteriile microbiologice pentru unele produse: numărul total de spori termofili, numărul de spori în caz de alterare fără bombaj, bacterii producătoare de hidrogen sulfurat etc. Alte determinări microbiologice cercetează prezența bacteriilor coliforme în laptele pasteurizat, verifică drojdiile și mucegaiurile din unt, ouă, zahăr, siropuri etc.

Organizația Internațională de Standardizare (ISO) publică metodele internaționale de analiză aprobate de către membrii în vederea asigurării calității produselor alimentare.

Metodele adoptate de către Comisia Codex Alimentarius (CCA) iau în considerare recomandările ISO precum și altele dezvoltate de către Asociația Chimicilor Analitici Oficiali (AOAC), Uniunea Internațională a Chimicilor din Chimia Pură și Aplicată, Comisia Internațională a Specificațiilor Microbiologice pentru Alimente (ICMSF) etc.

4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ ȘI ROLUL EI ÎN STABILIREA CALITĂȚII PRODUSELOR ALIMENTARE

4.1 Sistematizarea componentelor chimice din produsele alimentare

Din punct de vedere chimic, produsele alimentare sunt constituite din substanță uscată (SU) și apă. În componența substanței uscate intră substanțe anorganice, (minerale) și substanțe organice (SO) reprezentate de proteine, lipide (grăsimi), și glucide; în afara acestor macro-componente, în mod curent sunt evidențiate o serie de substanțe care, din punct de vedere chimic fac parte din substanțele organice amintite dar datorită importanței lor sunt determinate/analizate distinctiv: vitamine, enzime, acizi organici și altele.

Sistematizarea componentelor chimice din produsele alimentare este prezentată în figura 4-1.

În funcție de proveniența lor, componentele unui produs alimentar pot fi:

- *substanțe originare (native)*, care se găsesc în mod natural în materiile prime și care în general sunt cunoscute și controlabile;

- *substanțe adăugate*, reprezentate de regulă de așa-

numiții aditivi alimentari; adăugarea lor se face în scop tehnologic, nutrițional sau comercial, fiind admise în anumite doze și la anumite categorii de produse, conform standardelor sau altor reglementări în domeniu; sunt substanțe controlabile, cunoscându-se cu exactitate *ce produs a fost adăugat și în ce cantitate*.

- *contaminanți* - substanțe străine produsului normal, care îi afectează negativ calitatea și îndeosebi inocuitatea (calitatea produsului de a nu fi periculos pentru organism, de a fi inofensiv/sigur); sunt substanțe ajunse de regulă accidental în materii prime sau produse (ex. pesticide, micotoxine, substanțe eliberate din utilaje sau ambalaje, substanțe medicamentoase, substanțe din aer cum ar fi: emisii de gaze, metale grele, pulberi etc); unele dintre aceste substanțe se pot forma în procesele de degradare/alterare a produselor. De menționat că există standarde și reglementări care precizează nivelul maxim admis de astfel de substanțe.

Exprimarea conținutului unui produs alimentar într-o substanță oarecare se poate realiza diferit, în funcție de tipul acesteia:

- în valori relative (%) (echivalent a x grame substanță în 100 grame produs);
- gravimetric (g sau mg de substanță în 100 grame produs);
- în părți pe milion (ppm, echivalent a 0,1 mg substanță în 100 grame produs);

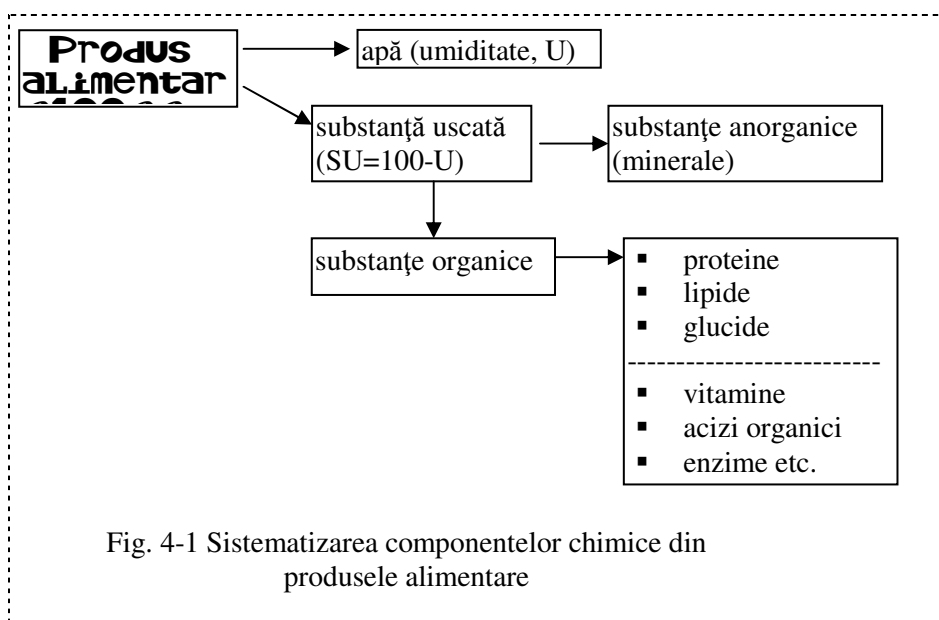


Fig. 4-1 Sistematizarea componentelor chimice din produsele alimentare

Pentru unele substanțe se folosesc unități de măsură speciale, specifice:

- unități internaționale (UI, pentru unele vitamine, substanțe medicamentoase etc);
- în unități de activitate enzimatică, pentru enzime (după metoda folosită) etc.

4.2. Apa și rolul său în stabilirea calității produselor alimentare

Apa reprezintă un component important al produselor alimentare de origine vegetală și animală.

Ea se găsește în proporții foarte variabile (0,1...peste 95 %) în toate produsele alimentare. Astfel: zahărul conține 0,1-0,15 % apă; untura, untul topit: sub 1 % (dar untul de masă are 15-40% apă); produsele deshidratate (uscate artificial): 2-5 % (ex. lapte praf, praf de ouă etc.); semințele (cereale, leguminoase, oleaginoase): 10-15 %; pâinea: 25-45 %; carnea și preparatele din carne: 55-75 %; legumele și fructele: 65-95 %; laptele, berea: 87-90 %; ceaiurile, băuturile răcoritoare: 95-98 % apă etc.

Apa din produsele alimentare are ca surse de proveniență materiile prime, vaporii din atmosferă și adaosurile tehnologice. În procesele tehnologice trebuie folosită apă **potabilă**, care să întrunească anumite condiții precum: să fie incoloră, inodoră, relativ insipidă, clar transparentă, fără substanțe toxice și bacterii patogene, cu un conținut admis de impurități (inclusiv săruri minerale, gaze dizolvate) și microorganisme.

Apa influențează direct calitatea produselor, atât prin cantitate cât și prin starea în care se găsește; în produsele alimentare apa se găsește în stare liberă și în stare legată.

Având rolul de a dizolva în masa ei celelalte substanțe chimice, apa reprezintă un mediu nutritiv necesar activității enzimelor bacteriene. De aceea, conținutul în apă al produselor alimentare este urmărit și precizat în standarde, ca element esențial în funcție de care sunt stabilite condițiile și durata de păstrare a alimentelor.

De asemenea, conținutul în apă influențează percepția consumatorului față de unele caracteristici ale produselor (ex: prospețime).

Conținutul în apă (*respectiv, în substanță uscată - prin diferență*) este un indicator de calitate, îndeosebi pentru produsele la care corectarea umidității la valori optime este posibilă și necesară (ex. cereale, brânzeturi, preparate din carne, produse zaharoase etc)

Pentru organismul uman apa este indispensabilă (vitală), îndeplinind diverse roluri precum: solvent și mediu transportor (permite absorbția substanțelor solubile și eliminarea unor produși metabolici); participă la numeroase reacții biochimice; rol în termoreglare; rol de lubrifiant (ex: *lichidul sinovial*); rol de protecție (ex. *lacrimi*) etc.

4.3. Substanțele minerale

Produsele alimentare conțin substanțe minerale în cantități variabile atât în ceea ce privește felul elementelor cât și proporția față de celelalte componente chimice. Substanțele minerale se găsesc în toate organismele vegetale și în toate țesuturile animale, rolul lor în metabolism fiind bine precizat.

Deși reprezintă doar cca. 6% din greutatea corpului omenesc, rolul lor în organism este foarte important, concretizându-se prin funcții precum:

- constituie suportul structural pentru schelet (îndeosebi Ca, P, Mg);
- asigură menținerea echilibrului acido-bazic în organism;
- asigură presiunea osmotică specifică intra/extra celulară;
- asigură excitabilitatea neuro-musculară
- activează numeroase sisteme enzimatice etc.

Produsele alimentare au un conținut variabil de substanțe minerale, în concordanță cu repartiția acestora în materiile prime de origine vegetală și animală din care se obțin respectivele produse. Astfel, părțile vegetative aeriene ale plantelor și părțile periferice ale semințelor sunt mai bogate în substanțe minerale decât tuberculii, rădăcinile și bulbii. Carnea animalelor tinere conține o cantitate de substanțe minerale mai redusă decât cea provenită de la animalele adulte; la animalele de aceeași vârstă, carnea slabă conține mai multe substanțe minerale decât carnea grasă.

De asemenea, în carnea vietăților marine și în țesuturile plantelor marine există o mai mare varietate de substanțe minerale decât la cele de apă dulce, aspect explicat prin bogăția în substanțe minerale a apei marine.

După proporția/cantitatea în care se găsesc în organism substanțele minerale se clasifică în:

- **macroelemente** (peste 100 ppm) : calciul (Ca), fosforul (P), magneziul (Mg), natriu (Na), potasiu (K), clor (Cl), sulf (S);

- **microelemente**, numite și *oligoelemente* (sub 100 ppm) : Fe, Cu, Co, Cr, Zn, Se, I, F, Mn, Mo etc.

- **ultramicroelemente** (elemente de radioactivitate naturală, care se găsesc în țesuturi în cantități infime) : uraniu, radium etc.

Unele minerale pot fi toxice pentru organismul uman (As, Pb, Mo, Zn, Cu, F, Se, Hg) în condițiile în care prezența lor depășește anumite limite cantitative.

Conținutul produselor alimentare în substanțe minerale se determină prin calcinare (ardere la +550°C, timp de 8-10 ore). Cenușa totală rezultată prin calcinare exprimă conținutul global de substanțe minerale existente în produse; ea include pe lângă substanțele minerale native (proprie produsului alimentar) și substanțe minerale încorporate sau de impurificare.

Calciul este elementul mineral care se găsește în cantitatea cea mai mare în organism (1,5-2%, din care 99 % se află în țesuturile osoase și dentare).

Fixarea Ca în organism este dependentă de prezența vitaminei D și influențată negativ de prezența în hrană a unor acizi (ex. ac. oxalic, fitic, malic etc.) care conduc la formarea unor săruri din care calciul nu poate fi metabolizat (oxalați, malați etc.) și de excesul de P. *Eliminarea Ca* din organism este accelerată în prezența unor substanțe cum este cofeina. Nivelul Ca din sânge este reglat prin intervenția a doi hormoni: parathormon și calcitonină. Asimilarea normală a calciului de către organism depinde și de cantitatea de fosfor existentă în hrana ingerată, raportul Ca/P trebuind să fie de 1,3...1,5 / 1.

Dintre principalele funcții ale calciului în organism amintim:

- component structural al oaselor și dinților; insuficiența calciului în alimente provoacă unele disfuncții grave (rahitism, osteoporoză);

- rol în excitația și contracția musculară; insuficiența sa conduce la hipocalcemie/spasmofilie, manifestată prin tetanie);

- rol în coagularea sângelui (carența în Ca crește timpul de coagulare);

- rol în activitatea sistemelor enzimatice, la nivel celular.

Excesul de Ca (hipercalcemia) conduce la depuneri aberante de depozite minerale (calculi biliari/renali, osteofite articulare etc)

Cele mai importante surse alimentare de calciu sunt laptele și brânzeturile, care conțin cantități mari din acest element și care întrunesc condițiile necesare unei bune asimilări; dintre produsele alimentare vegetale (care conțin cantități mai mici de calciu și cu un coeficient de utilizare digestivă mai redus) mai importante sunt: semințele de leguminoase, pătrunjelul, spanacul, varza, guliile, andivele etc.

Fosforul reprezintă circa 1% din greutatea organismului uman, aproximativ 80% din acesta fiind localizat în oase și dinți (conțin 17-18% P); restul de circa 20% se găsește în țesuturile moi, unde îndeplinește un rol plastic și numeroase roluri funcționale.

Fosforul îndeplinește numeroase funcții în organism, dintre care menționăm:

- rol multiplu în structura țesuturilor osoase;
- este constituint al acizilor nucleici (ADN - acid dezoxiribonucleic și ARN - acid ribonucleic) care intervin în sinteza proteinelor, în multiplicarea celulară și în transmiterea caracterelor ereditare;
- intră în componența ATP (*adenozintrifosfat*), principalul depozit de energie necesar în trivallul muscular, activitatea nervoasă, procesele vitale din organism;
- sub formă de fosfolipide intră în structura celulelor și membranelor celulare reglând transportul soluțiilor prin acestea;
- intervine în metabolizarea glucidelor, a acizilor grași și aminoacizilor etc.

Fosforul este larg răspândit în produsele alimentare, riscul aportului insuficient în acest element fiind destul de rar. Regimurile alimentare care satisfac necesarul de calciu satisfac și necesarul de fosfor.

Peștele, țărâța de grâu, laptele, brânzeturile, ouăle ficatul contribuie cu cantități mari de fosfor ușor asimilabil de către organismul uman.

Magneziul este un macroelement prezent în toate țesuturile organismului uman, cea mai mare cantitate fiind regăsită în oase (cca 0,7%).

Magneziul catalizează numeroase reacții metabolice: este activator al unor enzime care intervin în sinteza proteinelor, în metabolismul glucidelor și lipidelor.

Cele mai bogate surse de Mg sunt legumele verzi (fiind constituint al clorofilei) dar și fructele, carnea, ficatul, leguminoasele, derivatele cerealiere etc.

Potasiul se găsește concentrat mai ales în lichidele intracelulare. El este necesar pentru buna desfășurare a proceselor metabolice.

În condiții obișnuite, alimentele furnizează suficient potasiu care este ușor asimilat de către organism. El este larg răspândit în produsele alimentare, mai bogate în acest element fiind: carnea, peștele, legumele (tomate, cartofi etc), fructele (mere, struguri, portocale etc), boabele de cereale, semințele de floarea soarelui.

Sodiul se găsește în special în spațiul extracelular și împreună cu potasiul participă la reglarea echilibrului apei în organism, la păstrarea echilibrului acido-bazic; contribuie la menținerea presiunii osmotice; este un stimulator al tonusului neuromuscular.

Sodiul se găsește în special în produsele alimentare de origine marină dar și în unele legume cum sunt: sfecla, morcovul etc. Aportul suplimentar de sodiu se realizează prin suplimentarea alimentației cu NaCl (sare de bucătărie).

Clorul este prezent numai în lichidele extracelulare. Participă la menținerea echilibrului acidobazic iar prin combinație cu hidrogenul formează HCl cu rol în digestie.

Clorul se găsește în cantități relativ mari în algele marine precum și în alte surse. Necesarul de Cl este acoperit printr-o alimentație obișnuită, mai ales în calitate de component al sării de bucătărie.

Sulful este un component important al organismului uman. El este necesar pentru sinteza aminoacizilor sulfurați (metionină, cistină), intrând în alcătuirea proteinelor, îndeosebi a cheratinelor (care se găsesc în păr, unghii); participă și la sinteza unor vitamine (tiamină, biotină). Cele mai bogate surse de sulf sunt alimentele de origine animală, leguminoasele, cerealele, nucile.

Fierul - se găsește în organism sub diverse forme și combinații:

- ca fier activ preponderent în sânge; intră în compoziția hemoglobinei din eritrocite și a unor enzime oxidante, îndeplinind rolul de transportor al O₂ și CO₂;
- este un component al mioglobinei, miozinei și actinomiozinei din mușchi;
- în plasma sanguină este transportat legat de o proteină specifică: *transferina*;
- este stocat - în ficat, splină, măduvă - sub formă de *feritină*, *hemosiderină* etc.

Insuficiența fierului, datorată aportului alimentar deficitar sau pierderilor exagerate se manifestă prin anemie (scăderea numărului de globule roșii din sânge).

Cele mai bogate produse alimentare în fier sunt: organele (ficat), carnea macră, peștele, spanacul, urzicile etc.

Cuprul se găsește sub formă de urme în toate țesuturile, cantitățile cele mai mari fiind concentrate în ficat, rinichi, măduva osoasă, inimă, creier.

Are rol în formarea melaninei, elastinei, colagenului, în protecția sistemului nervos central etc.

Carența cuprului în organism se manifestă prin anemie hipocromică (pete depigmentate), deprecierea părului, încetinirea creșterii etc.

Cobaltul este constituent al vitaminei B12 (ciancobalamina), intervenind în hematopoeză și în diverse procese metabolice.

Alimentația obișnuită furnizează cantități suficiente de cobalt în organism. Se găsește în carne, lapte și alte produse de origine animală.

Cromul este concentrat mai ales în păr, splină, rinichi. Principalul său rol în organism este cel de activator al unor enzime implicate în metabolismul glucozei, în sinteza acizilor grași și ai colesterolului. Prezența și asimilarea sa corespunzătoare în organism poate preveni diabetul, obezitatea etc.

Zincul este implicat în numeroase sisteme enzimatice din organismul uman. Sunt relativ bogate în zinc boabele cerealelor, semințele de dovleac, drojdia de bere etc.

Seleniul este un element chimic descoperit în anul 1817 și numit astfel după denumirea greacă a lunii, Selena. Anterior anului 1957 seleniul era considerat un element toxic. El este un component esențial al enzimei glutathionperoxidaza, care neutralizează peroxizii și previne formarea radicalilor liberi, fiind unul dintre cei mai puternici antioxidanți. Seleniul are și un important rol în buna funcționare a sistemului imunitar; de altfel, s-a confirmat faptul că suplimentarea hranei cu seleniu previne apariția cancerului¹⁴. Asociat cu vitamina E, seleniul intervine în susținerea creșterii normale și a fertilității; efectele sale benefice sunt amplificate și atunci când este asociat cu aminoacizi sulfurați (ex. selenometionină), vitaminele E și A.

Ca surse de seleniu menționăm produsele de origine animală, unele legume și fructe, derivatele cerealiere.

Iodul este un oligoelement necesar pentru sinteza hormonilor tiroidieni (tiroxina și triiodotironina), cel mai important rol al său fiind de a asigura buna funcționare a glandei tiroide. Prin intermediul hormonilor tiroidieni, iodul participă la stimularea ritmului metabolic (lipidic, bazal) la producerea de energie și promovarea creșterii.

Carența de iod în organism se manifestă prin reducerea cantității de hormoni tiroidieni, glanda tiroidă își mărește volumul (apre gușa endemică), se încetinește ritmul metabolic, funcțiile mentale scad (cretinism), apare obezitatea și numeroase tulburări nervoase. Deficiența iodului poate fi cauzată și de prezența anumitor compuși chimici (factori goitrogeni, care blochează utilizarea iodului în organism) în produsele alimentare consumate în stare crudă (ex: în varză).

Cele mai bogate surse alimentare de iod sunt produsele comestibile provenite din apa mărilor și oceanelor: peștele, scoicile, algele marine.

Conținutul în iod al produselor vegetale depinde de conținutul solului pe care acestea au fost cultivate, respectiv în cazul produselor de origine animală, de conținutul în iod al furajelor administrate animalelor. În România solul din zonele muntoase și subcarpatice are un conținut mai redus de iod, apa fiind și ea săracă în acest element; pentru a corecta acest deficit se utilizează în alimentație sare iodată.

Fluorul este localizat aproape în întregime în oase și dinți, având rol în prevenirea cariei dentare dar și a osteoporozei. Sursa principală de fluor este apa de băut.

Manganul este esențial pentru sinteza matricei oaselor; de asemenea are rol de activator enzimatic, intervine în metabolismul lipidic (sinteza colesterolului, a acizilor grași),

¹⁴ Stroia A.L., Mecinicopschi Gh. - *Dieta alimentară, seleniul și sănătatea*. Rev. Calita nr. 18/2002, p. 25.

în dezvoltarea urechii interne, funcționarea normală a glandelor sexuale și utilizarea corespunzătoare a vitaminei B₁. Principalele surse de Mn sunt produsele alimentare cerealiere, leguminoasele, nucile, cafeaua etc.

Molibden. Rolul său în organism a fost evidențiat după anul 1950, ca și component al unor enzime, participând la procesele de oxidare a grăsimilor, de mobilizare a fierului din rezervele hepatice etc. Produse alimentare bogate în Mo sunt: ficatul, rinichii, leguminoasele și derivatele cerealiere cu grad mare de extracție.

4.4. Substanțele azotate

Analiza chimică uzuală vizează determinarea totalității substanțelor cu azot din produsele alimentare, reunite sub denumirea de "**proteină brută**" (*metoda Kjeldahl*).

Proteinele conțin în medie 16% N; determinarea conținutului în proteină brută vizează în fapt, determinarea cantității de azot din proba analizată și estimarea proteinei prin înmulțire cu factorul 6,25 (unui g de N îi corespund $100/16 = 6,25$ g de proteină).

Deși proteinele sunt definite ca fiind substanțe organice cu azot (conțin obligatoriu C, H, O și **N**), nu toți compușii azotați aflați în produsele alimentare sunt de natură proteică (fig. 4-2).

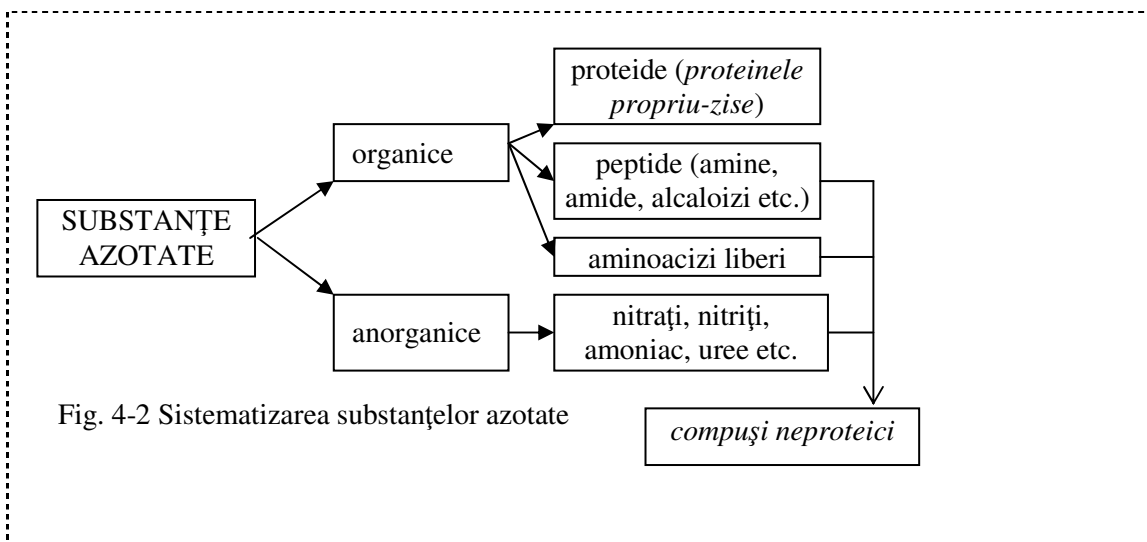


Fig. 4-2 Sistematizarea substanțelor azotate

Proteidele (proteinele propriu-zise) sunt formate din unul sau mai multe lanțuri de aminoacizi. Ele se clasifică în: - **holoproteide** (alcătuite numai din aminoacizi);
- **heteroproteide** (formate din aminoacizi + alte grupări).

Cele mai importante **holoproteide** sunt:

- Albumine: *lactalbumina* (în lapte), *ovalbumina* (în albușul de ou), *leucozina* (grâu), legumelina (boabele de mazăre etc.);
- Globuline: *miozina*, *fibrinogenogenul* (în carne), *lactoglobulina* (lapte), *ovoglobulina* (în ouă) *faseolina* (în boabele de fasole), *legumina* (în mazăre) etc.;
- Gluteline: se găsesc numai în plante, mai ales în frunze și semințe: *gluteina* (în grâu), *glutenina* (în secară), *orizeina* (în orez);
- Prolamine: sunt proteine de origine vegetală care se găsesc în semințele cerealelor: *gliadina* (în grâu, secară), *zeina* (în porumb), *hordeina* (în orz) etc.
- Protamine și histone, care intră în componența ADN cromozomial;
- Scleroproteidele: *colagenul* (în piele, tendoane), *elastina* (în țesutul conjunctiv, cartilajii, pereții vasculari), *oseina* (în oase), *cheratina* (în păr, pene, unghii, copite, coarne; este nedigestibilă) etc.

Heteroproteide conțin alături de aminoacizi și un grup prostetic neazotat (glicidic,

lipidic, mineral); sunt grupate în:

- *Nucleoproteide*: formate din histone sau protamine în combinație cu aczii nucleici (în carne, pește, drojdii, bacterii etc);
- *Fosfoproteide*: alcătuite din proteine și acid fosforic: cazeina (în lapte), vitelina (în gălbenușul ouălor), ihtulina (în icrele de pește) etc;
- *Cromoproteide*., formate dintr-o proteină și un pigment: cel mai important reprezentant pentru această grupă este hemoglobina formată din globină și hematină;
- *Glicoproteide*: au ca parte neproteică o glucidă simplă: mucoproteide
- *Lipoproteide*: au ca parte neproteică un compus lipidic (ex. lecitina).

Aminoacizii reprezintă elementele structurale de bază ale proteinelor, ca și stadiul lor final de scindare digestivă. Se *clasifică* în mod curent în:

- **esențiali**: aportul lor prin hrană este obligatoriu deoarece nu sunt sintetizați în organism în cantitățile necesare (sau în unele cazuri chiar deloc); la mamifere întâlnim 10 aminoacizi esențiali: *arginina, fenilalanina, histidina, izoleucina, leucina, lizina, metionina, treonina, triptofanul, valina*; unele lucrări de specialitate recunosc doar 8 aminoacizi ca esențiali, neincluzând în această categorie histidina și arginina, pe motiv că în absența lor creșterea nu se oprește (ca în cazul celorlalți opt) ci doar încetinește;
- **semiesențiali**: pot fi sintetizați în organism pe baza unor precursori esențiali: *cistina* (se sintetizează pe baza metioninei) și *tirozina* (pe baza fenilalaninei);
- **neesențiali**: aceștia pot fi sintetizați în organism în cantitățile necesare, fără restricții: glicina, serina, prolina, alanina, acid aspartic, acid glutamic etc.

Valoarea biologică a proteinelor unui aliment este dată de conținutul în aminoacizi esențiali și de raportul dintre aceștia, prin comparație cu cerințele organismului. Ca atare, conținutul de aminoacizi și structura acestora trebuie să reprezinte un factor principal de apreciere și evaluare a calității produselor alimentare.

Se poate spune că sinteza proteică în organismul uman este practic continuă și că aportul de aminoacizi trebuie să fie suficient, în special în ceea ce privește aminoacizii esențiali. Necesarul zilnic minim de aminoacizi la om este apreciat la 44-56 grame, organismul având nevoie continuă de aminoacizi pentru a fabrica în fiecare secundă aproximativ 2,5 milioane de globule roșii, ca și pentru a înlocui alte celule¹⁵.

Principalele funcții ale proteinelor în organism sunt:

- rol *plastic*: sunt constituenți structurali ai celulelor, țesuturilor, asigurând creșterea organismului;
- rol *energetic*: atunci când aceste substanțe abundă, sau când hrana este săracă în lipide și glucide, furnizează circa 4,1 kcal/g;
- rol *biologic activ* : funcția catalitică se manifestă prin aceea că intră în constituția enzimelor și a unor vitamine).

La un anumit pH (specific), proteinele **precipită** (ex: coagularea cazeinei din lapte pentru producerea brânzeturilor).

Proteinele **pot fi denaturate** sub acțiunea unor factori fizici (temperatură ridicată, radiații) sau chimici (acizi, baze, metale grele), reversibil sau - dacă acțiunea este puternică - ireversibil.

În produsele alimentare proteinele se găsesc în proporții variabile:

- practic lipsesc în majoritatea băuturilor, cu excepția berii și a unor stimulente (energizante tip Red Bull care conțin alcaloizi de tipul cafeinei, taurinei etc.);
- proporții foarte mici (1-3 %) în tuberculi, rădăcini, legume, fructe;
- proporții reduse (8-15%) în semințele de cereale (porumb, orez, orz, secara, grâu);
- proporții medii (20-30%) în semințele de leguminoase (soia, fasole, mazăre);
- proporții ridicate în produsele de origine animală (în lapte 3,5-5% dar cca 20% în

¹⁵ Stroia A.L., Mencinicopschi Gh. - *Rolul microelementelor în calitatea alimentelor*. Rev. Calita nr. 13/2001, p. 17.

SU, în ouă cca 13% dar cca 50% în SU, în carne 15-20% dar 40-60% în SU etc.).

4.5. Lipidele (grăsimile)

Lipidele sunt esteri ai alcoolilor cu acizi grași. Ele sunt insolubile în apă, dar solubile în solvenți organici (proprietate folosită pentru extragerea lor cu eter, benzen, acetonă etc., respectiv determinarea indirectă prin *metoda Soxhlet*, ceea ce rezultă fiind "*grăsime brută*").

În funcție de compoziția lor chimică, lipidele se împart în:

- lipide simple (formate din carbon, hidrogen și oxigen): acizi, grași, gliceride (esteri ai glicerolului - îndeosebi trigliceride), steride (steroli, ex: colesterol), ceride etc.

- lipide complexe (alături de C, H și O mai conțin și alte substanțe): fosfolipide (ex: cefaline, lecitine) etc.

Gliceridele sunt esteri ai glicerolului cu un singur acid gras (butiric, palmitic, stearic etc.) sau cu doi sau trei acizi grași diferiți (digliceride, trigliceride). Asemenea gliceride sunt răspândite în toate organismele vegetale și animale, acumulându-se ca substanțe de rezervă. În organismul animal se găsesc depozitate în țesuturile adipoase (subcutanate, în jurul organelor interne etc), iar dintre vegetale, cele mai bogate în grăsimi sunt semințele de oleaginoase (floarea soarelui, soia), măslinile, arahidele, nucile etc.

Steridele sunt esteri ai alcoolilor monovalenți, aromatici (steroli) cu acizi grași. Cele mai importante steride sunt ergosterina și colesterolina; colesterolina participă la formarea acizilor biliari, neutralizează acțiunea toxinelor etc. iar ergosterina este precursor al vitaminei D.

Dintre lipidele complexe, cele mai importante sunt fosfolipidele (ex. lecitine, cefaline). Lecitinele favorizează creșterea organismelor tinere. De asemenea, sunt folosite ca emulgatori la fabricarea ciocolatei, a margarinei etc. Cele mai importante surse pentru lecitină sunt: boabele de cereale și soia, semințele plantelor oleaginoase, creierul, gălbenușul de ou etc.

Acizii grași sunt compuși organici cu lanțul molecular mare, conținând un număr par de atomi de carbon: între 2 (acid acetic) și 24 (acid lignoceric). Ei pot fi:

- saturați: ex. acid acetic, butiric, caprilic, miristic, palmitic, stearic etc;
- nesaturați (în structura lor sunt prezente una sau mai multe duble legături de carbon $-C=C-$, unde atomul de H poate fi înlocuit): acidul oleic, linoleic, linolenic, arahidonic. Acizii linoleic și linolenic - și chiar și cel arahidonic - sunt considerați *acizi grași esențiali*, pe de o parte pentru că nu pot fi sintetizați în organism iar pe de altă parte și datorită rolului/efectelor lor în organism.

Lipidele îndeplinesc în organism mai multe funcții:

- au rol plastic (unii acizi grași sau fosfolipide intră în alcătuirea membranelor celulare și a unor hormoni);

- au rol energetic (9,5 kcal/g - cea mai mare valoare dintre substanțele organice);

- sunt vectori pentru vitaminele liposolubile;

- țesuturile adipoase ajută la fixarea unor organe interne (ex. rinichi).

În produsele alimentare, lipidele se găsesc în proporții variabile:

- proporții reduse în legume, fructe (sub 1%, excepție nuci, alune - cu peste 60%);
- 1...6% în semințele de cereale (în germenii); cea mai mare proporție în porumb);
- 20-50% în semințele de oleaginoase (soia, floarea soarelui, rapiță, arahide etc.);
- proporții variate în produsele de origine animală (ouă 1-5%, lapte 2-7%, carne 2-45%, pește 2-25% etc.)

În cazul în care produsele menționate nu sunt păstrate în condiții optime, grăsimea suferă transformări (proces de oxidare) cu formare de produși care imprimă alimentelor gust și miros neplăcut, ajungând în stare de alterare (râncezire) și devenind improprii consumului.

4.6. Glucidele

Glucidele sunt cele mai răspândite substanțe organice și reprezintă componentul principal în substanța uscată a produselor vegetale. În funcție de complexitatea lor chimică, ele se clasifică în grupe și subgrupe corespunzător sistematizării din fig. 4-3.

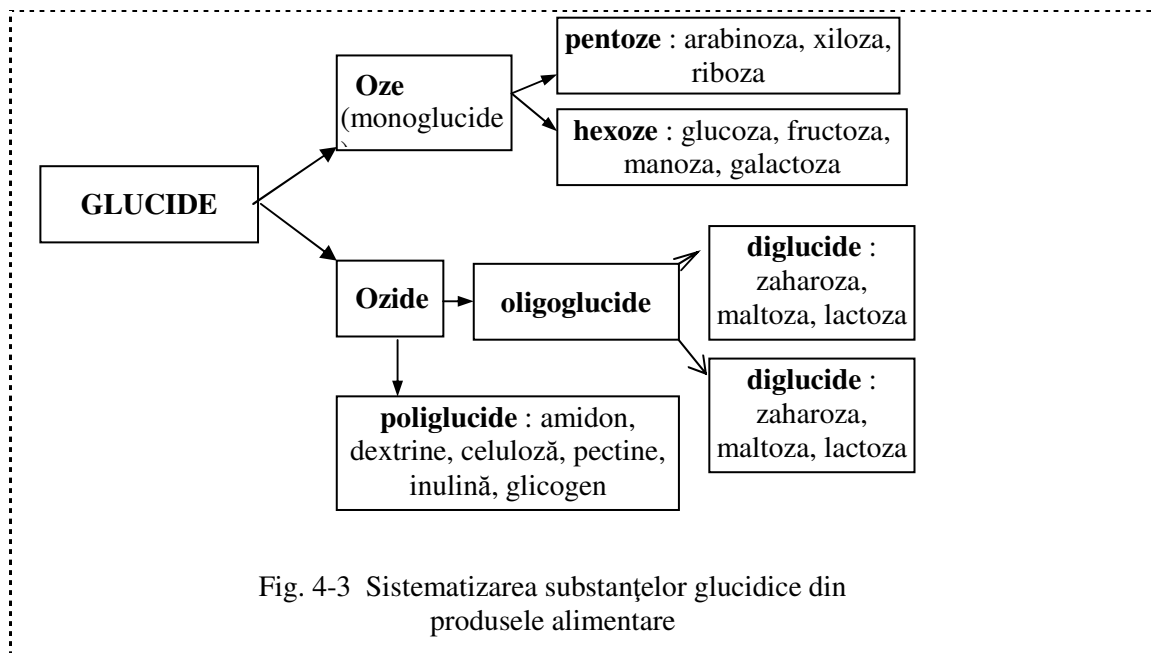


Fig. 4-3 Sistematizarea substanțelor glucidice din produsele alimentare

Un alt sistem de clasificare împarte glucidele în două grupe:

- **fibre** (sau celuloză brută): celuloză, hemiceluloză, lignină, pentozani, arabino-xilani;
- **substanțe extractive neazotate**: amidon, zaharuri (hexoze, oligozaharide), glicogen.

Monoglucidele sunt glucidele simple, practic formate dintr-o singură moleculă glucidică, ca de ex. glucoza, fructoza, galactoza.

Glucoza este forma comună de utilizare a glucidelor în organism ca sursă de energie. Se găsește în stare liberă în legume, fructe, boabe de cereale, făină, carne etc.

Fructoza se găsește ca atare în fructele coapte și miere.

Galactoza se întâlnește în lapte, creier și în unele produse vegetale numai sub formă combinată. Prin hidrolizarea zahărului din lapte (lactoza) se obține galactoză.

Dintre hexoze, cea mai ușor asimilabilă de către organismul uman este fructoza.

Oligoglucidele sunt formate din reuniunea a două (diglucide) sau trei (triglucide) simple, într-o moleculă complexă; cele mai răspândite sunt diglucidele.

Zaharoza este formată dintr-o moleculă de glucoză și una de fructoză. Se găsește în cantitate mare în sfecla de zahăr (18-20%), în trestia de zahăr (14-24%) și în cantități reduse în fructe, legume și alte produse vegetale.

Maltoza (zahăr de malț) este formată din două molecule de glucoză. Se găsește în cantitate mare în orzul germinat (malț) și în alte cereale încolțite.

Lactoza (zahărul din lapte) este formată dintr-o moleculă de glucoză și una de galactoză. Se găsește în cantități mari (3-6%) în lapte (de vacă, oaie etc.). Sub acțiunea bacteriilor lactice, lactoza este descompusă în acid lactic, însușire care stă la baza obținerii produselor lactate fermentate (iaurturi, brânzeturi etc.).

Rafinoza este mai rar întâlnită; prin descompunerea sa rezultă glucoză, fructoză și galactoză. Se găsește în boabe de porumb, cicoare, sfeclă.

Poliglucidele sunt substanțe complexe, cu masă moleculară mare, alcătuite dintr-un

număr mare de monoglucide legate chimic între ele. Sub acțiunea unor acizi sau enzime, poliglucidele sunt scindate treptat până la monoglucidele care le compun.

Amidonul se prezintă sub formă de granule și este alcătuit din amilopectină (în înveliș) și amiloză (în interior); în prezența iodului și a apei dă o culoare albastră ce dispare la cald și re apare la rece; la microscop prezintă o granulație specifică plantei; la cald se cleifică. Amidonul se găsește în proporții ridicate în multe produse alimentare de origine vegetală: 65-70% în grâu, 12-27% în cartofi, 50-60% în boabele de mazăre etc.

Celuloza este componentul de bază al membranelor celulare vegetale. Are un rol nutritiv mai redus în organismul uman deoarece nu este degradată digestiv (lipsesc enzimele) dar este important rolul său dietetic, de favorizare a tranzitului digestiv (stimulează peristaltismul intestinal). Conținutul în celuloză al produselor vegetale este variabil: cereale 1,6-2,7%; legume 2,2-2,8%; fructe 0,5-1,3%.

Inulina se găsește în napi (topinambur); prin hidroliza inulinei se obține fructoza.

Glicogenul este singura formă de depozitare (redușă) a glucidelor în organismul uman/animal, în urma digestiei, absorbției și metabolizării glucidelor la nivelul ficatului; indicator este nivelul glicogenului din sânge.

Hexozele și diglucidele au gust dulce, etalonul pentru această senzație fiind zaharoza (1); glucoza 0,74; maltoza 0,4; lactoza 0,16; fructoza 1,7; îndulcitori sintetici: zaharina și aspartamul 200x, xylitol 1000x, taumatina 3000x.

În organism, glucidele au rol preponderent energetic (deși valoarea lor energetică este de doar 4,2 kcal/g), deoarece au o pondere mare în alimentație.

În produsele alimentare glucidele se găsesc în proporții variabile: 1-5 % în legume, 5-18 % în fructe, 50-85 % în semințele de cereale și leguminoase, 4-5 % în lapte (preponderent lactoză), sub 1% în carne (preponderent glicogen), cca 1% în ouă.

4.7. Vitaminele

Denumirea vitaminelor, funcțiile pe care acestea le îndeplinesc în organism precum și sursele lor de proveniență sunt prezentate în tabelul 4-1.

Tabelul 4-1 Vitaminele - denumire, funcții în organism și surse de proveniență

Vitamina	Funcții în organism
A (retinol)	Rol în protecția integrității epitelilor (<i>antiinfecțioasă</i>), în procesul de creștere (<i>vitamină de creștere</i>), în procesul vederii (<i>antixeroftalmică</i>), în reproducție și în metabolismul proteic. Se sintetizează în organism din provitamine A (ex. caroten, xantofile etc.) Surse: pentru caroten: morcov, spanac, țelină, salată, caise, piersici etc.; alte surse: lapte, ficat, icre, creier, gălbenuș de ouă etc.
D ₂ (ergocalciferol) D ₃ (colecalfiferol)	Rol în metabolismul calciului și fosforului, respectiv mineralizarea normală a oaselor (<i>antirahitică</i>). Se sintetizează în organism sub acțiunea radiațiilor UV din provitamine: ergosterol (din ciuperci, porumb) și colesterol (din grasimi animale). Surse: untură de pește, unt, gălbenuș de ou, icre, ficat.
E (tocoferol)	Rol: antioxidant biologic, rol în funcția de reproducție (<i>antisterilică</i>), în sinteza acidului arahidonic, intră în alcătuirea membranelor celulare. Rezistă la temperaturi ridicate (până la 200°C). Surse: cantități importante se găsesc

	în germenii de cereale și moderate în gălbenuș de ou, ulei de floarea soarelui, ulei de măsline, legume etc.
K	Rol în coagularea sângelui (<i>antihemoragică</i>). Surse: spanac, conopidă, urzici, tomate, morcov, ficat etc.
Tiamină (B ₁)	Rol: coenzimă (ca tiaminpirofosfat), rol în metabolismul glucidic și proteic, are influență asupra creșterii, protecție anti <i>Beri-Beri</i> . Surse: drojdii, germenii și învelișul cerealelor, pâine de secară, carne, ficat, gălbenuș de ou, fasole etc.
Riboflavină (B ₂)	Rol: coenzime flavinice, rol în metabolismul lipidic, glucidic, protidic (reținerea azotului), influență asupra creșterii. Surse: drojdie de bere, conopidă, spanac, pâine integrală, ficat, gălbenuș de ou etc.
Acid pantotenic (B ₃ / B ₅)	Rol: component al coenzimei A (CoA), rol în metabolismul lipidic (sinteza acizilor grași, a colesterolului, a sterolilor).
Colină (B ₄)	Rol în sinteza metioninei, precursor al acetilcolinei (asigură transmiterea influxului nervos), cofactor enzimatic
Piridoxină (B ₆)	Rol: coenzimă în diverse sisteme enzimactice, implicată în metabolismul proteic. Surse: drojdia de bere, salată, gălbenuș, morcov, ficat, mușchi etc.
Biotină (B ₇)	Rol: componentă a unor enzime cu rol în carboxilări, cu rol general în metabolismul glucidic, lipidic, protidic. Surse similare cu celelalte proteine din grupul B.
Ac. folic (B ₈)	Rol: component al unor coenzime implicate în sinteza unor aminoacizi (ex. metionina), rol în metabolismul acizilor nucleici. Surse similare cu celelalte proteine din grupul B.
Ciancobalamină (B ₁₂)	Rol: componentă a unor coenzime, rol în sinteza metioninei, în general în metabolismul proteic, în hematopoeză, în absorbția digestivă. Surse: ficat, rinichi, lapte de vacă etc.
Acid ascorbic (vit. C)	Rol: <i>Antiscorbutică</i> . Rol în metabolismul substanțelor nutritive. Are o stabilitate redusă, fiind distrusă la temperaturi ridicate, lumină, O ₂ , radiații UV. Cerințe organismului pentru această vitamină sunt cele mai ridicate. Sursele principale sunt legumele și fructele proaspete; surse foarte importante sunt cățina și măcieșele.

Vitaminele sunt compuși organici cu structură chimică variată, indispensabili vieții omului. Prima vitamină a fost descoperită abia în anul 1911, când *Cazimierz Funk* a izolat din tărâțele de orz o substanță care vindeca boala *beri-beri* și care a primit denumirea de *vitamină* ("amină vitală") deoarece conținea azot aminic și se arăta indispensabilă vieții (numită mai apoi *tiamină* sau vitamina B₁).

Uzual, vitaminele sunt clasificate după solubilitatea lor în:

- **liposolubile:** vitaminele A, D, E și K (mai nou și vit. F - acizii grași esențiali);
- **hidrosolubile** (complexul de vitamine B și vitamina C).

În organism, vitaminele au rol funcțional, deoarece alături de enzime și hormoni, fac parte din grupa catalizatorilor biologici, controlând diferite procese metabolice.

Cerințele zilnice ale omului variază în funcție de vitamină și individ, valorile medii fiind cuprinse între 0,2-5 mg/zi, cu excepția vitaminei C, pentru care necesarul se ridică la 30-60

mg/zi.

Aportul vitaminic anormal determină tulburări specifice numite *vitaminoze*: *avitaminoză* în cazul lipsei totale a unei vitamine, *hipovitaminoză* în cazul insuficienței unei vitamine sau *hipervitaminoză* în cazul excesului unei vitamine; aceste tulburări afectează sănătatea, creșterea și reproducția.

Conținutul alimentelor în vitamine este foarte variabil.

De precizat și faptul că vitaminele sunt în general sensibile la oxidări, lumină și temperaturi ridicate, dar stabilitatea lor diferă de la caz la caz.

Pe lângă sursele naturale de vitamine, în prezent este extinsă la scară industrială producția de vitamine de sinteză (pe cale chimică sau biotehnologică), ceea ce permite echilibrarea cu ușurință sau suplimentarea lor în hrană/alimente, conform cerințelor sau scopurilor urmărite (ex. "*margarina... cu 3-8-12 vitamine*", *diverse sucuri etc.*)

4.8. Acizii organici

Majoritatea produselor alimentare au o reacție acidă datorită acizilor și sărurilor lor.

Acizii folosiți în industria alimentară se împart în:

- **acizi anorganici**: acid fosforic, acid carbonic - folosiți pentru acidularea unor băuturi;

- **acizi organici**: ex. acid citric (în citrice), tartric (în struguri), succinic (fructe necoapte), acid formic (în fragi, zmeură, miere), acid acetic, acid lactic etc.

Acizii organici sunt specifici unor produse alimentare. Felul acizilor depinde de natura produselor; astfel în produsele vegetale predomină acizii organici: malic, citric, tartric, oxalic, lactic etc. iar în produsele animale acidul lactic. Acizii anorganici nu se găsesc în mod natural în produsele alimentare.

Efectul gustativ al acizilor este dat de gustul de acru (aciditatea gustativă). Cantitatea minimă de acid dizolvat în apă care provoacă percepția de acru se numește prag de percepție a gustului de acru, și este specific pentru fiecare acid.

Acizii se deosebesc între ei din punctul de vedere al efectului gustativ; astfel, cel mai puternic gust acru îl are acidul citric, urmat de acidul tartric, succinic, izosuccinic, lactic, acetic.

Experiențele efectuate au demonstrat că există substanțe care intensifică gustul de acru, cum sunt taninurile, precum și substanțe care atenuează această senzație, cum sunt mono și diglucidele.

Acizii sunt folosiți în industria alimentară în scopuri precum:

- ca agenți de conservare: acidul acetic (ex. pentru conserve în oțet), acidul lactic (de exemplu pentru murături) etc.; acidul lactic inhibă dezvoltarea microorganismelor nedorite, care preferă un mediu cu pH mai ridicat:

- ca aditivi alimentari: acidul citric ("sare de lămâie"), acidul tartric;

- pentru gustul de "acid" : acidul fosforic sau acidul carbonic în băuturi răcoritoare.

Procese de fermentație nedorite care pot avea loc în unele produse alimentare conduc la creșterea anormală a acidității, respectiv la "acrirea" produselor (lapte, pâine, prăjituri etc.); acest proces este un indicator al noncalității produselor respective. De aceea, cunoașterea unor limite normale de aciditate (prevăzute în standarde, norme) prezintă o mare importanță în aprecierea calității produselor alimentare.

În majoritatea produselor alimentare, conținutul în acizi este redus (sub 1,5%): de exemplu, în tomate 0,45% (acid malic), în varza murată 1,2% (acid lactic) etc.

4.9. Enzimele

Enzimele sunt substanțe organice de natură proteică, secretate de celula vie și care au rol de biocatalizatori (inițiază și măresc viteza de desfășurare a reacțiilor chimice intra sau extracelulare din organism de mii/milioane de ori). Caracteristic enzimelor este faptul că au specificitate de acțiune, în sensul că o enzimă catalizează numai o anumită reacție (de degradare sau de asociere) și numai pentru o anumită substanță pe care o recunoaște chimic (denumită substrat).

Ca orice catalizator, enzimele nu se consumă în reacția chimică pe care o catalizează. Acțiunea lor este optimă la anumiți parametri de mediu (temperatură, pH), dar ca orice proteine sunt termolabile fiind denaturate la temperaturi înalte (de peste 100°C) și de durată.

Cele mai importante grupe de enzime sunt:

- **oxidoreductazele** cu rol major în procesul de respirație celulară, realizând transferul de oxigen (oxidazele) și hidrogen (hidrogenazele); de exemplu, catalaza, peroxidaza sunt indicatori de calitate microbiologică a laptelui, prezența lor indicând multiplicarea microorganismelor;

- **hidrolazele** sunt enzime de digestie cu rol de scindare a macromoleculelor substanțelor nutritive complexe până la monomeri ce pot traversa peretele intestinal și pot fi metabolizați; ele acționează numai în prezența apei și poartă numele substanței pe care o degradează la care adaugă terminația "ază" (ex. celulază, protează, lipază, amilază, pectinază etc.);

- **izomerazele** sunt enzime care transformă un izomer în altul (de ex. transformarea glucozei în fructoză).

În produsele alimentare se întâlnesc numeroase enzime, activitatea lor manifestându-se cu diferite grade de intensitate, atât în timpul producerii cât și pe perioada păstrării lor.

4.10. Alte substanțe

În produsele alimentare pot fi evidențiate și alte substanțe înafara celor prezentate, cum ar fi: pigmenți (naturali sau artificiali), edulcoranți, emulsifianți și alte substanțe din grupa aditivilor alimentari precum și substanțe de impurificare (contaminanți) etc.

PARTEA a II-a CARACTERIZAREA MERCEOLOGICĂ A PRINCIPALELOR GRUPE DE PRODUSE ALIMENTARE

5. CLASIFICAREA MĂRFURILOR ALIMENTARE

Necesitatea clasificării mărfurilor alimentare a apărut ca o consecință a diversificării lor explozive, îndeosebi în ultimele decenii, cât și datorită complexității sistemelor de reglementări naționale și internaționale.

Scopul urmărit prin realizarea clasificărilor constă în sistematizarea (gruparea, ordonarea) mărfurilor alimentare într-un mod unitar, logic, sinoptic.

Clasificarea merceologică clasică a mărfurilor alimentare folosește diverse **criterii**, mai frecvent întâlnite fiind cele prezentate în tabelul 5-1.

Tabelul 5-1 Clasificarea merceologică a produselor alimentare

Criteriul	Grupa aferentă
Originea produselor	- produse vegetale

	- produse animale - produse minerale - produse de sinteză (chimică, biotehnologică)
Gradul de prelucrare tehnologică	- materii prime - semifabricate ("semipreparate") - produse finite
Modul de ambalare	- produse prezentate în vrac - produse prezentate în semivrac - produse preambalate
Scopul utilizării	- produse nutritive - produse gustative (condimente, stimulente, băuturi) - produse tehnologice (concentrate alimentare, aditivi alimentari)
Funcția nutrițională de bază	- produse energetice (preponderent glucidice / lipidice) - produse proteice - produse echilibrate energo-proteic - produse dietetice - alimente / suplimente nutriționale etc.

Clasificarea merceologică științifică (folosită în mare parte și pe plan internațional) grupează produsele alimentare în 10 categorii:

1. Cereale, leguminoase și produse rezultate din prelucrarea lor;
2. Legume, fructe proaspete și produse de prelucrare;
3. Produse zaharoase (materii prime și produse de prelucrare);
4. Produse gustative: condimente, stimulente, băuturi nealcoolice și alcoolice;
5. Grăsimi alimentare (vegetale, animale, mixte);
6. Carne și produse rezultate din prelucrarea cărnii ;
7. Lapte și produse rezultate din prelucrarea laptelui
8. Ouă și produse din ouă;
9. Pește și alte produse acvatice (inclusiv produse derivate);
10. Concentrate alimentare.

În mod *uzual* în activitatea de producție și comercializare, clasificările sunt realizate ierarhic, pe niveluri de detaliere între care există relații de subordonare. Fiecare treaptă conține un număr de trepte inferioare, purtând diverse denumiri: sector (ex.: "carne și produse din carne"), grupă (raion, ex.: "preparate din carne"), subgrupă (ex. "salamuri"), sortiment (ex. "salamuri crude uscate"), articol (ex. "Salam de Sibiu", "Salam Moldova", "Salam Bănățean" etc.).

Modelele practice oficiale de clasificare a mărfurilor la nivel național sau internațional poartă denumirea de "***nomenclaturi***".

Se apreciază că, cu cât aceste nomenclaturi sunt mai detaliate și mai precise, cu atât sunt mai utile în practica activității comerciale.

În comerțul internațional cu produse alimentare, cele mai utilizate nomenclaturi sunt nomenclaturile vamale (ex: Nomenclatura Consiliului de Cooperare Vamală - NCCV) și cele destinate analizelor economice care sunt adaptate acestui scop (ex: Clasificarea Tip pentru Comerțul Internațional - CTCD). Țara noastră utilizează pentru activitatea de import, *Tariful vamal de import al României*, în care produsele alimentare sunt încadrate în 4 secțiuni și 24 de capitole în volumul "Produse agricole").

6. CEREALE, LEGUMINOASE BOABE ȘI PRODUSE REZULTATE DIN PRELUCRAREA ACESTORA

6.1. Caracterizarea merceologică a cerealelor

Cerealele și produsele derivate ale acestora prezintă o deosebită importanță economică și socială, apreciindu-se că 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.).

