

# DEFECTOLOGIA ȘI DEFECTOSCOPIA ALIMENTELOR BRUTE PRELUCRATE ȘI A AMBALAJELOR DE CONTACT CU ACESTEA; IDENTIFICAREA ȘI ANALIZA BIOAGENȚILOR DE INFESTARE ȘI DE INFECTARE A ALIMENTELOR

*Prof. univ. dr. Rodica Pamfilie, Prof. univ. dr. Dumitru Dima,  
Conf. univ. dr. Roxana Procopie, Lect. univ. dr. Carmen Păunescu,  
Lect. univ. dr. Magdalena Bobe, Lect. univ. dr. Dorin Popescu,  
Prep. univ. drd. Lelia Chiru*

## INTRODUCERE

*Cunoașterea mărfurilor oferă un fond documentar indispensabil pentru rezolvarea problemelor comerciale privind structura sortimentală, clasele de calitate, prestațiile și serviciile oferite post-vânzare, raportul calitate/preț (nivelul de calitate oferă informații valoroase cu privire la preț), gradul de satisfacere a necesității de consum (cererii). Factorul calitate impune asigurarea anumitor condiții care, în funcție de mediul ambiental, tradiții, capacitatea de producție, nivelul progresului tehnic, permit o mai bună monitorizare a ciclului de viață a mărfii și luarea deciziilor adecvate pe piață (retragere, îmbunătățire, diversificare). Difuzarea, extinderea și proliferarea ignoranței asupra calității și a caracteristicilor mărfii poate conduce la creșterea confuziei consumatorilor aflați în fața unei achiziții și la agravarea fenomenului de fraudă asupra mărfurilor.*

În zilele noastre, cunoașterea mărfurilor capătă o importanță din ce în ce mai mare ca urmare a **intensificării schimburilor internaționale de mărfuri**, care solicită temeinice cunoștințe merceologice agenților economici, atât producători, cât și comercianți implicați în circuitul tehnico – economic intern și internațional.

La nivelul macroeconomic calitatea produselor este evaluată tot mai mult în strânsă legătură cu calitatea vieții. La nivel microeconomic, nivelul crescând al cerințelor consumatorilor, nevoia lor de informare și educare trebuie să **stimuleze preocupările întreprinzătorilor pentru îmbunătățirea calității mărfurilor alimentare.**

Constituind o legătură esențială a omului cu mediul ambiant și condiția de bază a existenței sale, **alimentele pot acționa în direcția desfășurării normale a metabolismului, material și energetic, sau dimpotrivă, pot să-l perturbe, dacă nu răspund anumitor condiții bine definite.**

În condițiile economiei de piață, **consumatorul devine axul central al tuturor activităților economice, fapt care determină ca cercetarea și asigurarea calității în general să fie insistent reclamată de societatea contemporană**, după cum cercetarea și asigurarea calității bunurilor reprezintă o cerință expresă a diferitelor sectoare economice.

Operaționalizarea conceptului de calitate a mărfurilor în relație cu nevoile consumatorilor se realizează prin intermediul caracteristicilor de calitate. **J.M. Juran** subliniază în acest sens că „**fundamentul pe care este consacrată calitatea îl constituie caracteristicile calității**”. Astfel, în procesul de realizare a calității și îmbunătățirii continue a acesteia asupra unei organizații acționează o serie de factori interni și externi care pot afecta și redimensiona calitatea rezultatelor activității sale.

Ca atare, conceptul de calitate poate fi asociat fiecărei etape din ciclul de viață al produsului, începând cu nașterea sa, când se identifică și se definesc funcțiile produsului și caracteristicile corespunzătoare necesităților de utilizare, continuând cu conceperea, testarea lui, dezvoltarea și realizarea fabricației de serie, distribuirea pe piață, promovarea și extinderea distribuției, garantarea calității, asigurarea serviciilor și, în cele din urmă, retragerea de pe piață. Deci, prin **calitatea unei mărfi alimentare înțelegem teoretic, lipsa defectelor sau excelența în procesul de producție.**

**Accesul la comerțul internațional este interzis tuturor produselor alimentare care conțin sau poartă o substanță într-o cantitate considerată toxică sau în orice alt mod periculoasă pentru sănătate, care constă în întregime sau parțial într-o substanță alterată, descompusă, vătămătoare sau străină sau în orice alt mod impropriu consumului uman, care sunt falsificate, etichetate sau prezentate într-o manieră falsă, înșelătoare, care sunt vândute, preparate, ambalate, depozitate sau transportate pentru comercializare în condiții neigienice.**

