

1. *apozoon, apozoický* – analogicky vytvorené pojmy od termínov apofyt, apofytický (z gréckeho zoon – živočích)
2. *antropofilný* – ide vlastne o prešmyčku slova filantrop, pričom sa nedá predpokladať, že by išlo o náklonnosť k človeku
3. *antropotolerantný* – na rozdiel od predchádzajúceho výstižnejší pojem, lebo odráža skutočnosť, že druh je ekologicky tolerantný, preto aj schopný znášať takýto typ prostredia
4. *hemerofilný* – definovaný najmä fytoecológmi ako druh pôvodný, alebo zavlečený, svojím výskytom je však viazaný iba na stanovišťa ovplyvnené ľudskou činnosťou; opakom je druh *hemerofóbny*.

Literatúra

- LEGNER, E.F., POORBAUGH, J.H., jun. 1972. Biological control of vector and noxious synanthropic flies. A review. Calif. Vectr. Views 19: 81.
- LEGNER, E.F., SJORGEN, R.D., HALL, I.M. 1974. The biological control of medically important arthropods. CRC Critical review in environmental control 4: 85.
- POVOLNÝ, D. 1962. Versuch einer Klärung des Begriffes der Synanthropie von Tieren. Fol. zool. (Brno) 25: 105.
- POVOLNÝ, D. 1971. Synanthropy (Definition, evolution and classification). In: GREENBERG, D. et al. Flies and disease, Princeton University Press.
- POVOLNÝ, D. 1989a. Several interesting faunistic records on Sarcophagidae (Diptera) from Czechoslovakia. Acta Univ. Agric. Brno 37: 141-152.
- POVOLNÝ, D. 1989b. Zusammenfassendes zur altneuen Diskussion um die Grundbegriffe Synanthrop und Kulturfolger. Verh. 9. SIEEC, Gotha 1986, Dresden: 52-54.
- POVOLNÝ, D. & ŠUSTEK, Z. 1982. An attempt at a methodical separation of the concepts „synanthrope“ and „Kulturfolger“. Ekológia (ČSSR) 1: 13-24.
- TISCHLER, W. 1973. Ökologie, Wörterbücher der Biologie. G. Fischer Verlag, Jena, 225 pp.

Morfohydraulická štruktúra koryta toku a makrozoobentos

Zuzana PASTUCHOVÁ

Ústav zoológie SAV, Dúbravská cesta 9, SK 84506 Bratislava

e-mail: zuzana.pastuchova@savba.sk

Heterogenita abiotického, fyzického prostredia priamo ovplyvňuje pestrosť a hojnosť biotických spoločenstiev (Hynes 1970). Názor, že štruktúra a charakter prostredia je kľúčovým determinantom štruktúry a organizácie biotických spoločenstiev, sa stal súčasťou viacerých rozvíjajúcich sa smerov v ekológii riek, zahŕňajúc koncepcie riečneho kontinua (Vannote et al. 1980), dominantných procesov (Montgomery 1999), ako aj hierarchickú koncepciu (Frissell et al. 1986). Fluvialná geomorfológia ponúka v štúdiu vodných ekosystémov pre iné disciplíny poznanie štruktúry vodného toku a povodia a procesov v nich prebiehajúcich na viacerých úrovniach – od povodia až po jednotlivé biotopy. Jej predmetom je štúdium, popis a analýza štruktúr koryta toku a procesov, ktoré sa podieľajú na jeho formovaní. Podľa hierarchickej teórie (Frissell et al. 1986) toky predstavujú hierarchicky organizované

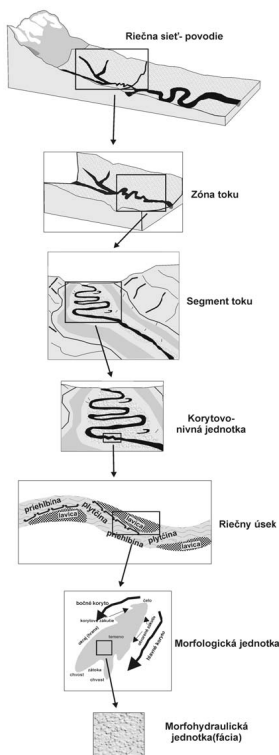
ekosystémy pozostávajúce z viacerých navzájom prepojených úrovní od povodia až po mikrohabitaty.

Hierarchické klasifikácie vychádzajú z teórie hierarchie, ktorá bola aplikovaná v ekológii ako smernica pre ekologický výskum na viacerých priestorových a časových úrovniach. Pre každú úroveň je charakteristický súbor špecifických fyzikálnych faktorov a priestorová a časová mierka (Parsons et al., 2004). Pre potreby výskumu a riečného manažmentu viacerí autori vypracovali hierarchické klasifikácie tokov, ako uvádzajú Rowentree & Wadeson (1998), ktoré v podstate vychádzajú z modelu klasifikácie riek navrhnutého Frisselom et al. (1986). Podľa neho sa tok rozdeľuje na hierarchicky usporiadané jednotky: riečna sieť – segment toku – riečne úseky – habitaty – mikrohabitaty.