Boabele de cereale au un potențial tehnologic și nutritiv ridicat, putând fi prelucrate într-o gamă diversificată de produse: crupe, făină, paste făinoase, produse de panificație, concentrate alimentare etc.

Grupa cerealelor cuprinde un număr mare de specii, cel mai frecvent cultivate și utilizate în consum fiind: grâul, secara, orzul, ovăzul, porumbul și orezul.

6.1.1. Structura și compoziția chimică a boabelor de cereale

Calitatea și valoarea nutritivă a produselor obținute din cereale sunt determinate de principalele formațiuni morfologice ale boabelor acestora.

Bobul cerealelor este constituit din trei părți principale: *învelișul*, *endospermul* și *embrionul* (fig. 6-1).

Proporția acestor formațiuni anatomice de bază, structura și compoziția lor diferă în funcție de specie, soi, varietate și calitatea tehnologiilor de cultivare și recoltare utilizate.

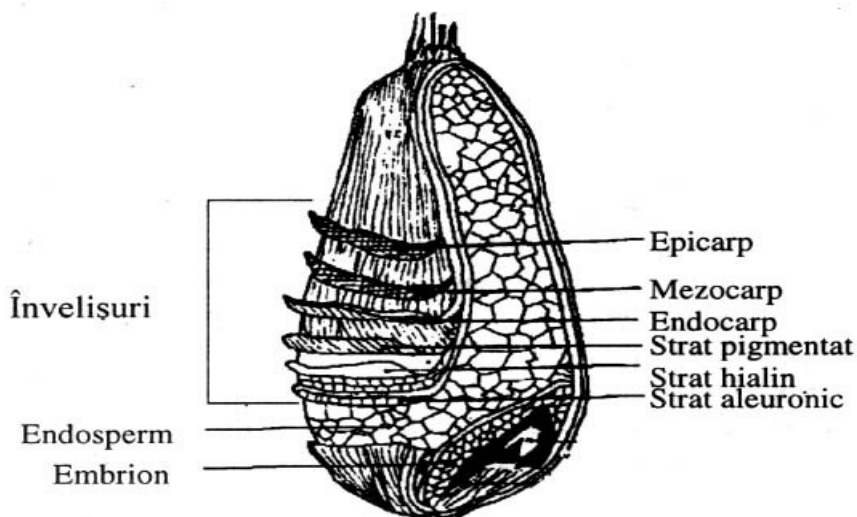


Fig. 6-1 Structura bobului de grâu (secțiune longitudinală)

Învelișul bobului este o formațiune stratificată situată la suprafața bobului și alcătuită din celule dense, lignificate, bogate în celuloză, hemiceluloze și substanțe minerale; această compoziție permite o bună protecție a endospermului și embrionului față de acțiunea unor factori de natură externă, mecanici sau chimici. În procesul de măcinare și cernere învelișul se separă sub formă de tărâțe.

Endospermul este partea cea mai reprezentativă a bobului, atât din punct de vedere cantitativ (circa 85% din masa bobului), cât și calitativ. Se compune din celule mari, cu pereți groși umplute cu amidon (circa 80%), substanțe proteice (12-15%), zaharuri (1,5-2%), grăsimi (0,6-0,7%), minerale (0,3-0,4%), celuloză (0,1-0,2%); datorită acestei compoziții are un rol foarte important în panificație.

Embrionul este partea bobului din care prin încolțire se formează o nouă plantă; este bogat în proteine, grăsimi și vitamine, substanțe care susțin germinarea și dezvoltarea plantei tinere. Embrionul se separă în procesele de prelucrare deoarece lipidele și enzimele din compoziția sa pot grăbi procesele de alterare din masa cerealelor.

Cerealele includ în compoziția lor aproape toate substanțele nutritive importante pentru alimentația umană: glucide (reprezentate în cea mai mare parte de amidon și în cantități mai reduse de glucoză, maltoză, rafinoză) hemiceluloze, substanțe proteice (albumine, globuline, gluteline, prolamine), lipide (lecitine, gliceride, steroli), substanțe minerale (calciu, magneziu, fosfor, potasiu, fier etc.), vitamine (B₁, B₂, B₆, E, PP, D₂), enzime, pigmenți.

Compoziția chimică a celor mai reprezentative specii de cereale este prezentată în tabelul 6-1.

Tabelul 6-1 Compoziția chimică a principalelor semințe de cereale (%)

Specia	Apă	Glucide	Proteine	Lipide	Celuloză	Cenușă
Grâu	15,0	67,0	12-14	1,7	1,6	1,7
Secară	15,0	70,2	10,2	1,5	1,6	1,5
Orz	15,0	66,0	10,5	2,0	4,0	2,5
Ovăz	12,0	60,0	9,6	4,8	10,0	3,6
Orez	13,6	75,4	8,0	1,0	1,0	1,0
Porumb	15,0	68,6	8,5	4,4	2,2	1,3

Grâul (*Triticum vulgare*) este cereala cu cea mai mare importanță economică, atât datorită compoziției chimice, cât mai ales, datorită capacității făinii sale de a forma în prezența apei *glutenul*, component cu rol deosebit în panificație. În industria alimentară se utilizează două tipuri de grâu și anume grâul comun pentru panificație și grâul dur pentru obținerea pastelor făinoase. Loturile de grâu depreciate calitativ (cu boabe încolțite, atacate de dăunători, etc.) sunt excluse de la industrializare.

Secara (*Secale cereale*) are o importanță economică mai redusă pentru țara noastră. Făina de seară nu are capacitatea de a forma gluten, motiv pentru care este utilizată în panificație în amestec cu făina de grâu.

Porumbul (*Zea mays*) este o cereală bogată în amidon și mai săracă în substanțe proteice. Este utilizat în industria alimentară ca materie primă pentru obținerea amidonului, băuturilor alcoolice, uleiului, glucozei, produselor de patiserie etc. Embrionul conține o cantitate mare de grăsimi, ce determină o instabilitate destul de ridicată la păstrare.

Orzul (*Hordeum vulgare*) are ca specific faptul că bobul este îmbrăcat în învelișuri florale care reprezintă 10-12% din masa sa. Se utilizează în principal ca materie primă pentru industria berii și a alcoolului; pe scară mai redusă se folosește la fabricarea unor crupe (arpacș) sau a unor sortimente de făină în amestec cu făina de grâu, seară sau orez.

Orezul (*Oryza sativa*) asigură baza alimentației pentru circa 50% din populația globului. Este cereala cu cel mai mare conținut în amidon, însă endospermul său este aproape complet lipsit de vitaminele necesare metabolizării acestuia de către organismul uman. De asemenea, boabele de orez prezintă cele mai multe defecte (boabe șistave, incomplet dezvoltate, fisurate, cu endosperm îngălbenit etc.) ceea ce conduce la un randament scăzut în

prelucrare. Este utilizat ca materie primă pentru fabricarea crupelor, a amidonului și a unor băuturi alcoolice tari.

6.2. Caracterizarea merceologică a principalelor leguminoase boabe

Boabele de leguminoase sunt alcătuite din două cotiledoane între care se găsește embrionul; acestea sunt acoperite de un tegument tare, cornos, lucios, alb sau colorat. Forma, culoarea și dimensiunile boabelor sunt caracteristici de diferențiere a speciilor și soiurilor de leguminoase.

Compoziția chimică se caracterizează printr-un conținut mare de proteine (20-36% sau chiar mai mult la unele soiuri de soia), de glucide (predomină amidonul) și mai redus de grăsimi (2-6%) cu excepția boabelor de soia (16-20%) (tabelul 6-2).

Tabelul 6-2 Compoziția chimică a boabelor de leguminoase (%)

Denumire	Apă	Glucide	Proteine	Lipide	Celuloză	Cenușă
Fasole	14,0	50,0	23,1	2,8	3,8	3,2
Mazăre	13,2	52,6	22,4	3,0	6,4	2,4
Soia	10,0	30,0	33,0	18,0	4,2	4,6

Leguminoasele boabe conțin și elemente cu rol antinutrițional, respectiv inhibitori ai enzimelor proteolitice, numite glicozizi care trebuie inactivate prin tratamente termice.

Principalele leguminoase cultivate în țara noastră sunt: fasolea, mazărea și soia.

Fasolea (*Phaseolus vulgaris*). Pentru obținerea preparatelor culinare pe bază de fasole se utilizează boabele întregi sau prelucrate sub formă de făină sau fulgi. Datorită comportării neuniforme la fierbere, se recomandă comercializarea în loturi omogene, formate dintr-un singur soi și din recolta anului curent.

Mazărea (*Pisum sativum*) are o compoziția chimică apropiată de cea a fasolei, fiind însă mai puțin utilizată în alimentație comparativ cu aceasta.

Soia (*Glicine hispida* Max) are o valoare nutritivă superioară tuturor materiilor prime agroalimentare de origine vegetală. Ea se caracterizează printr-un conținut ridicat de proteine (30-35%) bine echilibrate în aminoacizi. De asemenea, soia este bogată și în grăsimi (16-20%), fiind utilizată pentru extracția uleiului alimentar. Datorită acestor caracteristici nutritive, soia este utilizată la fabricarea unor sortimente largi de produse alimentare, uneori chiar în amestec cu produse de origine animală.

6.3. Produse obținute prin prelucrarea cerealelor

6.3.1. Crupele

Crupele sunt produse care rezultă în urma unui proces special de prelucrare prin care este separat endospermul de celelalte părți structurale ale boabelor de cereale sau leguminoase. Sortimentul de crupe cuprinde mai multe, cum sunt:

- crupe pe bază de grâu: crupe expandate și glazurate, griș, arpacaș;
- crupe pe bază de porumb: mălai, fulgi de porumb, porumb expandat;
- crupe pe bază de orz: arpacaș, brizură de orz;
- crupe pe bază de orez: orez șlefuit, orez polisat, orez expandat, brizură de orez, orez expandat, fulgi de orez;
- crupe de ovăz: fulgi de ovăz.

Compoziția chimică a crupelor este identică sau apropiată de cea a boabelor din care provin, în funcție de procesele de prelucrare la care sunt supuse.

În procesul obținerii crupelor pot fi delimitate două etape: pregătirea boabelor pentru prelucrare și prelucrarea propriu-zisă. *Pregătirea boabelor* presupune eliminarea impurităților, sortarea pe dimensiuni și după caz, opărire și uscarea lor. În funcție de specificul produsului finit ce urmează a fi obținut, operațiunile de *prelucrare propriu-zisă* pot fi: fragmentare, șlefuire, polizare, laminare, prăjire, expandare, glazurare etc.

Crupele cu cea mai mare frecvență de utilizare în consumul alimentar sunt: mălaiul, grișul și orezul (crupele de orez).

Mălaiul (făina de porumb) se obține prin măcinarea boabelor de porumb, cu sau fără separarea germenilor. Gradul de extracție prin cernere este cuprins între 75 - 90% din masa bobului întreg. Cantitatea de tărațe care rămâne în mălai crește proporțional cu gradul de extracție. Mălaiul de calitate superioară are un grad redus de extracție, o granulație mare și uniformă (800-1000 μm), conține puține învelișuri iar compoziția sa se apropie de cea a endospermului.

Grișul se obține concomitent cu făina albă și are o structură granulară de 500-800μm. Este un produs ușor asimilabil și nutritiv. La verificarea calității se apreciază mirosul și gustul normal, lipsa urmelor de infestare cu dăunători culoarea alb-gălbui și umiditatea maximă de 14%.

Orezul (crupe de orez) se obține din boabe de orez după operațiuni de decorticare (îndepărtarea învelișurilor florale), șlefuire, polizare și eventual glazurare (acoperirea cu un sirop de glucoză, sau miere, caolin amidon, etc.). Prin glazurare orezul își îmbunătățește proprietățile tehnologico-culinare, căpătând o stabilitate mai mare în timpul fierberii. La verificarea calității se apreciază aspectul de bob sănătos, complet decorticat, de culoare alb-gălbui, fără miros străin, cu gust specific produsului sănătos, neinfestat.

6.3.2. Făina

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 (făina albă de calitate superioară) sau poate conține și învelișuri în proporții crescând până la cuprinderea lor în totalitate (făină integrală). Extracția făinii se exprimă și se controlează prin conținutul de cenușă, având în vedere că cea mai mare cantitate de substanțe minerale este concentrată în zona învelișurilor, iar cea mai mică în zona periferică a endospermului. Cu cât gradul de extracție al făinii este mai mare, cu atât conținutul de cenușă este mai mare.

După măcinare, făina este supusă unui proces de maturare. Maturarea se realizează prin păstrarea în condiții normale și are ca scop ameliorarea proprietăților de panificație. În funcție de sortimentul de făină, maturarea durează între 5 și 15 zile. Maturarea se poate realiza și artificial, prin utilizarea unor substanțe chimice speciale, lipsite de toxicitate.

Clasificarea făinii poate fi realizată după următoarele criterii:

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

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

Făina de grâu se clasifică în făină pentru panificație și făină pentru fabricarea pastelor făinoase. Sortimentul de făină pentru panificație cuprinde făina albă, făina semialbă, făina neagră (integrală) și făina dietetică.

Compoziția chimică a făinii este determinată de cea a bobului de grâu precum și de tipul de extracție practicat. În făină se găsesc glucide (predomină amidonul), substanțe proteice, grăsimi, substanțe minerale (P, K), vitamine (mai ales din complexul B) și enzime. Făina are o valoare energetică mare, datorită conținutului de amidon care se regăsește și în produsele făinoase.

Aprecierea calității făinii se face prin intermediul proprietăților *organoleptice* (culoare, aspect, gust, miros), *fizico-chimice* (umiditate, aciditate, conținut în cenușă, cantitatea de gluten umed și uscat, indicele glutenic, granulozitate etc.) și *igienico-sanitare* (conținutul de aditivi și tipul acestora, conținut de pesticide etc.). De asemenea, o atenție specială trebuie acordată și proprietăților *microbiologice*. Boabele de cereale, chiar sănătoase, conțin pe suprafața lor o microfloră bogată care trece prin măcinare în făină; numărul de microorganisme din făină este mai mic decât la cereale, datorită operațiunilor de curățire a boabelor și măcinare. Păstrarea făinii în condiții ridicate de temperatură și umiditate favorizează dezvoltarea microorganismelor și implicit procesele de alterare, cele mai frecvente fiind incingerea și mucegăirea. Făina încinsă are miros caracteristic, gust iute-amar și aciditate crescută.

Pentru evaluarea *comportării tehnologice* a făinii se verifică capacitatea de hidratare, capacitatea de a forma și reține gaz în aluat, proprietățile reologice ale aluatului (consistență, elasticitate, plasticitate, vâscozitate).

6.3.3. Pastele făinoase

Pastele făinoase sunt produse care se obțin pe bază de aluat crud, nefermentat și uscat până la o umiditate de 12-13%.

Făina destinată obținerii pastelor făinoase provine în special din soiuri superioare de grâu tare (*Triticum durum*) și soiuri de grâu comun (*Triticum vulgare*) cu sticlozitate mare. Se utilizează făina grișată (grifică) cu granule omogene și cu un grad de extracție recomandat de 30%.

Pastele făinoase se clasifică după două criterii:

- după **particularitățile rețetei de fabricație**:
 - paste făinoase *simple* (obișnuite), în alcătuirea cărora intră doar făina și apa;
 - paste făinoase *cu adaos* (ouă, spanac, brânzeturi etc.).
- după **particularitățile modelării**:
 - macaroane (cu formă tubulară);
 - fidea și spaghete (cu formă filiformă);
 - tăiței și lazane (cu formă de panglică, lazanele au o lățime mai mare).
 - figuri diferite (litere, stelute, inele etc.).

Compoziția chimică a pastelor este determinată de materia primă utilizată pentru obținerea lor (făină și după caz, diferite adaosuri), predominând glucidele reprezentate în cea mai mare proporție de amidon; conțin deasemenea preteine (gluten, albumine, globuline și prolamine), vitamine (B₁, B₂, PP) și substanțe minerale (calciu, fosfor, fier).

Prin **verificarea calitativă** se apreciază însușiri precum:

- aspectul : suprafață să fie netedă, mată, iar la lumină difuză să fie translucide;
- culoarea: alb-gălbui iar la cele cu adaos specifică diferitelor produselor adăugate;
- miros și gust specifice, fără urme de viciere;
- umiditate maximă 13%;
- aciditate maximă 3,5 grade;
- rezistență mecanică bună, apreciată prin rezistența la încovoiere;
- friabilitate redusă.

Dintre *proprietățile tehnologico-culinare* se apreciază durata de fierbere, comportarea la fierbere (gradul de cedare a substanțelor hidrosolubile) și creșterea în greutate și volum.

Ambalarea, depozitarea și păstrarea crupelor, făinii și pastelor făinoase. Pentru ambalare se utilizează saci de iută, punți de celofan, de polietilenă, de hârtie pergamentată sau lăzi de carton. Păstrarea se face în spații uscate, bine ventilate și lipsite de dăunători, departe de produsele perisabile sau cu mirosuri puternice.

6.3.4. Produsele de panificație

În funcție de procedeul utilizat pentru afânarea produselor din această categorie, întâlnim produse afânate biologic și produse afânate chimic.

Produse de panificație afânate biologic

În această categorie sunt incluse: pâinea, specialitățile de panificație, pesmetul, covrigii și alte produse. Afânarea lor se realizează cu ajutorul drojdiilor *Saccharomyces cerevisiae* care produc fermentația alcoolică a zahărului din aluat. În urma acestui proces de fermentație rezultă bioxid de carbon care determină afânarea aluatului și respectiv formarea porozității.

Materiile prime utilizate în panificație sunt făina, drojdia, sarea, apa și alte ingrediente (zahăr, miere de albine, uleiuri vegetale, lapte etc.), în funcție de sortimentul ce urmează a fi fabricat.

Cel mai reprezentativ produs de panificație obținut prin procedeul de afânare biologică este **pâinea**.

Ambalarea și păstrarea produselor de panificație afânate biologic. Materialele utilizate pentru *ambalare* sunt foliile de polietilenă sau alte materiale plastice și hârtia de ambalaj de diferite tipuri. Pentru manipulare și transport se folosesc în general lăzi din materiale plastice. Pentru asigurarea protecției și evitarea contaminării se recomandă preambalarea produselor după răcirea acestora.

Păstrarea pâinii trebuie să se facă la o temperatură situată sub 20°C și la o umiditate relativă a aerului de 60-70%. În funcție de tipul făinii utilizate, de sortiment, gramaj, preambalare, termenul de valabilitate este de 24-48 de ore, sau mai mult pentru produsele preambalate.

Bolile produselor de panificație afânate biologic

Boala întinderii (boala cartofilor) se caracterizează printr-un miez de consistență lipicioasă, care se întinde în filamente subțiri, și are un miros neplăcut, de fructe putrezite. Această boală este provocată de bacteriile din genul *Bacillus* (*Bacillus mesentericus*, *Bacillus subtilis*) și apare la pâinea de format mare, insuficient coaptă.

Mucegăirea este cauzată de diverse microorganisme care formează colonii de culoare diferită: *Monilia candida* (alb-crem), *Mucor pusillus* (cenușiu), *Aspergillus niger* (negru-brun) etc. Dezvoltarea mucegaiurilor este însoțită de apariția unor toxine.

Boala cretoasă se manifestă prin apariția unor pete albe cu aspect de praf de cretă. Apare în cazul în care, pâinea caldă sau insuficient coaptă este introdusă pentru scurt timp în folii de material plastic.

Aprecierea calității produselor de panificație afânate biologic se face după proprietățile organoleptice și fizico-chimice. Astfel, apreciem organoleptic următoarele însușiri mai importante: *aspectul* (formă regulată caracteristică produsului, coajă netedă, lucioasă, fără crăpături, rupturi sau arsuri); *miezul* (copt, nelipicios, elastic, cu pori uniformi); *gustul și mirosul* (specifice, fără influențe străine). Dintre *indicatorii fizico chimici* se apreciază umiditatea (34-50%, aciditatea (până la 11 grade) și porozitatea.

Un indicator important al proprietăților de panificație a făinii este cantitatea și calitatea glutenului. O pâine bine crescută, cu miez gros, poros și elastic se obține dintr-o făină cu conținut ridicat de gluten (peste 24%).

Produse de panificație afânate chimic

Produsele afânate chimic se caracterizează prin conținut redus de apă, conținut ridicat de zahăr, grăsimi și proteine echilibrate în aminoacizi esențiali prin intermediul ingredientelor utilizate la fabricarea lor. Această categorie de produse include: biscuiți, napolitane, pișcoturi, turtă dulce, fursecuri etc. Afânarea lor se realizează cu substanțe chimice (carbonat acid de sodiu, carbonat de amoniu, bicarbonat de sodiu și tartrat de amoniu) care adăugate în masa aluatului suferă reacții chimice (prin solubilizarea în apă și încălzire) care produc gaze cu rol în afânarea aluatului și crearea porozității.

Pentru fabricarea produselor afânate chimic se folosește făina de grâu pentru patiserie de extracție mică, granulație medie sau mare și conținut ridicat de gluten. În funcție de procesul tehnologic al fiecărui sortiment, se mai adaugă zahăr, miere de albine, unt, margarină, ouă, arome, coloranți, aditivi etc.

7. LEGUME, FRUCTE ȘI PRODUSE OBȚINUTE PRIN PRELUCRAREA ACESTORA

7.1. Legume și fructe proaspete

Legumele și fructele sunt produse alimentare de origine vegetală. Datorită valorii nutritive, calităților gustative și a gradului ridicat de asimilare de către organismul uman, ele sunt recomandate și utilizate pe scară largă în alimentație, în stare proaspătă sau conservată.

7.1.1. Caracterizarea nutritivă a legumelor și fructelor proaspete

Locul important ocupat de aceste alimente în hrana omului este determinat de faptul că ele constituie importante surse de glucide, vitamine, săruri minerale și alte substanțe formate în procesul de fotosinteză și care au un rol benefic pentru organism.

Legumele și fructele proaspete au un conținut ridicat de apă (75-95%) care le conferă starea de frăgezime și prospețime pe tot circuitul tehnico-economic.

Glucidele existente în proporție de 75% din substanța uscată sunt reprezentate în mare parte de zaharuri simple, ușor asimilabile (glucoză, galactoză, fructoză), de amidon (cartofi), celuloză și hemiceluloză (în coajă). Poliglucidele existente favorizează digestia și asimilarea și contribuie la reglarea tranzitului intestinal.

Prezența glucidelor simple în legume și fructe contribuie la scurtarea perioadei de păstrare a acestora în rețeaua comercială, deoarece zaharurile simple sunt substanțe organice ușor descompuse de enzimele proprii sau de cele ale microorganismelor care se găsesc pe coajă, rezultând modificări biochimice nedorite.

Aproape toate legumele și fructele conțin cantități importante de **vitamine**: vitamina A, vitamina C (pentru care legumele și fructele sunt sursele naturale de bază), B₁, B₂, vitamina P și acid pantotenic; de asemenea, unele conțin și vitaminele liposolubile E și K, provitamina D, vitamina B₆ etc. Cele mai bogate surse de vitamina C sunt: fructele citrice, cățina, măceșele, coacăzele negre, ardeiul, guliile, salata verde, legumele vărzoase, căpșunile și altele.

Conținutul de vitamine din legume și fructe este influențat în timpul păstrării de acțiunea oxigenului și de temperatură, înregistrându-se pierderi în cantități variabile.

Legumele și fructele sunt surse importante și pentru unele **substanțele minerale** (Ca, Mg, Na, K, Fe) care contribuie la menținerea echilibrului acido-bazic în organismul uman. Legumele de la care se consumă frunzele (salată, ceapă verde, pătrunjel, spanac, leuștean etc.) au un conținut mai ridicat de calciu și fier.

Acizii organici sunt alți componenți importanți ai legumelor și fructelor: acidul citric (predomină cantitativ), benzoic, succinic etc.. Prezența lor influențează proprietățile gustative ale fructelor și legumelor cât și procesul de păstrare, deoarece mulți acizi organici au acțiune antiseptică, reducând activitatea enzimatică; unii acizi (oxalic, malic) influențează negativ utilizarea calciului din hrană (îl blochează în oxalați și malați).

Proteinele se găsesc în cantități reduse, dar în forme ușor asimilabile de către organism (albumine, globuline, flavoproteide etc.).

Legumele și fructele mai conțin în cantități variabile și uleiuri eterice, fitoncide, substanțe tanante și pigmenți.

Uleiurile eterice imprimă legumelor și fructelor un miros specific, chiar la concentrații foarte mici.

Fitoncidele sunt substanțe cu efect bacteriostatic și bactericid care anihilează eventuala microfloră dăunătoare de pe traiectul gastro-intestinal. Cele mai răspândite fitoncide

sunt: alicina (din ceapă, usturoi), sinalbina (din muștarul alb), sinigrina (în muștarul negru), tomatina (în tomate) etc.

Substanțele tanante contribuie la formarea gustului, culorii, exercitând și o acțiune conservantă.

Pigmenții determină culorile specifice diferitelor legume și fructe. Principalii pigmenți sunt carotenul (din morcov), licopenul (pigmentul roșu din tomate, ardei etc.), clorofila (pigmentul din legumele și fructele de culoare verde), pigmenții antocianici (de culoare roșie, violetă sau albastră din struguri, sfeclă, varză roșie, mure).

În tabelul 7-1 sunt prezentate principalele componente chimice pentru câteva dintre legumele și fructele consumate frecvent.

Tabelul 7-1 Compoziția chimică pentru principalele legume și fructe (%)

Denumire	Apă	Glucide	Protide	Celuloză	Cenușă
Legume					
Tomate	93-95	1,9-4,0	0,6-1,0	0,6-0,8	0,6
Castraveți	96-97	1,0-2,0	0,5-0,8	0,3-0,6	0,4-0,8
Ardei	87-93	3,3-8,0	0,7-1,9	2,2	0,5-0,7
Vinete	92-93	2,2-5,4	0,7-2,3	0,8-0,9	0,5
Varză albă	91-93	3,5-4,3	1,2-1,5	1,0-1,7	0,3-0,8
Conopidă	90-93	3,0-4,6	2,0-2,7	0,91	0,8-0,83
Ceapă	86-89	9,4-10,0	1,0-1,4	0,7-0,8	0,5-0,6
Țelină	87-90	4,8-9,0	1,2-2,0	1,0-1,4	0,9
Morcovi	88-92	5,8-8,2	0,7-1,2	0,7-1,3	0,6-1,0
Mazăre	74-77	12,0-15,5	6,0-7,2	1,5-2,2	0,9-1,1
Fructe					
Mere	78-93	3,0-15,0	0,1-0,4	0,8-1,0	0,2-0,5
Pere	78-88	6,0-14,0	0,4-0,7	1,5-2,6	0,2-0,4
Piersici	80-89	6,0-16,0	0,5-1,0	0,46-0,62	0,3-0,6
Prune	76-92	3,0-15,0	0,5-1,0	0,30-0,87	0,3-0,7
Caise	78-93	3,0-16,0	0,8-1,1	0,96-1,12	0,42-1,12
Struguri	76-88	9,0-20,0	0,5-2,3	0,4-0,5	0,5-0,7
Căpșuni	83-93	3,0-10,0	0,06-0,1		0,2-0,8
Cireșe	78-96	10,0-17,0	0,5-1,2	0,32-0,46	0,30-0,60
Lămâi	85-88	0,9-9,1	0,3-1,0		0,5-0,6
Banane	69-79	11,0-12,0	0,8-2,2	0,18-0,78	0,64-1,60
Ananas	75-89	8,0-18,0	0,4-0,52	0,48-0,54	0,5-0,53

În conținutul unor legume și fructe se mai găsesc și **glicozide** (substanțe formate dintr-un component glucidic legat de un rest neglucidic) cum sunt: solanina (cartofi, tomate verzi, vinete), amigdalina (în sâmburi de caise, vișine, prune), sinigrina (în hrean) etc. Ingerate în cantități mari, acestea pot provoca intoxicații grave.

Partea comestibilă a legumelor și fructelor diferă de la o specie la alta și poate fi reprezentată prin: rădăcină, tulpină, bulbi, tuberculi, frunze, fructe, muguri etc.

7.1.2. Clasificarea legumelor și fructelor proaspete

Clasificarea legumelor și fructelor se face după anumite caracteristici comune ale acestora (caracteristici botanice, compoziție, mod de utilizare etc.) (tab. 7-2 și tab. 7-3).

Tabelul 7-2 Clasificarea legumelor

Grupa	Denumirea uzuală	Denumirea științifică a plantei
Legume bulboase	Ceapă Usturoi Praz	Allium cepa L Allium sativum L Allium porum L
Legume curcubitacee (bostănoase)	Castravete Dovlecel Pepene verde Pepene galben	Cucumis sativus L Cucurbita pepo L Citrullus vulgaris L Cucumis melo L
Legume solano- fructoase	Ardei Tomate Vinete	Capsicum annum L Solanum lycopersicum L Solanum melongena L
Legume frunzoase	Lobodă Salată Spanac	Atriplex hortensis Lactuca sativa L Spinacea oleracea L
Legume păstăioase (păstăi și capsule)	Fasole păstăi Mazăre Bame	Phaseolus vulgaris L Pisum sativum L Hybiscus esculentus L
Legume rădăcinoase	Morcov Pătrunjel Păstârnac Ridiche Sfeclă roșie Țelină	Daucus carota L Petroselinum sativum var. tuberosum Pastinaca sativa L Raphanus sativus L Beta vulgaris L Apium graveolens L
Legume tuberculifere	Cartof	Solanum tuberosum
Legume vărzoase	Varză albă Varză roșie Varză de Bruxelles Conopida Gulia	Brasica oleracea, var. capitata, f. alba Brasica oleracea, var. capitata, f. ruba Brasica oleracea, var. gemnifera Brasica oleracea, var. botrytis Brasica oleracea, var. gongylodes
Legume condimentare	Cimbru Leuștean Pătrunjel Mărar Hrean Tarhon	Saturegia hortensis L Levisticum officinale Petroselinum sativum, var. foliosum Anethum graveolens Armaracia rusticana L Artemisia dracunculus
Alte legume	Ciuperci albe cultivate Sparanghel	Psalliota campestris Asparagus officinalis

Legumele bulboase sunt reprezentate de ceapă, usturoi și praz. Acestea se consumă pentru bulbul bogat în substanțe nutritive cât și pentru frunze, când sunt tinere. Bulbul este o tulpină falsă, mult dezvoltat la ceapă și usturoi și bogat în uleiuri eterice, în fitoncide precum și în vitaminele C, E și din grupa B.

Legumele bostănoase includ castraveții, dovleceii, pepenii verzi și galbeni. Sunt bogate în glucide și vitamine (B₁, B₂, C, provitamina A etc.). Fructul lor se folosește când a ajuns la maturitatea de consum sau la cea fiziologică (pepenii).

Legume solano-fructoase. Tomatele, ardeii și vinetele fac parte din aceeași familie botanică, având fructul reprezentat de bace cărnoase cu caracteristici comune. Sunt legume valoroase din punct de vedere alimentar, foarte plăcute la gust fiind consumate pe scară largă în stare proaspătă.

Legumele frunzoase se consumă pentru conținutul mare de vitamine (B₁, B₂, C, caroten), săruri minerale (spanacul se distinge prin frunzele sale bogate în fier) și hidrați de carbon. Din această grupă fac parte: spanacul, salatele, loboda și andivele.

Legumele păstăioase (fasole, mazăre, bame) se consumă sub formă de păstăi verzi sau boabe proaspete, uscate sau conservate. Ele au cel mai mare conținut de substanțe proteice, amidon, vitaminele B₁, B₂, C, provitamina A precum și săruri minerale bogate în calciu, fosfor și fier.

Legumele rădăcinoase includ morcovul, pătrunjelul, păstârnacul, țelina, sfecla și ridichile. Partea comestibilă o formează rădăcina. Pătrunjelul și țelina se cultivă și pentru frunzele puternic aromate datorită uleiurilor eterice conținute. Morcovul este considerat cea mai nutritivă rădăcinoasă datorită conținutului ridicat de caroten și vitamine.

Tabelul 7-3 Clasificarea fructelor

Grupa	Denumirea uzuală	Denumirea științifică a plantei
Fructe semănțoase (pomaceae)	Mere Pere Gutui	Pirus malus Pirus comunis Cydonia vulgaris
Fructe sâmburoase (drupaceae)	Caise Piersici Prune Cireșe Vișine	Armeniaca vulgaris Prunus persica Prunus domestica Cerasus avium Cerasus acida
Fructe nucifere	Nuci Castane comestibile Alune Migdale	Juglans regia Castanea sativa Corylus avellana Amygdalus communis
Fructele arbuștilor fructiferi	Struguri Afine Coacăze Căpșuni Zmeură Fragi Mure	Vitis vinifera Vaccinium myrtillus Ribes rubrum Fragaria grandiflora Rubus idaeus Fragaria vesca Rubus morus
Fructe tropicale	Ananas Banane Curmale	Ananas sativus Musa paradisiaca Phoenix dactylifera
Fructe subtropicale	Lămâi Portocale Grapefruit Mandarine Smochine	Citrus limonium Citrus aurantium Citrus grandis Citrus nobilis Ficus carica

Legumele tuberculifere sunt reprezentate în principal de cartofi. Cartoful reprezintă partea îngroșată a extremităților tulpinilor subterane în care se acumulează substanța de rezervă,

care este în mare parte amidonul; la acesta se adaugă și unele substanțe proteice și vitamine (în special vitamina C). Cartoful constituie materia primă de bază în industria alcoolului și a glucozei. Conservat prin deshidratare, sub formă de făină de cartof, este folosit ca adaos la fabricarea pâinii, pentru gustul plăcut și prelungirea prospețimii acesteia.

Legumele vărzoase sunt valoroase din punct de vedere alimentar și se consumă pentru căpățâna lor, în stare proaspătă (ca salată), conservată prin murare sau inclusă în diferite rețete de preparate culinare. La gulii se consumă tulpina îngroșată, relativ sferică.

Legumele condimentare aparțin diferitelor familii botanice și se disting prin conținutul bogat în uleiuri eterice, fiind utilizate pentru îmbunătățirea gustului și formarea aromelor în industria culinară și cea a conservelor.

Ciupercile se deosebesc de celelalte legume prin faptul că sunt lipsite de clorofilă; corpul lor este alcătuit din miceliu, picior și pălărie și se înmulțesc prin spori. Sunt apreciate pentru valoarea lor nutritivă, respectiv conținutul în proteine, substanțe minerale (K, Fe, Ca, Mg, Na), vitamine (A, B, C, D).

7.1.3. Aprecierea calității legumelor și fructelor proaspete

Pentru aprecierea calității legumelor și fructelor se au în vedere următoarele caracteristici: forma, mărimea, aspectul epidermei și miezului, consistența, gustul, suculența pulpei, autenticitatea soiului, starea de prospețime, de sănătate și curățenie, gradul de maturitate etc.

Autenticitatea soiului se verifică pe baza unor caracteristici tipice (formă, mărime, aspectul cojii, consistența pulpei felul și numărul semințelor etc.) prin comparare cu soiurile din mostrele de referință, mulaje, planșe, descrieri etc.

Forma variază în funcție de specie, soi, grad de maturare, condiții de mediu, fiind dată de natura organului plantei (cilindrică, ovală, sferică etc). Cunoașterea formei este importantă pentru pregătirea condițiilor de ambalare, sortare calibrare, transport etc.

Mărimea legumelor și fructelor prezintă variații mai mari față de celelalte caracteristici. Deși este specifică anumitor soiuri, ea poate varia destul de mult în funcție de condițiile pedo-climatice sau tehnologiile aplicate. Aceste variații schimbă raporturile dintre părțile structurale ale fructului, modificând valoarea nutritivă și randamentele de prelucrare. Mărimea este considerată un criteriu de calitate pentru comercializarea sau industrializarea legumelor și fructelor, procedându-se la sortarea lor și încadrarea în clase de calitate care țin cont de mărimea fructului. Mărimea se definește, după caz, prin diametru, lungime, lățime, grosime, greutate, volum, număr de bucăți la kilogram etc.

Culoarea se datorează prezenței diferiților pigmenți în coaja sau chiar pulpa fructului. Aceștia se găsesc în proporții diferite în funcție de specie, soi, condiții agropedoclimatice, gradul de maturare. De asemenea, intensitatea pigmentației poate fi influențată și de către unii factori externi precum lumina, temperatura, umiditatea atmosferei, profilul nutritiv al solului. Culoarea servește la stabilirea autenticității soiurilor și la evaluarea gradului de maturitate.

Consistența sau fermitatea structuro-texturală reprezintă rezistența opusă de legume și fructe la acțiunile mecanice și evoluează pe măsura maturizării legumelor și fructelor, diminuându-se către momentul recoltării. Ea servește la stabilirea momentului și a modului de recoltare, ambalare, transport, la stabilirea duratei de păstrare în stare proaspătă și a metodei de prelucrare industrială. Determinarea consistenței se face cu aparate speciale (penetrometre, maturometre) iar rezultatele se exprimă în kgf/cm².

Gustul este una dintre cele mai importante caracteristici ale legumelor și fructelor. El este specific pentru fiecare specie și soi, fiind determinat de conținutul și raportul între glucide, acizi organici, substanțe tanante etc. Intensitatea maximă a gustului se obține numai

dacă la recoltare, legumele și fructele au atins gradul optim de maturitate care favorizează ulterior procesele biochimice răspunzătoare de desăvârșirea gustului.

Suculența pulpei este condiționată de gradul de maturitate, starea de turgescență, specie, soi, condițiile de recoltare și păstrare și constituie un criteriu important pentru dirijarea legumelor și fructelor spre anumite forme de consum și prelucrare industrială.

Starea de prospețime se apreciază senzorial, după gradul de turgescență, fermitate și aspect, fiind determinată de durata și modul de păstrare al legumelor și fructelor.

Starea de sănătate și curățenie constituie condiții de calitate deosebit de importante. Legumele și fructele proaspete trebuie să fie sănătoase, neatacate de boli sau dăunători, curate, fără corpuri străine.

Prezența pedunculului constituie o caracteristică de calitate pentru unele specii de legume (ardei, castraveți, vinete, bame) sau fructe (căpșuni, cireșe, vișine etc.). Absența acestuia permite pierderea suculenței, lezarea integrității pulpei și favorizează alterarea mai rapidă a legumelor și fructelor.

7.1.4. Sortarea, ambalarea și păstrarea legumelor și fructelor proaspete

Sortarea este o operație foarte importantă care se impune a fi efectuată înainte de ambalarea și dirijarea produselor pentru păstrare. Ea are rolul de a separa produsele pe clase de calitate după însușirile generale și specifice prevăzute de standarde.

Ambalarea are ca scop principal protecția produselor împotriva diverșilor factori de degradare, precum și facilitarea operațiunilor de manipulare, transport și depozitare.

Tipul și mărimea ambalajelor utilizate sunt în concordanță cu rezistența structuro-texturală și gradul de perisabilitate al legumelor și fructelor proaspete. Ambalajele utilizate preponderent sunt reprezentate de containere, lăzi, lădițe, coșuri, pungi, sacoșe, cutii etc. confecționate din lemn, carton, hârtie, mase plastice.

Durata și *condițiile de păstrare* a legumelor și fructelor depind de rezistența acestora la păstrare, particularitățile compoziției chimice, rezistența structuro-texturală etc. Trebuie avut în vedere faptul că, după recoltare aceste produse își continuă procesele metabolice sub acțiunea enzimelor proprii, ceea ce presupune dirijarea atentă a factorilor de microclimat (temperatură, umiditate relativă a aerului, lumină) în mediile de păstrare. În tabelul 7-4 sunt prezentate valorile optime ale acestor parametri care asigură o durată maximă de păstrare, pentru câteva tipuri de legume și fructe.

Tabelul 7-4 Condițiile de păstrare pentru legume și fructe

Produsul	Temperatura optimă °C	Umiditatea relativă a aerului	Durata maximă de păstrare
Căpșuni	0	85-90	3-8 zile
Caise	-0,5...+0,5	90	1-2 săpt.
Piersici	-1...+2	90	2-6 săpt.
Cartofi	3-5	85-90	6-8 luni
Ceapă uscată	-1...+1	75-80	6-7 luni
Morcovi	0,5-1	90-95	4-6 luni
Usturoi	0-1	70-75	6-8 luni
Varză	0-1	85-90	2-4 luni
Mere	0-4	85-90	5-8 luni
Pere	-1...+2	85-90	2-6 luni
Struguri de masă	-1...+1	75-85	3-4 luni
Lămâi	2-5	85-90	6-8 săpt.

Portocale	2-4	85-90	8-16 săpt.
Mandarine	4-8	85-90	4-6 săpt.
Grapefruit	8-12	85-90	6-12 săpt.

Sursa: Bologa N.

Soiurile de legume târzii și de fructe de toamnă și iarnă pot fi păstrate o perioadă mai mare de timp dacă produsele sunt recoltate atent, la momentul optim, sunt sănătoase, manipulate și transportate corespunzător fără vătămarea integrității anatomice și depozitate în condițiile de microclimat recomandate.

În general, temperatura optimă de păstrare este de 4°C. Scăderea temperaturii sub 0°C declanșează înghețarea produselor iar temperatura ridicată favorizează intensificarea proceselor metabolice și degradarea fructelor și legumelor. Umiditatea relativă a aerului trebuie să fie de 80-85% (sau chiar mai mult la începutul perioadei de depozitare).

Pe perioada păstrării se efectuează verificări periodice pentru sortarea și eliminarea exemplarelor bolnave sau în curs de alterare.

7.1.5. Boli manifestate pe perioada păstrării legumelor și fructelor proaspete

Legumele și fructele proaspete se caracterizează prin prezența permanentă pe suprafața lor a unei microflore epifite, formată din diferite microorganisme, multe dintre ele fiind inofensive. Cea mai mare cantitate de microorganisme provine din aer, pământ, manipulare neigienică etc.

Putrezirea umedă la legume (cartofi, rădăcinoase, ceapă, varză etc.) este provocată de anumite specii de bacterii și ciuperci. Astfel, diferite specii de bacterii ale genului *Erwinia* atacă morcovii, cartofii, tomatele etc., producând pete zemoase pe suprafața acestora; *Bacillus cepivorus* atacă foile de ceapă de la interior spre exterior, provocând înmuierea și putrezirea acestora.

Putrezirea fructelor (mere, pere, gutui, caise, piersici) este cauzată de ciuperci din genul *Monilia* aducând pagube mari atât în livezi cât și în depozite. Fructele atacate prezintă la început pete galben-brune, care ulterior pot cuprinde toată suprafața lor. Sub aceste pete, pulpa fructelor devine moale și putrezește.

Putrezirea uscată se întâlnește atât la legume cât și la fructe. Legumele ca ceapa și cartofii care sunt atacate de specii ale genului *Fusarium*, trec prin faza de putrezire umedă, iar în final, în funcție de condițiile de umiditate, sunt transformate într-o masă uscată. De regulă se îmbolnăvesc exemplarele care au suferit vătămări mecanice.

Putrezirea verde se întâlnește la fructe și îndeosebi la citrice, fiind cauzată de anumite specii de *Penicillium*. Ciuperca se colorează în verde pe măsura dezvoltării organelor sporifere. Boala se transmite foarte rapid de la fructele bolnave la cele sănătoase.

Împiedicarea manifestării fenomenelor nedorite se poate realiza numai prin respectarea condițiilor tehnice și sanitare de recoltare, transport, manipulare și păstrare.

7.2. Produse obținute din legume și fructe prelucrate

Cantități importante de legume și fructe sunt utilizate de industria alimentară ca materie primă pentru obținerea unor produse conservate.

Produsele prelucrate se prezintă sub forma conservelor sterilizate, legumelor și fructelor congelate, deshidratate, concentrate, sucurilor de legume și fructe etc.

Înainte de a intra în procesul de prelucrare propriu-zisă, legumele și fructele sunt supuse unor operațiuni pregătitoare, precum: recepție, sortare, curățire, spălare, opărire, prăjire etc.

7.2.1. Conserve sterilizate din legume și fructe

Această grupă de produse se bucură de o apreciere deosebită deoarece prin sterilizare dobândesc o capacitate de păstrare mai îndelungată menținându-și totodată în mare măsură, valoarea nutritivă și calitățile gustative.

Sortimentul de conserve sterilizate include în principal următoarele tipuri:

- conserve de legume în apă (spanac, zarzavat pentru supe, foi de viță etc.);
- conserve de legume în saramură (mazăre, fasole păstăi, ciuperci, sfeclă, etc.);
- conserve de legume în bulion sau suc de tomate (vinete, roșii, bame etc.);
- conserve de legume în ulei (vinete, bame, ghiveci de legume etc.);
- diverse compoturi și sucuri de legume și fructe etc.

Materiile prime folosite sunt legumele și fructele cu adaosurile specifice (soluții de sare, de oțet, apă, ulei, bulion, sos condimentat etc.). Legumele pregătite în prealabil (prin sortare, curățire, opărire sau prăjire) sunt dozate împreună cu adaosul specific în diferite ambalaje pregătite anterior. Închiderea conservelor se face cu scoaterea aerului, după care se realizează *sterilizarea* cu abur prin încălzire la 100-120°C, o durată diferită de timp, în funcție de mărimea conservei. Sterilizarea inactivează enzimele și oprește desfășurarea tuturor proceselor biochimice din masa produsului.

Superioritatea metodei este conferită de temperatura ridicată, care distruge toate formele de existență microbiană precum și de ermeticitatea ambalării care izolează complet produsul de contaminarea cu microflora din mediul exterior.

Ambalajele folosite sunt borcanele de sticlă sau recipientele metalice. Capacele borcanelor și recipientele metalice sunt confecționate din tablă acoperită cu staniu și vernisată cu lac inert pe partea care intră în contact cu produsul.

Verificarea sterilizării se realizează prin supunerea lotului conservat unei operații de termostatare la 40°C, timp de 7-10 zile, după care se examinează bombajul recipientelor. În funcție de cauzele care au generat deformarea, *bombajul* poate fi de trei tipuri: fizic, chimic și microbiologic.

Bombajul fizic apare datorită umplerii excesive a recipientelor sau fluctuațiilor mari de temperatură după sterilizare. Deși acest tip de bombaj nu degradează conținutul conservelor, acestea sunt scoase din circuitul comercial deoarece el nu poate fi diferențiat prin probe nedistructive de celelalte tipuri care deteriorează produsul în mod ireversibil.

Bombajul chimic apare datorită acumulării hidrogenului format în urma acțiunii acizilor din produs asupra tablei insuficient cositorită sau cu pori în stratul de lac inert protector. Astfel, presiunea crește și recipientele se bombează, apărând și semne de coroziune (pete negre). Produsele se degradează, devenind improprii pentru consum.

Bombajul microbiologic este principala formă de alterare a conservelor sterilizate și se datorează îndeosebi nerespectării regimului de sterilizare ce dă posibilitatea bacteriilor sporulate din conservă să-și înceapă activitatea; alte cauze pot fi gradul ridicat de infestare al materiei prime sau păstrarea la temperaturi prea mari a conservelor sterilizate.

7.2.2. Legume și fructe congelate

Utilizarea temperaturilor scăzute, sub punctul de îngheț al sucului celular, asigură menținerea pe o perioadă lungă de timp a însușirilor și valorii nutritive a fructelor și legumelor ușor perisabile, prin blocarea activității diverselor microorganisme.

Conservarea prin congelare se poate aplica la mazăre, fasole, dovlecei, ardei grași, bame, vinete, salată, spanac, căpșuni, caise, piersici etc. Legumele și fructele destinate congelării trebuie să fie sănătoase, proaspete, fără vătămări mecanice.

Congelarea se face prin procedee rapide, la temperaturi de $-35\ldots-40^{\circ}\text{C}$. Produsele congelate se păstrează la temperaturi de $-18\ldots-20^{\circ}\text{C}$ și la o umiditate relativă a aerului de 90-95%. Durata de păstrare în aceste condiții este de 10-12 luni.

Păstrarea calității produselor congelate depinde în mare măsură de asigurarea lanțului frigorific de la producător până în momentul consumului; pe toată durata acestui circuit temperatura nu trebuie să scadă sub -12°C . Nerespectarea acestei cerințe favorizează apariția unor defecte precum: înmuierea țesuturilor, modificarea culorii, apariția unor pete albicioase, modificarea gustului etc.

7.2.3. *Legume și fructe deshidratate*

Procesul de deshidratare oprește dezvoltarea microorganismelor și enzimelor proprii legumelor și fructelor. Prin această metodă se conservă frecvent ceapa, cartofii, rădăcinoasele, ardeii, usturoiul, măslinile, merele, perele, prunele, caisele, smochinele, strugurii etc.

În vederea deshidratării, produsele sunt spălate, opărite, prelucrate sub diverse forme (rondele, fulgi, felii etc.) și supuse uscării prin diferite procedee (cu aer cald, prin liofilizare, în instalații cu raze infraroșii etc.). Durata de uscare variază în funcție de procedeul utilizat, aducându-se produsele la un conținut de apă de circa 10% la legume și 17-25% la fructe.

Produsele deshidratate trebuie să prezinte bucăți uniforme ca mărime și culoare, să fie uscate, cu consistență ușor elastică, să nu se lipească între ele, să reabsoarbă aceeași cantitate de apă care a fost eliminată prin uscare. Aceste produse se folosesc pentru industria supelor concentrate, a sosurilor, amestecurilor condimentare etc.

Fiind produse higroscopice, *ambalarea* lor trebuie să fie ermetică iar pentru *păstrare* să se asigure o temperatură de circa 15°C și o umiditate a aerului de 60-70%.

7.2.4. *Concentrate din legume și fructe*

Pentru obținerea acestor produse se folosesc legume și fructe proaspete sau conservate prin refrigerare sau cu substanțe antiseptice. Procedeele tehnologice utilizate pot consta în: fierbere la presiune scăzută, concentrare cu adaos de zahăr, fierbere în sirop de zahăr. Produsele din legume obținute prin concentrare includ bulionul și pastele din tomate, pastele din gogoșari, ardei, sucul concentrat de tomate etc.

Bulionul și pasta de tomate sunt produse concentrate folosite pentru prepararea sosurilor, colorarea și aromatizarea mâncărurilor. Tehnologia de prelucrare a tomatelor ajunse la maturitatea fiziologică, urmărește evaporarea unei cantități mari de apă, produsele rezultate având un conținut în substanță uscată cuprins între 12 - 40%.

Produsele se ambalează în recipiente din sticlă sau tablă cositorită închise ermetic. Păstrarea se face la o temperatură de 20°C și o umiditate relativă a aerului de 75%.

Sortimentul produselor din fructe obținute prin concentrare este reprezentat de marmeladă, magiun, gemuri, paste din fructe, sucuri concentrate, dulcețuri, fructe zaharisite etc.

Marmelada se obține prin fierberea cu zahăr a fructelor proaspete sau conservate, cu sau fără adaos de acizi alimentari și pectină alimentară.

Magiunul se obține prin fierberea fructelor proaspete sau conservate, cu sau fără adaos de zahăr, până la o concentrare de circa 60% substanță uscată. În general se obține din fructe cu un conținut ridicat de substanță uscată, mai frecvent utilizate fiind prunele.

Gemul este un produs gelificat, obținut prin fierberea cu zahăr a fructelor proaspete sau congelate. Se prepară dintr-o singură specie de fructe, purtând numele acesteia, sau din amestec de fructe (gem asortat). Pentru gelificare se folosește pectina, sau o proporție de maxim 20% fructe gelifiante (ex: mere) și acizi alimentari.

Dulceața se obține prin fierberea și concentrarea fructelor în sirop de zahăr. Produsul finit trebuie să prezinte fructe întregi sau părți de fructe nedestruite, răspândite aproape uniform în masa siropului. Conținutul de fructe trebuie să fie de circa 50%.

Sucurile concentrate de legume și fructe sunt produse cu o valoare psihosenzorială și biologică ridicată.

Sucurile limpezi se obțin din fructe și legume succulente, cu un conținut redus de substanțe pectice, substanțe tanante și amidon. Tehnologia de obținere a acestora cuprinde operațiuni precum: mărunțire, presare, centrifugare sau difuzie în apă. Limpezirea sucurilor poate fi făcută prin: autolimpezire, limpezire enzimatică, cleire, centrifugare, filtrare sau congelare. **Nectarele** se obțin din creme de fructe prin adaos de zahăr și apă.

Conservarea sucurilor și nectarelor poate fi făcută prin pasteurizare, termosterilizare, filtrare cu substanțe antiseptice (dioxid de sulf, acid sorbic), refrigerare, congelare, deshidratare etc.

Aprecierea calității produselor obținute prin concentrarea legumelor și fructelor se face prin procedee organoleptice și fizico-chimice.

Din punct de vedere organoleptic, se apreciază culoarea, gustul și aroma produselor care trebuie să fie pronunțate și cât mai apropiate de cele ale legumelor și fructelor proaspete din care provin. Fluiditatea, respectiv consistența trebuie să fie corespunzătoare standardelor de calitate specifice fiecărui tip de produs.

Din punct de vedere fizico-chimic se apreciază conținutul în substanță solubilă, aciditatea, masa netă, proporția fructelor, cenușa insolubilă, conținutul de conservanți, conținutul de substanțe de poluare.

7.2.5. Legume și fructe conservate prin murare

Murarea este un procedeu de conservare a legumelor și fructelor prin acidifiere naturală (fermentația lactică a zaharurilor din materia primă). Acidul lactic format creează un mediu nefavorabil dezvoltării microorganismelor responsabile de alterarea produselor.

Pentru extragerea substanțelor solubile fermentescibile din materia primă se folosește o soluție de sare în concentrație de 2...6%, în funcție de specie, soiul și mărimea legumelor, precum și de temperatura din timpul fermentației. În general, la murare se adaugă și unele plante condimentare care contribuie la inhibarea dezvoltării unor bacterii precum și la formarea gustului și aromei. Dintre acestea amintim: cimbrul, mărarul, usturoiul, ardeiul iute, foile de dafin, hreanul, piperul, crenguțele de vișin etc.

Murarea se produce în condiții optime la o temperatură de 20...30°C. În timpul fermentației se practică pritocirea, respectiv aerarea produselor pentru prevenirea dezvoltării bacteriilor anaerobe care alterează produsele.

Murarea se practică mai mult pentru legume și mai puțin în cazul fructelor.

