

PROGRAMA D'AMPLIACIÓ DE MICROBIOLOGIA

Mòdul I. GENÈTICA BACTERIANA

Temes

1. Replicació del genòfor bacterià

Estructura del genòfor. Relació amb la membrana citoplasmàtica. Components de l'aparell de replicació. Punt d'origen de la replicació. Direcció de la replicació. Mecanisme de la replicació. Influència de la carència de nucleòtids en la replicació: mort per carència de timidina. Relació entre la replicació i la divisió cel·lular.

2. La transcripció en els bacteris

Estructura de la RNA polimerasa bacteriana. Gens solapats. Control de la transcripció: les regions atenuadores, l'AMP cíclic i el ppGpp. Tipus d'operons bacterians. Organització genètica dels RNA ribosòmics procariòtics. Processament del RNA procariòtic. Interrelació entre la transcripció i la traducció: mutacions polars. Processament de transcrits primaris en bacteris.

3. La mutació en els bacteris

Freqüència de mutació. Gens d'alta mutabilitat. Expressió de les mutacions: segregació i latència fenotípica. Mutants letals condicionals: mutacions sense sentit, mutacions sensibles a la calor i al fred; aspectes moleculars i bioquímics.

4. Bases moleculars de la mutació

Canvi de bases: transicions, transversions. Duplicacions. Deleccions. Mutacions per desfase. Principals mutàgens químics. Radiació ultraviolada i raigs ionitzants. Mutacions supressores.

5. Mecanismes de reparació

Fotoreactivació. Reparació per excisió. Reparació per recombinació. Reparació amb tendència a l'error: sistema SOS. Funcions implicades. Sistema d'adaptació als agents alquilants.

6. Sistemes bacterians emprats en la detecció de mutàgens, carcinògens i agents antitumorals

Relació entre lesió del DNA, sistemes de reparació i carcinogènesi. Mètode d'Ames: fonament i resultats. Mutainductest: fonament i resultats. Cromotest SOS.-Altres mètodes.

7. Transformació bacteriana

Transformació en bacteris Gram-positius: estat de competència. Característiques del DNA-transformant. Etapes en el procés de transformació. Transformació per marcadors del genòfor i per replicons. Transformació heteroespecífica. Transformació en bacteris Gram-negatius: Haemophilus influenzae i Escherichia coli. Transfecció: mecanisme. Conversió gènica en la transformació i transfecció. Transformació de protoplasts.

8. Plasmidis

Tipus. Nomenclatura. Estructura molecular dels plasmidis. Agregació i cointegració de plasmidis. Immunitat a la superinfecció. Replicació. Grups d'incompatibilitat. Plasmidis f^+ i f^- . Epidemiologia dels plasmidis. Importància dels plasmidis en l'evolució del món microbià.

9. Conjugació cromosòmica

Soques F^+ i F^- . Estructura molecular del plasmidi F. Integració del plasmidi F. Soques Hfr. Formació de plasmidis F' . Transferència i recombinació del DNA. Inducció zigòtica. Zigosi letal. Construcció de mapes genètics. Altres sistemes de conjugació. Fusió de protoplasts.

10. Transducció bacteriana

Bacteriófags atemperats i lítics. Lisogènia. El bacteriófag Lambda com a model de lisogènia. Integració del profag. Establiment de la lisogènia: repressor i immunitat. Manteniment de l'estat lisogènic. Inducció: desrepressió del profag. Transducció generalitzada, especialitzada i preferent. Cotransducció. Localització fina de marcadors. Transducció en la natura.

11. Transposons

Estructura molecular dels transposons. Seqüències d'inserció. Tipus de transposons. Regulació i mecanismes de la transposició. Mutagènesi amb transposons. Fusió d'operons. Processos cel.lulars regulats per transposició.

12. Resistència plasmídica als antibiòtics

Mecanismes d'inactivació d'antibiòtics: Síntesi d'enzims alternatius: resistència a les sulfonamides. Impermeabilització de les cèl.lules als antibiòtics. Modificacions d'estructures cel.lulars per enzims plasmídics. Resistència als metalls pessats. Origen i evolució dels determinants genètics de la resistència als antibiòtics.

13. Restricció bacteriana

Restricció i modificació del DNA. Enzimologia de la restricció i modificació. Reconeixement i unió dels enzims al DNA. Tipus d'enzims de restricció. Regulació in vivo de la restricció-modificació.

14. Enginyeria genètica

Utilització d'enzims de restricció en l'anàlisi de genomes: separació dels fragments. Mapes físics de genomes. Localització de funcions gèniques. Aïllament de gens i construcció de genotèques. Síntesi química de gens. Clonació. Introducció de gens eucariòtics en procariots: transcripció i traducció. Mutagènesi *in vitro*: utilització dels enzims de restricció. Aplicacions, controvèrsies i legislacions internacionals.

Mòdul II. BIOTECNOLOGIA

15. Genètica de llevats

Cicle cel.lular en els llevats. Anàlisi genètica en Saccharomyces. Conjugació en llevats: cèl.lules a i n. Mètodes de transformació. Clonació en llevats: el plasmidi 2μ . Versatilitat metabòlica i importància econòmica dels llevats.

