

AMPLIACIO DE MICROBIOLOGIA

PART I. MICROBIOLOGIA MOLECULAR

1. El cromosoma bacterià

Estructura del cromosoma bacterià. Components de l'aparell de replicació: primosomes i replisomes. Anatomia de l'origen de replicació: les caixes *dnaA*. Direcció de la replicació. El cicle cel·lular bacterià.

2. Expressió gènica en bacteris

Estructura dels promotores bacterians. La RNA polimerasa bacteriana. Gens solapats. Terminadors de la transcripció. Relació entre transcripció i traducció: mutacions polars. Control de la transcripció: les regions atenuadores, l'AMP cíclic i el ppGpp. Tipus d'operons bacterians i sistemes de regulació de la seva expressió. Organització genètica dels RNA ribosòmics procariòtics: processament del RNA procariòtic. Regulació per proteòlisi: els sistemes *lacZ* i "heat shock".

3. Mutagènesi bacteriana

Freqüència de mutació. Tipus de mutacions. Mutacions letals condicionals: mutacions sense sentit i mutacions termosensibles. Mutacions supressores intergèniques i intragèniques. Principals agents mutagènics. Estratègies de mutagènesi. Expressió de les mutacions: segregació i latència fenotípica.

4. Mecanismes de reparació

Reparació "mis-match". Fotoreactivació. Reparació per escissió. Reparació per recombinació. Reparació amb tendència a l'error o sistema SOS: funcions implicades i regulació de l'expressió. Sistema d'adaptació als agents alquilants.

5. Sistemes bacterians per la detecció de mutàgens i carcinògens

Relació entre lesió del DNA, sistemes de reparació i carcinogènesi. Fonament del mètode d'Ames, del mutainductest, i del cromotest SOS. Altres mètodes.

6. Transducció bacteriana

Bacteriófags atenuats i lítics. Els bacteriófags Lambda i P22 com a models de lisogènia. Transducció generalitzada, especialitzada i preferent. Cotransducció. Localització fina de marcadors. Conversions fàgiques.

7. Transposons i seqüències d'inserció

Estructura molecular. Tipus de transposons. Regulació i mecanismes de la transposició. Mutagènesi amb transposons. Processos cel·lulars regulats per transposició.

8. Fusions gèniques en bacteris

Fusions d'operons i de proteïnes. Importància i aplicació de les fusions gèniques. Mètodes de construcció. Vectors de fusió: característiques generals. Utilització de transposons i del bacteriòfag Mu. Principals exemples de fusions gèniques.

9. Plasmidis

Tipus i nomenclatura. Estructura molecular. Agregació i cointegració de plasmidis. Replicació. Grups d'incompatibilitat. Conjugació plasmídica en cèl·lules Gram-negatives i Gram-positives. Immunitat a la superinfecció. Importància dels plasmidis en l'evolució del món microbià.

10. Resistència plasmídica als antibòtics

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

11. Transformació bacteriana

Transformació en bacteris Gram-positius: etapes en el procés de transformació. Transformació per marcadors cromosòmics i per replicons. Transformació en bacteris Gram-negatius: *Haemophilus influenzae* i *Escherichia coli*. Transfecció de protoplasts. Electroporació. Disseny d'estrategies de transformació en bacteris.

12. Conjugació cromosòmica

Estructura molecular del plasmidi F. Soques Hfr i F'. Transferència i recombinació del DNA. Contrucció de mapes genètics. Inducció zigòtica. Altres sistemes de conjugació cromosòmica. Fusió de protoplasts.

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. Clonació de DNA en bacteris

Tipus de vectors i sistemes de clonació. Mètodes d'aïllament de gens i construcció de genotèques. Introducció de gens eucariòtics en bacteris: transcripció i traducció.

15. Mutagènesi dirigida en bacteris

Mutagènesi dirigida *in vivo* i *in vitro*. Reemplaçament de gens. Mètodes de mutagènesi *in vitro*. Aplicacions i legislacions internacionals.

BIBLIOGRAFIA

Part I

Textos generals:

Lewin, B. Genes. Reverté, 1989.

Scaife, J., D. Leach & R. Galizzi. Genetics of Bacteria Academic Press, 1985.

Smith-Keary, P. Genetic elements in *Escherichia coli*. McMillan Molecular Biology, 1988.

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.

Glass, R.E. Gene function. *E. coli* and its heritable elements. London, Croom Helm, 1982.

Ingraham, J.L. et al. Growth of the bacterial cell. Sinauer Ass. 1983.

Kornberg, A. DNA replication. Freeman & Cia. 1980.