Sortimentul de produse supuse murării cuprinde: castraveți, varză albă, varză roșie, pătlăgele verzi, vinete, pepeni verzi necopți, conopidă, mere etc.

Principalele **defecte** ale produselor murate sunt: *gustul și mirosul neplăcut* (fermentație incorectă, acetică sau butirică); *întinderea saramurii* (băloșirea); *înnegrirea*; *zbârcirea* produselor apare datorită folosirii unei saramuri de concentrație prea mare (peste 6%).

8. PRODUSE ZAHAROASE

Grupa produselor zaharoase include un sortiment larg de alimente, caracterizate printr-un conținut mare de zahăr solubil (glucoză, zaharoză), aspect atrăgător, gust dulce, arome plăcute și valoare energetică ridicată (circa 400 kcal/100g).

Din punct de vedere alimentar, unele produse zaharoase sunt alcătuite numai din glucide (produse de caramelaj, fondanterie) iar altele sunt mai complexe (ciocolată, halva etc), conținând și lipide, proteine, substanțe minerale, vitamine; acestea din urmă sunt mai echilibrate (complete) din punct de vedere nutritiv. Toate aceste produse sunt ușor prelucrate și asimilate de către organism, reprezentând pentru acesta o sursă facilă de energie, motiv pentru care consumul lor în cantități moderate este recomandat în cazul unor activități fizice de mare intensitate (ex: activități sportive).

8.1. Materii prime și auxiliare utilizate

Calitatea produselor zaharoase este determinată de calitatea materiilor prime și auxiliare folosite, de respectarea tehnologiei de fabricație și de asigurarea condițiilor optime de păstrare pe întreg circuitul logistic (de la producător până la consumator).

8.1.1. Zahărul

Zahărul este un produs obținut din sfeclă de zahăr sau trestie de zahăr, generalizarea consumului său pe tot globul începând cu secolul al XIX-lea

Calitatea zahărului (în special culoarea și puritatea) este determinată în cea mai mare măsură de rafinare. Rafinarea zahărului se face prin solubilizare, recristalizare și decolorare cu cărbune activ sau alți agenți de fixare a substanțelor colorante. Zahărul se fabrică în trei sortimente: zahăr cristal (tos), zahăr bucăți (candel) și zahăr pudră.

Cele mai importante caracteristici fizico-chimice care servesc la **aprecierea calității** zahărului sunt: conținutul în *zaharoză* (99,7-99,9%); conținutul în *substanțe reducătoare*, (max. 0,25%); conținutul în *apă* (0,05-0,10 %); conținutul în *cenușă* (max. 0,1%); *culoarea*, exprimată în grade Stammer (0,7-1,2).

Zahărul cristal (tos) trebuie să fie alb, lucios, iar celelalte sortimente albe, mate, fără aglomerări. Conținutul în substanțe reducătoare trebuie să se încadreze în proporția recomandată, deoarece o creștere a acesteia favorizează higroscopicitatea, reducând stabilitatea zahărului pe perioada păstrării.

Zahărul trebuie *ambalat* în pungi de hârtie tratată sau în saci din materiale textile și *păstrat* în încăperi uscate cu o umiditate relativă a aerului de maxim 80%, curate, aerisite, fără miros străin.

8.1.2. Mierea de albine

Mierea de albine este un produs alimentar nativ ("*cel mai dulce produs al naturii*") apreciat pentru valoarea nutritivă ridicată și însușirile dietetice și terapeutice deosebite. Ea rezultă în urma prelucrării de către albine a nectarului florilor sau a unor substanțe dulci secretate de unele insecte parazitare care trăiesc în special pe frunzele unor arbori, pomi fructiferi sau alte plante (mierea de mană). Nectarul este un suc dulce, care conține 70-90% apă în care sunt solubilizate: glucoză, fructoză, zaharoză, dextrine, acizi organici, substanțe aromatizante, colorante, tanante etc.

Valoarea nutritivă a mierei diferă de cea a multor dulciuri, deoarece, pe lângă glucoză și fructoză (70-80%) conține și alte substanțe biologic active, cu efect terapeutic. Astfel, în miere se găsesc vitamine din grupul B (B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₁₂), C, A, K, acid pantotenic, acid

folic, enzime (invertază, catalază, amilază) și elemente minerale (Fe, P, K, Mg). În mierea florală, zaharoza se găsește în cantități reduse (circa 5-10%).

Uneori, datorită conținutului mai ridicat de glucoză (ex. mierea de rapiță, de floarea soarelui) mierea poate fi cristalizată (zaharisită); aceasta nu este inferioară calitativ sau nutritiv și poate fi fluidificată prin încălzire într-o baie de apă la 40°C.

În funcție de proveniență, mierea poate fi:

- *miere monofloră*, care provine integral sau în cea mai mare parte din nectarul unei anumite specii de flori (miere de salcâm, tei, floarea soarelui, mentă etc);
- *miere polifloră*, care provine din nectarul mai multor specii de plante din flora spontană sau de cultură (mierea de fâneață, de pomi fructiferi etc);
- *miere de pădure*, provenită în cea mai mare parte din sucurile dulci de pe alte părți ale plantei decât florile (mierea de mană) dar și din nectarul florilor de pădure.

Sortimentele de miere se individualizează prin **caracteristici organoleptice** specifice, mai importante fiind *culoarea, consistența, mirosul, gustul și puritatea*.

Culoarea variază în funcție de proveniența mierei, constituind și un element de identificare a naturii acesteia. Ea poate fi galben deschis (miere de salcâm), galben-portocaliu către roșcat (mierea de tei), galben-auriu (mierea de floarea soarelui), brun-închis (mierea de pădure) etc.

Consistența (vâscozitatea) este determinată de densitatea mierei (minim 1,41). Este apreciată mai mult mierea care are o consistență mai ridicată și care a fost extrasă numai după ce fagurii au fost căpăciți parțial cu ceară de către albine (mierea maturată).

Mirosul trebuie să fie plăcut, aroma fiind conferită de nectarul floral din care provine mierea. El este mai pronunțat la mierea monofloră.

Gustul trebuie să fie dulce, fără influențe de acru.

Puritatea este dată de lipsa corpurilor străine vizibile cu ochiul liber. Se admit cantități mici de granule de polen.

Mierea se *ambalează* în borcane de sticlă, pahare de carton parafinat, bidoane de aluminiu sau poietilenă, tuburi de aluminiu.

Păstrarea se face în încăperi răcoroase la o temperatură optimă de 15°C, cu o umiditate scăzută, bine aerisite și fără mirosuri străine. Păstrată în condițiile recomandate, mierea are un termen de valabilitate de 12 luni.

Mierea artificială se obține prin invertirea zahărului cu diferiți acizi (citric, tartric), aromatizare cu diferite arome naturale sau de sinteză și colorare. Ea nu conține vitamine, enzime, polen, motiv pentru care are doar valoare calorică, nu și terapeutică.

8.1.3. Alte materii prime și auxiliare

Amidonul se încadrează în grupa materiilor prime de bază utilizate pentru fabricarea produselor zaharoase. Se obține din cartofi, semințe de cereale (porumb, grâu, orez) sau leguminoase (fasole); produsul se prezintă sub formă de pulbere sau granule de culoare albă.

Glucoza se obține prin hidroliza acidă sau enzimatică a unor materii prime cu conținut ridicat de amidon (cereale, cartofi, etc.). Pentru fabricarea produselor zaharoase se utilizează glucoză lichidă sau solidă. *Glucoza lichidă* se prezintă ca un lichid vâscos, cu gust dulceag și fără miros. *Glucoza solidă* are aspectul unei mase amorfe, de culoare albă, alb-gălbui sau galben, cu gust dulce.

Glucoza lichidă se *ambalează* în bidoane sau butoaie din materiale metalice sau plastice. Glucoza solidă se *ambalează* în hârtie tratată, apoi în lăzi de carton sau material plastic. *Păstrarea* se face la temperaturi de maxim 20°C și la o umiditate de relativă a aerului de maxim 80%.

Acizii alimentari se utilizează pentru armonizarea gustului produselor zaharoase, mai frecvent folosiți fiind acidul citric, tartric și lactic.

Aromatizânții utilizați în industria produselor zaharoase pot fi naturali sau de sinteză. Aromatizânții naturali se extrag din frunze, flori, fructe sau din planta întreagă. Extractele folosite mai frecvent sunt cele de portocale, lămâi, mentă, trandafiri și cuișoare. Prin sinteză se obțin: mentolul, vanilina, cumarina și altele. Substanțele aromatizante se pot utiliza în stare pură sau sub formă de esențe.

Coloranții alimentari folosiți la fabricarea produselor zaharoase pot fi naturali sau sintetici. Coloranții naturali mai frecvent folosiți sunt: clorofila (pentru culoarea verde), carotenul (pentru portocaliu), șofranul (pentru galben), caramelul (pentru brun), carminul (pentru roșu) etc. Coloranții sintetici admiși sunt: tartrazina (pentru galben), amarantul și eritrozina (pentru roșu) și indigotina (pentru albastru) .

8.2. Sortimentul produselor zaharoase

Produsele zaharoase (dulciurile) se grupează în general după natura materiilor prime folosite la fabricarea lor și după procesul tehnologic de obținere; astfel, se disting următoarele categorii: produse de caramelă, drajeuri, caramele, fondanterie, produse gelificate și spumoase, ciocolată și specialități de ciocolată, halva, produse dietetice.

8.2.1. Produse de caramelaj

Produsele de caramelaj sunt constituite integral sau parțial din masă de caramel. Caramelul este un semifabricat obținut prin fierberea și concentrarea unui sirop de zahăr și glucoză, până la un conținut de 95-99% substanță uscată.

Masa de caramel este îmbogățită cu diferite adaosuri, coloranți, aromatizanți și modelată la cald în bomboane de diferite forme și mărimi. Produsele de caramelaj se împart în două grupe de bază, în cadrul cărora intră diverse varietăți de produse de acest tip; cele două grupe de bază sunt: *bomboane sticloase simple* (dropsuri) și *bomboane sticloase umplute*.

Bomboanele sticloase simple se obțin din caramel aromatizat, colorat, cu sau fără acidulare. În masa de caramel pot fi incluse și anumite adaosuri cum ar fi: lapte, cafea, unt, miere de albine etc.

Bomboanele sticloase umplute sunt formate dintr-un înveliș de masă de caramel (70-80%) și umplutură (20-30%); sortimentul se diferențiază după natura umpluturii, care poate fi: pastă de fructe, sirop, lichior, miere, ciocolată etc.

Bomboanele sunt acoperite cu o crustă subțire de cristale fine de zahăr, operațiunea fiind denumită brumare. Prin brumare se asigură un aspect plăcut și o stabilitate mai mare prin reducerea higroscopicității.

8.2.2. Drajeuri

Drajeurile sunt produse zaharoase de formă sferică, ovoidală sau lenticulară, cu suprafața lucioasă și divers colorată. Structura drajeurilor cuprinde un nucleu (miez) și un înveliș. Nucleul poate fi constituit din: alune, rahat, fondant, jeleu, lichior etc. Aceste nuclee se prelucrează în turbine de drajare, prin rostogolirea lor într-o masă de zahăr măcinat și cimentarea cu sirop de drajat. Durata de drajare este diferențiată în funcție de mărimea dorită a drajeurilor și proporția stabilită între înveliș și nucleu. Învelișul drajeurilor poate fi de zahăr, ciocolată, cacao etc.

8.2.3. Caramele

Caramellele sunt produse obținute prin prelucrarea termică a unui amestec de zahăr, glucoză, lapte, unt sau grăsimi vegetale solidificate. Pentru crearea unui sortiment cât mai larg, în acest amestec se introduc și diverse adaosuri precum: ciocolată, cafea, sâmburi de fructe, extract de malț etc.

Principalele *defecte* care pot fi întâlnite la caramelle sunt:

- *cristalizarea parțială*;
- *râncezirea*, datorată unor grăsimi oxidate sau păstrării în condiții improprie;
- *umectarea* caramellelor cauzată în principal de condițiile improprie de păstrare (variații ale temperaturii, umiditate relativă a aerului ridicată);
- *aderarea hârtiei la produs*, cauzată de conținutul redus de grăsimi sau de folosirea unui ambalaj necorespunzător.

8.2.4. Produse pe bază de fondant (fonderia)

În această categorie sunt incluse bomboanele fondante, șerbetul, marțipanul și alte produse zaharoase. Bomboanele fondante sunt realizate din trei semifabricate: *fondantul*, *nucleul* și *siropul de candisare*.

Fondantul este o pastă de culoare albă, cu consistență cremoasă, obținut prin fierberea și concentrarea unui amestec de zahăr, glucoză și apă. Fondantul de calitate superioară trebuie să aibă cristale de mici dimensiuni (sub 12μ).

Nucleele se obțin din sâmburi grași (nuci, alune, migdale, fistic, etc.) măcinați și amestecați cu zahăr până la formarea unei paste omogene. Semifabricatul obținut în acest mod este denumit și marțipan.

Siropul candis este folosit pentru acoperirea produselor de fonderie cu un strat subțire de cristale fine de zahăr cu rol protector și estetic.

Șerbetul se obține din sirop de zahăr și glucoză, după o tehnologie asemănătoare cu cea a fondantului. Lărgirea sortimentului se realizează prin utilizarea unor adaosuri: coloranți, aromatizanți, cacao, fructe etc.

8.2.5. Produse gelificate și spumoase

Jeleurile sunt produse obținute prin fierberea unui sirop de zahăr și glucoză, coloranți, acizi alimentari, arome, care gelifică la răcire datorită adaosurilor de gelatină, pectină sau agar-agar. După fierbere, compoziția se toarnă în tipare de forme diferite realizate în pudră de amidon, după care se acoperă cu zahăr cristal.

Produsele spumoase au o structură spongioasă realizată prin încorporarea unor bule mici de aer în mod uniform în masa produsului. Ca agent spumant se poate folosi: albușul de ou, gelatina, lactoalbumina, pectina etc. Produsele spumoase sunt foarte higroscopice, impunând restricții în ceea ce privește umiditatea relativă a aerului în spațiile de păstrare.

Rahatul se obține prin fierberea unui sirop de zahăr și glucoză (sau/și fructoză) cu amidon. Pentru lărgirea sortimentului pot fi încorporate și anumite adaosuri cum ar fi: diferite substanțe aromatizante, cacao, unt, fructe confiate, alune, migdale etc.

8.2.6. Ciocolată și specialități de ciocolată

Ciocolata și produsele din ciocolată se caracterizează prin gust plăcut, aromă agreabilă și valoare nutritivă ridicată.

Materia primă de bază folosită pentru fabricarea acestor produse o reprezintă boabele de cacao.

Boabele de cacao sunt semințele arborelui *Theobroma cacao*, cultivat în zonele tropicale din America, Asia și Africa. Ele au o valoare nutritivă bine apreciată, printre

compoziții specifice remarcându-se conținutul mare în lipide (circa 50%) și prezența substanțelor stimulente (teobromina, 0,8-2,1%, cofeina 0,05-0,35%). Lipidele se extrag prin presare (după prăjirea și măcinarea boabele de cacao) rezultând untul de cacao; acesta din urmă are o temperatură de topire relativ mică (32°C) și proprietatea de a-și micșora volumul prin răcire, facilitând astfel scoaterea produselor din forme. Boabele de cacao mai conțin și alte substanțe importante: acizi organici (malic, tartric, oxalic, citric, acetic), substanțe aromatice, substanțe minerale (potasiu, fosfor, magneziu) și altele.

Pe lângă pudra de cacao, pentru obținerea ciocolatei se mai folosesc și alte materii prime de bază: zahăr, lapte praf, lecitină etc.; ca adaosuri pot fi utilizate: grăsimi vegetale, sâmburi grași (nuci, alune etc.), fructe confiate, cafea etc.

Datorită multiplelor posibilități de folosire și combinare a adaosurilor se poate obține o mare varietate a produselor din ciocolată.

8.2.7. Halva

Halva este un produs oriental apreciat pentru gustul plăcut și valoarea nutritivă ridicată (peste 500 cal la 100 g), superioară multor produse zaharoase. Ea are un conținut ridicat de lipide, glucide, proteine, săruri minerale, vitamine din grupul B și fibre vegetale (celuloză). Halva se obține prin amestecarea în cantități aproximativ egale, a pastei de semințe de floarea soarelui sau susan, decojite, prăjite și măcinate, cu o masă de halviță.

Halvița se obține prin concentrarea și baterea în halvițiere (folosind bătătoare cu palete fixate pe axe) a unui sirop de zahăr și glucoză cu extract de ciuin. Prin batere, halvița înglobează aer, reducându-și conținutul în apă până la valori de 4-6%.

Halva poate fi îmbogățită cu miez de nucă, alune, ciocolată sau fructe zaharisite.

8.3. Aprecierea calității, ambalarea, transportul și păstrarea produselor zaharoase

Calitatea produselor zaharoase este determinată de nivelul proprietăților organoleptice, al caracteristicilor fizico-chimice și absența defectelor.

Având în vedere higroscopicitatea zahărului, **ambalajele** produselor zaharoase trebuie să fie impermeabile, să mențină substanțele volatile implicate în formarea aromei și să protejeze produsele de mirosurile străine din mediul înconjurător; de asemenea, se acordă o atenție deosebită și aspectelor estetice ale ambalajului de prezentare.

Transportul produselor zaharoase se realizează cu mijloace de transport izoterme, care asigură protecția împotriva umidității și a variațiilor de temperatură.

Păstrarea produselor zaharoase se face în spații uscate, curate și dezinfectate, bine aerisite și fără mirosuri străine. Condițiile optime de păstrare se situează la valori de 18-20°C pentru temperatură și de 60-75% pentru umiditatea relativă a aerului.

9. PRODUSE GUSTATIVE

9.1. Condimentele și produsele condimentare

Condimentele sunt produse fără valoare nutritivă (sau cu valoare nutritivă redusă), care se adaugă în produsele alimentare în cantități mici pentru a le conferi caracteristici gustative (gust, miros, aromă) superioare, stimulând astfel secrețiile gastrice, pofta de mâncare și digestia.

Efectul condimentelor este determinat de prezența în compoziția lor a unor substanțe chimice cu proprietăți condimentare: uleiuri eterice, aldehide, esteri, cetone, alcooli superiori, hidrocarburi terpenice, rășini etc. Acest efect gustativ nu trebuie însă folosit în scopul acoperirii unor deficiențe de fabricație sau care apar ca urmare a proceselor de alterare a produselor alimentare.

Condimentele se clasifică după natura, originea și caracteristicile organoleptice în următoarele grupe:

- condimente naturale propriu-zise: flori, fructe, frunze, rizomi, semințe, scoarțe ale unor plante condimentare. Se utilizează în stare proaspătă sau deshidratate (unele și congelate - ex. pătrunjel, mărar, leuștean etc.) sau pot servi ca materie primă pentru extragerea unor substanțe condimentare;
- condimente acide;
- produse condimentare industriale (muștarul de masă, sosurile condimentare);
- uleiuri eterice și oleo-rezine;
- condimente saline (sarea de bucătărie).

9.1.1. Condimentele naturale

Clasificarea condimentelor naturale se face în general după proveniența lor. Principalele condimente naturale și zonele climatice în care se cultivă sunt prezentate în tabelul 9-1.

Tabelul 9-1 Principalele condimente naturale

Indigene	Tropicale	Mediterraneene
Muștar Coriandru Chimen Anason Fenicul Ienupăr	Piper Enibahar Cuișoare Scorțișoară Ghimbir Curcuma Nucșoară Vanilie	Capere Dafin Șofranul

Părțile cu valoare condimentară ale acestor plante sunt recoltate în stadiile optime de dezvoltare și maturitate, sunt sortate, deshidratate sau conservate prin diferite procedee și ambalate. Părțile utile scopului menționat pot fi: flori și muguri florali la capere, șofran, cuișoare; fructe, la anason, chimion, coriandru, enibahar, piper, ienupăr; frunze, la dafin; rizomi, la curcuma, ghimbir, obligează; semințe, la muștar, nucșoară; scoarță, la scorțișoară.

Principalele caracteristici ale condimentelor naturale cu utilizare mai largă sunt prezentate în tabelul 9-2.

Tabelul 9-2 Caracteristicile și domeniile de utilizare ale condimentelor naturale

Condimentul (denumire științifică)	Partea utilizabilă	Domeniul de utilizare
1. CONDIMENTE INDIGENE		
Anasonul (<i>Pimpinella anisum</i>)	Fructe mature, uscate, lungi, de culoare roșie verzuie	Industria de panificație, aromatizarea băuturilor alcoolice
Chimenul (<i>Carvum carvi</i>)	Fructe mature, uscate, lungi de 4-6 mm, de culoare cenușiu-cafenie	Industria cărnii, de panificație, aromatizarea brânzeturilor, lichiorurilor
Chimionul (<i>Cuminum cyminum</i>)	Fructe mature, uscate, lungi, de 5-6 mm, de culoare neagră-cenușie	Aromatizarea băuturilor alcoolice și a preparatelor culinare
Coriandrul (<i>Coriandrum sativum</i>)	Fructe mature, uscate, sferice, cu diametrul de cca. 3 mm, de culoare galben-brună	Aromatizarea preparatelor din carne, a produselor zaharoase și a băuturilor alcoolice
Fenicul / Anason mare (<i>Foeniculum vulgare</i>)	Fructe uscate, lungi de 7-9 mm și late de 3-4 mm, de culoare verde-brună sau galben-verzuie	Industria de panificație, aromatizarea băuturilor alcoolice
Ienupărul (<i>Ienuperus comunis</i>)	Fructe uscate, globulare, cu diametrul de 6-8 mm, de culoare brună	Aromatizarea băuturilor alcoolice, a preparatelor din carne
Muștarul alb (<i>Sinapis alba</i>)	Semințe mature, uscate, sferice, cu diametrul de 2,0-2,5 mm, galbene	La prepararea marinatei, murăturilor și a pastei de muștar
Muștarul negru (<i>Sinapis nigra</i>)	Semințe mature, sferice, cu diametrul de 1,0-1,5 mm, de culoare roșie-brună	La prepararea produselor din pește și carne, la fabricarea pastei de muștar
Negrilica (<i>Nigella sativa</i>)	Semințe uscate, de culoare neagră, mici și foarte ușoare	Condimentarea brânzei telemea, aromatizarea produselor de panificație
Cuișoarele (<i>Caryphylus aromaticus</i>)	Muguri floralți uscați, greutatea a 100 cuișoare = 6-11 g	Industria panificației, a conservelor, a produselor zaharoase, a băuturilor
Enibaharul (<i>Pimenta officinalis</i>)	Fructe uscate de mărimea unui bob de mazăre (5-8 mm), de culoare brună (nuanță roșcată)	Industria cărnii, de panificație, a băuturilor alcoolice, la fabricarea pastei de muștar
Nucșoara (<i>Myristica fragrans Houtt</i>)	Semințe uscate, decojite, cu lungimea de 15-30 mm, grosimea de 10-20 mm, de culoare galben-brună	Industria cărnii, de panificație, a băuturilor alcoolice, la fabricarea pastei de muștar
Piperul (<i>Piper nigrum</i>)	Piperul <u>negru</u> - boabe întregi neajunse la maturitate, uscate, încrețite, de culoare cenușiu-brună, cu diametrul de 4-5 mm	Industria cărnii, la fabricarea preparatelor culinare, industria peștelui, a conservelor sterilizate
	Piperul <u>alb</u> - boabe întregi mature, decorticate, uscate, cu suprafața netedă albicioasă-gălbuie sau galbenă-verzuie, diametrul de 3-5 mm	idem
Scorțișoara (<i>Cinamomum</i>)	Coaja lăstarilor lungi, fermentată, răsucită, uscată	Industria băuturilor, în patiserie, cofetărie

<i>ceylonicum)</i>		
Vanilia (<i>Vanilia plantifolia</i>)	Fructe recoltate înainte de maturitate, uscate, flexibile, lungi de 12-25 cm și cu lățime de 10 mm, de culoare negru-brun	În cofetărie, industria prod. zaharoase, a băuturilor alcoolice, aromatizarea deserturilor, a înghețatei
3. CONDIMENTE MEDITERANEENE		
Caperele (<i>Capparis herbacea</i>)	Muguri floral; după macerare (o lună) sunt conservați în oțet	Industria conservelor de pește, la condimentarea preparatelor culinare
Șofranul (<i>Crocus sativus</i>)	Stigmatetele florii uscate	Industria băuturilor alcoolice și cofetărie
Dafinul (<i>Laurus nobilis</i>)	Frunze lungi de 5-6 cm și late de 2-3 cm, uscate, lucioase, verzi	Industria peștelui, a cărnii, a conservelor, fabricarea preparatelor culinare

9.1.2. Produsele condimentare și oleo-rezinele

Produsele condimentare și oleo-rezinele se obțin prin prelucrarea produselor ce conțin substanțe cu rol condimentar. Ele pot fi rezultatul aplicării unor biotehnologii de fabricare sau se pot obține prin extragerea și concentrarea substanțelor active din diferite surse precum și prin prelucrarea industrială a condimentelor, împreună cu o serie mare de ingrediente.

Principalele produse din această grupă sunt: muștarul de masă, sosurile condimentare, concentratele aromatice și condimentare (produse tip *Vegeta*, *Delikat*), uleiurile eterice și oleo-rezinele.

Muștarul de masă (pasta de muștar) este un produs condimentar care se prepară din boabele de muștar (*Sinapis alba* sau *Sinapis nigra*) măcinate, cu adaos de oțet, vin, sare de bucătărie, făină de grâu, zahăr, substanțe colorante și alte condimente conform rețetelor de fabricație.

Sortimentul este alcătuit din muștar extra sau superior, în variantele iute sau dulce, muștar obișnuit, muștar cu hrean și cu adaos de alte ingrediente.

Muștarul de masă conține apă în proporție de 75...80%, zahăr 2,5...15%, clorură de sodiu 2%, aciditatea de 1,5...3,5% acid acetic. Conținutul de zahăr este mai ridicat la muștarul extra dulce (15%) și redus la muștarul superior (2,5%).

Muștarul de masă se ambalează în borcane de sticlă sau materiale plastice de capacități și forme variate. Pentru promovarea produselor, producătorii folosesc ambalaje de prezentare, care după consumarea conținutului pot fi reutilizate pentru alte cerințe casnice.

Muștarul este conservat prin pasteurizare, cu ajutorul substanțelor antiseptice precum și prin sterilizare. Termenul de valabilitate este cuprins între 60 și 360 zile, în funcție de procedeul de conservare.

Sosurile condimentare sunt obținute în diferite variante, pe bază de bulion sau pastă de tomate, ardei, gogoșari, plante condimentare (țelină, hrean, pătrunjel, ceapă, usturoi), morcovi, concentrate sau izolate de soia, boia de ardei, condimente naturale, ulei, oțet, zahăr, sare. Cele mai răspândite sunt sosurile tip *ketchup* pe bază de bulion sau paste de tomate.

Produsele tip "Vegeta", "Delikat" se obțin din pulberi de legume deshidratate (morcovi, păstârnac, pătrunjel, ardei dulce), zahăr, glucoză, sare, condimente naturale, amelioratori de aromă (glutamat monosodic, ribonucleotide, hidrolizate proteice), extracte naturale din carne.

Se utilizează pentru condimentarea și aromatizarea supelor, ciorbelor, sosurilor concentrate, pentru condimentarea și îmbunătățirea aromei preparatelor culinare, de toate categoriile, inclusiv pentru intensificarea aromei de carne la fripturi.

Aceste produse se prezintă ambalate în plicuri din folii complexe, recipiente metalice iar pentru cele brichetate se folosesc ambalaje din materiale impermeabile la vapori de apă, de capacități mici (ex. cubulețe Knorr, Gallina Blanca etc.).

Uleiurile eterice și oleo-rezinele condimentare cuprind principiile active ale condimentelor naturale. Datorită capacității lor mari de aromatizare și condimentare (în unele cazuri, o cantitate de 1 g este suficientă pentru câteva zeci de kg de materie primă), sunt folosite în special de întreprinderile din industria alimentară.

9.1.3. Condimente acide

Cele mai reprezentative condimente acide sunt: oțetul alimentar, sarea de lămâie (acid citric sau tartric) și acidul lactic.

Oțetul alimentar poate fi: de fermentație sau de distilare.

Oțetul de fermentație se obține prin fermentația acetică a vinurilor degradate, a vinului pichet (se obține prin refermentarea tescovinei după adăugarea de zahăr și apă), prin fermentarea acetică a borhoturilor de fructe (ex. mere) sau a altor soluții alcoolice.

Oțetul de distilare se obține prin diluarea cu apă a acidului acetic pur care rezultă fie prin fermentația acetică a unor soluții diluate de alcool și de distilare, fie prin distilarea uscată a lemnului.

Oțetul de fermentație este superior celui de distilare datorită aromei și gustului; de asemenea, se deosebește și printr-un conținut mai ridicat de substanțe extractive.

9.1.4. Condimentele saline (sarea de bucătărie)

Sortimentul este alcătuit din sare iodată extrafină, sare fină, mărunță, uruială și bulgări. Aceste produse se obțin prin îndepărtarea impurităților (pământ, nisip etc.) pe care le prezintă sarea extrasă din mine și se diferențiază între ele prin mărimea granulației.

Purificarea sării se realizează prin dizolvarea în apă și recristalizarea clorurii de sodiu prin suprasaturare. Se supun purificării sortimentele superioare cum sunt sarea iodată, fină și extrafină; celelalte sortimente comportă numai operațiunile de măcinare până la granulația specifică.

Sarea de bucătărie este alcătuită în cea mai mare parte din clorură de sodiu (97...99%) și iodură de potasiu. Dintre sărurile de impurificare sunt prezente în cantități mai mari: sulfatul și clorura de calciu; sulfatul și clorura de magneziu; sulfatul de sodiu; clorura de potasiu și sărurile ferice. Conținutul de apă reprezintă circa 0,1...0,2%.

Impuritățile chimice din sare determină creșterea higroscopicității sale. Sărurile de magneziu imprimă un gust amar, sărurile de potasiu gust astringent, iar sulfatul de magneziu efect laxativ.

Ambalarea, păstrarea și transportul trebuie să îndeplinească cerințele prevăzute în standarde pentru a împiedica umezirea sării și evitarea aglomerării și deteriorării caracteristicilor calitative ale acesteia. Se recomandă păstrarea la o umiditate relativă a aerului de maxim 75% și evitarea contactului cu apa.

9.2. Caracterizarea merceologică a stimulentei

În grupa stimulentei sunt incluse ceaiul și cafeaua.

Prin compoziția lor, aceste produse acționează asupra sistemului nervos central și asupra sistemului circulator, înlăturând senzația de oboseală și prelungind timpul afectat

activității intelectuale și fizice. Aceste efecte stimulatoare sunt conferite ceaiului și cafelei de cofeina conținută, în proporție de 1...3%.

La efectul reconfortant, de refacere a capacității de muncă se adaugă și valoarea lor gustativă deosebită, bine individualizată și inimitabilă.

Consumul exagerat de cafea și ceai dezechilibrează fiziologic organismul, poate accentua starea de oboseală, reduce capacitatea de muncă și poate crea dependență.

9.2.1. Cafeaua

Cafeaua rezultă prin prelucrarea semințelor plantei *Coffea sp.* din familia *Rubiaceae*. Specia cu cea mai mare importanță economică este *Coffea arabica*; aceasta produce cafea de calitate superioară și deține circa 70% din producția mondială. Ea este urmată de *Coffea robusta*, cu o pondere de circa 25% din producția mondială și care se utilizează mai mult în amestec, datorită aromei mai slabe și a gustului mai aspru, și de *Coffea liberica* - de calitate inferioară.

Sortimentul de cafea cuprinde: cafeaua crudă, cafeaua prăjită și cafeaua prăjită și măcinată. *Cafeaua crudă* se diferențiază după varietate, nivel calitativ și zona geografică. *Cafeaua prăjită și cea măcinată* se obține prin amestecarea cafelei crude de diferite proveniențe sau varietăți, beneficiind de denumiri strâns legate de cele ale firmelor producătoare sau ale zonelor geografice recunoscute, formând astfel sortimentul comercial din diferite piețe.

Cea mai mare cantitate de cafea prăjită și prăjită și măcinată se comercializează după preambalarea în materiale complexe, în prezența aerului sau prin vidare. Cantități mari de cafea se prăjesc în diferite centre de prelucrare, se ambalează în saci și se macină la cerere, în unitățile de desfacere.

Cafeaua crudă (Pergamino) se obține prin uscarea fructelor după recoltare și separarea resturilor cornoase.

Calitatea cafelei se diferențiază după specia și soiurile arborilor de la care provine, după zonele geografice în care se cultivă, precum și după condițiile climaterice. Forma, mărimea, culoarea, mirosul și aspectul general sunt *criterii organoleptice* de apreciere a calității cafelei crude. Gustul, mirosul și aroma sunt cele mai importante caracteristici organoleptice și se evaluează prin examinarea cafelei prăjite și măcinate ca atare, precum și a infuziei pregătite prin introducerea sa în apă fierbinte.

Cele mai apreciate sunt loturile de cafea crudă omogene în ceea ce privește forma, mărimea, care au grad de puritate ridicat, nu conțin boabe defecte, nu sunt atacate de insecte și nu au impurități minerale. Cafeaua cu boabe rotunde este superioară celei care are boabe plate sau ovale, iar cea cu boabe mici este mai bună decât cea cu boabe mari. Sunt apreciate loturile de culoare deschisă, comparativ cu cele de culoare brun-cenușie, care sunt predispuse la depreciere pe parcursul prelucrării primare, transportului sau păstrării. Cafeaua crudă veche, corect prelucrată, fără să fi fost depreciată, păstrată în condiții optime, este superioară celei noi.

În vederea consumului, cafeaua este supusă prăjirii (torefierii) și măcinării. Prăjirea cafelei la temperatura de 180...200°C, prin amestecare continuă, contribuie la formarea caracteristicilor de gust, miros și aromă; după prăjire, cafeaua este supusă imediat răcirii, până la temperatura de 40...60°C, pentru evitarea pierderii aromei prin volatilizarea rapidă a substanțelor implicate.

Prin prăjire, culoarea cafelei devine brună, iar volumul acesteia crește cu 30...50%.

Cea mai importantă fază din procesul de prăjire este formarea complexului aromatic “*cofeol*”, care grupează un număr însemnat de substanțe volatile și nevolatile implicate în formarea caracteristicilor de aromă. La formarea aromei contribuie cel puțin 40 substanțe

formate prin prăjire sau existente în cafeaua crudă, printre care se află: alcoolii (furfurilic, etilic), diacetil, dietilcetonă, cresoli, pinol, piridină, guaiacol, vanilină, furan etc.

Conducerea corectă a procesului de prăjire a cafelei are o importanță hotărâtoare asupra caracteristicilor gustative ale infuziilor de cafea ce se pregătesc ulterior.

La prăjire cafeaua pierde până la 18% din masa sa ca urmare a evaporării apei, a volatilizării unor substanțe sau a descompunerii altora.

Aroma cafelei formată prin prăjire se pierde cu timpul, fapt ce limitează păstrarea cafelei prăjite. Pierderea aromei se datorează volatilizării, oxidării, hidrolizei sau interacțiunii compușilor prezenți; ea poate fi limitată prin folosirea ambalajelor impermeabile la gaze, în absența aerului, prin folosirea antioxidanților și utilizarea ambalării în vid sau gaz inert. Pierderea aromei este mai mare la cafeaua măcinată.

Cafeaua măcinată se poate comercializa și în amestec cu înlocuitori pe bază de năut, soia, orz, secară, grâu, cicoare etc. sub anumite denumiri, precizându-se proporția cafelei naturale.

Extraktele de cafea sunt cunoscute sub denumirea de *cafea solubilă*, *nescaffe* sau *cafea instant* și se obțin prin extragere din cafeaua prăjită și măcinată. Ele se obțin prin recuperarea aromei și reintegrarea sa în produsul prelucrat sau fără recuperare.

Extraktele pot prezenta conținutul normal de cofeină sau pot fi decofeinizate total sau parțial. Extraktele se supun operațiunii de deshidratare prin procedee perfecționate (atomizare, liofilizare), pentru evitarea pierderii aromei și a denaturării unor componenți labili. Extraktele cu solubilizare instantanee se obțin prin aplicarea unor operațiuni succesive de umezire cu vapori de apă și uscare și se prezintă de cele mai multe ori sub formă granulată.

Ambalarea extractelor de cafea se face în recipiente metalice sau din sticlă de capacitate relativ mici.

Calitatea extractelor este determinată de proprietățile organoleptice: gust, miros, aromă, limpiditatea soluției, precum și conținutul de apă, gradul de solubilizare și conținutul de cofeină.

9.2.2. Ceaiul

Ceaiul rezultă din prelucrarea mugurilor, cu 2-5 frunze, ai arborelui de ceai *Thea chinensis*, din familia *Rubiaceae*. Considerat de secole a avea proprietăți curative, ceaiul este promovat ca o băutură reconfortantă, sănătoasă, dietetică și relativ ieftină.

Sortimentul de ceai inclus în categoria stimulentele cuprinde: *ceaiul negru* și *ceaiul verde* (nefermentat sau semifermentat).

Calitatea ceaiului este definită hotărâtor de calitatea frunzelor prelucrate. Astfel, din cele patru recolte ale unui an (între sfârșitul lunii aprilie și sfârșitul lunii septembrie), cel mai bun ceai este cel provenit din frunzele primelor recolte.

Din recoltele III și IV, rezultă ceai de calitate a III-a, constituit din frunze mari, cu pețiolii dezvoltati, cu raportul frunze/cozi redus, care dezvoltă o aromă mai slabă și eliberează mai puțin extract.

Frunzele de ceai au culoarea verde închis, pedunculul scurt și gros, limbul de formă eliptică, crestă pe margini, nervura mediană pronunțată iar nervurile secundare fine.

Fabricarea **ceaiului negru** cuprinde următoarele operațiuni: ofilirea ceaiului recoltat, răsucirea, fermentarea, uscarea și ambalarea.

Ceaiul verde se obține prin opărire frunzelor de ceai, pentru distrugerea enzimelor și menținerea culorii, răsucire, uscare și ambalare.

Conform recomandărilor *standardului ISO 3720*, ceaiul trebuie să îndeplinească următoarele condiții: umiditate, maxim 9%; conținut de teină, minim 2%; conținut de substanțe tanante, maximum 7%; extract, minim 32%; cenușa totală maxim 6,5%.

Fiind un produs deshidratat, cu un conținut mic de apă și cu o structură poroasă, ceaiul este higroscopic, având totodată o mare capacitate de pierdere a substanțelor care generează aroma precum și de fixare a substanțelor volatile din mediul înconjurător.

Din aceste motive, **ambalarea** trebuie să asigure protecția ceaiului împotriva apei, a vaporilor de apă și a gazelor. O protecție superioară este conferită de recipientele metalice, din materiale plastice, din sticlă închise ermetic sau de plicurile și pungile din materiale complexe. Pentru ambalarea produselor care urmează a fi păstrate perioade mai scurte, se pot folosi plicuri sau pungi de capacitați mici din hârtie pergament, sulfat sau folii simple de materiale plastice.

9.3. Băuturile alcoolice

Băuturile alcoolice sunt produse alimentare lichide care au în compoziția lor o anumită proporție de alcool etilic. Alcoolul etilic este o substanță considerată convențional trofică, deoarece prin descompunere (oxidare) eliberează energie în organism. De menționat însă, că un consum în cantități mari sau în mod constant poate prejudicia grav sănătatea; de asemenea, alcoolul nu este o substanță indispensabilă pentru buna funcționare a organismului uman.

După conținutul de alcool, aceste băuturi se clasifică în trei grupe principale:

- alcoolice tari, cu 25-70% alcool (rachiuri naturale și industriale);
- moderat alcoolice, cu 8-20% alcool (vinurile);
- slab alcoolice, cu 1-6% alcool (berea).

9.3.1. Băuturi alcoolice tari naturale

Aceste băuturi se mai numesc și rachiuri naturale și se obțin în cea mai mare parte prin *fermentarea și distilarea fructelor și a subproduselor de la vinificație*. De asemenea, mai pot fi folosite ca materii prime și anumite sucuri de plante, plămezi de cereale sau alte surse naturale de zahăr fermentescibil.

Țuica de prune este cel mai frecvent întâlnită în țara noastră, producându-se în cantități mult mai mari comparativ cu alte tipuri de băuturi alcoolice tari. În funcție de sortiment, poate avea o concentrație alcoolică între 25-50%.

Țuica de prune este limpede, incoloră, cu nuanță gălbuie și cu aromă specifică (mai intensă la unele sortimente, cum ar fi țuica bătrână).

Pentru fabricarea **rachiurilor** se pretează aproape toate fructele, deoarece au în compoziția lor zahăr fermentescibil; se fabrică rachiul de mere, caise, cireșe, pere, fructe de pădure etc. Acestea au culoare gălbuie până la brună și un buchet de arome specific fructelor din care provin. Din gama rachiurilor obținute din subproduse rezultate de la vinificație, fac parte: *rachiul de drojdie, rachiul de tescovină și rachiul de vin*.

Rachiul de drojdie se fabrică prin distilare din drojdia rezultată după limpezirea vinului. Are o concentrație alcoolică de circa 30% și un miros specific de drojdie. Prin învechirea acestuia, se obține spuma de drojdie, cu o concentrație alcoolică de circa 35%.

Rachiul de tescovină se obține prin prelucrarea tescovinei rezultată în urma procesului de vinificație. Are o concentrație alcoolică asemănătoare celui de drojdie, este incolor sau slab gălbui, cu miros caracteristic.

Băuturi alcoolice tari pe bază de vin. Prin distilarea vinului se pot obține rachiurile de vin sau diferite distilate superioare. Rachiul de vin se obține de regulă din vinuri slab alcoolice sau degradate.

Distilatele de vin se obțin din vinuri stabilizate, nealterate. Ele se supun învechirii în butoaie de stejar, la temperaturi cuprinse între 20 și 30°C. Acestea sunt recunoscute ca produse *tip Cognac* (după procedeul Cognac), și au denumiri convenționale, după zonele din

care provin. Au o concentrație alcoolică între 36-45%, o culoare galbenă chihlimbarie, și un buchet și gust specifice, armonizate în urma procesului de învechire.

În funcție de durata de învechire, produsele tip Cognac, se clasifică astfel: tipul XO, cu o vechime de peste 10 ani, V.S.O.P. (*Very Superior Old Product*), cu o vechime de peste 5 de ani; V.S.O., cu o vechime de peste 3 de ani; V.O., produs vechi, dar fără precizarea duratei; se practică și acordarea unui număr de stele (trei, cinci, șapte – în funcție de gradul de învechire). Pentru consum curent, învechirea distilatelor de vin (și implicit formarea culorii și buchetului specific) este accelerată cu ajutorul unor așa-numiți *bonificatori* (prune uscate, flori de tei, zahăr caramelizat etc.).

Băuturile alcoolice tari din cereale se fabrică prin distilarea plămezilor fermentate (din grâu, orz, ovăz, secară), învechirea și după caz, aromatizarea lor; mai cunoscute sunt cele tip *whisky* (sau *bourbon*) și *gin* (cu aroma de ienupăr). Concentrația alcoolică a acestor băuturi este de 40-50%.

Romul natural se obține prin distilarea melasei de la trestia de zahăr. Distilatul se învechește în butoaie, timp în care se formează culoarea brună și buchetul specific (aromatizarea se face prin adăugarea unor plante aromate).

9.3.2. Băuturi alcoolice industriale

Rachiurile industriale se obțin prin diluarea alcoolului etilic rafinat la care se adaugă esențe sau extracte de plante, cu sau fără zahăr. Pentru fabricarea alcoolului se folosesc materii prime bogate în amidon (cartofi, cereale) sau în zaharuri ușor solubile (ex: sfecla de zahăr).

Din categoria băuturilor alcoolice industriale fac parte: *rachiurile simple*, *rachiurile aromate* și *lichiorurile*.

Rachiurile simple conțin numai alcool de fermentație, diluat până la o anumită concentrație, ușor îndulcit și macerat câteva zile. Sortimentul este alcătuit din rachiul alb, rachiul extra și diverse tipuri de vodcă. Vodca superioară conține și alte ingrediente și este supusă unei maturări care se derulează pe o perioadă mai mare de timp.

Rachiurile aromate conțin pe lângă alcool și diferite arome sintetice sau naturale, coloranți alimentari și uneori, în funcție de sortiment, o cantitate mai mare de zahăr. Cele mai importante sortimente sunt: romul industrial, obținut din alcool, colorat cu caramel și aromatizat cu esență de rom; rachiul de vișine, caise, portocale etc.; ginul, obținut din alcool cu adaos de fructe de ienupăr sau alte plante aromate.

Lichiorurile sunt băuturi cu un conținut de alcool cuprins între 25-45%, îndulcite, colorate și aromatizate cu diferite esențe sau extracte de fructe sau plante.

9.3.3. Băuturi moderat alcoolice

În această categorie de băuturi se încadrează diversele sortimente de vinuri.

Vinurile naturale.

Vinurile naturale sunt băuturi care se obțin prin fermentația alcoolică a mustului din struguri (fructele viței-de-vie, *Vitis vinifera*). Pentru obținerea unor vinuri de calitate, strugurii se recoltează la maturitate deplină, sau chiar la supramaturitate, când au cel mai mare conținut de zahăr și cea mai mare greutate a bobului.

Compoziția chimică a vinului este destul de complexă, fiind dată atât de compoziții inițiale ai mustului cât și de cei formați pe parcursul fermentației și învechirii. Astfel, vinul conține alcool etilic (8...14%), alcool propilic, alcool izopropilic, alcool izoamilic, glicerină, acizi (tartric, citric, malic, lactic etc.), zaharuri, substanțe azotate, ester, aldehide, vitamine, enzime, substanțe minerale (vinul roșu este bogat în fier), tanin, substanțe colorante, aromate, substanțe pectice.

Principalele *operațiuni tehnologice* pentru fabricarea vinurilor sunt: dezbrobonarea (desciorchinarea), zdrobirea, separarea mustului și presarea, limpezirea și corectarea compoziției chimice, fermentarea, limpezirea și stabilizarea, priticirea, cupajarea, învechirea.

Varietatea soiurilor de struguri (peste 4000, din care cele mai multe produc struguri de vinificație), condițiile pedo-climatice și tehnologiile variate determină existența unei game largi de sortimente de vinuri (tab. 9-3).

Tabelul 9-3 Clasificarea vinurilor

Categoria vinului	Zahăr (g/l)*	Observații
A. Vinuri de consum curent 1. Vin de masă (VM) 2. Vin de masă superior (VMS)	136 162	Se obțin din soiuri nobile de mare productivitate pentru vin, precum și din soiurile de masă care nu corespund pentru consumul în stare proaspătă.
B. Vinuri de calitate 1. Vinuri de calitate superioară (VS) 2. Vinuri de calitate superioară cu denumire de origine controlată (VDOC)	180 180	Se obțin din soiuri pentru vin cu însușiri tehnologice superioare calitativ, cultivate în areale viticole delimitate. Se comercializează sub denumirea podgoriei din care provin. Se obțin din soiuri de struguri pentru vin recomandate și autorizate pentru cultură, prin respectarea unor criterii
2.1. Vin cu denumire de origine controlată (DOC) 2.2. Vin cu denumire de origine controlată și trepte de calitate (DOCC) 2.2.1. Vin cu denumire de origine controlată și trepte de calitate obținut din struguri culeși la maturitatea deplină (DOCC-CMD) 2.2.2. Vin cu denumire de origine controlată și trepte de calitate obținut din struguri culeși târziu (DOCC-CT) 2.2.3. Vin cu denumire de origine controlată și trepte de calitate obținut din struguri culeși la înnobilarea boabelor (DOCC-CIB) 2.2.4. Vin cu denumire de origine controlată și trepte de calitate obținut din struguri culeși la stafidirea boabelor (DOCC-CSB)	190 220 240 250 260	bine precizate referitoare la arealul de producere, soiuri, metode de cultură, procedee de vinificație, calitatea și compoziția strugurilor și vinurilor și efectuarea controlului de calitate. Comercializarea se face sub denumirea arealului viticol și al soiului sau sortimentului de soiuri.
C. Vinuri din hibrizi direct producători	136	Se obțin din struguri de la hibrizii direct producători, fiind destinate consumului familial. Sunt vinuri slab alcoolice, cu caracteristici organoleptice modeste, se auto-limpezesc, dar au stabilitate limitată.

* conținut minim, la recoltarea strugurilor

Sursa: adaptat după Dima D., Pamfilie Rodica, Procopie Roxana, 2001.

Vinurile speciale.

O grupă destul de reprezentativă este cea a *vinurilor speciale*, care se obțin din must de struguri sau vinuri stabilizate după tehnologii speciale și adaos de zahăr, alcool sau alte ingrediente.

Din grupa vinurilor speciale fac parte: vinuri spumante, vinuri spumoase, vinuri licoroase, vinuri aromatizate.

Vinurile spumante (tip șampanie) se fabrică după tehnologia clasică "*champenoise*" (șampanizarea vinului în sticle) sau după alte tehnologii mai rapide.

Șampanizarea constă în fermentarea suplimentară a vinului în sticle, după ce în prealabil s-a adăugat un sirop de zahăr, drojdii selecționate și alte ingrediente. Fermentația se desfășoară lent, iar bioxidul de carbon rezultat este înglobat în masa vinului spumant. După fermentație și limpezire, vinurile se supun învechirii.

Vinul spumant original este *champagne* (șampania) care a preluat denumirea zonei geografice în care se produce, aceasta fiind cunoscută ca marcă înregistrată și protejată.

Vinurile spumoase se obțin din vinuri sănătoase, acide și stabilizate prin înglobare de bioxid de carbon în vinul îndulcit și aromatizat.

Vinurile licoroase se obțin din vinuri stabilizate, prin adaos de alcool (până la o concentrație alcoolică de 15-20%) și zahăr sau must.

Vinurile licoroase, precum Tokay, Malaga, Porto, Madera, Xeres și altele (Lacrima lui Ovidiu - Murfatlar) se caracterizează prin conținut ridicat de zahăr (10-20%) și gust dulce pronunțat. Fabricarea lor se face după tehnologii proprii, o deosebită importanță acordându-se procesului de învechire.

Vinurile aromatizate se obțin din vin cu adaos de zahăr sau must, alcool alimentar și macerate din plante, după rețete proprii fiecărui produs. Cele mai cunoscute sunt vermuturile și vinul pelin (la care predomină pelinul ca plantă aromatizantă).

Aprecierea calității vinurilor se face prin intermediul *caracteristicilor psihosenzoriale și fizico-chimice*. Fiind prin excelență produse gustative, proprietățile psihosenzoriale au o importanță deosebită, apreciindu-se mai ales culoarea, mirosul, buchetul, gustul, și limpiditatea. Dintre caracteristicile fizico-chimice se apreciază îndeosebi conținutul de alcool, conținutul de zahăr, aciditatea totală și aciditatea volatilă

Depozitarea vinului se face în încăperi sau pivnițe curate, aerisite, cu temperatura cuprinsă între 5...15°C și umiditatea relativă a aerului de maxim 75%.

Bolile și defectele vinurilor

Bolile microbiene ale vinurilor sunt produse de microorganisme aerobe și anaerobe. Vinurile bolnave se recunosc după aspect, gust și miros care prezintă modificări evidente.

Bolile provocate de microorganismele aerobe întâlnite cel mai frecvent sunt *floarea vinului* și *oțetirea*. Ele apar de regulă la vinurile cu o concentrație alcoolică redusă (sub 10° alcoolice), care se păstrează la temperaturi de peste 15°C, în vase insuficient umplute.

Floarea vinului este provocată de drojdii, cea mai frecventă fiind *Micoderma vini* (drojdie falsă, provenită de pe struguri). La început, boala apare sub formă de pete albe, iar într-o fază mai avansată de dezvoltare formează un voal albicios, plisat, numit *floare*. Vinul capătă un gust apos și un miros neplăcut, de rânced; tăria alcoolică a vinului scade, datorită oxidării parțiale a alcoolului etilic în bioxid de carbon și apă.

Vinurile bolnave pot fi tratate într-o fază incipientă a bolii, prin pasteurizare, filtrare și cupajare.

Oțetirea vinului este considerată cea mai periculoasă boală. Bacteriile acetice atacă vinurile slab alcoolice, mai ales în timpul verii, când vasele nu sunt pline. Ele se dezvoltă la suprafața vinului, formând la început o peliculă fină, cenușie, care apoi se îngroașă, se rupe în bucăți și se depune la fundul vasului sub formă de masă gelatinoasă.

Pe parcursul dezvoltării, bacteriile acetice (care ajung în vin în timpul vinificației, de pe boabe cu început de fermentație sau din vasele insuficient curățate) consumă treptat alcoolul transformându-l în acid acetic, care imprimă vinului un gust și miros specific, înțepător. În faza incipientă a bolii, când modificările provocate nu depășesc anumite limite, oțetirea poate fi stopată prin pasteurizare sau sulfitare.

Cele mai importante **boli provocate de microorganismele anaerobe** sunt: *borșirea* (manitarea, fermentația manitică), *băloșirea* (boala întinderii), *boala presiunii și întoarcerii* vinului (fermentația tartro-glicerinică), *fermentația malo-lactică*, *amăreala*, *fermentația acetamidică*.

Casarea vinurilor este determinată de procese chimice și biochimice complexe (casări) care nu afectează componenții chimici de bază ai vinului, ci pe cei care sunt implicați în formarea caracteristicilor organoleptice ale acestuia, respectiv aspectul, gustul, mirosul și buchetul.

În funcție de procesul care se desfășoară în masa vinului, respectiv de substanțele descompuse și precipitate, pot fi întâlnite următoarele tipuri de casări: ferică (casarea neagră), oxidazică (casarea brună), fosfato-feri-calcică (casarea albă), cuprică, proteică.

Casările pot fi prevenite sau corectate prin diferite procedee tehnologice specifice.

Dintre **defectele** vinurilor, cel mai frecvent întâlnite sunt: miros și gust de hidrogen sulfurat, gust de mușcăi, de pământ, de lemn putred etc.