Na Slovensku sa v súčasnosti tejto problematike venuje pozornosť v prácach Lehotského (2004) a Lehotského & Greškovej (2003, 2004), ktorí vypracovali model hierarchickej klasifikácie morfológie riek na základe princípov klasifikačných procedúr používaných v geoekológii a krajinej ekológii. Podľa tohto modelu sa rozoznáva sedem úrovní: povodie, zóna, segment, korytovo-nivná jednotka, riečny úsek, morfológická a morfohydraulická jednotka. *Morfológická jednotka* – predstavuje základnú genetickú štruktúru brehu, dna koryta a nivy formujúcu sa eróznymi a akumulačnými procesmi toku. *Morfohydraulická jednotka* – je definovaná typom a vlastnosťami substrátu a hydraulickými vlastnosťami ako je hĺbka, rýchlosť prúdu, typ prúdenia (Lehotský 2004). Štruktúra koryta je utváraná hlavne procesmi erózie, transportu a depozície sedimentov, na ktorých sa podieľa prúd vody v interakcii s materiálom, ktorý buduje koryto. Ich výsledkom je veľmi dynamická štruktúra morfológických foriem, ktorá vytvára mozaiku pozdĺž riečného úseku a predstavuje bázu životného priestoru spoločenstiev.

Je otázne do akej miery predstavujú jednotlivé morfológické a morfohydraulické jednotky odlišné habitaty pre makrozoobentos. Na vybranom úseku Drietomice (flyšový tok 5. rádu, nadm. výška 260 m) sme jednotlivé potenciálne habitaty analyzovali z hľadiska ich hydraulických vlastností a spoločenstiev Ephemeroptera, Plecoptera a Trichoptera.

Priamo v teréne boli identifikované tieto morfológické jednotky: lavica, plytčina, priehleň, príbrežná plytčina, tíšina, výbeh, výhľbeň (dnový výmol) a perej (charakteristika vid' Lehotský 2005). Z jednotlivých morfológických jednotiek sa odoberali kvantitatívne vzorky makrozoobentosu pomocou štvorcovej siete a zároveň na každom odberovom mieste bola meraná hĺbka, rýchlosť prúdu, substrát (Wentworth 1922) a vizuálne bol určený typ prúdenia. Každý takýto odberový bod predstavoval morfohydraulickú jednotku. Ako typy prúdenia sme identifikovali: stojatý typ (SW), veľmi slabo prúdiaci typ (SP), slabo prúdiaci (S), zvlnený – čerinový (R), nelomené stojaté vlny (USW), lomené stojaté vlny (BSW) (charakteristika vid' Lehotský 2005). Z priamo meraných veličín (rýchlosť prúdu, hĺbka) bolo potom vyrátané Froudovo (pomer inerciálnych a gravitačných síl) a Reynoldsove číslo (pomer inerciálnych síl k viskóznym silám) – charakteristika hydraulických podmienok biotopu, miera „shear stress“ – tangenciálne (strižné) napätie.



Obr. 1. Schéma zobrazenia jednotlivých úrovní (taxónov) v Hierarchickej klasifikácii morfológie riek (prebraté z Grešková & Lehotský 2004)

Regresná analýza morfohydraulických parametrov

Froudovo číslo dosiahlo najnižšie hodnoty v priehlbínach, zátočinách a na laviciach (0,04-0,08), v porovnaní s plytčinami a perejami, kde dosahuje hodnoty $>0,4$. Reynoldsovo číslo charakterizuje prúdenie v riečnych úsekoch ako turbulentné a jeho hodnoty sú prerozdelené do troch skupín. V zátočinách, tíšinách a na laviciach dosahuje najnižšie hodnoty; plytčiny a výbehy tvoria strednú skupinu a najvyššie hodnoty sú vo výmolech a v perejach. Hodnoty Re aj Fr čísla rastú od veľmi slabo prúdiaceho typu prúdenia (SP) až po lomené stojace vlny (BSW). Obidve charakteristiky (Fr a Re) sú akceptované v riečnej ekológii ako ukazovatele charakterizujúce prostredie v lokálnej mierke. Regresná analýza odhalila štatisticky významný vzťah medzi nezávislou premennou – typ prúdenia, ktorá bola vybraná na základe výsledkov CCA analýzy ako najdôležitejšia premenná a ostatnými premennými.