Există astăzi un număr mare de instituții sau asociații care se ocupă cu asigurarea și controlul calității mărfurilor alimentare la nivel național și internațional. **Institutede universitare se ocupă cu activitatea de asigurare a calității mărfurilor alimentare, fie independent, fie în asociere cu alte institute publice în cadrul unor proiecte de cercetare științifică.**

**Dată fiind complexitatea problematicii enunțate anterior, vom insista asupra defectologiei și defectoscopiei alimentelor brute prelucrate și a ambalajelor de contact cu acestea și asupra identificării și analizei bioagenților de infestare și de infectare a alimentelor, ca elemente de bază în asigurarea și garantarea calității mărfurilor în relațiile contractuale.**

## 1. Defectologia și defectoscopia principalelor materii prime agroalimentare și a celor mai reprezentative grupe de alimente prelucrate industrial

### 1.1 Studiul cvasitotalității defectelor la principalele grupe de materii prime și de alimente prelucrate industrial

**Defectele** pe care produsele alimentare riscă să le prezinte au cauze diferite: materii prime de calitate nesatisfăcătoare, metode de fabricație inadecvate, depozitare, transport și manipulare necorespunzătoare, personal necalificat sau prea puțin motivat.

E important să se țină cont de faptul că materiile prime din industria alimentară se deteriorează în general, în timp; posibilele defecte ale acestora – de natură genetică, mecanică, datorate contaminării biologice, microbiologice sau modificărilor fizico-chimice - au repercursiuni, atât asupra produsului finit, cât și asupra eficacității procesului de fabricație. Independent de aceasta, întreprinderea trebuie să se asigure de puritatea agenților de conservare și a altor aditivi utilizați în limitele admise de legislația țării importatoare.

Condiționarea și ambalarea, neconforme cu specificațiile contractuale fac obiectul refuzului mărfurilor de către cumpărător, avarierii sau alterării în timpul transportului și depozitării sau reducerii duratei de comercializare.

Aptitudinea personalului de a-și realiza sarcinile stabilite ocupă un loc important în cadrul programului de control al calității din industria alimentară. Neglijențele în prelucrarea materiilor prime, în mânăuirea celor perisabile și incompetența în desfășurarea operațiunilor industriale se traduc inevitabil în grave abateri ale calității finale față de cea contractată. Subliniem că piața nu va accepta niciodată produse alimentare prelucrate în întreprinderi în care personalul nu respectă principiile stricte de igienă personală, lucrează în spații improprii din punct de vedere sanitar, în condiții atmosferice de temperatură și umiditate inadecvate.

Fiind conștiente de importanța celor semnalate mai sus, firmele producătoare și comerciale previn apariția defectelor pentru produsele lor prin *respectarea reglementărilor în vigoare ce prescriu calitatea sau prin definirea unor standarde de firmă proprii (în același spirit al recomandărilor și reglementărilor naționale și internaționale)* și prin *dotarea cu sisteme de control al calității eficiente*.

**Studiul nostru face o prezentare detaliată a cvasitotalității defectelor la principalele grupe de materii prime și de alimente prelucrate industrial:**

- cerealele și produsele prelucrate: crupe, făină, paste făinoase, pâine;
- legume și fructe proaspete și produse de prelucrare: conserve, congelate, deshidratate, murate;
- produse zaharoase: zahăr, ciocolată, miere de albine;
- vinuri;
- ouă;
- brânzeturi;
- carne și produse din carne: mezeluri, conserve;
- pește și produse de prelucrare.

*În aprecierea calității alimentelor și încadrarea lor pe clase de calitate în raport cu defectologia semnalată este indispensabilă. Rezultatele evaluării senzoriale - ca procedură științifică de apreciere a proprietăților organoleptice ale alimentului - sunt corelate cu datele furnizate de către laboratoare și obținute în urma testelor de natură fizică, chimică, fizico-chimică, microbiologică, microanalitică și histologică specifice fiecărei categorii de aliment, brut sau procesat.*

### 1.2 Semnalarea poziției pe care o are fiecare tip de defect în relațiile contractuale (defect minor, major, critic) în conformitate cu standardele naționale și internaționale, precum și cu uzanțele comerciale

Calitatea este un element important al **contractelor economice interne și internaționale** și de aceea se impune înscrierea în aceasta a unor clauze precise și forme privind nivelul de calitate și metodele de determinare a calității convenite.

Pentru stabilirea nivelului de calitate este necesar să se țină seama de:

- specificul produselor care fac obiectul controlului;
- nivelul de calitate existent pe plan internațional;
- reglementările existente în țările partenerilor și pe plan internațional.

