

## Odborný posudek oponenta diplomové práce

**Název magisterské práce:** Stavba hnízda a bioturbace u druhu mravence *Lasius niger* (L.)

**Autor práce:** Bc. Jiří Tůma

**Vedoucí práce:** Prof. Ing. Mgr. Jan Frouz, CSc.

**Oponet práce:** Mgr. Michal Holec, Ph.D.

### Věcný obsah práce:

Práce je publikovatelná v recenzovaném odborném časopise. Jde o práci postavenou na jednorázovém odběru vzorku v terénu a dále výhradně na laboratorních pokusech.

### Formální stránka práce:

Práce je napsána srozumitelně, logicky a přehledně. Stylistika textu odpovídá rovněž odborným požadavkům. Práce je členěna do následujících kapitol, kde splňuje požadavky:

- 1) **Úvod** obsahuje základní informace co práce řeší a proč. V úvodu je stručně zhodnocena aktuálnost problematiky a práce je zasazena do odpovídajícího kontextu.
- 2) **Literární přehled** obsahuje stručnou a jasnou definici předmětu zkoumání. Dává přehled o stavu řešení dané problematiky, který kriticky hodnotí na základě dostupných dat a znalosti problematiky. Nejde tedy o pouhou sumarizaci údajů – údaje mají logický sled a návaznost. Na konci literárního přehledu, v samostatné kapitole, je jasně formulovaná hypotéza a dílčí otázky, které vyplývají ze zhodnocení dostupných literárních údajů. Rozsahem práce vyhovuje doporučení a stavu poznání v řešené oblasti výzkumu.
- 3) **Cíle práce a hypotézy** jsou podány v samostatné kapitole, která logicky následuje za literárním přehledem jsou jasně uvedeny hypotézy a cíle práce.
- 4) **Metodika** obsahuje popis místa odběru a způsob odběru vzorků v terénu, uspořádání pokusu v laboratoři, hodnocení pokusu i metody statistického hodnocení. Pokusy a měření lze dle této kapitoly zopakovat, avšak drobné výhrady uvádím na konci posudku.
- 5) **Výsledky** přinášejí informaci o vlastních naměřených datech. Výsledky jsou stručné a výstižné. Výsledky jsou prezentované tak, že vyhovují nárokům na publikovatelné práce v odborných časopisech.
- 6) **Diskuse** dává do vztahu výsledky s existujícími daty v literatuře a zahrnuje logické dedukce a závěry plynoucí z naměřených dat. Rozsah vyhovuje doporučení, výsledkům a rozpracovanosti problematiky v odborné literatuře.
- 7) **Závěr** je uveden v samostatné kapitole. Stručně a jasně shrnuje, co bylo zjištěno. Rozsah vyhovuje doporučení, výsledkům a rozpracovanosti problematiky v odborné literatuře.
- 8) **Anotace** stručně shrnuje obsah práce, její význam a hlavních zjištění. Je česky a anglicky a rozsahem odpovídá standardům a charakteru práce.

### **Množství citované literatury:**

Množství citované literatury odpovídá náročnosti tématu, cílům práce a stavu poznání řešené problematiky. Zahraniční literatura je citována dostatečně. Českou psanou práci na dané téma neznám.

### **Závěr**

Práce splňuje požadavky kladené na magisterské práce studijním a **zkušebním řádem PřF JU v Českých Budějovicích**. Doporučuji proto magisterskou práci k obhajobě a navrhuji hodnocení studenta stupněm **VÝBORNĚ**.

Datum: 14.5.2014 v Ústí n. Labem

Podpis oponenta magisterské práce:



### **DOTAZY A PŘIPOMÍNKY K PRÁCI:**

#### **Dotazy:**

1. Proč není důležité (autor neuvádí) znát jaký počet vajíček, larev a kulek byl přenesen do formikária a stačí uvádět, že šlo o počet přiměřený? Mohl by mít jiný počet a poměr vývojových stádií, než ten, který byl v pokusu použit, vliv na výsledky?

2. V práci je uvedeno, že řada autorů uvádí charakteristiky chovu. Vlastní chov vycházel také z těchto prací nebo jste se řídil intuicí či vlastními zkušenostmi?

