

PROGRAMA D'ECOLOGIA -- CIÈNCIES AMBIENTALS -- CURS 2003-2004

INTRODUCCIÓ

1.1. L'ecologia en el context de les ciències. Definicions de l'ecologia. Arrels històriques de la ciència ecològica. Nivells d'organització, jerarquies, escales d'observació. Nocions bàsiques sobre l'aplicació del mètode científic en ecologia. Els ecosistemes com a sistemes físics. L'home en els ecosistemes. Relació amb altres disciplines científiques.

1.2. Organismes i medi: la selecció natural. Convergència evolutiva i evolució paral·lela. Com funciona la selecció natural en el marc ecològic. Fitness o eficàcia biològica. Factors històrics i factors ambientals. Principals factors històrics: cataclismes, deriva dels continents, canvi climàtic, insularitat, invasions, etc. Cicles vitals. Variabilitat genètica des d'una perspectiva ecològica. Concepte de nínxol ecològic. Assignació de recursos. Compromisos. Estratègies. Tipus biològics.

ECOLOGIA FUNCIONAL

2.1. Condicions ambientals. Propietats de l'aigua. El sòl i l'aigua. pH del sòl i de l'aigua. El sistema carbònic-carbonats. Radiació i temperatura. Ectotèrms i endotèrms. Carboni i oxígen. Salinitat i potencial osmòtic. Nutrients. Radiació i llum. Radiació i temperatura. Percepció del medi. Al·lometries.

2.2. Variacions del medi físic. El clima i les seves variacions. El medi oceànic: zones oceàniques, corrents. Els llacs: zones limnètiques. El relleu i el paisatge: circulació de l'aigua, exposició, altitud. Els sòls: tipus principals.

Aplicació: Observacions i previsions meteorològiques. Previsió de catàstrofes.

Aplicació: Gestió de recursos d'aigua dolça.

2.3. Els organismes i el medi. Salinitat i regulació osmòtica. Aigua i regulació tèrmica. Temperatura i metabolisme. Temperatura i desenvolupament. Fotosíntesi. Fixació de carboni en plantes C3. Les síndromes C4 i CAM. Respiració. Balanç de carboni. Obtenció de nutrients per les plantes. Llei de tolerància. Espècies eurioiques i estenoiques. Homeostasi. Espècies reguladores i espècies tolerants.

Aplicació: Espècies indicadores de condicions ambientals.

Aplicació: Ús d'espècies en la restauració.

Aplicació: Control de qualitat d'aigües i gestió d'aigües dolces.

Aplicació: Cria enb ambients controlats

2.4. Energia en els ecosistemes: productors primaris. Energia endosomàtica i exosomàtica. Biomassa i producció. Necromassa. Taxa de renovació. Producció primària i secundària. Producció neta de l'ecosistema. Xarxes tròfiques. Radiació fotosintèticament activa (PAR). Absorció de la radiació en ambients terrestres i aquàtics. Organització vertical de les plantes en relació a la llum. Mesura de la producció primària. Factors que limiten la producció primària als ecosistemes aquàtics i terrestres. Patrons geogràfics de la producció primària als continents i als oceans.

Aplicacions: Prevenció i previsió d'efectes del canvi climàtic

Aplicació: Gestió sostenible en agricultura i silvicultura; regadius, adobs, ordenació forestal.

Aplicació: Aquicultura.

2.5. Energia en els ecosistemes: productors secundaris i descomposadors. Destí de la producció primària: la via dels descomponedors i la via dels detritívors. Assimilació. Eficiències ecològiques. Factors que limiten la producció secundària. Valor nutritiu dels organismes i de les seves parts. La relació C/N. Els organismes amb cel·lulasses. Ecosistemes no dependents de la llum. Flux d'energia als ecosistemes. Defensa dels organismes davant dels seus consumidors. Defenses físiques i químiques. Defenses de forma i de color: Cripsis i aposematisme. Defenses basades en el comportament.

Aplicació: Gestió sostenible en ramaderia, conservació de fauna.

Aplicació: Desenvolupament de noves tècniques en aqüicultura.

Aplicació: Alimentació en la cria d'animals per a producció o protecció

Aplicació: Gestió d'espècies protegides.

2.6. Cicles de matèria als ecosistemes. Compartiments i fluxos. Potencial redox. Cicles del carboni, nitrogen, fòsfor i sofre. Eutrofització d'aigües continentals. Efectes de la pluja àcida sobre el sòl i sobre les aigües continentals. Cicles a nivell d'ecosistemes concrets. Eficiència en l'ús dels nutrients. Conques. Processos de descomposició al sòl. Cicles a l'aigua. Contaminació.

Aplicació: gestió relacionada amb la contaminació

Aplicació: Maximimització del rendiment i sostenibilitat en explotacions agrícoles, ramaderes i aquàtiques.

Aplicació: Manteniment de cultius de diversos tipus.

Aplicació: Polítiques relacionades amb el canvi global

2.7. Ecologia de sistemes. Factors externs i controls interns. Compartiments i fluxos. Exemples de models.

Aplicació: Anàlisi funcional d'ecosistemes sota gestió

Aplicació: Previsió del comportament dels ecosistemes sota diversos tipus de perturbacions i estrès.

ECOLOGIA DE POBLACIONS I DE COMUNITATS

3.1. Processos poblacionals bàsics. El mètode hipotètic-deductiu a l'ecologia de poblacions. Supervivència i reproducció. Dispersió. Poblacions tancades. El creixement sense límits: el model exponencial. Estocasticitat ambiental i demogràfica. Dependència de la densitat: el model logístic. Competència intraespecífica. Explotació: quotes i regulació de l'esforç. Autoatenuació (lleï de Ioda).