Conceptul de calitate cuprinde o arie largă de aspecte, exprimate printr-o serie de **caracteristici calitative** privind însușirile pe care trebuie să le posede produsul comercializat. În condițiile economiei de piață, amplificarea exigențelor beneficiarilor și diversificarea cerințelor acestora constituie elemente care conferă categoriei de calitate un caracter dinamic și un conținut tot mai complex.

Transpunerea în contractele economice interne și externe a cerințelor de calitate are în vedere selecția caracteristicilor care definesc produsul și care se bazează pe *prescripții obligatorii* stabilite prin norme tehnice (standardele), care au un caracter național și care, însușite capătă un caracter internațional, fiind incluse în contracte.

În afara *specificațiilor* privind compoziția chimică și principalelor caracteristici de calitate ale bunurilor alimentare, la stabilirea clauzelor contractuale privind calitatea alimentelor, trebuie semnalate și înscrise în contract și diferitele **tipuri de defecte** (critice, majore sau minore), care pot avea drept cauze: calitatea defectuoasă a materiilor prime, respectarea proceselor tehnologice sau a normelor privind ambalarea, depozitare, păstrarea, transportul și comercializarea produselor.

În acest context, subliniem faptul că, în practica internațională, vânzarea produselor agroalimentare se efectuează pe bază de *mostre*, care stau la baza negocierilor contractuale între parteneri și care trebuie să reflecte nivelul calitativ real al loturilor de mărfuri comercializate. **Vânzarea – cumpărarea** bunurilor alimentare pe baza acestei metode dă dreptul cumpărătorului să refuze marfa sau să ceară *reduceri (bonificații de prețuri)* când marfa livrată nu corespunde cu mostra de referință.

În comerțul internațional sunt acceptate următoarele denumiri pentru categoriile de reduceri:

- ✓ don (alterarea naturală a mărfii);
- ✓ surdon (avarierea accidentală);
- ✓ coulage (scurgerea lichidelor);
- ✓ calo sau decalo (evaporarea, uscarea produselor);
- ✓ fusti (prăfuire, prezența corpurilor străine, murdărirea mărfurilor);
- ✓ besemson (lipirea mărfurilor de vasul în care se transportă).

Prin **defect** se înțelege neconformitatea unității de produs cu condiții prestabilite, pentru una dintre caracteristicile sale.

**Defectivul** este sinonimul unității de produs cu defecte (produsul putând prezenta unul sau mai multe defecte).

Prin **defect critic** se înțelege defectul care este susceptibil să conducă la lipsă de securitate (lipsa inocuității), sau care ar putea să împiedice îndeplinirea funcțiilor de bază ale alimentelor (de exemplu infectarea cu microorganisme patogene). *Defectele critice fac produsele alimentare inapte pentru consumul uman.*

Prin **defect major** se înțelege defectul care, nefiind critic, este totuși susceptibil să provoace o depreciere de natură să reducă în mod substanțial realizarea scopului pentru care alimentul a fost creat (conținut de substanțe nutritive neconform cu specificațiile).

Prin **defect minor** se înțelege defectul care nu poate fi catalogat nici major, nici critic și care este o abatere ce afectează doar în mică măsură utilizarea eficientă a unui produs alimentar (anumite tipuri de deformări).

În continuare, sunt prezentate cu titlul exemplificativ, **cerințele de bază** pe care trebuie să le îndeplinească principalele grupe de mărfuri alimentare care fac obiectul negocierilor și tranzacțiilor comerciale internaționale, din punct de vedere al prezenței defectelor admise și neadmise în clauzele contractuale uzuale.

Orice produs alimentar fabricat pentru consumul uman sau pus în consumul uman trebuie să aibă avizul sanitar al Ministerului Sănătății. Astfel, se interzice comercializarea sau utilizarea pentru consumul uman a alimentelor care prezintă una din situațiile de mai jos:

- au semne organoleptice de alterare (modificări de aspect, consistență, culoare, gust sau miros);
- au semne de infestare cu paraziți (ouă, larve și forme adulte, vii sau moarte), precum și resturi sau semne al activității lor, cu excepția unor produse care sunt prevăzute limite, în prezentele norme;
- au semne ale contactului cu rozătoare;
- au miros și gust străin de natura produsului;
- au gust și miros sau pete de mușgai, cu excepția mușgaiurilor selecționate admise;
- conțin substanțe chimice (aditivi, contaminați) neavizate de Ministerul Sănătății sau peste limitele admise;
- sunt contaminate cu agenți bacterieni, patogeni și prezintă un grad de contaminare cu bacterii condiționat patogene peste limitele admise;
- conțin corpi străini, cu excepția cazurilor în care norma prevede o limită maximă admisibilă de corpi străini;
- sunt fabricate după tehnologii neavizate;
- sunt fabricate după tehnologii neavizate;
- sunt fabricate din materii prime care nu au primit aviz sanitar;
- nu îndeplinesc condițiile cerute de norme sau standarde;
- sunt falsificate.