9.3.4. Băuturi slab alcoolice

Dintre băuturile slab alcoolice, importanță comercială deosebită are *berea*, fiind solicitată de cea mai mare masă de consumatori.

Berea este o băutură naturală, obținută prin zaharificarea plămezii de orz germinat (malț), fierberea cu hamei și fermentarea alcoolică a mustului obținut. De menționat că la fabricarea berii pot fi folosite și alte cereale bogate în amidon sau materii prime zaharoase fermentescibile pentru înlocuirea parțială a orzului.

Malțul se obține din boabele de orz prin germinare dirijată (încolțire). Încolțirea orzului și obținerea malțului sunt necesare pentru activarea și producerea de amilaze care asigură zaharificarea amidonului.

Hameiul este planta ale cărei flori conferă berii gustul amărui specific, contribuie la formarea aromei, îmbunătățește spumarea, limpezimea și conservabilitatea.

Calitatea berii este influențată în foarte mare măsură și de *calitatea apei* utilizate. Această trebuie să îndeplinească o serie de condiții stricte, mai ales în ceea ce privește puritatea și duritatea (să fie scăzută).

Tipul de bere obținut depinde de *tipul de malț* folosit, respectiv de procesele de prelucrare la care a fost supus acesta. Astfel, malțul blond se obține din orzoaică (sau orz de bună calitate) prin germinare dirijată, uscarea și vânturare. Malțul brun rezultă prin prăjirea malțului blond la o temperatură de 150°C, iar cel negru prin prăjirea la 170-200°C.

Compoziția chimică a berii este complexă și variabilă în funcție de sortiment. Principalele substanțe conținute de bere sunt: alcoolul etilic (până la 6-7%), dextrine, azot solubil, vitamine (B₁, B₂, B₆, PP, C), elemente minerale (K, Mg, Fe etc.), acizi organici (lactic, acetic, malic etc.), substanțe colorante, tanante și CO₂ (circa 0,4%).

După conținutul în alcool etilic, berea se clasifică în 4 categorii: bere fără alcool; bere slab alcoolizată, cu 0,5-1,5% alcool; bere obișnuită, cu 3-4,5% alcool; bere cu peste 4,5% alcool.

În majoritatea țărilor (inclusiv în România) se produce bere de fermentație inferioară, de următoarele tipuri:

- bere blondă *tip Pilsen*, de culoare galben-pai deschis, puternic hameiată, cu aromă pură de hamei și spumare intensă;

- bere blondă *tip Dortmund*, de culoare galben-auriu, mai slab hameiată;
- bere brună *tip München*, de culoare închisă, slab hameiată, în care predomină aroma de malț.

Aprecierea calității berii se face prin intermediul *caracteristicilor organoleptice și fizico-chimice*. Din punct de vedere *organoleptic* se apreciază aspectul, mirosul, aroma, gustul, volumul, finețea și perisabilitatea spumei. *Aspectul* berii trebuie să fie de lichid limpede, fără sediment sau impurități (berea pasteurizată poate avea un depozit redus de sediment). *Mirosul* trebuie să fie plăcut, caracteristic fiecărui tip, cu aromă de hamei sau malț, fără influențe străine (miros de mușcături, de acru etc.). *Gustul* trebuie să fie caracteristic fiecărui tip, amărui (dulce-amărui în cazul berii Caramel), plăcut. Berea turnată în pahar trebuie să formeze o *spumă* compactă și persistentă.

Dintre *caracteristicile fizico-chimice*, mai importante sunt: concentrația mustului primitiv (conținutul de substanță solubilă al mustului care se supune fermentației primare), concentrația alcoolică, aciditatea și conținutul de CO₂.

Stabilitatea berii la păstrare este redusă la cea nepasteurizată (12 zile, în condiții de refrigerare) și mare la berea pasteurizată (60 zile) sau sterilizată (un an).

Bolile și defectele berii. Fiind o băutură nutritivă slab alcoolică, berea are o stabilitate limitată, fiind predispusă la alterare din cauza unor microorganisme care se dezvoltă cu ușurință. Alterarea se manifestă prin schimbarea aspectului și a gustului berii. În locul aspectului limpede, apare turbureala, care, în funcție de natura cauzelor care o provoacă, poate fi biologică sau fizico-chimică.

9.3.5. Băuturi nealcoolice

Aceste băuturi se caracterizează printr-o valoare alimentară și psihosenzorială deosebită; ele satisfac nevoia de lichide a organismului uman și au o compoziție care generează efecte tonice și reconfortante. În această categorie sunt incluse sucurile, băuturile răcoritoare și apele minerale.

Sucuri naturale și băuturi răcoritoare

Sucurile naturale de fructe și legume au o valoare nutritivă ridicată deoarece conțin compuși solubili ai fructelor și legumelor (glucide, vitamine, acizi, săruri minerale).

Pentru fabricarea sucurilor se utilizează întreaga gamă de fructe cultivate sau de pădure. Dintre acestea, cel mai bine se pretează fructele care eliberează o cantitate mai mare de sucuri care se limpezesc ușor, datorită conținutului mai redus în substanțe pectice, tanante sau amidon (lămâi, portocale, caise, piersici, mere, struguri etc.).

Sucurile de legume au o gamă sortimentală mai restrânsă. În mod frecvent se produc sucuri din tomate, țelină, morcov, sfeclă roșie. Aceste sucuri au și unele efecte terapeutice dacă sunt consumate în stare brută, nelimpezite, imediat după preparare.

Sucurile limpezi se obțin prin presare, centrifugare sau difuziune în apă. Limpezirea sucurilor se poate face prin procedee precum: autolimpezire, filtrare, limpezire enzimatică, cleire, centrifugare sau congelare; alegerea procedurii are în vedere și natura fructului supus prelucrării.

Sucurile de calitate superioară prezintă caracteristici de culoare, aromă, gust și miros specifice fructelor sau legumelor din care provin.

Nectarele se deosebesc de sucurile limpezi prin aceea că înglobează în masa lor și pulpa fructelor, fin mărunțită și separată de părțile neutilizabile (ex: pereți celulari celulozici). Ele sunt superioare din punct de vedere nutritiv sucurilor limpezi, deoarece prin procesul de prelucrare nu se pierd substanțe nutritive iar compoziția lor include și componentele nutritive insolubile.

Nectarele de bună calitate prezintă caracteristici organoleptice specifice fructelor din care provin, au în masa lor fructe fin mărunțite, nu depun sediment și nu formează gulere evidente de lichid limpede prin sedimentare.

Conservarea sucurilor limpezi și a nectarelor se face prin pasteurizare, termosterilizare, filtrare antiseptică, concentrare etc.

Pe lângă caracteristicile organoleptice, la **evaluarea calității** sucurilor naturale din legume și fructe se fac determinări și pentru conținutul de substanță solubilă, aciditate și alte substanțe prevăzute de normele sanitare.

Băuturile răcoritoare se obțin din sucuri naturale de fructe sau macerate de fructe sau plante, cu adaos de sirop de zahăr, acid citric, coloranți alimentari și apă saturată cu CO₂. Ele se caracterizează prin conținut redus de substanțe nutritive (zahăr, îndulcitori naturali, vitamine) și optim de acizi și coloranți, aromatizanți sau edulcoranți de sinteză.

Calitatea băuturilor răcoritoare se apreciază în funcție de încadrarea în standarde sau alte norme și specificații.

Toate băuturile răcoritoare sunt conservate cu substanțe antiseptice, cel mai frecvent fiind folosit benzoatul de sodiu. De asemenea, **conservarea** este favorizată și de bioxidul de carbon impregnat în masa băuturilor răcoritoare.

Ape minerale

Apele minerale sunt ape subterane care datorită compoziției chimice bogate în săruri minerale pot fi consumate în scop terapeutic sau ca ape de masă. În general, apele minerale sunt clasificate în trei grupe: ape minerale *de consum alimentar* (ape de masă), ape *de izvor* și ape *medicinale*.

Apele minerale de consum alimentar pot fi plate (natural negazoase), natural-gazoase, degazeificate și gazeificate (prin adaos de CO₂ de altă origine decât cel de la sursă).

Apele minerale naturale pot fi exploatate, valorificate și comercializate, numai de persoane juridice autorizate în acest sens. De asemenea, aceste ape trebuie să îndeplinească anumite cerințe la sursă, precum:

- natura lor să fie exclusiv subterană;
- să aibă un conținut specific de săruri minerale dizolvate precum și alte componente utile, cu efecte benefice pentru sănătate;
- captarea să garanteze puritatea microbiologică a apei;
- sursa să fie protejată împotriva poluării.

Aprecierea calității apelor minerale se face prin intermediul *caracteristicilor organoleptice și a indicatorilor fizico-chimici*. Apele minerale trebuie să-și mențină limpiditatea pe toată perioada de valabilitate, să fie inodore (cu excepția celor medicinale), să conțină cantitatea normată de CO₂, să aibă gustul și turbiditatea corespunzătoare buletinelor de analiză. Fizico-chimic se apreciază temperatura apei la sursă, pH-ul, conductivitatea electrică, conținutul în săruri minerale, duritatea etc. Caracteristicile de calitate trebuie să fie constante și corespunzătoare buletinelor de analiză elaborate de laboratoarele autorizate, pe baza cărora s-a avizat exploatarea resursei respective.

Apa de izvor îmbuteliată provine din izvoare sau foraje subterane, îndeplinind toate condițiile de potabilitate. Condițiile de acceptare pentru exploatarea, valorificarea și comercializarea acestor ape sunt mai puțin exigente.

Ambalarea apelor minerale se face la sursă, în butelii din sticlă sau recipiente din materiale plastic, inerte la acțiunea componentelor lor.

Etichetarea apelor minerale trebuie făcută cu multă rigurozitate, impunându-se precizarea anumitor elemente precum: denumirea, sursa de proveniență, data îmbutelierii, numele firmei care a făcut îmbutelierea, marca de fabrică, conținutul net, elemente de

identificare a lotului, compoziția chimică, data efectuării analizei și denumirea laboratorului implicat, termenul de valabilitate.

Apele minerale medicinale se caracterizează printr-un conținut mai ridicat de substanțe minerale precum și prin prezența anumitor substanțe cu efect terapeutic (sulf, hidrogen sulfurat, bromuri etc.).

10. GRĂSIMI ALIMENTARE

10.1. Clasificarea și compoziția grăsimilor

Grăsimile alimentare sunt formate aproape în exclusivitate din lipide și se obțin prin extracție din semințele plantelor oleaginoase, germenii cerealelor, din anumite fructe (nuci, arahide etc), din țesuturile animalelor și din lapte.

Clasificarea grăsimilor după proveniență, stare de agregare și siccitate este prezentată în figura 10-1.

Grăsimile alimentare conțin în proporție predominantă gliceride. (în grăsimile rafinate conținutul de gliceride poate atinge proporții de 98-99%). Gliceridele sunt asociate cu fosfatide (lecitine și cefaline, 0,2...0,35%), steride care în grăsimile de origine animală pot ajunge la valori cuprinse între 0,3...1,2% și ceruri (0,1...0,3%).

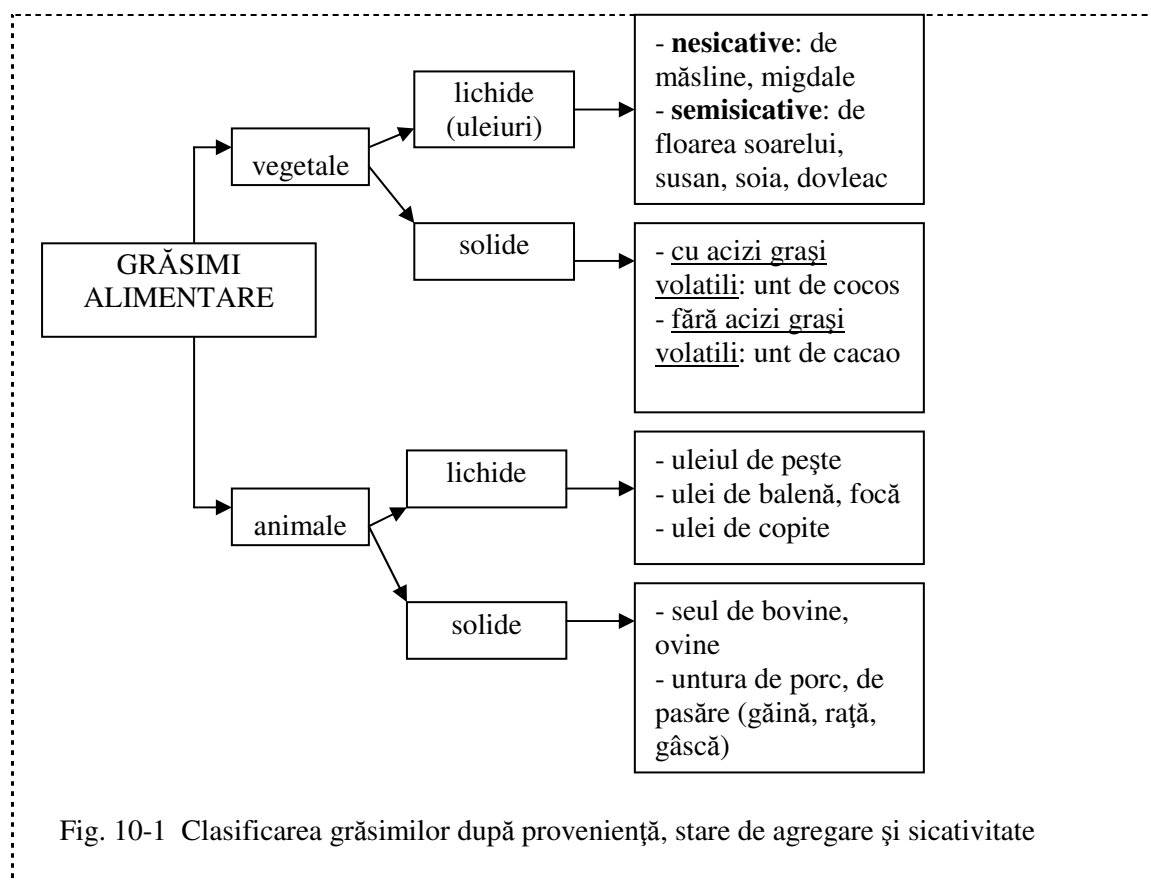
În compoziția grăsimilor sunt prezenți acizi grași liberi în proporție de 1...5% (ex. acid oleic), substanțe azotate albuminoide și întreaga gamă de compuși ce rezultă în procesele de rănecire (aldehide, cetone și alți compuși de oxidare).

De asemenea, grăsimile alimentare conțin vitamine liposolubile: vitamina **E** (tocoferoli) în cantități destul de mari mai ales în uleiuri vegetale (chiar rafinate) și vitaminele **A** și **D** în proporții mai mari în grăsimile extrase din ficatul și lapții peștilor.

Grăsimile alimentare mai conțin pigmenți carotenoizi (carotenii și xantofila), gossipol (în uleiul din semințe de bumbac) și chiar clorofilă și alți pigmenți hidrosolubili, cea mai mare parte dintre substanțele colorante prezente în grăsimile alimentare brute sunt fie denaturate, fie eliminate în procesul de rafinare.

În compoziția grăsimilor alimentare, în special în cele de origine vegetală, sunt prezente uleiuri eterice, care contribuie la formarea mirosului specific și care se elimină la rafinare, prin operațiunea de dezodorizare.

Compoziții principale ai grăsimilor alimentare sunt gliceridele. Dintre acestea predomină trigliceridele. Trigliceridele sunt însoțite în cantități mai mici de monogliceride și digliceride.



Acizii grași din structura gliceridelor pot fi: saturați (butiric, capronic, caprilic, caprinic, lauric, miristic, palmitic, stearic și alții); mononesaturați (oleic, mirist-oleic, erucic); esențiali (linoleic, linolenic, arahidonic). Proprietățile grăsimilor, valoarea lor biologică precum și gradul lor de asimilare depind în mare măsură de proporția dintre acizii grași saturați și nesaturați.

Fiind alcătuite aproape numai gliceride, grăsimile au un important rol energetic în organism (un gram grăsime, dezvoltă în organism 9,3 kcal); contribuția grăsimilor la acoperirea necesarului energetic zilnic trebuie să fie de 25...30%.

În alimentația umană trebuie să intre atât grăsimi de natură vegetală (uleiuri care sunt mai bogate în acizi grași esențiali) cât și grăsimi de origine animală.

Clasificarea grăsimilor după conținutul lor în acizi grași esențiali (polinesaturați) este prezentată în tabelul 10-1.

Tabelul 10-1 Clasificarea grăsimilor după conținutul în acizi grași esențiali (AGE)

Tipurile de grăsimi	Proportia de AGE	Cantitatea de grăsimi care asigură necesarul de AGE (g)	Grăsimile reprezentative
bogate	50-80	15-20	ulei de pește, de floarea soarelui, arahide, soia, măsline, de germen de porumb, de bumbac
sărace	15-20	50-60	untura de porc, untura de pasăre
foarte sărace	cel mult 5%	consumul rațional de grăsimi nu acoperă necesarul de AGE	untul, margarina, seul de bovine, seul de ovine

aproape lipsite de AGE	sub 1 %	nu	untul de palmier
fără AGE	-	nu	uleiul de cocos

10.2. Uleiuri vegetale

Uleiurile comestibile se obțin prin presarea semințelor sau a fructelor oleaginoase și prelucrarea uleiului brut care urmărește îmbunătățirea proprietăților organoleptice și creșterea rezistenței la păstrare.

În România, în prezent cea mai mare parte a **uleiurilor** comestibile se obține din semințe **de floarea soarelui**.

Separarea uleiului din semințele de floarea soarelui se face în prima fază prin presare, extrăgându-se circa 50% iar apoi, prin extracție cu benzină specială. Uleiul brut de presă este superior celui de extracție datorită conținutului mai redus în impurități.

Uleiurile brute, atât cele de presă cât și cele de extracție, se supun **rafinării**.

Uleiul de măsline se obține din fructele măslinului (*Olea europea*) prin extragere din pulpa fructului (conține 40-60% grăsimi) sau din sâmburi (care au 19% ulei).

Uleiul de calitate superioară se obține din pulpa fructului prin scurgere și presare la rece. Acest ulei (denumit “*Oli d’oliva vergini*”) se obține printr-un proces de prelucrare care nu produce modificări în compoziția grăsimilor. Pentru obținerea lui se aplică operațiuni de spălare, decantare, centrifugare, filtrare; nu se obține prin extracție cu solvenți. Din punct de vedere organoleptic, acesta are un aspect limpede, strălucitor, de culoare galben-deschis sau galben-verzui, cu gust ușor dulce, plăcut și fără miros. Prin răcire la 4-5°C se tulbură, iar la -20°C prezintă consistența untului.

Uleiurile obținute prin extracție sau din sâmburi prezintă culoare verde și se utilizează în alimentație sau în industria cosmetică sau a săpunurilor.

Uleiul de dovleac este un ulei de calitate superioară, de culoare galben deschis, cu gust plăcut, specific semințelor.

Uleiul de soia are culoarea galben-roșcată, cu gust și miros caracteristice. Este un ulei de bună calitate, dar dacă este păstrat la căldură capătă un miros neplăcut de pește.

Uleiul de porumb se obține din germenii de porumb. Are culoarea galben-roșcat cu miros plăcut de făină proaspătă. Este un produs dietetic deoarece contribuie la reducerea colesterolului din sânge.

10.3. Grăsimile de origine animală, hidrogenate și emulsionate

Materiile prime utilizate pentru obținerea grăsimilor animale sunt țesuturile grase provenite de la porcine (slănină, osânză, grăsimea de pe intestine), bovine și ovine (seu, oase, copite), pește, manifere marine.

Compoziția chimică a grăsimilor animale este foarte labilă, fiind determinată de specia animalelor, stadiul de creștere, modul de alimentare, regiunea anatomică de unde provine. Compoziția chimică a grăsimilor animale include mai ales acizi grași saturați, cum sunt acidul palmitic, stearic, miristic; dintre acizii grași nesaturați pot fi prezenți acidul oleic, clupanodononic și mai puțin linoleic.

Obținerea grăsimilor presupune parcurgerea următoarelor operațiuni: sortarea și pregătirea materiei prime; extragerea grăsimii; rafinarea; răcirea; ambalarea.

Țesuturile grase provenite de la animale sacrificate se sortează pe calități, se curăță de resturile de carne, de sânge, se spală și se mărunțesc pentru a ușura topirea și favoriza creșterea randamentului.

Extragerea grăsimii se poate realiza prin următoarele metode: topire și presare; fierbere cu apă; încălzire sub presiune; extracție cu solvenți (benzină).

Untura de porc se obține din osânză, slănină și grăsime de pe intestine. Calitatea unturii obținute din osânză este superioară celorlalte. Prin presare, osânza poate să elibereze o oleină de calitate excepțională, folosită pentru scopuri farmaceutice. Acizii grași prezenți în cantitate mare în grăsimea de porc sunt cei palmitic, stearic și oleic.

Untura pentru alimentație are un aspect alb, perlat, cu gust și miros caracteristic.

Untura de pasăre. Se obține din untură de găină și untură de gâscă.

Untura de găină se prezintă ca o masă alifioasă (la 20°C), consistentă, semivâscoasă de culoare gălbuie specifică. În stare topită este transparentă, cu gust și miros specifice. Caracteristica importantă a acestei grăsimi este conținutul ridicat în acid oleic (cca. 55%), care contribuie la formarea consistenței semivâscoase.

Untura de gâscă se obține prin topirea grăsimii subcutanate și peritoneale. Se caracterizează prin aspect alifios, culoare alb-gălbuie, consistență slabă, miros și gust caracteristice, destul de pronunțate.

Grăsimile vegetale culinare sunt fabricate pentru a înlocui untura. Se utilizează în panificație, patiserie și la gătit, fiind grăsimi aproape pure (99% grăsime).

Baza de grăsime a acestor produse este reprezentată preponderent de uleiul de soia.

Amestecurile de uleiuri lichide cu grăsimile hidrogenate (interesterificarea), pentru obținerea bazei de grăsimi necesare în industria margarinei, au avantajul de a introduce în alimentație acidul linoleic indispensabil dezvoltării și menținerii funcțiilor vitale.

Margarina. Este o emulsie stabilă obținută din uleiuri, grăsimi vegetale și eventual grăsimi animale, cu apă sau lapte, care prin proprietățile sale se aseamănă cu untul. Fabricată inițial ca substituent al untului, margarina s-a impus, datorită proprietăților specifice, ca un produs distinct, cu o piață proprie.

Margarina este o emulsie concentrată, de tipul apei în grăsime, în care faza dispersă este apa, respectiv laptele. În afară de grăsimi și apă se folosesc ca materiale auxiliare și emulgatori, lecitină alimentară, aromatizanți, zahăr, sare, vitamina A și D₂ etc.

Datorită prezenței în compoziția sa a grăsimilor cu punct de topire compatibil cu organismul omului, precum și a emulsionării fine, margarina are un grad de asimilare foarte ridicat (94...97%). Din punct de vedere nutrițional, sortimentele de margarină pot fi concepute pentru a suplimenta sau corecta anumite regimuri alimentare. Ținând cont de particularitățile rețetelor de fabricație și de destinație, se pot deosebi următoarele sortimente:

- margarină de masă (tip M);
- margarină pentru panificație, patiserie, cofetărie (tip P);
- margarină tartinabilă (tip T);
- margarină hipocalorică (tip H).

10.4. Proprietățile generale și calitatea grăsimilor alimentare

10.4.1. Proprietățile generale ale grăsimilor alimentare

Diversitatea gliceridelor, determinată de prezența în molecula lor a 1-3 acizi grași diferiți formați din 4-22 atomi de carbon, cu structură saturată sau nesaturată, prezente în proporții diferite în compoziția grăsimilor, fiecare cu proprietăți fizice și chimice proprii, imprimă loturilor caracteristici specifice.

Punctul de topire și vâscozitatea. La temperaturi pozitive grăsimile se află în stare lichidă, semivâscoasă sau solidă. Prezența în moleculele grăsimilor în proporții mari a acizilor grași saturați superiori determină creșterea vâscozității la uleiuri și a punctului de topire la grăsimile solide. Proporția mare a acizilor inferiori (cu moleculă mică) și a celor nesaturați determină reducerea punctului de topire și a vâscozității celor solide. Grăsimile lichide, semivâscoase sau cu punct de topire coborât (30-34°C), sunt mai ușor asimilabile decât grăsimile solide, cu punct de topire ridicat.

Densitatea grăsimilor este variabilă, majoritatea situându-se sub valoarea de 0,95 g/cm³. Variația densității este sensibilă chiar și pentru grăsimile de același tip (soia, floarea soarelui, untura de porc etc.) înregistrând variații de $\pm 0,1 \dots 0,15\%$. Grăsimile care au în structura lor, în proporții mai mari, acizi grași inferiori, nesaturați sau oxiacizi au densitatea mai mare.

Indicele de refracție crește în funcție de masa moleculară și de gradul de nesaturare a acizilor grași din structura grăsimilor. Grăsimile supuse unor tratamente termice la temperaturi mai mari sau prelungite au indice de refracție mărit.

Capacitatea de emulsionare. În prezența emulgatorilor (mono și digliceride, fosfatide, steride etc.), grăsimile formează emulsii. Emulsionarea grăsimilor și introducerea lor în procesele tehnologice în această stare asigură obținerea de produse alimentare de calitate superioară.

Comportarea la tratamente termice. Tratamentele termice prelungite, la temperaturi mari, de peste 150-200°C și repetate, determină transformări chimice profunde, oxidative și neoxidative. Degradările oxidative au loc în prezența oxigenului și sunt asemănătoare celor care se petrec în procesul de râncezire. Degradările neoxidative constau în pierderea apei din molecule, decarboxilări, hidroliză, polimerizare, condensare, dehidrogenare și altele.

Gradul de nesaturare este determinat de prezența acizilor grași nesaturați. Iodul se fixează la dubbele legături ale acizilor grași nesaturați; indicele de iod reprezintă cantitatea de iod în miligrame adăugat la 1 g grăsime și caracterizează gradul de nesaturare. Grăsimile nesaturate sunt mai instabile decât cele saturate, la acestea procesul de râncezire fiind mai rapid.

Indicele de saponificare evaluează masa moleculară medie a acizilor grași din componența unei grăsimi. Indicele de saponificare reprezintă numărul de miligrame de hidroxid de potasiu necesar saponificării unui gram de grăsime (neutralizarea acizilor grași liberi și a celor care intră în structura grăsimilor, după o prealabilă hidroliză). Grăsimile care au în componența lor acizi grași superiori, cu masă moleculară mare, au indice de saponificare scăzut.

10.4.2. Calitatea grăsimilor alimentare

Calitatea grăsimilor alimentare poate fi apreciată din două puncte de vedere:

- prin analiza corespondenței dintre proprietățile organoleptice și fizico-chimice reale cu cele standardizate și implicit confirmarea naturii și originii grăsimilor;
- prin starea de prospețime și nivelul degradărilor din timpul păstrării.

Proprietățile organoleptice au o importanță aparte pentru aprecierea calității grăsimii. Ele permit evaluarea aplicării corecte a tehnologiei de obținere și a procesului de rafinare, identificarea proceselor de râncezire, mai ales în fazele avansate și parțial substituirea lor unele cu altele.

Culoarea se finalizează prin operațiunile de rafinare iar grăsimile de calitate au culori cât mai deschise sau cât mai slab nuanțate.

Mirosul și gustul grăsimilor de calitate au specificități și intensități reduse, influențele materiilor prime, a originii, fiind anihilate în mare măsură prin operațiuni de rafinare bine

conduse. Grăsimile de calitate și în special uleiurile, nu trebuie să transmită mirosul și gustul propriu produselor alimentare sau preparatelor culinare.

Limpiditatea și lipsa sedimentelor la grăsimile lichide sau lipsa impurităților separate în masa celor solide, oglindesc în foarte mare măsură corectitudinea tehnologiilor de fabricare sau a proceselor de rafinare aplicate.

Cea mai mare parte a proprietăților generale prezentate mai sus se constituie în criterii de apreciere a calității grăsimilor și pot servi la stabilirea naturii lor.

Pentru identificarea naturii grăsimilor sunt mai precise metodele care permit identificarea și dozarea unor componenți specifici (acid linoleic, linolenic, α și γ tocoferolul, gosipolul și alții).

Râncezirea grăsimilor și gradul de râncezire pot fi evaluate, atât prin examen organoleptic cât și prin determinări fizico-chimice.

Gustul și mirosul tipice, de “rânced” apar în fazele avansate de râncezire; în fazele de râncezire incipientă se pot identifica foarte greu modificările provocate de degradare.

În ceea ce privește **culoarea**, aceasta în unele cazuri se intensifică prin avansarea procesului de râncezire, iar în alte cazuri se deschide, motiv pentru care este dificil de luat în considerare pentru evaluarea gradului de râncezire.

Starea de râncezire a grăsimilor poate fi determinată prin mai multe procedee chimice și fizice, ca: *reacția Kreiss, indicele de peroxid și indicele de aciditate*.

10.5 Ambalarea, transportul și păstrarea grăsimilor alimentare

Uleiurile comestibile se **ambalează** în recipiente de sticlă sau plastic de capacități reduse (0,5, 1 sau 5 litri) sau în ambalaje mari de transport (butoaie metalice, cisterne). Ambalajele de transport trebuie să fie în stare bună, curate, uscate, fără miros străin.

Transportul grăsimilor solide se face în vehicule izoterme, curate, uscate, fără miros străin la temperatura de 4-10°C. Pentru o durată a transportului mai mare de 6 ore se folosesc vehicule frigorifice.

Păstrarea grăsimilor se face în încăperi curate, uscate, dezinfectate, întunecoase, aerisite, la temperatura de 4-10°C și o umiditate relativă a aerului de 60-90%. Alături de grăsimi nu se depozitează produse cu miros particular (pește, condimente etc.).

La recepție și pe parcursul depozitării este foarte important să se admită numai produsele încadrate în termenul de valabilitate.

11. CARNE ȘI PRODUSE DIN CARNE

11.1. Caracterizarea merceologică a cărnii

Din punct de vedere comercial, carnea reprezintă carcasa animalelor de măcelărie, a păsărilor de curte sau a vânatului, cât și produsele obținute din acestea.

Obținerea acestui produs valoros pentru alimentația umană se face în unități agro-zootehnice și industriale complexe, specializate, dotate tehnic corespunzător și în care se realizează un foarte riguros control igienico-sanitar.

Din punct de vedere alimentar, carnea constituie o sursă importantă de energie și substanțe nutritive pentru om. Datorită compoziției chimice echilibrate în trofine cu valoare biologică ridicată (proteine, grăsimi, substanțe minerale și vitamine), digestibilității superioare și potențialului dietetico-culinar, carnea reprezintă un aliment indispensabil în hrana omului.

11.1.1. Prezentarea structurilor anatomice

Carnea este formată din *țesuturi musculare și conjunctive*.

Țesutul muscular este alcătuit din fascicule musculare învelite în formațiuni conjunctive fine. Dacă în spațiul dintre fasciculele musculare, alături de țesutul conjunctiv, este acumulată grăsimea, carnea este considerată *marmorată*, iar dacă țesutul adipos se găsește în interiorul fasciculelor musculare, carnea este *perselată*.

Țesutul muscular reprezintă circa 50% din greutatea carcasei și datorită componentelor ușor digerabile pe care le conține are cea mai mare valoare biologică.

Cantitatea de țesut muscular din carne variază după specie, rasă, vârstă, grad de îngrășare etc. Animalele tinere și cele pentru carne au o cantitate mai mare de țesut muscular în comparație cu animalele bătrâne și grase.

Țesutul conjunctiv are rol de susținere și legătură între diferite organe. După forma celulelor și natura substanțelor intercelulare deosebim țesut *conjunctiv propriu-zis*, țesut *cartilaginos* și țesut *osos*.

Raportul cantitativ dintre țesuturi determină calitatea și valoarea alimentară a cărnii.

Sângele care intră în compoziția cărnii, este tot o formă modificată a țesutului conjunctiv, fiind alcătuit din plasmă, care ține în suspensie globulele roșii (eritrocite) și globulele albe (leucocite și trombocite).

Limfa este un lichid incolor, format din plasmă și elemente figurate (globule albe negranulate), care înconjoară toate celulele și are rol important în schimbul de substanțe nutritive și gazoase din țesuturi.

Carnea păsărilor este constituită din aceleași tipuri de țesuturi ca și cea a animalelor de măcelărie, însă proporția și caracteristicile acestora sunt diferite. Scheletul (țesutul osos) păsărilor are vertebrele, în marea majoritate, sudate între ele (cele lombare și sacrale, împreună cu ultima vertebră dorsală și prima vertebră codală). Cutia toracică este formată din coaste unite cu coloana vertebrală și cu sternul, iar tăria și imobilitatea acesteia se datorează apofizelor coloanei vertebrale, care sunt sudate între ele. Osul pieptului este mai dezvoltat la păsările de carne.

Culoarea mușchilor diferă în funcție de specie și în unele cazuri de regiunea anatomică. Găinile și curcile au mușchii pieptului de culoare deschisă, “carne albă”, iar întreaga musculatură a cărnii de găscă și rață este mai colorată.

11.1.2. Compoziția chimică a cărnii

Compoziția chimică a cărnii este diferită chiar în cadrul aceleiași specii, variind de la un individ la altul în funcție de raportul dintre diferite țesuturi, vârsta animalului, starea de îngrășare etc.

Conținutul de **apă** din carne variază invers proporțional față de cel de grăsime. La bovine este de 60-76%, la porcine 51-73%, la ovine 53-74% la găini 65,5-71%, la curcani 60,0-69%, iar la vânat între 69 și 74%.

Conținutul de **substanțe proteice** variază în funcție de specie și starea de îngrășare, fiind mai ridicat la carnea de pasăre (12-24%) și moderat la carnea animalelor de măcelărie (15-21%).

Conținutul de **substanțe azotate extractive din carne** este de circa 1-1,7%, fiind constituit din: aminoacizi, dipeptide (carnozină, anserină), tripeptide (glutation), carnitină, nucleotide, baze purinice (xantină, hipoxantină, acid uric), creatină, fosfocreatină.

Conținutul de **substanțe extractive neazotate** este de 2-3% și este reprezentat în principal de glicogen, ca rezervă de glucide în ficat și în cantități mici ca sursă de energie "imediată" în mușchi, urmat de inozitol, glucoză, acid lactic, acid formic, acid malic.

Conținutul de **lipide** variază în funcție de starea de îngrășare: bovine 3,0-20,0%; porcine 3,0-34%; ovine 3,7-26,0%; găini 6,9-13,7%, rațe 23-37,0%, iepure de casă circa 10%. Ele sunt constituite în cea mai mare parte din gliceride neutre și în cantități mici de fosfolipide 0,5-0,9% (lecitine, cefaline etc.) și steride (colesterol) circa 0,8%.

Conținutul de **substanțe minerale** din carne variază între 0,7-1,5%. Compoziția sărurilor minerale din carne include: potasiu, fier, fosfor, sulf, sodiu, magneziu și cantități mai reduse de calciu etc; prezența fierului ușor asimilabil din carne favorizează formarea globulelor roșii din sânge.

Conținutul de **vitamine** din carne este variabil, fiind influențat de aceiași factori menționați la compoziția chimică.

Astfel, vitamina A se găsește în ficat; vitamina B₁ îndeosebi în ficat, inimă, rinichi și mușchi, vitamina B₂ în ficat, rinichi, inimă; vitamina B₆ în ficat de bovine, mușchi de porc și vacă, inimă; vitamina PP în ficat, rinichi și mușchi; acidul pantotenic în ficat, rinichi și mușchi, creier și inimă; acidul folic și vitamina B₁₂ predomină în ficat. Vitaminele C, D și E se găsesc în carne în cantități mici.

11.1.3. Factorii care influențează calitatea cărnii

Factorii care influențează calitatea cărnii sunt: specia, rasa, vârsta, sexul, alimentația, starea de sănătate, condițiile de sacrificare, conservarea și păstrarea.

Carnea diferitelor **specii** de animale se diferențiază prin compoziția chimică, raportul diferitelor țesuturi și proprietățile organoleptice.

În cadrul unei specii există deosebiri în ceea ce privește randamentul și calitatea cărnii în funcție de **rasă**. Rasele specializate pentru carne au un randament mai bun la sacrificare, iar calitatea cărnii este superioară datorită proporției mai mari a țesutului muscular, conținutului mai redus de grăsime și proprietăților organoleptice deosebite.

Sexul influențează producția de carne la toate speciile și rasele de animale: de la **masculi** (și în special de la cei castrați) se obțin randamente superioare și producții mai mari de carne, dar de o calitate inferioară față de cea provenită de la **femele**.

Vârsta este un alt factor important de influență asupra calității cărnii. La **bovine** se sacrifică vițeii de anumite vârste, hrăniți special pentru obținerea unor anumite sortimente de carne. Randamente mari și carne de calitate superioară se obțin prin sacrificarea bovinelor în greutate de peste 400 kg și la vârsta de aproximativ doi ani ("carnea de mânzat"). Carnea bovinelor adulte exploatate 7-8 ani este de calitate inferioară.

Porcinele pot fi sacrificate în faza de purcei de lapte (de circa 4-6 săptămâni). Carnea de cea mai bună calitate se obține de la porci tineri (5-9 luni), în greutate de 80-120 kg. Prin sacrificarea porcilor adulți, de 2-4 ani, randamentele sunt reduse iar carnea obținută est tare, cu un conținut mare de grăsime.

De la *ovine* se sacrifica mieii (care se mai hrănesc cu lapte) de peste 10 kg în viu, berbecuții de 7-8 luni (sacrificați toamna), de la care se obține carne de bună calitate, adulții exploatați 5-6 ani, inclusiv animalele mai tinere accidentate sau reformate. Carnea ovinelor adulte este inferioară celei obținute de la berbecuți, calitatea ei fiind variabilă în funcție de vârstă și starea de îngrășare.

Puii de găină se sacrifica la o greutate de peste 1,5 kg, la vârsta de 35-60 zile.

Pe măsura îmbătrânirii animalelor, calitatea cărnii se reduce prin creșterea proporției de grăsime și de țesut conjunctiv și îngroșarea și întărirea fibrelor musculare.

Alimentația animalelor influențează caracteristicile organoleptice ale cărnii, precum și proporția țesuturilor și conținutul în substanțe nutritive (proteine, grăsimi, vitamine, și săruri minerale). Administrarea biostimulatorilor în hrana animalelor (preparate tisulare, antibiotice, microelemente, aminoacizi, hormoni, antihormoni) duce la creșterea randamentelor, însă determină o diminuare a calității cărnii.

Condițiile de sacrificare și **modul de prelucrare** după sacrificare, influențează în mod direct calitatea cărnii. Pregătirea animalelor pentru sacrificare presupune asigurarea unui regim de odihnă și repaos alimentar de circa 12-24 ore, în funcție de specie, cu influențe favorabile asupra sângerării, stabilității și frăgezimii cărnii.

Înainte de sacrificare animalele sunt supuse operației de **asomare**. Asomarea se poate face prin mai multe procedee (cu pistolul, electrică, cu mască de dioxid de carbon sau cu narcotice) și urmărește anularea sensibilității animalelor la durere prin scoaterea din funcție a centrilor nervoși ai vieții de relație, cu menținerea funcționalității celor cardiorespiratori din bulb, în scopul sângerării cât mai complete după înjunghiere.

Efectuarea corectă a operațiilor ulterioare de înjunghiere, sângerare, depilare, jupuire, îndepărtarea capului și a extremităților, picioarelor, eviscerarea și toaletarea carcaselor influențează favorabil aspectul merceologic al carcaselor, contribuie la reducerea gradului de infectare microbiană și asigură o bună stabilitate a cărnii la păstrare.

11.1.4. Transformările postsacrificare și influența lor asupra însușirilor cărnii

După sacrificarea animalelor, în carne se produc o serie de modificări care determină schimbări importante ale proprietăților ei organoleptice și tehnologice. Aceste **transformări** pot fi **normale**, cum sunt: *rigiditatea musculară*, *maturarea*, *fezandarea*, sau **anormale** cum sunt *încingerea* și *putrefacția*. Transformările normale îmbunătățesc valoarea alimentară a cărnii.

Rigiditatea musculară apare la câteva ore de la sacrificarea animalului. Ca urmare a acestui proces, mușchii își pierd elasticitatea și devin rigizi sub acțiunea acidului lactic (rezultat prin descompunerea glicogenului de către enzimele specifice), care coagulează substanțele proteice și produce o contracție a fibrelor musculare.

Cele mai importante modificări care au loc în faza de rigiditate musculară sunt: degradarea glicogenului la acid lactic și scăderea pH-ului cărnii de la 7,3-7,4 la 5,4-5,6.

Apariția rigidității și durata acesteia sunt determinate de mai mulți factori: temperatura mediului ambiant, specia, vârsta, starea fiziologică și starea de oboseală, sănătatea animalului etc. Perioada de rigiditate durează de regulă circa 24 ore, după care urmează maturarea.

Maturarea. În procesul de maturare, cantitatea de acid lactic scade și au loc procese de hidroliză a substanțelor proteice. Ca urmare a acestor modificări, carnea capătă o consistență moale, devine mai suculentă și fragedă, cu gust foarte plăcut iar culoarea roșie

devine mai puțin intensă în urma combinării pigmentilor (hemoglobina și mioglobina) cu oxigenul. Maturarea cărnii se face prin păstrarea acesteia circa 3 zile la temperaturi cuprinse între 1...4⁰C. Cu cât temperatura este mai mare, cu atât durata procesului de maturare este mai mică. Durata acestei transformări poate fi reglată în funcție de destinația cărnii.

Avansarea procesului de maturare a cărnii poate să conducă la un proces incipient de autoliză; această modificare a cărnii este cunoscută sub denumirea de *fezandare*. Fezandarea se practică de regulă la cărnurile tari, cu țesuturi dense, lipsite de grăsime cum sunt cele de vânat; în urma acestui proces carnea devine fragedă și capătă un gust particular, plăcut.

Maturarea prea îndelungată, chiar prin păstrarea cărnii în condiții de absolută asepsie (lipsă totală de microbi), poate conduce la modificări organoleptice nedorite: culoarea se schimbă, carnea capătă miros neplăcut, gustul devine acru amăru. Această fază de maturare a cărnii se numește *autoliza cărnii* și este un proces de dezintegrare a țesuturilor sub acțiunea enzimelor.

Încingerea cărnii se datorează proceselor chimice și biochimice care au loc în carne, însoțite de creșterea temperaturii cărnii (cu 1-2 ⁰C); carnea încinsă își modifică culoarea și are gust dulceag și miros de acru.

Încingerea este un proces de alterare accidental (apare în special vara), care se produce atunci când carnea în stare caldă și umedă este depozitată fără a fi răcită în prealabil. Prin aerisire puternică, consecințele acestui proces pot fi diminuate.

Putrefacția cărnii are loc sub acțiunea bacteriilor de putrefacție aerobe și anaerobe care hidrolizează substanțele proteice. Drept urmare, carnea își schimbă aspectul, consistența și mirosul care devin specifice cărnii alterate. Începutul alterării cărnii este marcat de apariția substanțelor volatile (amoniac, hidrogen sulfurat și mercaptani) și schimbarea culorii care devine roșie-verzuie; în această fază se formează indol, scatol, baze azotate toxice etc.

11.1.5. Aspecte ale controlului sanitar veterinar în producția de carne

Controlul sanitar veterinar se efectuează asupra animalelor vii, pentru depistarea și excluderea exemplarelor bolnave și a celor care nu îndeplinesc condițiile de sacrificare. De asemenea, pentru depistarea eventualelor boli infecțioase și parazitare, sunt supuse controlului sanitar-veterinar și carcasele și organele interne rezultate în urma sacrificării animalelor.

În urma efectuării controlului sanitar-veterinar rezultă mai multe categorii de carne, care se marchează prin ștampilare astfel:

- carnea *bună pentru consum* se marchează cu o ștampilă de formă ovală cu diametrele de 6,5/4,5 în care se trece: țara, codul județului urmat fără întrerupere de numărul de autorizare sanitar-veterinară a unității de producție și expresia "controlat sanitar veterinar";

- carnea *admisă pentru consum condiționat* (după sterilizare prin fierbere), provenită de la animale la care s-au depistat germeni sau paraziți; se marchează cu o ștampilă pătrată, cu latura de 4 cm;

- carnea de *calitate și valoare nutritivă redusă*, provenită de la animale slabe, bătrâne cu defecte de culoare și miros sau de la animale sacrificate din necesitate; se marchează cu un cerc încadrat într-un pătrat, cu latura de 5 cm;

- carnea *confiscată*, care nu corespunde din punct de vedere sanitar, se marchează cu o ștampilă cu formă de triunghi echilateral cu latura de 5 cm.

Carnea de porc supusă examenului trichinoscopic la care nu s-au depistat paraziți, se marchează cu o ștampilă sub formă de dreptunghi cu laturile de 5/2 cm cu inscripția "fără *Trichinella*".

11.1.6. Tranșarea și sortarea cărnii

Carnea reprezintă musculatura striată a carcasei animalului împreună cu toate

țesuturile aderente, respectiv țesut conjunctiv, țesut gras, țesut osos, vase de sânge și nervi.

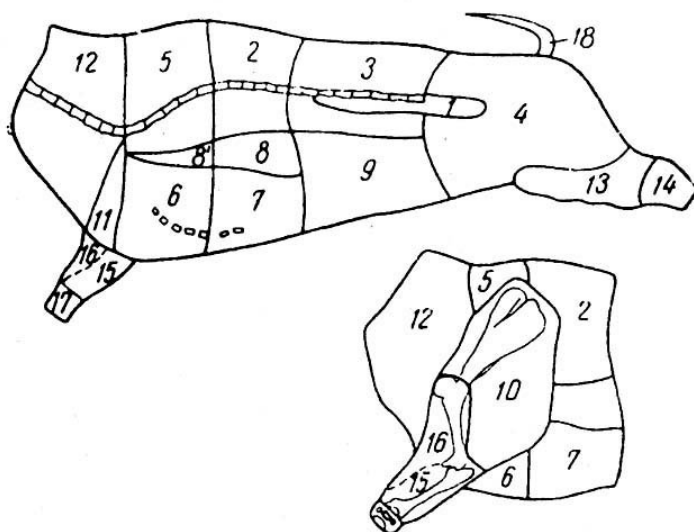
Prin **carcasă** se înțelege, de regulă, corpul animalului sacrificat, care a suportat operațiunile de jupuire, eviscerare cu scoaterea organelor comestibile și necomestibile, și îndepărtarea extremităților (cap, coadă, membre de la genunchi și jaret în jos).

De obicei, carcasele de bovine se porționează în sferturi, cele de porcine în jumătăți (*semicarcase*) iar cele de ovine și păsări se lasă întregi.

După *starea termică* în care se livrează de către abatoare, carnea poate fi caldă (bovine), zvântată, refrigerată, și congelată (bovine, porcine, ovine, păsări).

Carnea se *tranșează* în funcție de destinație (pentru consumul populației, industrializare, alimentație publică, export, preambalată și nepreambalată), decupându-se pe zone anatomiche.

Prin **tranșare** rezultă părți anatomiche din carcasa animalului cu valori nutritive diferite, care se împart pe diferite calități și sortimente.



1. mușchi (file); 2. antricot; 3. vrăbioară; 4. pulpă; 5. grebăn; 6. cap de piept fără salbă și fără mugure de piept; 7. piept; 8. blet cu față; 8'. blet fără față; 9. fleică; 10. spată; 11. mugure de piept; 12. gât cu junghietură și salbă; 13. rasol din spate; 14. cheie din spate; 15. rasol din față; 16. cheia din față; 17. coada.

Tranșarea se realizează pe baza următoarelor criterii: partea anatomică a carcasei sau categoria de carne, compoziția chimică a fiecărui sort de carne, inclusiv raportul dintre țesutul muscular, osos, gras, conjunctiv, valoarea nutritivă a cărnii.

Pentru nevoi industriale, carnea se livrează în carcase, semicarcase sau sferturi de carcasă. Carnea destinată unităților de alimentație publică poate fi clasificată în funcție de tipul de preparat obținut prin prelucrare (carne pentru gătit, oase cu valoare etc).

Pentru *piața internă*, carnea de *vită adultă* și de *mânzat* se împarte pe categorii de calitate astfel¹⁶:

- *specialități* (mușchiuleț) cu o pondere de 2% din greutatea carcasei;
- *calitate superioară*, care reprezintă 49-50% din greutatea carcasei: pulpă (28%), antricot (3-9%), vrăbioară (5-8%), spată și braț (3-10%);
- *calitatea I*, cu o pondere de 38-40% din structura carcasei: piept cu cap de piept

¹⁶ Georgescu Gh. (coord) - *Tratat de producerea, procesarea și valorificarea cărnii*. Ed. Ceres, București, 2000.

(10-12%), blet cu față și fără față (7-8%), greabăn (7%), rasol cu chei (7-8%).

- *calitatea a II-a.*, cu o pondere de circa 10% din masa carcasei: gâtul cu junghietura și salba, vertebrele dorsale și coccigiene.

Pentru *export* tranșarea diferă în funcție de cerințele importatorului. Pentru piața Uniunii Europene se folosește sistemul EUROP, care are în vedere două criterii:

- gradul de dezvoltare a musculaturii și în special, profilul pulpei și volumul musculaturii șalelor și spetei care dau carcasei clasa de musculatură;

- gradul de dezvoltare a depozitelor de grăsime, și în special al grăsimii de acoperire, precum și grăsimea din cavitatea abdominală și pelvină, care dau carcasei clasa de grăsime (Temișan, 1995).

Semnificația sistemului *EUROP* este: E- carcasă excelentă; U - carcasă foarte bună; R - carcasă bună; O - carcasă destul de bună; P - carcasă mediocră.

Carcasa de *suine* se tranșează pentru *piața internă* în specialități, calitate superioară, calitatea I și calitatea a II-a:

- *specialitățile* reprezintă 7-8% din greutatea carcasei: mușchiuleț (2%) și cotlet (5-10%);

- *calitate superioară* deține cea mai mare pondere (circa 50%) din masa carcasei: ceafă (circa 8%), antricot (10%) pulpă (circa 25%);

- *calitatea I*, cu o pondere de până la 25%: fleica (7%), spată cu braț (15-16%)

- *calitatea a II-a*, reprezentând circa 20% din masa carcasei: cap de piept (15%), rasol (5%).

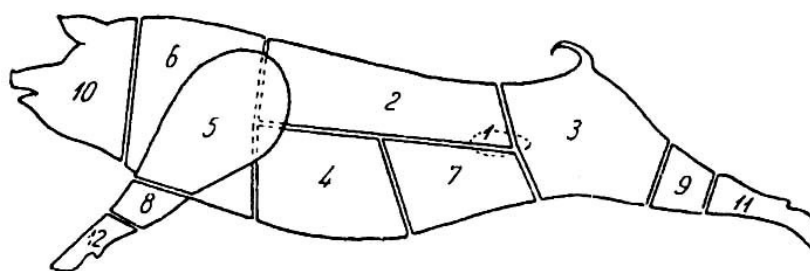


Fig. 11.2 Tranșarea carcasei de suine

1. mușchiuleț; 2. cotlet; 3. pulpă (jambon); 4. mijlocul de piept; 5. spată; 6. ceafă cu cap de piept;

7. fleică; 8. rasol din față; 9. rasol din spate; 10. cap; 11. picior din spate; 12. picior din față.

Carcasa de *ovine* se clasifică în funcție de vârsta de sacrificare a animalelor în: carcasa de miel, de tineret îngrășat, de oi, de batal. Deși se livrează întregi, componentele carcasei se pot clasifica pentru *piața internă* în trei clase de calitate în funcție de valoarea lor alimentară:

- *calitatea I*: jigoul (pulpa), cotlet, antricot, spată cu torace;

- *calitatea a II-a*: capul de piept, mijlocul de piept, fleica;

- *calitatea a III-a*: gât rasol anterior și posterior.

Pentru *export*, la o carcasă corespunzătoare se apreciază conformația, culoarea cărnii, gradul de acoperire cât mai uniform cu grăsime și randamentul care la rasele precoce, specializate pentru producția de carne, ajunge la 65%.

Tranșarea carcaselor de *pasăre* se face în mod diferit, după piața de destinație. În general, carcasele se tranșează pe următoarele porțiuni anatomice: piept, pulpe, arupi și spinare sau piept, pulpe și spate cu aripi.

Livrarea păsărilor se face sub formă de carcase sau tranșate, în stare refrigerată sau

congelată. Este interzisă comercializarea păsărilor în stare decongelată sau recongelată.

11.1.7. Aprecierea calității cărnii

La aprecierea calității cărnii un rol important este deținut de caracteristicile organoleptice. Ele permit stabilirea gradului de prospețime și identificarea anumitor defecte determinate de starea animalelor sau operațiunile de sacrificare, prelucrare și conservare. *Principalele caracteristici organoleptice care definesc gradul de prospețime al cărnii* sunt: aspectul exterior, culoarea, mirosul, consistența, aspectul măduvei osoase și aspectul bulionului după fierbere.

De asemenea, pentru aprecierea prospețimii cărnii se determină pH-ul acesteia (a cărui valoare maximă trebuie să fie de maxim 6,2) și azotul ușor hidrolizabil (cel mult 35 mg NH₃/100g carne).

Pentru carnea destinată prelucrării industriale prezintă importanță și caracteristicile tehnologice: capacitatea de hidratare, capacitatea de reținere a apei, raportul apă/proteină, precum și grosimea stratului de slănină la carnea de porc sau starea seului la carnea de ovine și bovine, însușiri care determină randamentele de prelucrare și proprietățile organoleptice ale produselor fabricate.

Normele sanitare veterinare prevăd absența microorganismelor patogene și producătoare de toxinfecții alimentare și a paraziților, limitează numărul total de germeni mezofili pe câmp microscopic (25), numărul de bacterii sulfitoreducătoare din țesuturi (maxim 10 germeni/g), conținutul de pesticide și alte substanțe de poluare.

11.2. Prelucrarea cărnii și produse obținute prin prelucrare

În procesul de prelucrare a cărnii, principalele elemente cu influență majoră asupra preparatelor obținute sunt materiile prime și auxiliare, materialele și procesul tehnologic.

