

# Oblast ekologie jako vědní disciplíny

## Ekologie

**věda o vzájemných vztazích mezi organismy a jejich prostředím, ve kterém žijí, věda o struktuře (na různých úrovních) a funkci přírody**

Tradiční dělení: **autekologie** – objasňuje vlivy abiotických faktorů na organismy

**Demekologie** – studuje podmínky života jednotlivých druhů organismů

**Synekologie** – hledá formy koexistence polydruhových systémů

## Demekologie

**Jedinec** (individuum) – samostatný organismus (rostlina, živočich, houba aj.) schopný existence pomocí výměny látek a energie (metabolismu) s vnějším prostředím

**Populace** - soubor všech jedinců téhož druhu (homotypický soubor) v určitém prostoru a čase (možnost produkce potomstva)

### Skupinové charakteristiky (atributy) populace

Rozptyl (rozmístění, disperze) jedinců v prostoru. Rovnoměrné x náhodné x shloučené.

Shlukování (agregace) - různé příčiny (ochranně-obranné, úkrytové, trofické, rozmnožov. aj.).

Hustota (denzita) - počet jedinců na jednotce plochy

Množivost (natalita) - schopnost rozmnožovat se realizovaná v čase.

Úmrtnost (mortalita) - počet uhynulých za jednotku času. Obojí: předpoklad růstu populace.

Rozptylování (migralita, disperze) - nejnápadnější znak živočišných populací. Pohyb mimo plochu obývanou populací - vystěhování (emigrace). Šíření rostlin - diaspory (anemochorie, hydro-, zoo-, antropo-) x vegetativně

Složení populace - věková struktura - pre-, reprodukční a post- věk. Věkové pyramidy.

Struktura populace - pohlavní - proměnlivá podle stáří, rozmnožování, populační hustoty, i ročního období. Rozhodující podíl samic. S. hmotnosti (při obtížích určení věku), sociální struktura.

Růst populace - výslednice poměru natality a mortality s vlivy emigrace. Exponenciální (logaritmičtý) růst.

Kolísání početnosti populace: a) v průběhu jednoho roku (oscilace) b) kolísání v průběhu více let (fluktuace). Zvláštní případ - gradace (katastrofální přemnožení - hlavně fytofágové).

Modely růstu populací - r- a K- strategové (dva krajní extrémy). U r-specialistů roste populace velmi rychle ale krátkodobě, jsou schopny osídlit nové prostory, rychle snižují početnost (živočiškové středních a vyšších zeměpisných šířek). K-specialisté mají pomalý populační (většinou i individuální růst), nízký vrozený rozmnožovací potenciál, ale dlouhou délku života s opakovaným rozmnožováním, mortalitou závislou na populačních hustotách a postihující hlavně staré jedince. Početnosti populace jsou stále, blízko hranice únosnosti prostředí. Do nového prostředí pronikají zvolna (tropičtí kopytníci). Různé přechodné strategie.

## **Mezidruhové vztahy**

Neutralismus - bez působení

Protokooperace - nejvolnější kladné vztahy (společná hnízda, hejna). Aliance

Komenzalizmus – potravní nebo sídelní prospěch jednoho

Mutualizmus (symbióza) - trvalá a nezbytná vazba

Amenzalizmus (antibióza)- inhibice jednoho metabolity druhého

Kompetice - společná nika - čerpání stejných potřeb, soutěž

Predace - potravní vztah většího predátora, který zabíjí kořist

Parazitismus - soužití menšího parazita s hostitelem, který strádá

Vzájemné vztahy mezi rostlinami a živočichy

A) přímé - trofické (pastva, okus) - destrukční vliv fytofágního hmyzu

B) nepřímé - změna prostředí (sešlap -> změna rostlinných společenstev)

C) netrofické vztahy destrukční - využití rostlinného materiálu pro hnízda (racci)  
netrofické vztahy nepřímé - vliv půdních organismů (hraboši)

Strategie populací rostlin - uplatňování souborů vhodných adaptací k prostředí. Faktory konkurence ostatních populací.