### 1.3 Elaborarea și prezentarea metodologiei de cercetare defectoscopică, cu accent pe metodele practice și rapide

*Datorită complexității sale compoziționale, a posibilităților de contaminare biologice, chimice cât și a nenumăratelor manipulări prin care pot trece în timpul preparării, condiționării, stocării, desfacerii sau chiar consumului, alimentul este expus riscului de alterare, degradare, impurificare și insalubritate.*

Pentru ca rezultatele examenelor de laborator să aibă o cât mai mare valoare interpretativă și să oglindească cât mai exact realitatea, este absolut necesar ca **probele recoltate să fie reprezentative pentru starea alimentului** din care s-a făcut recoltarea și să fie transportate la laborator în cel mai scurt timp și în astfel de condiții încât să nu se modifice caracterele probelor de alimente din momentul recoltării.

**Proba reprezentativă trebuie să exprime situația întregului lot supus controlului.** Această operație este de importanță esențială pentru interpretarea rezultatelor analitice și pentru evaluarea reală a calității produsului. Prelevarea probei se face ținând seama de condițiile concrete existente, de starea de omogenitate, de starea de agregare etc. Proba medie și proba de analiză se obțin prin amestecarea cât mai omogenă a tuturor părților recoltate. Din proba medie se iau cote părți pentru analiză. Probele ridicate în ambalaj original, nedesfăcut, vor fi supuse în mod individual examenelor de laborator. Mărimea probei de analizat este, în general, determinată de concentrația compusului de cercetat, de sensibilitatea metodei de determinat, de capacitatea de prelucrare a aparaturii.

**Cele mai rapide căi de depistare a defectelor la principalele grupe de alimente sunt reprezentate de metodele organoleptice.** Prin verificarea calității produselor alimentare, cu ajutorul examenului organoleptic, se pot pune foarte ușor în evidență abaterile de la calitatea prescrisă în standarde și alte norme de calitate, care constituie defecte.

Importanța **determinărilor fizice** se poate remarca prin următoarele exemplificări: determinarea densității relative a laptelui conduce la aprecierea eventualelor cantități de apă adăugate; determinarea culorii fructelor și legumelor proaspete este un mijloc de stabilire a gradului de maturitate a acestora; determinarea concentrației într-o anumită substanță a unei soluții: a conținutului de zahăr din mustul de struguri, a cantității de alcool dintr-o băutură alcoolică; determinarea masei hectolitrică a cerealelor furnizează informații privind capacitățile de transport și de depozitare necesare.

**Natura și cantitatea substanțelor chimice prezente** într-un aliment beneficiază de posibilitatea determinării lor prin analize chimice. Metodele utilizate de către industria alimentară își pot găsi următoarea utilitate: elaborarea și aplicarea normelor de identitate și de puritate; identificarea anumitor substanțe din alimente; constatarea modificărilor suferite de produse în timpul depozitării; studiul ameliorării sau controlul calității alimentelor brute sau prelucrate; determinarea valorii nutritive a alimentelor în scopuri științifice, dietetice sau pentru etichetare.

**Aspectele micro-analitice și microbiologice** ale determinării calității nu se rezumă doar la detectarea contaminanților prezenți în alimente, ci și la evidențierea unor proprietăți ale materiilor prime care pot afecta, în mod direct, un procedeu de fabricație sau calitatea unui produs. De exemplu, apa poate fi lipsită de bacterii coliforme și în consecință potabilă, dar nu poate fi considerată satisfăcătoare pentru fabricarea untului sau a brânzei, în cazul în care conține microorganisme psihotrope de tipul *Pseudomonas* ș.a. într-un număr apreciabil.

Multiplicarea factorilor care agresează inocuitatea produselor alimentare implică extinderea ariei de investigație a metodologiei de analiză care se dezvoltă în prezent, **utilizarea unor metode analitice și fizico-chimice moderne, fiabile, de mare precizie, susceptibile de a fi folosite în condiții de obiectivitate**, dar și "sofisticate" din punctul de vedere al necesarului de personal tehnic calificat, de laboratoare dotate cu aparatură și instrumentar tehnologic avansat. De pildă, "vechile" prevederi naționale europene reclamă o toleranță "zero analitică" a reziduurilor de substanțe chimice folosite în zootehnie al cărui nivel "zero" este mult mai scăzut în prezent, datorită creșterii sensibilității actualelor metode analitice de tip biologic și chimio-fizic. Autoritățile comunitare au fixat limitele maxime de reziduuri (MRL) de substanțe chimice în alimentele de origine animală și, în consecință, legile statelor membre au fost modificate.

