



Oponentský posudek diplomové práce Bc. Šárky Zemanové na téma „Maximální metabolismus u rypošovitých (Bathyergidae)“

Předložená práce se věnuje málo probádanému tématu energetického výdeje u volně žijících podzemních hlodavců z čeledi rypošovitých.

V úvodu jsou stručně vymezeny důležité pojmy bazálního, klidového a maximálního metabolismu (metabolického obratu) a shrnuty dosavadní kusé poznatky o hodnotách těchto parametrů u rypošovitých. Při posuzování místy rozporných publikovaných dat autorka přichází s vlastními hypotézami, jak diskrepance vysvětlit. V tomto směru se sporadicky objevují vnitřně rozporná tvrzení (např. kap 1.3.1 „sociální druhy ... vykazují nižší bazální metabolismus ... Vyšší bazální metabolismus u sociálních druhů mohl být způsoben stresem...“).

Pochopitelná snaha o stručnost místy ztěžuje čtenáři porozumění textu (např. když je v kapitole 1.1 bez dalšího vysvětlení uvedena alometrická rovnice).

Na základě studia literatury jsou stanoveny cíle: 1) navrhnout metodiku pro analýzu klidového a zejména pak maximálního metabolického obratu (čehož bylo úspěšně a poměrně inovativně dosaženo zavedením měření spotřeby kyslíku zvířetem při plavání); a 2) použít tuto metodiku u několika druhů rypošovitých.

Formální stránka práce splňuje nároky kladené na práce tohoto typu. Spíše místy se objevují gramatické chyby, laboratorní žargon (akvárika, baselina,...) a drobná opomenutí (např. poznámka „výrobce opsat v úterý“ nebo tvrzení, že bude pozornost zaměřena „na 4 druhy“ následované výčtem pěti druhů).

Metodická část je zpracována dosti podrobně, a to včetně názvů zaškrtnutých tlačítek ve vyhodnocovacím softwaru. Kupodivu se zdá, že ve výsledkové části je prezentována pouze část naměřených dat. Zejména se v sekci Metody uvádí, že byla zvířatům měřena i rektální teplota, což by byl parametr umožňující přesnější interpretaci výsledků metabolického obratu (zejména v situaci, kdy panuje obava z heterotermie pokusných zvířat), v dalších částech práce však tyto výsledky už nejsou zmiňovány.

Výsledky jsou prezentovány jak formou průměrů a směrodatných odchylek se statistickým vyhodnocením, tak (v přílohách) krabicovými diagramy s jednotlivými hodnotami, takže si čtenář může udělat dobrou představu o rozložení dat. V případě 4 druhů rodu *Fukomys* umožňují výsledky posoudit platnost dříve vyslovených teorií o alometrickém škálování metabolického obratu. Přiznané technické problémy s vyhodnocením metabolismu u *Heterocephalus glaber* interpretaci této části dat znesnadňují. V diskusi byl tento druh z části analýz vyřazen, protože naměřená data neodpovídala očekávaným hodnotám. Několik málo jedinců menších druhů rodu *Fukomys* a většina jedinců druhu *H. glaber* nebyla schopná/ochotná plavat, přičemž nebylo možné nalézt parametr, který by se schopností plavat koreloval (vzhledem k zvýšení počtu plavajících jedinců preinkubací *H. glaber* ve zvýšené teplotě by bylo vhodné porovnat i rektální teplotu plavajících a neplavajících zvířat).

Přes výše uvedené drobné výtky jsem přesvědčen, že práce přináší nové zajímavé a v zásadě kriticky zhodnocené poznatky a prokazuje orientaci autorky v problematice. Práci jednoznačně

doporučuji k obhajobě a na základě předloženého textu (tedy bez hodnocení výkonu během samotné obhajoby) navrhuji její hodnocení stupněm „velmi dobře“.

K práci mám několik doplňujících otázek:

1. Pokud má být klidový metabolický obrat použit pro další výpočty a srovnání je nutné důkladně charakterizovat podmínky měření. Autorka velice správně usiluje o měření zvířat v termoneutrální teplotě, čehož se snaží dosáhnout umístěním měřicí komory do temperované vodní lázně (při měření klidového metabolismu), popř. použitím vyhřívané vody při plavacím experimentu. Chtěl bych se ale ujistit, zda byl tento přístup dostatečný.
1a) V Metodách se objevují rozporné údaje o tom, zda byla při měření klidového metabolismu kontrolována teplota nejen vodní lázně, ale i vzduchu uvnitř komory. Vzhledem ke značnému průtoku vzduchu komorou se nabízí otázka, zda nebyl vzduch v komoře trochu chladnější než samotná lázeň a zda byla tedy zvířata skutečně držena v termoneutrálních podmínkách. Promývání komory čerstvým vzduchem a míra jeho zahřívání se navíc mohly lišit i mezi jednotlivými druhy, protože se výrazně lišil poměr průtoku vzduchu k objemu komory.
1b) Při měření maximálního metabolismu zvířata plavala ve vodě o teplotě odpovídající termoneutrální teplotě vzduchu. Tepelná vodivost vzduchu a vody se ovšem dosti zásadně liší. Není možné (či dokonce pravděpodobné), že zvířata pociťovala značný tepelný diskomfort, který zejména u *H. glaber* s minimální možností tepelné izolace mohl ústít až v podchlazení / heterotermii (což by patrně odpovídalo velice nízké ochotě tohoto druhu s experimentátory spolupracovat)?
2. Uvádí se v literatuře typické průměrné hodnoty teploty tělesného jádra rypošovitých a liší se tyto hodnoty výrazně pro jednotlivé druhy? Může autorka srovnat tato data s vlastnoručně naměřenými (v práci však neprezentovanými) hodnotami rektální teploty? Jaký byl vliv manipulačního stresu, popř. podchlazení na rektální teplotu u jednotlivých druhů během experimentu?
3. Studování rypošovití se výrazně liší tělesnými rozměry a získaná data jsou proto správně normalizována na tělesnou hmotnost. V případě intraspecifických srovnání metabolického obratu např. laboratorních myší na různých dietách se ale ukazuje, že lepším parametrem pro normalizaci metabolického obratu je netuková (tedy metabolicky vysoce aktivní) tělesná hmota, spíše než celková hmotnost zahrnující i metabolicky inertní tuk. Instrumentace pro určení tělesného složení je pochopitelně dostupná jen části pracovišť, je ale něco známo o tělesném složení (tuková vs netuková hmota) u jednotlivých druhů rypošovitých z literatury?
4. Oproti původnímu plánu byl v případě *H. glaber* do experimentu zařazen vyrovnaný počet samic a samců. Poskytuje srovnání obou pohlaví u tohoto druhu nějaké náznaky mezipohlavních rozdílů v metabolickém obratu?

RNDr. Petr Zouhar, PhD
Oddělení Biologie tukové tkáně
Fyziologický ústav AV ČR, v. v. i.