## Synekologie

**Společenstva** (cenózy) - heterotypické kolektivy složené z jednotlivých populací se vzájemnými složitými vazbami. Jsou víceméně stálé, nezávislé se schopností autoregulace. Nejsou ale schopny samostatné existence (např. živočišná společenstva). Vazba na biotop. Přírozené dělení - dílčí společenstva. Umělé dělení - podle systému (ornito-, entomo- aj.). Dílčí, komplexní, přechodná (ekotonová) společenstva.

Kvantitativní znaky společenstev

- hustota druhů - počet druhů na jednotce plochy

- abundance - počet všech jedinců na jednotce plochy, objemu. Vzorkování - abundance jednotlivých druhů, součet dává abundanci cenózy.

- biomasa - hmotnost všech organismů cenózy (na ploše, ..)

- dominance - procentuální složení cenózy

- pokryvnost fytoocenóz - velikost plochy, kterou pokrývají rostliny svými nadzemními částmi

Strukturální znaky - prezence, absence (přítomnost, ne-)

- frekvence (četnost výskytu v sérii vzorků)

- konstance (stálost složení např. v čase ale i regionálně)

- stratifikace biocenóz - **vertikální struktura** rostlinných společenstev vyjádřená početním zastoupením, nebo distribucí nadzemní biomasy do jednotlivých **patér** např. v lese, (stromové korunové a kmenové, keřové, bylinné, mechové, hrabankové patro), podobně i u živočišných společenstev a **horizontální biochoria** s rozdílnou koncentrací organismů (např. členění ve stromovém patře na kmeny, větve, listí, květy, plody apod.)

- podobnost (shoda druhového složení srovnávaných cenóz)

- diverzita a ekvitabilita (druhová rozmanitost a vyrovnanost)

Přírozené (primární) biocenózy - stále více narušovány a nahrazovány druhotnými (sekundárními) společenstvy (antropogenoidy). Nezbytnost opakovaných lidských zásahů (agrocenózy). Přechody s obtížným rozlišováním. Bez řízení - autoregulační mechanismy a sukcese směřují k obnově víceméně přírozené biocenózy. Sukcese - dlouhodobý neperiodický vývoj ke konečnému (klimaxovému, homeostatickému) stadiu. U nás listnatý, popř. smíšený les.

Vývoj biocenóz (**sukcese**) - sukcesní stadia vedou ke konečnému uspořádání **klimaxu**.

Biomy - společenstva velkých oblastí Země (se substrátem a makroklimatem) s jednotnou fyziognomií podle převládajících dominantních druhů (opadavé listnaté stromy v biomu opadavého listnatého lesa) (tudra, tajga, opadavé listnaté lesy – silvaea, pouště, stepi, suché

stromové a křovinné formace – skleraea, pobřežní a břehové ekosystémy – litoraea, deštné lesy – hylaea).

**Ekosystém - strukturální a funkční celek** biocenózy a jejího prostředí.

Nezbytné složky:

**1. biotop**

**2. producenti** (zelené rostliny, autotrofní bakterie)

**3. konzumenti** (živočichové)

**4. destruenti (dekompozitoři, rozkladači)** (bakterie, plísně, houby a někteří saprotrofní živočichové)

Organismy jednotlivých úrovní mohou sloužit jako potrava následujícím. Přenos látek a energií – potravní řetězce. Ztráty energií na jednotlivých úrovních (odpady, teplo, metabolismové ztráty aj.)

Potravní řetězce (základní typy): **1. pastevně-kořistnický**

**2. parazitický**

**3. dekompoziční (detritový).**

Propojení potravních řetězců - potravní síť. Ekologická nika - postavení každého organismu v ekosystému (prostorová, trofická aj.).

Koloběh látek, jednosměrný tok energie.

