

AMPLIACIÓ DE BIOLOGIA I

CURS 2001-02

PART 1. MICROBIOLOGIA

TEORIA

1. La ciència microbiològica

La microbiologia i els microorganismes. Tipus, dimensions i organització cel·lular dels microorganismes. Els virus; naturalesa i multiplicació. El descobriment dels microorganismes. Breu història de la microbiologia. Present i futur de la microbiologia. Els principals grups microbians.

2. Tècniques d'observació de microorganismes

Microscòpia òptica: microscòpia de camp clar, de camp fosc, de contrast de fases i de fluorescència. La microscòpia confocal. Fixació i tinció. Tincions diferencials; el mètode de Gram. Observació de microorganismes *in vivo*. Microscòpia electrònica de transmissió i d'escandallatge.

3. Medis de cultiu i tècniques d'esterilització

Requeriments nutricionals dels microorganismes. Composició dels medis de cultiu. Mètodes de manipulació. La contaminació. Cultiu en medi sòlid i en medi líquid. Esterilització per calor: seca i humida. Agents químics i radiacions. Control de l'esterilització.

4. Aïllament i conservació dels microorganismes

Importància del cultiu axènic. Medis d'enriquiment. Medis selectius i diferencials. Tècniques d'aïllament de microorganismes aeròbics i anaeròbics. Tècniques de conservació: resembra periòdica, crioconservació i liofilització.

5. Envoltres cel·lulars

Estructura i composició química de la paret cel·lular. Diferències entre eubacteris Gram-positius, Gram-negatius i arqueobacteris. Biosíntesi i construcció. Materials extracel·lulars. Capes mucoses i substàncies adhesives. Estructura i funcions de la membrana plasmàtica. Permeabilitat i transport de substàncies.

6. Apèndix de la superfície cel·lular. Adhesió i moviment

Pèls. Fímbries. Adhesió bacteriana i colonització de superfícies. Flagels: estructura i funció. Distribució dels flagels en la superfície cel·lular. Moviment bacterià. Tropisme.

7. El citoplasma bacterià

Ultraestructura del citoplasma. Inclusions funcionals: vesícules de gas, clorosomes, carboxisomes i magnetosomes. Inclusions de reserva: glicògen, PHB, cianoficina, polifosfat i sofre. Formació d'endospores.

8. Esquema metabòlic global

Fonts d'energia, de poder reductor i de carboni. Acceptors d'electrons. Estratègies fisiològiques dels microorganismes. La fotosíntesi bacteriana.

9. Fermentació

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

10. Respiració

Sistemes de transport d'electrons. Components de les cadenes respiratòries. Cadenes respiratòries bacterianes. Respiració aeròbica. Respiracions anaeròbiques i reduccions assimilatòries.

11. Metabolisme quimiolitotròfic

Oxidació de compostos inorgànics. Bacteris de l'hidrògen. Bacteris del sofre. Bacteris nitrificants. Bacteris del ferro. Oxidadors de CO. Metòfils. Paper dels quimiolitòtrofs en el reciclatge dels elements. Flux invers d'electrons. Autotototròfia i heterototròfia.

12. Metabolisme fototròfic

Fotosíntesi anoxigènica. Bacterioclòrofil·les. Carotens. Fotofosforil·lació cíclica. Donadors d'electrons. Diferències entre la fotosíntesi anoxigènica i la oxigènica. Fotosíntesi en cianobacteris. Fonts de carboni. Fotofosforil·lació en *Halobacterium*.

13. Creixement bacterià

Creixement cel·lular i poblacional. Mesura del creixement poblacional. Temps de duplicació. Taxa específica de creixement. Rendiment del substrat. Concepte de substrat limitant. Cultius continus i discontinus.

14. Influència dels factors ambientals sobre el creixement

Temperatura. Activitat hídrica. Potencial redox i pH: modificació pels microorganismes. Radiacions. Pressió hidrostàtica. Mecanismes de resposta davant fluctuacions de factors ambientals. Microorganismes extremòfils. Exobiologia.

15. Substàncies antimicrobianes

Desinfectants i antisèptics. Tipus i mètodes de valoració. Conservants. Agents microbicides i microbiostàtics. Quimioteràpia. Sulfamides. Altres substàncies antimicrobianes d'ús clínic. Quimioteràpics antivírics.

16. Mecanismes de transferència gènica: Transformació

Descobriments de la transformació. Cultiu competent. Fases i mecanismes moleculars de la competència. La recombinació. Els

protocols de transformació en el laboratori. La transformació en la naturalesa. Transfecció.

17. Mecanismes de transferència gènica: Transducció

La multiplicació de bacteriòfags. Bacteriòfags virulents i atenuats. Cicle lisogènic i lisogenització. Manteniment de la lisogènia. Transducció especialitzada, preferent i generalitzada. Transducció abortiva. Conversió fàgica.

18. Mecanismes de transferència gènica: Conjugació

El plasmidi F. Soques HFr i F'. Transferència del genòfor mitjançant el plasmidi F. Altres plasmidis conjugatius. Conjugació a la natura. Construcció de mapes genètics.

19. Principis de sistemàtica bacteriana

Concepte d'espècie. Problemàtica de la sistemàtica bacteriana. Taxonomia morfològica i bioquímica. Taxonomia molecular i genètica. Classificacions bacterianes utilitzades. El manual de Bergey de bacteriologia determinativa. El manual de Bergey de bacteriologia sistemàtica. Filogènia bacteriana.

