

Environmentální rizika biodiverzity

Z5151



GEOGRAFICKÝ ÚSTAV
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA MU

Mgr. Karel Brabec, Ph.D.

brabec@sci.muni.cz

2. Biodiverzita – teorie, charakteristiky, řídicí faktory



<https://www.tiverton.bham.sch.uk/rainforest-mania/>

SYLABUS

- 1) Úvod (struktura ekosystémů, biologická diverzita, ekologické procesy)
- 2) **Biodiverzita – teorie, charakteristiky, řídicí faktory**
- 3) Biodiverzita – časo-prostorové aspekty
- 4) Environmentální rizika (typologie); schéma DPSIR (Řídicí faktory, Tlaky, Stav, Dopady, Odezvy)
- 5) Ekologie působení stresoru
- 6) Biodiverzita a ekosystémové procesy
- 7) Vztahy biodiverzity ke klimatu
- 8) Scénáře změn využití krajiny
- 9) Změny biotopů (Natura 2000, Ochrana stanovišť)
- 10) Vliv chemického znečištění na biodiverzitu
- 11) Biologické invaze
- 12) Ekosystémové služby
- 13) Analýza rizik pro biodiverzitu

BIODIVERZITA - TEORIE

- 1) definice
- 2) ekologické vztahy
- 3) referenční podmínky
- 4) řídicí faktory
- 5) informační zdroje
- 6) diverzita v prostoru
- 7) diversita v čase
- 8) metody hodnocení a příklady

BIODIVERZITA

definice, teorie

Pojem **biodiverzita** (dle Úmluvy o biologické rozmanitosti) znamená rozmanitost živých organismů na Zemi, což zahrnuje rozmanitost druhů i diverzitu ekosystémů.

www.veronica.cz

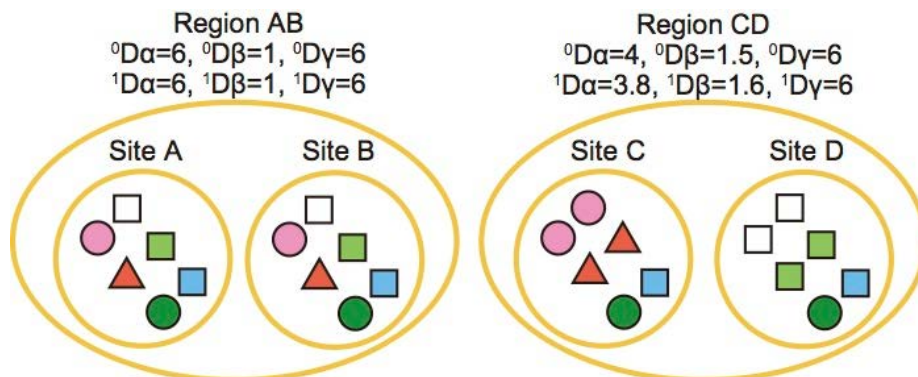
- rozmanitost života v přírodě

BIODIVERZITA

prostorové škály

Podle Whittakera (1960) můžeme biodiverzitu dělit do tří úrovní:

- **Alfa diverzita** (within-habitat diversity) je rozmanitost druhů lokálních společenstev, přičemž počet druhů je zaznamenáván v rámci standardizované plochy (ha, km²) nebo přirozeně na základě stanoviště.
- **Beta diverzita** (between-habitat diversity) je změna v druhovém složení mezi lokalitami a společenstvy, např. změna druhového složení mezi jehličnatým a listnatým lesem, nebo mezi dvěma vzorkovanými plochami.
- **Gama diverzita** je v podstatě alfa diverzita na velké škále, která odkazuje na úplnou druhovou bohatost velkých geografických celků.



