

Indikátory biodiversity

Jaroslav Boháč

Biodiversita – základní charakteristika

Biologická diversita je definována jako variabilita živých organismů na Zemi zahrnující všechny typy ekosystémů a ekologické komplexy. Zahrnuje diversitu vnitro- a mezidruhovou a také ekosystémů a krajiny (různé úrovně biodiversity).

Svou evoluční minulostí a zejména somatickou podstatou je také lidská populace součástí biodiversity, avšak z důvodů povýtce kognitivních ji oddělujeme jako nositele fenoménu zvaného civilizace nebo kultura sensu lato (Jeník, 2001). Rozmanité civilizační projevy pak označujeme jako socio-kulturní biodiversita. Při tomto rozdělení tedy tvoří biodiversita přírodně oživenou součást ekobiosféry, zatímco kulturní diversita tvoří oduševnělou syntézu lidských osobností, společnosti a jejich artefaktů.

Četné disturbance a stresy způsobené nárůstem lidské populace, rozvojem moderních technologií, dopravy atd. došlo v minulých 150-200 letech ke změnám anebo redukci biodiversity Země. Ztráta biodiversity vlivem člověka je definována jako redukce biodiversity většinou je vnímána jako snížení abundance a rozšíření druhů a vzrůst abundance a rozšíření jiných druhů. Úbytek, vymírání nebo přemnožení rostlinných nebo živočišných druhů pak signalizuje vliv lidské populace na biodiversitu.

Prostorové a časové měřítko měření biodiversity

Studium biodiversity je ve své podstatě srovnávací studium. Sleduje se, zda jedna charakteristika biodiversity se liší od jiné nebo zda se biodiversita změnila během určitého časového období. Pro sledování biodiversity je tedy podstatné jaké charakteristiky biodiversity nejlépe srovnávat a v jakých časových úsecích.

Podle toho jaké charakteristiky diversity sledujeme můžeme ji rozdělit do tří skupin:

α -diversita se používá ke srovnání počtu druhů v různých společenstvech (na různých hierarchických úrovních).

β -diversita ukazuje, nakolik se druhové složení mění podél gradientu (například topografický gradient, gradient nějaké environmentální proměnné, geografický gradient). Například vysoká β -diversita je pokud se druhové složení společenstva podstatně mění na vedlejších vrcholech horského hřebene, a β -diversita je nízká, pokud se většina druhů vyskytuje na celém hřebeni.

γ -diversita se vztahuje k větším zeměpisným měřítkům, odpovídá počtu druhů na velkém území či na kontinentu - vyjadřuje velikost "zásobárny" z níž mohou jednotlivá společenstva čerpat vlastní druhovou diversitu.

Společenstvo jako základní entita pro kvantifikaci biodiversity

Společenstvo (cenóza) je definováno jako soubor populací různých druhů žijících společně na jednom stanovišti (v jednom ekosystému), které mají mezi sebou složité vztahy (potravní, mutualistické, atd.). Termín assemblages či taxocenóza je užíván pro část společenstva určeného taxonomickou příslušností k jedné taxonomické skupině organismů (např. taxocenóza střevlíků, drabčků, vyšších rostlin). Jiným často používaným termínem jsou gildy (anglicky guilds) označující skupiny organismů využívající stejné zdroje.

Hojnost (dominance) druhů ve společenstvu

Pro řadu společenstev je charakteristické převládání jednoho nebo více druhů – tyto druhy jsou dominantní. Nejznámějším modelem je křivka popisující závislost dominance na diversitě. Tato křivka má nejčastěji průběh geometrický, log normální nebo přetržitý.

Pro popis druhové abundance ve společenstvech se používají modely druhové abundance. Tyto modely jsou statistické, biologické (založené na koncepci niky) nebo neutrální.