Aplicació: Risc d'extinció en poblacions petites

Aplicació: Optimització d'explotacions (pesqueres, per exemple)

3.2. Poblacions estructurades. Creixement exponencial amb estructura d'edats. Taules de vida. Organismes iteròpars i semelpars. Corbes de supervivència. Compromisos. Projecció de la mida de la població a curt termini: la matriu de Leslie. Distribució estable d'edats. Valor reproductiu.

Aplicació: Demografia humana: planificació, assegurances de vida

Aplicació: Gestió de poblacions d'espècies de vida llarga

3.3. Poblacions obertes. Concepte de metapoblació. Taxes de colonització i d'extinció. Risc d'extinció de les poblacions locals i del conjunt de la metapoblació. Modelo bàsic de metapoblacions. Colonització interna: el model de Levins. Efecte rescat.

Aplicació: Conservació d'espècies emblemàtiques

Aplicació: Planificació territorial: fragmentació de l'hàbitat, corredors biològics

3.4. Interaccions fortes. Competència interespecífica. Tipus de competència. El model de Lotka i Volterra de competència. Soluciones gràfiques. El principi d'exclusió competitiva. Depredació. Tipus de depredadors. El model de Lotka i Volterra de depredació. Soluciones gràfiques. Hipòtesis estabilitzadores del model. Depredació en hàbitats heterogenis. Mutualisme. Mutualisme obligat i facultatiu. Dinàmica de les poblacions de mutualistes.

Aplicació: Control biològic de plagues

Aplicació: Maximimització del rendiment en explotacions agrícoles pluriespecífiques

3.5. Interaccions difoses. Efectes indirectes. Cadena d'interaccions. Competència aparent. Interaccions tritròfiques. Cascades tròfiques. Importància de la competència interespecífica i de la depredació. La hipòtesi de HSS. Xarxes tròfiques. Espècies clau. Diferències metodològics entre l'ecologia de poblacions i l'ecologia de comunitats.

Aplicació: Biomanipulació de la qualitat de l'aigua

Aplicació: Epidemiologia de malalties transmeses per animals salvatges

3.6. Descripció de la comunitat. Caracterització de la comunitat: nombre d'espècies, gremis, índexs de diversitat, diagrames de rang-abundància, equitabilitat. Ordenació i classificació de comunitats. Comunitats obertes i tancades. L'anàlisi de gradients. Associacions, formacions i biomes. Diversitat local i regional. Diversitat i biodiversitat. Relació espècies – àrea.

Aplicació: Coneixement i cartografia del medi

Aplicació: Disseny de reserves naturals

3.7. Canvis temporals a la comunitat. El canvi incessant: entre la perturbació y la successió. El concepte de clímax y la seva evolució històrica. Successió autòtrofa i heteròtrofa. Successió primària i

secundària. Mecanismes de successió: facilitació, tolerància i inhibició. Pertorbacions. Espectre de pertorbacions. Estratègia r/K i la successió. Models markovians de dinàmica de comunitats.

Aplicació: Pertorbacions en ecosistemes terrestres: incendis i huracans

Aplicació: Restauració de la composició i funció de la comunitat

3.8. Causes i conseqüències de la diversitat de les comunitats. Es troben les comunitats en equilibri? Explicacions des de l'equilibri i des del no-equilibri de la diversitat. Estabilitat i complexitat. Gradient latitudinal de la biodiversitat. Comunitats i ecosistemes: efectes de la diversitat sobre funcions dels ecosistemes.

Aplicació: Gestió sostenible de comunitats i d'ecosistemes

Aplicació: Restauració d'ecosistemes; creació de comunitats viables en nous medis

BIBLIOGRAFIA

Begon M, Harper JL, Townsend CR (1999) *Ecología*. Omega, Barcelona

Chapin FS, Matson PA, Mooney, HA (2002) *Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology*. Springer Verlag, New York

Gotelli NJ (2001) *A primer of ecology* (3rd ed). Sinauer Associates. Sunderland, Massachussets, USA

Krebs CJ (1986) *Ecología. Análisis experimental de la distribución y abundancia*. Pirámide, Madrid

Krebs CJ (1994) *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance* (4th ed). Harper Collins, New York

Margalef R (1977) *Ecología* (2^a ed). Omega, Barcelona

Margalef R (1992) *Planeta azul, planeta verde*. Prensa Científica, Barcelona

Morin PJ (1999) *Community Ecology*. Blackwell Science, Oxford

Odum EP (1972) *Ecología* (3^a ed). Interamericana, México

Odum EP, Sarmiento FO (1998) *Ecología. El puente entre ciencia y sociedad*. McGraw-Hill Interamericana, México

Pianka ER (1982) *Ecología evolutiva*. Omega, Barcelona

Pianka ER (2000) *Evolutionary ecology* (6th ed). Harper Collins, New York

Remmert H (1988) *Ecología. Autoecología, ecología de poblaciones y estudio de ecosistemas*. Blume, Barcelona

Ricklefs RE (1990) *Ecology* (3rd ed). Freeman, New York

Ricklefs RE (1998) *Invitación a la Ecología* (4^a Ed.) Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.

Schlesinger WH (1997) *Biogeochemistry. An analysis of global change* (2nd edition). Academic Press, San diego, California, USA.

Smith RE, Smith TM (2000) *Ecología*. Addison Wesley, Madrid

Terradas J (Ed.) (1989) *Sistemes naturals*. Història Naturals dels Països Catalans Vol 14. Editorial Enciclopèdia Catalana, Barcelona.

Terradas J (2001) *Ecología de la vegetación*. Omega, Barcelona.

Townsend CR, Harper JL, Begon M (2000) *Essentials of Ecology*. Blackwell Science, Oxford.