BIODIVERZITA

základní pojmy, teorie

- **Ekologická diverzita** – různé biotopy/habitaty, niky, vazby mezi druhy, životní strategie, preference vůči parametrům prostředí. Druhové společenstvo žijící na určitém území a interagující s prostředím
- **Druhová diverzita** – druhová bohatost, rozdělení abundance mezi druhy
- **Genetická diverzita** – různé geny a jejich kombinace v populacích; umožňuje populacím reagovat na změny prostředí



Ecosystem diversity



Species diversity



Genetic diversity

TY

BIODIVERZITA

Biodiverzita (genetická, populací, druhů, funkční, habitatů)

Biodiverzita

- relativní množství biologických prvků na dané ploše
- od škály genetické po škálu krajiny
- umožňuje definovat strukturu, funkce a složení našeho životního prostředí

BIODIVERZITA

Genetická biodiverzita

- celkový počet genotypů dostupných v dané populaci
- např. globální populace jeřába amerického byla redukována na 14 jedinců; zvedající se počty stále vycházejí jen z genetické informace 14 jedinců, takže genetická diverzita se obnovuje pomalu
- populace s nízkou genetickou diverzitou mohou být zranitelnější vůči chorobám
- genetický „bottleneck“ – ztráty vlastností (životní strategie) v populacích, které se zmenšily a následně znovu narostly

BIODIVERZITA

Biodiverzita populací

- vypovídá o celosvětovém počtu populací daného druhu
- např. anadromní losos se navrácí do říčního systému ve kterém se vylíhnul; tak může dojít k situaci, že i když celkové množství lososů je stejné, při úbytku v některém říčním systému dochází k poklesu diverzity populací (např. Aljaška vs. Britská Kolumbie)

Druhová diverzita

- celkový počet druhů na dané ploše

BIODIVERZITA

Habitatová (biotopová) diverzita a ekologická biodiverzita

- vyjadřuje počet různých biotopů (stanovišť) nebo ekotopů nacházejících se v daném regionu
- např. lesní hospodaření vytváří jednoduchou a homogenní strukturu lesa; naproti tomu přirozené lesy jsou formovány řadou přírodních procesů (vítr, požáry, choroby, sukcese, kompetice) které vytvářejí mozaiku různých typů biotopů → vyšší ekologická diverzita

DRUHOVÁ DIVERZITA

- druhová bohatost (species richness)
- relativní abundance jednotlivých druhů
 - Evenness
 - Rank abundance plots
 - Shannon's index (H)
- složení společenstva

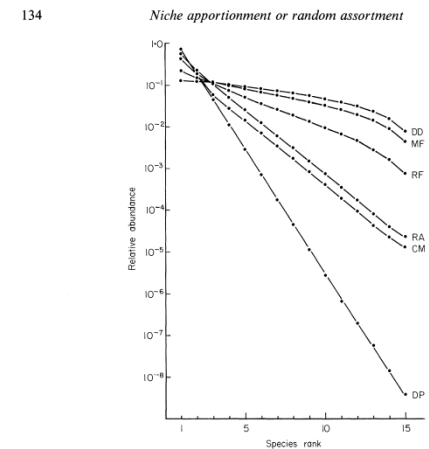
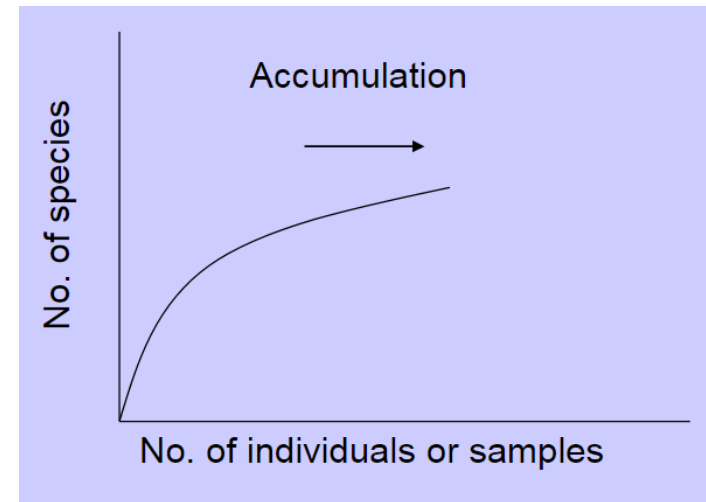


FIG. 1. Rank-abundance patterns of a fifteen-species assemblage expected from six different models: DD, Dominance Decay; MF, MacArthur Fraction; RF, Random Fraction; RA, Random Assortment; CM, Composite; DP, Dominance Preemption. A total of 1000 simulations were made for each model and relative abundances are expressed as mean values of the replications.

