

ASSIGNATURA: Ecologia microbiana (24923)

Curs 2001/2002

Editat per Dra I. Esteve i Dra N. Gaju
Professora Dra I. Esteve
Curs 2001-02

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.

METODES

2. Mètodes d' estudi in situ

Tècniques de camp. Problemàtica de l'estudi ecològic dels microorganismes. Presa de mostres. Determinació de les variables físicoquímiques: llum, temperatura, pH, oxigen, sulfhídric, potencial redox, pressió. Microelèctrodes.

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: preparació de sondes. Problemàtica en la identificació i caracterització de microorganismes d'ambients naturals.

AMBIENTS TERRESTRES I AQUÀTICS

5. Microbiologia del sòl

Composició del sòl. Condicions físicoquímiques. Comunitats microbianes. Substrats utilitzats per al creixement microbià. Flux energètic. Relacions antagoniques.

6. Microbiologia de l'aigua

Ambients aquàtics: rius, llacs, l'oceà. Poblacions eucariòtiques i procariòtiques. Adaptacions dels microorganismes a les baixes temperatures. Biodiversitat dels bacteris vacuolats.

7. Els sediments

Mètodes d'estudi especials. Microorganismes. Perfils físicoquímics. Els sediments com a trampes de nutrients. Interaccions entre els cicles biogeoquímics en sediments marins.

CICLES BIOGEOQUÍMICS

8. Cicles del carboni, del nitrogen i del sofre

Introducció a la hipotesi Gaia. Cicle del carboni. Metanogènesi. Reservoris de carboni a la natura. Cicle del nitrogen. Bacteris desnitrificants i nitrificants. Cicle del sofre. Microorganismes sulfatoreductors, litòtrofs i fotòtrofs.

9. Altres cicles biogeoquímics

Cicle del calci. 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.

ORIGEN DE LA VIDA I AMBIENTS EXTREMS

10. 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.

11. Microorganismes termòfils

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

12. Microorganismes halòfils

Mantells microbianes. 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.

13. Microorganismes psicròfils

Hàbitats. Vida bacteriana a baixes temperatures. Característiques dels bacteris psicròfils. Mètodes de creixement. Estabilitat enzimàtica. Importància biotecnològica.

14. Microorganismes acidòfils

Hàbitats. Vida bacteriana a baix pH. Característiques dels bacteris acidòfils. Mètodes de creixement. Acidòfils moderats i acidòfils estrictes. Importància biotecnològica.

15. Microorganismes alcalòfils

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

16. Vida microbiana en les profunditats de les roques

Introducció. Diversitat i distribució dels bacteris en les roques granítiques subterrànies. Processos biogeoquímics. Microorganismes hidrogen-depenents. Significat evolutiu de la vida sense fotosíntesi.

17. Bacteris magnetotàctics

Estructura i composició del magnetosoma bacterià. Diversitat dels bacteris magnetotàctics. Ecologia dels bacteris magnetotàctics. Importància en els processos de biomineralització i en els cicles biogeoquímics. Funció de la magnetotaxi.

ASSOCIACIONS ENTRE MICROORGANISMES

18. Relacions entre microorganismes

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

19. Associacions entre protists i procarotes

Caracterització e identificació dels microorganismes endosimbionts. Tècniques morfològiques i moleculars. Associació entre bacteris y flagel·lats. Associació entre bacteris y ciliats. Importància evolutiva.

20. 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.

21. Associacions entre animals i microorganismes

Microbiologia de les superfícies externes. El sistema intestinal dels invertebrats. L'intestí dels tèrmitis. El rumen. Bacteris luminescents: característiques, hàbitat, regulació de l'emissió de llum. Importància evolutiva. Simbiosis en el cos humà.

TEMES RELACIONATS

22. Introducció a la microbiologia ambiental

Exemples del paper dels microorganismes en: la biomineralització; la solubilització dels metalls; la recuperació del petroli; la utilització d'hidrocarburs; el control biològic. Els microorganismes com a font d'aliment. Els microorganismes com a productors de plàstics biodegradables.

23. Ecologia dels virus

Diversitat estructural dels virus. Mètodes d'identificació dels virus en aigües. Transmissió vertical i

horizontal dels virus. Persistència dels virus en el medi ambient. Paper dels virus en el control de les poblacions de microorganismes naturals. Transferència de material genètic en ambients naturals.

Ecologia Microbiana. Prof. Dra. I. Esteve / Curs 2001-02
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. 1998. Microbial Ecology. Fundamentals and Applications. 4a ed. Benjamin/Cummings Science publishing., 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.

Madigan, M. T.; Martinko, J. M. & J. Parker. Brock Biology of Microorganisms 9 ed. Prentice -Hall. 2000.

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.

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.

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.

Morita, R. Y. Bacteria in oligotrophic environments. Chapman & Hall Microbiology Series. 1998

Maier, R. M; Pepper, I. L, Gerba, C. P Environmental Microbiology. Academic Press. 1999

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

Shapiro, A & M. Dworkin (eds). Bacteria as multicellular organisms. Oxford University Press, New York 1997

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

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