

## Otázka 24. – Ekologie

- Věda zkoumající vzájemné vztahy mezi organismy a vztahy organismů k prostředí
- Patří mezi základní biologické disciplíny – využívá poznatky z dalších přírodních věd

### Ekologické pojmy

- Ekologická nika
  - Souhrnné prostorové a funkční zařazení organismů do ekosystému – úloha organismu ve vztahu k jiným druhům
  - Zahnuje soubor všech faktorů prostředí, který organismus využívá pro průběh svých životních funkcí
- Ekologická valence
  - Rozpětí podmínek prostředí
  - Vždy vymezen minimem a maximem, střední hodnoty udávají ekologické optimum
  - Pro organismu důležité, aby všechny podmínky byly v rozmezí ekologické valence
  - Druhy stenoekní – úzká valence – nesnášejí výraznější kolísání podmínek (koala živící se eukalyptem)
  - Druhy euryekní – široká valence – snášejí i výraznější kolísání podmínek prostředí
- Limitující faktory
  - Faktor, který rozhoduje o výskytu druhu na stanovišti a který se na stanovišti nejsnáze dostane mimo hranice ekologické valence
- Bioindikátory
  - Organismy, podle jejichž výskytu můžeme usuzovat kvalitu a vlastnost prostředí
  - Rak říční – čistá voda, vřes obecný – kyselá půda
- Areál
  - Oblast na Zemi, kde se přirozeně vyskytuje daný druh
  - Splňuje podmínky daného druhu
  - Kosmopolitní druh – široký areál, rozšířen po celém světě
    - Moucha domácí, člověk
  - Endemický druh – žije na určitém místě, jinde se nevyskytuje
    - Fosa (madagaskarská šelma), koala, panda
  - Autochtonní druhy – původní druhy žijící na území
  - Alochtonní druhy – druhotné areály – byly dovezeny na určité území, kde se předtím nevyskytovaly
  - Relikt – původně široce rozšířený, dnes přežívající jen na určitém území
    - Latimérie podivná (ryba)
  - Synantropní druhy – vázány na člověka a jeho sídla
    - Potkan obecný

### Organismy a prostředí

- Organismy nežijí izolovaně, ale ve vzájemné interakci se svým prostředím
  - Reagují na vnější podmínky a svou vlastní činností prostředí ovlivňují
- Biotop
  - Životní prostředí, které umožňuje organismu základní životní funkce
  - Prostor, který poskytuje organismům podmínky pro život – rybník, les, louka
- Ekologické faktory
  - Životní podmínky organismů
  - Biotické – působení organismů na sebe navzájem včetně potravních řetězců a působení člověka

- Působení může být přímé (požírání jednoho organismu druhým) nebo nepřímé (jeden organismus mění podmínky prostředí jinému organismu – zastínění jedné rostliny druhou)
- Abiotické – působení neživé přírody – sluneční záření, teplota, vlhkost

#### Abiotické ekologické faktory

- Soubor všech fyzikálních a chemických faktorů působících na organismy

#### 1. Sluneční záření

- Hlavní zdroj energie pro život na Zemi
- Podle rozsahu délky
  - Ultrazvukové (10–380 nm) – 90 % zachyceno ozonoférou, v malých dávkách působí pozitivně (tvorba vitamínu D), vyšší dávky jsou životu nebezpečné (mutagenní účinky)
  - Viditelné světlo (380–760 nm) – přímý zdroj energie pro fotosyntézu, světelný režim má periodický charakter
    - Fotoperioda – délka světelné části dne, podmiňuje rytmické opakování životních projevů organismů – biorytmů
  - Infračervené záření (760 nm – 1 mm) – nejvýznamnější zdroj tepla pro organismy, u většiny se teplotní optimum pohybuje mezi 15 a 30 °C
    - Eurytermní organismy – snášejí větší teploty
    - Stenoremní organismy – citlivé na změny teplot

#### 2. Vzduch

- Zdroj chemických látek nutných k životu – dýchání, oxid uhličitý
- Kyslík (21 %) – produkován zelenými rostlinami při fotosyntéze, nezbytný pro život aerobních organismů, toxický pro anaerobní organismy
- Oxid uhličitý (0,034 %) – produktem dýchání organismů, zdroj uhlíku pro fotosyntézu
- Dusík (78 %) – ze vzduchu přímo využitelný jen některými bakteriemi