EKOLOGICKÁ NIKA

- role organismu v ekosystému
- x-rozměrný prostor, který jedinci druhu využívají



Novel Methods in Disease Biogeography: A Case Study with Heterosporosis

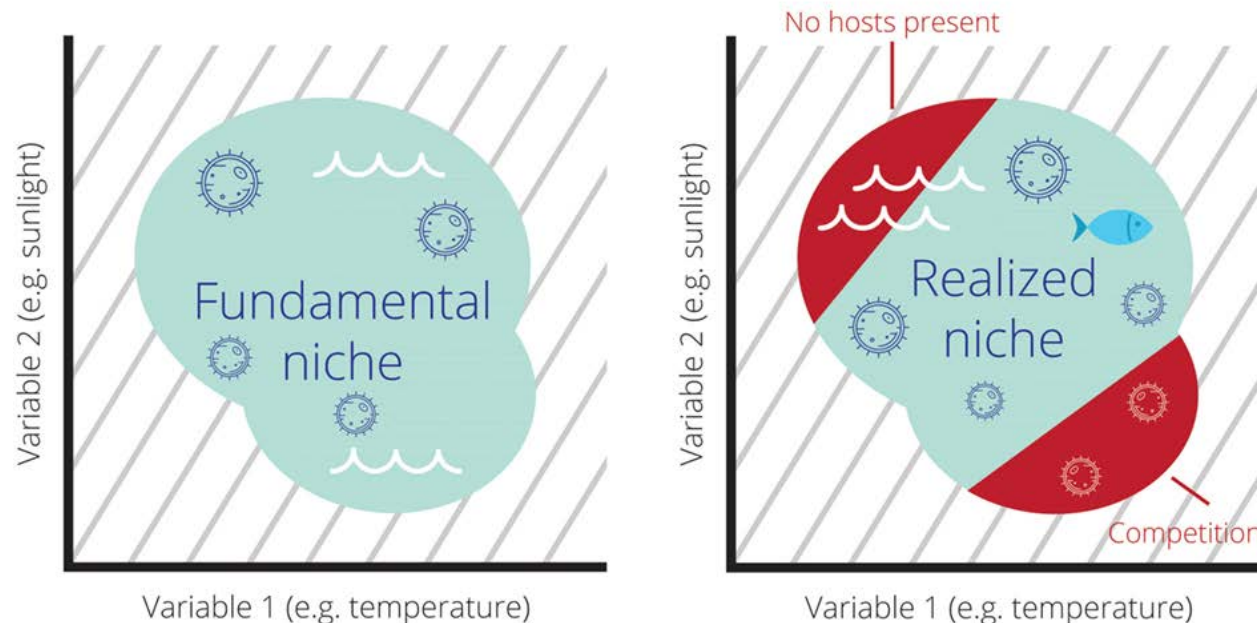
Luis E. Escobar^{1,2,3*}, Huijie Qiao⁴, Christine Lee¹ and Nicholas B. D. Phelps^{1,2}

What is an ecological niche?

Background: Considers all abiotic factors such as pH, sunlight, moisture, salinity, and temperature

Fundamental niche: The total range of environmental conditions that a species could theoretically tolerate.

Realized niche: A portion of the fundamental niche which takes into account the biotic factors such as food availability, hosts, and competitive exclusion. This is where a species will actually be found.



