

AMPLIACIÓ DE MICROBIOLOGIA

Curs 1980-81

PART A. ESTRUCTURA I GENÈTICA MICROBIANES

Temes

1. La coberta bacteriana (I)
Mètodes d'estudi. Composició química. Estructura, funció i biosíntesi de la membrana externa en bacteris gramnegatius. Lipopolisacàrids, fosfolípids, proteïnes majoritàries i minoritàries.
2. La coberta bacteriana (II)
Estructura, funció i biosíntesi del glucopèptid. Sustàncies que alteren l'estructura de la mureïna: antibiòtics, lisozim. Espai periplasmàtic: enzims periplasmàtics, xoc osmòtic. Mesosomes: Possibles funcions fisiològiques. Estructura dels flagels. Genètica del moviment bacterià. Estructura de la membrana citoplasmàtica.
3. Mecanismes de transport
Paper de la membrana externa. Transport per l'espai periplasmàtic. Transport a nivell de membrana citoplasmàtica: transport actiu, translocació de grup. Secreció de molècules.
4. El genòfor bacterià
Estructura del genòfor. Relació amb la membrana citoplasmàtica. Punt d'origen de la replicació. Direcció de la replicació. Mecanisme de la replicació. Mort per carència de timina. Relació entre replicació i divisió cel·lular.
5. La mutació en els bacteris
Freqüències de mutació. Gens d'alta mutabilitat. Expressió de les mutacions: segregació i latència fenotípica. Mutants letals condicionals: mutacions sense sentit, mutants sensibles a la calor i al fred; aspectes molecular i bioquímics.
6. Bases moleculars de la mutació
Reestructuracions en el genòfor: segments d'inserció. Canvi de bases: transicions, transversions. Duplicacions. Deleccions. Mutacions per desfase. Radiació ultraviolada. Supressió de les mutacions.
7. Mecanismes de reparació
Fotoreactivació. Reparació per excissió. Reparació per recombinació. Reparació amb tendència a l'error. Funcions implicades. Paper dels raigs ultraviolats sobre els bacteris a la natura.
8. Sistemes bacterians emprats en la detecció de mutagens, carcinògens i agents antitumorals.
Justificació. Mètode d'Ames: Fonament i resultats. Mutainductest: fonament i resultats. Altres mètodes. Relació entre lesió del DNA, sistemes de reparació i carcinogènesi.

9. Plàsmids
Tipus. Nomenclatura. Plàsmids de resistència a antibiòtics. Estructura molecular dels factors R: transposons, agregats i cointegrats. Mecanisme bioquímico de la resistència. Immunitat de superinfecció. Grups de compatibilitat. Plàsmids fi^+ i fi^- . Importància sanitària.
 10. Recombinació genètica en bacteris. I. transformació
Estat de competència. Característiques del DNA transformant. Etapes en el procés de transformació. Transferència no recombinatòria de replicons. Transformació per marcadors del genòfor. Transformació heteroespecífica. Transfecció: mecanisme. Conversió gènica en la transformació i transfecció.
 11. Recombinació genètica en bacteris. II. Conjugació
Transferència unidireccional. Soques F^+ i F^- . Estructura molecular del factor F. Integració del factor F. Soques Hfr. Formació de factors F. Transferència no recombinatòria de replicons. Transferència i recombinació del DNA. Inducció zigòtica. Zigosi letal. Construcció de mapes genètics.
 12. Recombinació genètica en bacteris. III. Transducció
Bacteriòfags atenuats i lítics. Lisogènia. Dos models de lisogènia: Lambda i P22. Integració del profag. Establiment de la lisogènia: repressor i immunitat. Manteniment de l'estat lisogènic. Inducció: desrepressió del profag. Transducció generalitzada i especialitzada. Cotransducció. Localització fina de marcadors.
 13. Enginyeria genètica
Restricció i modificació del DNA. Enzimologia de la restricció i modificació. Reconeixement i unió d'enzims al DNA. Utilització d'enzims de restricció en l'anàlisi de genomes: separació dels fragments. Mapes físics de genomes. Localització de funcions gèniques. Aïllament de gens. Construcció artificial de genomes. Aplicacions i controvèrsies. Clonació.
 14. Control genètic del metabolisme
Interrelació entre els processos biosintètics: paper dels efectors. L'AMP cíclic en el control de la síntesi proteica (operons catabolitzadors). Control de l'operó histidina. Regulació de l'activitat de la RNA polimerasa.
- PART B. METABOLISME MICROBIÀ I MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL
15. Tipus de nutrició en els microorganismes
Fons d'energia. Fons de poder reductor. Fons de carboni. Reaccions i potencial redox. Flux dinàmic del metabolisme cel·lular.
 16. Fotosíntesi bacteriana
La unitat fotosintètica. Localització. Paper dels pigments fotosintètics. Carotenoids i bacterioclороfills. Fosforilació cíclica i acíclica. Fotosíntesi especials: fotosíntesi d'*Halobacterium* i *Oscillatoria*. Origen de la fotosíntesi bacteriana. Importància ecològica.

