

Departament de Genètica
i de Microbiologia
Unitat de Microbiologia

Edifici C
08193 Bellaterra (Barcelona), Spain
Tel.: (3) 581 14 76
Fax: (3) 581 23 87
Tèlex: 52040 EDUCI E
E-mail: IBMI@CCUAB1.UAB.ES



MICROBIOLOGIA

Crèdits teoria: 4.5

Crèdits pràctics: 1.5

Objectius:

Aportar als estudiants coneixements fonamentals sobre els microorganismes: tècniques de laboratori, estructura, funció, metabolisme, creixement i control, virologia, genètica, ecologia així com diversitat i aplicacions. Es pretén donar una base sobre la qual puguin desenvolupar-se assignatures més específiques.

Els objectius de la part pràctica pretenen familiaritzar a l'alumne en les tècniques microbiològiques bàsiques.

Avaluació:

L'avaluació de l'assignatura es realitzarà mitjançant un examen test. En la nota final de l'assignatura es té en compte la memòria realitzada de la part pràctica de l'assignatura.

PROGRAMA DE MICROBIOLOGIA

LLICENCIATURA DE QUIMICA

INTRODUCCIO I METODEDES

Lliçó 1. La ciència microbiològica. El món dels microorganismes

Descobriments dels microorganismes. Evolució històrica de la Microbiologia. Desenvolupaments recents de la Microbiologia. Nivells d'organització. Principals diferències entre virus i organismes cel·lulars. Organització procaridtica. Organització eucaridtica. Grups i denominació dels microorganismes.

Lliçó 2. 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.

Lliçó 3. 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.

Lliçó 4. 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 FUNCIO

Lliçó 5. 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.

Lliçó 6. Envoltés 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.

Lliçó 7. Apèndixs de la superfície cel·lular. Adhesió i moviment

Proteques i fimbries. Flagels: estructura i funció. Distribució dels flagels en la superfície cel·lular. Moviment bacterià. Moviment d'espiroquetes i reptació. Tactismes.

Lliçó 8. Divisió cel·lular

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

Lliçó 9. 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 BACTERIA

Lliçó 10. Esquema metabòlic global

Fons d'energia, de poder reductor i de carboni. Acceptors d'electrons. Tipus de microorganismes segons el seu comportament fisiològic. Estratègia biosintètica. Precursors metabòlics.

Lliçó 11. 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.

Lliçó 12. Fermentació

Característiques de la fermentació. Fosforil·lació a nivell de substrat. La fermentació com a reacció d'oxidació-reducció. Reducció del piruvat: productes finals. Fermentació de compostos nitrogenats.

Lliçó 13. 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.

Lliçó 14. 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.

Lliçó 15. Metabolisme fototrófic

Fotosíntesi anoxigènica. Bacterioclorofil·les. Carotens. Fotofosforil·lació cíclica. Donadors d'electrons. Diferències entre la fotosíntesi anoxigènica i la oxigènica. Fotosíntesi en cianobacteris. Fons de carboni. Cicles de Calvin i Arnon.

Lliçó 16. Metabolisme del nitrogen

Assimilació del nitrogen. Fixació de nitrogen. Regulació. Organismes fixadors de nitrogen. Fixació lliure i simbiòtica.

CREIXEMENT I CONTROL DELS MICROORGANISMES

Lliçó 17. Creixement bacterià

Creixement cel·lular i creixement poblacional. Mètodes de quantificació del creixement poblacional. Cinètica de creixement. Temps de duplicació. Taxa específica de creixement. Rendiment del substrat.

Lliçó 18. Cultiu continu de microorganismes

Principis bàsics de funcionament d'un cultiu continu. Taxa de dilució. Autoregulació. Tipus de cultiu continu: Quimiostats i turbidostats. Camps d'aplicació.

Lliçó 19. Influència dels factors ambientals sobre el creixement

Temperatura. Activitat hídrica. Potencial redox i pH: modificació per microorganismes. Radiacions. Pressió hidrostàtica.

Lliçó 20. 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. Diances i mecanismes de resistència als antibiòtics.

VIROLOGIA

Lliçó 21. **Morfologia, estructura i composició química dels virus**
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.

Lliçó 22. **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

Lliçó 23. **Mutagènesi**
Mutacions, selecció de mutants i expressió fenotípica. Tests bacterians de detecció d'agents genotòxics i mutagènics.

Lliçó 24. **Plasmidis**
Tipus i estructura molecular dels plasmidis. Incompatibilitat entre plasmidis. Caràcters codificats per plasmidis.

Lliçó 25. **Mecanismes de transferència gènica**
Conjugació. Transformació. Transfecció. Transducció especialitzada i generalitzada. Conversió fàgica.

ECOLOGIA MICROBIANA

Lliçó 26. **Els microorganismes en el seu ambient**
Ambients terrestres i aquàtics, característiques principals. Concepte de microambient. Colonització de superfícies. Mètodes d'estudi.

Lliçó 27. **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.

Lliçó 28. **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

Lliçó 29. **Sistemàtica bacteriana**
Concepte d'espècie. Problemàtica de la sistemàtica bacteriana. Taxonomia morfològica i bioquímica. Taxonomia molecular i genètica. Taxonomia numèrica. Classificacions bacterianes utilitzades. El Manual de Bergey de Bacteriologia Determinativa. El Manual de Bergey de Bacteriologia Sistemàtica. Filogènia bacteriana.

Lliçó 30. **Microbiologia aplicada**
Elaboració de derivats làctics, càrnics i de cereals. Elaboració de begudes alcohòliques. Producció de vinagre. Producció d'antibiòtics. Lixiviació. Biopolímers microbians d'interès industrial. Utilització de residus i bioeliminació de contaminants

BIBLIOGRAFIA

Textos generales

- Brock, T.D. & M.T. Madigan. 1991. Biology of microorganisms (6^a ed.) Prentice-Hall // Biología de los microorganismos. McGraw-Hill (trad. de la 4^a ed.).
- Stanier, R.Y., J.L. Ingraham, M.L. Wheelis & P.R. Painter. 1986. The microbial world (5^a ed.). Prentice-Hall // Microbiologia. Editorial Reverté, 1988 (trad. de la 5^a ed.).
- Davis, B.D., *et al.* 1990. Microbiology (4^a ed.). Lippincott // Tratado de Microbiología. Salvat, 1978 (trad. de la 2^a ed.).
- Tortora, G.J. *et al.* 1989. Microbiology. An Introduction (3^a ed.) Benjamin Cummings Pub. Co ...//...Introducción a la Microbiología, 1993. Editorial Acribia, S.A. (trad. de la 3^a ed.)