Vzácnost druhů ve společenstvu

Vzácnost je relativní koncept. Závisí v mnohém na intenzitě výzkumu. Aspekt vzácnosti je často spojen s endemismem, výskytem lokálních populací a specializací druhů na určitý druh biotopu. Z těchto sřibutů je odvozena definice vzácnosti. Často je vzácnost taxativně určena pro druhy ležící na konci dělení podle abundance. Hranice, kdy je druh považován za vzácný, je u různých autorů různá (maximálně dosahuje čtvrtina celkového počtu druhů). Někteří autoři propagují absolutní definici, za vzácné druhy jsou považovány jen druhy reprezentované pouze jediným exemplářem (u hmyzu tak zvané singleton species). Při určení vzácných druhů se často používá kombinace charakteristik geografického rozšíření, specifčnosti biotopu a velikosti lokální populace.

Měření druhového bohatství, indexy biodiversity u společenstev

Úplnost postižení druhové biodiversity závisí na počtu odběrů. Tuto závislost určují druhové kumulační křivky, které se u různých organismů liší (např. známé jsou u rostlin, ptáků, některých bezobratlých bezobratlých, atd.). Kumulační křivky znázorňují obrat odběrů za jakého je nalezen nový druh.

Druhová diversita má dvě části - druhovou bohatost a vyrovnanost. Relativně nejjednodušším způsobem jak popsat biodiverzitu je kvantifikovat počet druhů nebo jiných skupin v určeném společenstvu nebo v dané geografické oblasti.

Pro kvantitativní hodnocení biodiversity společenstev slouží indexy druhové diversity a vyrovnanosti a indexy podobnosti společenstev. Ty jsou užívány v různých srovnávacích studiích diversity společenstev, kdy se zejména hodnotí posuny dominance ve společenstvech a taxonomické rozdíly mezi společenstvy.

Popsat celkovou druhovou bohatost společenstva/ekosystému nebo celé geografické oblasti je velmi obtížné, protože organismů existuje i v relativně jednoduchých ekosystémech velké množství (Boháč, 1995). Proto se jednotlivé studie přiřklánění k hodnocení diversity některých taxocenóz. Někteří autoři (Paoletti, 1999) vidí perspektivu ve sledování indikátorů biodiversity. Indikátory jsou chápány jako měřitelné „náhražky“ pro sledování celkové biodiversity. Předpokládá se tak například, že dojde-li k ústupu nějakého indikátoru ze společenstva, druhová diversity se snižuje (což může být pravda, ale též nemusí, protože vždy rozhoduje konkrétní mechanismus, který změnu vyvolal). Takovéto zjednodušení se však často přijímá zvláště v oblasti ochrany přírody, pokud indikátorem je současně cílový druh (nebo skupina druhů) z hlediska ochrany přírody. Indikátory mohou být různé skupiny organismů splňující určité předpoklady:

- kvantitativní, proveditelné a dostupné;
- lehce srozumitelné a politicky významné;
- zřetelně ukazující na případné změny;
- spojitelné se socio-ekonomickými scénáři pro budoucí rozvoj daných území;
- dovolující srovnání s jinými zmeněmi;
- beroucí v úvahu specifické charakteristiky biodiversity;
- vědeckost jejich charakteru;
- s odpovídajícími ekonomickými nároky (zejména z hlediska personálního obsazení při sledování biodiversity).

S ohledem na cíle sledování se používají pro různé skupiny organismů různé metody sledování a popsání biodiversity. Některé metody však mohou být na stejných hierarchických úrovních a při sledování stejného atributu podobné (např. u společenstev rostlin a živočichů můžeme sledovat podobnými metodami druhovou diversitu, relativní abundanci a podobnost společenstev). Mezi nejvíce přínosné studie patří právě ty, které se zabývají sledováním několika různých skupin organismů z hlediska hodnot jejich biodiversity.

Hodnocení změn biodiversity

Při hodnocení trendů výskytu navrhuji používání dělení druhů podle ekologických nároků (Boháč, 1999) a stupně jejich ohrožení na základě kategorizace doporučené IUCN (viz hodnocení biodiversity drabčikovitých ve srovnávaných oblastech).

