

DINAMICA MULTIPLICĂRII MICROORGANISMELOR ÎNTR-UN MEDIU DE CULTURĂ

În condiții favorabile de viață (prezența substanțelor nutritive și a factorilor externi), microorganismele reacționează rapid și are loc creșterea lor, prin acumularea apei, a substanțelor nutritive și prin sinteza unor produși de metabolism (de ex. proteine).

În cadrul lumii vii, microorganismele au cel mai intens metabolism, astfel încât, creșterea lor este foarte rapidă.

În procesul creșterii microbiene, are loc mărirea coordonată a tuturor componentelor celulei, rezultată prin adăugarea de substanță nou formată prin biosinteză.

Celula microbiană prezintă un raport foarte mare între suprafața sa (prin care are loc pătrunderea nutrienților) și volumul său (dat de componentele celulei în creștere).

Prin creșterea celulei are loc o modificare a raportului între suprafață și volum (raport stabilit genetic). Din aceste considerente, la un moment dat, în cursul creșterii, se ajunge la o limită de creștere, impusă de modificarea raportului suprafață - volum, ca urmare a scăderii ratei de aport a nutrienților și eliminării cataboliților.

Înmulțirea (reproducerea) microorganismelor este o consecință a creșterii microbiene, în cursul ei, restabilindu-se raportul dintre suprafața celulei și volum, optim pentru schimburile celulare cu mediul.

Înmulțirea microbiană reprezintă creșterea numărului de microorganisme, într-un mediu favorabil. Acest proces are loc cel mai frecvent prin diviziune, dar o altă modalitate, întâlnită la unele microorganisme patogene, este prin înmugurire. În cursul diviziunii, celula microbiană se alungește, apare o invaginare în partea centrală a celulei, elementul nuclear (ADN) se scindează în două părți asemănătoare. Invaginația se accentuează și se formează două celule identice (care se separă sau nu). Invaginația este procesul prin care are loc pătrunderea unui segment al unei structuri (formațiune) în interiorul altui segment al aceleiași structuri.

În scopul creșterii și înmulțirii microorganismelor în laborator, se recurge la utilizarea mediilor de cultură.

Un mediu de cultură reprezintă un substrat nutritiv complex, cu rol de aliment, care trebuie să asigure microorganismului ce urmează a fi cultivat, cantitatea necesară de apă, carbon, azot, substanțe minerale, factori de creștere, substanțe care să îi furnizeze cantitatea

de energie, cât și toate elementele folosite de celulă pentru întreținerea funcțiilor vitale și inițierea și desfășurarea în condiții corespunzătoare a proceselor de creștere și reproducere.

În practica de laborator, mediile de cultură se folosesc pentru izolarea din medii naturale a diferitelor microorganisme, în scopul obținerii unor culturi pure.

Cultura microbiană reprezintă totalitatea microorganismelor care rezultă prin multiplicarea lor într-un mediu de cultură favorabil.

O cultură pură este formată din microorganisme de același fel și este esențială pentru identificarea microorganismelor. Ea reprezintă o masă de celule rezultate dintr-o singură celulă microbiană, aflată într-un mediu de cultură steril, cu volum limitat.

Prin introducerea într-un mediu de cultură steril a unor celule microbiene aparținând unor culturi pure (inoculare), se poate stabili dinamica unei populații microbiene, privind creșterea și multiplicarea. În condiții experimentale dinamica multiplicării microorganismelor este bine cunoscută și are o evoluție, caracterizată grafic printr-o curbă, procesul desfășurându-se în patru faze succesive.

1.Faza de latență (creștere zero; lag)

Reprezintă etapa de timp când, după introducerea celulelor microbiene provenind dintr-o cultură pură, în mediu steril, numărul celulelor rămâne neschimbat (sau chiar scade), deoarece noile condiții de mediu implică, într-o primă fază, latența inducției de către microorganisme, a acelor enzime de care au nevoie pentru adaptarea la mediul nutritiv. („latent” = prezent dar care nu se manifestă; „inducție” = proces de stimulare a sintezei unei enzime).

Această fază apare astfel, ca o perioadă de adaptare la condițiile noi de cultură, în care microorganismele își acumulează în celulă metaboliți și sisteme necesare creșterii, în cazul în care aceste componente biochimice le lipseau, datorită condițiilor de mediu anterioare inoculării.

Faza poate dura până la 2 ore. Ea poate fi scurtată sau chiar absentă, dacă pentru inoculare s-a folosit o cultură microbiană pură viguroasă, aflată în faza activă de creștere, care s-a reînsămânțat pe un mediu cu o compoziție similară. În schimb, faza se poate prelungi dacă inoculul este obținut din culturi microbiene vechi sau care s-au păstrat în condiții de refrigerare.

2.Faza de multiplicare exponențială (creștere logaritmică)

Reprezintă faza în care are loc o accelerare a ritmului de creștere a microorganismelor și o multiplicare a lor, cu o viteză progresivă mărită.

Curba evoluează exponențial până în momentul în care, una din substanțele nutritive din mediul de cultură (folosit pentru inoculare) este consumată și / sau în mediu, se acumulează metaboliți toxici.

Substanța nutritivă, a cărei lipsă din mediu oprește creșterea, se numește „factor limitat”.

Faza poate dura 2-3 ore.

3.Faza staționară (de maturare)

În această fază, numărul celulelor microbiene viabile este maxim și rămâne constant o perioadă de timp.

Pe parcursul acestei etape, celulele microbiene au caracteristicile morfologice cele mai tipice genului și speciei.

4.Faza de declin

Se caracterizează printr-o scădere, în progresie geometrică, în raport cu timpul, a numărului de celule vii.

Pe măsură ce mediul devine mai puțin favorabil, celulele vii nu se mai multiplică, deși activitatea lor mai continuă un timp, după care mor (și intră în autoliză).

La sfârșitul acestei faze, se înregistrează maximul absolut al numărului total de celule, formate pe parcursul întregii evoluții a culturii.

Se poate afirma astfel că izolarea și obținerea culturilor pure, precum și cunoașterea cineticii de creștere și multiplicare, prezintă o importanță practică deosebită pentru identificarea, selecționarea și îmbunătățirea proprietăților de biosinteză a microorganismelor și pentru obținerea unor culturi starter folosite în procesele fermentative industriale, din cadrul biotehnologiilor alimentare.

Astfel, culturile pure se pot folosi pentru studiul proprietăților morfologice și fiziologice, în scopul identificării, caracterizării și stabilirii domeniului de utilizare a culturii. Sub formă de culturi pure, microorganismele pot fi supuse unor tratamente fizico-chimice prin care se pot induce modificări genetice la nivelul acizilor nucleici, cu obținerea selectivă a unor tulpini performante.

Utilizarea culturilor pure de microorganisme în biotehnologii alimentare (de exemplu la fabricarea produselor lactate acide) permite obținerea unor produse alimentare de calitate superioară constantă.