

Microbiologia

Codi 20587

1er semestre

Professor: N. Gaju, J. Mir

- **Introducció i mètodes**
- La ciència microbiològica. El món dels microorganismes. Descobriment dels microorganismes. Evolució històrica de la Microbiologia. Desenvolupaments recents de la Microbiologia. Nivells d'organització. Principals diferències entre virus i organismes cel·lulars. Organització procariòtica. Organització eucariòtica. Grups i denominació dels microorganismes.
- Tècniques d'observació de microorganismes. Microscòpia òptica: microscòpia de camp clar, de camp fosc, de contrast de fases i de fluorescència. Fixació i tinció. Tincions diferencials: mètode de Gram. Examen de microorganismes in vivo. Microscòpia electrònica de transmissió i d'escombratge.
- Medis de cultiu i tècniques d'esterilització. Requeriments nutritius dels microorganismes. Composició dels medis de cultiu. Cultiu en medi sòlid i en medi líquid. Medis d'enriquiment. Medis selectius i diferencials. Esterilització. Tipus: calor seca i humida. Agents químics. Radiacions. Control de l'esterilització.
- Aïllament i conservació dels microorganismes. Importància i significat dels cultius axènics. Tècniques d'aïllament de microorganismes aeròbics. Aïllament de microorganismes anaeròbics. Tècniques de conservació. Col·leccions de microorganismes.
- **Estructura i funció**
- El citoplasma bacterià. Membrana citoplasmàtica. Ultraestructura del citoplasma. Ribosomes. El mesosoma. Inclusions funcionals: Vesícules de gas, Clorosomes, Carboxisomes, Magnetosomes. Inclusions de reserva: Glicogen, PHB, Cianoficina, Polifosfat, Sofre.
- Envoltos cel·lulars. Composició química de la paret. Estructura macromolecular. Diferències entre eubacteris Gram-positius, Gram-negatius i arqueobacteris. Acció d'enzims i antibiòtics en l'estabilitat de la paret cel·lular. Materials extracel·lulars. Càpsula i capes mucoses. Apèndix de la superfície cel·lular. Adhesió i moviment. Prosteques i fimbries. Flagels: estructura i funció. Distribució dels flagels en la superfície cel·lular. Moviment bacterià. Moviment d'espiroquetes i reptació. Tactismes.
- Divisió cel·lular.

Estructura del cromosoma bacterià: proteïnes tipus histones. Material genètic extracromosòmic. Divisió cel·lular. Tipus. Pluricel·lularitat en bacteris.

- Formes de diferenciació en bacteris.
Divisió asimètrica. Espores bacterianes. Tipus. Estructura i funció. Esporulació i germinació. Altres formes d'anabiosi: cists i exospores. Diferenciació morfològica.
- **Metabolisme bacterià**
- Esquema metabòlic global.
Fonts d'energia, de poder reductor i de carboni. Acceptors d'electrons. Tipus de microorganismes segons el seu comportament fisiològic. Estratègia biosintètica. Precursors metabòlics.
- Vies degradatives.
Degradació de carbohidrats: via d'Entner-Doudoroff, via de les pentoses, via d'Embden-Meyerhof-Parnas; relació entre elles. Degradació d'àcids orgànics, hidrocarburs, compostos aromàtics i aminoàcids.
- Fermentació.
Característiques de fermentació. Fosforil·lació a nivell de substrat. La fermentació com a reacció d'oxidació-reducció. Reducció de piruvat: productes finals. Fermentació de compostos nitrogenats.
- Respiració.
Sistemes de transport d'electrons. Components de les cadenes respiratòries: flavoproteïnes, quinones, proteïnes de Fe-S i citocroms. Acceptors externs d'electrons. Cadenes respiratòries bacterianes. Reducció assimilatòria i desassimilatòria.
- Metabolisme quimiolitotrófic.
Obtenció d'energia per oxidació de compostos inorgànics. Flux invers d'electrons. Bacteris de l'hidrogen. Oxidadors de compostos de sofre. Bacteris nitrificants. Bacteris del ferro. Metilòtrofs. Paper dels quimiolitòtrofs en el reciclatge dels elements.
- Metabolisme fototrófic.
Fotosíntesi anoxigènica. Bacterioclòrfiles. Carotens. Fotofosforil·lació cíclica. Donadors d'electrons. Diferències entre la fotosíntesi anoxigènica i la oxigènica. Fotosíntesi en cianobacteris. Fonts de carboni. Cicles de Calvin i Arnon.
- Metabolisme de nitrogen.
Assimilació del nitrogen. Fixació de nitrogen. Regulació. Organismes fixadors de nitrogen. Fixació lliure i simbiòtica.
- **Creixement i control dels microorganismes**
- Creixement bacterià.
Creixement cel·lular i creixement poblacional. Mètodes de quantificació del creixement poblacional. Cinètica del creixement. Temps de duplicació. Taxa específica de creixement. Rendiment del substrat.
- Cultiu continu de microorganismes.
Principis bàsics de funcionament d'un continu. Taxa de dilució. Autoregulació. Tipus de cultiu continu: Quimiostats i turbidostats. Camps d'aplicació.

