

Oponentský posudek na magisterskou diplomovou práci Moniky Novákové Magnetická orientace norníka rudého

Předložená diplomová práce začíná čtrnáctistránkovým úvodem, i když rozděleným do pěti zdánlivě či rádo by samostatných kapitol. Protože obsahuje i tak obecné informace, jako je struktura magnetického pole Země a popis mechanismů a projevů magnetorecepce nejružnějších obratlovců, na podrobný rozbor studované problematiky – tedy orientace hlodavců v přirozeném a umělém magnetickém poli – moc prostoru nezbyvá. Není proto překvapivé, že se informace k danému tématu žánrově odpovídající úvodu vědecké práce objevují i v dalších kapitolách. Kapitola Cíl práce je tedy vlastně pěkně shrnutým úvodem a vlastní cíl je popsán na dvou posledních řádcích. Také některé odstavce z Metodiky patří spíše do úvodu. Návazně na to je v Metodice velmi nejasně zmíněno, kdy probíhala měření, jak kalendářně, tak ve vztahu k věku zvířat nebo k době strávené v zajetí. To se dovíme teprve v kapitole Výsledky.

Ohledně použitých metod mi není jasné, (1) proč se vůbec zkoušela reakce na změnu inklinace ve tmě, když radikální inklinální typ kompasu má fungovat právě jen na světle. Na to navazují zbytečné věty v Závěru práce, konkrétně: „Z pokusů vyplývá, že pokud je norník schopen se orientovat podle magnetického pole pouze za přítomnosti světla,“ atd. – je nesmyslné v jednom souvětí kombinovat závěry vyplývající z pokusů a předpoklady, které jsme v pokusech vůbec netestovali. Další podobně zbytečná věta „Magnetický smysl norníka pravděpodobně není nezávislý na světle.“ prostě jen zamlžuje skutečný závěr studie, že norník buď magnetický smysl nemá, nebo ho nepoužívá v situacích zkoumaných v našich experimentech. Veškeré povídání o inklinaci a světle bych v publikaci, která by mohla z diplomové práce vzniknout, vynechal.

Jinak je použita metodika v pořádku, respektive autorka si je vědoma řady problémů, jejichž eliminaci rozumně navrhuje v Závěru jako „Návrhy na další pokračování výzkumu“. Tyto návrhy považuji za důležitější výstup práce, než výsledky vlastních pokusů, které jsou neprůkazné nebo rozpačité. Za což samozřejmě uchazečka nemůže, negativní výsledky jsou také výsledky a Monika Nováková se z nich snaží vytěžit, co jen je možné.

Něco však přece chybí – např. (2) alespoň náznak testu, zda pozice ranního hnízda a pozice spícího zvířete během noci se systematicky neliší.

Z nemnoha formálních nedostatků bych zmínil, že na všech grafech není písmenem N znázorněna poloha magnetického severu; titulky lichých tabulek jsou správně nad tabulkami, zatímco sudých ostentativně pod tabulkami; v českých tabulkách jsou anglická slova a někdy desetinné tečky namísto čárek. Watsonův U^2 test se píše s dvojkou v exponentu a v kurzívě – co je to za ocásek v sudých tabulkách?

První odstavce Diskuse opět patří do Úvodu a některé odstavce do Výsledků. Skutečná diskuse normálně pokračuje kapitolou Celkové hodnocení. Dlouhé spekulace o poloze chovných a dalších místností na chodbě jsou nadbytečné. V dosavadní místnosti s cívkou prostě norníci mají řadu mimomagnetických stimulů, které musíme odstranit přestěhováním cívky. Na schématu 13 by se hodilo označit sever.

První odstavec na str. 37 je skrytě kontroverzní – jsou-li hnízda v uměle otočeném poli více rozptýlena než v přirozeném, pak jsou asi naše umělá magnetická pole vadná. (3) Co na to říká odborná literatura?

Závěr práce je až na druhý odstavec žánrově strefený, ale obsahuje věcné chyby a nereálné spekulace. Já bych se nebál jednoduše napsat, že norník magnetický smysl nemá nebo jej neprojevuje. Zamířel bych výsledky s obrácenou inklinací. Náhodné rozmístění hnízd v pokusech s inklinací ve tmě nemůže naznačovat potřebu světla. Pokud obrácení inklinace ve tmě norníky rozhodilo, tak světlo přece není potřeba.