#### 3. Voda

- Pro život nezbytná, součást organismů těl, zajišťuje transport látek v těle, účastní se všech biochemických reakcí, umožňuje tepelnou regulaci atd.
- Životní prostředí mnoha organismů
- Sladká voda 3 % na Zemi
- Zdrojem vody v přírodě jsou atmosférické srážky
- Život organismů ovlivňují fyzikální a chemické vlastnosti vody – salinita, teplota, hustota, obsah kyslíku, pH, proudění vody, viskozita
- Nároky na vody
  - Hydrofilní – vlhkomilné
  - Xerofilní – suchomilné

#### 4. Adaptace organismů

- Přizpůsobení se organismu podmínkám prostředí
  - Fyziologické – změny fyziologických procesů v těle organismů – změny metabolismu související se změnou výživy
  - Morfologické – přizpůsobení tvaru těla – končetiny savců v různém prostředí (hrabavé končetiny krtka, křídla netopýra, ploutve velryby)
  - Etologické – přizpůsobení chování – mechanismy orientace v prostoru, způsoby vyhledávání a získávání potravy
- Konvergence – vznik podobných znaků u vývojově nepříbuzných skupin organismů
  - Podobný tvar žraloka, ryby a delfína
- Divergence – vznik různých znaků u vývojově příbuzných forem

- Vzhled různých vačnatců

## Biotické faktory prostředí

### 1. Populace

- Soubor jedinců stejného druhu žijící na určitém prostoru, v určitém čase
- Znak populace
  - Hustota populace – vyjadřuje počet jedinců nebo množství biomasy žijící na jednotce plochy nebo objemu
    - Hustota se mění vlivem vnějších faktorů nebo natality, mortality atd.
  - Rozptyl – disperze
    - Náhodný – velmi vzácný
    - Rovnoměrný – mezi jedinci s velkou konkurencí
    - Shloučený – skupinky, nejčastější
      - Živočichové žijící ve stádech
  - Růst populace – projevuje se kolísáním počtu jedinců v populaci
    - Ovlivněn natalitou – množivost jedinců
    - Ovlivněn mortalitou – úmrtnost jedinců
  - Stěhování – migrace
    - Migrace – pravidelně se opakující stěhování se zpětným návratem na původní místo výskytu – ptáci na přezimování
    - Emigrace – vystěhování jedinců bez návratu – sarančí tahy
    - Imigrace – přistěhování nových jedinců
  - Struktura populace – struktura věková, sexuální, sociální
- Vztahy mezi populacemi
  - Neutrální
    - Neutralismus – populace na sobě nezávislé, jejich životní prostory jsou odlišné – zmijs a kapr
  - Pozitivní – jednostranně nebo vzájemně
    - Protokooperace – vzájemně prospěšné soužití dvou druhů, není závazné – kolektivní hnízdění ptáků
    - Komenzalizmus – interakce dvou druhů, jeden z nich (komezál) má užitek a druhý (hostitel) je nepříznivě ovlivněn
    - Mutualismus – vzájemně prospěšný vztah mezi dvěma populacemi
      - Obligátní – permanentní spojení – soužití houby s řasou
      - Fakultativní – dočasné spojení – přenos pylu hmyzem
  - Negativní – snižují početnost populací, podstata biologické regulace
    - Biologická regulace – udržení rovnováhy v přírodě, využívána v zemědělství
    - Kompetice – soupeření organismů o omezené zdroje výživy, energie nebo o prostor
      - Silnější druhy vytlačují slabší
      - Vnitrodruhová kompetice – kompetice mezi jedinci téhož druhu
      - Mezidruhová kompetice – kompetice mezi jedinci jiného druhu
    - Alelopatie – jeden druh (inhibitor) negativně působí na jiný druh (amenzá) svými metabolity, inhibitor není sám ovlivněn
      - Sinice produkují toxin, který zabíjí vodní živočichy
    - Parazitismus – dočasné nebo trvalé soužití parazita a hostitele, parazit využívá hostitele jako zdroj potravy, poškozuje hostitele
      - Fakultativní parazité – parazitují pouze příležitostně – pijavka lékařská
      - Obligátní parazité – parazitují celý svůj život – tasemnice
    - Predace – dravý způsob života, predátor aktivně vyhledává a loví kořist pro potravu – vlk loví zajíce
- Zakládání nových populací
  - Podnětem bývá oslabení či vymizení volně žijící populace