Monitorování biodiversity v mezoměřítku zahrnuje krajinné měřítko, tedy studium, které varíruje v rozměrech lokálních až regionálních. Časové měřítko se pohybuje od desetiletí po staletí. Krajina, která je definována jako geografický a biologický objekt, má svoji historii. Ta nemá být ignorována, jak je časté při biologickém hodnocení (Forman, Godron, 19896). Složení organismálních společenstev v krajině je ovlivněno řadou událostí které se vyskytly v biogeografické historii území (viz srovnání modelových území na příkladě drabčikovitých - www.infodatasys.cz/vav2003/divers_drabcik.pdf). V současnosti vývoj biodiversity ovlivňuje zejména činnost člověka, hlavně deteriorizace ekosystémů, fragmentace a inzularizace krajiny atd. Tyto vlivy jsou často pozorovatelné jen během podrobné lokální analýzy. V krajinném měřítku je tedy důležité sledovat biodiverzitu nejen z hlediska fyzikálních a biologických parametrů, ale i z hlediska lidských aktivit. Na úrovni krajiny je třeba sledovat řadu charakteristik její heterogenity, jako velikost plošek a jejich tvar, konektivitu, rozlohu ekotonů, změny land cover a land use, atd. Studium biodiversity na úrovni krajiny je na pomezí ekologie a biogeografie.

Návrh indikátorů biodiversity pro projekt VaV/610/3/03

V následujících tabulkách je návrh indikátorů biodiversity pro terestrické ekosystémy a povrchové vody. Pro sledování indikátorů biodiversity je zásadní určení monitorovacích ploch a frekvence monitorování (viz www.infodatasys.cz/vav2003/monitoring.pdf).

Tabulka 1. Návrh indikátorů biodiversity – terestrické ekosystémy.

Rostlinná společenstva	Ohrožené druhy, indikátorové druhy; na základě struktury fytoocenóz vyšších rostlin, případně mechorostů počítané indexy druhové diversity a jejích složek, indexy β -diversity
Epigeičtí bezobratlí	Ohrožené druhy, indikátorové druhy; indexy druhové diversity a jejích složek, indexy β -diversity těchto taxocenóz, biotický index
Denní motýli	Ohrožené druhy, indikátorové druhy; indexy druhové diversity a jejích složek, indexy β -diversity těchto taxocenóz
Ptáci	Ohrožené druhy, indikátorové druhy; indexy druhové diversity a jejích složek, indexy β -diversity těchto taxocenóz

Tabulka 2. Návrh indikátorů biodiversity pro vodní ekosystémy.

Ryby	Ohrožené druhy, indikátorové druhy; indexy druhové diversity a jejích složek, indexy β -diversity těchto taxocenóz
Bentičtí bezobratlí	Ohrožené druhy, indikátorové druhy; indexy druhové diversity a jejích složek, indexy β -diversity těchto taxocenóz, biotické indexy.

Socioekonomické souvislosti hodnocení biodiversity

Pro socioekonomické potřeby hodnocení změn biodiversity byl vyvinut tak zvaný index přírodního kapitálu (ten Brink, Groombridge, 2000). Tento index hodnotí biodiverzitu ve vztahu k socioekonomickým charakteristikám. Index má kvalitativní a kvantitativní charakter. Hodnota indexu se pohybuje od 0 do 100 %.

Literatura

- Delbaere B. (2002): Biodiversity indicators and monitoring. Moving towards implementation. European. European Centre for Nature Conservation, Publication technical report series. - Tilburg, 39p.
- Forman T.T., Godron M. (1993): Krajinná ekologie. - Academia, Praha, 583p.
- Jeník J. (2001): Biodiverzita, udržitelný rozvoj horských oblastí. In: K udržitelnému rozvoji České republiky: vytváření podmínek. Svazek 1. Zdroje a prostředí. - Univerzita Karlova v Praze, Praha, pp. 175-187.
- Magurran A. E. (2003): Measuring biological diversity. - Blackwell Publishing, Malden etc., 255p.
- Ten Brink B., Groombridge B. (2000): Biodiversity indicator for the OECD environmental outlook and strategy. A feasibility study. Final draft 19.1.2000. - 52p.