



Centrum pro otázky  
životního prostředí  
Univerzita Karlova v Praze

# **Bilogická rozmanitost a ekosystémové služby**

Prof. RNDr. Bedřich Moldan, CSc.

Mgr. David Vačkář, Ph.D.

# Millennium Ecosystem Assessment (MA)

## Hodnocení ekosystémů k miléniu

Hlavním cílem MA bylo zhodnocení důsledků změn ekosystémů pro lidský blahobyt a vytvoření vědecké základny pro činnosti nezbytné k zachování a udržitelnému využívání ekosystémů.

Zpráva představuje syntézu a integraci závěrů čtyř pracovních skupin MA (Stav a trendy, Scénáře, Řešení a Subglobální hodnocení).

Hodnocení MA by nikdy nemohlo vzniknout bez mimořádného nasazení všech více než dvou tisíc autorů a recenzentů z celého světa.

# SLOŽKY BLAHOBYTU

## SLUŽBY EKOSYSTÉMŮ

### Podpůrné

- OBĚH ŽIVIN
- TVORBA PŮDY
- PRIMÁRNÍ PRODUKCE
- ...

### Zásobovací

- POTRAVA
- SLADKÁ VODA
- DŘEVO A VLÁKNA
- PALVO
- ...

### Regulační

- REGULACE PODNEBÍ
- REGULACE ZÁPLAV
- REGULACE NEMOCÍ
- ČIŠTĚNÍ VODY
- ...

### Kulturní

- ESTETICKÉ
- DUCHOVNÍ
- VZDĚLÁVACÍ
- REKREAČNÍ
- ...

ŽIVOT NA ZEMI - BIOLOGICKÁ ROZMANITOST

### Jistoty

- OSOBNÍ BEZPEČNOST
- JISTÝ PŘÍSTUP KE ZDROJŮM
- BEZPEČÍ PŘED POHROMAMI

### Základní materiál pro dobrý život

- POSTAČUJÍCÍ ŽIVOBYTÍ
- DOSTATEČNÁ VÝŽIVNÁ STRAVA
- PŘÍSTŘEŠÍ
- PŘÍSTUP KE ZBOŽÍ

### Zdraví

- SÍLA
- POCIT ZDRAVÍ
- PŘÍSTUP K ČISTÉMU VZDUCHU A VODĚ

### Dobré společenské vztahy

- SPOLEČENSKÁ SOUDRŽNOST
- VZÁJEMNÁ ÚCTA
- SCHOPNOST POMÁHAT OSTATNÍM

### Svoboda volby a činu

PŘÍLEŽITOST MOCI DOSÁHNOUT TO, CO JEDINEC POVAŽUJE ZA HODNOTNÉ DĚLAT A BÝT

Zdroj: Millennium Ecosystem Assessment

### BARVA ŠIPKY

Potenciál pro zprostředkování socioekonomickými faktory

- malý
- střední
- vysoký

### TLOUŠŤKA ŠIPKY

Síla vazby mezi službou ekosystému a lidským blahobytem

- slabá
- střední
- silná

## SLUŽBY EKOSYSTÉMŮ

### Podpůrné

- OBĚH ŽIVIN
- TVORBA PŮDY
- PRIMÁRNÍ PRODUKCE
- ...

### Zásobovací

- POTRAVA
- SLADKÁ VODA
- DŘEVO A VLÁKNA
- PALVO
- ...

### Regulační

- REGULACE PODNEBÍ
- REGULACE ZÁPLAV
- REGULACE NEMOCÍ
- ČIŠTĚNÍ VODY
- ...

### Kulturní

- ESTETICKÉ
- DUCHOVNÍ
- VZDĚLÁVACÍ
- REKREAČNÍ
- ...

