

PROGRAMA D'ECOLOGIA

A. Introducció

1. Concepte d'ecologia.

Orígens de l'ecologia: tradicions biogeogràfica, demogràfica, ecofisiològica. Nivells d'integració en ecologia. Autoecologia i sinecologia. Enfocs estructural, funcional i dinàmic en l'estudi de les comunitats. L'ecologia com a ciència de síntesi. Ecologia, termodinàmica i teoria general de sistemes.

B. Ecologia d'ecosistemes

2. Processos bàsics als ecosistemes.

L'estudi dels ecosistemes. Funcionalisme dels ecosistemes: fluxos d'energia i cicles de nutrients. Models de compartiments i fluxos. Taxes de renovació. Biomassa i producció. Nivells tròfics. Xarxes tròfiques. Energia endosomàtica i exosomàtica.

3. Producció primària.

Concepte de producció primària. Mètodes de mesura de la producció primària aquàtica i terrestre. Factors limitants de la producció primària. Organització dels ecosistemes en relació a la llum. Eficiència fotosintètica, límits de la producció i subsidis d'energia. Producció primària en diferents biomes.

4. Producció secundària.

Concepte de producció secundària. Tipus d'alimentació. Ingestió, assimilació i producció. Energia de manteniment. Eficiències ecològiques. Mètodes de mesura de la producció secundària. Factors limitants de la producció secundària.

5. Fluxos d'energia en l'ecosistema.

Destí de l'energia radiant. Valoració energètica de les produccions primària i secundària. Via dels fitòfags i via dels detritívors. Fluxos d'energia en diferents ecosistemes. Taxes de renovació. Paper dels fitòfags: mes enllà de l'energia. Descomposició en ecosistemes terrestres i aquàtics. Importància dels descomponedors. Producció neta de l'ecosistema. Relació P/R. Ecosistemes autotròfics i heterotròfics.

6. Cicles de nutrients.

Necessitats nutritives dels organismes. Cicles de nutrients a nivell d'ecosistema: cicle intersistèmic i cicle intrasistèmic. Entrades i sortides de nutrients. L'ús de petites conques. Circulació de nutrients dintre de l'ecosistema: principals compartiments i fluxos. Cicles de nutrients en diferents ecosistemes. Disponibilitat de nutrients. Eutròfia i oligotròfia. Eficiència en l'ús de nutrients. L'home i els cicles biogeoquímics.

7. Ecosistemes marins.

Medi físic. Ambients marins. Principals factors ecològics. Ecosistemes planctònics. Fitoplàncton. Zooplàncton. Necton. Afloraments. Ecosistemes bentònics. Ecosistemes litorals. La pesca com a recurs natural.

8. Ecosistemes lacustres.

Medi físic. Tipus de llacs i ambients lacustres. Principals factors ecològics. Plàncton i bentos. La zona litoral. Cicle anual d'un llac temperat. Eutrofització. Acidificació.

9. Ecosistemes fluvials.

Medi físic. Ambients fluvials. Principals factors ecològics. Adaptacions a la corrent. Autotròfia i heterotròfia. Estructura de les comunitats d'invertebrats. L'espiral dels nutrients. El riu i la seva conca. Contaminació i organismes indicadors. El sistema dels saprobis.

10. Ecosistemes terrestres.

Medi físic. Ambients terrestres. Climes. Diagrames ombrotèrmics. Sòls. Relleu. Adaptacions dels organismes al medi terrestre. Economia hídrica. Formes de vida de les plantes. Ecosistemes herbacis. Ecosistemes arbustius. Ecosistemes forestals. El foc.

C. Ecologia de comunitats

11. Naturalesa de la comunitat.

Conceptes de comunitat. Enfocs organísmic i individualístic. Característiques de la comunitat. Organització de la comunitat en gremis. Descripció de la composició de la comunitat. Pautes en l'espai. Continuïtat i discontinuïtat. Classificació i ordenació de comunitats.

12. Xarxes tròfiques.

Estructura tròfica de la comunitat. Mètodes d'estudi de les xarxes tròfiques. Propietats de les xarxes tròfiques. Número de nivells tròfics. Connectància. Omnivorisme. Complexitat i estabilitat.

13. Diversitat.

Definicions i components de la diversitat. Mesura de la diversitat. Espectres d'abundàncies. Teoria de la informació i índex de Shannon. Espectres de diversitat. Diversitat i grau d'organització. Gradients de diversitat i les seves causes. Mecanismes que generen i mantenen la diversitat.

14. Successió.

Orígens del concepte de successió. Successió primària i secundària. El concepte de climax. Exemples de successions. Microsuccessions. Regularitats al llarg de la successió. Canvis cíclics en les comunitats. Models i mecanismes de la successió.

15. Influència de la competència en l'estructura de la comunitat.

Competència actual. Experiments de camp. Importància de la competència en diferents comunitats. El fantasma de la competència passada. Evidència a partir de las pautes de les comunitats. Diferenciació de nínxols. Distribucions geogràfiques excloents. Models neutres i hipòtesis nul·les.