17. Quemolitotròfia
Bacteris oxidadors del amoníac: grup "nitroso". Bacteris oxidadors del nitrit: grup "nitro". Bacteris de l'hidrogen. Bacteris oxidadors del ferro i manganès. Bacteris oxidadors del sofre. Bacteris metilòtrofs. Autotròfia estricta i facultativa. Mixotròfia.
18. Vies degradadores de glúcids Via d'Embden-Meyerhof. Via de l'hexosa monofosfat. Via d'Entner-Doudoroff. Via de la fosfocetolasa. Interrelacions i existència en microorganismes.
19. Respiració aeròbica
Cicle dels àcids tricarboxílics. Transport electrònic. Citocroms bacterians. Mecanismes de regulació. Metabolisme d'hidrocarburs i d'altres compostos especials. Mineralització.
20. Respiració anaeròbica
Compostos acceptors d'electrons. Reducció assimilatòria i desassimilatòria. Compostos del sofre. Respiració endògena en bacteris fotosintètics. Nitrat i nitrit com a acceptors. Desnitrificació. El CO₂ com a acceptor. Bacteris metanogènics. Compostos orgànics com a acceptors finals d'electrons. Paral·lelismes entre la respiració aeròbia i anaeròbia.
21. Fermentació
Fonts de carboni i balanç energètic. Tipus de fermentacions. Ramificació de les vies fermentatives. Fermentació de l'àcid propiònic. Fermentacions de les enterobacteriàcies. Fermentació làctica. Fermentacions proteolítiques per Clostridium.
22. Assimilació del CO₂
Disponibilitat del CO₂. Fixació heterotròfica. Fixació autotròfica. Cicle de Calvin. Cicles especials dels metilòtrofs i bacteris fotosintètics.
23. Microbiologia industrial I.
Desenvolupament dels processos de fermentació industrial. Aïllament i selecció de soques. Detecció i anàlisi dels productes de fermentació. Conservació i millora dels cultius. Estudi i elecció dels medis de cultiu. Control dels paràmetres ambientals del fermentador. Patents. Mètodes de cultiu continu i discontinu.
24. Microbiologia industrial II.
Productes derivats de fermentacions. Producció de begudes alcohòliques i d'alcohol industrial. Vi i cervesa. Tècniques industrials.
25. Microbiologia industrial III.
Fermentació làctica. Productes derivats de la llet. Tècniques industrials. Producció de vinagre. Producció industrial d'enzims, vitamines, àcids orgànics i antibiòtics.
26. Microbiologia dels aliments.
Grups de microorganismes implicats. Mètodes de conservació dels aliments. Alteracions causades per microorganismes. I xicacions. Mètodes de control sanitari.

27. Genètica de microorganismes d'utilitat industrial
Mecanismes regulatoris. Genètica i regulació de la producció d'antibiòtics: biosíntesi dirigida i biosíntesi mutacional. Desregulació de la producció d'antibiòtics. Millora genètica en la producció d'aminoàcids.