- Reintrodukce – navrácení populace do oblasti dřívějšího výskytu, noví jedinci by měli mít co nejpodobnější genotyp
- Posilující programy – posílení početně oslabené populace, noví jedinci dodávání z chovů nebo z jiných lokalit
- Introdukce – zavádění druhů do nepůvodních lokalit

## 2. Společenstva

- Soubory populací různých druhů na určitém biotypu
- Fytocenóza – společenstvo rostlin
- Zoocenóza – společenstvo živočichů
- Umělá společenstva – člověkem vytvořené – pole, lesy, zahrady, města
- Struktura společenstva
  - Prostorová
    - Dána rozmístěním jednotlivých populací, výsledkem vztahů mezi organismy, mění se v čase
    - Vertikální – rozvrstvená do pater, stratifikace – stromové, keřové, bylinné, mechové a lišejníkové patro
    - Horizontální – rozvrstvení na ploše – rozdíl mezi středem a okrajem lesa
  - Druhová
    - Druhové složení společenstva, mění se v prostoru a čase
- Ekologická sukcese
  - Samovolný, postupný vývoj ve složení společenstva
  - Probíhá po dobu několika let podle určitých zákonitostí
  - Měnění se od strukturně jednoduchého po strukturně složitý – tento proces se zpomaluje, až dosáhne stabilní fáze (klimax)
  - Primární sukcese – probíhá na půdě, která nebyla oživena – výsypky po těžbě
    - Zprvu se objevují bakterie, řasy, houby, lišejníky
  - Sekundární sukcese – probíhá na půdě s odstraněným vegetačním krytem, v půdě jsou výtrusy a semena – neudržované louky, neobdělávaná pole
    - Postupně se objevují jednoleté plevely, trvalé byliny, keře, stromy

## 3. Ekosystémy

- Ekologické systémy, jsou tvořené společenstvem organismů a jeho abiotickým prostředím
- Základní funkční jednotka přírody, kterou charakterizují složité potravní vztahy, koloběh látek a tok energie – otevřený systém
- Základní složky ekosystému
  - Abiotické prostředí – sluneční energie, vzduch a voda
  - Primární producenti – autotrofní organismy, vytvářejí organické látky z látek organických – zelené rostliny nebo chemolitotrofní bakterie
    - Hrubá primární produkce – množství organické hmoty vyprodukované na jednotce plochy nebo určitou dobu, část je rostlinami prodýchaná
    - Čistá primární produkce – skutečný přírůstek organické hmoty – zbytek po odečtení ztrát způsobené dýcháním
  - Konzumenti (sekundární producenti) – heterotrofní organismy závislé na organické hmotě vyprodukované organismy autotrofními
    - Přírůstek hmoty na úrovni heterotrofních organismů
    - Býložravci – živí se rostlinami
    - Masožravci – živí se jinými živočichy
    - Všežravci – nemají specializovanou stravu – člověk
  - Dekompozitoři – organismy, které se živí mrtvou organickou hmotou
    - energii získávají rozkladem složitých organických látek na jednodušší – bakterie, houby
- Hlavní typy ekosystémů

