

INFLUENȚA FACTORILOR DIN MEDIUL ÎNCONJURĂTOR ASUPRA EVOLUȚIEI MICROORGANISMELOR

Influența umidității mediului

Pentru desfășurarea în bune condiții a activităților metabolice ale celulei microbiene este nevoie de prezența în mediu a apei libere, care are rol de solvent și mediu de reacție pentru enzimele celulei microbiene dar asigură și transportul bidirecțional al produselor de metabolism ale celulei microbiene. Dacă conținutul de apă liberă al celulei se reduce enzimele microbiene își încetează activitatea (trec în stare inactivă), iar metabolismul celulei scade.

În funcție de toleranța la cantitatea de apă din mediul înconjurător microorganismele pot fi: xerofite cum este cazul majorității mucegaiurilor care se dezvoltă chiar și în condițiile în care cantitatea de apă din mediul în care se găsesc este redusă sau hidrofite cum este cazul majorității bacteriilor care au nevoie de un conținut ridicat al apei libere în mediul în care se dezvoltă.

Cunoașterea modului în care se comportă celulele microbiene în raport cu umiditatea are aplicații practice pentru conservarea prin uscare a unor produse alimentare cum sunt fructele și legumele.

Influența concentrației de oxigen a mediului

Marea majoritate a microorganismelor necesită oxigen (pe care-l preiau din aerul atmosferic) pentru sinteza compușilor organici proprii și pentru desfășurarea proceselor celulare de oxidoreducere.

În funcție de necesarul de oxigen, microorganismele se comportă diferențiat și s-au clasificat în mai multe categorii:

- *aerobe* - care sunt dependente de oxigenul din aer și se dezvoltă la suprafața unor medii solide sau lichide. Este cazul bacteriilor acetice, mucegaiurilor, drojdiilor.

- *facultativ anaerobe* - care nu sunt condiționate de prezența oxigenului pentru creștere dar se dezvoltă mai bine dacă acesta este prezent în mediul de dezvoltare. Este cazul bacteriile lactice (care produc fermentația lactică).

- *anaerobe* - care nu tolerează aoxigenul în mediul pe care se dezvoltă întrucât acesta este toxic pentru ele. Din acest motiv ele obțin energie prin procese de fermentație. Este situația bacteriilor butirice, metanobacteriilor, a unor drojdii.

- *microaerofile* - sunt microorganisme aerobe care însă necesită doar concentrații reduse de oxigen pentru creștere (2 – 10%).

Influența energiei radiante asupra microorganismelor

Radiațiile ionizante (alfa, beta, gamma) produc modificări ale structurii celulelor microbiene, denaturarea ADN-ului, moartea celulelor. Eficiența lor depinde de forma și starea celulei microbiene. De exemplu, cocii sunt mai rezistenți decât bacilii, iar formele sporulate sunt mai rezistente decât cele nesporulate.

Radiațiile ultraviolete au efect letal maxim asupra microorganismelor prin formarea de produși toxici care duc la moartea celulei expuse radiațiilor prin degradarea unui aminoacid din structura celulei (triptofan). Se pot utiliza în practică pentru sterilizarea aerului din încăperi.

Radiațiile infraroșii acționează asupra celulelor microbiene prin efectul energiei calorice pe care o produc. Ele induc modificări ireversibile în structura proteinelor celulelor microbiene determinând moartea acestora.

Ultrasunetele distrug microorganismele prin producerea de energie sonică (datorată fenomenului de cavitație sonoră) și efectelor termice sau electrice asociate. Fenomenul de cavitație sonoră constă în formarea la nivelul structurii celulei microbiene a unor mici bule de gaz care la presiuni mari produc implozie, determinând distrugere unor părți ale celulei. Aceste radiații au utilizare practică în procesul de sterilizare a apei sau în industria alimentară pentru sterilizarea unor alimente (preparate din carne).

Influența temperaturii mediului

De obicei temperaturile ridicate sau scăzute sunt defavorabile creșterii microorganismelor.

Temperatura acționează asupra enzimelor microbiene pe care le activează sau dezactivează în funcție de valoarea sa.

În cadrul domeniului valoric al temperaturii la care se dezvoltă un microorganism putem vorbi despre temperatura minimă, temperatura maximă și temperatura optimă.

Temperatura minimă este definită ca cea mai scăzută valoare a temperaturii la care creșterea microorganismelor mai poate avea loc.

Temperatura optimă a microorganismelor reprezintă valoarea la care rata specifică de creștere a microorganismelor are valoarea maximă.

Temperatura maximă a microorganismelor reprezintă valoarea la care dezvoltarea și multiplicarea acestora este încă posibilă fără efectul ei să devină letal.

