

PROGRAMA D'ECOLOGIA MICROBIANA

Editat per la Dra. I. Esteve i la Dra. N. Gaju
Professors Dra. I. Esteve i Dr. Antoni Solé
Curs 2008-09

1. Introducció a l'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.

MÈTODES

2. Mètodes d'estudi in situ

Tècniques de camp. Problemàtica de l'estudi ecològic dels microorganismes. Presa de mostres. Determinació de les variables físico químiques: llum, temperatura, pH, oxigen, sulfhídric, potencial redox, pressió. Microelectrodes. Ecosistemes artificials.

3. Mètodes de laboratori

El cultiu d'enriquiment. Tècniques de cultiu de microorganismes fototròfics. Tècniques de cultiu de microorganismes litotròfics. Tècniques de cultiu de microorganismes respiradors anaeròbics. Conservació de les soques. Col·leccions de cultius.

4. Noves metodologies en Ecologia microbiana

Identificació de microorganismes in situ. Tècniques microscòpiques d'alta resolució. Mètodes per estimar la biomassa i l'activitat dels microorganismes. Tècniques amb isòtops pesants. Fraccionament isotòpic. Tècniques moleculars: preparació de sondes. Problemàtica en la identificació i caracterització de microorganismes d'ambients naturals.

HISTÒRIA DE LA VIDA SOBRE LA TERRA. ELS LIMITS PER A LA VIDA.

5. L'evolució de la vida a la terra

El registre fòssil microbià. Importància dels estromatòlits. Distribució geogràfica. Paper dels estromatòlits en la mineralització. Causes de la seva extinció. Els estromatòlits i la història de la Terra. Les primeres formes de vida a debat.

6. Microbiologia del sòl i de l'aigua

Composició del sòl. Condicions físico químiques. Comunitats microbianes. Substrates utilitzats per al creixement microbià. Ambients aquàtics: rius, llacs, l'oceà. Paràmetres ambientals. Biota autòctona.

7. Els sediments

Mètodes d'estudi especials. Perfils físico químics. Els sediments com a trampes de nutrients. Els bacteris magnetotàctics. Estructura i composició del magnetosoma bacterià. Diversitat dels bacteris magnetotàctics. Ecologia dels bacteris magnetotàctics.

8. Microorganismes termòfils

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

9. Microorganismes halòfils

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. Aplicacions biotecnològiques.

10. Microorganismes psicròfils

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

11. Microorganismes acidòfils

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

12. Microorganismes alcalòfils

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

13. 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.

14. Vida a l'univers

L'exploració de Mart i altres planetes del sistema solar. Les biosenyals: carboni i sofre lleuger. Microfòssils. Fòssils moleculars i biominerals.

CICLES BIOGEOQUÍMICS

15. Cicles del carboni, del nitrogen i del sofre

Cicle del carboni. Metanogènesi. Reservoirs de carboni a la natura. Cicle del nitrogen. Bacteris desnitrificants i nitrificants. Cicle del sofre. Microorganismes sulfat reductors, litòtrofs i fotòtrofs. Aplicacions pràctiques. Exemples del paper dels microorganismes en la biomineralització.

16. Altres cicles biogeoquímics

Cicle del calci. Cicle de l'hidrogen. Cicle del ferro. Cicle del fòsfor. Cicles dels metalls pesants i radioactius. Microorganismes implicats. Relacions entre els diferents cicles biogeoquímics.

ASSOCIACIONS ENTRE MICROORGANISMES

17. Relacions entre microorganismes

Concepte de simbiosi. Relacions neutres entre microorganismes: mutualisme. Relacions antagòniques: predació, parasitisme, competició, amensalisme. Relacions beneficioses: sinergisme. Possible base genètica de la simbiosi.

18. Associacions entre protists i procariotes

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

19. 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.

20. Associacions entre animals i microorganismes

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

21. La terra com a organisme viu

James Lovelock i la hipòtesi Gaia. Anatomia i fisiologia de la Terra. Regulació del clima terrestre. Impacte de l'activitat humana en els ecosistemes. Mesures correctives.

Seminaris Ecologia Microbiana. Curs 2008-2009
Professors: Isabel Esteve/ Antoni Solé

- | | |
|-----------|--|
| 17-10-08 | The marine nitrogen cycle .
Microbe Vol 3 (4):186-192 (2008) |
| 24 -10-08 | Microbes pose a risk to prehistoric cave paintings
Microbe Vol 3 (2):72-77 (2008) |
| 07 -11-08 | Micrococcus spp. growing on heavy metals stress conditions.
In preparation |
| 14 -11-08 | Analyzing bacterial physiology at the single-cell level
Microbe Vol 3 (5):239-445 (2008) |
| 21-11-08 | Magnetoglobus, magnetic aggregates in anaerobic environments
Microbe. Vol 2 (9):437-445 (2007). |
| 28 -11-08 | Shrinking bacterial genomes
Microbe Vol 3 (3):124-130 (2008) . |
| 05-12-08 | Evolutionary ecology of bacterial viruses
Microbe Vol 3 (4):171-178 (2008) |
| 12 -12-08 | Endolithic cyanobacteria in halite rocks from the hyperarid core of the Atacama desert
Astrobiology Vol 6 (3):415-422 (2008) |
| 19 12-08 | Exploring the physiological state of continental Antarctic endolithic microorganisms by microscopy
FEMS Microbiology Ecology Vol 50:143-152 (2004) |
| 10- 01-09 | Giant marine cyanobacteria produce exciting potential pharmaceuticals
Microbe Vol (3):277-284 (2008) |

Bibliografía Ecología microbiana. Professora : Isabel Esteve

Atlas, R.M. & Bartha, R. Ecología microbiana y Microbiología ambiental. 4a ed. Addison Wesley. 2002

Madsen, E.L. Environmental Microbiology. Blackwell publishing. 2008

Madigan, M. T.; Martinko, J. M; J. Parker. Dunlap, P.V. & Clark, D.P. Brock Biology of Microorganisms (12th edition) ed. Prentice -Hall. 2008.

Miller, R.V. and Day, M. J. Microbial Evolution. ASM Press. American Society for Microbiology. Washington, D.C. 2004

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

Fenchel, T.; King, G. M. & Blackburn T.H. (eds). Bacterial biogeochemistry. The ecophysiology of mineral cycling. A. P. Academic Press. 1998

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

Horikoshi, K; & Tsujii, K. (eds). Extremophiles in deep-sea environments. Springer. 1999

Lovley D. R. (ed). Environmental microbe-metal interactions. ASM Press Washington, D. C. 2000

Lovelock, J.,. Healing Gaia. Practical medicine for the planet. Harmony Books. N. Y.. 1991.

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

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.