

# Fisiologia i Metabolisme Microbians

## 2005-2006

### 1.-Composició i organització de la cèl.lula bacteriana

Composició química. Composició macromolecular. Mida cel.lular. Diversitat i número de molècules. Aspectes dinàmics dels components cel.lulars al llarg del creixement.

### 2.-Estructura i formació de les envoltures cel.lulars.

Tipus de lipídics en la membrana plasmàtica. Biosíntesi i transport dels lipídics. Estructura i biosíntesi del lipopolisacàrid. Estructura i biosíntesi del peptidglicà. Formació de capsules i polímers extracel.lulars. Proteïnes de les envoltures: Proteïnes de la membrana interna. Proteïnes de l'espai periplasmàtic. Proteïnes de la membrana externa. Lipoproteïnes. Mecanismes de exportació de proteïnes extracitoplasmàtiques.

### 3.-Estructura i formació del citoplasma.

Polisomes: Tipus de RNA: Característiques i síntesi. Nucleoid: Estructura i síntesi del DNA bacterià. Anàlisi del cost de formació de les principals macromolècules del citoplasma. Inclusions cel.lulars.

### 4.-Anàlisi del cost energètic de la construcció cel.lular

Esquema general de la formació d'estructures. Transport i assimilació de nutrients. Vies biosintètiques. Generació de precursors metabòlics. Formació de monomers. Polimerització. Cost biosintètic. Despeses de creixement i despeses de manteniment.

### 5.-Mecanismes d'obtenció de nutrients.

Degradació extracel.lular de macromolècules. Transport de nutrients. Paper de l'espai periplasmàtic. Transportadors de la membrana interna. Adaptació a condicions de limitació per nutrients. Reaccions d'assimilació de nutrients inorgànics.

### 6.-Creixement cel.lular i poblacional

Mesura del creixement. Creixement en cultiu tancat. Taxa específica de creixement. Rendiment. Factors que determinen la taxa específica de creixement. Creixement en cultiu continu. Teoria del quimiostat. Estat estacionari. Canvis d'estat: Efecte de D i S. Determinació de  $\mu_{max}$ , Y i Ks.

### 7.-Composició cel.lular i taxes metabòliques

Anàlisi de la composició cel.lular. Variació de la composició cel.lular amb l'estat fisiològic. Balanç de materials. Determinació de taxes metabòliques a partir de cinètiques en cultius tancats. Determinació de taxes metabòliques a partir d'estats estacionaris en un quimiostat. Balanç de carboni i de poder reductor. Anàlisi de les discrepàncies. Perturbació experimental de l'estat estacionari.

### 8.-Aspectes bioenergètics del creixement microbià

Energia lliure i potencial químic. Potencial electroquímic. Rendiment energètic de reaccions biològiques. Càlcul del rendiment a partir de les energies lliures de formació. Càlcul del rendiment a partir dels potencials d'oxidació-reducció.

### 9.-Degradació de substrats orgànics

Catabolisme de la glucosa. Degradació de sucres diferents de la glucosa. Degradació de polímers. Creixement en aminoàcids. Creixement en àcids orgànics. Creixement en n-alcans. Utilització de compostos aromàtics. Biodegradació de contaminants orgànics.

### 10.-Metabolisme fermentatiu

Característiques de les cadenes de fermentació. Tipus de fermentació segons els productes finals: Alcohòlica, làctica, butírica, butanol-acetona, àcid mixta, butanodioica, propiònica i succínica. Rendiment energètic. Balanç de carboni i de poder reductor.

### 11.-Metabolisme respiratori

Components de les cadenes respiratòries. Cadenes respiratòries bacterianes. Disposició espacial dels diferents components. Control de la respiració bacteriana. Regulació del metabolisme aerobi/anaerobi. Respiracions anaeròbiques facultatives i estrictes. Reducció de nitrat. Reducció de sulfat. Metanogènesi.

### 12.-Metabolisme fototròfic

Pigments fotosintètics. Estructura i organització dels complexos captadors de llum. Composició i organització dels centres de reacció. Organització espacial dels transportadors d'electrons. Fotosíntesi oxigènica i anoxigènica. Donadors d'electrons i flux invers d'electrons.

### 13.-Oxidació de substrats inorgànics

Obtenció d'energia per oxidació de compostos inorgànics. Obtenció de poder reductor: Flux invers d'electrons. Oxidacions de compostos inorgànics. Rendiment energètic de les reaccions metabòliques implicades.

### 14.-Autotròfia vs. heterotròfia. Assimilació de compostos C1

Concepte d'autotròfia. Assimilació de compostos C1: Cicle de Calvin, via de la serina, cicle reductiu dels àcids tricarbòxilics, cicle de la ribulosa monofosfat, cicle de la xilulosa monofosfat. Regulació del metabolisme autotròfic. Mixotròfia. Autotròfia obligada.

### 15.-Regulació de les funcions cel.lulars

Respostes a estímuls externs: Sistemes sensorials i mecanismes de regulació. Respostes a estímuls interns: Ritmes circadians. Comunicació intercel.lular: Detecció de quorum. Respostes de fase estacionària. Processos de diferenciació en bacteris

### BIBLIOGRAFIA

Lengeler JW, Drews G, Schlegel HG (1999) Biology of the prokaryotes. Thieme

Madigan M, Martinko JM, Parker J. (2003). Brock biology of microorganisms. Prentice Hall.

Neidhart FC (1999). Escherichia coli and Salmonella. Cellular and molecular biology, second edition. ASM Press.

Neidhart, FC, Ingraham, J.L. and Schaechter, M (1990) Physiology of the bacterial cell. Sinauer Associates, Inc.

White D (1999) The Physiology and Biochemistry of Prokaryotes. Second Edition. Oxford University Press.