EKOLOGICKÁ NIKA

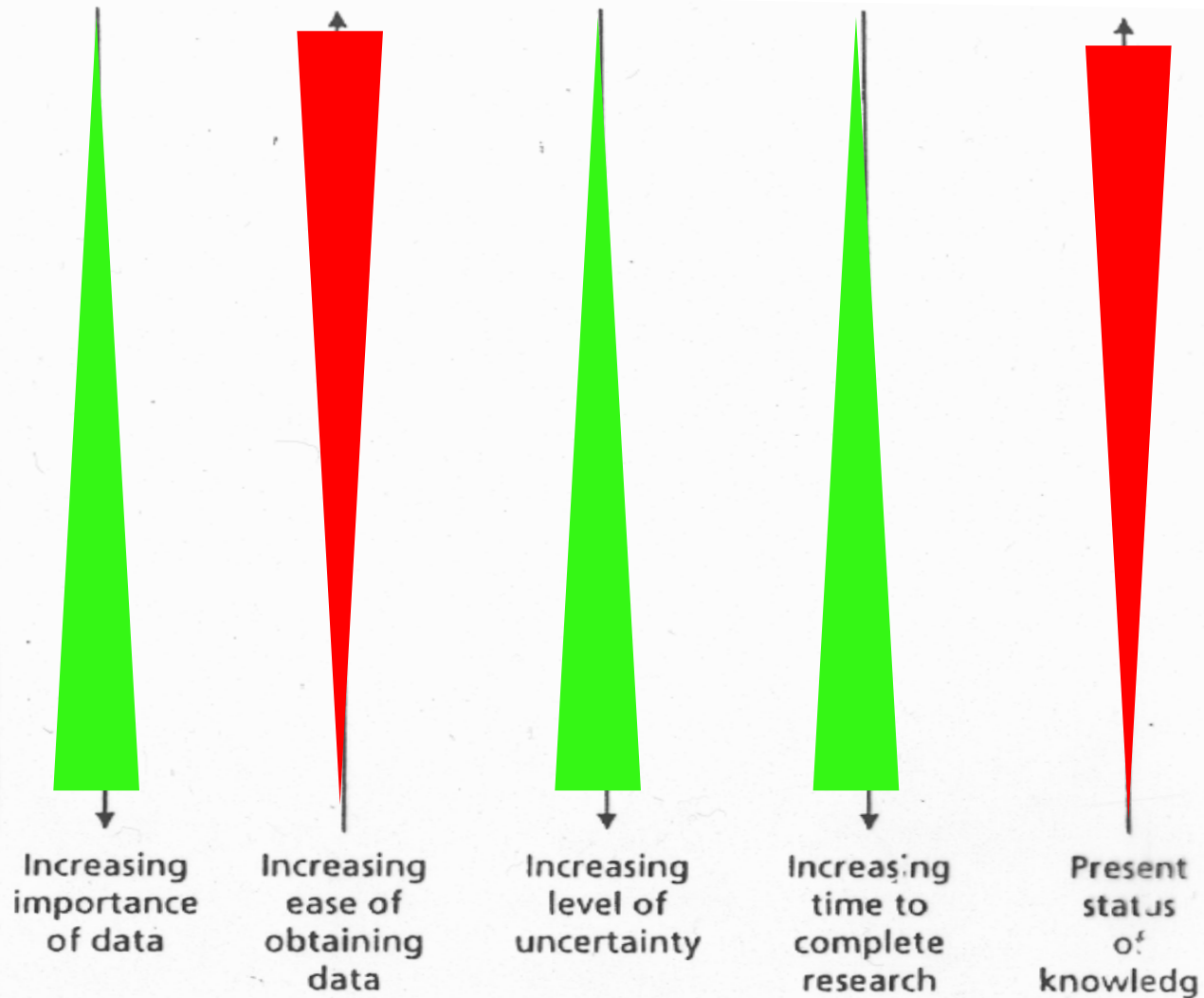
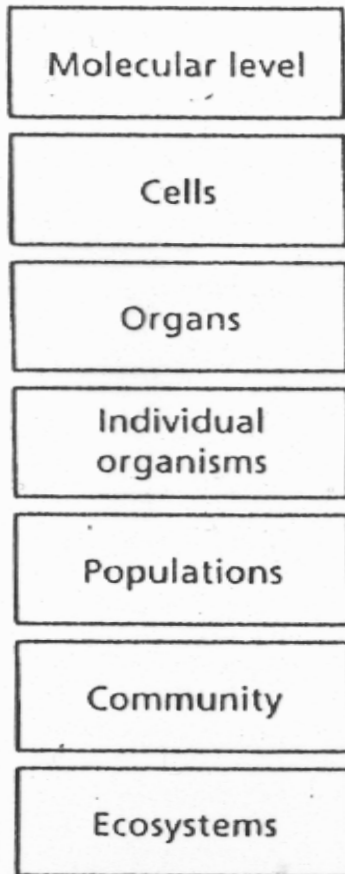
- faktory: teplota, světlo, vlhkost, pH, salinita, rozpuštěné plyny ve vodě
- Grinnell - nika druhu určena ekologickými faktory stanoviště, ve kterém se druh vyskytuje
- Elton - jsou role a funkce, které druh v ekosystému zastává a jejichž prostřednictvím ovlivňuje ostatní druhy a spoluurčuje jejich niky (tzv. biologická interakce) - např. opylovač.
- Hutchinson - matematicky definovaném pojetí je souhrn ekologických faktorů n -dimenzionálním nadprostorem, kde každý faktor představuje jednu dimenzi (rozměr).

