

AMPLIACIÓ DE BIOLOGIA I

CURS 2003-04

PART 1. 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. Dominància i recessivitat. Segregació independent.

4. Ampliació de l'anàlisi mendeliana

Relacions de dominància. 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. Estructura del material genètic

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

8. 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 telomerases. Matriu nuclear. Cromatina interfàsica i mitòtica.

9. 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.

10. Transcripció

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

11. Traducció

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

12. 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.

13. Mutació i reparació

La mutació. Mutació espontània i mutació induïda. Mutacions puntuals i cromosòmiques. Reparació del DNA. Síndromes humans deficients en reparació. Elements genètics transposables.

14. Alteracions cromosòmiques

Variacions de l'estructura cromosòmica. Les inversions. Delecions i duplicacions. Translocacions. Aberracions cromosòmiques en càncer. Variacions en el nombre de cromosomes: euploïdia i aneuploïdia. Mosaïcisme. Aneuploïdia a l'home. Poliploïdia: auto i aloploïdia.

15. Herència quantitativa

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

16. 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.

17. 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, W.M. Gelbart D.T. Suzuki, & R.C. Lewontin (2002). **Genética** (tradució de la 7^a edició en anglés). McGraw-Hill / Internamericana, Madrid.

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 (1998). **Conceptos de Genética** (1^a edició, tradició de la 5^a edició en anglés). Prentice Hall Iberia, Madrid.

PROFESSOR RESPONSABLE

Dra Antonia Velázquez. Unitat de Genètica. (C3-213)

PART 2. MICROBIOLOGIA TEORIA

INTRODUCCIÓ I METODOLOGIA

1. La ciència microbiològica

La microbiologia i els microorganismes. Tipus, dimensions i organització cel·lular dels microorganismes. Cèl·lula procariota i cèl·lula eucariota. Els principals grups microbians. Impacte dels microorganismes en les activitats humanes. El descobriment dels microorganismes. La patogènia microbiana. Els virus.

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. Preparació de la mostra. Fixació. Tincions: simple; diferencial, el mètode de Gram; i específica. Observació de microorganismes *in vivo*. Microscòpia electrònica: d'escandellatge (SEM), i de transmissió (TEM).

3. Medis de cultiu i tècniques d'esterilització

Requeriments nutricionals dels microorganismes. Medis de cultiu: Composició. Cultiu en medi sòlid i en medi líquid. Tipus de medis de cultiu: desenvolupament, selectius i diferencials. El cultiu d'enriquiment. La columna de Winogradsky. Esterilització. Calor: seca i humida. Filtració. Agents químics i radiacions. Control de l'esterilització.

4. Aïllament i conservació dels microorganismes

El cultiu axènic: Importància. Mètodes de sembra de microorganismes. Cultius en medi líquid i en medi sòlid. Tècniques d'aïllament de microorganismes aeròbics i anaeròbics. Tècniques de conservació: resembra periòdica, crioconservació i liofilització. Col·leccions de soques.

ESTRUCTURA DE LA CÈL·LULA BACTERIANA

5. Envoltos cel·lulars

Paret cel·lular: Estructura i composició química. Peptidoglicà. 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.

6. La cèl·lula bacteriana

Membrana citoplasmàtica: Estructura i funció. Permeabilitat i transport de substàncies. Ultraestructura del citoplasma. Ribosomes. Mesosomes. Inclusions funcionals: vesícules de gas, clorosomes, carboxisomes i magnetosomes. Inclusions de reserva: glicògen, PHB, cianoficina, polifosfat, sofre i volutina.

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

Proteques. Fímbries. Pèls. Adhesió bacteriana i colonització de superfícies. Flagels: estructura i funció. Distribució dels flagels en la superfície cel·lular. Tipus de flagel·lació. Moviment bacterià. Moviment d'espiroquetes i reptació. Lliscament i flotació. Tactismes. Moviment en eucariotes: Flagels i cilis.

8. Divisió cel·lular i formes de diferenciació bacterianes

Divisió cel·lular i formes de diferenciació. Tipus. Pluricel·lularitat en bacteris. Divisió asimètrica. Espores bacterianes. Tipus. Estructura i funció. Esporulació i germinació. Altres formes d'anabiosi: Cists i exospores. Diferenciació morfològica.

METABOLISME BACTERIÀ

9. Diversitat metabòlica

Metabolisme productor d'energia. Anabolisme i catabolisme. Fonts d'energia, de carboni i de poder reductor. Donadors i acceptors d'electrons. Diversitat funcional i adaptacions dels microorganismes als ambients extrems.