În consecință, este importantă cunoașterea precisă și completă a tuturor prescripțiilor relative la asigurarea securității alimentelor, în cadrul unui program de ameliorare a calității produselor.

**Metodologia de cercetare defectoscopică prezentată în lucrare pune accent pe metodele practice și rapide, specifice grupelor de alimente, brute și procesate luate în discuție.**

## 2. Defectologia ambalajelor de contact direct și de contact indirect cu alimentele

### 2.1. Reglementarea problemelor de defectologie a ambalajelor, cât și cazuistica privind materialele de ambalaj și ambalajele confecționate

**Ambalajul este un sistem fizico-chimic cu funcții complexe, destinat să asigure protecția temporară a produselor din punct de vedere fizic, chimic și biologic în scopul menținerii calității și integrității acestuia în decursul manipulării, transportului, depozitării și desfacerii - până la consumator sau până la expirarea termenului de garanție.**

În contextul ambalării se folosesc o serie de termeni, dintre care amintim *materialul de ambalare, materialul de ambalaj, mediu de ambalare, produs de ambalat, preambalare, accesorii, materiale și operații auxiliare ambalării* etc.

Extinderea gamei de materii prime agroalimentare, tradiționale și neconvenționale, inclusiv a semifabricatelor, a gamei de aditivi alimentari, perfecționarea proceselor tehnologice, creșterea complexității rețetelor și diversificarea sortimentală, stabilitatea variabilă a produselor finite și sporirea exigențelor privind transportul, depozitarea și păstrarea, implică noi soluții practice și eficiente în ceea ce privește ambalarea și etichetarea mărfurilor alimentare.

Importanța ambalajului produsului alimentar este evidențiată de principalele *funcții* pe care acesta trebuie să le îndeplinească pe parcursul circuitului străbătut de produs între furnizor (producător) - distribuitor - rețeaua comercială en detail - consumator final.

În condițiile în care relația complexă produs-ambalaj-mediu-consumator a dobândit noi valențe s-a impus adoptarea unor reglementări care să contureze **cadrul legislativ al exigențelor de calitate a ambalajelor.**

Menționăm câteva din **Directivile UE care formulează cerințele de calitate a materialelor de ambalare:**

- ◆ verificarea migrației constituenților materialelor și obiectelor din material plastic destinat contactului cu mărfurile alimentare (**Directiva Consiliului UE din octombrie 1982**);
- ◆ armonizarea legislației statelor membre UE cu privire la materiale și obiecte care vin în contact cu mărfurile alimentare (**Directiva Consiliului din 21 dec. 1988**);
- ◆ materiale și obiecte din peliculă celulozică regenerată, destinate contactului cu mărfurile alimentare (**Directiva Comisiei Europene din 15 martie 1993**);
- ◆ obiecte din materiale plastice destinate contactului cu mărfurile alimentare (**Directiva Consiliului UE din 23 februarie 1990**) - are în vedere armonizarea legislației statelor membre UE în ceea ce privește materialele care conțin clorură de vinil, destinate contactului cu alimentele (**Directiva Consiliului Europei din 30 ianuarie 1978**);
- ◆ obiectele din sticlă și ceramică destinate a intra în contact cu produsele alimentare (**Directiva Consiliului Europei 84/500**);
- ◆ lista stimulenților pentru verificarea migrației constituenților materialelor și obiectelor din material plastic destinate contactului cu produsele alimentare - **Directiva Consiliului Europei din 19 decembrie 1985**;
- ◆ materialele și obiectele destinate a intra în contact cu produsele alimentare – **Directiva Consiliului Europei 89/109**;
- ◆ hârtia și alte materiale utilizate în interiorul ambalajelor – formează obiectul reglementărilor comunitare, care prevăd următoarele cerințe pentru aceste materiale: să fie noi, lipsite de toxicitate, părțile imprimate să nu intre în contact cu alimentele.
- ◆ ambalaje și deșeurile de ambalaje – **Directiva 94/62/CEE** a adus un amendament referitor la fixarea limitelor maxime de metale grele (cadmiu, plumb, crom, mercur);

**Federația Europeană pentru Ambalaje (EAF)** a cărei membră este și România, este preocupată pentru perfecționarea continuă a producției de ambalaje și a tehnologiilor, pe baza unor soluții economice adaptate cerințelor impuse de progresul tehnico-științific.

