

Ekologie tekoucích vod, 2010

MB162PO2

29.3.2010:

Zuzana Hořická, Ústav pro životní prostředí PFF UK

9. Hodnocení toků podle společenstev – část 1

Habitaty & biocenózy

Drift, adaptace organismů

Znečištění

Diverzita

Vodní tok jako ekosystém?

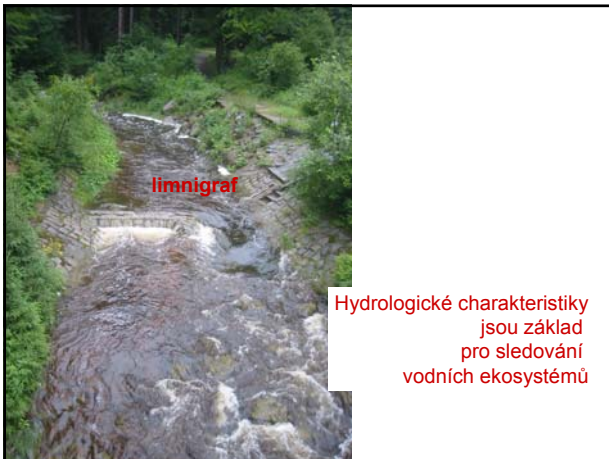
- tok – sled situací (podmínek) v prostoru a čase
3D; koncepty; řeka + povodí
ekologické kontinuum X úsek (profil): ekologický stav
- proudící X stagnující úseky

Povodí jako ekosystém!

- autochtonní × **allochtonní** primární produkce
- časově omezený / periodický přísun látek (energie)
- (jednosměrný) transport látek i energie
- proměnlivé abiotické podmínky
=> **adaptace** organismů + **drift** organismů

O. Štěrba: **říční krajina**

nově: **Patch Dynamics view** - systém propojených „ostrůvků“



Drift

drift – bentické organismy dočasně unášené proudící vodou, které se v ní **nemohou rozmnožovat** a cyklicky **vyvíjet**

- součást **rekolonizačního (osidlovacího) koloběhu**
- významná součást potravy ryb (ptáků); proměnlivý

„**normální drift**“ – cirkadiánní cyklus, zvýšený v noci

Drift

emergentní drift – zvýšený výskyt vylétávajícího hmyzu

terestrický drift – zvýšený nálet druhů, stržených větrem nebo spláchnutých z břehů (kladení vajíček, půdní fauna)

katastrofický drift – velký, ale přechodný přírůstek **bentických** organismů (povodně, sucho, znečištění... práce v korytě, plavení dřeva, lov ryb elektrickým agregátem apod.)

living drift X inert drift

kompenzace driftu: **pozitivní reotaxe** u mnoha bezobratlých



driftová síť

Biotop, habitat

biotop – místo (soubor environmentálních podmínek), vytvářející životní prostředí pro určité **společenství organismů**

~ **habitat** – místo, kde žije a vyvíjí se určitý **druh** nebo **populace**

některé organismy (ryby, velcí savci) mohou obývat velké množství habitatů

x
bezobratlí: **mikrohabitat** + zóna dosahu

Adaptace organismů na život v tekoucích vodách

ryby,
makrozoobentos (macroinvertebrates, $> 250 \mu\text{m}$ / $\geq 1 \text{mm}$):

morfologické, fyziologické + behaviorální mechanismy:

nároky na substrát, kyslík, teplotu vody, salinitu/(pH):
potrava – úkryt – rozmnožování

Adaptace

- **udržení se v proudu:**
dorzoventrální zploštění těla, hydrodynamický tvar, redukce „vyčnívajících“ struktur; přísavky, háčky a trny, tarsální drápky, ukotvení vláknů; laterálně nasazené nohy; zatížení; přilnutí k povrchu – výšné tření; malá velikost; spodní strana kamenů, dno
- **drift:**
stádium života, přenos; **kolonizace habitatů**
- **přisun kyslíku:**
dýchání povrchem těla – preference proudící vody, skrápěné zóny; hemoglobin; přídatné dýchací struktury; undulace, plavání; tracheje – plastron; atmosférický O_2 z rostl. pletiv