3. Proč musel být odběr kolonie proveden v době, kdy obsahuje plod?

4. Jak byl sledován měnící se počet mravenců ve formikáriu?

5. Cílem práce je zjistit, jaké faktory se podílejí na bioturbaci mravenců. V experimentu jsou proto voleny různé materiály, které se liší v několika málo parametrech. Jaké další faktory mohou v přírodě působit na přemísťování zeminy mravenci?

6. Pro jaké zemědělské aplikace by bylo možné využít znalosti o bioturbaci mravenců?

#### **Připomínky:**

**str. 18** – „Zpracování a vyhodnocení dat“ Doporučoval bych stručně uvést k čemu byly jednotlivé statistické metody použity, než uvádět pouze jejich výčet.

**Obr. 9** - měla být vyobrazena dělnice, když byly měřeny dělnice (s ohledem na charakter práce tak alespoň předpokládám, v metodice se o měření nic nepíše!) a ne královna, jejíž rozměry jsou reálně nápadně větší než u dělnic. Zdroj obrázku by měl být uveden hned pod obrázkem.

**str. 17** – Kapitola „Úprava a zpracování fotografií“

Z „analýzou obrazu“ nemám vlastní zkušenosti. Pokud tedy nejde o standardní postup, ale o postup upravený pro tuto práci, pak se domnívám, že by bylo obtížné jej podle popisu zopakovat.

**V kapitole „Závěr“** by mělo být uvedeno do jaké míry se podařilo splnit cíl studia a ne pouze co bylo zjištěno.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH, PŘÍRODOVĚDECKÁ  
FAKULTA,  
KATEDRA BIOLOGIE EKOSYSTÉMŮ

Oponentský posudek na magisterskou práci

**Název práce:** Stavba hnízda a bioturbace u druhu mravence *Lasius niger* (L.)

**Autor:** Bc. Jiří Tůma

**Oponent:** Mgr. Pavel Pech, Ph.D.

### Obecné hodnocení

Před dvěma lety jsem oponoval bakalářskou práci studenta obsahující návrh pokusů zkoumající bioturbaci u mravence *L. niger*. Magisterská práce pojednává již o průběhu těchto pokusů a jejich výsledcích.

Bohužel musím konstatovat, že úroveň magisterské práce je výrazně horší než práce bakalářské po stránce formální i věcné. Působí příliš stručným a při tom neobratně formulovaným, místy až nesrozumitelným dojmem. V metodice chybí uvedení zásadních faktorů. Výsledky jsou mimo jiných chyb chyb silně ovlivněny kontinuálním vymíráním kolonií v důsledku špatného krmení a patrně i roční dobou. Diskusi pokládám za nedostatečnou.

### Formální stránka

Míra pravopisných chyb není - až na umístění čárek - extrémně velká, ovšem práce je nepřehledná a místy špatně srozumitelná. Textová část práce má přesně 30 stran včetně obsahu a obrázků, je tedy na spodní hranici doporučeného rozsahu. Formát citací není jednotný, především se střídá uvádění celých a zkrácených jmen časopisů.

### Vybrané chyby:

Má být *Myrmica* spp., nikoli *Myrmica* ssp. (str. 4).

*Dendrolasius* a *Chthonolasius* jsou názvy podrodů rodu *Lasius*, nikoli jména rodů (str. 9).

Používání slova "medovatka" je snad možné, ale přece bych se přimlouval za běžný název "medovice".

"Méně zrnitý" materiál (str. 15) je materiál s menším výskytem zrn nebo se zrny menších velikostí?

Přílohu 3/4, na kterou je odkazováno na straně 16, jsem – stejně jako ostatní přílohy, jsou-li jaké – nenašel.

Obr. 3. – nesrozumitelný popisek „Množství vyhloubených prostor mravenci *Lasius niger* za průměrně 66 dní“ – ve skutečnosti jde o průměrný objem těchto prostor.