Vstupy anorganických látek činností producentů, max. 20 % (5 – 10 %) fytohmoty pro živočichy (potravní závislosti), zbytek do dekompozičních procesů. Stejně u živočichů. Rozdílná rychlost dekompozicí. Mineralizace – postupný vznik anorganických látek. Opakovaná recyklizace (vstup do koloběhu). Přečty látek mezi ekosystémy. Význam koloběhu vody pro existenci života a funkci ekosystémů vůbec. Návaznost koloběhů základních biogenních prvků.

Geochemické a biogeochemické cykly - tok látek, koloběh látek. Chemický, geologický, biologický a biogeochemický tok látek. Toky prvků a toky látek (sloučenin). Antropogenní faktor v biogeochemických cyklech. Srovnání koloběhu látek a toku energií.

Typologie koloběhů - typy plynné (O<sub>2</sub> a C jako CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>), sedimentární (P a S) a koloběhy vody (malý a velký). Kvalitativní a kvantitativní pohled na biogeochemické cykly. Vzájemné vazby koloběhů látek. Vlivy lidské společnosti – narušení množstevních poměrů – dopady (skleníkový efekt, kyselá dešť, problematika ozónové díry, eutrofizace vod aj. – viz dále).

Tok energie. Energie jako obecný pojem. Ekologické pyramidy.

**Produkce a produktivita**

Biomasa. Primární a sekundární produkce. Efektivita přenosu energie mezi trofickými úrovněmi.

**Biosféra.**

**Autekologie** - vztah organismu a prostředí

**Faktory prostředí** - všechny existenční potřeby uspokojované z vnějšího světa. Mezi nimi má zvláštní místo potřeba energie.

Upřednostňování určitého rozsahu faktoru (valence) je výsledkem schopnosti organismu vyrovnat se s vnějšími podmínkami (potence organismu, tolerance pouze při škodlivém rozsahu) - **eury x stenopotentní** organismy

Faktory: <b>abiotické</b>	x	<b>biotické</b>
a) klimatické		vnitrodruhové
b) hydrické		mezidruhové(+antropogenní+trofické)
c) edafické		

### Ekologické faktory ovzduší

**Hustota a nosnost vzduchu** - umožňuje létání (hmyz 98,9 %)

**Mimozemské záření** - sluneční konstanta  $1,381 \cdot 10^3 \text{ Jm}^{-2}\text{s}^{-1}$  – různá vlnová délka

1. **z. radioaktivní <3 nm**
2. **ultrafialové 3-400 nm**
3. **světlo 360-760 nm**
4. **infračervené /tepelné/ 760 nm - 400  $\mu\text{m}$**

**Světlo** (48 % kosmic. záření) - vliv na rostliny – nezbytnost pro fotosyntézu - vliv na živočichy - velikost, zbarvení (babočka síťkovaná), aktivitu (diapauza, biologické rytmy), orientaci, rozmnožování

**Tepló** - (48 % kosmic. záření) - vliv na rostliny - protoplazmatická činnost, zbavování tepla, tvar. Adaptace na t. Výškový teplotní gradient => vegetační výškové stupně podle dominantní dřeviny: 1. doubravy do 500 m n.m.

2. bučiny (500-1000)
3. smrčiny (1000-1500)
4. kleče (1400-1800)
5. alpin. pralouky (> 1800 m n.m.).

Další dělení jednotlivých stupňů, zvraty stupňů (teplotní a vegetační inverze).

- vliv na živočichy - poikilotermní x homoiotermní. Pohyb, potrava, velikost těla, zbarvení, klimatická pravidla.

**Složení vzduchu:** N<sub>2</sub> 78%, O<sub>2</sub> 20,9, O<sub>3</sub> 0,000 002-7, CO<sub>2</sub> 0,03.

Znečišťování atmosféry (smog, ozónová díra, skleníkový efekt).

**Smog** – znečišťování vzduchu koncentrované za určitých podmínek (teplotní inverze a lokalizace v kotlině). Zimní („londýnský“) a letní („losangeleský“) smog – rozdílné příčiny, rozdílné působení a důsledky.

