

Ako presné sú odhady biomasy vodného hmyzu na základe publikovaných dĺžkovo-hmotnostných vzťahov?

Vladimíra Dekanová & Marek Svitok

Technická univerzita vo Zvolene, Masaryka 24, 960 06, Zvolen, e-mail: dekanovav@gmail.com, svitok@tuzvo.sk

Abstract The aims of this thesis study were to estimate the length-mass (L-M) relationships of four aquatic insects species: (*Caenis robusta*, *Cloeon dipterum* (Ephemeroptera) and *Cymatia coleoptrata*, *Plea minutissima* (Heteroptera) and to compare biomass estimates based on those L-M relationships and the relationships published in literature. We show that species-level L-M relationships based on material at hand is preferred method of indirect biomass estimates. Researchers should be aware that using of L-M relationships for higher taxa (e.g. families) and/or L-M relationships estimated in different environmental conditions can lead to severe under-resp. overestimation of biomass.

Key words length-mass relationships, biomass, Ephemeroptera, Heteroptera

Úvod

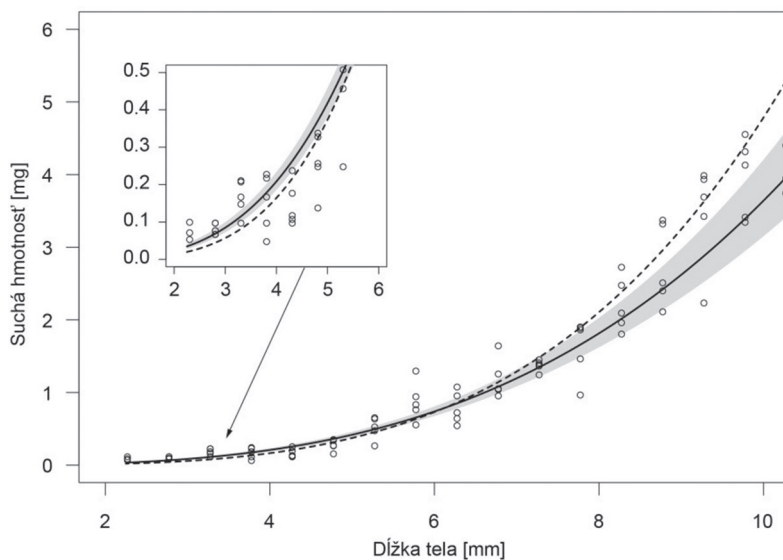
Produkcia poskytuje komplexný súhrn informácií o stave populácie či ekosystému (BENKE 1993). Biomasa je dôležitá charakteristika na základe ktorej je možné stanoviť produkciu. Keďže presné stanovenie biomasy je komplikované a časovo i finančne náročné, používa sa odhad biomasy na základe dĺžkovo-hmotnostných (L-M) vzťahov, kde sa hmotnosť jedinca nepriamo odhaduje pomocou vzťahu medzi hmotnosťou a dĺžkou tela (JOHNSTON & CUNIÁK 1999). Cieľom výskumu bolo porovnať rozdiely v biomase stanovenej na základe publikovaných L-M vzťahov a vzťahov vytvorených na vlastnom biologickom materiáli. Ako modelové taxóny boli použité podenky (*Caenis robusta*, *Cloeon dipterum*) a vodné bzdochy (*Cymatia coleoptrata*, *Plea minutissima*).

Metodika

Materiál bol vzorkovaný v rokoch 2008 – 2009 na jednej lokalite v systéme Košských mokradí (48°43'37,65"N, 18°34'34,94"E, 272 m n. m., 0,4 ha). Vzorky pochádzajú z odberov získaných v rámci produkčnej štúdie mokradí a boli fixované v 4 % formaldehyde (KLEMENTOVÁ *et al.* 2012). Pre stanovenie vlastných L-M vzťahov bola zameraná celková dĺžka tela 197 jedincov vodného hmyzu. Vzorky boli sušené pri teplote 60 °C do konštantnej hmotnosti a vážené s presnosťou na 0,01 mg. Hmotnosť bola modelovaná ako lineárna, exponenciálna a mocninová funkcia dĺžky tela. Najvhodnejšia funkcia bola zvolená na základe determináčného koeficientu (R^2) a rozdelenia reziduálov. Odhad biomasy vypočítaný z vlastných L-M vzťahov bol porovnaný s odhadom biomasy publikovaným v prácach GREGOR (2010) a KLEMENTOVÁ (2010), v ktorých boli pre výpočet použité vzťahy prevzaté z literatúry. Párové rozdiely v biomase stanovenej na základe vlastných a publikovaných L-M vzťahov boli porovnané pomocou Wilcoxonovho testu.