În țara noastră, **Ordonanța Guvernului nr.58/2000 pentru modificarea și completarea OG nr.21/1992 privind protecția consumatorilor**, stipulează necesitatea informării consumatorilor asupra produselor oferite, ceea ce se realizează prin elemente de identificare și caracterizare a acestora, înscrise la vedere, după caz, pe produs, etichetă, ambalaj sau fișe tehnice. Deoarece ambalajele nu trebuie să constituie surse de pericol pentru sănătatea consumatorului, **Normele igienico-sanitare pentru alimente** aprobate prin OMS nr.975/1998 specifică principalele aspecte referitoare la compatibilitatea aliment – ambalaj.

Procedurile de încercare pentru materiale de ambalare puse la punct de către A.S.T.M. sunt folosite curent în lume, la fel ca și cele ale Asociației Tehnice pentru Industria Pastei și Hârtiei (T.A.P.P.I.-S.U.A.); în țara noastră, în domeniul cercetării științifice, un aport remarcabil la dezvoltarea și extinderea cunoștințelor în domeniul ambalajelor l-a avut **Institutul de Cercetări pentru Ambalaje**. Instituțiile abilitate din țara noastră urmăresc armonizarea standardelor naționale cu cele internaționale.

**Organizația Internațională de Standardizare (I.S.O.)** coordonează activitatea de creare a ambalajelor și a mijloacelor de transport a acestora prin intermediul unor comitete speciale. Activitatea acestei organizații se bazează pe elaborarea unor standarde importante în domeniul alimentar, ca de exemplu, seria TC-52 pentru recipiente metalice etanșe

destinate bunurilor alimentare; seria TC- 66 pentru articole de ceramică în contact cu bunurile alimentare și seria-122 Ambalaje.

## **2.2 Analiza recipientilor din metal, sticlă, lemn, mase plastice, precum și a recipientilor din materiale polistratificate**

Ambalajul și produsul formează un sistem, de aceea metodele de ambalare trebuie să țină seama de relațiile de interdependență care se stabilesc între elementele componente ale sistemului. Tendințele actuale remarcate în concepția ambalajelor și a metodelor de ambalare sunt:

- ✓ reducerea consumului de materii prime și materiale;
- ✓ creșterea duratei de conservare a produselor;
- ✓ sporirea performanțelor ambalajelor prin combinarea materialelor de confecționare;
- ✓ facilitarea reintegrării în mediu a ambalajelor în etapa post-consum.

În urma analizei întreprinse, putem preciza că avantajele și dezavantajele materialelor care se transmit asupra recipientilor și ambalajelor destinate alimentelor pot fi:

- *Sticla*, care prin proprietățile sale de duritate, transparență, rezistență față de diferite influențe fizice și chimice, rămâne materialul cel mai folosit pentru confecționarea recipientelor și flacoanelor pentru suplimentele nutriționale.
- *Cauciucul*, din care se pot confecționa dopuri și rondule de etanșare pentru flacoane. Este foarte important ca acest material să nu cedeze din compoziția sa substanțe care să afecteze principiile active ale suplimentelor nutriționale.
- *Pluta*, care se poate întrebuința ca material de ambalaj sub formă de dopuri sau rondule, pentru etanșarea închiderii flacoanelor. Trebuie să se țină cont de faptul că multe substanțe atacă rapid dopurile din plută, din care se pot desprinde fragmente care impurifică produsele.
- *Metalele*, care se pot utiliza pentru confecționarea de tuburi, cutii și capace pentru conservarea unor suplimente nutriționale cum ar fi: drajeuri, batoane, creme. Foarte frecvent sunt folosite ambalajele din hârtie metalizată, respectiv aluminizată, pentru ambalarea unitară a batoanelor, produselor sub formă de tablete. Este important de știut că aceste recipiente din metale, la contactul cu produsul, pot ceda sau reacționa cu componentele acestuia sau pot fi corodate de unele substanțe, cum este iodul.
- *Masele plastice*, care sunt utilizate tot mai frecvent, în primul rând din considerente economice, nu numai din rațiuni de protecție. Masele plastice utilizate la ambalarea suplimentelor nutriționale pot fi: polivinilul, polietilena, poliacrilul, poliamidele. Din materialele plastice se confecționează flacoane flexibile, tuburi, cutii, dopuri, pulverizatoare, pungi, folii, capace pentru borcane.
- *Cartonul ondulat*, care poate fi utilizat datorită proprietăților sale - greutate redusă, rezistența mecanică mare, buna protecție a produselor împotriva acțiunilor mecanice, se pretează transportului paletizat, are un aspect plăcut, poate fi imprimat cu ușurință și este în totalitate reciclabil.