Najtesnejší vzťah bol medzi typom prúdenia a rýchlosťou prúdu ($R=0,752$, $P<0,001$):

$$\text{rýchlosť prúdu (V)} = -17,471 + (25,131 * \text{typ prúdenia})$$

Medzi typom prúdenia a Fr a Re číslom možno vzťah vyjadriť nasledovne:

$$Fr = -0,328 + (0,221 * \text{typ prúdenia}),$$

$$R=0,640; P<0,001$$

$$Re = -27,358 + (42,038 * \text{typ prúdenia}),$$

$$R=0,620; P<0,001$$

a vzťah medzi typom prúdenia a zrnitosťou substrátu:

$$\text{zrnitosť substrátu} = 40,510 + (32,090 * \text{typ prúdenia}), R=0,528; P<0,001.$$

Spoločenstvá podeniak, pošvatiek a potočníkov

V morfológických jednotkách, kde bolo zaznamenané najnižšie tangenciálne napätie (lavice, príbrežné plytčiny a tíšiny), prevládali hlavne taxóny preferujúce litorál a hyporitrálové taxóny; z hľadiska preferencie substrátu prevládali taxóny uprednostňujúce jemné substráty (pelál a psamál). Morfológické jednotky s vyšším tangenciálnym napätím (pereje, výmole,

výbehy a plytčiny s USW a BSW typom prúdenia) uprednostňovali zase epiritrálové taxóny a taxóny viazané na kamene.

Z hľadiska potravných skupín mali drviče a zberače-zhŕňače podobnú distribúciu ako taxóny preferujúce jemné substráty, uprednostňovali habitaty s nízkym tangenciálnym napätím (lavice, príbrežné plytčiny a priehlbne). Aktívni filtrátori preferovali habitaty s pomalým prúdom a nízkym tangenciálnym napätím (lavice, príbrežné plytčiny). Distribúcia pasívnych filtrátorov mala presne opačný trend, uprednostňovali habitaty s rýchlym prúdom a boli schopní udržať sa v prostredí perej a výbehov s vyšším tangenciálnym napätím.

Všeobecne možno povedať, že skúmané taxóny vodných bezstavovcov uprednostňovali habitaty so strednými hodnotami rýchlosti prúdu, Fr a Re a menej početné boli v habitatoch buď s veľmi pomalým prúdom a nízkymi Fr a Re (ako je lavica), alebo na druhej strane s veľmi rýchlym prúdom a vysokými Fr a Re (pereje). Rôzne morfológické jednotky obývali odlišné spoločenstvá podeniak, pošvatiek a potočníkov, ale hranice medzi nimi sa nedali úplne presne definovať. Morfológické jednotky podľa tangenciálneho napätia (mierou je Fr, Re) sa zreteľne rozdelili na dve skupiny: s nízkym tangenciálnym napätím – priehlbina, tíšina, príbrežná plytčina a lavica, a s vyšším tangenciálnym napätím – plytčina, výbeh, perej a výmol'.

Literatúra

- FRISSELL, C.A., LISS, W.J., WARREN, C.E. & HURLEY, M.D. 1986. A hierarchical framework for stream habitat classification: viewing stream in watershed context. *Environmental Management* 10: 199-124.
- GREŠKOVÁ, A. & LEHOTSKÝ, M. 2004. Priestorové štruktúry riečnej krajiny, s. 44-51. In: MĚKOTOVÁ, J. & ŠTĚRBA, O. (eds) *Říční krajina*. Palackého univerzita, Olomouc.
- HYNES, H.B.N. 1970. *The ecology of running waters*. University of Toronto press, 555 pp.
- LEHOTSKÝ, M. 2004. River Morphology Hierarchical Classification (RMHC). *Acta Universitatis Carolinae* 39: 33-45.
- LEHOTSKÝ, M. 2005. Morfohydraulická jednotka ako báza habitatu, s. 67-70. In: RYPL, J. (ed.) *Geomorfologický zborník 4 – Stav geomorfologických výskumů v roce 2005*. České Budějovice.
- LEHOTSKÝ, M & GREŠKOVÁ, A. 2003. Geomorphology, fluvial geosystems and riverine landscape (methodological aspects). *Geomorphologica Slovaca* 2: 47-59.
- LEHOTSKÝ, M & GREŠKOVÁ A. 2004. Riverine landscape and geomorphology: ecological implications and river management strategy. *Ekológia (Bratislava)* 23/Suppl. 1: 179-190.
- MONTGOMERY, D.M. 1999. Process domains and the river continuum. *Journal of the American Water Resources Association* 36: 397-410.
- PARSONS, M., THOMS, M. & NORRIS, R.H. 2004. Using hierarchy to select scales of measurement in multiscale studies of stream macroinvertebrate assemblages. *J. N. Am. Benthol. Soc.* 23: 157-170.
- VANNOTE, R.L., MINSHALL, G.W., CUMMINS, K.W., SEDELL, J.R. & CUSHING, C.E. 1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 130-137.
- WENTHWORTH, C.K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal of Geology* 30: 377-392.