Opakovaně vyzdvihuji „Návrhy na další pokračování výzkumu“ a doporučuji práci k obhajobě s hodnocením velmi dobře.

V Českých Budějovicích 14.1.2014



Doc. RNDr. Oldřich Nedvěd, CSc.

**Posudek oponenta na diplomovou práci Bc. Moniky Novákové
Magnetická orientace normíka rudého (*Myodes glareolus*)**

Magnetorecepce je stále z větší části neprobádaná smyslová schopnost provokující fantazii biologů, fyziků i techniků a je proto dobře, že se takovému tématu autorka rozhodla věnovat. O magnetoreceptci ale také platí, že kdyby to bylo snadné téma, už by bylo dávno probádané do podobné hloubky jako třeba zrak nebo sluch. To, že studentka během svého projektu nenašla měřitelnou reakci, nelze vůbec chápat jako pochybení. Naopak, musím říci, že v současné mediální záplavě zpráv o dokázané kompasové orientaci kaprů, kachen nebo močících psů mi negativní výsledek zní jako vyvažující a na skutečnou realitu odkazující prvek.

Cílem práce tedy bylo otestovat dřívější, nepublikované pozorování magnetické orientace normíků. V úvodní části, která ukazuje, jak student umí číst a chápat literaturu, mi na jinak celkem dobrém textu vadilo až novinářské zjednodušování. Chemický model je popsán hodně povrchně a řada pouhých hypotéz (např. na magnetitu založené receptory) je servírována jako hotové a dokázané věci.

Co se vlastní experimentální práce týká, metodicky správné je testování ve 4 různých směrech pole a také oddělené hodnocení topografické a magnetické orientace. Rovněž statistické hodnocení cirkulárních dat odpovídá platným požadavkům. Nalezená topografická orientace ve shodě s trénovaným směrem ukazuje, že normíci se spíše než na magnetické pole spoléhali na nějaká nemagnetická vodítka z bezprostředního okolí. Slabinou, na kterou ovšem práce ve zpětném pohledu upozorňuje, také mohla být slabá směrová motivace při tréningu. K těmto závěrům autorka v diskusi správně dospívá a navrhuje adekvátní kroky v dalším pokračování.

Po odfiltrování nemagnetických směrových vodítek tedy práce přímo volá po pokračování v přítomnosti světla. Kdyby se magnetosenzitivní chování objevilo, byl by důležitý objev na světě a práce by byla k publikování. Není mi proto tak úplně jasné, proč autorka místo použití světla zkoušela obracet inklinaci, aniž předtím získala pozitivní výsledek v základním testu magnetické orientace s různě natočeným severem. Zdá se mi, že přecenila výpovědní hodnotu inklináčního testu.

Koncept tzv. inklináčního kompasu vznikl jako pokus vysvětlit, jak by živočichové s chemickou magnetoreceptcí mohli rozeznat polaritu zemského pole a neplést si fatálně sever s jihem. Jak ale správně argumentuje obhájce konkurenční, tzv. magnetitové teorie prof. Kirschvink, to, že se najde inklináční kompas ještě neznamená, že je nutně chemický. Ani magnetitový receptor nemusí polaritu přímo rozeznávat a smyslová dráha jí pak musí odvozovat z inklinace. O stavbě receptorů ostatně nevíme jistě téměř nic. Naopak ale platí, že polaritní kompas nemůže být chemický.

Plyne mi z toho to, že testovat v této fázi jestli je kompas polaritní nebo inklináční, nemáme-li vůbec dokázanou kompasovou orientaci, a to ještě ve tmě, je netradiční postup, který by měl být v práci lépe vysvětlen. Navíc, i kdyby autorka už našla magnetickou orientaci, a to axiální – tak, jak předběžné výsledky ukazovaly – inklináční test by žádnou změnu ani ukázat nemohl.

Formálně je práce standardní a nemám k ní zásadní výhrady. Vyhnul bych se opakovaně používanému termínu „úvodní“ nebo „počáteční“ světlo, nad obrázkem 13 jsem musel dumat, než jsem z textu odvodil, kde že je sever a kde jih.

Závěrem: práce svědčí o dobrých vědeckých schopnostech Bc. Moniky Novákové a má kvality práce diplomové. Hodnocení navrhuji v okolí známky velmi dobře.

Do další práce autorce a celé laboratoři přeji, aby se experimentátorské štěstí brzy obrátilo.

V Brně 15.1. 2014

Doc. RNDr. Martin Vácha, Ph.D.