Obr. 4. „Na obrázku je viditelná lineární závislost životnosti kolonie *L. niger* (...) na celkovém vyhloubeném prostoru (...)“ – samozřejmě je to obráceně, hloubení je závislé na délce života kolonie.

Ve formikáriích nebylo 3,1 krát více komor než chodeb (str. 22), ale prostor komor byl 3,1 krát větší.

### **Literární přehled**

Rešeršní část působí, jako by vždy byl víceméně náhodně vybrán a ocitován článek, vztahující se k něčemu, co autora zrovna víceméně náhodně napadlo – do ucelené rešerše vhodné pro magisterskou práci má daleko.

Použitá literatura je často zastaralá - např. pro počty druhů na světě i v ČR (strana 3) nelze používat zdroje staré téměř deset let (z ČR není známo 105 druhů, ale v současné době 113, publikováno do konce roku 2013 jich bylo 110).

#### Vybrané chyby:

Termiti nejsou mravenci (strana 3).

Při různých příležitostech je uváděn pouze jeden druh mravence nebo jedna vybraná situace, třebaže reálný stav je mnohem různorodější. Např. v kapitole 2.6.1. (Hnízdo jako funkční stavba) se píše pouze o hnízdech vysoce specializovaných mravenců tribu Attini, ačkolik název i úvodní odstavec kapitoly slibují ucelený přehled problematiky. Podobně část věnující se vyhledávání potravy a upozorňování ostatních členů hnízda na ni (kapitola 2.6.2.) bere v potaz pouze vytváření feromonových cest, což ovšem není případ zdaleka všech mravenců (review uvádí např. Lanan 2014). Fakt, že houby zpevňují hnízda mravencům z podrodů *Dendrolasius* a *Chthonolasius* je znám dlouho, ne až z uvedené práce Schlick-Steiner a spol. (2008), která se navíc zabývá koevolucí mravenců a hub, ne ne vlivem hub na hnízda, jak je v práci uvedeno. Pohyb kolonií u mravenců rodu *Myrmica* byl studován pouze u lesního druhu *M. punctiventris*, netýká se tedy "lučních mravenců", jak je v práci uvedeno. Naopak jevem sezónní polydomie se zabývá mnohem více prací než ona jediná citovaná (str. 4).

#### Otázky:

Na straně 12 uvádíte, že rozměry podzemních prostor se mohou měnit v závislosti na měnící se velikosti těla mravenců během roku. Mohl byste uvést nějaký příklad, jak se tato velikost může sezónně měnit?

Na straně 13 píšete, že *Lasius niger* si "v otevřených travnatých stanovištích staví i nadzemní část hnízda". Můžete uvést, v jakých jiných biotopech *L. niger* žije a kde nadzemní stavby nebuduje?

### **Pokusná část – metodika, výsledky a diskuse**

V metodice chybí údaje o fotoperiodě, teplotě, prostorové orientaci formikárií vzhledem k oknům nebo zdrojům světla, vlhkosti ve formikáriích, stejně jako nejsou uvedeny počty vajíček, larev a kukel, popřípadě královen – všechny tyto faktory mohou stavební aktivitu mravenců ovlivňovat velmi podstatně. V pokusných koloniích bylo „přibližně 100 jedinců“ – není snad tak velký problém napočítat těch sto přesně.

Data byla analyzována poměrně sofistikovaně, bohužel jejich kvalita je použitým analytickým metodám neadekvátní. Nevyšlo prakticky nic – to samo o sobě není žádná tragédie a může se to snadno stát. V tomto případě jde bohužel značný podíl neúspěchu na vrub provedení pokusu.

Především bylo o kolonie nevhodně pečováno – krmení jedním cvrčkem jednou týdně není dostatečné. Mravence je nutné krmit častěji (2x až 3x týdně) menšími dávkami potravy a zbytky potravy odstraňovat, aby neplesnivěla. *L. niger* se navíc neobejde bez cukrů. V diskusi je toto sice zmíněno, bohužel platí, že je pozdě bycha honit. Návody na krmení mravenců není problém sehnat, navíc jsem právě na nedostatky v krmení upozorňoval v posudku bakalářské práce před dvěma lety.