Produsele obținute prin prelucrarea cărnii pot fi *clasificate* uzual astfel:

- preparate obținute din carne tocată:
 - preparate din carne crudă: cârnați proaspeți, pastă pentru mici, carne tocată;
 - preparate tip mezeluri;
- preparate obținute din carne netocată:
 - preparate obținute din carne afumată;
 - specialități din carne;
- conserve și semiconserve din carne.

11.2.1. Materii prime, materii auxiliare și materiale utilizate pentru obținerea preparatelor din carne

Materiile prime utilizate la obținerea mezelurilor sunt *carnea, slămina* și *subprodusele*.

Carnea de bovine, porcine și ovine constituie materia primă de bază care se utilizează frecvent la fabricarea preparatelor. Cu o pondere mai redusă se folosește și carnea de pasăre și vânat. Carnea folosită poate fi în stare caldă, refrigerată sau congelată.

Slămina trebuie să fie cu consistență tare, în stare refrigerată, congelată sau conservată prin sărare cu 2% NaCl.]

Subprodusele pot fi atât organe (limbă, inimă, ficat, pulmoni) cât și subproduse propriu-zise (cap vită, cap porc, șorici, sânge, picioare de porc etc.). Ele pot fi recepționate în stare refrigerată, congelată sau conservate prin sărare.

Dintre **materiile auxiliare** care intră în compoziția preparatelor din carne menționăm: apa potabilă, clorura de sodiu, zahărul, azotitul (NaNO_2), acidul ascorbic și sărurile de sodiu, polifosfații, aromatizanții, potențiatori de aromă, hidrolizate proteice, derivate proteice¹⁷.

Apa potabilă trebuie să îndeplinească condițiile SR 1342/1984 din punct de vedere chimic, iar din punct de vedere bacteriologic nu trebuie să conțină germeni patogeni și paraziți. Apa potabilă este folosită ca adaos la fabricarea bradului, la prepararea saramurilor și la igienizare.

Clorura de sodiu de tip A (obținută prin evaporare, recristalizare) de calitate extrafină și de tip B (sare gemă comestibilă) de calitate extrafină, fină, uruială și bulgăre, trebuie să corespundă SR 1465/1972. Sarea se folosește la obținerea produselor din carne, pentru formarea gustului, ca agent de conservare a materiilor prime și pentru favorizarea procesului de maturare; trebuie depozitată în încăperi uscate, curate, deratizate, fără miros.

Azotitul se utilizează pentru obținerea culorii de sărare, având și acțiune anseptică.

Acidul ascorbic și sărurile de sodiu, ajută la formarea rapidă a culorii roșii care este stabilă la lumină și oxigen

Polifosfații asigură reținerea apei în produse, fără producere de suc, îmbunătățește suculența produsului.

Aromatizanții pot fi condimente și plante condimentare, oleozine, uleiuri esențiale. Se folosesc pentru: îmbunătățirea gustului și mirosului, efectul antiseptic și antioxidant al unora dintre ei, influențarea favorabilă a digestiei.

Hidrolizatele proteice se obțin din carne de calitate inferioară, făină de soia, gluten, drojdie de panificație; sunt buni aromatizanți.

Derivatele proteice folosite în industria cărnii sunt: glutenul, concentratele și izolatele din soia, laptele praf degresat, zerul praf, cazeina, plasma sanguină și derivatele proteice colagenice. Adaosurile proteice se utilizează sub formă de pulberi sau în stare hidratată (emulsii, geluri, dispersii în saramură).

În unele cazuri, pentru salamuri se mai utilizează o serie de **materiale de acoperire** pentru prevenirea deshidratării în rețeaua comercială și pentru îmbunătățirea aspectului comercial. În acest scop, se folosesc materiale peliculare: parafină, acetat de polivinil (în amestec cu citrat de triacetil și substanțe fungicide) sau materiale pulverulente (carbonat de calciu, talc, caolin etc).

Materialele folosite în industria cărnii sunt: *membranele, materialele de legare și ambalare și combustibilii tehnologici*.

Membranele care se folosesc la fabricarea mezelurilor pot fi clasificate în:

- membrane naturale (intestine) obținute de la bovine, porcine și ovine, după tehnologii speciale și conservate prin sărare sau uscare;
- membrane semisintetice obținute pe bază de produse naturale animale (membrane colagenice), ca atare (naturin, cutisin) sau armate cu mătase;
- membrane sintetice, care pot fi pe bază de vâscoză sau poliamidice.

Membranele trebuie să îndeplinească anumite **condiții** precum:

- să fie permeabile pentru vaporii de apă și gaze;
- să fie retractabile, adică să urmeze retracția compoziției, în cazul saramurilor crude și saramurilor semiafume mai puternic deshidratate (ex: salam de vară);
- să adere la compoziție, însă să se desprindă ușor de aceasta la felierea produsului;
- să fie rezistente la umplere, legare sau clipsare;
- să fie rezistente la tratament termic uscat și umed;
- să aibă diametrul constant pe toată lungimea lor;

¹⁷ Banu C. Alexe P., Vizireanu Camelia ● *Procesarea industrială a cărnii* Ed. Tehnic ● București. 2003.

- să nu prezinte miros care poate fi preluat de compoziție;
- să poată fi imprimate și colorate și să aibă luciu caracteristic.

Materiale de legare și ambalare. Materialul de legare este reprezentat de sfoara 2C pentru legarea preparatelor obișnuite și sfoara 3F (trei fire) pentru salamurile de durată. Materialele de ambalare sunt hârtia albă obișnuită, foliile din material plastic, și lăzile din plastic pentru transport.

Combustibili tehnologici. Combustibilul lemnos se folosește pentru obținerea fumului. Se preferă rumeguș din categoria esențelor tari care nu conțin substanțe rășinoase care ar putea imprima produselor gust amărui și culoare închisă. Esențele cele mai indicate sunt stejarul, arțarul, arinul, fagul și frasinul, cu o umiditate de circa 30%.

11.2.2. Principalele operațiuni tehnologice și influența lor asupra calității produselor din carne

Influență mare asupra calității produselor din carne are **tehnologia de fabricație** și mai ales modul de desfășurare a operațiunilor tehnologice. Operațiunile de tranșare, dezosare, alegere și sortare pe calități, curățire, fasonare și dimensionare optimă a bucăților din carne determină proprietățile organoleptice și estetice ale produselor finite.

Tocarea, gradul de mărunțire și malaxarea cărnii determină creșterea randamentelor de prelucrare, a capacității de legare a apei și a gradului de hidratare înlesnind procesele de sărare și maturare; toate acestea au efect favorabil asupra consistenței, frăgezimii, suculenței, gustului, aromei, culorii și aspectului tuturor tipurilor de produse.

La fabricarea unor produse din carne tocată - salamuri sau cârnați - se utilizează două **semifabricate** de bază: *bradtul* și *șrotul*.

Bradtul este o pastă de legătură utilizată ca parte componentă la fabricarea mezelurilor cu structură omogenă sau eterogenă, cărora le asigură consistență, elasticitate, suculență. Bradtul se obține prin tocarea fină a cărnii, cu ajutorul mașinilor de tocat fin (cutere mașini cu cuțite și site, sau mori coloidale), după o prealabilă mărunțire la mașina de tocat tip Volf, prin sita de diametrul ochiurilor de 3 mm. În timpul tocării, carnea încorporează o cantitate suplimentară de apă ce se adugă sub formă de fulgi de gheață, iar pasta obținută capătă capacitatea de a lega compoziția produselor (bucăți de carne și slănină). Menținerea culorii roșii este asigurată prin adaos de azotiți.

Șrotul se obține prin tocarea cărnii maturate de vită și porc (pentru anumite preparate se folosește și carnea de oaie). Șroturile se realizează din cărnurile dezosate și alese pe calități, tăiate în bucăți de 200-300 g și malaxate cu amestecul de sărare, inclusiv polifosfați. După malaxare, șrotul se așează în tăvi sau recipiente pe roți, care se mențin în frigorigere la temperatura de 4°C timp de 24-48 de ore.

Sărarea și maturarea constituie operațiuni esențiale la fabricarea tuturor produselor din carne. Compoziția amestecului de sărare și metodele de sărare aplicate diferă în funcție de categoria de produse ce urmează a fi obținute. Carnea destinată obținerii specialităților și semiconservelor se sarează "în bucată", iar carnea destinată bratului și șrotului se sarează în stare tocată.

Maturarea cărnii sărate are loc în depozite frigorifice la temperaturi de 2-4°C și poate dura între 2 și 21 zile în funcție de produs. În timpul maturării, au loc procese fizico-chimice și biochimice complexe care conduc la frăgezirea cărnii, la formarea caracteristicilor gustative și a pigmentilor specifici cărnii sărate (nitrozopigmenți).

La obținerea celor mai multe produse din carne se aplică **tratamente termice** (pasteurizare, blanșare, fierbere, coacere, sterilizare, afumare) în urma cărora produsele devin comestibile, fără pregătire culinară prealabilă. Aceste tratamente permit stabilizarea culorii și

formarea compușilor de gust și aromă specifici, inactivează sau distrug parțial sau total microflora de alterare, conferind astfel conservabilitatea produselor.

11.2.3. Preparate obținute din carne tocată (tip "mezeluri")

Mezelurile sunt preparate din carne tocată, condimentată și maturată, introdusă în membrane naturale sau artificiale și supusă unor tratamente termice (pasteurizare, afumare sau uscare) care diferă în funcție de tipul și sortimentul fabricat.

După diametrul membranelor folosite și după particularitățile compoziției, mezelurile se clasifică în: *salamuri*, la care se folosesc membrane cu diametrul mare, *cârnați* la care se utilizează membrane subțiri, *tobe*, *rulade*, *caltaboși* și *sângerete*.

În funcție de tratamentele aplicate, mezelurile se clasifică în: preparate *pasteurizate* (*tobe*, *leber*, *caltaboși* și *sângerete*); preparate *afumate la cald* și *pasteurizate* (*parizer*, *crenwurști*, *salamuri* diverse); preparate *afumate la cald*, *pasteurizate* și *afumate la rece* (*salam de vară*, *cabanos* etc.), *afumate la cald* (*cârnați de porc*), *preparate crude* (*salam de Sibiu* și tip *Sibiu*, *cârnați cruzi*, *babic*, *ghiudem*) care comportă tratament de afumare și uscare-maturare sau numai uscare- maturare.

Preparate pasteurizate

Preparatele pasteurizate includ *tobe*, produsele tip *caltaboș*, *sângerete* și *leber*.

Tobe se obțin din carne de pe căpățâni de porc, slănină și șoriciul aferent, organe și alte subproduse de abator comestibile, condimente și eventual adaosuri (derivate proteice, arpacaș, orez etc.). Componentele rețetei se fierb, se toacă în bucăți mai mari, se introduc în membrane naturale largi, se pasteurizează la temperatura de 75-80°C, timp de 1,5-3 h, în funcție de grosime și se răcesc cu apă.

Tobe prezintă în secțiune bucăți de componente, înglobate în aspic sau într-o masă formată din sânge și arpacaș pastificat; componentele nu se separă la o tăiere atentă.

Produsele tip caltaboș și sângeretele se obțin din organe și subproduse de abator (carne cap porc, inimă, rinichi, splină, șorici, urechi, ficat, plămâni, sânge și altele) fierte și tocate cu mașina prin site cu diametrul ochiurilor de 3 ... 8 mm; la acestea se adaugă supă de la fierberea capului de porc, slănină, arpacaș, ceapă, usturoi și condimente.

Produsele tip leber se obțin din carne cap porc, slănină, ficat și alte organe sau subproduse fierte, arpacaș hidratat sau amidon pregelificat, ceapă și condimente tocate și pastificate la cuter. Compoziția omogenizată se introduce în membrane cu grosimi de cel mult 60 mm, se pasteurizează la temperaturi cuprinse între 75-80°C și se răcește cu apă.

Preparatele pasteurizate conțin apă (între 55-75%), grăsimi (30-36%), substanțe proteice (8-10%), clorură de sodiu 3% și azoți 7 mg/100 g produs.

Preparate afumate la cald și pasteurizate

Preparatele afumate la cald și pasteurizate se clasifică în preparate cu *structură omogenă* și preparate cu *structură eterogenă*.

Din grupa preparatelor afumate la cald și pasteurizate **cu structură omogenă**, fac parte: *parizerul*, *salamul polonez*, *crenwurștii*, *cârnațorii* pentru bere etc.

Acestea se obțin prin prelucrarea la cuter din bradț, slănină moale, adaosuri, condimente, apă și fulgi de gheață. Compoziția astfel pregătită se introduce în membrane, batoanele se supun zvântării, se afumă la cald și se pasteurizează (în centrul produsului temperatura trebuie să atingă 68-69°C). Datorită omogenizării la cuter, produsele se prezintă în secțiune ca o pastă fină de culoare roz, compactă și uniformă.

Preparatele din carne cu **structură eterogenă** se obțin din bradt, șrot tocat, slănină cuburi și în unele cazuri subproduse de abator. Compoziția omogenizată în malaxoare este supusă aceluiași operațiuni tehnologice ca și produsele cu structură omogenă.

Deoarece componentele nu sunt tocate fin, preparatele eterogene din carne, afumate la cald și pasteurizate, prezintă în secțiune un aspect mozaicat determinat de prezența bucăților de slănină sau a bucăților de carne. Sortimentele se diferențiază între ele după felul și calitatea cărnii din care se obțin, după formă sau dimensiuni precum și după caracteristicile nutritive și organoleptice.

Preparate afumate la cald, pasteurizate și afumate la rece

Aceste preparate (salam de vară, cabanos etc.) se obțin din bradt maturat, șrot, din carne de vită, carne de porc, slănină tare și condimente prin afumare la cald, pasteurizare și afumare la rece (uscarea). După o afumare caldă timp de 20-80 minute, batoanele se fierb 1,5-3 ore și apoi se afumă la fum rece 12-24 ore.

Preparatele trebuie să prezinte suprafața curată, nelipicioasă, cu înveliș continuu, nedeteriorat, culoare galben-cărmizie, până la brun-roșcat, fără mucegai sau mîzgă. Nu se admite prezența grăsimii topite. În secțiune prezintă compoziție bine legată și aderentă la înveliș; carnea de culoare roz până la roșie în funcție de sortiment, slămina de culoare albă, uniform repartizată. Consistența este semitare, elastică. Mirosul și gustul sunt plăcute, de produs afumat și de condimentat, caracteristice fiecărui sortiment.

Preparatele crude, uscate și maturate

Preparatele crude, uscate și maturate (salamuri și cârnați) sunt produse cu valoare nutritivă mare, la obținerea cărora nu intervin tratamente termice. Comestibilitatea și caracteristicile gustative superioare se obțin în urma proceselor de maturare la care sunt supuse produsele. La maturare contribuie enzimele secretate de microflora naturală sau de culturile de microorganisme utile (bacterii, mucegaiuri, drojdii) adăugate.

Salamurile și cârnații cruși se clasifică după particularitățile tehnologice în:

- a. salamuri crude, afumate la rece și maturate cu mucegaiuri (*salam de Sibiu* etc.);
- b. salamuri și cârnați obținuți prin etuvare, afumare la rece, uscarea și maturare, fără mucegaiuri;
- c. salamuri crude, uscate și maturate (*ghiuden, babic*) obținute din carne de oaie și vită la care nu se aplică etuvarea și afumarea la rece.

Materiile prime utilizate pentru preparatele crude sunt: carnea de porc, vită, oaie și slănină; pentru anumite sortimente se folosesc amestecuri: carne de vită și porc; carne de vânat cu carne de porc și slănină; carne de oaie cu carne de vită (ex. pentru babic și ghiuden) etc. Carnea trebuie să provină de la animale adulte cu stare medie de îngrășare.

Pentru dirijarea și controlarea proceselor care au loc la maturarea salamurilor crude se folosesc culturi pure de bacterii și spori de mucegaiuri nobile.

Membranele care se utilizează pot fi naturale (de cal, bovine), dar mai ales artificiale (*naturin, cutisin*) - datorită uniformității lor și rezistenței mecanice ridicate.

Tehnologia de fabricare comportă operațiuni specifice: depozitarea la frigider a cărnii pentru diminuarea umidității, tranșarea foarte atentă și înlăturarea în totalitate a cheagurilor de sânge, a seului, a flaxurilor și a slăninii moi, scurgerea și zvântarea cărnii tocate în bucăți, introducerea în membrane prin vacuumare și compactizarea conținutului batoanelor, zvântarea și afumarea cu fum rece, etuvarea (numai pentru produsele afumate), uscarea și maturarea (care poate dura între 1 și 3 luni în funcție de sortiment).

Principalele *caracteristici fizico-chimice* ale salamurilor crude și afumate sau crude și uscate sunt: conținutul în apă 30-35%, conținutul de grăsimi 40-50% și de substanțe proteice 15-18%.

Păstrarea salamurilor crude, afumate și uscate se face la temperatura de 10-14°C și la umiditatea relativă a aerului de 70-80%; în aceste condiții pot fi păstrate o perioadă cuprinsă între 30 și 90 de zile.

Defectele mezelurilor

Ruperea membranelor are loc frecvent în cazul tratării termice necorespunzătoare. Cauzele plesnirii membranelor pot fi: utilizarea membranelor rupte, cu rezistența mecanică scăzută, putrezite sau deteriorate de microorganisme, efectuarea afumării la cald, la temperaturi prea ridicate, fierberea prea îndelungată sau la temperatură prea mare, utilizarea ficatului proaspăt, diametrul necorespunzător al membranelor.

Salamurile fierte prea mult sau insuficient fierte. Cauza constă în aceea că în vasul de fierbere nu s-au introdus batoane cu aceeași grosime. Cele fierte prea mult (*răsfierte*) au compoziția uscată, iar cele insuficient fierte au în interior o compoziție vâscoasă care se lipește de cuțit la tăierea batonului.

Culoare cenușie pe secțiune. Defectul îl întâlnim la produse tăiate și expuse la aer și se datorează oxidării pigmentilor mioglobinici sub influența oxigenului din aer; nu este afectată valoarea nutritivă și salubritatea.

Denaturarea culorii. În procesul de colorare o influență mare o are afumarea la cald. Culoarea membranei mezelurilor depinde de durata afumării, temperatura la care se face afumarea și starea membranelor. Folosirea la afumare a rumegușului de conifere conduce la depunerea unui depozit de funingine pe produs și obținerea culorii prea închise, concomitent cu imprimarea mirosului și gustului de rășină.

Goluri de aer în compoziție. Golurile de aer se datorează operațiunilor de umplere, atunci când cilindrul de încărcat n-a fost bine umplut și conținutul presat. Aceste goluri se completează în timp cu apă, creând condiții favorabile dezvoltării microorganismelor și alterării produselor. Utilizarea aparatelor cu vacuum înlătură producerea acestui defect.

Prezența aglomerărilor de grăsimi topite. Folosirea la fabricarea mezelurilor a slăninii moale în locul slăninii tari conduce la topirea acesteia în timpul tratamentelor termice și la formarea unor aglomerări de grăsime topită. Temperaturile prea ridicate din timpul fierberii și hițuirii batoanelor, precum și depășirea timpilor de prelucrare termică conduc de asemenea, la apariția acestui defect. Aglomerările de grăsime topită dau produsului un gust neplăcut și un aspect necorespunzător.

Conținut sfărâmișos, neelastic și slab legat. La formarea consistenței mezelurilor rolul cel mai important revine calității bratului întrebuintat. Folosirea bratului a cărui temperatură în timpul tocării s-a ridicat la peste 16°C sau a cărui durată de tocare a fost prea îndelungată, precum și malaxarea insuficientă, și prezența seului în compoziție duc la apariția acestor defectelor.

Conținut slab colorat. Asupra culorii conținutului influențează în mare măsură procesul de maturare a bratului și șrotului. Prevenirea apariției acestui defect de preparare poate fi făcută prin conducerea corectă a procesului de maturare a bratului și șrotului.

Membrana neaderentă sau încrețită. Aceste defecte se întâlnesc, de regulă, la salamurile afumate. Ele sunt cauzate de nerespectarea temperaturilor la tratamentele termice, a modului de răcire, precum și datorită utilizării membranelor necorespunzătoare, care și-au pierdut proprietățile fizico-chimice.

Gustul fad și lipsa suculenței apar atunci când nu s-a adăugat apă suficientă la fabricarea bratului.

Înverzirea compoziției este întâlnită în special la mezelurile fierte și este provocată de bacterii care oxidează hemoglobina, cu formare de pigmenți vezi. Asemenea mezeluri nu sunt într-o fază avansată de alterare, însă au aspect și gust neplăcut. Petele de culoare verzuie apărute în interiorul produsului finit pot fi datorate și folosirii azoților în exces și distribuirii

neuniforme a acestora.

Mucegăirea apare la mezelurile păstrate în condiții de umiditate relativă a aerului ridicată. De regulă mucegăirea apare la suprafața produselor. Dacă mezelurile prezintă goluri de aer în umplutură, mucegaiurile se dezvoltă și în interior.

Râncezirea apare în urma folosirii slăninii râncede sau datorită râncezirii grăsimilor în timpul păstrării salamurilor. Se manifestă prin miros intens, neplăcut și gust amăru.

Acrirea. Unele produse (ex: lebărul) au un conținut bogat de glicogen, permițând dezvoltarea bacteriilor lactice. Ele transformă glicogenul în acid lactic, care imprimă gustul acru. Acest defect mai apare și la preparatele care au în compoziție produse vegetale ce conțin substanțe fermentescibile.

Putrezirea apare atât la salamurile fierte cât și la cele afumate, ca urmare a unei conservări defectuoase; produsul capătă miros neplăcut de putregai.

Defectele specifice preparatelor din carne crudă, uscate sunt: transpirația (scurgerea de grăsime), consistența moale, fisuri în interiorul salamului, înel de culoare închisă la periferie, desprinderea membranei, apariția de mucegai la suprafața salamurilor crude etuvate, culoare închisă și atacul acarienilor care formează pe suprafața produselor un material pulverulent asemănător făinii în care se găsesc ouă și insecte ce pot pătrunde în interiorul produsului.

11.2.4. *Preparate obținute din carne afumată ("afumături")*

Sortimentul este format din: slănină, costiță, picioare de porc, coaste, ciolane și oase garf afumate.

Costița și slămina afumate se obțin prin sărarea și maturarea bucăților fasonate, între 14 și 21 de zile și afumarea la rece, la temperaturi cuprinse între 30-45°C.

Picioarele de porc, ciolanele și oasele garf se sarează prin imersare, se spală în saramură, se zvântă și se afumă la rece, la 45°C, timp de 10-12 ore.

11.2.5. *Specialități din carne*

Specialitățile din carne se clasifică în *preparate pasteurizate* (șuncă presată, rulade), *preparate afumate* (piept condimentat, pastramă de oaie afumată, cotlet haiducesc, mușchiuleț montana), *pasteurizate și afumate la cald* (mușchi țigănesc etc), *preparate sărate și uscate* (pastramă de oaie).

Preparatele pasteurizate (șuncă, rulade) se obțin din pulpă sau spată de porc, întregi sau bucăți. Se pot obține și din carne de mânzat prin sărare, maturare, pasteurizare la temperatura de 75°C și răcire.

Șunca fiartă și presată se prezintă în bucăți paralelipipedice, ovale sau rotunde, după forma preselor, cu suprafața curată, fără pete sau semne de alterare. În secțiune, țesutul muscular trebuie să aibă culoare uniformă de roz deschis, consistența fragedă, compactă, masa bine legată și nesfărâmițoasă la tăiere. Conținutul în apă al produselor este de 65-75%.

Preparatele afumate se obțin din carne dezosată prin sărare, maturare și hițuire la temperaturi cuprinse între 70-110°C.

"**Mușchiul țigănesc**" se formează din două bucăți de ceafă aproximativ cilindrice de 20-40 cm lungime, bine legate la fiecare 2-3 cm. Bucățile de ceafă se sarează, maturează, se pasteurizează, se trec printr-o baie de sânge și se hițuiesc.

"**Mușchiulețul Montana**" se prezintă în bucăți neregulate, de forma mușchiulețului de porc, cu suprafața uscată, roșie-brun deschis acoperită cu un strat de condimente măcinate. În secțiune se observă structura specifică mușchiului supus tratamentului termic, de culoare roșie-cărămizie, cu consistență semitartă, cu gust și miros plăcute, corespunzătoare condimentelor utilizate (usturoi, boia dulce, piper). Conține circa 73% apă și are o durată mică de păstrare (3 zile).

Produsul reprezentativ pentru *specialitățile sărate și uscate* este *pastrama de oaie*. *Pastrama de oaie* se obține din carcasse de oaie prin dezosare parțială, fasonare, sărare uscată, maturare și uscare.

11.2.6. Conservele și semiconservele din carne

Conservele și semiconservele din carne sunt produse ambalate în recipiente închise și supuse tratamentelor termice. Ele se clasifică în funcție de intensitatea și efectul tratamentelor termice în următoarele grupe:

- *semiconserve din carne*, care se obțin prin tratamente termice ușoare și în care se distrug formele vegetative ale microorganismelor;
- *conserve din carne*, care sunt supuse unor tratamente termice mai severe, la temperaturi de peste 100°C și în care se distrug formele vegetative ale microorganismelor și sporii bacteriilor mezofile;

Semiconservele din carne sunt produse care se obțin prin pasteurizarea cărnii prelucrată mecanic, sărată și maturată, introdusă în recipiente închise ermetic.

Sortimentul cuprinde semiconserve din carne de porc (pulpă, spată și mușchi dorsal), din carne de vită (pulpă), din carne de porc tocată, crenwurști pasteurizați în recipiente metalice și altele.

Pentru obținerea semiconservelor, carnea dezosată și fasonată este sărată prin malaxare sau injectare și este supusă maturării la temperatura de refrigerare. După malaxare și maturare, carnea se introduce în recipiente sub vid pentru evitarea formării de goluri și implicit a depreciării produselor.

Pasteurizarea se face la 73-80°C și durează până ce în centrul cutiei se atinge temperatura de 69-70°C. Pentru o legare mai bună a bucăților de carne și pentru evitarea separării sucului se utilizează polifosfați și gelatină.

La fabricarea *conservelor din carne* se utilizează carnea de bovine, porcine, ovine, pasăre și mai rar vânat, organe și subproduse de abator, legume și leguminoase boabe, crupe, condimente, sare și alți aditivi alimentari (glutamat monosodic, hidrolizate proteice, nitriți, nitrați etc), în funcție de natura produsului fabricat.

Sortimentul este alcătuit din *conserve în suc propriu*, *pateuri*, *hașeuri*, *paste*, *creme de ficat*, *conserve mixte* (carne de porc cu fasole boabe, gulaș de porc, de vită, papricaș din carne etc), *conserve din carne tocată*, *conserve dietetice*, *conserve pentru copii* și altele.

Conservele în suc propriu se fabrică din bucăți de carne de vită, porc sau oaie separată de flaxuri tari, tendoane sau aponevroze mari, la care se adaugă sare, piper și șorici opărit. La temperatura de 10°C produsul se prezintă ca o masă compactă, formată din bucăți de carne înglobate în aspic limpede, cu un strat de grăsime la suprafață. Carnea deține o proporție de 65-95%.

Pateurile, *hașeurile*, *pastele* și *cremele de ficat* se obțin din ficat, carne de pe căpățâni și alte subproduse de abator. Pateurile, pasteles și cremele se prezintă sub forma unei paste alifioase, uniformă și omogenă, cu puțină grăsime exudată în exterior. Hașeurile au compoziția granulată.

La fabricarea *conservelor dietetice* se evită utilizarea supei de fierbere ce conține substanțe azotate solubile (aminoacizi și peptide) care excită sucurile gastrice. Fierberea cărnii se face în apă pentru favorizarea eliminării cât mai complete a substanțelor solubile iritante. Se exclud condimentele excitante, se evită legumele bogate în celuloză și se folosește ulei de floarea soarelui în loc de grăsimi animale.

Fabricarea *conservelor pentru copii* se face după rețete stabilite în funcție de cerințele nutriționale specifice, folosindu-se materii prime de bună calitate. Tehnologiile de prelucrare urmăresc păstrarea valorii nutritive și igienizarea severă a materiilor prime utilizate.

Dintre defectele conservelor menționăm: marmorarea cutiilor în interior, înmuierea excesivă a țesuturilor determinată de suprasterilizare, prezența gustului metalic, degradarea culorii legumelor, bombajul fizic, chimic, pierderea ermeticității și alterarea conținutului. Bombajul microbiologic și alterarea sunt provocate de substerilizare prin dezvoltarea germenilor bacteriilor mezofile sau termofile.

Aprecierea calității conservelor sterilizate se face prin examinarea aspectului recipientului, a caracteristicilor organoleptice și fizico-chimice (masă netă, proporția componentelor, azot ușor hidrolizabil, conținut de metale grele - Sn, Pb, Cu, conținut de pesticide) și prin controlul sterilității sau al gradului de contaminare cu anumite bacterii.

Păstrarea și depozitarea conservelor sterilizate se face la temperaturi mai mici de 15-18°C și mai mari de 0°C, pentru a fi ferite de îngheț, în încăperi uscate, pentru preîntâmpinarea corodării recipientelor.

12. LAPTE ȘI PRODUSE LACTATE

12.1. Caracterizarea merceologică a laptelui de consum

Laptele de consum este lichidul secretat de glanda mamară a femelelor mamifere (vacă, bivoliță, capră, oaie).

Datorită compoziției chimice complexe și echilibrate în trofine laptele este considerat cel mai complex aliment; valoarea sa nutritivă se transmite în cea mai mare parte produselor prelucrate.

În general, prin lapte ca produs alimentar se înțelege laptele de vacă; laptele provenit de la celelalte specii (bivoliță, capră, oaie etc) preia denumirea acestora.

12.1.1. Compoziția chimică a laptelui

Laptele este un lichid biologic în care grăsimile sunt repartizate în microglobule (2-10 milioane/cm³), într-o soluție apoasă de proteine, glucide și alte substanțe.

Din punct de vedere chimic, laptele este un amestec în proporții bine definite de apă, lipide, proteine, glucide (lactoză), substanțe minerale, vitamine și alte componente (tabelul 12-1).

Tabelul 12-1 Principalii componenți ai laptelui (%)

Specia	Vacă	Oaie	Bivoliță	Capră
Apa	87.5	81.0	81.0	88.0
Substanță uscată	12.5	19.0	19.0	12.0
Grăsimi	3.5	7.5	8.0	3.5
Proteine	3.5	6.0	5.0	3.2
Lactoză	4.8	4.6	5.2	4.5
Substanțe minerale	0,7	0,8	0,8	0,9

Proteinele mai importante din lapte sunt: α, β, γ cazeina 2,75%, lactoalbumina 0,36% și lactoglobulina 0,12%. Valoarea deosebită a proteinelor din lapte se datorează faptului că sunt alcătuite din aminoacizi esențiali, în proporții apropiate de necesitățile organismului. *Cazeina* este principalul component proteic al laptelui. Prin acidifiere sau în urma acțiunii enzimelor proteolitice aceasta coagulează. Coagularea laptelui stă la baza fabricării produselor lactate acide și a brânzeturilor.

Lipidele din lapte sunt alcătuite dintr-un amestec de gliceride (grăsimi, neutre), precum și de cantități mici de fosfatide și steride. Acizii grași mai importanți din gliceride sunt: butiric, capronic, caprilic, lauric, miristic, palmistic, stearic și oleic.

Grăsimile sunt răspândite în lapte sub formă de globule. Mărimea globulelor de grăsime diferă în funcție de specia, rasa animalului, de momentul perioadei de lactație.

Laptele, mai ales în prima parte a perioadei de lactație (numit *colostru*) conține o serie de **anticorpi** (imunoglobuline, antitoxine, aglutine etc), care apără organismul nou - născut de acțiunea microbilor patogeni.

Glucidele sunt reprezentate în lapte de lactoză, prezentă în concentrații de 4,5-5,2%. La prepararea brânzeturilor aproape 90% din lactoză trece în zer.

Lactoză este cel mai labil component al laptelui; sub influența bacteriilor lactice suferă procesul de fermentație lactică transformându-se în acid lactic.

Substanțele minerale. Sărurile pe care le conține laptele în cantități mari sunt: clorura de sodiu, de potasiu și de calciu; citratul de sodiu, de potasiu, de magneziu și de calciu. Peste 50% din totalul substanțelor minerale din lapte sunt sărurile de Ca și P.

Principalele **vitamine** din lapte sunt: A, D, E, B₁, B₂, B₆ și PP; vitamina C se găsește în proporții mult mai reduse (0,5- 2,8 mg/l) decât în produsele de origine vegetală.

Conținutul în vitamine variază în limite foarte largi, determinate de alimentația animalelor pe parcursul perioadei de lactație, tratamentele tehnologice aplicate etc.

Enzimele cele mai importante sunt peroxidaza, reductaza și catalaza.

Peroxidaza se formează în organismul animal și trece din sânge în lapte. În industria laptelui peroxidaza este folosită la aprecierea tipului de pasteurizare, fiind descompusă la cca 80°C (pasteurizare înaltă).

Reductaza se formează în urma activității bacteriilor. Determinarea reductazei permite evaluarea gradului de infectare bacteriană și a stării de prospețime. Laptele proaspăt și cu un grad de infectare redus conține cantități mici de reductază.

Catalaza este o enzimă de origine mamară sau bacteriană. Este distrusă prin încălzirea laptelui la 63-65°C timp de 30 minute. Prezența unei cantități mari de catalază este un indiciu pentru unele boli ale ugerului animalelor.

Substanțele colorante (pigmenții). În laptele de vacă sunt prezenți carotenul și xantofila, în timp ce lactoflavina se găsește în laptele tuturor speciilor.

Gazele. Laptele proaspăt recoltat conține gaze dizolvate, care în timpul mulgerii și transportului se degajă parțial, iar la pasteurizare și fierbere total. Astfel, un litru de lapte proaspăt mult conține volumetric circa 8% gaze, dintre care 50-70% bioxid de carbon, 20-30% azot și 4-10% oxigen.

12.2. Pregătirea laptelui pentru consum și aprecierea calității acestuia

Principalele operațiuni de pregătire a laptelui pentru consum sunt normalizarea și igienizarea.

Normalizarea este operația prin care laptele este adus la conținutul de grăsime dorit, prin adăugarea sau extragerea unei părți din grăsimea laptelui; de obicei, normalizarea se face prin cupajarea laptelui integral cu cel smântânit.

Igienizarea laptelui pentru distrugerea sau eliminarea microorganismelor se poate realiza prin diferite procedee¹⁸:

- fizice: *termoabioza* (pasteurizare, sterilizare, încălzire cu microunde etc.); *radiobioza* prin utilizarea radiațiilor; *atermoabioza*;

- chimice (*chimioabioza*), respectiv distrugerea microorganismelor prin utilizarea substanțelor chimice (antibiotice, conservanți antiseptici, fitoncide etc).

Metoda cea mai frecvent utilizată pentru **igienizarea** laptelui este *pasteurizarea*.

Pasteurizarea constă în încălzirea laptelui în instalații speciale la mai puțin de 100°C. Procedul are la bază principiul ridicării rapide a temperaturii, urmată de o răcire imediată. Ridicarea rapidă a temperaturii provoacă distrugerea în mare parte a microorganismelor, fără a modifica valoarea nutritivă și gustul specific al laptelui.

Pentru laptele integral destinat consumului uman pasteurizarea este obligatorie, deoarece prin intermediul său se pot transmite la om bolile infecțioase ale animalelor; de asemenea, chiar atunci când laptele provine de la animalele sănătoase, se poate infecta cu bacterii saprofite, patogene sau condiționat patogene datorită condițiilor de recoltare.

¹⁸ Georgescu Gh. coord. • **Laptele și Produsele Lactate**. Ed. Ceres. București. 2000.

Deoarece laptele constituie un mediu prielnic de dezvoltare a bacteriilor și a altor microorganisme, în stare pasteurizată sau naturală trebuie păstrat la temperaturi de refrigerare, chiar și numai pentru perioade scurte.

Sortimentul de lapte de consum se diferențiază după conținutul de grăsime:

- lapte integral (pasteurizat sau sterilizat) cu 3,6% grăsime;
- lapte cu 3%, 2,5% sau 1,8% grăsime (lapte normalizat);
- lapte smântânit care conține 0,1% grăsime.

Calitatea laptelui este exprimată prin caracteristicile organoleptice, fizico-chimice și microbiologice.

Conținutul de grăsime este în acest moment în România indicatorul principal de calitate al laptelui și al tuturor produselor lactate. Stabilirea prețului laptelui la preluarea de la producători se face pe baza conținutului de grăsime determinat periodic.

Laptele și produsele lactate ce au conținut de grăsime mai mare, pe lângă valoarea lor nutritivă (calorică) mai ridicată, prezintă și proprietăți organoleptice superioare.

Aciditatea laptelui se exprimă în grade Thörner ($^{\circ}\text{T}$), respectiv numărul de cm^3 de soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,1 normală pentru neutralizarea acidității din 100 ml lapte și relevă prospețimea laptelui. La laptele bun pentru consum aciditatea variază între 15 și 20 grade Thörner.

Densitatea laptelui oglindește compoziția sa. Extracția grăsimii determină creșterea densității iar adosul de apă micșorarea sa.

Substanța uscată fără grăsime exprimă corectitudinea normalizării laptelui; dacă aceasta s-a făcut prin adăugare de lapte smântânit, care nu modifică proporția celorlalte componente ci numai pe cea a grăsimii, nu se schimbă conținutul în substanță uscată.

Condiții microbiologice. În laptele de consum nu sunt admise mai mult de 10 bacterii coliforme /g sau un număr total de microorganisme aerobe mai mare de 300000/g.

Laptele de consum se **ambalează** în butelii de sticlă, din materiale plastice sau pungi de polietilenă, precum și în ambalaje tip "Tetra-Pak" din cartoane speciale.

Termenul de valabilitate pentru laptele de consum pasteurizat este de 24 de ore prin păstrare la temperatură de refrigerare de 3-8°C. Laptele ultrapasteurizat (UHT) are termene de valabilitate mult mai mari (90-180 de zile).

12.3. Caracterizarea merceologică a brânzeturilor

12.3.1. Definirea și clasificarea brânzeturilor

Brânza este un produs alimentar lactat, solid sau semilichid obținut după rețete adecvate, prin scurgere după coagularea laptelui.

Din punct de vedere tehnologic, brânza este cazeina mai mult sau mai puțin debarasată de alți constituenți ai laptelui și mai mult sau mai puțin procesată.

Datorită conținutului ridicat de substanțe proteice și grăsimi într-o formă ușor asimilabilă, brânzeturile au o valoare nutritivă ridicată, constituind un aliment important în hrana omului de toate vârstele.

Clasificarea brânzeturilor.

După specia de animale de la care provine laptele se deosebesc: brânzeturi din lapte de vacă (brânză proaspătă de vaci, trapist, Olanda, șvaițer etc), brânzeturi din lapte de oaie (telemea, cașcavalul de Dobrogea, brânza de burduf, cașul de Mănăstur); brânzeturi din lapte de capră; brânzeturi din amestecul laptelui diferitelor specii.

După conținutul de grăsime raportat la substanță uscată, brânzeturile se clasifică:

- brânzeturi dublu creme, cu minim 60% grăsime;
- brânzeturi creme, cu minim 50% grăsime;

- brânzeturi foarte grase, cu minim 45% grăsime;
- brânzeturi grase, cu minim 40% grăsime;
- brânzeturi trei sferturi grase, cu minim 30% grăsime;
- brânzeturi semigrase, cu minim 20% grăsime;
- brânzeturi slabe, cu minim 10% grăsime;

După consistența pastei și unele particularități tehnologice, brânzeturile pot fi:

- cu pasta moale (brânză proaspătă de vaci, brânză Caraiman, brânză telemea, brânză Bucegi, Bran, Camembert etc);
- cu pasta semitare (trapist, Olanda etc);
- cu pasta tare (șvaițer, Mureșană, Parmezan, Cedar etc);
- brânzeturi frământate (brânza de Moldova, brânza de burduf etc);
- brânzeturi opărite (cașcaval de Dobrogea, Penteleu, Dalia, afumate etc);
- brânzeturi topite.

12.3.2. Principalele operațiuni tehnologice de obținere a brânzeturilor

Procesul tehnologic comportă operațiuni de pregătire a laptelui, de închegare și prelucrare a coagulului, de formare, sărare, presare și maturare.

Pregătirea laptelui se face prin normalizare, pasteurizare, înglobare de clorură de calciu, coloranți (galben de șofran și caroten), maiele și prin maturare. Adaosul de clorură de calciu (10-25 g/l) este necesar pentru obținerea unui coagul fin și creșterea randamentului. Desfășurarea în bune condiții a procesului tehnologic necesită adăugarea de culturi selecționate de bacterii lactice (streptococi, lactobacili etc) și mucegaiuri (*Penicillium roqueforti*, *Penicillium camemberti*).

Închegarea laptelui și prelucrarea coagulului. Închegarea se face cu enzime proteolitice de origine animală (cheag, pepsină), extracte din plante, enzime microbiene și mai rar cu acizi (lactic, clorhidric, sulfuric etc) când se obține un coagul mai tare, elastic și cu aciditate mare. Prelucrarea coagulului constă în tăierea și mărunțirea acestuia, iar la unele sortimente și încălzirea a 2-a (la 36-60°C). Gradul de mărunțire a coagulului și încălzirea a 2-a determină separarea într-o măsură mai mare sau mai mică a zerului, respectiv conținutul de apă al brânzeturilor și tipul pastei.

Formarea, sărarea și presarea brânzeturilor. Coagulul mărunțit este introdus în forme și supus presării (5-24 ore în funcție de sortiment) pentru aglomerarea boabelor de coagul într-o măsură omogenă și eliminarea zerului.

Sărarea brânzeturilor urmărește să imprime acestora un gust plăcut, să continue procesul de deshidratare și să regleze procesele microbiologice. Cele mai cunoscute metode de sărare a brânzeturilor sunt: sărarea uscată, sărarea în saramură și sărarea în bob (introducerea sării în masa de boabe de coagul).

Maturarea este operațiunea de păstrare a brânzeturilor anumite perioade de timp determinate, în anumite condiții de temperatură și umiditate relativă a erului. Pe parcursul procesului de maturare componentele brânzei suferă modificări fizice și biochimice complexe.

În cazul depășirii timpului normal de maturare, la brânzeturi apare fenomenul de supramaturare (și chiar alterare, îndeosebi la cele moi) care înrăutățește considerabil caracteristicile organoleptice ale brânzeturilor.

12.3.3. Caracterizarea principalelor grupe de brânzeturi

Brânzeturi cu pasta moale, nematurate

Din această grupă fac parte brânzeturile proaspete cu pastă moale, nematurate. Se caracterizează printr-un coagul fin, consistență onctuoasă, aromă și gust de fermentație

lactică, ușor acrișor și corespunzător adaosurilor folosite; această grupă include: brânză proaspătă de vaci; brânzeturi creme; brânzeturi aperitiv și desert; caș proaspăt; urdă.

Brânza proaspătă de vaci se obține prin coagularea laptelui cu ajutorul acizilor, separarea zerului și omogenizarea coagulului. Laptele folosit poate fi integral normalizat sau degresat, rezultând brânză foarte grasă, grasă, semigrasă sau slabă.

Brânza proaspătă de vacă prezintă un aspect de pastă omogenă, curată, fără scurgere de zer, cremoasă, nesfărâmicioasă sau cu o structură grunjoasă la brânza de tipurile semigrasă și slabă. Din brânza proaspătă de vaci, prin adăugare de smântână, se obțin brânzeturi creme iar prin adăugare de sare și condimente (chimen, boia, piper etc) se obțin brânzeturi aperitiv.

Cașul proaspăt se obține prin închegare, separare de zer în sedile și maturare scurtă (cel mult 48 ore).

Urda rezultă prin precipitarea la cald (82-84⁰C) a lactoalbuminei care rămâne în zerul rezultat de la fabricarea unor brânzeturi din lapte de vacă sau de oaie.

Brânzeturi cu pasta moale, maturate

Brânzeturile cu pasta moale, maturate se caracterizează printr-un conținut mai ridicat de apă, peste 50%, ceea ce le conferă o consistență care variază de la pasta moale, onctuoasă, până la o consistență ușor elastică, în funcție de conținutul de apă și grăsime.

Aceste brânzeturi se obțin printr-o coagulare de durată mai mare, prelucrarea sumară a coagulului și la temperaturi mai scăzute, autopresare sau presare ușoară și maturare de scurtă durată (20-40 zile).

Tipurile de brânzeturi care se încadrează în această grupă sunt: brânzeturi tip telemea; brânzeturi tip Fetta; brânzeturi tip Limburg sau Romadur; brânzeturi cu mucegaiuri nobile; brânzeturi moi la care se aplică încălzirea a doua.

Brânzeturile tip telemea se fabrică din lapte integral sau normalizat, pasteurizat, însămânțat cu maiele din bacterii acidolactice selecționate, închegat cu cheag sau pepsină, după care coagulul divizat în bucăți de mărime uniformă este păstrat în saramură de zer acid pentru maturare și conservare.

Din punct de vedere organoleptic, brânza telemea se prezintă sub formă de calupuri întregi, cu profil paralelipipedic și greutatea de circa 1 kg sau calupuri cu profil triunghiular și greutatea de 0,5 kg. În aceeași unitate de ambalaj se admit și 3-8% sfărâmături (particule de brânză mai mici de 100 g), în funcție de vechimea brânzei.

Saramura de zer trebuie să aibă o concentrație de circa 20% Na Cl, să acopere în întregime calupurile de brânză, să aibă aspect curat, fără spumă, fără consistență filantă.

Brânza Fetta este o varietate a brânzei telemea, fabricată de obicei din lapte integral de vacă, oaie sau bivoliță; are un conținut de mai redus de apă (maxim 50%) și mai ridicat de grăsime (minim 50% din S.U.).

Este o brânză de pastă moale, originară din Grecia (denumită și *Telemes*), care se prezintă sub formă de bucăți cubice sau paralelipipedice, pătrate sau circulare. Pasta este compactă, cu aspect de porțelan, prezentând puține ochiuri de fermentație. Mirosul este plăcut, gustul puțin acrișor, potrivit de sărat, picant.

Brânzeturile tip Limburg (Romadur). Specific acestor brânzeturi este procesul de maturare desfășurat sub acțiunea microorganismelor *Bacterium linens* care se dezvoltă pe suprafața brânzeturilor, sub forma unui mucilagiu lipicios de culoare galben-roșietică. Se ambalează în hârtie pergaminată și foiță de aluminiu. Principalele sortimente sunt: brânza Bran (lapte de vacă), brânza Bâlea (amestec de lapte de vacă și capră) și brânza Alpină.

Brânzeturi cu mucegaiuri nobile. În această grupă sunt cuprinse brânzeturile de tip *Roquefort*, *Camembert* și *Brie*.

Brânza tip Roquefort. Brânza Roquefort este o brânză perselată și cu mucegai, originară de satul Roquefort din sudul Franței (Carol al VI-lea a acordat locuitorilor din acest

sat, care maturau brânzeturile în pivnițele lor de secole, monopolul acestei practici); în prezent, brânzeturile Roquefort se fabrică în tot sudul Franței (și nu numai), respectându-se normele de fabricație originale. Este un sortiment de brânză foarte apreciat și solicitat în diferite țări ale lumii. În România se fabrică brânzeturi tip Roquefort: brânza Bucegi din lapte de oaie, vacă sau amestecul acestora și brânza Homorod din lapte de bivoliță. Aceste brânzeturi se obțin prin maturarea brânzei (45-90 zile) sub acțiunea mucegaiului *Penicillium roqueforti*, care se dezvoltă sub formă de colonii liniare de culoare albăstrui, în jurul orificiilor create prin înțeparea prealabilă a cașului; la maturare contribuie și *Bacterium linens*, care se dezvoltă la suprafață.

Brânza Roquefort nu are coajă la suprafață, ci un strat subțire mucilaginos, fiind constituită dintr-o pastă moale, perselată, nepresată, necoaptă, cu vinișoare albastre; bucățile sunt cilindrice, cu greutatea de 2,5-2,9 kg; are consistență fragilă și oncuoasă, gust picant și miros plăcut. Brânza Roquefort conține 55% substanță uscată, 45% grăsime, 20% proteine și 5% săruri minerale.

Brânza tip Camembert este originară tot din Franța (Normandia) și se obține prin maturare (8-15 zile) sub acțiunea combinată a mucegaiului alb *Penicillium camemberti* și a bacteriei *Bacterium linens* ce se dezvoltă la suprafață. Au coaja subțire, netedă acoperită de mucegai alb; miezul este compact, cu ochiuri de fermentare foarte mici, de culoare alb-gălbui; este o brânză fină, moale, cu gust slab picant de ciupercă. Bucățile, de dimensiuni mici (80-320 g), se ambalează în hârtie pergaminată sau în folie de aluminiu.

Brânzeturile moi la care se aplică încălzirea a doua au caracteristici intermediare între brânzeturile cu pasta moale și cele cu pasta semitare. Produsele finite maturate au o consistență mai fermă, elastică și prezintă de obicei, în secțiune un desen format din goluri de aer, de formă alungită, mici și rare ochiuri de fermentare, rotunde. În procesul de maturare (30-40 zile), pe suprafața brânzeturilor se dezvoltă un mucilagiul de culoare galben-roșiatică. Din această categorie fac parte brânzeturile: *Zamora*, *Cozia*, *Postăvaru*, *Râșnov*, brânza italiană *Bele Paese*, fabricate din lapte de vacă; brânza *Näsal* din lapte de oaie, vacă sau amestec și brânza *Taga* din lapte de oaie.

Brânzeturi cu pasta semitare

Aceste brânzeturi se obțin din caș de oaie sau de vacă maturat, pastificat și amestecat cu diferite adaosuri. Coagulul se mărunțește fin, se aplică încălzirea a doua la temperaturi cuprinse între 38-46⁰C, după care se procedează la formarea și tăierea calupurilor la fundul vanei sub zer, introducerea în forme și presarea cu o forță care crește treptat (1-10 kgf/kg brânză). După sărarea umedă, urmează maturarea în camere speciale la temperatura de 14-16⁰C, timp de 35-45 zile; spre sfârșitul perioadei de maturare, când s-a format coaja, se parafinează. Din această categorie fac parte: brânza *Trapist*, brânzeturile tip *Olanda* (*Edam*, *Gauda*), brânza *Tilsit*, *Târnava*, *Carpătina*, *Transilvania*, *Rodo*, *Corbeni*, brânzeturile maturate cu ingrediente (țelină, piper, chimen etc).

Brânza Trapist se obține din lapte de vacă normalizat, are formă cilindrică sau paralelipipedică cu masa de 1,2-1,5 kg. La exterior are coaja netedă, de culoare gălbui, acoperită cu parafină, pasta este gălbui, semitare cu desenul format din ochiuri de mărimea bobului de mazăre.

Brânzeturile olandeze se fabrică sub diferite denumiri, după formă: sferică (*Edam*), paralelipipedică (*Gauda*); cilindrică. În general au o greutate de 1,5-2,5 kg, coaja netedă, colorată (de obicei roșu sau galben), acoperită cu parafină. Pasta este gălbui, cu consistență foarte elastică. Desenul este format din ochiuri foarte rare, de mărimea bobului de mazăre. Gustul este dulceag, uneori foarte slab amărui, arome este plăcută.

Brânzeturi cu pasta tare

Brânzeturile cu pastă tare sunt caracterizate printr-o consistență tare a pastei și o maturare de lungă durată. În procesul de obținere a acestor brânzeturi, coagularea are loc la temperaturi mai ridicate ($32-34^{\circ}\text{C}$), timp de 15-25 minute, urmată de o prelucrare înaintată a coagulului, prin mărunțire, până la mărimea bobului de mei, cu aplicarea încălzirii a doua până la temperaturi ridicate ($48-56^{\circ}\text{C}$), timp de 10-20 minute. După turnarea în forme, urmează presarea cu o forță crescută, mergând până la 20 kgf/kg brânză. Sărarea se face un timp mai îndelungat, iar maturarea este de lungă durată.

Cele mai cunoscute brânzeturi ale acestei grupe sunt: brânzeturi tip *Emmenthal* (*Schwaitzer*, *Mureșana*); brânzeturi tip *Cheddar*; brânzeturi tip *Parmezan*; brânzeturi tip *Pecorino* etc.

Brânza *Emmenthal* (*Schwaitzer*) își are originea pe valea râului Emmenthal din Elveția și aparține familiei de brânzeturi cu pastă tare, presată și coaptă. În România este cunoscută sub denumirea de Șvaițer.

Materia primă este laptele de vacă, în special din zonele de munte. Înainte de coagulare, în lapte se adaugă o *maia* cu bacterii specifice: *Streptococcus thermophilus* și *Termobacterium helveticum*. *Str. thermophilus* are rolul de a favoriza creșterea acidității laptelui în timpul coagulării și prelucrării, iar *Termobact. helveticum* poate fi considerat microorganismul care contribuie în cea mai mare măsură la procesul de maturare a brânzei șvaițer (4-7 luni). La formarea desenului caracteristic (ochiuri mari, cu diametrul de 12-22 mm) contribuie și bacteriile propionice.

Se prezintă sub forma unor roți mari, cu diametrul de 70-100 cm și masa de 60-130 kg, cu coaja netedă, groasă, untoasă și aderentă la miez; miezul este elastic, nesfărâmițos, gustul este plăcut, ușor dulceag, cu aromă specifică miezului de nucă.

Brânza *Cheddar* (*Cedar*) constituie sortimentul tradițional englezesc de brânzeturi cu pastă tare; se fabrică în cantități mari și în Australia, Noua Zeelandă, SUA precum și în alte țări europene, inclusiv în România.

Se fabrică din lapte de vacă pasteurizat, în amestec cu 15% lapte crud maturat. Caracteristic este procesul de acidifiere a cașului, denumit și proces de cederizare, care constă în dezvoltarea puternică a fermentației în masa de caș prin menținerea acestuia în vane acoperite, sub acțiunea aburului la temperaturi cuprinse între $35-38^{\circ}\text{C}$, timp de 60-90 minute, până când aciditatea cașului ajunge la 200-250⁰ Thörner. Durata de maturare a brânzei este de circa 3 luni, la temperatura de maxim 10°C și umiditate a erului de 75%.

