

University of South Bohemia

Faculty of Science

Lazy ecologist's guide to water beetle diversity: Which
sampling methods are the best?

RNDr. Thesis

Mgr. Jan Klečka

České Budějovice 2012

Klečka J. & Boukal D.S. (2011) Lazy ecologist's guide to water beetle diversity: Which sampling methods are the best? *Ecological Indicators* 11: 500-508. RNDr. Thesis.

Annotation: We compared the selectivity and efficiency of four methods commonly used to collect aquatic insects – activity traps, box trap, handnetting and light trap – using a large dataset on water beetles. We proposed to use time investment as a natural basis to compare efficiency, since it applies to any method. The results inherently differ from results based on samples or individuals because methods are neither equally demanding nor equally rewarding. We found that most differences between methods arise from their size selectivity. To boost the development of cost-effective protocols, we also identify the best designs for rapid bioassessment by simulating short surveys from the data. Combinations of activity traps and box trap give most species; however, these rapid surveys miss on average more than 40% of all species in our study. Our results therefore emphasize that long-term studies using multiple methods are vital for measuring diversity in species-rich freshwater habitats.

Declaration [in Czech]

Prohlašuji, že svoji rigorózní práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své rigorózní práce, a to v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Přírodovědeckou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 28.11.2012

Jan Klečka

Podíl uchazeče na předložené publikaci

Prohlašuji, že jsem měl zásadní autorský podíl na přeložené práci. Pod vedením svého školitele Davida S. Boukala jsem se podílel na návrhu studie a přípravě metodiky. Nasbíral a zpracoval jsem většinu materiálu, provedl převážnou část analýzy dat a výrazným způsobem jsem se podílel na psaní rukopisu.

V Českých Budějovicích dne 28.11.2012

Jan Klečka

Lazy ecologist's guide to water beetle diversity: Which sampling methods are the best?

Jan Klečka^{a,b} & David S. Boukal^{a,b}

^a Department of Theoretical Ecology, Biology Centre of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Entomology, České Budějovice, Czech Republic

^b Department of Ecosystem Biology, Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic

Abstract: Biodiversity surveys of aquatic macroinvertebrates in standing water rely on various methods, but a thorough comparison of the techniques is lacking. This hampers analyses across surveys and impedes development of efficient sampling schemes. We compare the selectivity and efficiency of four methods commonly used to collect aquatic insects – activity traps (ATs), box trap (BT), handnetting (HN) and light trap (LT) – using a large dataset on water beetles in a site with ~100 species. We propose to use time investment as a natural basis to compare efficiency, since it applies to any method. The results inherently differ from results based on samples or individuals because methods are neither equally demanding nor equally rewarding. Most differences between methods arise from their size selectivity: ATs select for larger species, while HN and BT seem least selective. Attraction to light is taxon-specific and LT yields more depauperate samples than ATs, BT and HN, limiting the use of LT in community studies. To boost the development of cost-effective protocols, we also identify the best designs for rapid bioassessment by simulating short surveys from the data. Combinations of ATs and BT give most species; the results are robust to partitioning of effort between both methods. However, these rapid surveys miss on average more than 40% of all species in our study. Our results therefore emphasize that long-term studies using multiple methods are vital for measuring diversity in species-rich freshwater habitats.