



Ecodesign pentru ambalarea produselor alimentare

UNIT 3: Concepte ale degradării alimentelor și metode de conservare

Gabriel Laslu, Dipl. Eng. (IDT1), gabriel.laslu@gmail.com

Gabriel Mustatea, Ph. D. gabi.mustatea@bioresurse.ro

Content unit 3, Eco-design for food packaging

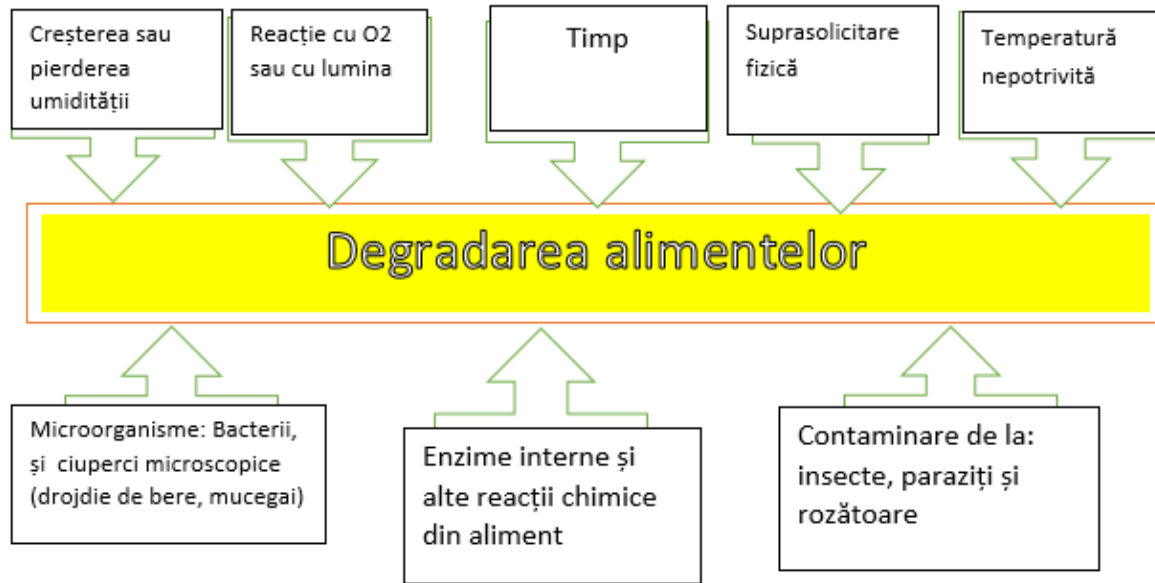
3.1 Degradarea alimentelor

3.2 Principiile tehnologiilor de limitare a deteriorării alimentelor

După însușirea acestei unități, studentul va fi capabil să:

- Obiectivul 1. Să înțeleagă cauzele deteriorării alimentelor
- Obiectivul 2. Să cunoască principiile și metodele de conservare ale alimentelor.

Degradarea alimentelor



Factori care contribuie la deteriorarea alimentelor, (prelucrare după http://wiki.ubc.ca/Course:FNH200_lesson05)

Cu privire la degradarea alimentelor se pot distinge mai multe situații:

- ❑ Impurificarea alimentelor – Prezența unor corpuri străine (ex. praf, păr, cioburi etc);
- ❑ Încechirea alimentelor – Proces care determină pierderea unor caracteristici nutritive și senzoriale pe care alimentele le au în stare proaspătă;
- ❑ Alterarea alimentelor - Proces care determină schimbarea aspectului și mirosului alimentelor, făcându-le necomestibile. Ea se poate produce în urma acțiunii unor factori de natură fizică (lumină caldă), chimică (oxigen, apă) sau biologici (enzime și microorganismele) sau o combinație a acestora.

- Enzimele, (de la grecescul "en zime" = drojdie), sunt proteine globulare complexe din organismele vii care catalizează accelerarea ratei reacțiilor biochimice.
- Microorganismele, toate ființele vii care nu sunt vizibile cu ochiul liber și pentru a le vedea este nevoie să se folosească un microscop.

Enzimele

- Acțiunea enzimelor poate fi folosită cu efecte benefice în industria alimentară, de exemplu, la fabricarea brânzei.
- Cu toate acestea, pentru a se păstra și a se extinde termenul de valabilitate al alimentelor, de obicei, este necesar să se inactiveze enzimele prezente în produsele alimentare și pe suprafețele ambalajelor folosind căldura sau mijloacele chimice.
- Fructele și legumele, reprezintă surse majore de enzime
- Cele mai multe microorganisme care produc enzime sunt mucegaiuri. Există și specii bacteriene care produc amilaze, enzime stabile la căldură. Amilaza degradează amidonul, cu efect de reducere a vâscozității
- Pentru inactivarea enzimelor se folosește acid citric, malic, fosforic sau se evită contactul cu oxigenul din aer prin imersie în saramură sau prin ambalare.

Microorganismele

- Bacteriile, mucegaiurile și drojdiile sunt microorganismele despre care se vorbește cel mai mult privitor la alterarea alimentelor.
- Microorganismele pot provoca schimbări în caracterul alimentelor, care pot fi "pozitive" sau "negative".
 - Pozitive pentru brânză, iaurt, vin
 - Negative: Pe măsură ce cresc, microorganismele eliberează propriile enzime în lichidul care le înconjoară și absorb produsele digestiei externe. Aceasta este principala cauză a alterării microbiene a alimentelor, care scade valoarea nutritivă a acestora.