Brânza Cedar se prezintă sub formă de calupuri mari, tronconice sau paralelipipedice cu masa de 15-35 kg. Este un produs fără coajă, cu suprafața netedă și curată, fără ochiuri de fermentare (se admit rare goluri alungite de presare și pete de mușgai. Are culaorea galben-crem, consistență fină, ușor elastică, miros, aromă și gust plăcute, cu ușoară nuanță de miez de nucă.

Brânza *Parmezan* se obține din lapte crud de vacă sau în amestec cu lapte de bivoliță. Durata de maturare a acestui produs este de 1-2 ani. Se prezintă sub formă cilindrică cu masa între 12-15 kg. Acest sortiment nu se consumă ca atare ci ca adaos sau garnitură la diferite produse sau preparate culinare. Consistența pastei este foarte tare, puțin friabilă și se poate răzui ușor. Pasta clivează radial și prezintă numai ochiuri de fermentare rare și foarte mici, gust plăcut, ușor picant, se topește ușor în gură.

Brânza tip *Pecorino* se fabrică din lapte de oaie. Brânza Pecorino fabricată din lapte de vacă poartă denumirea de *brânză Romano*. Aceste două brânzeturi se pot obține într-un format mare, cu masa între 12-15 kg precum și în format mic, cu masa de 6-8 kg, denumită și *Romanello*. Procesul tehnologic prezintă unele particularități, printre care, o durată de sărare de circa 90 zile și o durată de maturare de 90-150 de zile.

Brânzeturi frământate

Brânzeturile frământate sunt produse care se obțin prin frământarea cașului maturat o perioadă scurtă de timp (3-6 zile). Prelucrarea constă în mărunțirea cașului prin mașina de tocat, sărarea în pastă (3-4% sare), omogenizarea prin vâlțuire, ambalarea și maturarea în condiții specifice fiecărui sortiment în parte.

Brânza de Moldova (brânza de puțină) se obține din caș de oaie, se ambalează și se maturează în putini de brad. Produsul se prezintă în două tipuri: frământată complet sau cu straturi alternative de brânză frământată și felii de caș maturat.

Brânza de burduf se obține din caș de oaie, care după frământare se introduce în burduf de oaie și se supune maturării 14 zile. Se poate fabrica și din amestec de caș obținut din lapte de oaie și vacă, prin ambalare în membrane naturale, țesături textile, sau folii de material plastic, în funcție de tipul sortimentului.

Brânza în coajă de brad se fabrică din caș de oaie, iar ambalarea și maturarea se fac în coji de brad care îi imprimă caracteristici gustative specifice.

Brânzeturile frământate au pastă curată, uniform frământată, fără goluri. Gustul este puțin picant (se accentuează prin păstrare), potrivit de sărat.

Brânzeturi opărite

Cașcavalurile au ca particularitate comună opărirea cașului maturat. Prin opărire cașul capătă proprietăți plastice și se poate întinde sub formă de fire. Această însușire, pe care o capătă cașul prin opărire, se datorează unui proces de demineralizare parțială a fosfocazeinatului de calciu sub acțiunea acidului lactic, cu formare de fosfocazeinat monocalcic, solubil care unește particulele de coagul într-o masă compactă cu un grad ridicat de plasticitate.

Tipurile principale de cașcaval sunt: *cașcavalul de Dobrogea* (denumit și *cașcaval de câmpie*) din lapte de oaie, cașcavalul *Dalia* din lapte de vacă, cașcavalul *Penteleu*, *Muscel*, *Rucăr*, *Fetești*, *Teleorman* din lapte de oaie, vacă sau amestec, cașcavalurile afumate *Covasna*, *Brădet*, *Vrancea* din lapte de vacă.

Procesul tehnologic de obținere a cașcavalului cuprinde două faze principale: prepararea cașului și fabricarea propriu-zisă a cașcavalului. Operația de opărire a cașului are loc în momentul când acesta are un pH optim cuprins între 4,8-5,0.

Cașul opărit după sărare, este prelucrat prin frământare pe mese speciale și introdus în forme; roțile formate sunt supuse maturării, în camere speciale, timp de 30-60 zile, în funcție de sortiment. În general, cașcavalurile se caracterizează printr-o masă compactă, elastică continuă, fără desen de fermentare, care la rupere se desface în fâșii. Gustul și mirosul sunt caracteristice sortimentului, în funcție de felul laptelui și specificul procesului tehnologic.

Brânzeturi topite

Brânzeturile topite se obțin prin topirea brânzeturilor fermentate sau proaspete, cu sau fără adaos de lapte praf, unt sau smântână, în prezența sărurilor de topire (citratul de sodiu, tartratul de sodiu, polifosfații etc.) care influențează substanțial calitatea acestor brânzeturi. Brânzeturile topite pot fi cu sau fără adosuri, afumate sau neafumate.

La prepararea lor se folosesc brânzeturile cu gust, miros și valoare igienică normale, care însă pot prezenta defecte de desen, de coajă etc.

Sortimentul de brânzeturi topite este alcătuit din: brânzeturi și creme pentru copii; brânzeturi tip creme; brânzeturi cu adaos de legume și condimente; brânzeturi afumate etc.

Brânzeturile topite au suprafața netedă, lucioasă, fără coajă sau mucegaiuri. În interior, aspectul este de pastă curată, fină, omogenă, fără cristale și săruri de topire și fără corpuri străine, cu rare goluri de aer. Culoarea este alb-gălbuie, uneori cu nuanțe specifice adaosului încorporat. Consistența este moale, elastică. Gustul și mirosul sunt plăcute, caracteristice materiei prime folosite la prelucrare.

Defectele brânzeturilor

Defectele brânzeturilor pot fi de natură igienică (folosirea unui lapte necorespunzător), tehnologică (proces condus incorect) sau microbiologică (produse de microorganisme).

Principalele defecte întâlnite la brânzeturi pot fi grupate în: defecte de coajă, defecte de format, de culoare, de desen, de consistență, de gust și miros.

Defectele de coajă frecvent întâlnite sunt: coajă prea groasă, cu crăpături, cancerul cojii, infectarea cojii cu mucegaiuri.

Defectele de format pot fi: mărimea neuniformă a bucăților, turtirea și balonarea brânzeturilor. Coaja brânzeturilor balonate prezintă adesea crăpături, iar consistența lor este cauciucosă.

Defectele de culoare: culoare cenușiu-negricioasă, roșiatică, pete negre pe suprafață (produse de mucegaiuri sau torule - *Monilia nigra*, *Torula nigra*); în general se datorează unei microflore nespecifice.

Defectele de desen pot consta în lipsa desenului sau desenul bogat al pastei.

- *Lipsa desenului în secțiune.* Se poate datora unei activități reduse a bacteriilor producătoare de gaze;

- *Desenul bogat al pastei* se datorează unei maturări la temperaturi prea ridicate sau gradului ridicat de infectare a laptelui.

Defectele de consistență se referă la pastă, care poate fi: sfărâmicioasă, cauciucosă, cu crăpături.

Defecte de gust și miros se regăsesc prin senzații de acru, amar, ranced.

Brânzeturile obținute dintr-un lapte infectat cu microorganisme patogene pot deveni mijloace de transmitere a unor boli infecțioase; de exemplu, *Mycobacterium tuberculosis*, *Salmonella typhimurium* și altele se pot transmite la om prin consumarea brânzeturilor infectate.

13. CARACTERIZAREA MERCEOLOGICĂ A OUĂLOR

Oul este un produs deosebit de valoros pentru alimentația omului datorită atât bogăției lui în factori nutritivi indispensabili organismului cât și gradului ridicat de asimilare a nutrienților din compoziția sa (coeficientul de digestibilitate este de 80-95%).

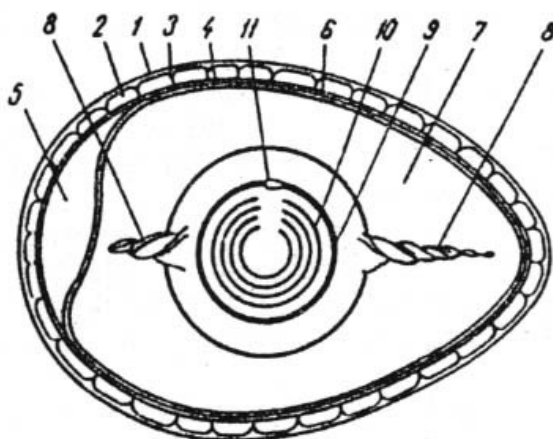
În vorbirea curentă, denumirea simplă de "ouă" este atribuită ouălor provenite de la găini, deoarece acestea se produc, se comercializează și se consumă în cele mai mari cantități. Mai rar sunt folosite în consum și ouă de rață, curcă, gâscă, prepeliță.

Un alt criteriu de diferențiere a ouălor este și mărimea acestora; astfel, ouăle de găină pentru consum alimentar se clasifică în: ouă mari, peste 50 g bucata; ouă mici între 40-50 g bucata; ouă cu o greutate sub 40 g, care de regulă se comercializează la kg, pentru unitățile de alimentație publică sau pentru cele care deservește consumul colectiv.

13.1. Structură și compoziția chimică a ouălor

Oul este format din trei părți anatomice principale: coajă, albuș și gălbenuș. Proporția celor trei părți diferă în funcție de specie, rasă, mod de furajare; coaja deține 10-12%, albușul 56-60% iar gălbenușul 29-30% din masa totală.

Structura anatomică a oului de găină este prezentată în figura 13-1.



1. cuticulă; 2. coaja; 3. por; 4. membrană cochiliferă; 5. camera de aer; 6. membrana albușului; 7. albuș; 8. șalaze; 9. membrană vitelină; 10. gălbenuș; 11. disc germinativ.

Compoziția oului întreg variază în funcție de specie, în limite foarte restrânse (tabelul 13-1).

Tabelul 13-1 Compoziția chimică a oului întreg la diferite specii de păsări (%)

Specia	Apă	Protide	Lipide	SEN	Săruri minerale
Găină	72.5	13.3	11.6	1.5	1.1
Curcă	72.4	13.0	12.0	1.7	0.9
Rață	70.0	13.0	14.5	1.5	1.0
Gâscă	70.5	14.0	13.0	1.4	1.1
Bibilică	73.0	13.2	12.0	1.0	0.8

13.2. Aprecierea calității ouălor

Deoarece pe perioada păstrării ouălor acestea pot suferi profunde modificări nedorite, starea de proapețime constituie o componentă de bază a aprecierii calității ouălor.

După **proapețime**, ouăle se diferențiază în: ouă foarte proaspete (dietetice), obținute de maximum 5 zile și păstrate în condiții de refrigerare; ouă proaspete, cu o vechime de peste 5 zile.

Evaluarea gradului de proapețime se poate face asupra oului crud întreg, asupra conținutului oului după spargere sau după fierbere.

Stabilirea proapețimii ouălor crude se poate face prin examinarea aspectului, prin proba clătinatului, examinarea la ovoscop sau proba densității în apă rece și în soluții de saramură, de diferite concentrații, precum și prin alte metode.

Aspectul ouălor. Ouăle proaspete au coaja întreagă, nefisurată, curată, mată, aspră, fără pete sau pori vizibili, iar cuticula intactă și fără neregularități. Ouăle vechi sau alterate prezintă coaja lucioasă, unsuroasă, pătată și cu porii măriți.

Lichefierea albușului și ruperea sau slăbirea șalazelor, pe măsura învechirii și chiar a alterării ouălor, determină **mobilitatea gălbenușului** la scuturarea oului. Ouăle foarte proaspete și proaspete nu trebuie să aibă mobilitate sesizabilă la scuturarea ușoară.

Examinarea la ovoscop oferă cele mai concludente informații privind proapețimea.

Proapețimea ouălor se poate evalua și cu ajutorul proprietăților fizico-chimice: pH-ul albușului și gălbenușului, conținutul de fosfați din albuș și altele.

Valoarea pH a albușului oului proaspăt este ușor bazică (7,8-8,2) și crește pe măsura învechirii. Gălbenușul oului proaspăt are o reacție acidă (pH=6) iar pe măsura învechirii se apropie de neutralitate (pH= 6,8-7,0).

13.3. Defecte și modificări nedorite ale structurii și compoziției ouălor

Oul este un produs ușor alterabil, care, păstrat în condiții improprie suferă numeroase modificări de natură fizică, chimică și biologică.

În timpul păstrării, o parte din apa oului se evaporă, conținutul lui se micșorează și volumul camerei de aer crește.

Cu timpul, albușul (în special cel dens) se subțiază, șalazele slăbesc și gălbenușul se ridică putând să atingă coaja, de care se lipește, înlesnind astfel dezvoltarea microorganismelor, pătrunse prin porii cojii.

Gălbenușul capătă uneori gust și miros neplăcut din cauza degradării proteinelor și rănecizării grăsimilor în timpul păstrării îndelungate, în condiții necorespunzătoare.

Alterarea ouălor poate fi provocată de microorganisme care pătrund prin porii cojii. Ouăle se contaminatează cu diferite bacterii care există în mod curent în aer și în apă sau pe suprafața cojii, precum și cu mucegaiuri. Bacteriile de putrefacție descompun substanțele proteice, lichefiază albușul și distrug membrana vitelină; printre produsele finale de descompunere se formează și hidrogen sulfurat, care generează mirosul caracteristic ouălor alterate. În afara mucegaiurilor și bacteriilor saprofite, ouăle pot fi contaminate cu microorganisme patogene, care produc toxiinfecții alimentare (de obicei cu *Salmonella*), frecvente mai ales la ouăle de rață.

Datorită mediului de viață mai puțin igienic al palmipedelor (rațe și găște), ouăle acestora nu se recomandă a fi folosite la prepararea unor alimente sau semifabricate fără a fi supuse unor tratamente termice eficiente.

Dintre **defectele** ouălor menționăm abaterile de la forma normală ovală, cu un capăt rotund iar altul mai ascuțit; astfel, ouăle rotunde, cele cu lungime mare și diametru redus,

sunt considerate ouă cu defecte, deoarece crează dificultăți la ambalare, sporind riscul de spargere în timpul transportului. Datorită unor carențe alimentare, boli ale păsărilor sau accidental, ouăle pot prezenta și *alte modificări*: ouă fără coajă sau cu coajă subțire, ouă cu două gălbenușuri sau cu corpuri străine. De asemenea, sunt considerate ouă cu defecte majore: ouăle murdare, la care murdăria depășește 1/3; ouăle cu pete sau cheaguri de sânge în interior; ouăle încălzite (păstrare la cald 2-3 zile) cu discul germinativ vizibil; ouăle cu găbenușul colorat în brun sau verde sau cu miros străin.

13.4. Ambalarea, conservarea și păstrarea ouălor

Ambalarea ouălor proaspete se face în cofraje (câte 30 bucăți/cofrag), așezate în poziție verticală cu vârful în jos, pentru evitarea fixării gălbenușului pe coajă în urma slăbirii sau ruperii șalazelor. Ouăle foarte proaspete se livrează numai preambalate în cutii de carton tip cofraj, în număr de 6-12 bucăți.

Ambalajele trebuie să fie în perfectă stare, curate, uscate, fără miros de mucegai sau alt miros străin; deasemenea, ele trebuie să conțină ouă din aceeași categorie de prospețime și greutate.

Conservarea ouălor întregi se poate face prin refrigerare (în cea mai mare parte) sau în apă de var.

Conservarea prin *refrigerare* se face la temperatură constantă, de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ și la o umiditate relativă a aerului ridicată (85-88%), pentru evitarea deshidratării. Refrigerarea asigură conservarea ouălor pentru o perioadă de circa 6 luni; după 4 luni de conservare prin refrigerare se constată un slab miros de vechi.

Conservarea *în apă de var* se practică din ce în ce mai rar și numai în unitățile unde nu există bază materială frigorifică. Ouăle se introduc în soluții de hidroxid de calciu (apă de var). Bioxidul de carbon rezultat din procesele respiratorii formează cu hidroxidul de calciu carbonat de calciu, care astupă porii oului și oprește schimbul de gaze cu mediul înconjurător. La suprafață, apa de var formează un strat de carbonat de calciu, denumită "gheață", care menține constantă concentrația soluției, evitându-se astfel trecerea calciului în soluție și subțierea cojii. Conservarea ouălor este asigurată și prin efectul bactericid al soluției de hidroxid de calciu în care acestea sunt introduse.

Conservarea conținutului ouălor se face prin congelare și deshidratare. Prin aceste metode se conservă melanjul (amestecul albușului cu gălbenușul), albușul sau gălbenușul.

Marii consumatori de ouă (producătorii produselor de patiserie industrială, de paste făinoase sau concentrate alimentare) preferă produsele conservate, deshidratate sau congelate datorită avantajelor oferite la utilizare.

Congelarea ouălor se face la temperaturi de circa -15°C , în recipiente metalice. Se recomandă ca produsele congelate să se consume după prelucarea termică.

Deshidratarea albușului, gălbenușului sau a melanjului de ouă se face prin atomizare sau prin liofilizare. Produsele din ouă deshidratate (ex: praful de ouă) au un conținut redus de apă (maxim 9%) și se prezintă sub formă de pulberi, fără aglomerări stabile. Termenul de valabilitate variază între 6 și 18 luni în funcție de modul și procedeul de ambalare, în condiții de temperatură răcoaroasă și de umiditate relativă a aerului redusă.

Păstrarea ouălor se face în spații curate, răcoaroase, cu temperatura cuprinsă între 0 și 14°C și cu o umiditate relativă a aerului de 70-80%, fără dăunători sau cu miros străin, ferite de razele solare și de măruri al căror miros poate fi transmis.

14. PEȘTE ȘI PRODUSE DIN PEȘTE

14.1. Caracterizarea merceologică a peștelui proaspăt

14.1.1. Forma și structura anatomică a peștelui

Peștii fac parte din clasa vertebratelor inferioare, exclusiv acvatică. Corpul peștilor poate avea forme variate, precum:

- fusiformă: peștele este ca un fus îngroșat în partea anterioară și ușor turtit lateral, cu capul ușor ascuțit la vârf: păstrăvul, scrumbia etc.

- de săgeată: corpul este alungit, cu aceeași înălțime pe toată lungimea, cu capul ascuțit și turtit de sus (ex: știuca);

- vermiform, cu formă de șarpe (ex: țiparul);

- corp turtit, asimetric (ex: calcanul).

Corpul peștelui se compune din: cap, trunchi, coadă și aripioare (fig. 14-1).

Capul peștilor poate avea formă conică, ascuțită (ex: scrumbie), rotunjită (ex: somn), de sabie (ex: păstruga).

Poziția gurii poate fi inferioară, când este plasată sub bot (ex: morunaș, mreană etc.); superioară, plasată deasupra extremității botului; terminală când este plasată la vârful botului (ex: biban, crap etc.).

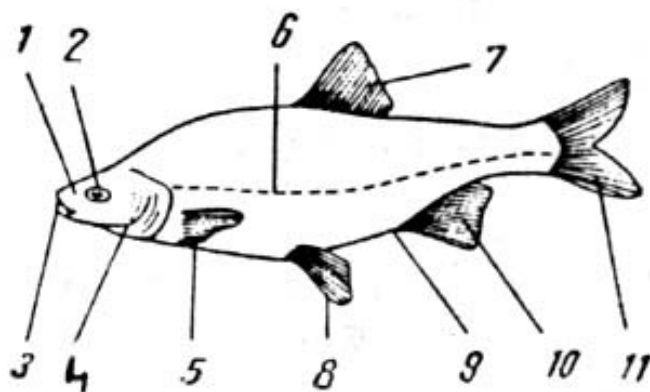


Fig. 14-1 Structura anatomică a peștelui

1. capul; 2. ochii; 3. gura; 4. operculii; 5. înotătoare pectorală; 6. linia laterală; 7. înotătoarea dorsală;
8. înotătoare ventrală (abdominală); 9. orificiul anal; 10. înotătoarea anală; 11. înotătoarea codală.

Corpul peștilor este acoperit cu o piele formată din dermă și epidermă.

În piele se formează și scheletul tegumentar: plăci, solzi etc.

Scheletul intern al peștilor poate fi osos sau cartilaginos, acoperit de o masă de carne formată din țesut muscular, mai dezvoltat în regiunea spatelui și a cozii.

Organele interne ale peștelui sunt compuse din: branhii, aparat digestiv cu glande anexe (ficat, vezica aeriană etc.), aparat circulator, aparat genital și rinichi; dintre acestea, pentru alimentația omului prezintă importanță ficatul și lapții.

14.1.2. Clasificarea peștilor

Clasificarea peștilor se poate face după mai multe criterii.

- Din punct de vedere *biologic*, respectiv *după mediul în care trăiesc*:
 - pești de apă dulce (șalău, crap, biban, păstrăv etc).
 - pești de apă sărată sau de mare (scrumbia de mare, pălămida etc);
 - pești de mare migratori, care trăiesc atât în ape dulci cât și în ape sărate (chefalul de mare, nisetrul, morunul etc).

- După *felul scheletului*:

- pești cu schelet osos (crap, șalău, știucă, păstrăv etc);
- pești cu schelet cartilaginos (ex. rechinii, sturionii etc).

- După *felul alimentației*:

- pești cu regim vegetal sau fitofagi (ex: crapul chinezesc);
- pești cu regim mixt (ex. crap, caras etc.)
- pești cu regim carnivor, sau rapitori (ex: știuca).

- După *particularitățile zoologice*, peștii se clasifică pe specii și familii:

Familia *Acipenseridae* (sturionii) include: nisetrul, morunul, păstruga, cega. Carnea și icrele (negre) acestor pești au o valoare nutritivă ridicată. Carnea este albă, gustoasă și se livrează în unitățile comerciale în stare proaspătă, afumată (*Batog*- fileu afumat la cald) sau conserve sterilizate. Grăsimea acestor pești este fină și foarte gustoasă.

Familia *Clupeidae* este reprezentată de scrumbia de Dunăre, scrumbia de mare, rizeafcă, gingirică. Peștii din această familie au corpul alungit, de culoare albastră-verzuie, cu solzi care se desprind ușor. Carnea este gustoasă, fină și conține în general o cantitate mare de grăsime (până la 28%). Se prelucrează prin sărare, afumare și semiconserve.

Familia *Salmonidae* cuprinde păstrăvul de munte, păstrăvul curcubeu (de crescătorie), somonul. Peștii din această familie au corpul alungit, puțin rotunjit cu două înotătoare dorsale, din care una este adipoasă. Carnea acestor pești este fină, foarte gustoasă, fără oase intramusculare și în general de culoare roz.

Familia *Ciprinidae* cuprinde majoritatea peștilor din apele noastre dulci: crapul, plătica, linul, roșioara, babușca, morunașul, mreana etc. Corpul peștilor este acoperit cu solzi (uneori doar parțial). Carnea este albă, gustoasă, dar foarte bogată în oase intramusculare, motiv pentru care se prelucrează în mare parte sub formă de semiconserve.

Familia *Percidae* este reprezentată în principal de biban și șalău. Acești pești au carnea fină, albă, cu valoare dietetică (conținut redus de grăsime, 0,6-2,6% și ușor digestibilă). Se consumă mai ales în stare proaspătă pentru obținerea unor specialități culinare foarte apreciate..

Familia *Bothidae* are ca reprezentant calcanul. Acesta este un pește marin răpitor. Are corpul rombic, puternic turtit lateral, cu ambii ochi situați pe partea stângă. Corpul este acoperit cu solzi rudimentari și cu butoni osoși rotunzi, prevăzuți cu țepi. Culoarea diferă în funcție de mediul în care se află. Carnea este albă, gustoasă, asemănătoare celei de pui; se consumă în stare proaspătă.

Familia *Siluridae*. În cadrul acestei familii cel mai important pește este somnul. Somnul este un pește răpitor, fiind cel mai mare din apele dulci de la noi (în general atinge 0,5-1,0 m, cântărind 10-20 kg). Are capul mare, turtit de sus în jos, cu gura mare, fălci puternice și dinți ascuțiți; pe bot are șase mustăți. Corpul este gros, subțindu-se spre coadă. de culoare măslinie-cenușie pe spate, mai deschisă pe părțile laterale și albicios-murdară pe abdomen. Carnea acestui pește este foarte gustoasă, grasă, fără oase; prin afumare se obține "batogul de somn".

14.1.3. Compoziția chimică și valoarea alimentară a peștelui

Datorită conținutului său nutritiv și calităților gustative deosebite, peștele este considerat unul dintre cele mai valoroase produse alimentare. Coeficientul de digestibilitate a cărnii de pește este de circa 97%.

Carnea de pește are culoarea albă sau roz slab, și este formată din fibră musculară foarte fină, lipsită de țesut conjunctiv interfibrilar. Grăsimea se află în proporții variate în funcție de specie și starea de îngrășare. Carnea de pește are miros caracteristic datorită unui acid gras nesaturat predominant, acidul clupanodonic; acesta se găsește în stare liberă alături de acidul oleic, palmitic, stearic etc., reducând stabilitatea grăsimii la păstrare și favorizând alterarea.

Compoziția chimică a peștelui prezintă variații în funcție de specie, anotimp, ciclul de reproducere etc. În tabelul 14-1 sunt prezentate câteva elemente referitoare la valoarea alimentară și compoziția chimică a cărnii provenite de la câteva specii de pești.

Tabelul 14-1 Compoziția chimică și valoarea alimentară a cărnii de pește

Specia	Partea comestibilă (%)	Compoziția chimică a părții comestibile, (%)				Valoarea energetică kcal/100 g
		Apă	Proteine	Lipide	Substanțe minerale	
Păstrăv	50	77.6	19.1	2.1	1.21	104
Calcan	45	81.4	16.5	0.7	1.30	79.3
Crap	55	72.4	18.0	7.1	1.30	151
Șalău	50	78.4	19.2	0.73	1.22	94
Știucă	55	79.6	18.4	0.85	1.05	89
Hering	63	62.8	17.3	18.8	1.26	255

Valoarea nutritivă a cărnii de pește este determinată de bogăția de substanțe proteice cu conținut ridicat în aminoacizi esențiali. Proteinele sunt ușor digerabile datorită structurii cărnii precum și prezenței apei în proporție de 68-81%.

Substanțele minerale, prezente în proporție de 0,8-1,5%, sunt reprezentate de în principal de Ca, P, K, Na, Mg, S, Cl, I (mai ales la peștii care se hrănesc cu alge bogate în acest element). De asemenea, peștele este o sursă importantă de vitamine liposolubile (vitamina A, D) și vitamine din complexul B (B₁, B₂).

14.1.4. Calitatea și conservarea peștelui în stare proaspătă

Prin **pește** proaspăt destinat consumului alimentar se înțelege de regulă peștele răcit și neprelucrat.

De asemenea, peștele poate fi conservat și pe principiul eubiozei, **în stare vie**. Pentru comercializarea în această stare, peștii trebuie să fie complet sănătoși. Apa folosită la transportul peștilor trebuie să fie curată, fără reacție acidă și fără mirosuri străine. Temperatura optimă a apei trebuie să fie de 4-6°C, pentru a reduce necesitatea de hrană și oxigen a peștilor pe timpul transportului. La destinație, peștele viu se depozitează în acvarii unde se păstrează o perioadă scurtă (1-3 zile); pe timpul păstrării, apa din acvarii trebuie oxigenată prin insuflarea de aer.

Peștele este un produs alimentar ușor alterabil, datorită conținutului bogat în grăsimi, proteine, apă.

Conservarea peștelui proaspăt se face de cele mai multe ori prin *refrigerare și congelare*.

Refrigerarea peștelui se face imediat după capturare, folosindu-se gheață în cantități egale (50% pește, 50% gheață), mărunțită și așezată în straturi alternative. Peștele refrigerat va avea în profunzime temperatura cuprinsă între -1 și 5°C.

O altă metodă de refrigerare a peștelui este imersia în saramură cu concentrația de 2%, răcită până la -1°C.

Congelarea peștelui se poate realiza în amestec de gheață cu sare, în aer rece sau prin imersie în saramură răcită. Congelarea peștelui mic se face în stare neeviscerată, iar a peștelui mare după eviscerare și tranșare. Pentru protejarea peștelui congelat împotriva oxidării grăsimilor și deshidratării se aplică *glasarea*. Glasarea este un procedeu de acoperire a unui produs congelat, neambalat cu o peliculă de gheață și constă în imersarea produsului de 2-3 ori în apă cu temperatura de 1-2°C.

Conservarea prin congelare asigură păstrarea peștelui circa 6 luni (în cazul peștelui gras) sau mai mult (în cazul peștelui slab).

14.2. Produse obținute prin relucrarea peștelui

Pește sărat. Sărarea este una din cele mai vechi și simple metode de conservare a peștelui și permite obținerea unor produse cu compoziție chimică și calități gustative care se deosebesc esențial de cele ale materiei prime. Sărarea reduce vitalitatea microorganismelor, deoarece apa conținută de celula microbiană difuzează în exterior pentru a egala concentrația soluției de sare.

Intensitatea proceselor de maturare a peștelui depinde de o serie de factori, printre care cei mai importanți sunt: temperatura, concentrația de NaCl în saramură și pește, durata sărării.

În general, se practică 3 metode de sărare: uscată, umedă și mixtă.

În cazul *sărării uscate*, peștele se sarează cu sare uscată, saramura formându-se numai cu apa extrasă din produs. Peștele se trece prin sare întreg sau despicat, se așează în straturi în vasul de sărat și se presară cu sare suplimentar între straturi. Saramura naturală care se formează se numește *tuzluc*. Sărarea uscată se practică în general la peștele slab.

La *sărarea umedă* peștele se introduce într-o saramură de o anumită concentrație și se menține până când carnea capătă conținutul de sare dorit; este frecvent folosită la prepararea peștelui puțin sărat și a celui destinat uscării și afumării.

Sărarea mixtă combină cele două metode prezentate.

Sortimentul de pește sărat cuprinde specii de apă dulce (crap, plătică, scrumbie de Dunăre), specii marine (stavrid, hamsie, gingirică) și specii oceanice (hering, stavrid, macrou etc).

Ambalarea peștelui se face în butoaie de lemn, recipiente metalice, recipiente din sticlă, cutii din material plastic. *Păstrarea* se va face în camere frigorifice sau în încăperi aerisite, fără miros străin, la o temperatură de 2...15°C și o umiditate de 75-90%.

Pește marinat. Marinarea peștelui se face în soluții de sare cu adaos de oțet, zahăr și condimente. Pentru obținerea unor produse gustoase se mai adaogă sos de vin, sos de muștar și altele. Peștele marinat are gust acru, consistență fină, culoare deschisă, aromă de oțet și mirodenii. Marinatele în sos condimentat pot avea și adaos de legume (morcovi rotunde, ceapă etc). Proporția de pește din greutatea netă este de 65-75%.

Pentru marinare se pretează scrumbia, stavridul, hamsia etc. Produsele marinate se ambalează de regulă în borcane din sticlă.

Pește afumat. Peștele afumat se obține din pește proaspăt, congelat sau sărat prin afumare la cald sau la rece. Fumul produs prin arderea înăbușită a rumegușului de lemn împiedică alterarea peștelui și provoacă modificări dorite de aspect, gust și miros.

Peștele proaspăt este sărat în prealabil până la un conținut de sare de circa 5-8%. Peștele sărat se desărează până la aceste concentrații, deoarece un procent mai mare de sare

modifică nefavorabil gustul și aspectul peștelui; pe lângă efectul conservant, sarea provoacă și denaturarea proteinelor din stratul superficial al peștelui. La un conținut de sare sub 5% apare pericolul degradării în timpul prelucrării.

În funcție de temperatura fumului, se practică: afumarea cu fum rece (20-40°C), afumarea cu fum cald (60-70°C) și afumarea cu fum fierbinte (76-170°C).

Înainte de afumare, peștele este neapărat zvântat la o temperatură de cel mult 30°C. Scopul acestei operații este de a elimina excesul de apă din pește și de a pregăti suprafața peștelui pentru acțiunea fumului.

Ambalarea peștelui afumat se face în lăzi de lemn, căptușite cu hârtie pergamentată. *Păstrarea* se face în încăperi uscate, aerisite, la temperaturi de 0...8°C pentru peștele afumat la cald și de maximum 15°C pentru peștele afumat la rece. Durata de păstrare este de 1-2 zile pentru peștele afumat la cald și de 25-60 de zile pentru peștele afumat la rece.

Conserve și semiconserve din pește. Sortimentul conservelor din pește cuprinde: conserve de pește în suc propriu, în sos de roșii și de alte legume, în ulei (picant), conserve de subproduse (cartilaj de nișetru, lapți); ca materie primă se folosește peștele proaspăt sau congelat.

14.3. Icrele

Icrele sunt ovulele nefecundate ale peștilor, recoltate în etape bine determinate. Au formă sferică sau elipsoidală și prezintă importanță nutritivă datorită conținutului mare de lecitină, substanțe proteice ușor asimilabile, iod, lecitină și o cantitate însemnată de vitamine A, D, E. După extragere, icrele se spală cu apă rece, se curăță de membrane, se sarează cu sare uscată sau saramură, se surg de apă și se ambalează. Pentru o păstrare mai îndelungată icrele sunt pasteurizate.

Din punct de vedere alimentar, icrele se clasifică în icre negre, icre roșii și icre tarama (sărate fără a fi separate de ovar - de crap, caras, știucă, hering, macrou, cod etc).

Icrele negre provin de sturioni (morun, nișetru, păstrugă și cegă) și au diametrul bobului de 2-6 mm. Icrele de morun sunt superioare celorlate ca gust și aspect.

Icrele negre se prepară ca icre negre moi (caviar) cu 4% sare și icre tescuite (presate) cu 5-7% sare.

Icrele roșii denumite și *icre de Manciuuria*, provin de la peștii din familia somonului, care migrează în fluviile siberiene, unde depun icrele. Aceste icre au bobul mare, de culoare portocaliu-roșcată, cu miros și gust specifice, plăcute. Se conservă prin sărare cu adaos de substanțe antiseptice (urotropină, acid sorbic). Pentru a preveni lipirea boabelor se adugă ulei vegetal rafinat și glicerină.

În mod curent, sub denumirea (incorectă) de icre roșii se comercializează și icrele provenite de la peștii de apă dulce, cum sunt crapul, carasul și știuca; conținutul de sare adăugat este de 8-12 %; dacă icrele sunt sărate fără a fi separate de ovar, sunt denumite *icre tarama*. Icrele negre și roșii se ambalează în butoaie de lemn, borcane de sticlă, cutii metalice și se păstrează în încăperi răcoaroase (până la 8°C). Durata de păstrare depinde de felul icrelor, modul de conservare, condițiile de păstrare și variază între 1 și 12 luni.

15. CONCENTRATE ALIMENTARE

15.1. Definire și clasificare

În general, prin concentrat alimentar se definește orice produs alimentar care în urma unei prelucrări, a căpătat o valoare nutritivă mai mare în raport cu volumul și greutatea obișnuită (ex: legume și fructe deshidratate, produse obținute prin concentrarea legumelor și fructelor, produse concentrate din lapte, laptele praf, ouăle praf, produse din carne și pește cu conținut redus de apă, concentrate proteice, extracte condimentare etc).

Mai sintetic, prin concentrate alimentare înțelegem amestecurile de diferite produse deshidratate, care pot fi transformate în preparate culinare după o prealabilă termohidratare, în condiții de prelucrare specifice fiecărui sortiment.

În compoziția concentratelor alimentare intră: legume deshidratate, leguminoase boabe, produse de origine animală deshidratate, produse obținute din prelucrarea cerealelor, concentrate proteice obținute din surse convenționale sau neconvenționale, grăsimi alimentare, condimente, verdețuri condimentare deshidratate, hidrolizate proteice, potențiatori de arome etc.

Concentratele alimentare *naturale* pot fi constituite din:

- componente de origine animală: lapte praf, zer praf etc;
- componente de origine vegetală: supe de legume, piureuri de legume, cașe de legume etc;
- amestecuri ale componentelor de natură vegetală și animală, în a căror compoziție intră și extractele naturale de carne, ciuperci și altele.

Concentratele alimentare pe bază de *hidrolizate* proteice pot fi de natură vegetală și animală, în ambele cazuri alături de alte adaosuri (glutamat monosodic, nucleotide, azotiți) care conferă produselor gust apropiat de cel al produselor fabricate pe bază de extracte naturale din carne.

Concentratele *mixte* conțin componente de toate tipurile, de origine animală sau vegetală, inclusiv extracte naturale de carne și hidrolizate proteice.

În domeniul aromatizării, concentratele alimentare naturale tind tot mai mult să fie înlocuite cu hidrolizate proteice, nucleotide sau alți potențiatori de arome.

15.2. Calitatea concentratelor alimentare

Calitatea concentratelor alimentare este conferită de o sumă de caracteristici care contribuie la conturarea valorii psihosenzoriale, igienice și nutritive a acestora.

Valoarea psihosenzorială a concentratelor alimentare este dată de o serie de proprietăți organoleptice, inclusiv estetice, determinante pentru consum.

Valoarea igienică a concentratelor alimentare presupune existența unor caracteristici al căror nivel individual se încadrează în prevederile legale și care garantează lipsa oricărui pericol pentru sănătatea consumatorilor.

Valoarea nutritivă este apreciată prin prisma compoziției chimice a concentratelor alimentare, care, la rândul ei conferă produselor valoare energetică și biologică.

Valoarea energetică este dată de conținutul în lipide, glucide, protide, iar *valoarea biologică* de conținutul în aminoacizi esențiali, în acizi grași polinesaturați, în substanțe minerale și eventual în vitamine (la concentratele vitaminizate).

PARTEA a III-a

**METODE ȘI TEHNICI DE CONSERVARE, PĂSTRARE, AMBALARE ȘI
ETICHETARE A PRODUSELOR ALIMENTARE**

16. STABILITATEA PRODUSELOR ALIMENTARE

Deoarece produsele alimentare au ca trăsătură specifică perisabilitatea, este foarte important de cunoscut și controlat factorii care le influențează stabilitatea respectiv procesele capabile să le producă modificări calitative precum și posibilitățile de stabilizare a lor pe o perioadă cât mai îndelungată de timp.

16.1. Factorii care influențează stabilitatea produselor alimentare

Principalii *factori* care influențează stabilitatea produselor alimentare sunt:

- **enzimele**, aflate în materiile prime sau induse în procesul de prelucrare; acestea pot acționa nu numai în momentul prelucrării ci și mai târziu;

microorganismele, asupra cărora trebuie să se instituie un control permanent (să nu fie nutrite, să li se blocheze mecanismul de înmulțire prin mijloace bacteriostatice; se utilizeze agenți fizici și chimici care să distrugă microorganismele nedorite).

Atât în procesul de fabricare, cât și în cele de păstrare și comercializare a multor produse alimentare, sunt implicate microorganisme dintre cele mai diferite, fie cu acțiune pozitivă, fie negativă pentru proprietățile, respectiv pentru calitatea produselor.

În acest sens, microorganismele pot fi grupate în:

- *microorganisme saprofite de cultură*, folosite pentru transformări utile ale alimentelor și care fac parte din tehnologiile curente în panificație, vinificație, la fabricarea brânzeturilor etc.;

- *microorganisme saprofite de degradare* (mucegaiuri, drojdii, bacterii), care provoacă procese microbiologice nedorite, care se soldează cu modificări nedorite sau chiar alterări ale produselor alimentare;

- *microorganisme condiționat patogene și patogene*, care prin toxinele produse la nivelul alimentelor (tipul toxic) sau la nivelul organismului omenesc (tipul infecțios) provoacă îmbolnăviri grave, câteodată mortale.

Datorită compoziției lor chimice, produsele alimentare prezintă un mediu de nutriție prielnic pentru dezvoltarea microorganismelor, fiind o sursă excelentă pentru procurarea energiei și desfășurarea activității lor metabolice.

Temperatura este un factor extern care contribuie într-o măsură mare la diversitatea și variabilitatea microorganismelor. Microorganismele care pot habita produsele alimentare se clasifică în funcție de temperatură, în:

- microorganisme cu optimul la temperatura camerei 20-30°C;
- microorganisme cu optimul la temperatura corpului omenesc (37°C), inclusiv microorganismele patogene;

- microorganisme cu optimul la temperatura curentă de coagulare a substanțelor proteice (adică la peste 50°C), numite microorganisme termofile.

Astfel, în funcție de temperatura la care sunt active, *bacteriile* pot fi clasificate în: *psihrofile, mezofile și termofile*; nivelurile minime, optime și maxime de temperatură la care acestea activează, sunt redate în tabelul 16-1.

Tabelul 16-1 Limitele de confort termic pentru activitatea bacteriilor (°C)

Grupa	Minimum	Optimum	Maximum
Bacterii psihrofile	-10-0	15-20	Circa 30

Bacterii mezofile	10-15	37	Circa 45
Bacterii termofile	40-45	50-55	Circa 60-75

Mucegaiurile se înmulțesc în condiții naturale la temperaturi joase (10-20°C); unele preferă temperaturi ceva mai mari, așa cum sunt speciile parazitare care preferă temperatura corpului omenesc. Drojdiile tolerează variații termice mai largi.

Microorganismele criofile se dezvoltă în general în jurul temperaturii de 0-10°C.

Lumina este un factor extern ce poate influența în mare măsură activitatea microorganismelor; astfel dacă radiațiile portocaliu și galben din spectrul electromagnetic sunt indiferente, radiațiile verzi sunt stimulatoare, în timp ce radiațiile ultraviolete (UV) sunt distrugătoare pentru microorganisme (motiv pentru care se practică decontaminarea cu ajutorul lămpilor cu UV).

Nivelul pH-ului produselor alimentare influențează activitatea diferitelor tipuri de microorganisme, ținând seama de faptul că majoritatea bacteriilor se dezvoltă la un pH de 6,5-7,5; pe măsură ce valoarea pH-ului se deplasează de la aceste limite, dezvoltarea se încetinește, pentru ca la valori unui pH<4 sau pH>8 să stagneze. Nu la fel se comportă drojdiile și mucegaiurile, care preferă mediile mai acide, unele putând să se dezvolte chiar la un nivel al pH-ului foarte scăzut (2-3).

Dintre alți factori externi cu influență asupra activității microorganismelor enumerăm: electricitatea, presiunea osmotică, tensiunea superficială, radiațiile ionizante etc.

16.2. Modificări microbiologice ale calității produselor alimentare

Modificările microbiologice se produc datorită acțiunii *microorganismelor* (bacterii, drojdii și mucegaiuri) și *enzimelor* asupra unor substanțe componente ale produselor alimentare (glucide, lipide), pe care le transformă în cadrul proceselor de *fermentație*, *mucegăire* și *putrefacție*. Ca urmare a acestor procese, compoziția chimică a produselor alimentare suferă modificări, uneori, foarte accentuate, care pot merge până la distrugerea completă a substanțelor nutritive, produsele devenind improprii consumului.

16.2.1. Fermentația

Procesele de fermentație sunt foarte răspândite și sunt produse de enzimele *microorganismelor anaerobe*. Aceste microorganisme produc transformări chimice substratului asupra căruia acționează (de obicei glucide), cu formarea unui produs principal (în cantitate mai mare) și produse secundare (în cantitate mai redusă). Denumirea fermentației provine de la cea a produsului principal rezultat, astfel că, poate fi: *alcoolică* (alcool etilic), *acetică* (acid acetic), *lactică* (acid lactic), *butirică* (acid butiric) etc. Fiecare tip de fermentație este legat de activitatea unor enzime specifice. Procesele fermentative sunt însoțite de degajare de energie sau după caz, de anumite gaze. O parte redusă din energia degajată este folosită de microorganisme, iar restul trece în mediul înconjurător provocând încălzirea substratului la cereale, legume și fructe proaspete, carne proaspătă etc. care, așezate în grămezi se încing sau se carbonizează.

Industria alimentară dirijează procesele enzimactice fermentative prin procedee tehnologice specifice, în scopul obținerii unor produse precum: alcool, bere, acid citric etc.

Fermentația alcoolică constă în transformarea zaharurilor simple, fermentescibile (glucoza, manoza, galactoza, fructoza etc.) în alcool etilic și bioxid de carbon (și altele...).

Bioagenții care provoacă fermentația alcoolică și care produc în diferite proporții alcool etilic sunt: drojdiile din genul *Saccharomyces*, mucegaiuri (*Mucoraceae*, *Penicillium glaucum*), bacterii (*Bacillus acetono-etilicus*) și altele.

Fermentația alcoolică apare în timpul păstrării unor produse alimentare (legume și fructe proaspete, dulcețuri, gemuri, siropuri, sucuri etc.) în condiții de depozitare necorespunzătoare, sau ca urmare a unei pregătiri defectuoase a produselor pentru păstrare (ex: fierbere insuficientă, conținut insuficient de zahăr etc.).

În industria alimentară fermentația alcoolică este dirijată prin diferite procese tehnologice care stau la baza fabricării vinurilor, berii, alcoolului, diferitelor produse de panificație etc.

Fermentația acetică este produsă de enzimele bacteriilor acetice (din genul acetobacteriilor) și constă în oxidarea alcoolului conținut de produse în acid acetic, produsele căpătând un gust acru, înțepător (de oțet).

Ca și în cazul fermentației alcoolice și fermentația acetică stă la baza obținerii unor produse alimentare; în cele mai multe cazuri însă, este un fenomen nedorit, contribuind la deprecierea unor produse alimentare păstrate în condiții improprie (oțetirea vinului, alterarea berei, produselor lactate acide etc.) Factorii favorizanți sunt oxigenul (acest tip de fermentație are loc în prezența oxigenului) și temperatura de 25-30°C.

Fermentația lactică are loc sub acțiunea bacteriilor lactice și constă în transformarea unor glucide (glucoza, lactoza, fructoza, manoza, galactoza, glicogen etc.) din produse în acid lactic.

Bacteriile lactice sunt de două tipuri:

a. *Bacterii lactice adevărate* (genul *Termobacterium* din care fac parte *Bacillus lactis*, *B. helveticum*, *B. casei*, *B. yogurti* ș.a., cu optimul de activitate la 30°C);

b. *Bacterii lactice false* (*Bacterium aerogenes* etc) producătoare și de gaze (bioxid de carbon și hidrogen), care degradează produsele.

Bacteriile lactice au un rol important în industria alimentară, acțiunea favorabilă a acestei fermentații fiind aplicată în mod dirijat la obținerea a numeroase produse lactate (iaurt, lapte acru, smântână, brânzeturi) precum și la conservarea legumelor prin murare etc. Prezența acidului lactic într-o anumită concentrație în produsele lactate acide sau în produsele murate împiedică dezvoltarea microorganismelor de alterare și în special a celor de putrefacție. Aceste produse nu pot fi păstrate însă o perioadă de timp îndelungată, deoarece mediul acid favorizează dezvoltarea și a unor drojdii și mucegaiuri care consumă acidul lactic, mediul devenind alcalin și facilitând dezvoltarea microflorei de putrefacție.

Fermentația butirică are loc în absența aerului, sub acțiunea bacteriilor butirice (din grupa *Granulobacter*) și constă în transformarea zaharurilor în acid butiric. Bacteriile butirice sunt foarte răspândite în natură (sol, apa murdară etc.) și se dezvoltă intens la temperaturi cuprinse între 35 și 40°C.

Fermentația butirică apare în timpul păstrării în condiții necorespunzătoare a produselor murate, brânzeturilor, laptelui etc., care capătă gust amar și miros neplăcut.

Brânzeturile cu balonare butirică se recunosc după coaja puternic umflată, consistența moale, gustul dulceag și mirosul puternic de acid butiric. Laptele atacat de bacteriile butirice capătă gust amar.

16.2.2. Putrefacția

Putrefacția este un proces microbiologic provocat de bacteriile de putrefacție (aerobe și anaerobe) și mai rar de acțiunea unor mucegaiuri. Principalele bacterii de putrefacție aerobe (și facultativ anaerobe) sunt: *Bacillus mesentericus*, *B. proteus*, *B. fluorescens*, *B. subtilis*, *E. coli*, iar dintre bacteriile de putrefacție anaerobe se menționează: *Bacterium putrificus*, *Bact. sporogenes* și *Clostridium perfringens*. Dezvoltarea acestor bacterii este favorizată de temperatura mare și umiditatea ridicată.

Bacteriile de putrefacție atacă îndeosebi substanțele proteice provocând transformări

profunde ale aminoacizilor. Ca urmare a acestor transformări, apar în produse diferiți acizi alifatici (oxiacizi, acizi polibazici), acizi aromatici, amine, ptoamine, indol, scatol, fenoli, mercaptani, diverse gaze (CO_2 , NH_3 , H_2S , CH_4 , H_2N_2). Multe dintre aceste substanțe sunt toxice sau foarte toxice: putresceina, cadaverina, indolul, scatolul, mercaptanii, amine (histamina, tiramina etc). Foarte toxice sunt ptoaminele: marcitina, viridina, putrina, sepsina și altele care se găsesc în cărnurile și produsele de carne alterate. Produsele alimentare putrezite au un miros respingător și sunt otrăvitoare.

Peștele este foarte sensibil la declanșarea proceselor de putrefacție, deoarece mucusul care acoperă corpul peștelui fixează cu ușurință microorganismele, constituind un mediu prielnic dezvoltării acestora; de asemenea, bacteriile pot pătrunde cu mai multă ușurință în țesutul muscular al peștelui care este mai puțin dens decât la animalele cu sânge cald și conține mai puțin țesut conjunctiv.

Ouăle intrate în putrefacție prezintă un conținut tulbure, opac sau colorat în roșu, verde sau negru. Mirosul urât al *verzei murate*, indică un proces de putrefacție înaintat.

Toate produsele alimentare alterate prin putrefacție au miros respingător și sunt considerate otrăvitoare.

16.2.3 Mucegăirea

Mucegăirea este o formă de alterare microbiologică a produselor alimentare. Agenții biologici sunt mucegaiurile ale căror colonii colorează în mod specific (după specie) suprafața infectată a produselor, în alb, galben, verzui, cafeniu și negru.

Acțiunea mucegaiurilor constă în hidroliza polizaharidelor (pentru a-și asigura nutriția), proteinelor, lipidelor, precum și în diverse transformări chimice și biochimice (oxidări, fermentații etc). Produsele alimentare mucegăite conțin micotoxine și ca atare sunt eliminate din consumul uman.

Mucegăirea apare pe mărfurile cu un conținut mare de apă (brânză, legume, fructe etc.) sau chiar la produse cu o umiditate mai redusă dar păstrate într-un mediu umed.

De exemplu, *mucegăirea pâinii* are loc atunci când aceasta se depozitează în condiții de umiditate relativă a aerului de peste 80%; mucegaiul se dezvoltă pe suprafața pâinii, apoi pătrunde în interior prin crăpăturile cojii, făcând-o improprie consumului.

Mezelurile păstrate în condiții de umiditate ridicată se acoperă cu mucegaiuri, care pătrund și în interiorul produsului dacă acesta prezintă goluri de aer.

Ouăle mucegăiesc într-un mediu cu o umiditate de peste 85%, căpătând aspect de ou pătat și miros de mucegai.

Brânzeturile mucegăiesc de regulă sub coajă, mai ales dacă aceasta este crăpată. La unele brânzeturi mucegăirea nu este un defect, aceasta fiind dirijată prin utilizarea în timpul maturării a unor “*mucegaiuri nobile*” (*Penicillium roqueforti* la brânza tip Roquefort și *Penicillium camemberti* la brânza tip Camembert).

17. CONSERVAREA PRODUSELOR ALIMENTARE

Prin *conservare* se realizează stabilizarea relativă a proprietăților unui produs. În domeniul produselor alimentare, a conserva înseamnă a stabili anumite proprietăți ale unui produs în faza prelucrării.

Conservarea asigură creșterea stabilității produselor alimentare.

17.1. Principiile biologice ale conservării produselor alimentare

Valorificarea superioară a resurselor agro-alimentare de origine vegetală și animală, diversificarea și îmbunătățirea calității mărfurilor alimentare precum și ridicarea nivelului de asigurare a populației cu alimente impun utilizarea pe scară largă a diferitelor metode și tehnici de conservare.

Numeroase materii prime și produse alimentare se alterează ușor, scurtând considerabil durata lor de păstrare. Prolungirea duratei de păstrare a alimentelor este necesară pentru eliminarea caracterului sezonier al consumului, creșterea disponibilității spre consumatori și reducerea pierderilor la produsele alimentare perisabile. În acest sens, se recurge la utilizarea unor procedee de stabilizare relativă a proprietăților alimentelor. Utilizarea unuia sau altuia dintre procedeele de conservare a alimentelor implică diverse operații tehnologice suplimentare, în urma căror produsele suferă modificări fizice, chimice și chiar biochimice. De obicei valoarea gustativă și nutritivă se ameliorează.

Scopul final al conservării printr-un anumit procedeu, sau prin aplicarea conjugată a câtorva procedee de conservare este de a inhiba sau chiar a distruge enzimele produselor și a microorganismelor care habitează produsele, astfel încât stabilitatea la păstrare a produselor alimentare să fie cât mai mare.

Procedeele de conservare au la bază următoarele principii biologice: *bioza*, *anabioza*, *cenoanabioza* și *abioza*.

17.1.1. Bioza

Bioza (principiul vieții) stă la baza păstrării în stare proaspătă a produselor agroalimentare și constă în capacitatea acestora de a contracara acțiunea dăunătoare a agenților biologici, datorită imunității lor naturale.

În funcție de intensitatea metabolismului, *bioza* poate totală (*eubioza*) și parțială (*hemibioza*).

Eubioza se bazează pe capacitatea de autoapărare a organismelor vii și stă la baza păstrării produselor cu un metabolism normal și complet (animale și păsări vii, pește viu, crustacee, moluște etc.). Pentru eliminarea sau reducerea pierderilor în timpul desfășurării activităților comerciale, mărfurilor vii trebuie să li se asigure condițiile optime de viață: apa, hrana, aerul, temperatura și menținerea sănătății.

Hemibioza se referă la capacitatea de autoapărare a organismelor vii, dar detașate de organismul matern, care au un metabolism cu o intensitate mai redusă, continuând însă desfășurarea procesului de respirație (ouă, boabe de cereale sau leguminoase, legume și fructe proaspete, tuberculi etc.).