În funcție de dezvoltarea preferențială față de temperatură microorganismele sunt de mai multe tipuri:

- *psihrofile*

Microorganismele psihrofile sunt microorganisme adaptate la frig. Ele au o temperatură minimă de 0°C, o temperatură optimă de 10-15°C și o temperatură maximă de dezvoltare de 20-25°C.

Rezistența la frig a acestor microorganisme se datorează prezenței în citoplasmă a unor concentrații mari de acizi grași nesaturați (acid linoleic) le care furnizează energie astfel încât sistemele enzimactice ale microorganismelor sunt active și la temperaturi scăzute.

Din această categorie fac parte bacterii care aparțin genurilor: Pseudomonas, Alcaligenes, Flavobacterium, Achromobacter.

- *psihotrofe*

Microorganismele psihotrofe au temperatura minimă de creștere de 0°C, temperatura optimă 20-30°C și temperatura maximă 35-40°C.

În această categorie se încadrează bacterii (Enterobacter, Vibrio, Listeria), drojdii (Candida, Rhodotorula), mucegaiuri.

- *mezofile*

Microorganismele mezofile au temperatura minimă de 15-20°C, temperatura optimă 30-40°C și temperatura maximă 45°C.

Din această categorie fac parte majoritatea microorganismelor (bacterii, drojdii, mucegaiuri) mai ales cele de tip patogen.

- *termofile*

Microorganismele termofile au temperatura minimă de dezvoltare 45°C, temperatura optimă 55-65°C și temperatura maximă 90°C.

Sporii microorganismelor rezistă la temperaturi ridicate.

Exemple de microorganisme termofile sunt: bacterii lactice (Streptococcus thermophilus, Lactobacillus helveticus, Lactobacillus bulgaricus), unele drojdii din genul Candida, unele specii de mucegaiuri din genurile Mucor, Aspergillus, Fumigatus, Absidia.

Microorganismele termofile sunt folosite în industria alimentară pentru obținerea unor produse lactate acide, a unor enzime termostabile, pentru purificarea apelor reziduale sau ca bioindicatori pentru anumite tratamente termice.

Influența factorilor mecanici prezenți în mediu

Sunt reprezentați de diferite operații sau procedee utilizate în tehnicile de analiză microbiologică frecvent cu scopul separării de celulelor microorganismelor din medii lichide. Astfel de procedee care agresează celulele microbiene sunt: centrifugarea, filtrarea, agitarea.

Influența factorilor chimici din mediu

Diverse substanțe chimice din mediul unde se găsesc microorganismele pot avea asupra acestora fie efect microbiostatic (de stagnare a creșterii și inhibare a multiplicării prin blocarea diviziunii celulare) fie microbicid (letal).

Efectul microbicid apare atunci când o substanță chimică cauzează modificări ireversibile la nivelul celulei microbiene (distrugerea fizică a celulei) sau inactivarea ireversibilă a enzimelor microbiene.

Din categoria substanțelor chimice cu acțiune asupra microorganismelor fac parte: antibioticele, antisepticele, substanțele conservante, substanțele dezinfectante.

Antibioticele au efect microbicid. Ele acționează asupra microorganismelor prin diverse mecanisme: activarea enzimelor cu acțiune litică prezente în citoplasma celulelor microbiene, inhibarea sintezei peretelui celular, distrugerea permeabilității membranei plasmatică, dereglarea biosintezei polimerazelor (enzime cu rol în sinteza acizilor nucleici).

Substanțele conservante au efect microbiostatic. Ele se pot utiliza în industria alimentară pentru conservarea prelungită a produselor alimentare.

Substanțele dezinfectante au efect microbicid. Ele se pot folosi în industria alimentară la dezinfecția utilajelor, spațiilor de producție, ambalajelor, spațiilor de depozitare, mijloacelor de transport.

Substanțele antiseptice au efect microbiostatic. Ele se aplică pe țesuturi vii sau piele.

Influența pH-ului mediului

Majoritatea bacteriilor se dezvoltă optim la un pH apropiat de valorile neutre (6,5-7,5). Foarte puține specii bacteriene cresc totuși în medii acide cu pH sub 4. Ele se numesc bacterii acidofile.

Mucegaiurile se pot dezvolta pe medii în limite largi ale pH-ului (2-10) dar în general valoarea optimă la care multiplicarea lor este maximă și activitatea metabolică mai intensă este în domeniul slab acid (5,5-6,5).

Drojdiiile sunt în general acidofile ele înmulțindu-se în medii acide (pH 3,5) sau neutre (pH 7,5) deși limitele superioare ale pH-ului drojdiilor pot atinge domeniul bazic (8,5-8,7).