

Oponentský posudek na magisterskou práci

**Název práce: Vliv vybraných abiotických faktorů na predaci ve vodním prostředí**

**Autor: Bc. Eliška Podhradská**

**Oponent: RNDr. Pavel Sroka, Ph.D.**

**HODNOCENÍ PRÁCE**

Předložená diplomová práce se zabývá širokým tématem vlivu abiotických faktorů na predaci a kombinuje literární rešerši s navazujícím experimentem. Literární rešerše je rozsáhlá a pokrývá všechny podstatné faktory. Je zřejmé, že autorka umí velmi dobře pracovat s původní zahraniční i domácí literaturou.

Kvantifikace literárních dat o vlivu turbidity na procesy predace je zajímavá a jistě byla pracná, i když si těžko dokážu představit jiný závěr než že na různé predátory lovcí různým způsobem různou kořist má turbidita různý vliv. Možná více prostoru mohlo být věnováno konkrétněji detekčním mechanismům vážek a jejich ovlivnění turbiditou, čehož se týká provedený pokus.

V úvodu k modelovým organismům autorka zmiňuje že "většinou využívají k detekci kořisti zrak". Jde o jednu z klíčových otázek celé práce. Snížená predační schopnost za zvýšené turbidity logicky může znamenat hlavní úlohu zraku při detekci kořisti.

V práci je v této souvislosti zmíněn příklad znakoplavky *Notonecta glauca*, u které se s rostoucí turbiditou nesnižuje intenzita útoků na kořist, což autorku vede k závěru že pravděpodobně používá k detekci kořisti mechanoreceptory. Je zmíněno, že podobné chování vykazují i některé larvy vážek rodu *Libellula*. Chybí ale citace, zmínku o tomto jsem nenašel ani jinde v práci. Přitom právě konkrétní srovnání různých vážek a mechanismů jejich detekčních schopností by mohlo být zajímavé. Pokud existují práce, kde se detekční schopnosti larev vážek testovaly (a zmínka o r. *Libellula* nasvědčuje tomu že existují), mohly by být v práci podrobněji rozebrány.

Vlastní pokus je metodicky přesně popsán, množství materiálu je dostatečné a pokus může být kdykoli opakován. Možná by bylo vhodné popsat intenzitu a typ použitého osvětlení vzhledem k tomu, že v diskusi se o tomto faktoru píše jako o důležitém a v jiných studiích podceňovaném.

Testovaná hypotéza je jasně formulovaná. Pokud by byly nalezeny rozdíly mezi jednotlivými druhy (což v zásadě nebyly), je prezentováno několik možných vysvětlení. Výsledky jsou vhodně prezentované, odpovídají použité metodice, práce má jasně formulované závěry.

Po formální stránce je práce bez problémů, gramaticky bez chyb, překlepy nebo nekonzistentní citace jsou ojedinělé až žádné. Grafy jsou přehledné a text vhodně členěný.

Předložená práce přináší pro obor nové poznatky a může tvořit základ budoucí publikace v odborném vědeckém časopise. K práci nemám námítky.

**Práce splňuje požadavky kladené na magisterské práce předkládané na PřF JU, a proto ji doporučuji k obhajobě<sup>1</sup>.**

**Práci hodnotím klasifikačním stupněm<sup>1</sup>  
VÝBORNĚ**

<sup>1</sup> nehodící se škrtněte

15.1.2015



Oponentský posudek magisterské práce Bc. Elišky Podhradské:

Vliv vybraných abiotických faktorů na predaci ve vodním prostředí. Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 2014, 84 str.

Autorka se ve své diplomové práci zaměřila na hodnocení vlivu faktorů vodního prostředí, jmenovitě teploty, turbidity, světelné intenzity a heterogenity prostředí, na vztahy mezi predátorem a kořistí. Ač o tématu predace existuje velké množství relevantních informací, většina studií se zaměřuje pouze na vliv jednoho ze jmenovaných faktorů a ostatní opomíjejí. Zmíněné faktory prostředí však často vzájemně interagují a jejich výsledný vliv na interakce mezi organismy je velmi komplexní. Z tohoto důvodu práci shrnující vliv několika faktorů navzájem velice oceňuji a pokládám za přínosnou.

Práce je rozdělena do dvou částí, které jsou shrnuty v 8 kapitolách. V první části autorka provedla literární rešerši stávajících poznatků o daném tématu a data z literárních údajů poté analyzována pomocí indexu elasticity. Na základě této analýzy se pokusila zhodnotit vliv jednotlivých faktorů na jednotlivé fáze predace. Ve druhé části práce jsou shrnuty výsledky experimentu, v němž autorka studovala vliv turbidity na predaci tří druhů vážek rodu *Sympetrum* na perloočkách druhu *Daphnia magna*.

Můj celkový dojem z práce je velice dobrý. Literární přehled je psán čtivě a shrnuje velké množství relevantních informací o poměrně široké škále vodních organismů. Velice kvituji autorčinu snahu tyto informace statisticky zhodnotit pomocí indexu elasticity, i když výsledky této metaanalýzy nejsou příliš přesvědčivé. Samotný experiment, ač o poměrně jednoduchém designu, poskytl přesvědčivé výsledky o vlivu turbidity na míru predace u tří sympatricky se vyskytujících druhů vážek. Stylistická úroveň práce je na velice dobré úrovni. Je uvedena řada ilustračních obrázků, práce je bez gramatických chyb a má jednotnou a dodržovanou strukturu citací. V práci je pouze pár míst, ke kterým mám výhrady a které potřebují podrobnější vysvětlení.

