

PROGRAMA D'ECOLOGIA MICROBIANA

1. Ecologia microbiana

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

2. Mètodes d'estudi in situ

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

3. Mètodes de laboratori

El cultiu d'enriquiment. Tècniques per el creixement de microorganismes fototròfics: aerobis i anaerobis. Tècniques per el creixement de microorganismes litotròfics. Tècniques per el creixement de microorganismes respiradors anaerobis. 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, competència, amensalisme. Relacions beneficioses: — comensalisme, mutualisme. Interaccions microbianes

7. Microbiologia del sòl

Composició del sòl. Condicions físico-químiques. Comunitats microbianes. Substrates utilitzats pel creixement microbià. Fluxe energètic. Relacions antagòniques.

8. Microbiologia de l'aigua

Ambients aquàtics: Rius. Llacs. El mar. L'oceà. Els pols: microorganismes psicròfils. Factors ambientals que afecten a els microorganismes. Poblacions eucarionts i procarionts. Contaminació deguda a la degradació de la matèria orgànica.

9. Els sediments

Mètodes d'estudi especials. Microorganismes. Perfils físico-químics. Els sediments com a trampes de nutrients. Els sediments com a reservoris

10. Cicles del carboni del nitrogen i del sofre

Cicle del carboni. Metanogènesi. Reservoris de carboni a la natura. Cicle del nitrogen. Bacteris denitrificants i nitrificants. Cicle del sofre. Microorganismes sulfat reductors, 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 fòsil microbià

Importància dels estromatolits. Mètodes d'estudi. Distribució geogràfica. Morfogènesi. Paper dels estromatolits en la mineralització. Causes de la seva extinció. Els estromatolits 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. Mecanismes d'adaptació dels microorganismes a condicions ambientals extremes.

14. 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. Els límits per la vida.

15. 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.

16. Associacions entre animals i microorganismes

Microbiologia de les superfícies externes. El sistema intestinal dels invertebrats. L'intestí de les termites. El sistema intestinal dels vertebrats. El rumen.

17. Relacions hoste-paràsit

El cos humà. Biota autòctona del cos: La pell. La cavitat bucal. L'intestí. L'aparell respiratori. Els òrgans genitals. Defenses no específiques. Colonització per microorganismes patògens. Producció de toxines. Animals asèptics.

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.

BIBLIOGRAFIA

Llibres bàsics de consulta

- Atlas, R.M. y Bartha, R. 1987. *Microbial Ecology: Fundamentals and Applications* (2^a ed). Benjamin/Cummings Publ. Co., Menlo Park.
- Lynch, J.M. y J.E. Hobbie (eds.). 1988. *Microorganisms in Action: Concepts and Applications in Microbial Ecology*. Blackwell Sci. Publ., Oxford.

Lectures complementàries

- Austin, B. (ed.). 1988. *Marine Microbiology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Cohen, Y. y E. Rosenberg (eds.). 1989. *Microbial Mats: Ecological Physiology of Benthic Microbial Communities*. American Society for Microbiology, Washington.
- Cole, C.S. y S.J. Ferguson. 1988. *The Nitrogen and Sulphur Cycles*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Dworkin, M. 1991. *Microbial Cell-Cell Interactions*. American Society for Microbiology, Washington.
- Fletcher, M., *et al.* 1987. *Ecology of Microbial Communities*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Gorlenko, V., *et al.* 1983. *The Ecology of Aquatic Microorganisms*. Springer-Verlag, Berlin.
- Grant, W.D. & P.E. Long. 1981. *Environmental microbiology*. Blackie.
- Hurst, C.J. 1991. *Modeling the Environmental Fate of Microorganisms*. American Society for Microbiology, Washington.
- Janasch, H.W. & C.D. Taylor. 1984. *Deep-sea microbiology*. *Ann. Rev. Microbiol.* 38:487-514.
- Javor, B. 1989. *Hypersaline Environments. Microbiology and Biogeochemistry*. Springer-Verlag, Berlin.
- Klug, H.J. y C.A. Reddy (eds.). 1984. *Current Perspectives in Microbial Ecology*. American Society for Microbiology, Washington.
- Krumbein, W.E. 1983. *Microbial Biogeochemistry*. Blackwell Sci. Publ., Oxford.

- Margulis, L. 1981. Symbiosis in Cell Evolution. W.H. Freeman, San Francisco.
- Overbeck, J. y R.J. Chrost (eds.). 1990. Aquatic Microbial Ecology. Springer-Verlag, Berlín.
- Paul, E.A. y F.E. Clark. 1989. Soil Microbiology and Biochemistry. Academic Press, Nueva York.
- Poindexter, J.S. & E.R. Leadbetter (Eds.) 1988. Bacteria in nature. Plenum Publishing Corp.
- Schlegel, H.G. y L.L. Bowien (eds.). 1989. Autotrophic Bacteria. Springer-Verlag, Berlín.
- Shirley, J.M. y L.L. Barton (eds.). 1991. Variations in Autotrophic Life. Academic Press, Nueva York.
- Slater, J.H., *et al* (eds.). 1983. Microbes in Their Natural Environments. Cambridge University Press, Cambridge.
- Slop, H. 1988. Microbial Ecology: Organisms, Habitats, Activities. Cambridge University Press, Cambridge.
- Sussman, M., *et al* (eds.). 1988. The Release of Genetically-Engineered Microorganisms. Academic Press, Nueva York.
- Zehnder, A.J.B. (ed.). 1988. Biology of Anaerobic Microorganisms. John Wiley & Sons, Nueva York.

PROGRAMA DE PRACTIQUES DE ECOLOGIA MICROBIANA

1. MICROBIOLOGIA DE L' AIGUA.

- a) Presa de mostres. Sortida al sistema lacustre de Banyoles
- b) Perfils fisico-químics
- c) Determinació de la producció primària i la respiració en mostres d'aigua.
- d) Determinació de l'oxigen dissolt (Mètode de Winkler)
- e) Recompte total de microorganismes amb taronja d'acridina
- f) Determinació de la concentració de pigments en mostres d'aigua.

CREIXEMENT EN PLACA DE BACTERIS FOTOTROFICS VERMELLS I VERDS DEL SOFREA

- a) Tècniques d'aïllament
- b) Preparació de cultius confluents. Mètode de la doble capa d'agar.

ECOFISIOLOGIA

Creixement de Rhodobacter sphaeroides

- a) Assaig de diferents intensitats de llum
- b) Assaig de diferents temperatures d'incubació
- c) Assaig de diferents fonts de carboni

2. MICROBIOLOGIA DEL SOL.

- a) Identificació de microorganismes del sòl
- b) Obtenció de soques bacterianes productores d'antibiòtics a partir de mostres del sòl

SEDIMENTS

- a) Determinació del contingut de matèria orgànica als sediments
- b) Determinació del perfil de potencial redox d'un sedíment
- c) Determinació del contingut en proteïnes del sedíment

3. AMBIENTS EXTREMS

MANTELLS MICROBIANS

- a) Observació macro i microscòpica
- b) Determinació de la concentració de pigments

4. BIBLIOGRAFIA