## **2.3 Studiul defectelor privind atât materiile prime din care se obțin recipientii, cât și tehnologia prin care se produc și, mai ales, recipientii gata confecționați**

Numărul încercărilor și verificărilor la care sunt supuse ambalajele este considerabil, existând și în acest sens tendințe de unificare pe plan internațional a metodelor aplicate ambalajelor.

Din sintetizarea datelor informative rezultate în urma cercetării, rezultă că defectele ambalajelor pentru mărfurile alimentare pot fi cauzate de: defectele materiei prime, de nerespectarea fazelor procesului tehnologic de obținere a ambalajelor, de condițiile necorespunzătoare de transport, manipulare, depozitare.

## **3. Bioagenții de infestare a alimentelor brute și prelucrate**

### **3.1 Studiul bioagenților de infestare a alimentelor și reprezentarea acestora în cadrul cercetării sub formă vizuală, precum și sub forma unor scheme operaționale**

Pe plan mondial pagubele produse de dăunători sunt estimate la câteva zeci de milioane de tone de cereale și leguminoase anual, din care circa jumătate revine boabelor depozitate. Însemnate sunt pagubele aduse și produselor de prelucrare a cerealelor (crupe, făinuri, paste făinoase, biscuiți etc) în diferitele etape ale circulației lor tehnice.

Acești dăunători, pe lângă consumarea unei cantități însemnate de produse, impurifică masa de produse cu excremente, cu exemplare moarte și tegumente, provoacă focare de încingere, de dezvoltare a microorganismelor saprofite, precum și vectori majori ai unor toxiinfecții alimentare.

***Bioagenții de infestare a alimentelor sunt prezentați în cadrul cercetării sub formă vizuală, precum și sub forma unor scheme operaționale.***

### **3.2 Identificarea principalelor specii de acarieni (arahnide), coleoptere (gărgărițe și gândaci), lepidoptere(molii) specifice pentru fiecare grupă de materii prime agroalimentare și alimente prelucrate**

Principalii dăunători ai cerealelor și produselor rezultate prin prelucrarea lor și altor produse alimentare sunt reprezentați prin: gândaci (Ord. Coleopterae), molii (Ord. Lepidopterae), acarieni (Ord. Acaridae), rozătoare (Ord. Muridae) și sunt prezentate în textul de bază.

Protecția cerealelor, produselor lor de prelucrare și a altor alimente brute și prelucrate împotriva dăunătorilor se poate realiza prin acțiuni variate și succesive: pregătirea adecvată a spațiilor de depozitare, respectarea regulilor de depozitare și păstrare, dirijarea factorilor externi ai păstrării, aplicarea diferitelor procedee de combatere etc.

## **4. Principalele categorii de bioagenți de infectare a alimentelor**

### **4.1 Studiul principalelor grupe de microorganisme care contaminează alimentele, respectiv bacterii, drojdii și mucegaiuri, ca microfloră care destabilizează parțial sau integral proprietățile produsului**

Atât în fabricarea, cât și în păstrarea și comercializarea multor produse alimentare sunt implicate microorganisme dintre cele mai diferite cu acțiune fie pozitivă, fie negativă pentru proprietățile, respectiv pentru calitatea produselor. În acest sens, microorganismele pot fi grupate în:

- ***Microorganisme saprofite*** (sub formă de populații epifite sau de cultură) folosite pentru transformări utile ale alimentelor și, ca atare, face parte din tehnologiile curente în panificație, în vinificație, la fabricarea brânzeturilor etc.;
- ***Microorganisme saprofite*** – mucegaiuri, drojdii, bacterii – care provoacă procese microbiologice nedorite, ce 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.

Produsele alimentare, datorită conținutului lor în apă și substanțe nutritive, prezintă un mediu prielnic pentru dezvoltarea organismelor, pentru dezvoltarea normală a activității lor metabolice. În același produs pot exista, concomitent, mai multe genuri de microorganisme bacterii, drojdii, mucegaiuri) dar trăiesc și se înmulțesc numai acelea care au condiții optime de hrană, umiditate, temperatură, pH, potențial de oxido-reducere. Fiecărui produs îi este caracteristică la un moment dat o anumită microfloră, dar aceasta se poate modifica prin schimbarea condițiilor de mediu (unele microorganisme sunt distruse, dar altele, prezente numai în stare latentă, încep să-și desfășoare o activitate metabolică normală).

Din punctul de vedere al consecințelor pentru celelalte viețuitoare, microorganismele pot fi: ***utile și dăunătoare, saprofite sau patogene.***

Cele utile (saprofite) sunt cele mai numeroase, unele fiind folosite controlat în scopuri practice (industria alimentară fermentativă, sinteza industrială de acizi organici, și chiar procese industriale de bază în obținerea alimentelor); altele (tot saprofite) provocând descompuneri nedorite ale substanțelor organice pot determina modificări nedorite sau alterări ale produselor alimentare.