Factori, care afectează creșterea microorganismelor:

Factorii interni:

- Conținutul de umiditate, Activitatea apei –(A_w)
- pH, în general, microorganismele nu cresc, sau cresc foarte încet la $pH < 4,6$.
- Nutrienți disponibili, includ apă, o sursă de energie din carbohidrați, alcooli și aminoacizi, azot, vitamine și minerale
- Structura fizică a alimentelor, alimentele derivate din plante și animale, în special în stare brută, au structuri biologice (coajă, pielețe, piele etc) împiedică intrarea și creșterea microorganismelor patogene. Procese precum felierea, tăierea, măcinarea, decojirea, vor distruge barierele fizice.
- Potențialul de oxidare-reducere (redox) Eh, valori între 0-800 mV atestă alimente bune de consum.
- Prezența agenților antimicrobieni. Unele alimente conțin în mod intrinsec compuși antimicrobieni naturali care le transmit un anumit nivel de stabilitate microbiologică

Factorii externi:

- Temperatura
- Umiditatea relative a aerului
- Dioxidul de carbon sau oxigenul existente în aer
- Tipuri și număr de microorganisme în alimente

Principiile tehnologiilor de limitare a deteriorării alimentelor

- **Principalele tehnologii de limitare a deteriorării alimentelor sunt prezentate în UNIT I, pct 1.2.**
- Principiile care stau la baza tehnologiilor de limitare a deteriorării alimentelor:
 - **Procesarea termică:** Cele mai multe bacterii sunt distruse la 82-93 °C, dar sporii nu sunt distruși. Pentru a asigura sterilitatea este necesară o încălzire umedă la 121 °C timp de 15 minute.
 - **Pasteurizarea:** Distruge agenții patogeni și reduce substanțial numărul de microorganisme
 - **Conservare prin frig:** Alimentele congelate (-10 °C) de obicei nu mai au apă în stare liberă (se reduce A_w)
 - **Uscarea:** Deshidratarea alimentelor, deshidratează de asemenea microorganismele, care conțin aprox. 80% apă. Uscarea prin frig (liofilizarea) este cea mai eficientă metodă de uscare a alimentelor
 - **Adăugare de zahăr sau sare:** Fiecare dintre ele pot fi adăugate la un produs alimentar pentru a crește afinitatea alimentelor pentru apă, scade A_w în alimente și îndepărtează apa din microorganisme prin osmoză.
 - **Fumul:** Conține formaldehidă și alți conservanți. Încălzirea în timpul afumării ajută la reducerea populațiilor microbiene și usucă alimentele.



Atmosfera

- Se elimină aerul pentru controlul microorganismelor aerobice;
- Se asigură aer pentru controlul microorganismelor anaerobice;
- Se adaugă dioxid de carbon și azot;
- Majoritatea fructelor și legumelor emit etilenă; etilena accelerează procesul de coacere; pentru prelungirea termenului de valabilitate, etilena ar trebui să fie îndepărtată.

Atmosfera controlată

- Ambalajele cu atmosferă controlată (MAP - Modified atmosphere packaging), sunt folosite în general în combinație cu refrigerarea pentru a prelungi termenul de valabilitate al alimentelor proaspete, perisabile (carnea, peștele și fructele tăiate, precum și diferitele produse de panificație, snack-uri și alte alimente uscate)
- Fructele și legumele neprelucrate continuă să respire după ce au fost împachetate, consumă oxigen și produc dioxid de carbon. Folosind ambalaje cu caracteristici specifice de permeabilitate, nivelurile acestor două gaze pot fi controlate în timpul perioadei de valabilitate a alimentelor.
- Alternativ, poate fi utilizat un ambalaj activ, în care sunt încorporați adsorbanti chimici, (de ex. pentru a îndepărta gazele sau vaporii de apă din ambalaj) sau ambalarea în vid, unde tot gazul din ambalaj este îndepărtat după pasteurizare.

Conservarea prin acidificare

- Lichidele de conservare utilizate sunt oțet, saramură, alcool și unele uleiuri.
- **Conservarea prin murare** are la bază crearea de condiții optime de fermentare a glucidelor sub acțiunea bacteriilor lactice, rezultând acidul lactic care are proprietatea de a inhiba bacteriile dăunătoare și care catalizează procesele biochimice de maturație. În acirea prin fermentare, agentul de conservare este produs de către alimentul în sine în timpul procesului de fermentare, pentru creșterea acidificării se poate adăuga sare. (pH-ul saramurii:3,4-4,1). Alimente specifice: Lactate (iaurt, lapte bătut, brânză de vacă) și legume și fructe (varză, castraveți, gogonele, măslina etc.)
- **Conservarea prin marinare (acidificare artificială)** este o metodă de conservare artificială la care se folosește oțetul (acidul acetic). Concentrația mare de oțet în mediu distruge microorganismele. Mucegaiurile și drojdiile au o rezistență la acizi mai mare și de aceea suplimentar se folosește NaCl și zahăr și eventual se suplimentează cu conservarea prin pasteurizare/sterilizare termică.
- **Conservarea alimentelor cu substanțe antiseptice** - substanțe care au proprietatea de a opri dezvoltarea și acțiunea unor microorganisme (deci au proprietăți bacteriostatice) sau le pot distruge (proprietăți bactericide). Se folosesc: acidul benzoic și sărurile acestuia (icre negre, sucuri de fructe, produselor de cofetărie, măslina în saramură, dioxidul de sulf, metabisulfitul de sodiu, (dulcețuri, siropuri naturale, bulion, vinuri), formiatul de sodiu (icrel de pește), acidul sorbic și sărurile sale (pastă de tomate, legume și fructe congelate, produse zaharoase).



E E C S I G N



Thank you!