REFERENČNÍ PODMÍNKY

- ekoregiony, další typologická dělení
 - typově-specifické referenční podmínky
1. sběr informací o společenstvech v typu
 2. parametry společenstva, které reprezentují specifika stavu s minimálním antropogenním tlakem a zároveň mají prokázanou odezvu na degradaci systému (metriky, hranice úrovní/stavů)
 3. alternativou je využití predikčních modelů (predikce společenstva na základě známých vazeb na faktory prostředí)

BIODIVERZITA

úrovně organizace systémů



FUNKČNÍ BIODIVERZITA

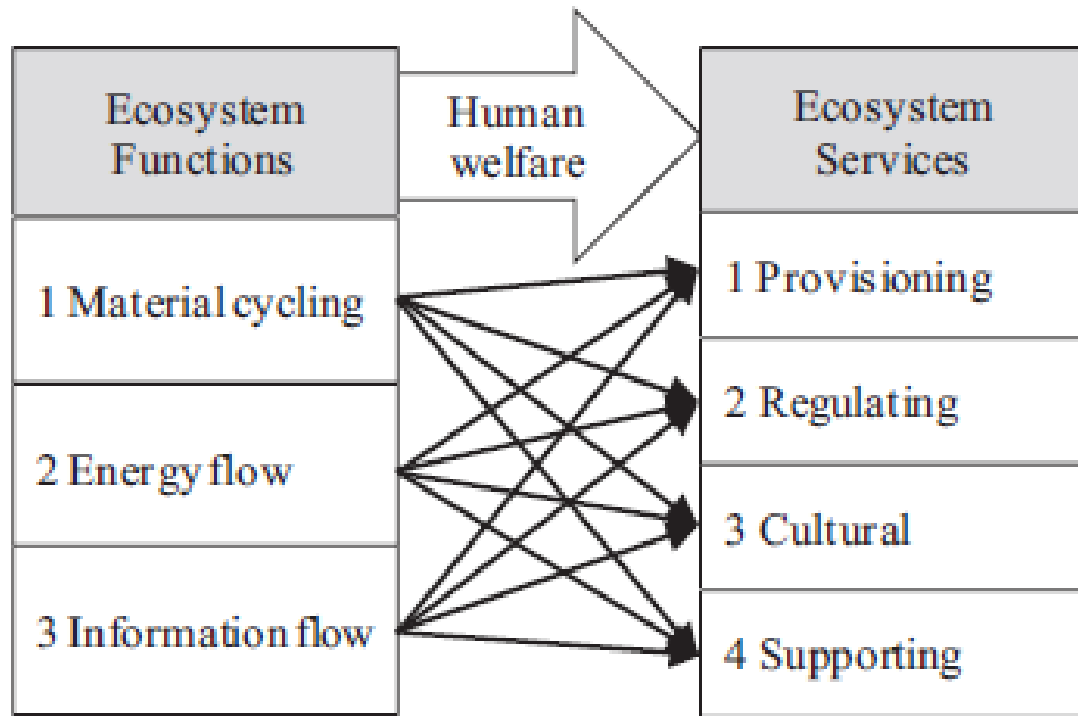
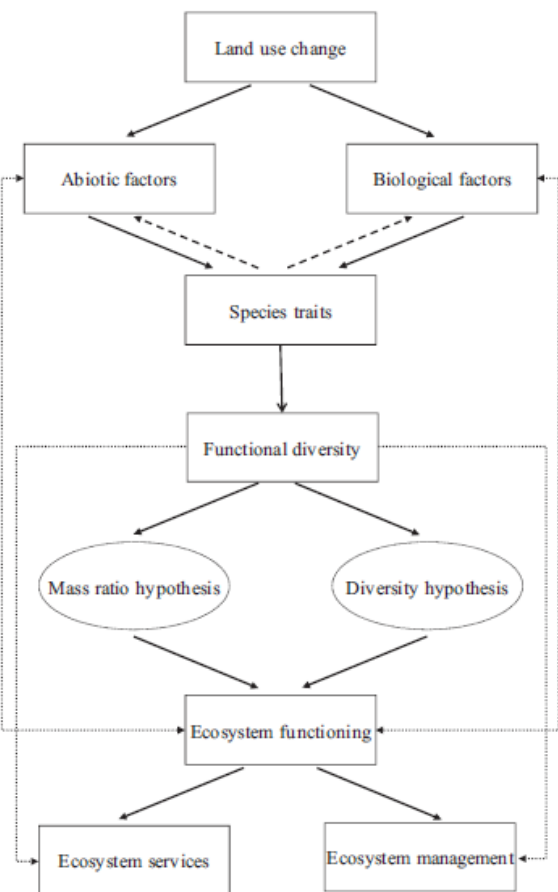