16. Influència de la depredació i les pertorbacions en l'estructura de la comunitat.

Efectes dels depredadors generalistes. Efectes dels depredadors especialistes. Canvis de dieta i selecció dependent de la freqüència. Concepte de pertorbació. Propietats de les pertorbacions. Heterogeneïtat temporal i pertorbació física. Ocupació de clarianes. Pertorbacions i diversitat. Comunitats en equilibri?

D. Ecologia de poblacions

17. Autoecologia.

Relacions entre organismes i medi. Medi i hàbitat. Condicions ambientals i recursos. Tipus de resposta dels organismes: saturació, òptima, sigmoidal. Principi dels factors limitants: llei del mínim de Liebig, llei de tolerància de Shelford. El medi com escenari multifactorial. Estudi de les interaccions entre factors. Indicadors ecològics. Nínxol ecològic. Amplitud i solapament de nínxols. Àrea de distribució, tipus d'hàbitats i nínxols fonamentals i realitzats. Generalistes i especialistes.

18. Poblacions uniespecífiques.

Demes i poblacions. Densitat i tamany de les poblacions. Individus genètics i funcionals. Les formes clonals i els problemes que plantegen. Factors que influeixen en el tamany de les poblacions: mortalitat, natalitat, immigració, emigració.

19. Estimació de la densitat/tamany.

Censos i mostres. Unitats de mostreig i tècniques de recol·lecció. Teoria de mostreig: mostreig simple a l'atzar, estratificat, dos fases, marcat i recaptura, regressió.

20. Estimació de la mortalitat.

Classes de cicles biològics. Generacions solapades i separades. Cohorts. Taules de vida de cohort i taules estàtiques. Corbes de supervivència: significat per al canvi evolutiu.

21. Estimació de la fecunditat.

Taxa reproductiva neta: casos discret i continu. Fecunditat en plantes i animals. La fecunditat com mesura de fitness. Bases morfològiques de la fecunditat. Constriccions del tamany corporal i filogenètiques. Fecunditat i longevitat. Valor reproductiu.

22. Competència intraespecífica.

Caracterització de la competència. Mortalitat i fertilitat dependents de la densitat. Densitat i creixement en plantes i animals. Competència i limitació de les poblacions. Mesura de la intensitat de la competència. Mecanismes de la competència. Models matemàtics: exponencial i logístic. Capacitat de càrrega. La interpretació de r i K en els models.

23. Competència interespecífica.

Naturalesa de la competència. Models matemàtics i resultats teòrics. El principi d'exclusió competitiva. Dificultats en l'estudi real de la competència. Factors externs que modifiquen la competència. La competència intra/interespecífica com model d'estudi d'interaccions evolutives. Desplaçament de caràcters. Competència versus mutualisme.

24. Herbivorisme i depredació.

Classificació funcional de la interacció. Efectes dels herbívors en plantes individuals i agents externs. Tipus de defenses anti-herbívors. Classificació dels depredadors. Components del comportament d'un depredador prudent. Aprenentatge, temps i espai en les interaccions. Models matemàtics, respostes funcional i numèrica.

25. Estratègia i selecció r i K.

El concepte original de MacArthur-Wilson de r i K. Abundància, regulació i fluctuacions de les poblacions. Distribució de la mortalitat, in/dependència de la densitat. Estabilitat de condicions. Principi d'assignació de recursos. Usos ampliat del concepte r i K i cicles biològics complexos. Revisió del concepte d'estratègia i relacions amb altres tipus de selecció.

26. Variació en les poblacions.

Organismes unitaris i modulars. Conseqüències de la immobilitat. Ecòtips i clines. Polimorfismes. Mètodes d'estudi de la diferenciació local. Explicacions de la variació genètica. Selecció i flux gènic. Pol.linitzadors i sistemes de dispersió. Mutualismes i coevolució d'interaccions.

27. Ecologia i evolució.

El nínxol ecològic, caracterització de les propietats de les espècies. L'espai nínxol. Límits a la saturació de comunitats i l'amplitud del nínxol. Model de Fisher. Condicions per al procés de selecció natural. Estimacions de la fitness. Selecció fenotípica i resposta genètica. Nivells de selecció. Selecció estabilitzadora, direccional, disruptiva i dependent de la freqüència. Pautes d'extinció i aparició de faunes i flores passades. Models interpretatius: hipòtesis de la Reina Roja, model estacionari. Té base demogràfica el canvi macroevolutiu? Idees d'Eldredge i Gould sobre macroevolució.

BIBLIOGRAFIA ESSENCIAL

Krebs, C.J. 1986. Ecología. (Tercera edició). Pirámide. Madrid.

Begon, M., Harper, J.L. i Townsend, C.R. 1988. Ecología. Omega. Barcelona.

Margalef, R. 1974. Ecología. Omega. Barcelona.

McNaughton, S.J. i Wolf, L. 1981. Ecología General. Omega. Barcelona.

Pianka, E.R. 1982. Ecología Evolutiva. Omega. Barcelona.

Odum, E.P. 1972. Ecología. Interamericana. México.

Terradas, J., Prat, N., Escarré, A. i Margalef, R. (eds.) 1989. Sistemes Naturals. Història Natural dels Països Catalans. Vol. 14. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.