16. Diferenciació cel.lular en bacteris

L'esporulació en Bacillus. Modulació de l'activitat de la RNA polimerasa cel.lular durant l'esporulació. Regulació de la diferenciació cel.lular en Streptomyces, Arthrobacter i Caulobacter.

17. Mecanisme del transport bacterià

Difusió pasiva: paper de la membrana externa. Difusió facilitada. Transport actiu secundari: proteïnes transportadores. Translocació de grups. Exemples dels diferents tipus de transport.

18. Secreció d'enzims per bacteris

Mecanismes de secreció de proteïnes. Acoblament entre la secreció i la traducció del mRNA: teoria de les seqüències i pèptids senyals. Mecanismes de secreció alternatius.

19. Nutrició i fonts d'energia

Esquema metabòlic general. Fonts de carboni i de poder reductor. Fonts dels diferents, bioelements i biomolècules preformades.

20. Síntesi de metabolits primaris pels bacteris

Importància industrial dels metabolits primaris. Tipus. Regulació de les diferents classes de metabolits primaris. Mecanismes d'obtenció de microorganismes superproductors de metabolits primaris.

21. Producció d'antibiòtics

- Funció dels antibiòtics en els microorganismes productors. Síntesi d'antibiòtics al llarg del cicle poblacional. Genètica i regulació de la producció d'antibiòtics: biosíntesi dirigida i biosíntesi mutacional. Desregulació de la producció d'antibiòtics. Principals microorganismes productors d'antibiòtics.

22. Bacteriocines

Relacions amb els bacteriófags. Propietats generals. Mètodes de detecció. Mecanisme d'acció: colicines E1, E2, E3 i K. Aspectes genètics: factors colicinogènics.

DEPARTAMENT DE MICROBIOLOGIA

FACULTAT DE CIÈNCIES. U. A. B.

23. Fixació del nitrogen molecular

Microorganismes fixadors de nitrogen. Hàbitats. Bioquímica de la fixació de nitrogen. Regulació de la nitrogenasa. Importància aplicada: plasmidis Ti d'Agrobacterium tumefaciens.

24. Metanogènesi

Bacteris metanogènics. Característiques bàsiques. Bioquímica del procés. Formació de metà a partir de compostos orgànics. Digestors de matèria orgànica i obtenció d'energia alternativa.

25. Cinètica de les fermentacions industrials

Creixement microbiana. Determinació de la biomassa microbiana: mètodes directes i indirectes. Cinètica del creixement i de la formació de productes. Avaluació de la productivitat. Paràmetres culturals modificadors de la productivitat.

26. Cultiu continu

Sistemes de cultiu continu. Característiques cinètiques. Productivitat. Cultius continus mixtos: utilització seqüencial de diferents substractes. Modificacions del quimiostat.

27. Microbiologia industrial

Productes derivats de fermentacions. Interacció metabòlica entre diferents microorganismes. Fermentació làctica. Productes derivats de la llet. Altres productes de fermentacions amb interès industrial.

28. 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 natural. Digestió anaeròbica: fangs negres. Pous aseptics. Pou d'Imhoff. Utilització dels fangs residuals.

29. Biodegradació i reciclatge

Microbiologia del petroli. Processos biodegradatius de productes recalcitrants. Via aeròbica i anaeròbica. Pesticides i herbicides. Biomagnificació. "Fouling".

30. Utilització econòmica de microorganismes

Aprofitament de minerals per bacteris. Fases del procés. Nitrificació i desnitrificació. Producció de biomassa. Obtenció d'energia. Plaguicides biològics.

Mòdul III. ECOLOGIA MICROBIANA

31. Desenvolupament i significat de l'ecologia microbiana
Estudis inicials. Desenvolupament del concepte fisiologia-ecologia. Cultius axènics i cultius mixtos. Enfocament actual de l'ecologia microbiana.
32. 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.
33. Mètodes d'estudi de l'ecologia microbiana
Mostreig i processat de les mostres. Enumeració de microorganismes. Enumeració total i viable. Avaluació de la biomassa microbiana. Anàlisi de la concentració d'ATP.
34. Identificació de microorganismes
Problemes de la taxonomia microbiana. Taxonomia en hàbitats naturals. Mètodes morfològics i fisiològics. Mètodes multivariats: taxonomia numèrica i anàlisi factorial. Taxonomia genètica.
35. Mesura de l'activitat microbiana
Mètodes isotòpics. Concentracions inicials i finals de substractes i productes. Potencial heterotòfic. Producció primària i secundària. Fisiologia dels microorganismes a la natura i al laboratori.
36. Ambients terrestres
Fenòmens d'adsorció. Pel·lícules superficials. Composició del sòl. Condicions físic-químiques. Poblacions microbianes. Processos i activitat microbiana al sòl.
37. Ambients aquàtics
Propietats de l'aigua. Factors físic-químics. Poblacions microbianes. Processos i activitat dels microorganismes aquàtics. Masses d'aigua anaeròbica. Mars i estuaris. Llacs i rius.
38. Ambients extremes
Temperatura. Microorganismes termofílics. El pH. Microorganismes acidofílics. Salinitat. Microorganismes halofílics. Pressió. Microorganismes barofílics. Radiació.
39. Participació dels microorganismes en els cicles biogeoquímics
Mineralització de la matèria orgànica. Via detritica. Cicles biogeoquímics.
40. Interaccions microbianes
Interaccions dins la mateixa població. Interacciones entre diferentes poblaciones microbianas. Sinergisme i simbiosi. Competició.