Microorganismele dăunătoare sau patogene sunt cele care prin toxinele eliberate la nivelul produselor alimentare sau la nivelul organismului uman, provoacă toxiinfecții grave, uneori mortale.

***Principalele caracteristici morfologice ale microorganismelor constau în particularitățile structurii și formelor prezentate în cercetare.***

### **4.2. Analiza principalilor factori de influență care condiționează evoluția și intensitatea activităților microbiologice la nivelul alimentelor**

***Nutriția microorganismelor este extrem de complexă, în metabolismul lor participând un număr mare de substanțe.*** În consecință, numărul elementelor prezente în celula microbiană este relativ mare. Alimentele având o compoziție chimică foarte variată și conținând trofinele de care are nevoie celula microbiană, sunt ușor atacate de microorganisme atunci când și factorii externi favorizează acest lucru.

Conținutul de apă al produselor alimentare este unul din factorii cei mai importanți care pot favoriza sau inhiba dezvoltarea microorganismelor. Cu cât conținutul de apă este mai mare cu atât produsul este mai accesibil microorganismelor. La un conținut de apă sub 12% microorganismele nu se mai pot dezvolta și înmulți.

Temperatura este factorul extern care contribuie într-o măsură considerabilă la diversitatea și variabilitatea microorganismelor. Fiecare specie microbiană are un minimum, maximum și optim de dezvoltare. Multe microorganisme au optimul de dezvoltare la temperatura camerei (20<sup>0</sup>-30<sup>0</sup>).

Radiațiile luminoase influențează în mare măsură activitatea microorganismelor. Radiațiile ultraviolete și radiațiile ionizante au acțiune distrugătoare.

Nivelul pH-ului produselor alimentare influențează activitatea diferitelor tipuri de microorganisme.

Printre alți factori externi de influență asupra activității microorganismelor enumerăm: electricitatea, presiunea, presiunea osmotică, tensiunea superficială, radiațiile ionizante etc.

Pentru selectarea celor mai avantajoase regimuri de stabilizare a proprietăților produselor alimentare prezintă un interes deosebit teoria obstacolelor elaborată de Leinster, cu mijloace combinate pentru contracararea dezvoltării microorganismelor.

## CONCLUZII

Proximitatea aderării României la Uniunea Europeană, inclusiv participarea țării noastre la libera circulație a mărfurilor în spațiul european, obligă firmele, operatorii economici, structurile guvernamentale și agențiile implicate în acest proces la o pregătire corespunzătoare noilor exigențe. Mai devreme sau mai târziu, orice firmă sau operator economic ce se dorește viabil va înțelege că o marfă, care nu poate fi vândută avantajos pe piața internațională, nu va putea fi vândută avantajos nici pe piața națională.

Dintre resursele țării noastre, resursele agroalimentare prin natura lor sunt cele mai fezabile pentru plasarea sistematică pe piața europeană, atât în stare brută cât și în stare prelucrată, în condiții de liberă concurență. Acest avantaj este determinat și de faptul că provin din materii prime cu ciclu scurt de producție și pot cu ușurință să atingă parametri calitativi la nivelul exigențelor consumatorilor europeni.

***Pentru a reuși în acest demers operatorii economice, firmele, o serie de structuri guvernamentale și agenții de specialitate trebuie să fie foarte bune cunoscătoare, nu numai ale reglementărilor existente pe plan european, ci și ale problemelor calității mărfurilor alimentare normale, precum și ale posibilelor anomalii la acest mare contingent de mărfuri.***

Pentru acest motiv, este foarte important ca în procesul de comercializare, din perspectiva exigențelor pieței europene, ***să se cunoască tipologia, monitorizarea și, în consecință, evitarea oricăror anomalii posibile la mărfurile alimentare.*** Aceasta, cu atât mai mult cu cât, prin specificul lor, mărfurile alimentare destinate „pieței metabolice” a organismului omenesc trebuie ***să corespundă unei multitudini de cerințe impuse nu numai de legislația și reglementările europene, ci și de organismele internaționale CFAO, OMS, OMC, interesate de problemele calității și salubrității alimentelor.***

Totodată, problemele calității și inocuității alimentelor reprezintă un domeniu de vârf în cercetarea, producția și comerțul cu mărfuri alimentare și în incidență cu elementele noi de protecția consumatorilor. ***Produsele alimentare competitive pot fi considerate numai acelea care întrunesc toate cerințele de normalitate, prevăzută în standarde și în contracte în raport cu un referențial bine înțeles și aplicat.***