Procesele de alterare a produselor care se păstrează pe principii hemibiotice pot fi oprite sau încetinite, dacă se asigură temperatura, umiditatea relativă a aerului, viteza de circulație a aerului și conținutul de apă la nivele optime.

17.1.2. Anabioza

Anabioza (principiul vieții latente) stă la baza păstrării produselor conservate prin procedee care împiedică desfășurarea proceselor vitale, atât ale alimentelor, cât și ale factorilor de alterare a acestora (microdăunători, microorganisme, paraziți etc).

Blocarea enzimelor, oprirea dezvoltării microorganismelor sau a macrodăunătorilor și ca urmare, împiedicarea alterării produselor prin anabioză, pot fi asigurate prin utilizarea mai multor procedee¹⁹:

- păstrarea la rece prin refrigerare la temperaturi mai mici de 6°C, dar deasupra punctului de îngheț;
- congelarea produselor;
- reducerea conținutului de apă până la valori optime, prin deshidratare, concentrare sau alte procedee, la care activitatea factorilor biologici este minimă;
- creșterea presiunii osmotice, prin adăugare de sare, zahăr sau deshidratare și concentrare;
- utilizarea gazelor inerte față de componenții produselor alimentare (bioxid de carbon, azot) ca agenți bioinhibanți;
- carbonatarea (impregnarea cu CO₂) unor produse lichide (sucuri, băuturi răcoritoare).

Procedeele de conservare care au la bază principiul anabiozei și aplicațiile practice ale acestora sunt prezentate sistematizat în tabelul 17-1.

Tabelul 17-1 Procedee de conservare bazate pe principiul anabiozei

Principiul anabiozei	Procedeul de conservare și aplicațiile practice	
Fizioanabioza	Psihroanabioza	Refrigerearea produselor alimentare
	Crioanabioza	Congelarea lentă sau rapidă a produselor alimentare
	Xeroanabioza	Deshidratarea parțială (uscarea) produselor alimentare
	Osmoanabioza	Haloosmoanabioza, respectiv sărarea produselor Saccharosmoanabioza - prin creșterea concentrației zahărului în produse
Chimionabioza	Acidoanabioza	Acidifierea artificială, respectiv utilizarea oțetului ca agent conservant
	Anoxianabioza	Utilizarea gazelor inerte (dioxid de carbon sau azot) ca agenți bioinhibanți
	Narcoanabioza	Impregnarea cu CO ₂ - utilizarea dioxidului de carbon dizolvat în produse lichide

17.1.3. *Cenoanabioza*

Cenoanabioza constă în crearea condițiilor optime dezvoltării anumitor microorganisme favorabile, care, prin activitatea lor, secretă în mediul în care se află produsele alimentare substanțe cu acțiune bacteriostatică față de microflora de alterare a acestora; în același timp stimulează și procesele biochimice de maturare a produselor.

Cenoanabioza se aplică la murarea legumelor și fructelor, la maturarea cărnii, peștelui și brânzeturilor sau la oprirea proceselor de alterare în timpul fermentațiilor alcoolice folosite la fabricarea vinului, a berii sau chiar a borhoturilor sau a plămezilor în industria băuturilor alcoolice tari.

De exemplu, în cazul murării, legumele se introduc în saramură de diluții moderate,

¹⁹ Atudosiei Livia - *Conservarea alimentelor - bazele microbiologice*. Rev. Calita nr. 17/2002, p.12-13.

favorizându-se astfel dezvoltarea bacteriilor lactice, concomitent cu inhibarea bacteriilor de putrefacție; bacteriile lactice produc acid lactic ce crește aciditatea și se creează un mediu nefavorabil (pH) proceselor de alterare; în timpul fermentației alcoolice, la fabricarea băuturilor, sub acțiunea drojdiilor rezultă alcool etilic, care are efect bactericid

Procedeele de conservare care au la bază principiul cenoanabiozei și aplicațiile practice ale acestora sunt prezentate sistematizat în tabelul 17-2.

Tabelul 17-2 Procedee de conservare bazate pe principiul cenoanabiozei

Principiul cenoanabiozei	Procedeul de conservare și aplicațiile practice	
Fiziocenoanabioza	Halocenoanabioza	Sărarea slabă și maturarea unor specii de pești
Chimiocenoanabioza	Alcoolcenoanabioza	Alcoolizarea naturală-utilizarea fermentației alcoolice (vin, bere etc)
	Acidocenoanabioza	Acidifierea naturală

17.1.4 Abioza

Abioza (principiul lipsei de viață) stă la baza păstrării produselor conservate prin procedee care realizează o distrugere parțială sau totală a microorganismelor din produs, prin utilizarea temperaturilor ridicate (pasteurizare, sterilizare), a radiațiilor, a substanțelor chimice (antiseptice, antibiotice) sau a altor metode (tab. 17-3).

Tabelul 17-3 Procedee de conservare bazate pe principiul abiozei

Principiul abiozei	Procedeul de conservare și aplicații practice	
Fizioabioza	Termoabioza	Pasteurizarea și sterilizarea produselor alimentare ambalate în recipiente ermetice
	Radiabioza	Distrugerea microorganismelor prin intermediul radiațiilor (ultraviolete)
Chimioabioza		Utilizarea conservanților chimici: antiseptice, antibiotice, fitoncide.
Mecanoabioza	Septoabioza	Ultrafiltrarea, respectiv eliminarea microorganismelor din unele produse lichide
	Aseptoabioza	Crearea unui mediu aseptice la prelucrarea produselor sterile

17.2. Metode și tehnici de conservare a produselor alimentare

Cele mai importante metode de conservare sunt: utilizarea temperaturilor scăzute (refrigerarea, congelarea), utilizarea temperaturilor ridicate (pasteurizarea, sterilizarea), uscarea, deshidratarea parțială, utilizarea sării și a zaharurilor, murarea, marinarea, utilizarea substanțelor antibiotice, sulfitarea, afumarea, adaosul de substanțe antiseptice, antibiotice, fitoncide și utilizarea radiațiilor (ionizante ultraviolete).

17.2.1. Metode de conservare bazate pe principiul biozei

Aceste metode se aplică în general fructelor și legumelor, care sunt capabile de respirație fiziologică după recoltare și depozitare. Conservarea lor va avea în vedere asigurarea la parametrii optimi a factorilor de mediu recomandați pentru păstrarea

îndelungată, astfel încât procesele biochimice ale produselor, cât și viteza de multiplicare a microorganismelor de alterare să fie mult reduse.

În tabelul 17-4 sunt prezentate valorile optime ale celor mai importanți doi parametri care asigură o durată maximă de păstrare, pentru câteva tipuri de legume și fructe.

Tabelul 17-4 Condiții de păstrare pentru legume și fructe

Produsul	Temperatura optimă °C	Umiditatea relativă a aerului	Durata maximă de păstrare
Căpșuni	0	85-90	3-8 zile
Caise	-0,5...+0,5	90	1-2 săpt.
Piersici	-1...+2	90	2-6 săpt.
Cartofi	3-5	85-90	6-8 luni
Ceapă uscată	-1...+1	75-80	6-7 luni
Morcovi	0,5-1	90-95	4-6 luni
Usturoi	0-1	70-75	6-8 luni
Varză	0-1	85-90	2-4 luni
Mere	0-4	85-90	5-8 luni
Pere	-1...+2	85-90	2-6 luni
Struguri de masă	-1...+1	75-85	3-4 luni
Lămâi	2-5	85-90	6-8 săpt.
Portocale	2-4	85-90	8-16 săpt.
Mandarine	4-8	85-90	4-6 săpt.
Grapefruit	8-12	85-90	6-12 săpt.

Sursa: Bologa N., 1999.

17.2.2. Metode de conservare bazate pe principiul anabiozei

Utilizarea temperaturilor scăzute. Temperatura scăzută frânează, până la oprirea completă, procesele vitale ale microorganismelor și reduce aproape complet intensitatea activității enzimelor din produs. Conservarea la temperaturi scăzute se realizează prin două procedee: *refrigerarea și congelarea*.

Refrigerarea este mai mult un mijloc de păstrare decât de conservare. Ea este larg utilizată pentru păstrarea laptelui, a cărnii și a peștelui în stare de primă proapețime pentru o perioadă scurtă de timp, precum și pentru păstrarea de durată a legumelor și fructelor, a ouălor etc. Temperatura de refrigerare are drept scop să reducă la minimum procesele biochimice și microbiologice. Ea depinde de particularitățile biologice, structurale și biochimice ale produselor alimentare. Temperatura de refrigerare este, de regulă, de 0...4°C, variabilă însă în funcție de produs (legume 0...1°C, fructe -1...1°C, citrice 2...7°C, produse lactate 2...8°C, carne -1...0°C, preparate din carne 0...4°C etc).

Congelarea este o metodă de conservare larg folosită în industria alimentară pentru legume, fructe, carne, pește etc. Congelarea are loc la temperaturi între -18°C și 40°C. În funcție de temperatura la care se realizează, congelarea poate fi :

- *lentă*, realizată la temperaturi de -18°C...-20°C timp de circa 80 de ore;
- *semirapidă*, realizată la temperaturi cuprinse între -20...-40°C (în camere frigorifice sau în tunele de congelare) și care durează circa 60 de ore;
- *rapidă*, realizată la temperaturi de -30...-35°C și care durează până la 24 de ore;
- *ultrarapidă*, realizată la temperatura de -35...-40°C și care durează circa 3 ore.

Modificările structurale care au loc în produsul congelat depind de mărimea cristalelor de gheață care se formează. Prin congelare lentă se formează cristale mari care duc la desprinderea și deteriorarea celulelor și a țesuturilor. Prin decongelare, coloizii hidrofilii din celule nu se mai pot rehidrata la starea inițială, de dinainte de congelare producându-se

pierderi mari de suc celular.

Prin congelarea rapidă și ultrarapidă se obțin cele mai bune rezultate.

Una dintre tehnicile moderne de congelare este cea a congelării criogenice care folosește bioxidul de carbon lichid (CO_2) sau azotul lichid (N_2) ca substanță de răcire²⁰.

Față de tehnicile convenționale de congelare, metoda criogenică are următoarele avantaje: înghețare rapidă, inhibarea dezvoltării bacteriilor, deshidratare limitată, reducerea considerabilă a pierderilor cantitative, conservarea optimă a valorii nutriționale, menținerea aspectului și gustului alimentelor.

Răcirea și congelarea cu bioxid de carbon sau azot se aplică în industria alimentară următoarelor grupe de produse: panificație, carne roșie, carne de pasăre, pește, semipreparate, fructe și legume.

Deshidratarea parțială sau uscarea este un procedeu de uscare bazat pe reducerea conținutului de apă, respectiv creșterea concentrației substanțelor solubile, până la valori care să permită stabilitatea produselor alimentare la păstrare. Prin reducerea umidității produselor se încetinește (până la stagnare) activitatea enzimatică și se oprește dezvoltarea microorganismelor (la o umiditate sub 15% încetează dezvoltarea drojdiilor și mucegaiurilor).

Principalele metode de deshidratare sunt: uscarea naturală, deshidratarea dirijată în instalații speciale la presiune normală, deshidratarea în pat fluidizat, concentrare în vid, liofilizarea (criodesicarea sau criosublimarea).

Produsele alimentare în prealabil fluidizate sunt deshidratate prin două metode: peliculară și prin pulverizare sau atomizare sub formă de pulberi (ouă praf, lapte praf etc). Viteza și randamentul rehidratării sunt mai bune la produsele pulverulente obținute prin deshidratarea în atomizoare.

O metodă de reducere a conținutului de apă este *concentrarea*, aplicată la unele produse lichide, sucuri de legume, fructe și lapte. Concentrarea se realizează la temperaturi de circa. 65°C și în vid. Sucurile de legume pot fi concentrate prin congelare lentă $-10^0 \dots 18^0\text{C}$, urmată de îndepărtarea prin centrifugare a cristalelor de gheață.

Produsele alimentare deshidratate, având substanțele utile concentrate pe unitatea de masă, au un volum micșorat, valoare energetică sporită, însă pierd o parte din substanțele aromatice și se distrug parțial unele vitamine.

Conservarea prin sărare.

Acțiunea conservantă a sării se concretizează prin următoarele fenomene:

- fixează sarea de legăturile peptidice ale proteinelor, unde se face scindarea lor sub acțiunea microorganismelor; astfel, microorganismele nu mai pot acționa hidrolitic;
- crește presiunea osmotică, celulele țesuturilor din produs și ale microorganismelor se deshidratează treptat, producându-se plasmoliza acestora;
- împiedică dizolvarea oxigenului în saramură și dezvoltarea bacteriilor aerobe;
- împiedică putrefacția; bacteriile de putrefacție nu se pot dezvolta la concentrații mai mari de 10-15% NaCl.

De reținut faptul că sarea acționează selectiv. Bacteriile strict anaerobe sunt inhibitate la concentrații de 5% NaCl, pe când speciile facultativ anaerobe și aerobe încă se mai dezvoltă la această concentrație.

Pentru sărare, se folosește sarea de bucătărie (NaCl) cât mai pură, lipsită de cloruri sau sulfați de calciu și magneziu care împiedică difuziunea sării în produs.

Conservarea cu soluții concentrate de zahăr. Păstrarea fructelor în soluții concentrate de zahăr se bazează pe creșterea presiunii osmotice.

²⁰ *** Răcire și congelare cu bioxid de carbon în tehnica alimentară. Rev. Calita nr. 18/2002, p. 16.

Concentrația în zahăr de circa 70% împiedică dezvoltarea microorganismelor. Există însă și unele microorganisme care se pot adapta, dezvoltându-se la concentrații mari de zahăr. În această categorie intră drojdiile osmofile din genul *Zygosaccharomyces* și diverse mucegaiuri. De aceea, marmeladele, gemurile, dulcețurile se conservă mai sigur atunci când această metodă este asociată cu pasteurizarea sau fierberea.

Conservarea prin acidifiere artificială se realizează cu ajutorul acidului acetic (oțetului) adăugat în mediul de conservare al produsului. Această metodă împiedică dezvoltarea microorganismelor prin crearea unui pH puternic acid; la un pH mai mic de 4-4,5 bacteriile nu se mai dezvoltă.

Acțiunea antiseptică a oțetului, în concentrație de peste 2% este intensificată și prin ados de sare (2-3%) iar pentru îmbunătățirea gustului se adugă și zahăr (2-5%). Dacă concentrația în mediu a acidului acetic este sub 2%, produsul se închide ermetic și se pasteurizează circa 20 minute la 90-100°C. În concentrații de 2-3 % acidul acetic are o acțiune bacteriostatică, iar la concentrații de peste 4% poate avea și acțiune bactericidă, însă gustul produselor este prea acru.

În mod curent se utilizează o acidifiere naturală până la concentrații de acid lactic de 0,5-0,8%, urmată de o adăugare de acid acetic până la o concentrație de 3%; produsele astfel conservate au caracteristici organoleptice (gust, aromă) superioare celor conservate numai cu acid acetic.

Această metode de conservare se aplică la conservarea legumelor (castraveți, gogoșari), proces numit acidifiere, dar și la conservarea produselor de origine animală (pește), proces numit marinare.

17.2.3. Metode de conservare bazate pe principiul cenoanabiozei

Conservarea prin acidifiere naturală este o metodă de conservare biochimică, bazată pe formarea în mediul de conservare a acidului lactic prin fermentarea zaharurilor fermentescibile sub acțiunea bacteriilor lactice. Această metodă se aplică la obținerea produselor lactate (iaurt, lapte bătut, smântână fermentată, brânză de vacă etc) și la murarea legumelor și fructelor.

În cazul murării legumelor și fructelor, în mediul de fermentare se adaugă și NaCl 2-6%, care are acțiune distructivă selectivă asupra microorganismelor, favorizând activitatea bacteriilor lactice. Acidul lactic format prin fermentarea glucozei, fructozei (în cazul murării) și lactozei (în cazul produselor lactate acide) are acțiune antiseptică în concentrații mai mari de 0,5%; prin acidifierea naturală concentrația de acid lactic ajunge la 1,8-2%.

17.2.4. Metode de conservare bazate pe principiul abiozei

Utilizarea temperaturilor ridicate. Prin încălzirea produselor la temperaturi ridicate, enzimele și microorganismele pot fi distruse parțial sau total. La temperatura de 60-70°C, formele vegetative ale unor microorganisme sunt distruse în timp de 5-10 minute; la temperatura de 70°C, sunt distruse în timp de 1 oră unele microorganisme nesporulate; la temperatura de 105...125°C se distrug atât formele vegetative, cât și sporii microorganismelor. Se cunosc două procedee de conservare cu ajutorul căldurii: *pasteurizarea și sterilizarea*.

Pasteurizarea constă în încălzirea produsului, de regulă la temperaturi cuprinse între 63...85°C pentru distrugerea microorganismelor psihrofile, mezofile și criofile și a formelor vegetative de bacterii. Această metodă este utilizată la conservarea laptelui, a sucurilor, a gemurilor, a berii etc.

În funcție de nivelul termic, pasteurizarea poate fi joasă, medie, înaltă și supra înaltă. Diferitele variante ale pasteurizării înalte și supraînalte constituie cele mai bune procedee

aplicate frecvent în practică. Acestea se realizează în flux continuu, iar durata scurtă a tratamentului termic asigură în cea mai mare măsură menținerea proprietăților organoleptice și a valorii nutritive inițiale, inactivarea enzimelor din produs și creează în recipient un mediu aseptice și lipsit de aer.

Ultrapasteurizarea sau *uperizarea* este o variantă a pasteurizării ultraînalte, caracterizată prin șoc termic, adică prin încălzirea lichidelor cu vapori de apă supraîncălziți la temperatura de cca 150°C, timp de cca 1 secundă, urmată de ambalarea aseptice. Uperizarea se aplică cu mult succes la pasteurizarea produselor lichide (lapte, sucuri de legume și fructe etc).

Sterilizarea constă în tratamentul termic al produselor (închise ermetic în recipiente) la temperaturi de 115...125°C, un timp determinat (20-50 minute). Prin sterilizare se urmărește nu numai distrugerea formelor vegetative ale microorganismelor, dar și a sporilor acestora, asigurându-se o înaltă stabilitate a produselor alimentare la păstrare. În timpul sterilizării au loc diverse modificări în produs, cum sunt: substanțele proteice coagulează; se distrug enzimele și într-o proporție mare și vitaminele; se modifică structura produselor și unele proprietăți psihosenzoriale.

Conservarea cu substanțe antiseptice. Conservarea produselor alimentare cu conservanți se bazează pe principiul chimioabiozei. Folosirea conservanților chimici în concentrații optime și ținând seama de prevederile sanitare, asigură conservarea produselor alimentare cu modificări reduse ale proprietăților organoleptice și fizico-chimice, chiar în condițiile păstrării la temperaturi normale.

Principalele substanțe antiseptice sunt următoarele:

- acidul benzoic sau benzoatul de sodiu; se utilizează pentru conservarea produselor din legume și fructe nesterilizate sau nepasteurizate, în concentrații maxime admise;
- acidul ascorbic și sorbatul de potasiu se admit în concentrație maximă la brânzeturile topite, legume și fructe;
- acidul sulfuros și SO₂. Sulfitarea constă în tratarea fructelor și legumelor cu acid sulfuros (metoda umedă) sau cu SO₂ (metoda uscată). Prin sulfitare, se inactivează enzimele și microorganismele, se produce o depigmentare, dar se menține vitamina C.

Afumarea este o metodă mixtă de conservare, bazată atât pe acțiunea căldurii care produce deshidratarea parțială cât și pe acțiunea antiseptică a substanțelor din fum. Din punct de vedere fizic, fumul este un aerosol ce cuprinde cca 200 componenți chimici, dintre care, mai importanți pentru conservare sunt: fenolii, aldehydele, cetonele, alcoolii, hidrocarburile aromatice etc. În funcție de temperatura fumului se deosebesc următoarele tipuri de afumare: afumare la rece, 20-30°C; afumare la fum cald, 60-70°C; afumare cu fum fierbinte, 90-170°C (sau hițuire).

Cea mai eficace este afumarea caldă, deoarece fenolul se acumulează mai intens. Afumarea este mai eficientă când se asociază și cu procedeul de uscare și de sărare.

Această metodă se folosește în special pentru conservarea cărnii și a peștelui.

În prezent se aplică din ce în ce mai mult afumarea în câmp electrostatic și afumarea cu lichid de afumare. Lichidul de fum se obține prin captarea fracțiunii mijlocii ce rezultă prin arderea rumegușului, din care se înlătură compușii nedoriti (mai ales cei cancerigeni).

18. PĂSTRAREA ȘI GARANTAREA CALITĂȚII PRODUSELOR ALIMENTARE

18.1. Păstrarea calității produselor alimentare pe circuitul tehnic producător - consumator

Păstrarea reprezintă acțiunea de menținere a calității unui produs obținut cu sau fără procesare într-un anumit echilibru al interrelației cu agenții mediului înconjurător. Această acțiune presupune măsuri organizatorice și tehnice care să prevină acțiunile dăunătoare și modificările nedorite ale parametrilor calitativi ai produselor alimentare. Totodată prin astfel de măsuri, pentru o parte dintre produsele alimentare se creează mediul necesar evoluției favorabile a unor procese naturale care contribuie la îmbunătățirea însușirilor lor calitative sau la dobândirea altora noi (ex: maturarea făinii, brânzei, vinului etc).

18.1.1 Factorii care influențează păstrarea calității

Păstrarea calității prescrise trebuie asigurată pe întreg parcursul mărfurilor alimentare, de la producător la consumator, prin măsuri speciale în ceea ce privește ambalarea, manipularea, transportul, depozitarea, expunerea în vederea vânzării etc.

Ambalarea

Ambalajul unui produs alimentar trebuie să asigure:

- protecția produsului în timpul transportului, depozitării, manipulării și desfacerii, față de anumiți factori externi, precum temperatura, umiditatea, lumina, praful, microorganismele, insectele, etc.

- păstrarea integrității, cantității și calității produselor.

În cazul produselor alimentare, exigențele față de ambalaje precum și față de condițiile în care se efectuează ambalarea sunt mult sporite comparativ cu cele impuse pentru produsele industriale. Atât ambalajele cât și condițiile igienice din timpul operației de ambalare, asigurate necorespunzător, pot constitui factori de contaminare a mărfurilor.

Practica a demonstrat că alimentele ambalate direct de producător și vândute ca atare prezintă un risc mai mic de contaminare cu microorganisme comparativ cu mărfurile alimentare ambalate sau reambalate în momentul vânzării către consumator.

Pentru păstrarea salubrității produselor, este necesară respectarea următoarelor condiții igienico-sanitare:

- folosirea ambalajelor confecționate din materiale rezistente la acțiunea microorganismelor și care să permită spălarea și dezinfectarea lor (în cazul celor reutilizabile). Ambalajele din lemn au o rezistență scăzută la acțiunea microorganismelor și se curăță greu, motiv pentru care domeniul lor de utilizare se reduce din ce în ce mai mult, mai ales în sectoarele care prelucrează produse ușor alterabile. În industria băuturilor alcoolice, a oțetului, grăsimilor etc. ele sunt încă folosite pe scară largă, luându-se însă măsuri speciale pentru a le mări rezistența la contaminare;

- depozitarea ambalajelor în condiții severe de curățenie;
- alegerea ambalajelor să țină cont de compatibilitatea cu caracteristicile produsului.

Transportul și manipularea

Condițiile și mijloacele de transport sunt stabilite în concordanță cu modul de ambalare, cu caracteristicile produselor, cu destinația și durata transportului, astfel încât să fie

evitate trepidațiile, contactul direct cu factorii atmosferici, să se asigure o poziție cât mai corectă a produselor în mijloacele de transport etc.

Pentru transportul produselor alimentare se impun condiții igienice care constau în:

- folosirea unor mijloace de transport specifice produsului (pentru lapte, carne, pâine etc); de exemplu, pentru *transportul* de scurtă durată al *cărnii* se folosesc mijloace auto la care încăperile de depozitare sunt căptușite cu materiale metalice inoxidabile, iar pentru transportul de lungă durată se folosesc mijloace frigorifice; *peștele* întreg se transportă în lăzi și în contact direct cu gheața mărunțită (straturi alternative), iar în timpul manipulării se evită rănirea acestuia, deoarece leziunile deschid căi de infectare cu microorganisme; *peștele* eviscerat se transportă cu mijloace frigorifice în care temperatura nu trebuie să depășească 4°C; *laptele* se transportă în cisterne speciale, bidoane de aluminiu sau alte mijloace specifice în funcție de durata transportului și cantitatea transportată;

- asigurarea curățeniei încăperilor de depozitare ale mijlocului auto prin spălare și dezinfectare;

- încărcarea și descărcarea mijloacelor de transport să fie efectuată de către personal echipat cu haine de protecție și instruit corespunzător pentru evitarea contaminării mărfurilor.

Deseori contaminarea produselor alimentare este făcută în timpul manipulării acestora de către lucrătorii din producție sau comerț. De aceea se impune respectarea cu rigurozitate a igienei mâinilor, a lipsei leziunilor cutanate, a igienei echipamentului de protecție precum și verificarea stării de sănătate a lucrătorilor.

Depozitarea

Depozitarea reprezintă toate activitățile tehnice și organizatorice legate de amplasarea mărfurilor într-un spațiu fix sau mobil. Din punct de vedere tehnic, aceste activități presupun: stivuirea, ordonarea mărfurilor după anumite reguli de vecinătate etc.; din punct de vedere organizatoric: zonarea interioară a mărfurilor, ordinea intrării/ieșirii mărfurilor, accesul la mărfuri evidența intrării/ieșirii mărfurilor, caracteristicile depozitelor.

Principalul rol al depozitării este concentrarea mărfurilor în cantități mari în vederea dirijării lor către consumatori. În raport cu acest rol pe care îl au în circulația mărfurilor, depozitele pot avea următoarele funcții:

- concentrarea în stocuri a produselor colectate în scopul sortării, prelucrării primare și pregătirii pentru expediție în cantități relativ mari sau în scopul repartizării continue a cotelor programate în cantități relativ reduse;

- asigurarea condițiilor de menținere a integrității produselor și uneori de îmbunătățire a însușirilor lor calitative;

- livrarea și expedierea mărfurilor către cumpărător.

În procesul depozitării calitatea mărfurilor alimentare poate suferi modificări importante și de cele mai multe ori nedorite. Aceste modificări se produc deoarece majoritatea produselor alimentare se caracterizează printr-o stabilitate relativă în timp, influențată atât de *factorii interni (structurali)* cât și de cei *externi*, care le pot modifica proprietățile fundamentale, prin procese de degradare, alterare, contaminare chimică sau microbacteriologică, impurificare cu substanțe străine etc.

Factorii interni (compoziția chimică, proprietățile fizice, biologice etc) au făcut subiectul unei prezentări detaliate în capitolele anterioare (cap. 2, 4), evidențiindu-se și influențele acestora asupra stabilității produselor alimentare.

Din punct de vedere merceologic, cei mai importanți factori externi care produc modificări calitative mărfurilor în timpul depozitării sunt: *prezența aerului și compoziția acestuia*, *parametrii atmosferici ai mediului înconjurător* (umiditatea relativă a aerului, temperatura), *radiațiile luminoase*, *microorganismele din mediul extern*, *natura ambalajului de contact cu marfa*, *microclimatul și igiena depozitelor*, *natura produselor învecinate* etc.

Nu se depozitează împreună mărfuri alimentare și industriale și nici acele produse care emană mirosuri puternice ce pot fi împrumutate cu ușurință de alte mărfuri.

Produsele nu pot fi păstrate decât o anumită perioadă, în cadrul termenului de valabilitate. În timpul depozitării se verifică periodic parametri de microclimat precum și celelalte condiții de păstrare a produselor alimentare.

Existența unui echilibru între acțiunea factorilor interni și externi constituie *regimul optim* de păstrare a produselor alimentare.

18.1.2. Principalele modificări ale calității produselor alimentare pe circuitul tehnic producător - consumator

Dezechilibrele produse pe perioada păstrării (depozitării) între cele două categorii de factori (interni și externi) conduc la modificări ale calității produselor alimentare, ce pot fi de natură fizică, chimică, biochimică sau microbiologică.

Modificări fizice

Cele mai importante modificări fizice sunt datorate în principal, acțiunii fluctuante a parametrilor aerului din depozit, respectiv a temperaturii și umidității relative. De altfel, influența acestor parametri se regăsește nu numai la baza modificărilor fizice, ci a tuturor celorlalte tipuri de modificări.

Fluctuațiile temperaturii influențează negativ echilibrul dintre umiditatea aerului și umiditatea produselor, provocând uscarea sau umezirea lor. Temperatura trebuie asigurată în funcție de natura produsului depozitat, durata de depozitare etc.

Creșterea temperaturii peste limitele admise prin standarde poate conduce la uscarea unor produse, accelerarea diferitelor reacții chimice în produse, modificarea vâscozității (ex. la ulei), consistenței, stării de agregare sau crearea condițiilor favorabile dezvoltării unor microorganisme. De asemenea, intensifică procesele respiratorii la produsele hemibiotice producând pierderi cantitative și scurtând perioada de păstrare.

Scăderea temperaturii sub limita admisă prin standarde poate determina schimbarea stării de agregare (înghețarea), contractarea produselor, reducerea stabilității unor băuturi alcoolice etc. De asemenea, datorită faptului că prin înghețare apa își mărește volumul cu circa 9%, determinând creșterea presiunii în interiorul recipientelor (la aproximativ 2000 kgf/cm² la -22°C), integritatea acestora poate fi pusă în pericol.

Temperatura în combinație cu umiditatea și lumina pot produce pagube semnificative, motiv pentru care regimul termic trebuie asigurat și supravegheat continuu în funcție de proprietățile produselor depozitate. Astfel, cartofii se păstrează la 4-5°C, berea în butoaie la 4-12°C, berea la sticlă la 4-10°C etc.

Oscilațiile umidității relative a aerului pot provoca produselor alimentare modificări calitative importante pe perioada păstrării, mai ales în cazul asocierii cu alți factori (temperatură, lumină etc.).

Creșterea umidității aerului peste limitele admise, poate conduce la *umezirea produselor* datorită proprietății de absorbție a umidității din aer (higroscopicitatea). Astfel unele produse ca legumele și fructele uscate, biscuiții, laptele praf, sarea etc., păstrate în depozite cu aer umed se degradează calitativ.

Scăderea umidității relative a aerului determină *pierderea apei din produse*. Unele produse pierd cu ușurință o parte din apa conținută, când umiditatea din aer este scăzută iar temperatura ridicată. Pierderea apei provoacă la unele produse vestejirea (ex: legume și fructe proaspete), iar la altele chiar uscarea lor (ex: pâine etc).

Valoarea de referință pentru umiditatea relativă a aerului este de 65%.

Intervalele optime ale temperaturii și umidității relative ale aerului care trebuie asigurate pe perioada păstrării, sunt recomandate prin standarde, diferențiat în funcție de natura produsului.

Modificări chimice

Aceste modificări sunt generate de o multitudine de factori interni și externi, a căror acțiune combinată se soldează cu diferite efecte în funcție de natura produsului; cel mai adesea, acestea se manifestă prin separarea unor componente din produs, sau prin formarea unor substanțe cu proprietăți complet diferite de cele specifice produsului de bază.

Astfel, lumina, oxigenul din aer, temperatura și umiditatea relativă a aerului influențează viteza reacțiilor chimice (la creșterea temperaturii cu circa 10°C s-a constatat dublarea sau triplarea vitezei de desfășurare a reacțiilor chimice), stând la baza inițierii unor procese ca oxidarea grăsimilor (rânțezirea), coroziunea ambalajelor metalice etc.

Coroziunea este accelerată de factori precum: creșterea umidității relative a aerului la valori de peste 75%, impuritățile de pe suprafața metalului, impuritățile chimice agresive din atmosferă, sărurile etc. În cazul conservelor, coroziunea recipientelor metalice conduce la acumularea de hidrogen, producând *bombajul chimic* (denumit și *bombajul de hidrogen*). Hidrogenul acumulat, trece în soluție, imprimând produsului un gust metalic; la aceasta se adaugă și un nivel ridicat de fier și staniu în produs, iar pe fața interioară a ambalajului metalic apar pete de coroziune.

Sub acțiunea luminii se declanșează reacții fotochimice care conduc la distrugerea unor constituenți valoroși ai produsului. Cele mai frecvente manifestări constau în scăderea conținutului sau chiar distrugerea totală a vitaminelor, rânțezirea grăsimilor etc.

Toate procesele menționate produc modificări calitative ireversibile asupra produselor, făcându-le practic improprii consumului.

Modificări biochimice

Aceste modificări se produc sub acțiunea oxigenului din aer și din produs și a enzimelor existente în unele produse alimentare, pe fondul unor factori favorizanți ca temperatura și umiditatea. Efectele modificărilor biochimice pot fi *negative* (ex: degradarea substanțelor nutritive) sau *pozitive*, așa cum este cazul maturației care îmbunătățește caracteristicile organoleptice ale produselor. Printre cele mai frecvente și importante procese biochimice se evidențiază: *respirația, maturația, autoliza și încolțirea*.

Respirația este un proces de oxidare din celula vie, specifică produselor în stare hemibiotică (fructe proaspete, legume etc). Ele respiră sub influența enzimelor de respirație, folosind oxigenul din aer în cazul respirației aerobe, sau din diverse substanțe pe care le conțin (hidrați de carbon, acizi etc.) în cazul respirației anaerobe.

Ca urmare a procesului de respirație, unele substanțe cum sunt: glucidele, lipidele etc. se descompun oxidativ, rezultând bioxid de carbon, apă, căldură, alcool și alte substanțe care, acumulate în cantități mari duc la moartea țesuturilor. Căldura degajată contribuie la încălzirea produselor care se încing și în scurt timp se alterează.

Respirația aerobă trebuie să se desfășoare cu o intensitate foarte redusă în timpul păstrării produselor alimentare în stare hemibiotică; în caz contrar, se reduce conținutul de oxigen din mediul înconjurător și începe respirația anaerobă cu efecte negative asupra calității produselor. Reglarea respirației aerobe se face cu ajutorul temperaturii și umidității, care trebuie asigurate între limitele standardizate. Creșterea temperaturii sau a umidității relative a aerului intensifică respirația aerobă, determinând mărirea cantității de bioxid de carbon și reducerea celei de oxigen. Raportul bioxid de carbon/oxigen trebuie să fie egal cu 1 la respirația aerobă și supraunitar în cazul respirației anaerobe.

Maturația este un proces biochimic complex care determină modificări favorabile

asupra proprietăților *organoleptice* (gust, aromă, frăgezime, suculență, pigmentare etc.), *structurale* și *tehnologice* ale produselor vegetale după recoltare (cereale, leguminoase, fructe etc.) precum și ale altor produse prelucrate (brânzeturi, carne, salamuri crude, tutun, băuturi alcoolice etc.). Pe lângă îmbunătățirea proprietăților menționate, maturarea are ca efect și creșterea gradului de asimilare a produselor de către organismul uman.

Procesul de maturare este dirijat diferențiat în funcție de natura produselor prin păstrarea acestora pentru perioade de timp determinate, în anumite condiții de temperatură, umiditate relativă și circulație a aerului.

Autoliza este un proces ezimatic complex, care se desfășoară după moartea organismului, când predomină reacțiile de descompunere a substanțelor. Substanțele proteice sunt hidrolizate sub acțiunea enzimelor proteolitice rezultând albumoze, peptone, polipeptide și aminoacizi. Descompunerea substanțelor complexe în substanțe mai simple, are ca efect o mai bună asimilare a acestora de către organism. Autoliza se manifestă la carne, pește și într-o anumită măsură și la brânzeturi, prin schimbarea consistenței și gustului.

Acest proces este influențat de temperatură și de prezența bioxidului de carbon și poate fi caracterizat ca o fază avansată a procesului de maturare. Un exemplu în acest sens îl constituie *fezandarea* cărnii care este un proces incipient de autoliză. Prin fezandare, cărnurile tari (cum sunt cele de vânat) devin fragede și capătă un gust particular plăcut. **Încolțirea** este un proces fiziologic care implică unele transformări provocate de un complex enzimatic. Intensitatea acestui proces crește odată cu ridicarea temperaturii și umidității relative a aerului. Încolțirea cartofilor duce la creșterea conținutului acestora în *solanină*, care este un glucoalcaloid toxic și cu efect hemolitic.

Principalele **modificări microbiologice** ale calității produselor alimentare care se pot manifesta pe perioada păstrării sunt prezentate în subcapitolul 16.2.

18.2. Perisabilitatea produselor alimentare

Stabilitatea produselor alimentare se referă la capacitatea acestora de păstrare în timp a caracteristicilor inițiale (calitative și cantitative) și la rezistența lor la manipulare și transport; deoarece toate produsele alimentare își modifică în timp caracteristicile inițiale, în sens general și în mod curent, această proprietate este asociată noțiunii de **perisabilitate**.

În sens **economic**, *perisabilitățile* sunt reduceri cantitative (în greutate sau volum), care se produc în timpul păstrării produselor alimentare în spații fixe (depozite, magazine etc.) sau mobile (mijloace de transport), din cauza acțiunii unor factori externi sau interni care modifică valoarea anumitor proprietăți ale produselor. Deoarece aceste pierderi apar și în condițiile respectării regulilor de manipulare, transport, depozitare și comercializare, mai sunt denumite și *pierderi naturale*.

Principalele *cauze obiective* care determină perisabilitatea produselor și care au la bază unele proprietăți specifice ale acestora, sunt:

- respirația (la fructe și legume proaspete, cereale etc.);
- evaporarea (la carne, preparate din carne, brânzeturi, săpunuri etc.);
- volatilizarea (ex: la băuturi alcoolice);
- fragmentarea (la brânzeturi, făinoase, legume și fructe deshidratate, paste făinoase etc.);
- difuziunea apei sau a grăsimilor prin ambalaj (brânzeturi, grăsimi, halva etc.);
- mucegăirea (fructe, legume etc.);
- debitarea la operațiile de vânzare (brânzeturi, salamuri, etc.);
- aglomerarea (ex: lapte praf);
- spargerea și scurgerea (produse lichide ambalate în recipiente de sticlă, ouă etc.)

- impregnarea (îmbibarea) unor tipuri de ambalaje (ex: saci textili) cu produse aflate în stare pulverulentă (făină, griș, zahăr etc.).

În afara cauzelor obiective prezentate, perisabilitatea este determinată și de unele *cauze subiective*, dintre care menționăm:

- dotarea tehnică a spațiilor de păstrare mobile și fixe cu mijloace adecvate și cu aparatura necesară pentru dirijarea parametrilor atmosferici, în vederea realizării unui regim optim de păstrare;

- nivelul de calificare a lucrătorilor din verigile circulației tehnice a mărfurilor;

- sistemul de ambalare și natura materialelor de ambalaj utilizate;

- felul și frecvența operațiilor de sortare, debitare, preambalare;

- durata de păstrare.

Cuantumul pierderilor naturale se stabilește pe bază experimentală sub formă de norme sau cote procentuale diferențiate pe grupe de produse și verigi comerciale.

Deoarece perisabilitățile nu au valori constante, nivelul lor se revizuieste periodic în funcție de mărimea factorilor de influență menționați.

18.3. Garantarea calității produselor alimentare

Garantarea calității produselor alimentare pentru consumatori implică *termenul de valabilitate și data durabilității minimale*.

Pentru produsele care din punct de vedere microbiologic au un grad ridicat de perisabilitate și sunt susceptibile ca după un timp scurt să prezinte un pericol imediat pentru sănătatea consumatorului, producătorul trebuie să precizeze ***termenul de valabilitate***.

Termenul de valabilitate reprezintă intervalul de timp în care, produsele alimentare proaspete sau conservate prin diferite metode, depozitate și transportate în condițiile stabilite prin documente tehnico-economice - trebuie să își păstreze nemodificate toate caracteristicile de calitate inițiale, putând fi consumate respectiv utilizate. Derularea acestui termen începe de la data fabricației și este indicat ca interval de timp, sau, mai frecvent ca ***dată limită de consum***.

Indicarea termenului de valabilitate se concretizează prin mențiunea <<expiră la data de ...>>, indicându-se, în ordine, ziua și luna sau ziua, luna și anul, în formă necodificată. Mențiunile sunt urmate de indicarea condițiilor de păstrare și conservare.

Așa cum prevăd directivele europene și recomandările experților comunitari, legislația referitoare la calitatea produselor alimentare și etichetarea acestora a introdus alături de termenul de valabilitate, și termenul ***“data durabilității minimale”*** pentru produsele care cu timpul își pot pierde caracteristicile specifice, fără a deveni periculoase pentru sănătatea consumatorului.

Data durabilității minimale reprezintă limita de timp stabilită de producător, în care alimentul își menține caracteristicile specifice în condiții de depozitare corespunzătoare²¹.

Data durabilității minimale se compune din indicarea clară a zilei, lunii și anului, într-o formă cronologică necodificată. Data va fi precedată de mențiunea: <<A se consuma de preferință înainte de ...>>, dacă se indică ziua, luna și anul; sau <<A se consuma de preferință până la sfârșitul...>>, dacă se indică luna și anul sau numai anul. Mențiunile sunt complete, după caz, cu indicarea condițiilor de păstrare și de conservare.

Legislația prevede obligativitatea înscrierii termenului de valabilitate/data durabilității minimale, după caz, pe produse, ambalaje individuale sau în documentația de însoțire a mărfurilor.

²¹ HG nr. 106/2002 privind etichetarea alimentelor, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 147 din 27 februarie 2002.

Corepunzător Normelor metodologice la HG nr. 106/2002 privind etichetarea alimentelor, există și produse alimentare scutite de indicarea "*datei durabilității minimale*", cum sunt:

- fructele și legumele proaspete, incluzând cartofii, care nu au făcut obiectul unei curățări, tăieri sau altor tratamente similare; această derogare nu este valabilă în cazul semințelor pentru germinație sau produselor similare;
- băuturile conținând 10% sau mai mult în volume alcool;
- pâinea, produsele de panificație, patiserie și cofetărie, care, prin natura lor sunt consumate în 24 de ore de la fabricare;
- oțetul de fermentație;
- sarea de bucătărie;
- zahărul solid;
- produsele zaharuoase alcătuite aproape în totalitate din zahăr aromatizat și/sau colorat;
- guma de mestecat și produsele similare de mestecat;
- porțiile individuale de înghețată;
- vinuri, vinuri spumoase, vinuri spumante, vinuri licoroase, vinuri aromatizate și produse similare obținute din fructe, altele decât struguri;
- băuturi nealcoolice, sucuri de fructe, nectaruri din fructe și băuturi alcoolice în recipiente mai mari de 5 litri, destinate agenților economici care prepară și furnizează hrana pentru populație.

19. AMBALAREA ȘI ETICHETAREA PRODUSELOR ALIMENTARE

19.1. Definirea și clasificarea ambalajelor

Odată cu dezvoltarea și diversificarea producției de bunuri, asistăm la evoluții spectaculoase și în domeniul producției de ambalaje, cărora i se impun cerințe din ce în ce mai complexe.

Din punct de vedere *tehnic*, ambalajul este definit ca un ansamblu de materiale, destinat protecției calității și integrității produselor și facilitării operațiilor de circulație tehnică a mărfurilor.

Din punct de vedere *economic*, ambalajul poate fi apreciat ca un produs finit oarecare, obținut în urma unor eforturi materiale, financiare etc.

Corespunzător STAS 5845/1-1986, ambalajul este considerat *“un mijloc (sau ansamblu de mijloace) destinat să cuprindă sau să învelească un produs sau un ansamblu de produse, pentru a le asigura protecția temporară din punct de vedere fizic, chimic, mecanic, biologic în scopul menținerii calității și integrității acestora în starea de livrare, în decursul manipulării, transportului, depozitării și desfacerii până la consumator sau până la expirarea termenului de valabilitate”*; aceeași sursă, definește ambalarea ca fiind *“operație, procedeu sau metodă, prin care se asigură cu ajutorul ambalajului, protecția temporară a produsului, în decursul manipulării, transportului, depozitării, vânzării, contribuind și la înlesnirea acestora până la consumare sau până la expirarea termenului de valabilitate”*

Definiții asemănătoare, sunt propuse și de Institutul Francez al Ambalajului și Ambalării (Institut Français de l’emballage et du Conditionnement) în *“Petit glossaire de l’emballage”*. Astfel, ambalajul constituie *“obiectul destinat să învelească sau să conțină temporar un produs sau un ansamblu de produse pe parcursul manevrării, transportului, depozitării sau prezentării, în vederea protejării acestora sau facilitării acestor operații”*, iar ambalarea *“operația de obținere a primului înveliș aflat în contact direct cu produsul”*.

Institutul de Ambalare din Anglia are o viziune mai cuprinzătoare asupra definirii ambalajului, conturând în acest sens trei direcții²².

- sistem coordonat de pregătire a bunurilor pentru transport, distribuție, depozitare, vânzare cu amănuntul și consum;
- cale de asigurare a distribuției la consumatorul final, în condiții optime și cu costuri minime;
- funcție tehnico - economică care urmărește minimizarea costurilor la livrare.

De altfel și termenul englez *“packaging”* este destul de cuprinzător, extinzându-se asupra mai multor funcții ale ambalajelor, cu accent pe latura comercială: *protecție, conservare, ușurință în utilizare, comunicare (prin grafică, etichetare), facilitarea vânzării*.

În ceea ce privește clasificarea ambalajelor utilizate pentru produsele alimentare, aceasta poate fi făcută după mai multe criterii²³:

- după *natura materialului* din care sunt realizate : ambalaje din hârtie și carton; ambalaje din lemn; ambalaje din metal; ambalaje din materiale plastice; ambalaje din materiale textile; ambalaje din materiale complexe;
- după *forma de prezentare* : lăzi, cutii, pungii, saci, borcane, butelii, flacoane, tuburi,

²² Robertson L.G. - *Food Packaging, Principales and Practice*, Marcel Dekker, Inc. New York, 1993, p. 20-30.

²³ Budescu E.-*Universul ambalajelor și al mașinilor de ambalat*. Rev. Calita nr.13/2001, p. 6

bidoane, butoaie, canistre, caserole;

- după *domeniul de utilizare* : ambalaje de transport terestru, maritim sau aerian; ambalaje de prezentare și desfacere;
- după *modul de circulație*: ambalaje re folosibile; ambalaje nere folosibile;
- după *relația cu mediul ambiant*: ambalaje biodegradabile; ambalaje care nu sunt biodegradabile.

Dintre principalii *factori* care trebuie avuți în vedere pentru alegerea *ambalajului optim* menționăm:

- caracteristicile produsului care se ambalează;
- condițiile de transport și manipulare, cu influențele și solicitările care intervin;
- caracteristicile și aptitudinile materialelor de ambalaj;
- metoda de ambalare;
- cheltuielile ocazionate de realizarea și transportul ambalajelor.

19.2. Funcțiile ambalajelor

În epoca modernă circulația mărfurilor fără ambalaj este aproape de neconceput, discutându-se tot mai mult de sistemul bicomponent produs-ambalaj (la nivel mondial aproximativ 99% din producția de mărfuri este ambalată) și rolul său în economia modernă. Ambalajul, ca însoțitor al mărfii pe tot circuitul producător-consumator, trebuie să îndeplinească o multitudine de cerințe, grupate în literatura de specialitate în trei funcții principale: *conservarea și protecție a calității produselor; manipularea, transportul și depozitarea; promovare produselor.*

19.2.1. Funcția de conservare și protecție a calității produselor alimentare

Rolul primordial al ambalajelor este cel de protecție a produselor și de asigurare a celor mai bune condiții pentru menținerea valabilității lor. Această funcție vizează în principal două aspecte:

a. Conservarea produsului prin protecție față de factorii externi, aflați în mediul înconjurător, cum sunt: *factorii fizici* (umiditatea relativă a aerului, particulele de praf din atmosferă, lumina, temperatura etc.), *factorii chimici și fizico-chimici* (aer, apă, oxigen, CO₂ etc.), *factorii biologici* (microorganisme, insecte etc.).

Din punct de vedere *fizic*, ambalajul trebuie să protejeze produsul de șocurile mecanice care l-ar putea deforma, comprima, tasa etc. De asemenea, el trebuie să acționeze ca o barieră, stopând sau diminuând la limite normale pătrunderea luminii, a temperaturii sau a altor agenți fizici care ar putea conduce la deteriorarea însușirilor calitative ale produselor.

Din punct de vedere *chimic și fizico-chimic* este foarte important ca produsul să nu intre în contact cu substanțe chimice agresive cum sunt H₂, NH₃, SO₂, CO₂, prin intermediul vaporilor, gazelor produse de substanțele volatile (hidrocarburi, fum, parfumuri etc). În acest caz, rolul de barieră vizează și transferul gazos din interior către exterior, pentru a evita pierderea aromelor specifice produsului, deshidratarea acestuia, pierderea gazelor introduse în ambalaj în scopul conservării produselor etc.

Protecția *biologică* vizează menținerea calității igienice și microbiologice a produselor alimentare. În acest scop, ambalajele trebuie să *împiedice* atât pătrunderea microorganismelor existente în atmosferă sau care pot fi preluate la contactul cu anumite suprafețe, persoane etc., cât și crearea condițiilor favorabile apariției și dezvoltării germenilor patogeni.

b. Păstrarea intactă a calității și cantității produselor ambalate. Unii compuși din structura produselor pot intra în reacții chimice nedorite cu diferite substanțe din compoziția ambalajelor. De aceea, *alegerea materialelor* din care sunt confecționate ambalajele aflate în

contact direct cu produsul prezintă o deosebită importanță în cazul produselor alimentare. Ea trebuie să țină cont de tipul produsului (starea de agregare, coeziune etc.), de chimismul propriu (se aleg materiale inerte chimic față de produs și mediu) și de tehnologia de conservare aplicată înainte sau după ambalare (pasteurizare, sterilizare, congelare).

Legislația europeană și națională conține prevederi concrete referitoare la proprietățile ambalajelor care vin în contact cu alimentele. Materialele din care sunt confecționate acestea trebuie să fie stabile din punct de vedere fizico-chimic, nepermițând eliberarea unor molecule care pot trece în produs. Transferul nedorit de substanțe din ambalaj în conținutul produsului se poate produce atunci când rămân molecule libere din masa materialului de ambalaj.

De asemenea, ambalajul nu trebuie să influențeze caracteristicile organoleptice ale produsului alimentar. Tot în scopul evitării formării substanțelor nedorite, aplicarea desenelor pe ambalaje se face pe partea care nu intră în contact cu produsele.

Normativele în vigoare interzic folosirea pentru ambalaje a hârtiei provenite din deșeuri; din categoria maselor plastice sunt acceptate policlorura de vinil (PVC) și polistirenul, iar ambalajele metalice trebuie vernisate²⁴ pentru a evita coroziunea.

Ambalajul trebuie să protejeze produsul și împotriva pierderilor cantitative produse prin evaporare, pulverizare, frecare etc.

19.2.2. Funcția de transport - manipulare - stocare

Această funcție are ca scop facilitarea transportului, manipulării, stocării și distribuției produselor. În timpul manipulării, sistemul bicomponent produs-ambalaj este supus unui număr mare de operații care contribuie substanțial la creșterea cheltuielilor, motiv pentru care s-a impus raționalizarea operațiunilor din circuitul tehnic al mărfurilor.

Ambalajul trebuie să permită adaptarea introducerii produselor la viteza mașinilor și a benzilor de lucru precum și deplasarea în diverse planuri, întoarceri etc., fără răsturnări sau stopări pe benzi sau utilaje de lucru. De asemenea, proiectarea ambalajelor trebuie să aibă în vedere facilitarea accesului la produs, simplificarea controlului, inventarului, recepției, ștampilării, marcării etc. precum și stocarea în diverse sisteme fără răsturnări.

Ambalajul influențează în mod substanțial cheltuielile de transport, prin formă, greutate și volum propriu (mai mult sau mai puțin corelat cu volumul produsului).

Forma și mărimea ambalajelor utilizate pentru transport și depozitare trebuie să permită stivuirea ușoară a acestora în depozite precum și manevrarea lor cu mecanisme speciale; pe perioada depozitării ambalajele trebuie să protejeze produsele prin preluarea presiunii rezultate în urma operației de stivuire. Ambalajul de depozitare trebuie să prezinte pe suprafața sa semne avertizoare și înscrisuri referitoare la condițiile de depozitare, indicațiile de stivuire și eventualele precauții de manipulare.

19.2.3. Funcția de promovare a produselor alimentare

În condițiile economiei de piață, ambalarea a devenit un instrument de marketing foarte eficient. Ambalajul modern nu se mai limitează doar la protejarea produsului, ci constituie un mijloc de comunicare între produs și client, devenind un element strategic al întreprinderii pentru comercializarea produselor proprii. Pentru a îndeplini acest rol de intermediar, ambalajul trebuie să asigure o informare cât mai completă asupra produsului respectiv, contribuind la creșterea sentimentului de încredere în calitatea oferită de producător. Un ambalaj estetic și care este purtătorul unor informații utile despre produs (caracteristici, mod de utilizare, termen de valabilitate etc.) atrage atenția cumpărătorilor și favorizează luarea deciziei de cumpărare.

²⁴ vernisare = tratare cu vernis; vernis - soluție formată din rășini (naturale sau artificiale) și dintr-un solvent, care, aplicată pe anumite obiecte, formează un strat neted și lucios cu rol protector.

În condițiile comercializării prin autoservire, ambalajul individual (de prezentare), specific celor mai multe produse alimentare, este expus pe rafturi și gondole preluând arta vânzătorului (“*vânzător mut*”) și acționând ca factor psihologic asupra cumpărătorilor potențiali prin stimularea vânzărilor către aceștia. Așa cum se spune că “*haina face pe om*” și ambalajul contribuie la formarea primei impresii despre produs, transformându-se într-un suport al publicității la locul de vânzare. Mai mult, există destul de multe persoane, care, atunci când achiziționează un produs au în vedere și posibila reutilizare a ambalajului, deci un dublu beneficiu pentru aceeași sumă de bani.