DEPARTAMENT DE MICROBIOLOGIA

FACULTAT DE CIÈNCIES. U. A. B.

41. Dispersió dels microorganismes a la natura
Dispersió per l'aire. Dispersió per l'aigua. Epidemiologia. Principals malalties de caire dispersiu.
42. Dispersió de microorganismes en ambients urbans
Contaminació d'aliments. Contaminació de l'aigua potable. Contaminació de productes farmacèutics i industrials. Dispersió per contacte.

BIBLIOGRAFIA

Mòdul I.

Textos generals:

- Archer, L.J. Genética molecular. Brotéria. 1976.
- Cerdá, E. (ed.). Genética microbiana. Alhambra, 1977.
- Davis, R.W. et al. Advanced bacterial genetics. A manual for genetic engineering. cold Spring Harbor, 1980.
- Jiménez, A. y R. Guerriero (eds.). Genética molecular bacteriana. Reverté, 1982.
- Freifelder, D. Molecular biology. A comprehensive introduction to prokaryotes and eukaryotes. Science Books Internat. 1983.
- Glass, R.E. Gene function. E. coli and its heritable elements. London, Croom Helm, 1982.
- Lewin, B. Genes. Wiley Interscience, 1983.
- Stent, G.S. & R. Calendar. Molecular genetics. Freeman, 1978, 2a. ed.

Textos complementaris;

- Alberts, B., et. al. Molecular biology of the cell. Garland Pub. 1983.
- Clowes, R.C. & W. Hayes. Experiments in microbial genetics. Blackwell, 1968, 2a. ed.
- 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. DNA replication. Freeman & Cia. 1980.
- Lewin, B. (ed.). Gen expression-3. Plasmids and phages. Wiley Interscience, 1977.
- Losick, R. & M. Chamberlin (eds.). RNA polymerase. Cold Spring Harbor Laboratory, 1976.
- Luria, S.E. et al. General virology. Wiley, 1978, 3a. ed.
- Miller, J.H. Experiments in molecular genetics. Cold Spring Harbor Laboratory, 1972.

DEPARTAMENT DE MICROBIOLOGIA

FACULTAT DE CIÈNCIES. U. A. B.

Mòdul II.

Textos generals:

- Casida, L.E. Industrial microbiology. Wiley & Sons, 1968.
- Dawes, I.W. & I.W. Sutherland. Microbial physiology. Blackwell, 1976// Fisiología de los microorganismos. Blume, 1978.
- Doelle, H.W. Bacterial metabolism. Academic Press, 1975, 2a. ed.
- Gottschalk, G. Bacterial metabolism. Springer Verlag, 1979.
- Ingraham, J.L. et al. Growth of the bacterial cell. Sunderland Sinauer Ass. 1983.
- Kubitschek, H.E. Introduction to research with continuous cultures. Prentice-Hall, 1970.
- Mandelstan, J. et al. (eds.). Biochemistry of bacterial growth. Blackwell, 1982. 3a. ed.
- 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, 1965. 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. & 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.
- Wallhäusser, K.H. Esterilización y desinfección. Reverté, 1985.

DEPARTAMENT DE MICROBIOLOGIA

FACULTAT DE CIÈNCIES. U. A. B.

Mòdul III.

Textos generals

- Alexander, M. Introduction to soil microbiology. Wiley & Sons, 1977.
- Atlas, R.M. & R. Bartha. Microbial ecology. Addison-Wesley, 1981.
- de Lora, F. & J. Miro. Técnicas de defensa del medio ambiente. Labor, 1978, 2 vols.
- 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.

Textos complementaris:

- Aaronson, S. Experimental microbial ecology. Academic Press, 1970.
- Brock, T.D. Thermophilic microorganisms and life at high temperatures. Springer-Verlag, 1978.
- Dart, R.K. & R.J. Stretton. Microbial aspects of pollution control. Elsevier, 1977.
- DEGREMONT. Manual técnico del agua. Urmo (distrib.), 1979, 4a. ed.
- Golterman, H.L. Physiological limnology. Elservier, 1975.
- Kushner, F. (ed.). Microbial life in extreme environments. Academic Press, 1978.
- METCALF & EDDY. Tratamiento y depuración de las aguas residuales. Labor, 1977.
- Sorokin, Y.I. & H. Kadota. Microbial production and decomposition in fresh waters. Blackwell, 1972.
- Sykes, G. & F.A. Skinner (eds.). Microbial aspects of pollution. Blackwell, 1974. 2a. ed.