Dalším problémem je roční doba pokusů. V srpnu, kdy byly kolonie sebrány, se naši mravenci již začínají připravovat na diapauzu, do které také na podzim vstupují, bez ohledu na další vnější podmínky. Práce tedy sledovala zoufalé hrabání fyziologicky diapauzujících, uměle k aktivitě přinucených umírajících mravenců. Takový pokus se mi nejeví jako příliš smysluplný.

Třetím problémem je použití materiálů, které se odlišovaly i v jiných parametrech než v hmotnosti, která jediná byla sledována, přinejmenším ve tvaru a drsnosti povrchu a velmi pravděpodobně i vlastností elektrostatickými a dalšími. Substrát navíc nebyl do formikárií správně umístěn, protože došlo k separaci jeho velikostních frakcí při nasypávání. Variabilita vlastností testovaných substrátů je zjevně příliš velká na to, aby při daném množství opakování přinesly pokusy jednoznačné výsledky.

Další mé poznámky jsou vzhledem k těmto zásadním nedostatkům méně důležité:

Na tankodromu žijí dva druhy dosti podobných mravenců, *L. niger* a *L. platythorax*. Pokud je pokusný materiál zachován, jsem ochoten provést jeho revizi – případný výskyt druhu *L. platythorax* by snad mohl vysvětlit část variability výsledků.

Pokud tomu dobře rozumím, z některých analýz byla vyloučena verze B prostě proto, že výsledky neodpovídaly predikci. Z obrázku 6 je ovšem vidět, že ani pokusy ve verzích A a C nevyšly zdaleka stejně a shodují se pouze v tom, že neodporují očekávání – vyloučení verze B se mi za těchto okolností nezdá v pořádku.

Největší objem vydolovaných prostor se těžko mohl nacházet v hloubce 20-60 cm pod povrchem (str. 20), jestliže měla formikária hloubku pouze necelých 29 cm.

Jak se početní stav kolonií vyvíjel v čase? Dvě formikária byla vyloučena z analýz, protože "předčasně vyhynula". Z výsledků ovšem vyplývá, že kolonie hynuly téměř kontinuálně, takže konce pokusu se jich dožilo velmi málo. Po jaké době vyhynuly ty dvě vyloučené? Lišilo se přežívání kolonií mezi jednotlivými verzemi? Při jakém počtu žijících jedinců byla kolonie vyřazena z dalšího pozorování? Uďaj, že „průměrně vyneslo přibližně 100 mravenců za průměrně 66 dní“ jistě množství materiálů není pravdivý – těch cca sto dělnic v koloniích bylo pouze na samém začátku pokusu.

Uvádíte vybrané tělní rozměry Vámi měřených dělnic. Kolik dělnic jste změřil?

Na obrázku 4 je 12 bodů (kolonií), ve skutečnosti by jich mělo být snad 18. Byly snad vyřazeny ještě další kolonie kromě těch dvou zmiňovaných?

V závěru uvádíte zjištění negativního vlivu jemného materiálu na objem vydolovaných prostor. K tomu jste došel pouze na základě výsledků ze špatně nasypané verze A?

Že objem vykopaných prostor pozitivně koreloval s maximální dosaženou hloubkou a a délkou života kolonie, jak je uvedeno v závěru, je celkem logické. Co ale dát do souvislosti objem vykopaných prostor a počet jedinců?

Je průřez chodeb vždy kruhový? Mají i v přírodě chodby Vámi zjištěnou šířku? Mohla být šířka chodeb ovlivněna tím, že chodby musely být umístěny mezi dvě skla, a tedy soudržnost jejich stěn musela být jiná než soudržnost stěn chodeb budovaných kompaktním substrátu?

### **Závěrečné hodnocení**

Po formální stránce působí práce nepříliš pečlivým dojmem, po stránce věcné obsahuje řadu chyb, kterým se ale bylo možno snadno vyhnout. Podle mého názoru je splnění požadavků kladených na Mgr. práce na KBE PřF JU sporné. Definitivní hodnocení si provedu až po prezentaci, zodpovězení otázek a diskusi.

V Hradci Králové, 22.5.2014

Pavel Pech