- Lesní ekosystém – přirozená skladba často pozměněna hospodářskou činností
  - Vysazované lesy se značí nízkou biodiverzitou, mnohdy výsadba geograficky nepůvodních rostlin
- Vodní a mokřadní ekosystémy – plocha se celosvětově zmenšuje, ubývají kvůli vodohospodářských úprav s cílem odvodnění krajiny a zavlažování zemědělské půdy
  - Krajina ztrácí retenční schopnost
  - Při přívalových deštích a tání sněhu voda rychle odtéká a v nížinách dochází k povodním
- Horské ekosystémy – původní se začaly měnit s těžbou dřeva a nerostných surovin, s pastevectvím a později s rozvojem cestovního ruchu
- Travinné ekosystémy – travinná společenstva, v subtropických oblastech savany, v oblastech mírného pásu travinné ekosystémy (prérie, stem, pampa) – hodně zemědělsky využívány, mění se na agroekosystémy
- Agroekosystémy – intenzivní zemědělské hospodaření, používání pesticidů a chemických hnojiv – snížení biodiverzity
- Urbánní ekosystémy – ekosystémy sídel, liniových dopravních staveb, průmyslových a zpevněných ploch, omezeným výskytem zelených a vodních prvků
- Biomy
  - Soubory blízkých ekosystémů s podobnou funkcí a strukturou, které tvoří větší celky v celosvětovém měřítku
  - Vymezeny klimaticky – teplota a srážky
  - Každý biom obsahuje stálá typická společenstva rostlin a živočichů s určitým druhem převládající vegetace
  - Biomy tvoří jednotlivá vegetační pásma
  - Tropické deštné lesy
    - V rovníkových oblastech
    - Vyrovnané teploty během dne i roku – průměrně 25 °C
    - Hodné srážky
    - Druhově různorodé, vegetaci tvoří lesy s několika patry a množstvím lián a epifytů
    - Stromová ptáci a plazi, opice a hmyz
  - Savany
    - Tropické travnaté společenstvo
    - Střídá se chladné a teplé období, větší teplotní rozdíly mezi dnem a nocí
    - Nerovnoměrné srážky
    - Převažují zde bylinné porosty, stromy ve skupinách
    - Sloni, antilopy, žirafy, lvi, hyeny
  - Tropické pouště a polopouště
    - Horské a suché oblasti
    - 11 měsíců v roce bez srážek, jeden měsíc srážkově chudý
    - Velké teplotní rozdíly mezi dnem a nocí
    - Vegetace není souvislá – víceleté sukulenty, jednoleté byliny
    - Pouštní hlodavci, hadi, ještěři
  - Tvrdolisté lesy
    - Hlavně kolem Středozemního moře
    - Původní vegetaci tvoří lesy složené ze stálezelených neopadavých dřevin s kožovitými listy, dnes většinou zničeny a nahrazeny keři
    - Maximum srážek v zimě
    - Kozy, ovce, cedry, blahovičníky
  - Stepí
    - Travnaté společenstvo mírného pásu – prérie, pampy
    - Podnebí suché
    - Velké teplotní rozdíly
    - Nejsou přítomné dřeviny, většinu roku dominují trávy
    - Bizoni, lamy, hlodavci

- Opadavé listnaté lesy
  - Oblasti mírného pásu severní polokoule, ovlivňované oceánským klimatem
  - Střídání ročních období, v zimě klesají teploty pod bod mrazu
  - Průměrná teplota 10 °C
  - Rovnoměrné srážky
  - Vegetaci tvoří jednovrstevné lesy s křovitým patrem
  - Obojživelníci, plazi, srnci, plazi, lišky, medvědi, stromoví práci
- Tajga (jehličnatý severský les)
  - Pouze na severní polokouli
  - Vegetační období trvá 1-4 měsíce
  - Velké teplotní rozdíly mezi létem a zimou
  - Málo srážek
  - Jehličnaté lesy, medvědi, losi
- Tundra
  - Převážně na severní polokouli
  - Dlouhé zimní období
  - Permafrost – dlouho zamrzlá půda, rozmrzá jen na povrchu
  - Nedostatečné množství srážek – málo výparů
  - Nízké a plazivé keřiky, travinobylinné porosty, mechy a lišejníky
  - Medvěd lední, sob polární

#### 4. Potravní řetězce

- Jeden organismus je zdrojem energie pro druhý
- Spojení v jednom směru jednotlivé potravní úrovně
- Na jednotlivých úrovních zůstává větší část energie nevyužita
- Základní typy
  - Pastevně kořistnický řetězec
    - Producenti (rostliny) -> konzumenti I. Řádu (býložravci) -> konzumenti II. Řádu (predátoři býložravců) -> konzumenti III. Řádu (predátoři masožravců)
    - Řasy -> býložravé ryby -> dravé ryby -> člověk
  - Detritový řetězec
    - Zajišťuje rozklad organické hmoty na anorganické látky, vede od těl uhynulých organismů
    - Saprofágové -> saprofytické organismy
  - Parazitický řetězec
    - Vede od hostitele k parazitovi
- Potravní pyramidy
  - Grafické znázornění jednotlivých potravních úrovní
- Tok energie v ekosystému
  - Jednosměrný a nevratný
  - Energie vstupuje v podobě světelného záření a je vázaná na producenty v asimilátech při fotosyntéze
  - Organická hmota je postupně odbourávána při látkové výměně
  - Při těchto pochodech se energie uvolňuje v podobě tepla, menší část využívaná organismy k zajištění životních pochodů
- Koloběh látek v ekosystému
  - Uzavřený a má cyklický charakter
  - Koloběh prvků a látek mezi živými a neživými složkami ekosystému
  - Koloběh vody
    - Výměna vody mezi zemským povrchem a atmosférou
    - Zásadní roli má sluneční záření