**Ozónová díra** - ozón v atmosféře má největší koncentraci ve výšce okolo 23 km. Význam vrstvy: filtrace UV (2.) záření. Freony (znečišťující l., nově i jiné) štěpí ozón, snižování koncentrace O<sub>3</sub> => horší filtrace - ozónová díra - nemoci z UV záření.

- CO<sub>2</sub> - pro rostliny málo, je doplňován respiračními mikroorganismů, makroorganismů, spalováním. **Skleníkový efekt** – přirozený jev, podmínka života. **Antropogenní oteplování** - zvýšení koncentrace CO<sub>2</sub> až na 0,3% - vrstva vrací odražené tepelné záření od povrchu Země do kosmu (albedo) zpět na zemi => oteplování povrchu – **změny klimatu**, rozpouštění polárního ledu => zvýšení hladiny oceánů => záplavy přímořských oblastí (Holandsko)

- O<sub>2</sub> dost i pro rostliny - mangrove

**Hydrofaktory** - původ života, nezbytnost stavby organismů.

**Salinita** - organismy mořské x sladkovodní.

Teplota (skočná vrstva) - pohyb, rozšíření

pH - kyselost vod - antropogenní zátěž oxidy síry a dusíku - pH až pod 4,5, následné změny ve stoj. vodě (tři prahy smrti limitující přežívání různě citlivých organismů)

Obsah plynů - O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S

ostatních látek - anorganické pevné (zákal), anorganické rozpustné - sloučeniny N a P - dusičnany a fosforečnany (i z pracích prášků) - zvýšený přísun a vyšší teploty - **eutrofizace vod** => masový rozvoj bakterií a fytoplanktonu - řas a hlavně sinic. Negativní účinky (jedovaté). Rekreační, vodárenské vody. Po změně teplot a snížení slunečního svitu - odumírání, metabolizace detritofágy za výrazné spotřeby kyslíku - udušení ostatních živočichů, anaerobní procesy (hnití), akumulace toxických látek (botulotoxin aj.)

- organické - biologická (biochemická) spotřeba O<sub>2</sub> za 5 dní BSK<sub>5</sub> - ukazatel kvality vod (v normální vodě 2 mg/l, cukrovarnické odpadní vody - 700 mg/l, komunální odpadní vody 3000 mg/l). Procesy samočištění (hlavně u tekoucích.)

U rostlin posuzujeme vodní bilanci stanoviště - kapalná, sněhová, horizontální (kondenzační) srážky. Dostupnost vody limituje přizpůsobení kořenového systému.

Adaptace rostlin na nedostatek vody, a. na vodní prostředí.

Stojaté a tekoucí vody (členění podle obsahu látek, teploty aj.), podzemní vody, zvláštní vodní stanoviště (rašeliniště, periodické vody, saliny)

**Edafofaktory** - půda.

Třífázový polydisperzní systém (pevná, kapalná, plynná) s živou a neživou složkou.

Druhy půd. Půdní typy. Význam rostlin pro tvorbu půd, humusu a opačně.

Významné faktory: a) edafon, klasifikace

b) vzduch

c) voda (vlhkost)

d) teplota

e) chemismus

f) světlo (málo významné)

**Biotické faktory**

Výživa (u rostlin ne, zde abiotický fakt.) - auto- x heterotrofie (jedno- x různostranná strava)

Fytofagie - výživa rostlinami (fytoepisiti x fytoparaziti)

Zoofagie - výživa živočichy (zooepisiti - dravci - karnivorové x zooparaziti)

Nekrofágové - výživa mrtvou organickou hmotou

Vnitrodruhové vztahy - kladné x záporné

Solitér - častější u rostlin nebo u živočichů přisedlých, hermafroditů a množících se nepohlavně. Živočichové - society, homotypické kolektivy, výhody. Změna chování.

I. skup. reprodukční versus II. nereprodukční

Teritorialita - vazba k životnímu prostoru (teritorium, revír, domovský okrsek). Vyznačování, hájení, velikost.