

PROGRAMA D'AMPLIACIÓ DE MICROBIOLOGIA

Part I. GENÈTICA BACTERIANA i BIOTECNOLOGIA

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 timina. Relació entre la replicació i la divisió cel·lular.

2. Control de la expressió gènica 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

Tipus de mutacions. Principals agents mутagènics. Paper de la DNA polimerases en la mutagènesi. Importància de la metilació. Mutacions supressores intergèniques i intragèniques.

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 fi^+ i fi^- . Epidemiologia dels plasmidis. Importància dels plasmidis en l'evolució del món microbià.

9. Conjugació enofòrica

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. 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. Fusions gèniques en bacteris

Importància i aplicació de les fusions gèniques. Mètodes de construcció. Vectors de fusió: característiques generals del procés de transposició del bacteriófag Mu. Utilització de transposons. Principals exemples de fusions gèniques.

14. 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.

15. Clonació de DN

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 genoteques. Síntesi química de gens. Tipus de vectors i mecanismes de clonació. Introducció de gens eucariòtics en procarionts: transcripció i traducció.

16. Mutagènesi dirigida

Concepte i mètodes de mutagènesi dirigida. Paper dels enzims de restricció. Utilització d'agents mutagènics in vitro. Selecció del DNA mutagenitzat: expressió in vivo. Aplicacions, controvèrsies i legislacions internacionals.

17. Bacteriocines

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

18. 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.

19. Fixació del nitrogen molecular

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

20. Diferenciació cel·lular en bacteris

Paper de la RNA polimerasa en la diferenciació. 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*.

21. 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.

Part II. ECOLOGIA BACTERIANA I MICROBIOLOGIA APLICADA

22. Desenvolupament i significat de l'ecologia microbiana
Estudis inicials. Desenvolupament del concepte fisiologia-ecologia. Cultius axènics i cultius mixtos. Enfocament actual de l'ecología microbiana.
23. Evolució i ecologia dels microorganismes
Evolució microbiana. Diversitat morfològica i metabòlica. Estratègies de les poblacions microbianes en funció de les condicions ambientals. Paper dels microorganismes a la natura.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. Ambients terrestres
Fenòmens d'adsorció. Pel·lícules superficials. Composició del sòl. Condicions físic-químiques. Poblacions microbianes. Processos i activitat microbiana al sòl.
28. 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. Llacs meromíctics.
29. Microorganismes de l'atmosfera
Dispersió dels microorganismes. Contaminació atmosfèrica. Ambients estèrils. Aplicacions industrials. Control.
30. Ambients extrems
Temperatura. Microorganismes termofítics. El pH. Microorganismes acidofítics. Salinitat. Microorganismes halofítics. Pressió. Microorganismes barofítics. Radiació. Tiobionts de fosses marines.
31. Participació dels microorganismes en els cicles biogeoquímics
Mineralització de la matèria orgànica. Via detritica. Cicles biogeoquímics.
32. Interaccions microbianes
Interaccions dins la mateixa població. Interaccions entre diferents poblacions microbianes. Parasitisme i depredació intermicrobiana. Sinergisme i simbiosi de competició.

33. Dispersió dels microorganismes a la natura
Dispersió per l'aire. Dispersió per l'aigua. Epidemiologia. Principals malalties de caire dispersiu.
34. Dispersió de microorganismes en ambients urbans
Contaminació d'aliments. Contaminació de l'aigua potable. Contaminació de productes farmacèutics i industrials. Dispersió per contacte.
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 natural. Digestió anaeròbica: fangs negres. Pous asèptics. Pou d'Imhoff. Utilització dels fangs residuals.
36. 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.
37. Cinètica de les fermentacions industrials
Creixement microbià. 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.
38. Cultiu continu
Sistemes de cultiu continu. Característiques cinètiques. Productivitat. Cultius continuos mixtos: utilització seqüencial de diferents substrats. Modificacions del quimiostat.
39. 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.
40. Biodegradació i reciclatge
Microbiologia del petroli. Processos biodegradatius de productes recalcitrants. Via aeròbica i anaeròbica. Pesticides i herbicides. Biomagnificació. "Fouling".
41. Utilització econòmica de microorganismes
Aprofitament de minerals per bacteris. Fases del procés. Nitrificació i desnitrificació. Producció de biomassa. Obtenció d'energia. Plaguicides biològics.

BIBLIOGRAFIA

Part 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 Laboratory, 1980.
- Ingraham, J.L. et al. Growth of the bacterial cell. Sunderland
- Sinauer Ass. 1983.
- Jiménez, A. y R. Guerrero (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 II. Wiley Interscience, 1985.
- Mandelstan, J. et al. (eds.). Biochemistry of bacterial growth. Blackwell, 1982. 3a. ed.
- Moat, A.G. Microbial physiology. Wiley & Sons, 1979.
- Stent, G.S. & R. Calendar. Molecular genetics. Freeman, 1978, 2^a ed.
- Scaife, J., D. Leach & R. Galizzi. Genetics of Bacteria. Academic Press, 1985.

Textos complementaris:

- Alberts, B., et. al. Molecular biology of the cell. Garland Pub. 1983.
- Bennet, P.M. & J. Grinsted (eds.). Methods in Microbiology. Vol. 17. Academic Press, 1985.
- 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.
- MacDonald, K.D. (ed.). Second International Symposium on the genetics of industrial microorganisms. Academic Press, 1976.
- Miller, J.H. Experiments in molecular genetics. Cold Spring Harbor Laboratory, 1972.
- Prier, J.M. et al. Quality control in microbiology. University Park Press, 1975.

Part II.

Textos generals

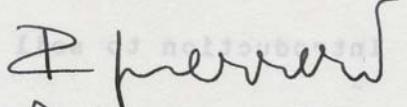
- Alexander, M. Introduction to soil microbiology. Wiley & Sons, 1977.
- Atlas, R.M. & R. Bartha. Microbial ecology. Addison-Wesley, 1981.
- Casida, L.E. Industrial microbiology. Wiley & Sons, 1968.
- de Lora, F. & J. Miró. Técnicas de defensa del medio ambiente. Labor, 1978, 2 vols.
- Gottschalk, G. Bacterial metabolism. Springer Verlag, 1979.
- 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.
- Speck, M.L. (ed.). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Amer. Public. Health Ass. 1976.

Textos complementaris:

- Aaronson, S. Experimental microbial ecology. Academic Press, 1970.
- Broda, E. The evolution of the bioenergetic processes. Pergamon Press, 1975.
- 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.
- Dean, A.C.R. et al. Continous culture: application and new fields. Ellis Horwood, 1976.
- Degremont. Manual técnico del agua. Urmo (distrib.), 1979, 4a. ed.
- Golterman, H.L. Physiological limnology. Elservier, 1975.
- Grainger, J.M. & J.M. Lynch (eds.). Microbiological methods for environmental biotechnology. (SAB, Techn. Series nº 19). Academic press, 1985.
- 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.
- Wallhäusser, K.H. Esterilización y desinfección. Reverté, 1985.

Professors: J. Barbé i
curs 4t R. Guerrero

Vist i plau,



Signat: R. Guerrero
Cap de Departament

Data: 4-2-86