

# PROGRAMA D' ECOLOGIA MICROBIANA

Editat per Dra I. Esteve i Dra N. Gaju  
Professora Dra I. Esteve  
Curs 1997-98

## 1. Ecologia microbiana

Desenvolupament històric. L' escola de Delft. Beijerinck i el cultiu d' enriquiment. Ubiquïtat i diversitat dels microorganismes. Ecologia i microorganismes. Perspectives futures de l' ecologia microbiana.

## 2. Mètodes d' estudi in "situ"

Tècniques de camp. Problemàtica de l' estudi ecològic dels microorganismes. Presa de mostres. Determinació dels paràmetres físicoquímics: llum, temperatura, pH, oxigen, sulfhídric, potencial redox, pressió. Microelectrodes.

## 3. Mètodes de laboratori

El cultiu d' enriquiment. Tècniques per al cultiu de microorganismes fototròfics: aerobis i anaerobis. Tècniques per al cultiu de microorganismes litotròfics. Tècniques per al cultiu de microorganismes respiradors anaeròbics. Conservació de les soques. Col·leccions de cultius.

## 4. Mètodes per identificar i quantificar microorganismes

Identificació de microorganismes "in situ". Tècniques microscòpiques. Mètodes de recompte. Mètodes per estimar la biomassa i l' activitat dels microorganismes. Tècniques amb isòtops radioactius. Tècniques moleculars: elaboració de sondes. Problemàtica en la identificació i caracterització de microorganismes d' ambients naturals.

## 5. Estructura de les comunitats microbianes

Desenvolupament de les comunitats microbianes: colonització i successió. Estructura de les comunitats microbianes: diversitat i estabilitat. Elaboració de models: experimentals i teòrics.

## 6. Relacions entre microorganismes

Concepte de simbiosi. Relacions neutres entre microorganismes: mutualisme. Relacions antagòniques: predació, parasitisme, competició, amensalisme. Relacions beneficioses: comensalisme, mutualisme.

## **7. Microbiologia del sòl**

Composició del sòl. Condicions físicoquímiques. Comunitats microbianes. Substrats utilitzats pel creixement microbià. Flux energètic. Relacions antagòniques.

## **8. Microbiologia de l' aigua**

Ambients aquàtics: rius, llacs, el mar, l' oceà.. Els pols: microorganismes psicròfils Factors ambientals que afecten els microorganismes. Poblacions eucariòtiques i procariòtiques. Contaminació deguda a la degradació de la matèria orgànica.

## **9. Els sediments**

Mètodes d' estudi especials. Microorganismes. Perfils físicoquímics. Els sediments com a trampes de nutrients. Bacteris magnetotàctics: característiques, hàbitat, estructura i funció del magnetosoma.

## **10 Cicles del carboni, del nitrogen i del sofre**

Cicle del carboni. Metanogènesi. Reservoirs de carboni a la natura. Cicle del nitrogen. Bacteris denitrificants i nitrificants. Cicle del sofre. Microorganismes sulfatoredutors, litòtrofs i fototrofs

## **11. Altres cicles biogeoquímics**

Cicle de l' hidrogen. Microorganismes oxidadors de l' hidrogen. Cicle del ferro. *Thiobacillus* com a oxidador de ferro i sofre. Cicle del fòsfor. Cicles dels metalls pesants.

## **12. El registre fòssil microbià**

Importància dels estromatòlits Mètodes d' estudi. Mètodes d' isòtops pesants. Distribució geogràfica. Morfogènesi. Paper dels estromatòlits en la mineralització. Causes de la seva extinció. Els estromatòlits i la història de la Terra.

## **13. Ambients extrems salins e hipersalins**

Mantells microbians. Interès ecològic i evolutiu. Distribució i caracterització. Estructura i funció de les comunitats microbianes bentòniques. Les salines. Mecanismes d' adaptació dels microorganismes a condicions ambientals extremes.

## **14. Ambients alcalòfils**

Biodiversitat dels microorganismes alcalòfils. Característiques Requeriments per a la mobilitat. Propietats dels componenets cel·lulars. Aplicacions biotecnològiques dels microorganismes alcalòfils.

### **15. Ambients extrems. Fonts termals**

Fonts termals. Gradients de temperatura. Microorganismes termòfils. Comunitats microbianes. Fonts termals dels fons oceànics. La simbiosi com a mecanisme de subsistència. Productors primaris no habituals. La biosfera subterrànea profunda. Els límits per a la vida. Aplicacions biotecnològiques dels microorganismes termòfils.

### **16. Associacions entre plantes i microorganismes**

Ecologia dels microorganismes fixadors de nitrogen. Factors biòtics i abiòtics que afavoreixen la fixació de nitrogen. Interaccions entre plantes i microorganismes: rizosfera i filosfera. Mecanismes de resistència de les plantes.

### **17. Associacions entre animals i microorganismes**

Microbiologia de les superfícies externes. El sistema intestinal dels invertebrats. L' intestí dels tèrmits. El sistema intestinal dels vertebrats. El rumen. Bacteris luminescents: característiques, hàbitat, regulació de l'emissió de llum.

### **18. Ecologia dels virus**

Diversitat estructural dels virus. Mètodes d' identificació dels virus en aigües. Transmissió vertical i horitzontal dels virus. Persistència dels virus en el medi ambient. Paper dels virus en el control de les poblacions naturals. Transferència de material genètic en ambients naturals.

### **19 Ecotecnologia**

Utilització de tècniques moleculars en la identificació dels microorganismes. Anàlisi genètica del DNA del sòl. Genoteques.

**Introducció a la microbiologia ambiental.**

## **BIBLIOGRAFIA**

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

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

**Atlas, R.M. & Bartha, R. 1992. Microbial Ecology. Fundamentals and Applications. 2a ed. Benjamin/Cummings Pub. Co., Menlo Park, California.**

Botkin, D.; Caswell, M.F.; Estes, J.E. & Orio, A.A. (eds.). Changin the global Environment. Perspectives on Human Involvement. Academic Press. 1989.

Brock & Madigan. Biology of Microorganisms. Sixth ed. Prentice -Hall. 1991.

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

Cohen, Y. & Rosenberg, E. (eds.). Microbial mats: Physiological ecology of benthic microbial communities. ASM. 1989.

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.

Gribbin, J. El efecto invernadero y Gaia. Pirámide. 1990.

Hatlon, T.; Ishida, Y.; Maruyama, Y.; Morita, R. & Aritsune, U. (eds.). Recent advances in Microbial Ecology. Japan Sci. Soc. Press. 1989.

Javor, B. Hypersaline environments. Microbiology and Biogeochemistry. Brock/Springer Series in Contemporary Bioscience. 1989.

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.) Micro-organisms in action: concepts and applications in Microbial Ecology. Blackwell Scientific Publications, 1988.**

Margulis, L. El origen de la célula. Ed. Reverté. Versión española 1986.

Megusar, F. & M. Gantar (eds.). 1986. Perspectives in microbial ecology. Proceedings of the Fourth International Symposium on Microbial Ecology. Slovenenian Soc. Microbiology, Ljubljana, Yugoslàvia.

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

Rheinheimer, G. Aquatic Microbiology. John Wiley & Sons. Third ed. 1985.

Schlegel, H.G. & Bowien, B. (eds.) Autotrophic bacteria. Brock/Springer Series in Contemporary Bioscience. 1989.

Shirely, J.M.; Barton, L.L. (eds.) Variations in autotrophic life. Academic Press. 1991.

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.

Zehnder, A.J.B. (ed.) Biology of anaerobic microorganisms. Wiley Interscience. 1988.