Literární rešerše:

Na straně dva je uvedeno, cituji: “ Ve vodním prostředí převládá predace a například mutualismus téměř chybí”. Mutualismus není ve vodních ekosystémech tolik rozšířený jako v terestrických systémech a ve sladkovodních ekosystémech je opravdu poměrně vzácný. Mluvili však autorka obecně o vodním prostředí, poté v mořských systémech můžeme najít řadu mutualistických interakcí, z nichž některé jsou pro funkci a výskyt některých ekosystému naprosto klíčové (např. učebnicový klíčový mutualistický vztah mezi korály a zooxanthelami, bez kterého by neexistovaly korálové útesy)

Na straně 11 autorka mylně uvádí závěry studie Granquist a Manttila (2004) o vlivu turbidity na predaci okouna na koryších *Neomysis integer*. Okoun totiž nemá tapetum lucidum (to je přítomno u příbuzných druhů s crepuskulární a noční aktivitou jako např. u jezdičky obecné či candáta obecného). Autoři studie vysvětlují neměnnou predací aktivitu okouna při poklesu intenzity světla jinými faktory např. zvýšenou aktivitou okouna v šeru, redukci anti-predačního chování u koryšů či změnou kontrastu koryšů ve vodním prostředí

V literární rešerši mně chyběla zmínka o dvou efektech studovaných faktorů na predaci.



Prvním z efektů je vliv interakce mezi intenzitou světla a mírou heterogenity či teploty prostředí na distribuci kořisti i predátora. Využívání habitatů o různé heterogenitě či teplotě se především u kořisti mění v závislosti na intenzitě světla a predáčním risku. Kořist se v přítomnosti vizuálního predátora skovává do bezpečnějších habitatů během období s dostatkem světla (např. chladná temná hypolimnetická voda – např. perloočky či heterogenní prostředí např. ryby), v období s nízkou intenzitou světla (noc, vysoká turbidita) kořist tyto refugia využívá méně. Tato interakce má především vliv na detekci kořisti predátorem a ovlivňuje tak míru predace.

Druhým efektem je druhově specifická sensitivita zrakového aparátu k vlnovému spektru světelného záření. Autorka sice tento efekt zmiňuje v diskusi, ale myslím, že toto zajímavé téma by mělo být v práci více rozepsáno. Výsledkem této druhově specifické spektrální sensitivity může být efekt, kdy za stejných podmínek prostředí a na stejném místě je pro predátora a kořist dostupná rozdílná intenzita světla, což může ovlivnit úspěšnost detekce i útoku. U některých druhů ryb je citlivost k různým vlnovým délkám světelného záření známá, jsou nějaké informace v této oblasti pro vodní bezobratlé?

#### Materiál a metodika

Vertikální migrace *Daphnii* nejsou indukované pouze rybami, jak je psáno v práci, ale i bezobratlými predátory. *Daphnie* také v hlubších jezerech či nádržích neklesají až na dno, ale pouze do nižších pater vodního sloupce (často pod termoklinu a unikají tak to termálního antipredačního refugia s nižší intenzitou světla)

Jak bylo provedeno osvětlení pokusu? Bylo to konstantním zdrojem světla či bylo využito pouze denní světlo a denní či mezidenní variabilita světelné intenzity mohla ovlivnit výsledky?

Autorka prováděla sběr *Daphnii* jejich odlovem a cezením, přes sítko. Tato metoda je vhodná při potřebě velkého množství materiálu. Avšak může dojít ke kontaminaci jinými druhy zooplanktonních organismů – provedla autorka rozbor vzorku, zda nalovení jedinci příslušeli k požadovanému druhu?

V testovaných hypotézách je zmíněna věta „Pokud by měla turbidita na larvy vážek tří zkoumaných druhů vážek rozdílný vliv, důvodem by mohlo být používání rozdílných strategií detekčních mechanismů, odlišných potravních strategií nebo vzájemně pozitivní nebo negativní interakce v závislosti na tom, zda obývají společný habitat a konkurují si.“. Dále je část diskuse věnována aplikaci výsledků práce na konkurenční vztahy mezi jednotlivými druhy. Dle mého mínění, konkurenční schopnosti u těchto druhů či jejich distribuční závislosti měnící se mírou turbidity, není možné zjistit z pokusu v práci provedeného. Pokus by musel být jinak navržen, např. Vliv turbidity na míru predace v závislosti na přítomnosti pouze jednoho či více druhů najednou. Nebo nabídka většího množství potravních zdrojů a rozdíly ve výběru kořisti v závislosti na míře turbidity u jednotlivých druhů, atd. Takovéto otázky by poté mohly na tuto část hypotézy přinést relevantní odpovědi.

#### Diskuse

Autorka správně argumentuje, že výběr teplot byl příliš úzký, aby ukázal očekávaný vzrůst predáčního tlaku s teplotou. Proč si autorka tak úzké rozpětí vybrala?

Na straně 39 je uvedeno, že ryby používají postranní čáru k detekci potravy, ale především jde o větší zooplanktonní potravu za podmínek nízké světelné intensity (ne jak autorka tvrdí, že je používán k detekci drobného zooplanktonu, který je zrakem obtížně detekovatelný).

I přes uvedené výhrady práce velice dobře shrnula poznatky o daném tématu a její experimentální část přinesla nové a zajímavé výsledky o vlivu turbidity na schopnosti predace u některých druhů vážek. Po určitých úpravách by mohla být publikována v mezinárodním vědeckém časopise. Splňuje tak požadavky PŘF JU na magisterskou práci a doporučuji ji k obhajobě se stupněm výborně.

V Českých Budějovicích 14.1.2015



Mgr. Milan Říha, Ph.D.

Biologické centrum AVČR v.v.i.  
Hydrobiologický ústav  
Na Sádkách 7  
37005 České Budějovice