- **Influència dels factors ambientals sobre el creixement.**
Temperatura. Activitat hídrica. Potencial redox i pH: modificació per microorganismes. Radiacions. Pressió hidrostàtica.
- **Agents quimioteràpics.**
Desinfectants i antisèptics. Tipus i mètodes de valoració. Quimioteràpia. Tipus de substàncies utilitzades i acció específica. Concepte d'antibiòtic. Valoració de la seva activitat: CMI. Espectre d'acció. Tipus químics d'antibiòtics. Dianes i mecanismes de resistència als antibiòtics.
- **Virologia**
- **Descobriments i naturalesa dels virus.** Estructura de les partícules víriques. Components químics. Criteris de classificació dels virus. Virus vegetals. Virus animals. Bacteriofags. Viroids i prions.
- **Anàlisi quantitativa de virus.**
Mètodes d'observació directa: microscòpia electrònica de partícules víriques. Assaigs d'infectivitat. Enumeració de virus. Característiques generals de les relacions virus-cèl·lula hospedadora.
- **Genètica bacteriana**
- **Mutagènesi.**
Mutacions, selecció de mutants i expressió fenotípica. Tests bacterians de detecció d'agents genotòxics i mutagènics.
- **Plasmidis.**
Tipus i estructura molecular de plasmidis. Incompatibilitat entre plasmidis. Caràcters codificats per plasmidis.
- **Mecanismes de transferència gènica.**
Conjugació. Transformació. Transfecció. Transducció especialitzada i generalitzada. Conversió fàgica.
- **Ecologia microbiana**
- **Els microorganismes en el seu ambient.**
Ambients terrestres i aquàtics, característiques principals. Concepte de microambient. Colonització de superfícies. Mètodes d'estudi.
- **Relacions tròfiques en microorganismes.**
Interaccions en una mateixa població. Interaccions entre poblacions de diferents microorganismes. Evolució de la simbiosi. Teoria de l'endosimbiosi seriada. Paper dels microorganismes en les xarxes tròfiques.
- **Acció geoquímica dels microorganismes.**
Els microorganismes com a agents de canvi geoquímic. Cicle del fòsfor. Cicles del carboni i de l'oxigen. Cicle del nitrogen. Cicle del sofre.
- **Diversitat i aplicacions dels microorganismes**
- **Sistemàtica bacteriana.**
Concepte d'espècie. Problemàtica de la sistemàtica bacteriana. Taxonomia morfològica i

bioquímica. Taxonomia molecular i genètica. Taxonomia numèria. Classificacions bacterianes utilitzades. El Manual de Bergey de Bacteriologia Determinativa. El Manual de Bergey de Bacteriologia Sistemàtica. Filogènia bacteriana.

- **Microbiologia aplicada.**
Elaboració de derivats làctics, càrnics i de cereals. Elaboració de begudes alcohòliques. Producció de vinagre. Producció d'antibiòtics. Lixiviació. Biopolímers microbians d'interés industrial. Utilització de residus i bioeliminació de contaminants.