Pentru îndeplinirea funcției de promovare a produselor și implicit de creștere a volumului vânzărilor, ambalajul trebuie să îndeplinească anumite **condiții**, precum:

- să atragă atenția cumpărătorului potențial care trebuie să identifice în mod clar și spontan produsul și marca;
- să fie ușor de recunoscut prin formă, grafism, culoare, vizibilitate, lizibilitate sugerând o idee precisă despre produs; s-a demonstrat că, în momentul vizualizării produsului, cumpărătorul sesizează mai întâi culoarea, apoi desenul și marca; în cazul mărfurilor alimentare, *culoarea* ambalajului, este bine să fie asociată cu anumite caracteristici ale produsului; *grafica* trebuie să fie simplă, expresivă, compatibilă cu produsul reprezentat punând în valoare unele elemente utile precum: denumirea produsului, modalități de utilizare, marca fabricantului etc; *forma* ambalajului trebuie să țină cont și de modul de utilizare (consum) al produselor, condițiile de păstrare, modul de recuperare al ambalajului;
- să permită situarea produsului în grupa de referință căreia îi aparține (produs alimentar) cât și în universul specific mărcii al cărei purtător este;
- schimbarea ambalajului trebuie să contribuie la creșterea încrederii clienților tradiționali, atrăgând totodată noi consumatori;
- să pună în valoare caracteristicile principale ale produsului, pentru a fi ușor deosebit de celelalte produse similare;
- să existe o perfectă concordanță între ceea ce prezintă și ceea ce conține, pentru a nu induce în eroare cumpărătorul;
- să nu creeze impresia unei cantități mai mari la cumpărare;
- să fie purtător clar al mărcii, etichetelor, textelor explicative, prețului și imaginii produsului pentru a realiza o bună și facilă comunicare cu potențialul cumpărător;
- să fie adaptat vânzării de masă, în cazul produselor oferite prin servire liberă;
- cantitatea ambalată este bine să fie dozată în funcție de periodicitatea consumului (porții zilnice, săptămânale sau lunare) și numărul persoanelor (cantitate consumabilă de către o persoană sau de către o familie);
- să faciliteze transportul;
- să fie comod de utilizat (de ex: sistem de deschidere, eventual și reînchidere simplu, să aibă un coeficient de greutate corespunzător);
- să rămână în stare funcțională (bun container pentru alte produse) sau să fie ușor de pliat, sau reciclat ecologic după utilizare.

În concluzie, forma de prezentare a mărfii are aproape aceeași importanță ca și produsul în sine, caracteristicile estetice ale ambalajului reprezentând elemente strategice ale întreprinderilor producătoare, cu o importanță din ce în ce mai mare în realizarea funcțiilor de marketing.

19.3. Materiale utilizate pentru confecționarea ambalajelor destinate produselor alimentare

Competitivitatea tehnico-economică a materialelor destinate confecționării ambalajelor este analizată în raport cu funcțiile pe care trebuie să le îndeplinească ambalajele precum și prin prisma ponderii costului acestora față de costul produsului.

19.3.1. Materiale celulozice

Materialele celulozice dețin încă o pondere destul de importantă pe piața ambalajelor (cca 40% din total). Principalii consumatori ai acestor materiale sunt agricultura și industria alimentară.

Hârtia și cartonul se pretează bine la diverse tratamente fizico-chimice, precum și la combinarea cu materiale de altă natură, asigurând îndeplinirea diverselor funcții impuse ambalajelor. În acest sens, menționăm câteva *exemple*:

- hârtia utilizată pentru confecționarea ambalajelor poate fi netratată (inferioară, obișnuită sau superioară), tratată (cerată, metalizată, acoperită cu polimeri etc.) sau specială (creponată, anticorosivă etc.).

- în cazul cartonului ondulat simplu, se practică tratarea hârtiei cu un amestec de polietilenă, vinil, ceară (carton tip Pevimax Well) în scopul asigurării rezistenței la umezeală, grăsimi și seuri;

- cașerarea cartonului pe o parte cu hârtie, iar pe cealaltă parte cu folie de aluminiu (carton tip Alco-papertex), obținându-se o rezistență superioară la lovire, fisurare, umezeală, precum și o bună pretabilitate pentru prelucrare (tăiere, ștanțare, perforare etc.);

- cartonul cașerat cu folie de polietilenă asociat cu folie de aluminiu este utilizat cu succes la ambalarea produsele alimentare lichide ce necesită a fi închise ermetic și sterilizate la temperaturi foarte înalte (ex: sistemul Tetra-Pak);

19.3.2. Materiale plastice

Materialele plastice prezintă o puternică ascensiune în ponderea ambalajelor, câștigând din ce în ce mai mult teren prin preluarea locului ambalajelor tradiționale. Ele se găsesc într-o mare diversitate și au proprietăți deosebite ce conferă ambalajelor greutate foarte redusă, suplețe sau rigiditate, opacitate sau transparență, forme foarte diferite, posibilități de reutilizare sau reciclare naturală sau artificială, proprietăți igienico-sanitare corespunzătoare. Materialul plastic este un produs sintetic de natură organică, anorganică sau mixtă, care se poate modela ușor, la cald sau rece, cu sau fără presiune; în alcătuirea sa intră compuși macromoleculari obținuți prin polimerizare, policondensare sau alte procedee similare.

Polietilena - are cea mai largă răspândire datorită prețului său scăzut. Poate fi:

- de *înalță presiune*, utilizată la realizarea de pungi, folii, saci și alte ambalaje suple sau semirigide, precum și dopuri, capace, pahare etc.

- de *medie presiune*, utilizată de exemplu pentru ambalarea dulciurilor;

- de *joasă presiune*, care, datorită rezistenței mecanice ridicate (la sfâșiere, străpungere etc.) și a unei permeabilități reduse (este adecvată etanșărilor dificile), se utilizează pentru confecționarea recipientelor cu o capacitate de până la 400 kg, a lăzilor, navetelor, foliei foarte subțiri (8-10 μ) etc.

- *expandată* - folosită la ambalare în special ca material de umplere, pentru asigurarea protecției împotriva șocurilor mecanice.

Policlorura de vinil (Polyvinylchloride - PVC) moale sau dură, se folosește în industria alimentară preponderent sub formă de folii sau butelii.

Polistirenul (PS) este netoxic și insolubil, fiind frecvent utilizat la ambalarea produselor alimentare proaspete (iaurt, smântână, brânză etc.), a celor congelate, la preambalarea fructelor și legumelor etc. Polistirenul expandat “*îmbracă*” produsul ce necesită a fi protejat, creând în jurul său un strat antișoc, ușoară și flexibilă; de asemenea, are bune proprietăți fonoizolante dar și termice, fiind utilizat în camerele frigorifice.

Polipropilena (PP) se utilizează la confecționarea recipientelor alimentare pentru

dulciuri, gustări, a lăzilor pentru transportul produselor calde de panificație, a legumelor, fructelor, peștelui congelat etc, a lăzilor cu pereți despărțitori pentru transportul buteliilor cu băuturi spirtoase, vin, bere, lapte, băuturi răcoritoare etc.

Principalele proprietăți ale polipropilenei, care o recomandă pentru confecționarea ambalajelor folosite în scopurile menționate, sunt: sudabilitate bună, rezistență la grăsimi și uleiuri, impermeabilitate bună la mirosuri, rezistență chimică etc.

Polietilentereftalat-ul (PET) se utilizează la confecționarea buteliilor cu strat de acoperire din latex care împiedică (în foarte mare măsură) pătrunderea oxigenului în băuturile carbogazoase și evacuarea bioxidului de carbon, contribuind astfel la prelungirea termenului de valabilitate. Ambalajele de tip PET au început să se folosească pe scară largă în industria uleiului, a apei minerale, băuturilor răcoritoare, oțetului, băuturilor alcoolice etc.

Mai pot fi menționate *materialele plastice compozite* (complexe) obținute prin asamblarea mai multor tipuri de materiale (tot de natură plastică, sau și de altă natură). Materialele compozite au caracteristici superioare (rezultate din cumulara proprietăților materialelor componente) fiind capabile să răspundă unor nevoi specifice precum ambalarea în vid, ambalarea în gaz inert, ambalarea produselor supracongelate etc.; sunt utilizate frecvent la ambalarea băuturilor alimentare.

Costul ambalajelor din materiale plastice rămâne încă destul de ridicat datorită materiei prime (petrolul și derivatele sale) utilizate la confecționarea lor. Astfel, în cazul unor produse precum margarina, lactatele, muștarul etc., ambalajul reprezintă 20% din costul de producție, putând ajunge însă și la 70% în cazul apei minerale²⁵.

19.3.3. Materiale metalice

Materialele metalice sunt utilizate pe scară largă în țările industrializate, ocupând un loc important în confecționarea ambalajelor destinate industriei alimentare. Materialele utilizate în acest scop sunt: *oțelul, aluminiul și materialele combinate* (material plastic, carton și metal). La alegerea tipului de material metalic trebuie avute în vedere aspecte precum:

- caracteristicile produsului ce urmează a fi ambalat și în special valoarea pH-ului (produsele acide agresive pot da reacții chimice nedorite la contactul cu un anumit material metalic);

- metoda de umplere a ambalajului (la cald, la rece, sub presiune), temperatura și timpul de sterilizare;

- posibilitatea efectuării unor tratamente speciale.

Garanția menținerii calității, conferită prin procedeele de conservare a alimentelor, este dependentă de unele proprietăți ale ambalajului precum: etanșeitate, impermeabilitate la oxigen și vapori de apă, barieră pentru pătrunderea microorganismelor.

Cutiile metalice sunt supuse unor tratamente moderne pentru prevenirea unor incidente precum: așa zis-ul “*gust metallic*” reclamat uneori de consumatori, dizolvarea metalelor în produs, decolorarea produsului, declanșarea unor reacții chimice între produs și metal.

Aluminiul este un material cu proprietăți deosebite: este netoxic, are o greutate mică, nu absoarbe lichidele sau grăsimile, nu favorizează dezvoltarea bacteriilor, asigură o impermeabilitate perfectă, prezintă o mare rezistență termică (poate fi sterilizat), este opac, maleabil, poate fi atacat doar de soluții acide sau bazice foarte puternice. Aceste caracteristici îl recomandă ca un excelent material ce poate fi utilizat singur sau în combinație cu alte materiale la confecționarea ambalajelor destinate alimentelor și băuturilor. Cu toate acestea, el deține o

²⁵ Ancuțescu Ionuț - *Protejarea, conservarea și promovarea. Ambalajele de calitate sunt o rețea sigură de succes.* Revista “*Calita*” nr. 3/2000, p. 15.

pondere redusă în totalul materialelor utilizate în acest scop, datorită costului său ridicat (cca 51% din costul de producție în cazul dozelor pentru bere și băuturi răcoritoare).

19.3.4. Lemnul și subprodusele sale

Lemnul este cel mai vechi material utilizat pentru confecționarea ambalajelor, datorită bunei sale rezistențe la solicitările mecanice și la uzură. În ultimii ani însă, din cauza reducerii exploatării masei lemnoase la nivel mondial, ponderea utilizării sale în industria ambalajelor a scăzut considerabil (la 3-8% din total), fiind substituit din ce în ce mai mult cu materialele plastice și cartonul ondulat.

Pe lângă aspectele de ordin economic, substituirea lemnului este datorată și altor cauze. Astfel, în funcție de anumiți factori de influență (parametrii mediului înconjurător, umiditatea proprie, vitezele de sorbție și desorbție, capacitatea calorică a produselor ambalate, eventualele orificii de ventilație sau pori etc.) în structura sa se pot forma adevărate microclimate favorabile dezvoltării microorganismelor și circulației insectelor.

De asemenea, lemnul are un conținut bogat în substanțe organice și anorganice (rășini, substanțe tanante, uleiuri eterice etc.) care pot influența caracteristicile organoleptice ale produselor, motiv pentru care, este utilizat în special la confecționarea ambalajelor mari, de transport.

19.3.5. Sticla

Sticla este cel mai vechi material utilizat pentru confecționarea buteliilor și borcanelor destinate ambalării produselor alimentare lichide și păstoase. *Avantajele* pe care le prezintă, o recomandă ca material ideal pentru scopul menționat; astfel:

- este un material igienic, ușor de spălat, dezinfectat și sterilizat;
- este transparentă, permițând vizualizarea produsului de către consumator; totodată poate fi și colorată, în cazul în care produsul necesită protecție împotriva radiațiilor luminoase;
- nu influențează caracteristicile organoleptice ale produselor;
- nu permite pătrunderea vaporilor, gazelor, lichidelor;
- este inertă din punct de vedere chimic, neexistând riscul declanșării unor reacții chimice la contactul cu constituenții produsului;
- rezistă bine la presiuni interne ridicate, fiind recomandată pentru ambalarea șampaniei, cidrului etc.;
- materia primă folosită la obținerea sticlei este relativ ieftină și suficientă.

Datorită greutatei mari și rezistenței slabe la șocurile mecanice și termice, sticla este concurentă puternic de materialele celulozice, plastice și metalice. Cu toate acestea, ultimele realizări ale tehnologiilor de fabricație (sticla ultraușoară, subțire, rezistentă la șocuri termice și incasabilă) deschid noi perspective ale utilizării sale ca material de ambalare.

19.4. Metode și tehnici moderne de ambalare a produselor alimentare

În condițiile economiei moderne, caracterizată prin extinderea și modernizarea piețelor, prin orientarea mai pronunțată a producătorilor către consumatori, industria ambalajelor este în plină expansiune, numeroase companii investind în facilități moderne de producție care să le permită transpunerea în practică a celor mai recente realizări științifice în domeniu.

Producătorii de ambalaje se orientează spre tehnologii care să permită reducerea

consumului de materie primă, creșterea productivității muncii atât la confecționarea ambalajelor cât și la ambalarea produselor, creșterea duratei de conservare și valabilitate a produsului, combinarea diverselor tipuri de materiale în scopul creșterii performanțelor ambalajelor, reducerea impactului asupra mediului înconjurător; mai nou, pe piața ambalajelor au apărut dispozitive care, atașate pe ambalaje, măsoară anumiți parametri de mediu pe întreg circuitul produsului, de la producător la consumator.

Ambalarea în folii contractibile. Folia contractibilă este o folie de material plastic, etirată²⁶ în momentul fabricării și care prin încălzire revine la poziția inițială. În cazul produselor alimentare, se practică ambalarea sub vid în folie contractibilă transparentă și închidere prin termosudare (ambalarea tip “skin”).

Ambalarea în atmosferă modificată și ambalarea în vid se practică în special la produsele sensibile la acțiunea oxigenului (ex: carnea și preparatele din carne), care ar putea fi degradate chiar de cantități foarte mici de oxigen (rămase în ambalaj) pe parcursul unei păstrări mai îndelungate. Cele două metode au același scop (eliminarea oxigenului), alegerea uneia sau alteia fiind condiționată de către caracteristicile produsului ce urmează a fi ambalat.

- **Ambalarea în atmosferă modificată** constă în extragerea oxigenului din interiorul ambalajului și introducerea în locul lui a unor gaze inerte cum sunt azotul și dioxidul de carbon. Metoda este indicată pentru produsele sensibile la presiune și contraindicată produselor sensibile la frecare.

Azotul (N_2) este inert, inodor și puțin solubil în apă și grăsimi; scopul folosirii sale este reducerea oxidării grăsimilor.

Dioxidul de carbon (CO_2) este un bun agent bacteriostatic și fungistatic care reduce viteza de multiplicare a bacteriilor aerobe și mucegaiurilor.

Deși **oxigenul** este în general evitat în procesul ambalării, există și cazuri în care este utilizat drept component în formarea amestecului gazos. De exemplu, la ambalarea cărnii, prezența oxigenului menține culoarea roșie a produsului și împiedică apariția germenilor patogeni anaerobi din genul “Clostridium”.

- **Ambalarea în vid** constă în reducerea presiunii aerului din interiorul ambalajului cu ajutorul unei instalații speciale. Este indicată pentru produsele sensibile la frecare, asigurând păstrarea integrității acestora și contraindicată produselor sensibile la presiune, care pot fi deteriorate sau distruse.

Ambalarea în sistem Cryovac este o variantă îmbunătățită a ambalării în vid. În principiu, metoda constă în introducerea produselor în pungi din folii de material plastic (pungi tip Cryovac), vidate anterior prin aspirație și scufundarea lor timp de o secundă, într-un rezervor cu apă fierbinte ($92-97^{\circ}C$), care determină contragerea foliei cu 50-85%, etanșeizând produsul.

Sub marca Cryovac se identifică sisteme de ambalare în *pungi termocontractibile multistrat* și ambalarea de prezentare în *folii termocontractibile performante din poliolefine*.

Pungile termocontractibile multistrat prezintă mai multe avantaje în utilizare, dintre care enumerăm: o barieră înaltă față de oxigen, alte gaze sau vapori de apă; rezistență bună la rupere, abraziune și străpungere; contractibilitate foarte bună cu menținerea perfectă a transparenței. Gama Cryovac cuprinde pungi pentru maturarea brânzeturilor, pentru ambalarea cărnii refrigerate și a preparatelor din carne, pentru fierbere și pasteurizare. Fiecare dintre aceste categorii cuprinde mai multe variante în funcție de permeabilitate, grosimea materialului etc.

Foliile termocontractibile din poliolefine (cunoscute și sub denumirea de *folii shrink Cryovac*) prezintă unele avantaje comparativ cu foliile termocontractibile PVC, atât în ceea ce

²⁶ etirare - operație de alungire, întindere, tragere a fibrelor unui material în scopul orientării macromoleculelor și creșterii rezistenței lor.

privește utilizarea cât și costul, cum sunt:

- stabilitate dimensională bună la oscilațiile termice ale mediului ambiant, ceea ce înseamnă că nu necesită un transport sau o depozitare specială;
- nu corodează componentele metalice ale echipamentelor de ambalare;
- rezistența lipirii/sigilării este foarte bună;
- densitatea foliei este mai redusă comparativ cu folia PVC, ceea ce presupune costuri mai reduse pe unitatea de suprafață ambalată.

Sistemul Cryovac se folosește la preambalarea cărnii și preparatelor din carne, peștelui, fructelor și legumelor proaspete, preparatelor culinare etc.

Ambalarea cu pelicule aderente constă în aplicarea pe produs a unui strat rezistent și impermeabil din material peliculogen care, după uscare, protejează suprafața acestuia (de ex: la brânzeturi).

În arealul preocupărilor care vizează asigurarea menținerii calității produselor alimentare pe traseul producător - consumator, au apărut dispozitive care atașate ambalajelor, au capacitatea de a înregistra evoluția parametrilor de mediu suportați de către produs pe întreg traseul menționat.

Un astfel de dispozitiv este *Thermocron*-ul, care poate indica abaterile temperaturilor de la gama prescrisă, precum și data (perioada) în care s-a produs acest lucru, permițând identificarea cauzelor care au condus la deprecierea produselor. Dispozitivul este un minicomputer care include: termometru, ceas, calendar, o memorie pentru înregistrarea temperaturii și o memorie adițională în care se pot înscrie date referitoare la transport.

19.5. Etichetarea mărfurilor alimentare

19.5.1 Importanța etichetării produselor alimentare în economia modernă

Interesele firmelor producătoare și comerciale în satisfacerea diverselor nevoi ale consumatorilor se materializează prin eforturile acestora de a-și mobiliza toate resursele de care dispun (tehnice, economice, umane) pentru adaptarea permanentă a ofertei la piață.

Pe de altă parte consumatorul, confruntat cu mutațiile universului socio - economic actual, a devenit prudent și neiertător, și asta mai ales datorită resurselor limitate de care dispune. Chiar și obiceiurile de consum care depind de numeroși factori, sunt legate conștient sau nu de problema alocării acestor resurse (financiare, de timp etc).

În acest context, nivelul informațional - estetic al produselor (în cadrul căruia etichetarea are un rol primordial), are sarcina de reducere a incertitudinii și de câștigare a încrederii consumatorilor în firmele producătoare și respectiv în produsele acestora .

Totodată, informarea corectă și completă constituie cea mai eficientă cale de protecție a consumatorului împotriva unor practici abuzive. În acest sens, Ordonanța Guvernului 21/1992 privind protecția consumatorilor, menționează²⁷:

- consumatorii au dreptul de a fi informați, în mod complet, corect și precis, asupra caracteristicilor esențiale ale produselor și serviciilor oferite, astfel încât să aibă posibilitatea de a face o alegere rațională, în conformitate cu interesele lor, și să fie în măsură să le utilizeze potrivit destinației acestora, în deplină securitate;
- informarea consumatorilor despre produsele oferite se realizează în mod obligatoriu, prin elemente de identificare și caracterizare ale acestora care se înscriu la vedere, după caz, pe produs, etichetă, ambalaj de vânzare etc.;
- informațiile trebuie să fie înscrise în limba română, indiferent de țara de origine a

²⁷ Ordonanța Guvernului 21/1992 privind *protecția consumatorilor*, cap. IV “*Informarea și educarea consumatorilor*”, art. 18, 19 [i 20].

produsului; trebuie să fie complete, corecte, precise și explicite și să cuprindă denumirea produsului, marca producătorului, cantitatea, prețul, termenul de valabilitate și după caz, principalele caracteristici calitative, compoziția, eventualii aditivi alimentari sau ingrediente folosiți, valoarea nutritivă.

Un volum de informații cuprinzător și semnificativ în legătură cu produsele aflate pe piață va contribui la înțelegerea corectă și deplină a valorii de întrebuințare a acestora și deci implicit la formarea competenței consumatorului în alegerea soluției care corespunde cel mai bine scopurilor sale.

Conform percepțelor educației moderne, dintre elementele triadei care compun competența, cunoștințele premerg și determină atitudinile și deprinderile; rezultă că pentru a desăvârși competența consumatorilor trebuie acționat în primul rând asupra cunoștințelor acestora²⁸.

COMPETENȚĂ = CUNOȘTINȚE + DEPRINDERI + ATITUDINE

La rândul său, procesul cunoașterii este determinat de procesul de informare.

INFORMARE = CUNOAȘTERE

Pentru a fi eficientă însă, informația trebuie să poată fi recepționată și valorificată cât mai corect și complet. Analiza acestor echivalențe și interdependențe evidențiază faptul că nivelul și calitatea informării influențează puternic nivelul vânzării produselor.

Ca mijloc de comunicare între producători, comercianți și consumatori, componenta informațional - estetică a produselor poate contribui la creșterea competitivității acestora și implicit a capacității concurențiale a firmelor, cu rezultate pozitive în plan financiar.

Cerințele pieței referitoare la asigurarea unei cât mai mari variabilități sortimentale a produselor precum și proliferarea noilor produse, odată cu creșterea firească a nevoii de informare, au impus și componentelor informaționale ale produselor o adaptare rapidă la noul context, ceea ce a condus la manifestarea tendinței de specializare a etichetei, aspect care apare din ce în ce mai evident în cazul produselor alimentare.

19.5.2. Aspecte privind etichetarea modernă a produselor alimentare

Proiectarea și realizarea produselor alimentare trebuie să se bazeze pe exigențele prioritare ale metabolismului corpului omenesc în condițiile unei legături cât mai convenabile, de ordin subiectiv și obiectiv între om și aliment, respectând totodată legile și mecanismele economiei de piață.

În acest context, utilitatea unui produs alimentar necesită o particularizare care să țină seama de dubla și simultana lui realizare pe piața metabolică și pe piața economică. Această particularizare a condus la apariția conceptului lărgit de valoare nutritivă care include patru laturi inseparabile: *valoarea psiho-senzorială, valoarea energetică, valoarea biologică și valoarea igienică*.

Segmentarea tot mai accentuată a consumului alimentar, ca urmare a orientării populației spre practicarea unei alimentații științifice, impune, ca o condiție de bază pentru aprecierea nivelului calitativ al produselor alimentare, cunoașterea valorii lor nutritive.

În acest sens, pe plan internațional există preocupări asidue axate pe etichetarea modernă a produselor alimentare care presupune un mesaj mai bogat și mai variat de informații utile comerțului și consumatorilor; în cadrul acestora un loc principal este deținut de informațiile de ordin nutrițional respectiv de *etichetarea nutrițională tratată ca factor managerial și de marketing*²⁹.

Valoarea nutritivă a mărfurilor alimentare este o mai veche și constantă preocupare nu numai a științelor legate de nutriția omului, ci și a științelor implicate în producția și

²⁸ Niculescu N. - *Estetica produselor alimentare*. Ed. Ceres, București, 1977, p. 17-18.

²⁹ Dima D., Pamfilie Rodica., Procopie Roxana - *Mărfurile alimentare în comerțul internațional*. Ed. Economică, București, 2001, p. 201-210

comercializarea alimentelor.

Aceste preocupări s-au concretizat prin elaborarea de standarde (cum sunt cele recomandate de Comisia Codex-Alimentarius), norme și reglementări speciale în ceea ce privește declararea valorii nutritive a produselor alimentare, apropiate ca exigență de cele pentru produsele farmaceutice.

De menționat și faptul că, informațiile prezentate nu trebuie să se rezume doar la potențialul nutritiv al alimentului, respectiv la conținutul său în nutrienți ci este recomandat să facă referiri și la contribuția sa în contextul regimului zilnic, respectiv la partea din necesarul zilnic al organismului pe care o poate acoperi.

În evoluția etichetei nutriționale, conținutul informațional a fost permanent îmbogățit, acest lucru fiind determinat de diverși factori educaționali, sociali și economici. Astfel, la sfârșitul anului 1989, etichetele nutriționale a căror utilizare era reglementată în câteva țări, prezentau informații cu privire la conținutul alimentului în cele trei elemente energetice (proteine, glucide și lipide) și la valoarea energetică conferită de acestea (cunoscute sub denumirea de *cei “4 mari CODEX”*).

În unele țări, ingredientele din produsul alimentar trebuie să apară înscrise în ordine cantitativă descrescândă din conținutul total. Aceste informații sunt obligatorii în unele țări (ex: SUA) și facultative în altele. Informațiile despre nutrienții care trebuie prezentați sunt, de regulă, lăsate la latitudinea organismelor naționale și depind de evaluarea științifică a fiecărei țări referitoare la importanța anumitor nutrienți pentru consumator.

La solicitarea Comisiei Codex Alimentarius, Consiliul *Uniunii Europene* a adoptat în anul 1990 Directiva 90/496 prin care se recunoaște dreptul consumatorilor de a ști nu numai ingredientele conținute de alimentele cumpărate, ci și profilul lor nutritiv.

Sistemul introdus de această directivă consideră ca nutriționale informațiile ce privesc în primul rând *valoarea energetică*, precum și următoarele componente: *proteine, glucide, lipide, fibre alimentare, sodiu, vitamine și săruri minerale*. În plus, având în vedere faptul că astăzi, anumite informații nutriționale atrag o atenție deosebită consumatorului, etichetarea nutrițională poate raporta și *valorile diferitelor componente glucidice* (zaharuri, amidon etc.) sau *lipidice* (acizi grași mononesaturați, polinesaturați, colesterol etc.). De aceea, Consiliul UE, consimte la utilizarea câtorva modele de etichetare nutrițională care să răspundă cerințelor consumatorilor și care să stopeze totodată tendința înscrierii pe etichetă a unor elemente nepotrivite.

Valorile cantităților în care se găsesc nutrienții trebuie să se refere la cele prezente în aliment în momentul cumpărării. Pentru produsele care urmează a fi supuse de către consumator unor etape de prelucrare ulterioară, aceste valori se pot referi și la produsul gata de consum, însă cu condiția furnizării unor informații suficiente referitoare la modul de preparare.

Statele membre ale Uniunii Europene au luat măsuri pentru respectarea prescripțiilor comunitare menționate, care începând cu 1 octombrie 1994, prevăd ca *obligatorie indicarea în cadrul etichetei nutriționale și a zaharurilor, acizilor grași nesaturați, a fibrelor alimentare și sodiului*.

Pentru a focaliza atenția cumpărătorilor asupra celor mai importanți factori din punctul de vedere al sănătății publice, numărul nutrienților acceptați pe etichetă este limitat. Alături de cantitatea absolută a nutrientului se înscrie și valoarea procentuală care indică contribuția acestuia în contextul regimului zilnic.

Reglementările referitoare la conținutul etichetei nutriționale vizează și aspectul grafic, care trebuie să permită identificarea facilă a informațiilor nutriționale în cadrul ambalajului, să aibă o formă simplă și să permită compararea calității nutriționale a diverselor alimente.

De un deosebit interes, datorită importanței, dar și ineditului lor, se bucură

recomandările medicale; sunt permise recomandări alimentare pentru reducerea riscului la osteoporoză, hipertensiune, cancer și boli ale inimii.

Fiecare țară poate și trebuie să-și stabilească, în funcție de propriile priorități, necesarul de informații nutriționale redat prin intermediul etichetei produselor alimentare. Aceste priorități ar trebui să includă, ca interes major, educarea consumatorilor pentru înțelegerea și folosirea etichetei alimentelor, în scopul realizării celor mai mari beneficii pentru sănătate.

Necesitatea reglementării etichetării nutriționale este o problemă de interes public, vizând protecția consumatorilor din punct de vedere biologic, economic și social. De asemenea, ea constituie o barieră în calea comercializării produselor alimentare necorespunzătoare calitativ, a produselor pirat și a celor falsificate, cu efecte benefice nu numai în sfera consumului, ci și în cea a producției. De aceea, recomandări și soluții pentru etichetarea produselor alimentare se regăsesc în *“Principiile directe pentru protecția consumatorilor”* (document al ONU), în *“Codul de deontologie al comerțului internațional cu bunuri alimentare”* (document al Comisiei Codex Alimentarius), precum și în alte reglementări conexe, naționale și internaționale.

Dincolo de dispozițiile legale ale organismelor internaționale (Comisia Codex Alimentarius, OMS, UE), etichetarea nutrițională este acceptată ca o necesitate socială și totodată ca un instrument promoțional valoros. Ea oferă întreprinderii oportunitatea de a vinde și totodată de a garanta consumatorilor un comportament alimentar corect.

19.5.3. Reglementări privind etichetarea produselor alimentare în România

Din punct de vedere legislativ, au început să se manifeste și în țara noastră preocupări pentru crearea condițiilor necesare alinierii la normele europene privind etichetarea produselor alimentare. Cele mai importante documente, care atestă această orientare, sunt Hotărârea Guvernului nr. 106/2002 privind etichetarea alimentelor (publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 147 din 27 februarie 2002) modificată și completată prin H.G. 1719/2004 (publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 1014 din 03/11/2004) și Ordonanța Guvernului nr. 21/1992 privind *protecția consumatorilor (completată și republicată)*.

Normele metodologice reglementează modul de etichetare al alimentelor destinate consumatorului final, precum și restaurantelor, spitalelor, cantinelor și altor unități de alimentație colectivă.

Corespunzător documentelor menționate, eticheta reprezintă *“orice material scris, imprimat, litografiat, gravat sau ilustrat, care conține elemente de identificare a produsului și care însoțește produsul sau este aderent la ambalajul acestuia”*.

HG 106/2002 cu modificările și completările ulterioare, aduce unele îmbunătățiri în direcția asimilării directivelor europene din domeniu, dintre care menționăm și noi în continuare câteva:

- Introducerea termenului *“data durabilității minimale”* pentru produsele care cu timpul își pot pierde caracteristicile specifice, fără a deveni periculoase pentru sănătatea consumatorului.
- Introducerea prevederilor privind modul de inscripționare a *“datei durabilității minimale”* și a *“termenului de valabilitate”*.
- Introducerea prevederilor referitoare la indicarea cantității din anumite ingrediente sau categorii de ingrediente. Cantitatea unui ingredient sau a unei categorii de ingrediente, exprimată în procente și determinată în momentul introducerii acestora în fabricație, se declară în următoarele situații:

- când ingredientul sau categoria de ingrediente respective apare în denumirea sub care este vândut alimentul ori este în mod obișnuit asociat cu această denumire de către

consumator;

- când ingredientul sau categoria de ingrediente respective este accentuată la etichetare prin cuvinte, desene sau grafice;

- când ingredientul sau categoria de ingrediente respective conferă caracteristici specifice alimentului și îl diferențiază de alte produse cu care ar putea fi confundat datorită denumirii sau aspectului;

Ingredientele se menționează în ordinea descrescătoare a importanței lor cantitative.

- Introducerea elementelor obligatorii care să permită identificarea lotului, precum și modul de inscripționare a acestora. Astfel, conform dispozițiilor în vigoare, alimentele nu pot fi comercializate, dacă nu sunt însoțite de o indicație care să permită identificarea lotului din care fac parte, cum ar fi seria lotului, data fabricației, data îmbutelierii sau culegerii recoltei. Aceste informații sunt precedate de litera “L”, cu excepția cazurilor în care ele se disting cu claritate față de alte indicații de pe etichetă. Răspunderea referitoare la indicarea lotului revine producătorului.

- Menționarea toleranțelor pozitive și negative, permise la indicarea concentrației alcoolice.

Informațiile înscrise pe etichetă nu trebuie să inducă în eroare consumatorii la achiziționarea produselor, în privința:

- caracteristicilor alimentului, a naturii, identității, proprietăților, compoziției, cantității, durabilității, originii sau provenienței, metodelor de fabricație sau de producție;

- atribuirii de efecte sau proprietăți pe care produsele nu le posedă;

- sugerării unor caracteristici speciale, atunci când în realitate toate produsele similare au astfel de caracteristici.

De asemenea, etichetarea nu trebuie să atribuie proprietăți medicale alimentelor sau să facă referiri la astfel de proprietăți; sunt exceptate de la această interdicție apele minerale medicinale destinate bolnavilor cu anumite afecțiuni, precum și orice aliment testat și avizat ca având proprietăți medicale.

Înscrisurile de pe etichetă nu trebuie să prezinte modificări - ștersături, înlocuiri sau adăugări - care pot induce în eroare consumatorul. Se interzice reetichetarea alimentelor.

Corespunzător aceluiași reglementări, etichetele alimentelor preambalate trebuie să *cuprindă*, în mod obligatoriu:

- denumirea sub care este vândut alimentul;

- numele și adresa producătorului, ale ambalatorului sau ale distribuitorului. În cazul produselor din import se vor înscrie numele și adresa importatorului sau ale distribuitorului înregistrat în România;

- data durabilității minimale sau, în cazul alimentelor care din punct de vedere microbiologic au un grad ridicat de perisabilitate, data limită de consum (termenul de valabilitate);

- cantitatea netă pentru alimentele preambalate;

- condițiile de depozitare și de folosire, atunci când acestea necesită indicații speciale;

- locul de origine sau de proveniență al alimentului, dacă omiterea acestuia ar fi de natură să creeze confuzii în gândirea consumatorilor;

- concentrația alcoolică pentru băuturile la care aceasta este mai mare de 1,2%;

- lista cuprinzând ingredientele folosite;

- cantitatea din anumite ingrediente sau categorii de ingrediente;

- instrucțiuni de utilizare, atunci când lipsa acestora poate determina o utilizare necorespunzătoare a produselor.

Același act normativ face și unele mențiuni suplimentare de etichetare pe grupe de

produse. Prezentăm în continuare câteva dintre grupele de produse alimentare și mențiunile recomandate a fi precizate pe etichetele acestora.

- Pentru ***laptele de consum***, se va preciza:
 - conținutul de grăsime exprimat în procente;
 - procedeul de tratament termic utilizat (pasteurizat, sterilizat);
 - pentru laptele pasteurizat se va menționa <<*A se păstra la temperatura de 2 - 4 grade C*>>;
- Pentru sortimentele din ***lapte deshidratat sau parțial deshidratat***:
 - în cazul produselor: lapte concentrat neîndulcit, lapte concentrat îndulcit, lapte normalizat concentrat neîndulcit, lapte normalizat concentrat îndulcit, lapte smântânit concentrat îndulcit, lapte smântânit concentrat neîndulcit se va face mențiunea: <<*tratat la temperatură ultraînaltă (UHT)*>> dacă acestea au fost supuse la un astfel de tratament și ambalate aseptice;
 - conținutul de grăsime, exprimat în procente;
 - conținutul de substanță uscată, exprimat în procente;
 - recomandări privind modul de utilizare și condițiile de diluție;
- În cazul sortimentelor de ***lapte praf***:
 - se face mențiunea <<*produs instant*>>, pentru produsele cu solubilitate instantanee;
 - conținutul de grăsime, exprimat în procente;
 - conținutul de substanță uscată, exprimat în procente;
 - recomandări privind metoda de reconstituire și diluare, precum și conținutul în grăsime al produsului astfel reconstituit.
- Pentru ***iaurt, smântână***:
 - conținutul de grăsime, exprimat în procente pentru fiecare tip de produs.
- Pentru diferite ***sortimente de brânzeturi***:
 - conținutul de grăsime, raportat la substanța uscată și exprimat în procente;
 - procedeul de tratament termic la care au fost supuse materiile prime sau produsele finite (pasteurizare, topire, afumare);
- Pentru ***carne și produse din carne***:
 - menționarea speciilor de animale de la care provine carnea (inclusiv organele);
 - denumirea speciei pentru pește, crustacee, moluște;
 - menționarea procedeelor de fabricație sau natura tratamentelor utilizate (ex: produs pe bază de carne tocată; produs crud-uscă; produs afumat; produs sărat; cârnați proaspeți pentru fript, prăjit, produs refrigerat; produs congelat etc);
 - tipul de membrană utilizat la diferite preparate și semipreparate (membrane naturale, membrane artificiale comestibile, membrane artificiale necomestibile);
 - carnea și organele, provenite din producția internă prin tăierea în abator a animalelor, a păsărilor sau a altor specii de animale, poartă marca de sănătate etc.
- Pentru ***sucuri naturale de fructe, nectar de fructe, sirop de fructe***:
 - în cazul produselor conținând mai mult de 2 g dioxid de carbon/l: o mențiune precum <<*carbogazos*>>;
 - menționarea fructelor în ordinea descrescătoare a proporției acestora în produs;
 - în cazul sucurilor și nectarurilor obținute din concentrate se menționează <<*obținut din concentrat de x*>>, în care x reprezintă numele fructului; această mențiune va figura în imediata apropiere a denumirii produsului;
 - în cazul sucurilor și nectarurilor cu pulpă în conținut, se menționează <<*cu pulpă*>>;
 - în cazul nectarurilor se menționează conținutul minim de fructe x% în imediata apropiere a denumirii produsului, în care x reprezintă procentul minim de fruct din produsul finit;
 - în cazul în care nectarul de fructe conține miere, mențiunea <<*conține miere*>> trebuie să figureze în imediata apropiere a denumirii produsului;

- în cazul sucurilor de fructe diluate se menționează, în imediata apropiere a denumirii produsului, conținutul minim de suc de fructe, pireu de fructe sau amestec din aceste componente.

▪ Pentru **băuturi răcoritoare**:

- dacă se utilizează mai multe sucuri de fructe sau arome, acestea vor fi menționate în ordinea descrescătoare a concentrațiilor lor;

- dacă proporția sucului de fructe este egală sau mai mare de 4%, se menționează denumirea fructului (<<... suc de lămâie>>, <<... suc de portocale>>), iar dacă proporția din suc de fructe este mai mică de 4%, se menționează <<... cu aromă de...>>;

- în cazul produselor cu conținut mai mare de 30 mg cafeină/l, o mențiune precum: <<conține cafeină>>; în cazul băuturilor ce conțin de regulă cafeină și concentrația este mai mică de 1 mg/l se indică <<fără cafeină>>;

- în cazul băuturilor conținând mai mult de 2 g dioxid de carbon/l, o mențiune precum <<carbogazoasă>>;

- menționarea originii apei minerale atunci când aceasta este folosită la prepararea produselor.

▪ Pentru **ciocolată și produse din ciocolată**:

- conținutul de cacao substanță uscată, exprimat în procente, astfel: <<cacao ... % minim>>;

- în cazul ciocolatei umplute se menționează produsul de umplutură;

- adaosul de cafea sau de băuturi spirtoase, atunci când acesta depășește 1% din masa produsului finit;

▪ Pentru **ape îmbuteliate**, altele decât apa minerală și apa de izvor:

- apa potabilă la care s-a adăugat dioxid de carbon alimentar se inscripționează cu denumirea <<apă gazoasă>> sau <<apă de masă carbogazoasă>>;

- apa potabilă la care s-au adăugat săruri minerale se inscripționează cu denumirea <<apă mineralizată artificială>>; acestea se înscriu în lista cuprinzând ingredientele în ordinea descrescătoare a importanței lor cantitative în momentul introducerii în fabricație.

- în cazul în care produsul conține dioxid de carbon alimentar mențiunea <<carbogazoasă>> se înscrie în imediata apropiere a denumirii acestuia.

Cele trei cuvinte <<apă mineralizată artificială>> se înscriu, unele lângă altele, cu caractere de aceeași mărime și cu aceeași culoare. Eticheta nu va conține referiri, semne sau figuri care să creeze confuzii de orice fel cu apa minerală naturală, să inducă în eroare consumatorul asupra localizării geografice a apei, să îi atribuie apei efecte sau recomandări terapeutice ori să facă precizări asupra compoziției chimice a acesteia.

Informațiile pe care alimentele preambalate trebuie să le conțină pe ambalaj se completează, după caz, cu:

- în cazul alimentelor congelate se menționează <<produs congelat>> și <<A nu se recongela după decongelare>>.

- în cazul alimentelor ce conțin unul sau mai mulți îndulcitori, se menționează <<cu îndulcitor(i)>>;

De asemenea, actul normativ menționat prezintă și o listă a produselor alimentare scutite de indicarea "*datei durabilității minime*", cum sunt; fructele și legumele proaspete; băuturile conținând 10% sau mai mult în volume alcool; pâinea, produsele de panificație, patiserie și cofetărie, care, prin natura lor sunt consumate în 24 de ore de la fabricare; oțetul de fermentație; sarea de bucătărie; zahărul solid; produsele zaharuoase alcătuite aproape în totalitate din zahăr aromatizat și/sau colorat; guma de mestecat și produsele similare de mestecat; porțiile individuale de înghețată; vinuri, vinuri spumoase, vinuri spumante, vinuri licoroase, vinuri aromatizate și produse similare obținute din fructe, altele decât struguri; băuturi nealcoolice, sucuri de fructe, nectaruri din fructe și băuturi alcoolice în recipiente mai

mari de 5 litri, destinate consumului colectiv.

Începând cu anul 2002 în țara noastră s-au făcut progrese și în ceea ce privește etichetarea nutrițională, reglementată prin Norma metodologică din 07.02.2002 la HG nr. 106/2002 privind etichetarea alimentelor (publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 147 din 27 februarie 2002). În sensul normei menționate, etichetarea nutrițională reprezintă orice informație care apare pe etichete și se referă la valoarea energetică și la următoarele substanțe nutritive: proteine, glucide-zaharuri, lipide, fibre, sodiu, vitamine și minerale prezente în cantități semnificative (cele a căror cantitate reprezintă minimum 15% din doza zilnică recomandată).

Etichetarea nutrițională este opțională cu excepția cazurilor în care la prezentarea sau la publicitatea produsului (cu excepția campaniilor publicitare colective), apare pe etichetă o mențiune nutrițională. Singurele mențiuni nutriționale permise sunt cele care se referă la valoarea energetică și la substanțele nutritive menționate mai sus.

Dispozițiile privind etichetarea nutrițională se aplică și în cazul alimentelor nepreambalate - vrac - oferite consumatorului final sau destinate aprovizionării agenților economici care prepară și furnizează hrana pentru populație și al alimentelor ambalate la punctul de vânzare la cererea consumatorului sau preambalate în scopul vânzării lor imediate; în acest caz, înscrierea informațiilor nutriționale se face pe produs, pe un afiș, anunț sau în orice altă formă fără risc de confuzie.

H.G. 1719/2004 (publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 1014 din 03/11/2004) care modifică și completează H.G. 106/2002 privind etichetarea alimentelor prezintă multe alte aspecte utile unui comerț modern cu produse alimentare, civilizat și centrat pe asigurarea protecției consumatorului. Această hotărâre transpune mai multe Directive și Regulamente ale Uniunii Europene precum:

- Directiva 2000/13/CE pentru armonizarea reglementărilor statelor membre cu privire la etichetarea, prezentarea și publicitatea produselor alimentare;
- Directiva 90/496/CEE privind indicarea valorii nutritive pe etichetele alimentelor;
- Directiva 89/396/CEE cu privire la indicarea sau marcarea în vederea identificării lotului din care fac parte alimentele;
- Directiva 87/250/CEE privind indicarea concentrației alcoolice, în volume, la etichetarea băuturilor alcoolice destinate consumatorului final;
- Regulamentul 1139/98/CEE referitor la indicarea obligatorie pe etichetele anumitor alimente obținute din organisme modificate genetic a altor mențiuni în afara celor prevăzute prin Directiva 79/112/CEE;
- Regulamentul 2000/50/CE privind etichetarea alimentelor și ingredientelor alimentare care conțin aditivi și arome care au fost modificate genetic sau care au fost produse de organisme modificate genetic;
- Directiva 2002/67/CE privind etichetarea alimentelor care conțin chinină și a alimentelor care conțin cafeină.

Considerăm însă, că în domeniul producției și comercializării produselor alimentare preocupările trebuie intensificate atât pe plan legislativ cât și pe planul conștientizării de către consumatori și agenții economici a noilor necesități și direcții impuse de contextul social-economic actual.

În acest sens, este necesară educarea consumatorului în scopul valorificării mesajului informațional transmis prin sistemul de etichetare, prin conștientizarea efectului pe care alimentul îl are pe propria sa piață metabolică (piața biologică a organismului).

Producătorii și comercianții de produse alimentare trebuie să-și reconsidere și să-și modeleze strategia și politica managerială pentru a răspunde noilor exigențe privind etichetarea produselor alimentare, exigențelor privind protecția consumatorului, criteriilor și normativelor de performanță internațională.

BIBLIOGRAFIE

- Agape Comșa Dana, Dominte Nicoleta - Rodica** - *Dimensiuni europene în asigurarea calității : Structuri ale UE. Elemente de legislație specifică*. Ed. Economică, București, 2001.
- Ancuțescu Ionuț** - *Materiale care vin în contact cu alimentele... Situația actuală privind armonizarea legislației române cu legislația UE*. Rev. Calita nr. 3/2000.
- Atudosiei Livia** - *Conservarea alimentelor - bazele microbiologice*. Rev. Calita nr. 17/2002.
- Banu C., Alexe P., Vizireanu C.** - *Procesarea industrială a cărnii*. Ed. Tehnică, București, 2003.
- Bologa N.** - *Merceologia produselor alimentare*. Ed. Oscar Print, București, 1999.
- Bratu Iuliana, Jăscanu V.** - *HACCP - o abordare practică*. Rev. Calita nr. 6/2001.
- Budescu E.** - *Universul ambalajelor și al mașinilor de ambalat*. Rev. Calita nr. 13/2001.
- Buhancă Mărioara** - *Implementarea HACCP*. Rev. Calita nr. 19/2002.
- Cârstea Mihaela** - *Ambalaje termocontractibile*. Rev. Calita nr. 3/2000.
- Chira Adrian** - *Diagrama de flux tehnologic - etapă importantă în implementarea sistemului HACCP*. Rev. Calita nr. 26/2003.
- Ciobanu E., Ciobanu Marieta** - *Certificarea produselor conform reglementărilor Uniunii Europene*. Rev. Tribuna calității nr. 4-5/1999.
- Ciobanu Marieta, Ciobanu E.** - *ISO 9000:2000*. Rev. Calita nr. 6/2001.
- Ciumac J.** - *Merceologia produselor alimentare*. Ed. Tehnică, Chișinău, 1995.
- Cuprian Tamara** - *Implementarea legislației comunitare asigură protecția consumatorilor*. Rev. Calita nr. 13/2001.
- Dima D., Stănescu Dorina** - *Alimentația rațională a omului*. ASE București, 1988.
- Dima D., Pamfilie Rodica., Procopie Roxana** - *Mărfurile alimentare în comerțul internațional*. Ed. Economică, București, 2001.
- Dima D., Pamfilie Rodica, Procopie Roxana** - *Metode fizice, chimice și fizico-chimice utilizate în determinarea calității*. Rev. Calita, nr. 17/2002.
- Dimitriu Matilda, Paraschiv Elisabeta** - *Microbiologia și chimia produselor alimentare*. Ed. Didactică și pedagogică, București, 1984.
- Gavrilescu Dinu, Giurcă Daniela (coord.)** - *Economie agroalimentară*. Ed. Expert, & Ed. Bioterra, București, 2000.
- Georgescu Gh. (coord)** - *Tratat de producerea, procesarea și valorificarea cărnii*. Ed. Ceres, București, 2000.
- Georgescu Gh. (coord.)** - *Laptele și produsele lactate*. Ed. Ceres, București, 2000.
- Lagrange L.** - *La commercialisation des produits agricoles et agro-alimentaires*. Technique et Documentation - Lavoisier, Paris, 1989.
- Maxim E.** - *Managementul și economia calității*. Ed. Sedcom-Libris, Iași, 1998.
- Moraru Gh.** - *Fascinația calității produselor agricole*. Ed. Dacia, 1998.
- Mitruț Mihaela** - *Managementul calității. HACCP-ISO-TQM*. Rev. Calita nr. 4/2000, p. 24.
- Mușetescu Elena și colab.** - *Merceologia produselor alimentare*. Ed. Didactică și pedagogică, București, 1972.
- Niculescu Elena, Pop Cecilia** - *Calitatea produselor și a serviciilor, în Teorii și politici economice pentru România, vol. 2*, Ed. Junimea, Iași, 2001.
- Niculescu N.** - *Estetica produselor alimentare*. Ed. Ceres, București, 1977.
- Olaru Marieta și colab.** - *Fundamentele științei mărfurilor*. Ed. Eficient, București, 1999.
- Pop Cecilia** - *Merceologie generală*. Ed. Junimea, Iași, 2002.

- Pop Cecilia** - *Dimensiunea estetică a calității mărfurilor și rolul ei în crearea avantajului concurențial*. Sesiune de comunicări științifice, Universitatea “Petre Andrei” Iași, 2001.
- Pop Cecilia** - *Rolul prezentării informațional-estetice în promovarea produselor alimentare*. Lucrări științifice, vol. 43,44, Ed. “Ton Ionescu de la Brad” Iași, 2001.
- Pop Cecilia, Pop M., Boișteanu P.** - *Etichetarea nutrițională a produselor alimentare*. Sesiune de comunicări științifice, USAMV Iași, 2002.
- Pop Cecilia, Boișteanu P., Pop M.** - *Necesitatea implementării sistemelor calității totale în domeniul producției alimentare*. Sesiune de comunicări științifice, USAMV Iași, 2002.
- Pop Cecilia** - *Tendențe și reglementări privind etichetarea mărfurilor*. Sesiune de comunicări științifice, Facultatea de Economie, Universitatea “Petre Andrei” Iași, 2002.
- Pop Cecilia, Pop M., Boișteanu P.** - *Analysis of risks and critical control points in food products quality ensurance*. Sesiune de comunicări științifice, USAMV Iași, 2002.
- Pop Cecilia** - *Sistemul HACCP - instrument cheie în managementul calității produselor alimentare*. Rev. Economia XXI nr. 1/2003.
- Pop Cecilia** - *Sistemul HACCP - siguranta si competitivitate in productia si comercializarea produselor alimentare*. Revista Calitatea nr. 9, SRAC, Bucuresti, 2005.
- Pop Cecilia** - *Consideratii privind implementarea sistemelor moderne de management in domeniul alimentar*, USAMV Iasi, Lucrari stiintifice, seria Horticultura, vol 49, 2006.
- Pop Cecilia, I. M. Pop, P. Boișteanu** - *The management of food safety according to the HACCP principles*. European Society for New Methods in Agricultural Research, XXXVI Annual meeting, USAMV Iași, 2006.
- Popa Daniela** - *Alb-pur și verde crud*. Rev. Calita, nr. 13/2001.
- Popescu Chiril** - *Calitatea produselor vegetale*. Ed. Fundației Chemarea, Iași, 1996.
- Puzdrea D., Puran V.** - *Micotoxine prezente în cereale și produse derivate*. Rev. Calita nr. 26/2003.
- Robertson L.G.** - *Food Packaging, Principales and Practice*, Marcel Dekker, Inc. New York, 1993.
- Rotaru Gabriela, Borda Daniela** - *HACCP - prezent și perspective*, în rev. Calita nr. 5/2001.
- Roth Ulrich** - *Un pionierat în domeniul siguranței alimentului*. Rev. Calita nr. 4/2000.
- Sârbu Roxana** - *Expertiză merceologică*. Ed. Oscar Print, București, 2001.
- Stroia A.L., Mecinicopschi Gh.** - *Dieta alimentară, seleniul și sănătatea*. Rev. Calita nr. 18/2002.
- Zahiu Letiția, Dachin Anca** - *Politici agroalimentare comparate*. Ed. Economică, București, 2001.
- Zamfir Ion** - *Sistemul legislativ și instituțional de protecție a consumatorilor în România*. Ed. Eurografica, București, 2001.
- ***Autoritatea Națională pentru protecția consumatorilor - *Ghidul consumatorului*.. Ed. Național, București, 2001.
- ***Ordonanța Guvernului României nr. 21/1992 republicată, privind *protecția consumatorilor*. Publicată în Monitorul Oficial nr. 75 din 23.03.1994.
- *** Hotărârea Guvernului nr. 106/2002 privind etichetarea alimentelor (publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 147 din 27 februarie 2002).
- *** Hotărârea Guvernului 1719/2004 care modifică și completează H.G. 106/2002 privind etichetarea alimentelor (publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 1014 din 03/11/2004).
- Hotărârea Guvernului nr. 924/2005 privind aprobarea Regulilor generale pentru igiena produselor alimentare (publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 804 din 05/09/2005).
- *** Hotărârea Guvernului 1197/2002 pentru aprobarea Normelor privind materialele și obiectele care vin în contact cu alimentele (publicată în Monitorul Oficial Partea I nr. 883 din 07/12/2002).

●●● Hotărârea Guvernului nr. 559/2004 privind modificarea și completarea Hotărârii Guvernului 1197/2002 pentru aprobarea Normelor privind materialele și obiectele care vin în contact cu alimentele (publicată în Monitorul Oficial Partea I nr. 410 din 07/05/2004.

*** SR EN ISO 22000:2005 Sisteme de management al siguranței alimentelor. Cerințe pentru orice organizație din lanțul alimentară.