Fig. 1. Relationships between ecosystem functioning and ecosystem services [68]. Ecosystem functioning and services do not necessarily show a one to one correspondence. In some cases a single ecosystem function contributes to two or more ecosystem services whereas in other cases a single ecosystem service is the product of two or more ecosystem functions [55].

Acta Ecologica Sinica 34 (2014) 85–91

Contents lists available at ScienceDirect

Acta Ecologica Sinica

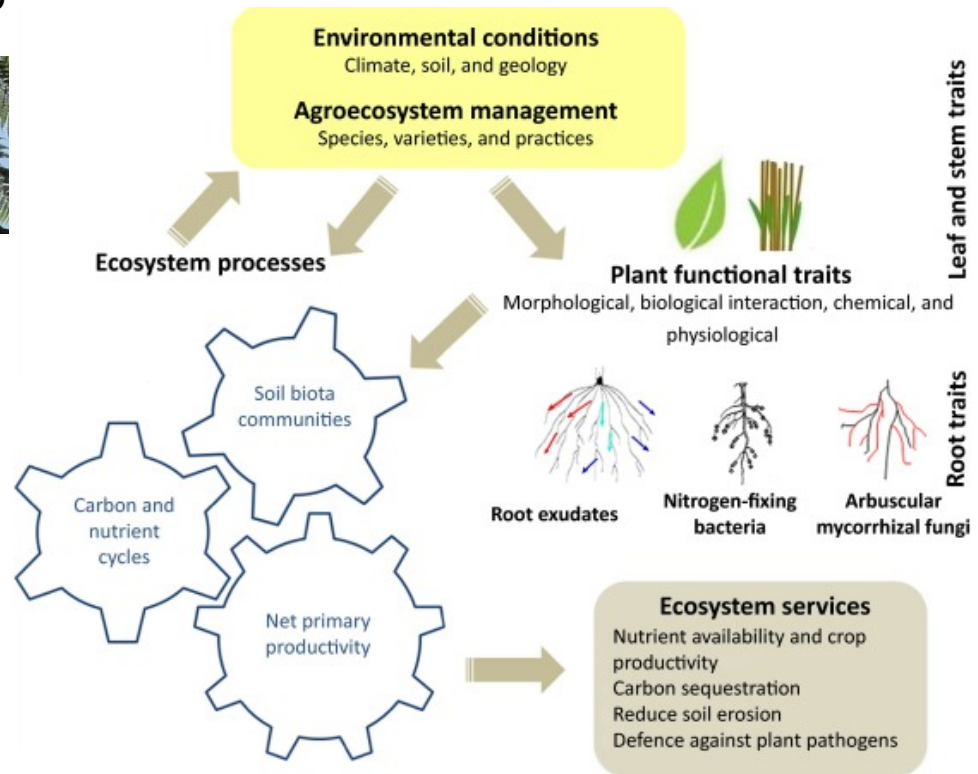
Journal homepage: www.elsevier.com/locate/chnaes



FUNKČNÍ BIODIVERZITA „SPECIES TRAITS“

- databáze autekologických informací - rostliny

<https://www.try-db.org/TryWeb/Home.php>



Trends in Plant Science

CellPress

Opinion

Plant Functional Traits: Soil and Ecosystem Services

Michel-Pierre Faucon,^{1*} David Houben,¹ and Hans Lambers^{2,*}

Trends in Plant Science

FUNKČNÍ BIODIVERZITA

„SPECIES TRAITS“

- databáze autekologických informací – vodní organismy

www.freshwaterecology.info



fish

macroinvertebrates

macrophytes

diatoms

phytoplankton

FUNKČNÍ BIODIVERZITA

„SPECIES TRAITS“

- databáze autekologických informací – vodní organismy



Search

- » Fish
- » Macro-invertebrates
- » Macrophytes
- » Diatoms
- » Phytoplankton
- » Quick search
- » Distribution map
- » Taxa Entry Tool (TET)

Info

- » News
- » About the database
- » Experts
- » Terms of use (citation)
- » Home

Help

- » How to use the database
- » Abbreviations
- » Database administrators

Database info

- » Last update: 09.02.2010
- » Version: 4.0 - 12/2009

Welcome

Welcome to the freshwaterecology.info database. Here you can find autecological characteristics and distribution patterns of more than 12.000 European freshwater organisms belonging to fish, macro-invertebrates, macrophytes, diatoms and phytoplankton.