Adaptace

- **potravní biologie:**
filtrační orgány, lapací síť, ...
- **rozmnožování:**
přenos pohlavních buněk
- **strategie přežívání:**
resting stages

Ekologické/potravní skupiny bentických organismů

Způsob získávání potravy, ve směru toku:

- **drtiči** (shredders)
- **herbivoři** (grazers/scrapers, macrophyte piercers)
- **predátoři** (predators)
- **sběrači** (collectors: gatherers/filterers)

(složitě odlišit, **čím se živočich hlavně živí**: herbivorní, detritus, malé částice?)

Úseky toků (podélný profil)

Torrentilní = lotické biotopy

- **krenál** – eukrenál (pramen)
hypokrenál (bystřina)
- **ritrál** – epiritrál (horská bystřina)
metaritrál (podhorský tok)
hyporitrál (podhorský potok)
- **potamál** – epipotamál (podhorská řeka)
metapotamál (nížinný tok)
hypopotamál (brakické vody)

Fluviatilní = lentické biotopy

Biotopy..... habitaty

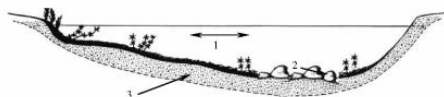
(tekoucí voda v korytě)

- | | |
|--|--|
| • Krenál: eukrenál (pramen)
hypokrenál (bystřina) | • Krenon: eukrenon
hypokrenon |
| • Ritrál: epiritrál (horská b.)
metaritrál (podh. tok)
hyporitrál (podh. p.) | • Ritron: epiritron
metaritron
hyporitron |
| • Potamál: epipotamál (podh. ř.)
metapotamál (niž. tok)
hypopotamál (brakické vody) | • Potamon: epipotamon
metapotamon
hypopotamon |

Lotické úseky – mnoho dalších typů habitatů, prostorově a časově omezených

- **horninové** habitaty v toku (skalní podloží, balvany, valouny, oblázky, štěrk, písek, naplaveniny, jíly, hyporeické sedimenty)
- **vegetační** habitaty v toku: hl. **makrofyta** (břehové pásmo, emergentní, submerzní, plovoucí zakořeněné/nezakořeněné, submerzní mechy a lišejníky, vláknité řasy)
kořeny stromů, dřevo ve vodě, **detritus**
- **habitaty řek a říčních niv:** břehy bez vegetace / s vegetací, stojaté úseky, postranní ramena, příkopy, uměle modifikované h. (násypy, beton, železné pilíře, ...)

Základní habitaty



1 - reopelagiál, 2 - bentál, 3 - hyporeál

Základní habitaty

reopelagiál – volná tekoucí voda:

- Krenon** (eu-, hypo- krenon)
- Ritron** (epi-, meta-, hypo- ritron)
- Potamon** (epi-, meta-, hypo- potamon)

bentál – povrchová vrstva dna, do hloubky několika cm

hyporeál (potamofreatál) – podříční dna = hlubší vrstva dna s infiltrovanou říční vodou do hloubky několika m

Reopelagiál

- **turbulentní proudění** (víry & boční proudění)

X pohyb organismů (**plankton**, **nekton**)

- dobrá výměna plynů + světelné podmínky

- **seston** – mikroskopické částice živé + neživé
- **potamoplankton (reoplankton)** – plankton tekoucích vod
- **bentos* – drift**
- **ryby** (X jezy!)