PRÀCTIQUES

- Tècniques microbiològiques bàsiques
- Recompte de microorganismes
- Aïllament i conservació de microorganismes
- Observació de microorganismes. Tincions
- Observació de la motilitat microbiana
- Identificació de microorganismes
- Ubiquitat i diversitat microbiana
- Creixement poblacional de microorganismes

BIBLIOGRAFIA

- Madigan M.T. i altres. 2000. Brock biology of microorganisms. 9th ed. Prentice Hall.
- Madigan M.T. i altres. 1998. Brock biología de los microorganismos. 8ena ed. Prentice Hall.
- Prescott, L.M. i altres. 1999. Microbiología. 4a ed. McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U.
- Ingraham, J.L. i Ingraham, C.A. 1997. Introduction to Microbiology. Wadsworth Publishing Company.

PROFESSOR RESPONSABLE

Dr. A. Villaverde. Unitat de Microbiologia.

PART 2. GENÈTICA

1. Introducció

Definició de Genètica. Genotip i fenotip. Les àrees generals de la Genètica.

2. Cicles cel.lulars i biològics

Cromosomes. Mitosi. Meiosi. Cicles biològics. Teoria cromosòmica de l'herència.

3. Principis mendelians

Els experiments de Mendel. Principi de la segregació. Relacions de dominància. Segregació independent.

4. Ampliació de l'anàlisi mendeliana

Al·lelisme múltiple. Gens letals. Interaccions genotípiques. Epístasi. Penetrància i expressivitat. Influència de factors ambientals.

5. Determinació del sexe i lligament al sexe

Determinació del sexe. Herència lligada al sexe. Herència influenciada pel sexe. Herència limitada a un sexe. Compensació de dosi.

6. Lligament i mapes en eucariotes

Lligament. Encreuament de dos punts. Encreuament de tres punts. Demostració citològica de l'entrecruament. Mapes en humans.

7. Citogenètica

Variacions de l'estructura cromosòmica. Les inversions. Delecions i duplicacions. Translocacions. Aberracions cromosòmiques en càncer. Variacions en el nombre de cromosomes: euploidia i aneuploidia. Mosaicisme. Aneuploidia a l'home. Poliploidia: auto i aloploidia.

8. Estructura del material genètic

Propietats esperades del material genètic. Els àcids nucléics. Estructura del DNA. Superenrotllament i topoisòmers.

9. Organització del DNA en cromosomes

El concepte de cromosoma. El cromosoma bacterià. Cromosomes de virus i d'òrgànuls cel.lulars. El cromosoma eucariòtic: morfologia i composició. L'estructura de la cromatina. Centròmers. Telòmers i telomeres. Matriu nuclear. Cromatina interfàsica i mitòtica.

10. La replicació del material genètic

Replicació del DNA. Enzimologia de la replicació del DNA. La força de replicació. L'origen de replicació. Finalització de la replicació. Estructures replicatives diverses. La replicació en eucariotes.

11. Transcripció

La transcripció. RNA polimerasa. Promotor. Finalitzador. La transcripció en eucariotes. El mRNA. Modificacions postranscripcionals del mRNA eucariòtic. Gens eucariòtics interromputs: processament del mRNA.

12. Traducció

Els ribosomes i el rRNA. tRNA. La traducció: iniciació, allargament i finalització. El codi genètic.

13. Regulació gènica

Gens constitutius i gens regulats. El model de l'operó en bacteries. Regulació a curt i a llarg termini. Regulació de la transcripció. Metilació. Modificació d'histones. Regulació postranscripcional. El desenvolupament: diferenciació i totipotència.

14. Mutació

La mutació. Mutació espontània i mutació induïda. Taxes de mutació. Mutacions puntuals i cromosòmiques. Mutagènesi química i física. Mutació i càncer. Elements genètics transposables.

15. Reparació i recombinació

Fotoreparació. Reparació per escissió. Reparació acoplada a transcripció. Reparació postreplicativa. Síndromes humans deficientes en reparació. Recombinació: model de Holliday.

16. Herència quantitativa

Caràcters regulats per diversos loci: poligens. Significat de l'herència poligènica. Heretabilitat. Partició de la variància. Herència quantitativa en humans

17. Genètica de poblacions i evolució

Equilibri Hardy-Weinberg. Factors d'evolució: selecció, mutació, migració, efecte de la mida de la població. Deriva genètica. Selecció natural: concepte i tipus. Equilibri mutació-selecció.

18. Repercussions socials de la Genètica

Enginyeria genètica. Predisposició genètica al càncer. Teràpia gènica. Genètica i medicina forense. Aspectes genètics de la clonació. Diagnòstic prenatal i preimplantacional. Manipulació genètica d'embrions: animals transgènics. Evolució humana i grups ètnics. Aspectes bioètics de la Genètica.

BIBLIOGRAFIA

- Griffiths, A.J.F., J.H. Miller, D.T. Suzuki, R.C. Lewontin & W.M. Gelbart (1995)
Genética (5^a edició, traduïda de la 5^a edició en anglés). McGraw-Hill / Internamericana, Madrid. Hi ha una 6^a edició en anglés de l'any 1996.
- Tamarin, R.H. (1996)
Principios de Genética (1^a edició, traduïda de la 5^a edició en anglés). Ed. Reverté, Barcelona.
- Klug, W.S & M.R. Cummings (1999)
Essentials of Genetics. 3^a edició. Prentice Hall, New Jersey

PROFESSOR RESPONSABLE

Dra Antonia Velázquez. Unitat de Genètica.