The ecology data feature (amongst others) **ecoregional and altitudinal distribution, temperature and stream zonation preference, substrate or microhabitat preference, feeding type, life duration, saprobity** and many more. All ecological parameters can be individually combined and queried.

Quick search



Find your freshwater organism and its ecological preferences.



View the ecoregional distribution of benthic invertebrates on distribution maps.

Detailed search



Query your preferred organism group. Query more than one ecological parameter. Define special interests and features.

FUNKČNÍ BIODIVERZITA

„SPECIES TRAITS“

Indikátory změn teplotního režimu



Logged in		country		temperature preference					
Logout		EU	vco	cod	mod	war	eut	Ref	
Search options		Chironomidae							
» New search		CHIRONOMIDAE							
» Change search		BUCHONOMYINAE							
» New parameter		Buchonomyia thienemanni							
» Change parameter		CHIRONOMINAE-Tribus Chironomini							
Search		Chironomus anthracinus							
» Fish		Chironomus aprilinus							
» Macro-invertebrates		Chironomus bernensis							
» Macrophytes		Chironomus cingulatus							
» Diatoms		Chironomus commutatus							
» Phytoplankton		Chironomus crassimanus							
» Quick search		Chironomus longipes							
» Distribution map		Chironomus luridus							
» Taxa Entry Tool (TET)		Chironomus nuditaris							
Info		Chironomus plumosus							
» News									

FUNKČNÍ BIODIVERZITA

„SPECIES TRAITS“

Table 2 Biological traits (11) used in the analysis and their categories (57)

Traits	No.	Categories
Maximal size (cm)	1	≤0.5
	2	>0.5 to 1
	3	>1 to 2
	4	>2 to 4
	5	>4
Life span (year)	6	≤1
	7	>1
Number of reproductive cycles per year	8	<1
	9	1
	10	>1
Aquatic stages	11	Egg
	12	Larva
	13	Nymph/pupa
	14	Adult
Reproduction	15	Ovoviviparity
	16	Isolated eggs, free
	17	Isolated eggs, cemented
	18	Clutches, cemented or fixed
	19	Clutches, free
Dispersal	20	Clutches, in vegetation
	21	Clutches, terrestrial
	22	Asexual reproduction
	23	Aquatic, passive
	24	Aquatic, active
	25	Aerial, passive
	26	Aerial, active
Resistance forms	27	Eggs, statoblasts
	28	Cocoons
	29	Diapause or dormancy
	30	None

Respiration	31	Tegument
	32	Gill
	33	Plastron (aerial)
	34	Spiracle (aerial)
Locomotion	35	Flier
	36	Surface swimmer
	37	Full water swimmer
	38	Crawler
	39	Burrower (epibenthic)
	40	Interstitial (endobenthic)
	41	Attached
Food	42	Fine sediment + microorganisms
	43	Fine detritus <1 mm
	44	Dead plant (>1 mm)
	45	Microphytes
	46	Macrophytes
	47	Dead animal (>1 mm)
	48	Living microinvertebrates
	49	Living macroinvertebrates
	50	Vertebrates

Traits	No.	Categories
Feeding habits	51	Absorber/deposit feeder
	52	Shredder
	53	Scraper
	54	Filter-feeder
	55	Piercer
	56	Predator
	57	Parasite

BIODIVERZITA

základní pojmy, teorie

Funkční diverzita: podíl druhových charakteristik na abundanci a diverzitě společenstva (species traits, životní strategie, environmentální preference). Propojení mezi ekosystémovými procesy a ekologií společenstev

„species traits“

- morfologické, fyziologické, chemické, fenologické charakteristiky
- vztah k variabilitě prostředí
- vliv na růst, reprodukci, přežití a ekosystémové procesy
- vnitrodruhová variabilita, plasticita