Lewin, B. (ed.). Gene expression-3. Plasmids and phages. Wiley Interscience, 1977.

Neidhart, F. C. et al. (eds.) *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium*. Cellular and molecular biology. American Society for Microbiology, 1987.

AMPLIACIO DE MICROBIOLOGIA

Part II. ECOLOGIA MICROBIANA I MICROBIOLOGIA AMBIENTAL

1. Ecologia microbiana

Desenvolupament històric. Ecologia i microorganismes. Els requisits del metabolisme: manteniment, creixement i fases de resistència. Problemàtica de l'estudi ecològic dels microorganismes.

2. Efectes dels paràmetres físic-químics i dels nutrients

Temperatura. pH. Oxigen. Radiació. Pressió. Fonts de carboni, energia, poder reductor i acceptors d'electrons. Macronutrients i micronutrients.

3. Determinació de la biomassa i de l'activitat dels microorganismes

Mètodes per identificar microorganismes *in situ*. Enriquiment i aïllament de microorganismes. Mètodes de recompte. Mètodes per estimar la biomassa. Tècniques amb isòtops radiactius. Tècniques microscòpiques.

4. Relacions entre microorganismes

Mutualisme. Predació i Parasitisme. Competència. Amensalisme. Comensalisme. Virus i microorganismes. Interaccions microbianes i evolució. Transferència de material genètic.

5. Ambient terrestre

Composició del sòl. Condicions físic-químiques. Població del sòl. Substratges utilitzats pel creixement microbià. Fluxos energètics. Microorganismes i plantes superiors.

6. Ambient aquàtic

Ambients aquàtics i microorganismes. Factors ambientals que afecten als microorganismes. Poblacions d'algues. Poblacions bacterianes i de fongs. Transmissions d'enfermedats. Contaminació deguda a la degradació de la matèria orgànica.

7. Cicles biogeoquímics

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

8. Comunitats microbianes

Ambients extrems: fonts termals i mantells microbianos. Llacs. Microbiologia de les superfícies externes. Sistemes intestinals dels vertebrats. Sistemes intestinals dels invertebrats.

9. Adaptació microbiana als ambients extrems

Oligotòfics. Acidofílics. Alcalinòfils. Psicròfils. Termòfils. Baròfils.

10. Dispersió aèria i el desenvolupament de les comunitats microbianes

L'atmosfera. Estructura de l'atmosfera. Estructura de l'estratosfera. Sembiança física en l'ambient aeri. Dispersió de les partícules transmeses per l'aire. Mètodes en l'aerobiologia. Desenvolupament de les comunitats microbianes.

11. Control biològic i problemàtica en els xenobiòtics i recalcitrants

Pesticides. Vies d'experimentació en l'estudi de la biodegradació. Comunitats microbianes i biodegradació. Vies pràctiques en el tractament dels desperdicis que contenen xenobiòtics.

12. Deteriorament d'aliments degut a l'activitat microbiana

Factors causants del deteriorament: extrínsecos i intrínsecos. Tipus d'aliments. Normativa pel seu emmagatzematge i consum. Enfermetats produïdes pel consum d'aliments contaminats.

13. Microbiologia agrícola

Fixació simbiòtica del nitrogen i cicles del nitrogen en els ambients terrestres. Estima global de la fixació de N₂. Mesura del N₂. Fixació. Enumeració dels microorganismes simbiòtics fixadors de N₂. Millora genètica de fixació simbiòtica de N₂. Projeccions futures.

14. Microbiologia aplicada

Biomineria: organismes implicats. Acumulació externa de metalls. Reaccions d'extracció i de precipitació. Acúmol de biopolimers. Producció de plàstics biodegradables. Detoxificació d'ambients.

15. Depuració de residus i degradació de productes xenobiòtics

Tractament d'aigües residuals. Digestió anaeròbica. Fongs actius. Extracció de fosfat. Tractament de residus sòlids. Degradació de petroli, herbicides, plaguicides, altres compostos.

16. Discussió

Factors de risc en la manipulació dels microorganismes.

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. 2a ed. Benjamin/Cummings Pub. Co., Menlo Park, California.
- Brock & Madigan. 1988. Biology of Microorganisms. 5a ed. Capitols 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.
- 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.
- Lynch, J.M. & J.E. Hobbie (eds.). 1988. Micro-organisms in action: concepts and applications in Microbial Ecology. Blackwell Scientific Publications.
- Megusar, F. & M. Gantar (eds.). 1986. Perspectives in microbial ecology. Proceedings of the Fourth International Symposium on Microbial Ecology. Slovenenian 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. Laandbroek & 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.