ŽIVOT NA ZEMI - BIOLOGICKÁ ROZMANITOST

Biodiverzita není sama o sobě ekosystémová služba, ale podmínkou, základním předpokladem pro všechny ekosystémové služby

# **Biodiverzita a ekosystémy: služby poskytující jednotky (SPU)**

Skupina (nejenom) organizmů, ale rovněž populací, funkčních jednotek, potravních hladin či biotopů zajišťujících danou ekosystémovou službu v rámci ekosystému jakožto celku a na úrovni potřebné pro příjemce (Luck et al. 2003)

**Přírodní ekosystémy** (například tropický les, jehož součástí jsou např. využívané gumovníky či reguluje vodní režim)

**Agroekosystémy** (např. kontrola škůdců sýkorkami v ovocných sadech, opylování zemědělských plodin)

**Umělé systémy** (akvakultury, hydroponie, kultury řas) se chovají plně podle komplexních ekologických zákonitostí

# Přírodní systémy: regulace vody tropickým lesem

Definovány 4 hlavní faktory ovlivňující odtok vody: typ a rozloha vegetace, půdní typ a svažitost půdy

Průtok vody Jang-c'-ťiang regulován zalesněným povodím o  $112 \text{ m}^3/\text{s}$ , zatímco v suchém období zvýšen o  $10.38 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Navýšení produkce elektřiny ve vodní elektrárně Gezhouba na 40.37 mil. kWh ročně díky regulace vody lesem

Guo et al. (2000) Ecol. Appl. 10, 925-36



# Agroekosystémy

Lesní opylovači zvyšují výnos kávy o ~ 20 % v blízkosti lesních fragmentů

Opylovači snižují přítomnost špatných kávových zrn zhruba o ~ 30 % (důležité pro pražení kávy)

Ricketts et al. 2004, PNAS



# Umělé systémy: produkce biopaliv

Mikroskopické řasy mají řadu výhodných vlastností pro produkci biopaliv (obsah tuků)

Pěstování probíhá v umělých bioreaktorech, kde fungují „potravní kaskády“: řasy jsou limitovány živinami (zejm. P) a „vyjídány“ zooplanktonem.

Proto se doporučuje přidat planktivorní ryby k regulaci zooplanktonu a dosažení vysokých výnosů řas

Smith et al., 2010, TREE





# Stabilita ekosystémů

**Stabilita:** integrovaná míra celého ekosystému (např. součet hustot všech druhů, produktivita společenstva) (Ives & Carpenter, 2007, Science) – schopnost návratu do „rovnováhy“ či odezva na vnější „šoky“

**Rezilience:** rozsah narušení, který může ekosystém absorbovat, než se změní systémová struktura, proměnné a procesy kontrolující chování ekosystému (Gunderson and Holling 2002)

➔ Náhlé přechody mezi různými možnými stavy ekosystému („katastrofické posuny“)

# Biodiverzita a fungování ekosystémů

Experimentální ověření role biodiverzity pro fungování ekosystémů: travinná společenstva, tropický les, laboratorní mikrokosmy

Vyšší biodiverzita vede k rychlejšímu obnovení produktivity společenstev po suchu (Tilman et al. 1997, 2006)

Ekosystémy s vyšší druhovou bohatostí akumulují více uhlíku (Reich et al. 2006, Bunker et al. 2005)

Diverzita funkčních skupin rostlin na alpských pastvinách přispívá k produktivitě (Díaz et al. 2007, PNAS)



