



4610

PROGRAMA D'AMPLIACIÓ DE MICROBIOLOGIA

Curs 1988-1989

08193 BELLATERRA (Barcelona)

Telfs. 6920200 - 6921166 - 6922016 - Telex 52040

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA

FACULTAD DE CIENCIAS, U. A. B.

Part I. GENÈTICA BACTERIANA

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 cílic i el ppGpp. Tipus d'operons bacterians. Organització genètica dels RNA ribosòmics procariòtics. Processament del RNA procariòtic. Inter-relació 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 mutagènics. Paper de les DNA polimerases en la mutagènesi. Importància de la metilació. Mutacions supressores intergèniques i intragèniques.

5. Mecanismes de reparació

Fotoreactivació. Reparació per excissió. 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.

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA

FACULTAD DE CIENCIAS, U. A. S.

9. Conjugació genofòrica

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 bacteriofag 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 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 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. 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 plasmid 2μ. Versatilitat metabòlica i importància econòmica dels llevats.

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. 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.
- 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.
- McCarty, M. The transforming principle. Discovering that genes are made of DNA. Norton, 1985.
- Miller, J.H. Experiments in molecular genetics. Cold Spring Harbor Laboratory, 1972.

Part II. ECOLOGIA MICROBIANA I MICROBIOLOGIA AMBIENTAL

Temes

1. Ecología Microbiana

Desenvolupament històric. Similituds i diferències amb l'ecologia. Similituds i diferències amb la microbiologia. Microbiologia ambiental. Problemes actuals d'ecologia microbiana.

2. El punt de vista microbiana

Escala de tamanys. Els requisits del metabolisme: manteniment, creixement i fases de resistència.

3. Efectes dels paràmetres físic-químics

Temperatura. pH. Oxigen. Radiació. Pressió.

4. Efecte dels nutrients

Fonts de carboni, energia, poder reductor i acceptors d'electrons. Macronutrients i micronutrients.

5. Determinació del nombre i biomassa dels microorganismes

Mètodes per identificar microorganismes *in situ*. Enriquitment i aïllament de microorganismes. Mètodes de recompte. Mètodes per estimar la biomassa.

6. Determinació de l'activitat dels microorganismes

Tècniques amb isòtops radiactius. Tècniques microscòpiques.

7. Símbiosi: Relacions entre microorganismes

Mutualisme. Predació i Parasitisme. Competència. Amensalisme. Comensalisme.

8. L'ambient dels microorganismes

Ambients aquàtics. Ambients terrestres. Ambients aeris. Altres organismes com a hàbitat.

9. Comunitats microbianes

Ambients extrems: Fonts en ebullició i mantells microbians.
Ambients anaeròbics: llacs, el rumen. Microbiota simbiont dels éssers humans. Rizosfera.

10. Cicles biogeoquímics

Cicle del carboni. Cicle del nitrogen. Cicle del sofre. Cicle del ferro.
Cicles de metalls pesants.

11. La biosfera com a comunitat microbiana

Els microorganismes en l'espai i el temps. Les comunitats microbianes com a quimeres adaptables. Regulació.

12. Alliberament de microorganismes en el medi

El problema. El model de la resistència als antibiòtics. El model de *Rhizobium*. El model de la microbiota simbiont.

13. Degradació de productes xenobiòtics

Petrolí. Herbicides. Plaguicides. D'altres compostos.

14. Depuració de residus solids i líquids

Tractament d'aigües residuals. Digestió anaeròbica. Fangs actius.
Extracció de fosfat. Tractament de residus solids.

15. Biomineria

Organismes implicats. Acumulació externa. Reaccions d'extracció i de precipitació.

16. Microbiologia agrícola

Plaguicides biològics. Nitrificació i desnitrificació. Fixació de nitrogen per *Rhizobium-legums*. Manipulació d'*Agrobacterium*. Microbiota simbiont de les plantes.

17. Relacions hospedador-paràsit

Mecanismes de defensa de l'hospedador. Mecanismes d'atac del paràsit. Les malalties infeccioses com un problema d'ecologia microbiana.

18. Epidemiologia

Factors que intervenen en la transmissió de malalties infeccioses.
Models epidemiològics. Prevenció de malalties infeccioses.

BIBLIOGRAFIA

Part II.

Alexander, M. 1977. Introduction to soil microbiology. 2nd ed. J. Wiley & Sons., New York, 467 pp.

Alexander, M. 1971. Microbial ecology. J. Wiley & Sons., New York, 511 pp.

Atlas, R.M. & Bartha, R. 1987. Microbial Ecology. Fundamentals and Applications. 2^a ed. Benjamin/Cummings Pub. Co., Menlo Park, California.

Brock & Madigan. 1988. Biology of Microorganisms. 5^a ed. Capitol 17. Prentice-Hall.

Bull, A. T. & J.H. Slater (eds.). 1982. Microbial interactions and communities. Academic Press, London.

Fletcher, M., T.R.G. Gray & J.G. Jones (eds.). 1987. Ecology of microbial communities. Symp. Soc. Gen. Microbiol., 41, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Grant, W.D. & P.E. Long. 1981. Environmental microbiology. Blackie, Glasgow.

Gray, T.R.G. & S.T. Williams. 1971. Soil micro-organisms. Longman, London, 240 pp.

Klug, M.J. & C.A. Reddy (eds.). 1983. Current perspectives in microbial ecology. American Soc. Microbiology, Washington D.C.

Krumbein, W.E. (dir.) 1983. Microbial Geochemistry. Blackwell Sci. Pub., Oxford, 330 pp.

Megusar, F. & M. Gantar (eds.). 1986. Perspectives in microbial ecology. Slovenian Soc. Microbiology, Ljubljana, Yugoslavia.

Nedwell, D.B. & C.M. Brown. 1982. Sediment Microbiology. Soc. General Microbiology, Academic Press, London, 234 pp.

Van Es, F.B., H.J. Laanbroek & H. Veldkamp. 1984. Microbial ecology: an overview. p. 1-34 In G.A. Codd (ed.) Aspects of microbial metabolism and ecology. Soc. Gen. Microbiol., Academic Press, London.