

Fisiologia i Metabolisme Microbians

1.-Composició de la cèl.lula bacteriana.

Mètodes d'anàlisi de la composició cel.lular. Volum cel.lular: factors que l'afecten. Pes fresc. Pes sec. Densitat cel.lular. Composició elemental. Composició molecular.

2.-Diversitat i abundància relativa dels components cel.lulars I

Diversitat de cada classe de macromolecula. RNA: Abundància relativa dels RNA estables. Càlcul del nombre de ribosomes. PROTEINES: Diversitat de proteïnes en el proteoma d'*E. coli*. Mida mitjana de les proteïnes. Abundància relativa. DNA: Contingut cel.lular de DNA. Capacitat de codificació del genoma d'*Escherichia coli*. Determinació de la fracció del genoma que s'expressa.

3.-Diversitat i abundància relativa dels components cel.lulars II

FOSFOLIPIDS: Estructura i composició dels fosfolípids de membrana. Diversitat i nomenclatura d'àcids grassos. Tècniques d'anàlisi. Altres lípids formadors de membranes: èters de fitanil. Dieters vs tetraeters. Lípids sense glicerol: el cas de *Thermomicrobium*. PEPTIDGLICÀ: diversitat del peptidglucà en procarïotes. Altres macromolècules formadores de paret cel.lular. Distribució filogenètica dels polímers formadors de paret.

4.-Membrana plasmàtica.

Funcions de la membrana plasmàtica. Contingut proteic de les membranes en procarïotes: Relació amb la seva funcionalitat. Formació dels fosfolípids: via d'assamblatge de fosfolípids, biosíntesi d'àcids grassos. Paper de les proteïnes ACP i relació amb el Coenzim A. Importància fisiològica dels àcids grassos insaturats. Regulació del grau d'insaturació en funció de la temperatura. Mecanismes de transport de fosfolípids: flipases, transportadors ABC, transport de fosfolípids fins la membrana externa.

5.-Mecanismes de transport de nutrients.

Conceptes bàsics en transport. Importància de l'espai periplasmàtic. Proteïnes canal. Transportadors primaris. Transportadors secundaris. Estructura comparativa de canals i transportadors. Anàlisi genòmica dels sistemes de transport en diferents microorganismes: Distribució taxonòmica de les diferents famílies de transportadors. Especificitat de substrats en diferents microorganismes. Transportadors ABC i MSF: Característiques diferencials i importància relativa en diferents grups microbians.

6.-Peptidglucà.

Estructura del peptidglucà. Síntesi intracel.lular dels monomers. Anclatge amb undecaprenol. Transport a l'espai periplasmàtic. Polimerització extracel.lular del peptidglucà. Conservació de l'estructura preexistent. Models de polimerització en capes relaxades. Models de polimerització en capes tenses. Coordinació de les reaccions de trencament i polimerització: Complex multienzimàtic Yin-Yang. Determinació de la forma cel.lular. Paper de la proteïna MreB. Similitud amb actina. Interacció entre MreB i el complex polimeritzador.

7.-Membrana externa i espai periplasmàtic.

Components de la membrana externa. LPS: Polimorfismes de la molècula de LPS. Disposició en l'espai. Factors que l'estabilitzen. El LPS com a barrera de permeabilitat selectiva. Formació de la molècula de LPS. Síntesi del lípid A. Polimerització de l'antigen O. Paper del undecaprenol. Assamblatge periplasmàtic. Transport fins la membrana externa. Porines: Tipus. Estructura trimèrica. Determinants de la selectivitat. Estructura molecular. Similitud estructural amb transportadors de siderofors, β -hemolisina i components de sistemes de secreció. Espai periplasmàtic: Dimensions. Composició. Funció biològica.

8.-Estructures proteiques extracel.lulars.

Apendix cel.lulars. Pels: Funció en l'adherència i col·lonització de superfícies. Tipus de pels. Estructura. Biogènesi: Flagels: Estructura i funció del cos basal. Composició i estructura del filament. Biogènesi del flagel. Secrecció de les proteïnes del filament. Estequiometria de la rotació del flagel. Capes S: Distribució filogenètica. Funció biològica. Composició i estructura en l'espai.

9.-Polimers extracel.lulars.

Estructures polimèriques extracel.lulars. Càpsules i mucil·lags. Funció dels polimers extracel.lulars. Tipus d'exopolimers segons la seva composició. Biosíntesi i secrecció d'alginats. Regulació de la síntesi d'exopolimers. Paper dels exopolimers en l'establiment i estabilització dels biofilms.

10.-Material genètic.

Organització del DNA. Velocitat de replicació. Cost energètic associat a la polimerització. Capacitat de codificació de diferents genomes. Mida del genoma i contingut d'informació. Relació amb la capacitat d'adaptació a canvis ambientals. Concepte de genoma mínim. Mètodes per determinar els perfils globals d'expressió.

11.-RNAs estables.

Composició del ribosoma. Estructura dels operons rrn. Maduració dels transcrits primaris. Variabilitat del nombre d'operons en diferents grups bacterians. Seqüència del rRNA 16S: Regions conservades i regions variables. Importància pels estudis de filogenia. Microheterogeneïtat individual i poblacional en les seqüències de rRNA 16S. RNAs de transferència. RNAs de baix pes molecular. Cost de la formació dels RNAs estables.

12.-Proteïnes

Etapes de la polimerització ribosomal d'una cadena peptídica. Correcció d'errors. Cost del mRNA utilitzat. Despesa energètica global. Problemes associats a la síntesi proteica: esgotament del pool de aa i presència de missatgers truncats. Mecanismes de plegament de proteïnes en procarïotes. Importància de les chaperones i de les chaperonines. Importància de la proteolisi intracel.lular. Proteases compartimentades. Regulació de la proteolisi i etiquetes de degradació.

13.-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.

14.-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 Sr. Determinació de μ_{max} , Y i Ks.

15.-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.

16.-Aspectes bioenergètics del creixement microbia

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