10. Respiració aeròbica i anaeròbica

Sistemes de transport d'electrons. Components de les cadenes respiratòries. Cadenes respiratòries bacterianes. Reducció assimilatòria i desassimilatòria del nitrat i del sulfat. Microorganismes respiradors de nitrats, sulfats i carbonats. Importància dels microorganismes en els cicles biogeoquímics.

11. Fermentació

Característiques de la fermentació. Tipus. Fermentació alcohòlica. Fermentació àcid-mixta i butanodiòlica. Fermentació propiònica i succínica. Fermentació acetona-butanol i butírica. Fermentació làctica. 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. Aplicacions en la indústria alimentària. Productes finals d'interès en processos de descomposició anòxica.

12. Quimiolitotròfia

Oxidació de compostos inorgànics. Bacteris oxidadors de l'hidrogen, Bacteris oxidadors del ferro. Bacteris oxidadors del sofre. Bacteris oxidadors de CO (carboxidotròfics). Bacteris nitrificants (oxidadors

de l'amoní i del nitrit). Bacteris oxidadors del metà (metòfils). Flux invers d'electrons. Paper dels quimiolitòtrofs en el reciclatge dels elements. Autototròfia i heterotròfia.

13. Fotosíntesi bacteriana

Pigments fotosintètics i organització de l'aparell fotosintètic. Fotosíntesi anoxigènica i fotosíntesi oxigènica: Diferències. Fotofosforil·lació. Fotofosforil·lació en *Halobacterium*. Fotosíntesi i evolució dels microorganismes.

CREIXEMENT I CONTROL DELS MICROORGANISMES

14. 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. Concepte de substrat limitant. Cultiu continu: principis bàsics de funcionament, tipus diferents. Camps d'aplicació.

15. Influència dels factors ambientals sobre el creixement

Temperatura. Activitat hídrica. Potencial redox i pH: modificació pels microorganismes. Radiacions. Pressió hidrostàtica. Microorganismes extremòfils.

16. Substàncies antimicrobianes

Desinfectants i antisèptics. Tipus i mètodes de valoració. Tipus de substàncies utilitzades i acció específica. Concepte d'antibiòtic. Valoració de la seva activitat: CMI i CMB. Espectre d'acció. Tipus químics d'antibiòtics. Dianes i mecanismes de resistència als antibiòtics. (Conservants. Agents microbicides i microbiostàtics. Quimioteràpia. Sulfamides. Altres substàncies antimicrobianes d'ús clínic. Quimioteràpics antivírics.?)

ECOLOGIA MICROBIANA

17. Els microorganismes en el seu ambient

Ambient aeri, terrestre i aquàtic: tipus i característiques principals. Concepte de microambient. Colonització de superfícies. Relacions tròfiques entre microorganismes. Simbiosi. Els microorganismes com agents de canvi geoquímic.

VIROLOGIA

18. Morfologia, estructura i composició química dels virus

Descobriment i naturalesa dels virus. Estructura de les partícules víriques: virus icosaèdrics, helicoidals o filamentosos, i d'estructura mixta o complexa. Components químics: proteïnes víriques, àcids nucleics, lipoproteïnes, i polisacàrids. Antígens vírics. Rang d'hostes: virus vegetals, virus animals i virus bacterians. Mètodes d'estudi.

GENÈTICA BACTERIANA

19. Mecanismes de transferència gènica

Transformació. Descobriment. Competència natural o induïda. Material extracromosòmic. Recombinació. Procés. **Transducció.** Multiplicació vírica. Bacteriofags: atenuats i virulents. Cicle lisogènic i cicle lític. Transducció especialitzada i generalitzada. **Conjugació.** Plasmidi F. Soques F⁺, F⁻ i Hfr. Procés conjugatiu. Construcció de mapes genètics

DIVERSITAT MICROBIANA

20. 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.

21. Origen de la vida i evolució dels microorganismes

Condicions a la terra primitiva. Síntesi prebiòtica. Origen de les macromolècules. Aparició de les primeres cèl·lules. Evolució bioquímica i canvis a la biosfera. Aparició de la cèl·lula eucariota. Diversificació de les formes de vida.

PRÀCTIQUES

- Tècniques microbiològiques bàsiques
- Recompte de microorganismes
- Aïllament i conservació de microorganismes
- Observació de microorganismes. Tincions
- Observació de la mobilitat microbiana
- Identificació de microorganismes
- Ubiquïtat 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. Solé. Unitat de Microbiologia.

AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA: Examen test de resposta múltiple.