

## 4. NUTRIȚIA MICROORGANISMELOR

### DIFUZIA ȘI TRANSPORTUL SUBSTANȚELOR PRIN MEMBRANELE CELULARE

▪ Creșterea și multiplicarea microorganismelor sunt condiționate de pătrunderea nutrienților esențiali prin învelișurile celulare și de eliminare a unor substanțe rezultate din catabolism, împiedicând însă pierderea din celulă a substanțelor necesare. Toate microorganismele au structuri-barieră și adevărate porți moleculare care asigură integritatea lor și limitează intrarea și ieșirea anumitor compuși chimici. Datorită acestor structuri, celula bacteriană, spre exemplu, nu este niciodată într-o stare de echilibru în raport cu mediul înconjurător în ceea ce privește concentrația diferitelor substanțe de cele două părți ale membranelor celulare.

▪ Unele substanțe trec liber de cele două părți ale membranei, dar cele mai multe nu pot fi transportate numai sub impulsul gradientului de concentrație, în așa fel încât transportul lor este condiționat de intervenția unor mecanisme speciale.

▪ În funcție de mecanismele fizicochimice care stau la baza lor, modalitățile generale de transport prin membranele biologice ale electroliților și neelectroliților sunt: difuzia pasivă, difuzia facilitată, translocația de grup, transportul activ și endocitoza (Zarnea, 1984).

#### Difuzia pasivă

▪ Se realizează ca urmare a unui gradient de concentrație, posibil când în exteriorul celulei concentrația este superioară celei din interiorul acesteia.

▪ Difuzia pasivă este procesul de trecere liberă a substanțelor solubile prin membrana plasmatică, fără a interacționa cu moleculele din structura acesteia și fără consum de energie. Moleculele cu grad ridicat de solubilitate în lipide traversează mai ușor regiunea hidrofobă a membranei.

▪ Deoarece concentrația celor mai mulți metaboliți este mai mare în interiorul decât în afara celulei, difuzia pasivă este restrânsă, pe lângă apă, la un mic grup de substanțe (unele gaze ca O<sub>2</sub> și CO<sub>2</sub>, acizii grași și substanțele liosolubile, anumiți ioni).

▪ Difuzia pasivă se produce lent și nespecific și încetează când compusul respectiv ajunge în aceeași concentrație atât în interiorul, cât și în afara celulei.

#### Difuzia facilitată

▪ Se realizează ca urmare a prezenței în biomembrane a unor proteine receptoare denumite permeaze, localizate la nivelul plasmalemei sau în spațiul periplasmic. Această difuzie este stereospecifică și se realizează față de un gradient de concentrație, iar celula nu consumă energie pentru acest transfer.

#### Transportul activ

▪ Are următoarele particularități: transportul în celulă este asigurat chiar în absența gradientului de concentrație și se realizează cu consum de energie. Acest transport a fost demonstrat în cazul drojdiilor care pot acumula intracelular o cantitate de glucide și de aminoacizi mai mare decât cea existentă în mediul de cultură. Se admite că o moleculă-transportor, care consumă o cantitate de energie pentru a se activa și a produce o legătură instabilă cu molecula nutrientului printr-o reacție catalizată enzimatic, transferă nutrientul și îl eliberează în interior. Transportorul se activează ca urmare a energiei eliberate prin transformarea ATP.

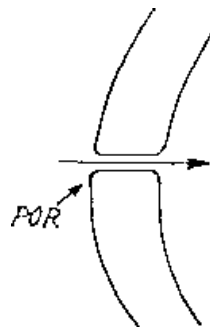
### Translocația de grup

▪ Este un transport activ întâlnit la drozdii și mușcăiuri, în care intervine un sistem enzimatic complex de transferaze și transfosfataze, ce permit pătrunderea glucidelor prin membrane sub forma esterilor fosforici. Astfel, fosfoenol-piruvatul se poate combina cu molecula de glucid din exteriorul celulei și se transformă în piruvat și esterul fosforic al glucidului transportabil în interior.

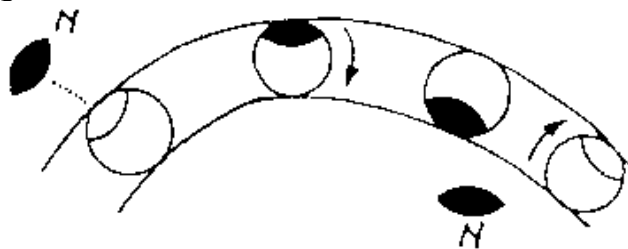
▪ În cazul microorganismelor acvatice (protozoare), există sistemul de **endocitoză** sau **pinocitoză** prin care nutrientul din exterior este înglobat în interior, apărând stadiul de picătură suspendată și eliberarea în interiorul celulei.

▪ Numeroase microorganisme, mai ales bacteriile, pot folosi pentru transportul intracelular așa-numitul „*gradient protonic*” rezultat în urma transportului de protoni și ioni, care acționează permanent în celula vie ca o pompă electrochimică.

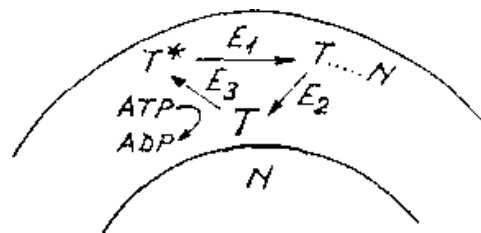
### DIFUZIE PASIVĂ



### DIFUZIE FACILITATĂ



### TRANSPORT ACTIV



N-moleculă nutrient  
 E<sub>1,2,3</sub> - enzime  
 T\*- transportor activat

### ENDOCITOZĂ