Výsledky a diskusia

Na stanovenie vzťahu medzi dĺžkou tela (BL [mm]) a suchou hmotnosťou (DM [mg]) bola pre druh *C. robusta* ako najvhodnejšia zvolená funkcia tvaru $DM = 0,0028 \times BL^{3,3422}$ ($R^2 = 0,96$, $p < 0,0001$), pre *C. dipterum*: $DM = 0,0027 \times BL^{3,1227}$ ($R^2 = 0,92$, $p < 0,0001$), pre *C. coleoptrata*: $DM = 0,0122 \times BL^{3,1211}$ ($R^2 = 0,91$, $p < 0,0001$) a pre druh *P. minutissima*: $DM = -0,82 - 0,61 \times BL$ ($R^2 = 0,81$, $p < 0,0001$). S výnimkou *C. dipterum* sú L-M vzťahy pre ostatné druhy publikované po prvý raz. Pre druh *C. dipterum* publikovala L-M vzťah CIANCIARA (1980) na základe materiálu zo stredného Poľska. Uvedený L-M vzťah do značnej miery korešponduje so vzťahom zisteným na našom materiáli (obr. 1). Funkcie sa líšia najmä v odhade biomasy lariev najnižších a najvyšších instarov. Jedným z dôvodov môže byť geografická variabilita a rozdiel v rozsahu dátových súborov. Akokoľvek, priemerný rozdiel odhadu biomasy bol však len $-8,8\%$ ($p = 0,013$). Oveľa výraznejšie rozdiely boli zistené pri ostatných druhoch; *C. robusta* $-30,3\%$ ($p = 0,0009$), *C. coleoptrata* $-76,5\%$ ($p = 0,0004$), *P. minutissima* $+84,3\%$ ($p = 0,0005$). Toto výrazné nadhodnotenie resp. podhodnotenie biomasy je zjavne dôsledkom použitia L-M vzťahov vytvorených pre vyššie taxóny (Caenidae, Corixidae). Na rozdieloch v biomase sa mohli odrážať aj odlišné laboratórne postupy pri spracovaní materiálu, dostupnosť potravy, fyzikálno-chemické a biologické podmienky prostredia (JOHNSTON & CUNIÁK 1999).



Obr. 1 Porovnanie vlastného (plná čiara $\pm 95\%$ CL (sivá plocha)) a publikovaného (CIANCIARA 1980) (prerušovaná čiara) dĺžkovo-hmotnostného vzťahu pred druh *C. dipterum*. Kvôli názornosti je vzťah pre najnižšie instary zväčšený a vložený do pôvodného grafu.

Záver

Dĺžkovo-hmotnostné vzťahy sú užitočná metóda pre odhad biomasy vodného hmyzu. Ak má byť odhad presný, je potrebné používať druhovo špecifické dĺžkovo-hmotnostné vzťahy stanovené na vlastnom materiály. Pri použití literárnych údajov treba výsledky interpretovať opatrne. Je dôležité pokračovať v získavaní L-M vzťahov pre ďalšie druhy, nakoľko L-M vzťahy pre vyššie taxóny môžu výrazne skresľovať výsledky.

Podakovanie Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0059-11.

Literatúra

- BENKE AC, 1993: Concepts and patterns of invertebrate production in running waters. Verh. Internat. 25: 15–38.
- CIANCARA S, 1980: Biometric and bioenergetic characterization of the development of *Cloeon dipterum* L. Polskie Archiwum Hydrobiologii 273: 377–406.
- GREGOR M, 2010: Populačná dynamika podeniek *Caenis robusta* Eaton a *Cloeon dipterum* (Linnaeus) na submerzných makrofytoch. Diplomová práca, Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen, 62 pp.
- JOHNSTON TA, CUNJAK RA, 1999: Dry mass-length relationships for benthic insects: a review with new data from Catamaran Brook. New Brunswick, Canada. Freshwater Biology 41: 653–674.
- KLEMENTOVÁ B, 2012: Vodné bzdochy (Heteroptera) Slovenska: rozšírenie a ekológia. Diplomová práca, Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen, 63 pp.
- KLEMENTOVÁ B, SVITOK M, GREGOR M, 2012: Životný cyklus a produkcia vodných bzdôch *Cymatia coleoprata* Fabricius 1777 a *Plea minutissima* Leach 1817. XVI. konferencia Slovenskej limnologickej spoločnosti a České limnologickej spoločnosti – Zborník príspevkov, p. 193.

/prednáška/