- Vypařováním a transpirací se do ovzduší dostávají vodní páry, ty se ochlazením kondenzují a spadnou ve formě srážek
- Na koloběh vody jsou vázány koloběhy většiny makrobiogenních prvků
- Koloběh uhlíku
  - Pohlcován z atmosféry ve formě CO<sub>2</sub> zelenými rostlinami
  - Podílí se na toku energie v ekosystémech
  - Z části organismy prodávány a část se hromadí ve formě odpadních produktů
  - \_Hlavní zásobárnou jsou oceány
- Koloběh kyslíku
  - V atmosféře neustále doplňován fotosyntézou zelených rostlin
  - Organismy ho spotřebovávají při dýchání a rozkladu jejich odumřelých těl
  - Z atmosféry proniká i do vody a do půdy

## 5. Životní prostředí člověka

- Člověk – neoddělitelná součást ekosystémů
- Člověk životní prostředí využívá, mění ho, ovlivňuje
- Globální problémy
  - Ovlivňují celou planetu
  - Sociální
    - Explosivní růst lidské populace – problém zejména u rozvojových zemí
    - Nedostatek kvalitních potravin
    - Šíření epidemií a drogových závislostí – infekční choroby (malárie, tuberkulóza, cholera, AIDS)
    - Ozbrojené konflikty, terorismus – ztráty na lidských životech, obrovské finanční výdaje, negativní dopad na ekonomiku
  - Ekonomické
    - Chudoba a zaostalost
    - Surovinový a energetický problém – nedostatek přírodních zdrojů
  - Enviromentální
    - Globální klimatické změny – porušení rovnováhy mezi přírodou a lidskou společností
    - Snižování biodiverzity
- Znečištění ovzduší
  - Emise – látky dostávající se do ovzduší
  - Skleníkový efekt – plyny (např. CO<sub>2</sub>) produkované ve vyšší míře, než příroda zvládne
    - Od skleníkových plynů se odrazuje teplo od slunce a tím zahřívá Zemi
    - Freony – látky v ovzduší ničící ozónovou vrstvu
  - Toxické látky
    - Oxid siřičitý – způsobuje kyselý déšť
    - Oxidy dusíku – N<sub>2</sub>O, NO, NO<sub>2</sub>
    - Organické sloučeniny – methan, toluen,...
- Znečištění vody
  - Biologické – znečištění silážními šťávami, močůvkou, fekáliemi, hnilobou organickou hmotou
  - Chemické – průmyslová hnojiva, ropa a ropné produkty, detergenty (čisticí a mycí prostředky)
  - Fyzikální – odpadní teplo, radioaktivní záření
- Ochrana přírody v České republice
  - Vyhlašování chráněných území
    - Ochrana biodiverzity, zachování reprezentativních vzorků ekosystémů
    - Vypracovány plány péče
    - Národní park – velkoplošné území s omezenou průmyslovou a zemědělskou výrobou
      - Krkonoše, Šumava, České Švýcarsko
    - Chráněná krajinná oblast – velkoplošné území s harmonicky utvářenou krajinou
      - Beskydy, Pálava

- Národní přírodní rezervace – maloplošné území, málo ovlivněné lidskými zásahy
    - Praděd, Boubínský prales
  - Přírodní rezervace – maloplošné území s regionálním významem
    - Prachovské skály, Zemská brána
  - Národní přírodní památka – maloplošný přírodní útvar, výskyt ohrožených druhů
    - Kunratický les
  - Přírodní památka – přírodní útvar nebo menší území s regionálním významem
    - Kunratický les
- Chráněné lokality celosvětového významu
  - Natura 2000
    - Ochrana ohrožených organismů a lokalit v EU
    - Dělí se na ptačí oblasti a evropsky významné lokality
    - Soustava pokrývá 14 % rozlohy ČR
    - Zvonek český, ťuhýk obecný, čáp bílý
  - Biosférické rezervace
    - Vyhlásování v rámci UNESCO při OSN
    - Ochrana přírodní a kulturní rozmanitosti
    - Na území ČR 6 biosférických rezervací – Bílé Karpaty, Krkonoše, Křivoklátsko, Pálava, Šumava, Třeboňsko