PART C. ECOLOGIA MICROBIANA

28. Evolució i ecologia dels microorganismes
Evolució microbiana. Diversitat morfològica i metabòlica. Estratègies de les poblacions microbianes en funció de les condicions ambientals. Funció dels microorganismes a la natura.
29. Mètodes d'estudi de l'ecologia microbiana
Quantificació de la biomassa microbiana. Quantificació de l'activitat microbiana. Velocitat de creixement dels bacteris a la natura.
30. Cinètica del creixement microbià
Creixement en ambients tancats. Creixement en ambients oberts. Quimiostat i turbidostat. Competència entre poblacions microbianes.
31. Ambients terrestres
Fenòmens d'adsorció. Pel·lícules superficials. Composició del sòl. Condicions físico-químiques. Poblacions microbianes. Processos i activitat microbiana al sòl.
32. Ambients aquàtics
Propietats de l'aigua. Factors físic-químics. Poblacions microbianes. Processos i activitat dels microorganismes aquàtics.
33. Ambients extrems
Temperatura. Microorganismes termòfils. El pH. Microorganismes acidòfils. Salinitat. Microorganismes halòfils. Pressió. Microorganismes baròfils. Radiació.
34. Participació dels microorganismes en els cicles biogeoquímics
Mineralització de la matèria orgànica. Via detrítica. Cicles biogeoquímics.
35. Depuració microbiològica d'aigües residuals
Microflora de les aigües residuals. Tipus de contaminació i efectes. Tractament de les aigües residuals. Tipus de plantes depuradores. Oxidació biològica: fangs actius. Filtres de degoteix. Llacunes d'oxidació naturals. Digestió anaeròbia: Fangs negres. Pous sèptics. Pou d'Imhoff. Utilització dels fangs residuals.
36. Biodegradació de molècules recalitrants
Microbiologia del petroli. Processos biodegradatius. Via aeròbia i anaeròbia. Pesticides i herbicides.

TEMES DE SEMINARIS

- Quemotactisme bacterià. Fisiologia i genètica
- Fototactisme bacterià.
- Esporulació. Fisiologia i significat ecològic.

BIBLIOGRAFIA

PART A.

Textos generals:

- Archer, L.J. Genética molecular. Brotería, 1976
- Cerdá, E. (ed). Genética microbiana. Alhambra, 1977
- Harbers, E. Ácidos nucleicos. Omega, 1978
- Miller, J.H. Experiments in molecular genetics. Cold Spring Harbor Laboratory, 1972
- Stent, G.S. i R. Calendar. Molecular genetics. Freeman, 1978, 2a.ed.

Textos complementaris

- Clowes, R.C. i W. Hayes. Experiments in microbial genetics. Blackwell, 1968, 2a. ed.
- Freifelder, D. The DNA molecule. Freeman, 1978
- Hayes, W. The genetics of bacteria and their viruses. Blackwell 1968. 2a. ed.
- Hiatt, H.H. et al. (eds). Origins of human cancer, vol. C. Cold Spring Harbor Laboratory, 1977
- Kornberg, A. La síntesis del DNA. Blume, 1978
- Lewin, B. (ed). Gen expression-3. Plasmids and phages. Wiley Interscience, 1977
- Losick, R. i M. Chamberlin (eds). RNA polymerase. Cold Spring Harbor Laboratory, 1976
- Luria, S.E. et al. General virology. Wiley, 1978, 3a. ed.

PART B

Textos generals:

- Casida, L.E. Industrial microbiology. Wiley & Sons, 1968
- Dawes, I.W. i I.W. Sutherland. Microbial physiology. Blackwell, 1976
- Doelle, H.W. Bacterial metabolism. Academic Press, 1975, 2a. ed.
- Gottschalk, G. Bacterial metabolism. Springer Verlag, 1979
- Kubitschek, H.E. Introduction to research with continuous cultures. Prentice-Hall, 1970

- Moat, A.G. Microbial physiology. Wiley & Sons, 1979
- Speck, M.L. (ed). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Amer. Public. Health Ass. 1976
- Sykes, G. Desinfection and sterilization. Chapman & Hall, 1968, 2a. ed.

Textos complementaris:

- Broda, E. The evolution of the bioenergetic processes. Pergamon Press, 1975.
- Dean, A.C.R. et al. Continuous culture: applications and new fields. Ellis Horwood, 1976
- Harrigan, W.F. i M.E. McCance. Laboratory methods in food and dairy microbiology. Academic Press, 1976
- Macdonald, K.D. (ed). Second International Symposium on the genetics of industrial microorganisms. Academic Press, 1976
- Prier, J.M. et al. Quality control in microbiology. University Park Press, 1975

PART C.

Textos generals

- Alexander, M. Introduction to soil microbiology. Wiley & Sons, 1977
- de Lora, F. i J. Miró. Técnicas de defensa del medio ambiente. Labor, 1978
- Kushner, F. (ed). Microbial life in extreme environments. Academic Press, 1978
- Kuznetsov, S.I. The microflora of lakes. University of Texas Press, 1970
- Lynch, J.M. & N.J. Poole (eds). Microbial ecology; A conceptual approach. Blackwell, 1979
- Sykes, G. & F.A. Skinner (eds). Microbial aspects of pollution. Academic Press, 1971