* G. *planktos* (tulák, „ztroskotanec“), *něktón* (plavání), *bénthos* [(mořské) hlubiny]

Bentál

- nízká rychlost proudění

- (nižší světelná intenzita)

hraniční vrstva!

kameny (velikost/plocha kamene => hustota osídlení)
štěrk, písek; naplaveniny (jemný sediment)

- **reobentos** = **bakteriální a řasové nárosty** + **živočichové**

(hustota osídlení – rychlost proudění;
nárosty, inkrustace; makrovegetace, listový opad)

Hyporeál (potamofreatál)

podříční dno = součást toku!

oživení ~ pórovitost a propustnost materiálu dna
(prostorové možnosti)

- **hyporeos, potamofreaton, psammon;**
intersticiální (hyporeické) organismy

X

meiofauna: intersticiální organismy, **substrát** (bentické, epibentické, epifytické); ~ velikostní kategorie (50-500 μm)

Hyporeál, NSC

- komunikace s nivou (s podpovrchovou / podzemní vodou)

- **dekompozice, regenerace** živin
- úkryt organismů – **charakter dna** (substrát)
=> abundance i diverzita zoobentosu:
písek < štěrk < kameny < listy < detritus

Habitaty => biocenózy

biocenóza – společenství organismů obývajících určitý prostor

ekotony – hraniční oblasti mezi biocenózami
(„okrajová společenstva“)

aluviál (niva), litorál, hyporeál, delta, ...

Společenstva

- **(potamo)plankton** (rozmnožování, cyklický vývoj v proudící vodě): bakterie, houby, řasy + sinice; euplankton

X **drift** (též seston: unášené **bentické** organismy, nerozmnožují se v proudící vodě)

- **(reobentos:** bakterie, houby; fytobentos, zoobentos; perifyton

- **hyporeos (potamofreaton):**
do hloubky několika m pod tokem, až desítky m od koryta

- **nekton:** ryby, hmyz, raci a krabi

Znečištění

- **hnílobné vody – trophic pollution**
(splaškové v., močůvka, sila, potravinářství)
– vysoký obsah org. l., CHSK, BSK₅; nízký obsah O₂)
„samočištění“
- **eutrofizace** (minerální l. – P, N)
- **toxické látky:**
ropné l., amoniak, sirovodík, aktivní Cl, kyanidy, kovy,
fenoly, tenzidy, pesticidy, polychlorované bifenyly (PCB);
hormony, antibiotika
mikropolutanty – **kumulativní efekt**

Znečištění

- **acidifikace & Al, těžké kovy**
~ 20% účinnost přenosu v trofickém řetězci
- globální změny klimatu – **tepelné znečištění**
- změny ve využívání půdy (zemědělství, lesní hospodářství)

Znečištění

Hodnocení čistoty povrchových vod:
ČSN 75 7221 Klasifikace jakosti povrchových vod
ukazatele kyslíkového režimu
základní fyzikální a chemické ukazatele
doplňující chemické ukazatele
těžké kovy
biologické a mikrobiologické ukazatele
ukazatele radioaktivity
5 tříd: voda velmi čistá (I), čistá (II), znečištěná (III),
silně znečištěná (IV), velmi silně znečištěná (V).
POZOR: Tento systém nutně dává dolní úseky do horších tříd
jakosti. Nedostatek odstraňuje až Rámcová směrnice.

Znečištění: biologická indikace

netolerantní druhy (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera),
tolerantní druhy (Tubificidae, Chironomidae):

koncept **indikátorových organismů** (výskyt +/-)
=> koncept **indikátorových společenstev**

využívání makrozoobentosu pro hodnocení kvality vody

výhody: heterogenní společenstvo, mnoho organismů
přisedlých, relativně dlouhá délka života; snadný kvalitativní
odběr; existuje determinační literatura; rozvinuté metody
analýzy dat (parametry znečištění, diverzity)

Znečištění: biologická indikace

např. Metodika odběru a zpracování vzorků
makrozoobentosu stojatých vod - v rámci RS
(Z. Adámek, 2006, VÚV T.G.M.):

- měkké sedimenty ze dna – drapáky
- exuvie kukel pakomárů z hladiny – síťka (oka 250 μm)

..... **Monitoring**

POZOR: Biologická indikace znečištění se nesmí odpojit
od přímého sledování znečištění.
Vztah „indikátorů“ a „faktorů znečištění“ je nutno
stále kontrolovat.