# Rybí šok

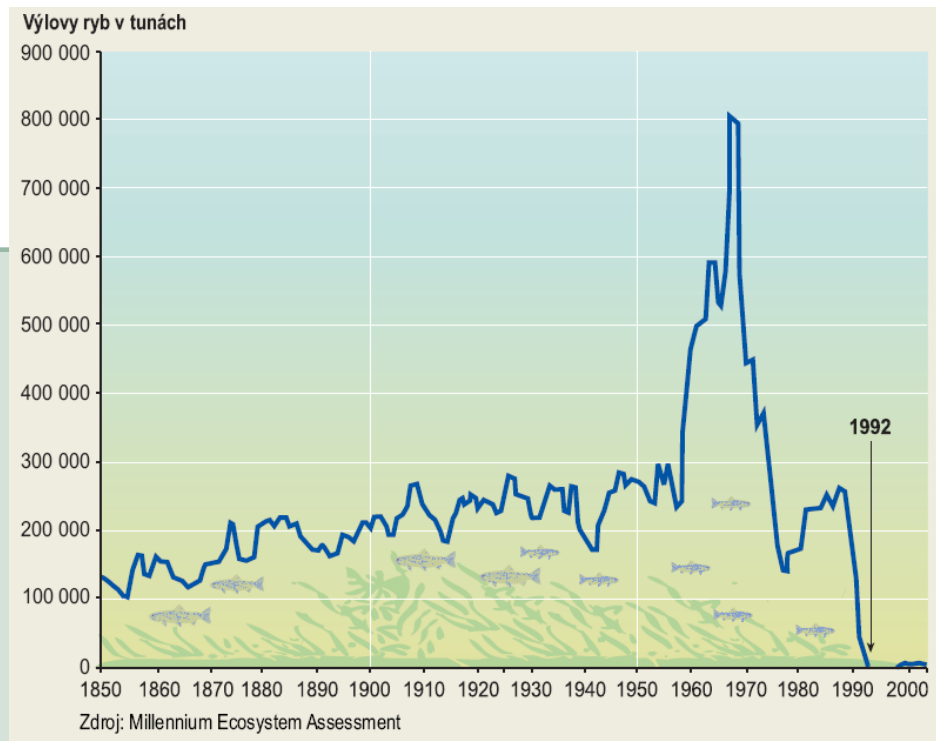
V roce 1992 se zhroutila populace tresky u pobřeží Newfoundlandu

Loviště byla oficiálně uzavřena a nepodařilo se je plně obnovit

Dopady na místní ekonomiku :

1 miliarda USD, zaniklo 20 tisíc pracovních míst, vláda musela vyplácet rybářům podporu

Částečné přeorientování rybářů na koryše



# Regulace škůdců v ovocných sadech

Přítomnost hnízdících párů sýkory koňadry (*Parus major*) v ovocných sadech poskytuje službu požadované úrovně

1-6 párů/ha snižují stupeň poškození housenkami na polovinu



# Ekosystémové služby v České republice

Pilotní studie ekosystémových služeb travních ekosystémů v ČR (COŽP UK/AOPK ČR/ ETC BD) v souvislostech zemědělské produkce a ochrany přírody:

Přírodní biotopy poskytují služby v hodnotě odpovídající či potenciálně převyšující obhospodařované louky a pastviny

Hodnota služeb ukládání uhlíku, regulace odnosu půdy, zadržování vody a rekreace dosahuje pro travní ekosystémy 351 mil. EUR ročně (v průměru 355 EUR/ha), hodnoceny byly i další služby jako kapacita produkce dobytka nebo regulace invazí)



# Ochrana biodiverzity, uchování ekosystémových služeb

Biodiverzita a ekosystémové služby s ní spojené prokazatelně přispívají k ekonomickému zisku a blahobytu lidské společnosti (ekonomické důvody ochrany živé přírody).

Biodiverzita má rovněž vnitřní hodnotu samu o sobě, která je neocenitelná (preambule Úmluvy o biologické rozmanitosti)

# Výhledy ochrany biodiverzity po roce 2010

Příroda a biodiverzita může být zachována pouze a jenom jako součást lidského světa v éře „antropocénu“

Biodiverzita patří k významným „veřejným statkům“ a měla by být integrována do politik a rozhodování rovnocenně k ostatním veřejným statkům

Vládní, soukromé i nevládní organizace stejně jako občané by měly tvořit institucionální partnerství při ochraně biodiverzity



Centrum pro otázky  
životního prostředí  
Univerzita Karlova v Praze

**Děkuji za pozornost**