

Oponentský posudek

Předložená diplomová práce studentky Bc. Kateřiny Klabanové s názvem Srovnávací ekologie včel hnízdících v prázdných ulitách plžů o celkem 106 stranách má poměrně netradiční strukturu.

Největší část práce představuje detailní popis biologie včel hnízdících v prázdných plžích ulitách, kterému předchází jakýsi krátký úvod o obecné biologii samotářských včel. Na tento rozsáhlý literární úvod navazuje velice krátká praktická část, která se zabývá fylogenetikou ulitových včel.

Práce je psaná nepřilíš dobrým jazykem. Autorka má buď obecný problém s psáním českého textu, nebo si ho po sobě ani nepřečetla. Kvalita celého textu je tak velice kolísavá (viz připomínky níže). Velká část uvedených připomínek by také dle mého názoru nebyla nutné, pokud by školitel věnoval dostatek času důkladnému pročtení celého textu. Nevím, v jakém časovém harmonogramu byla práce odevzdávána a zda školitel dostal dost času na případné připomínkování celého textu, ale přijde mi škoda, že musí na nejasné formulace a základní faktické chyby upozorňovat až oponent.

Dále uvádím obecnější připomínky k hlavním kapitolám textu:

Úvod:

V úvodu by mělo především zaznít zdůvodnění tvorby předložené práce, tedy její význam, a zasazení tématu práce do širšího kontextu. Tento úkol se však autorce příliš naplnit nepodařilo. Účelem úvodu také není doslova opsat části textů, které se vyskytují v jiných kapitolách (téměř půlka úvodu je téměř doslova opsaný začátek kapitoly 2.2), informační hodnota takového textu je pak minimální.

Literární přehled:

Všechny úvodní kapitoly literárního přehledu (2.1-2.3) jsou nepřilíš zdařilé, velmi vágní a jsou jednoznačnou slabinou celé práce. Je zde nakousnutá řada témat, ale žádné není zpracováno jakkoli do hloubky. Vyskytují se zde nesrozumitelné či nepřesné formulace, text často nemá logickou strukturu, autorka skáče od jednoho tématu k jinému. Opět bych doporučovala záběr výrazně zúžit a věnovat se do hloubky tématům pro práci podstatným. Také zde často chybí citace, popř. jsou citovány jen české a navíc souborné práce, bez citací původních zdrojů. I obecné teze (a je jich zde většina) by měly být v takovémto druhu práce citovány.

Kapitoly 2.4 či 2.6 jsou naopak sepsány poměrně kvalitně. Začátek kapitoly 2.4 má být jakýmsi obecným úvodem do biologie ulitových včel. V takovéto kapitole bych však na úvod čekala přehled různých typů uspořádání hnízda ulitových včel, včetně podrobného a přehledného popisu typů tvorby přepážek, uzávěrů a prázdných komůrek, neboť tyto znaky pak autorka používá jako jedny z hlavních znaků pro tvorbu fylogenetického stromu. Pro čtenáře, který však není s touto problematikou dopodrobna seznámen, je text nepřehledný a potřebné informace v něm nenalezne.

Následný popis hnízdní biologie jednotlivých druhů ulitových včel a jejich parazitů je naopak důkladný a autorka nezbytnou literární rešerší jistě strávila veliké množství času. Výsledný souhrn může být jistě dobře použitelný coby základ pro budoucí podrobnější studie těchto druhů a mám k němu pouze minoritní připomínky, z nichž nejdůležitější je, že je škoda, že práce neobsahuje kompletní seznam všech 36 evropských druhů hnízdících v ulitách spolu se

zdrojovými citacemi. Zároveň si však nejsem jistá, zda by takováto literární rešerše neměla být určena spíše pro bakalářskou práci, neboť diplomová práce by měla být založená na získání a správné interpretaci vlastních výsledků. Praktická část je však v předložené diplomové práci k její veliké škodě zcela minoritní (viz dále).

Velice zajímavé je, že celá část popisující parazitické a kleptoparazitické strategie (kap. 2.5) je psána velmi čtivým jazykem a bez výše uvedených nedostatků. Kladu si zde proto otázku, zda jde o část textu, na který měla autorka výrazně více času a stihla si ho po sobě přečíst, který pochází z nějakého dřívějšího autorčina díla, anebo které výrazněji přispěl někdo jiný (např. školitel).

Praktická část:

Jak již bylo zmíněno, praktická část je bohužel pouze minoritní součástí diplomové práce, což výrazně snižuje kvalitu celé práce. Navíc, větší část praktické části je stále pouze literárním úvodem rozebírajícím pozici ulitových včel ve fylogenezi včel. Ve zbytku praktické části se autorka pokusila sestavit dendrogram na základě podobnosti v hnízdním chování mezi studovanými druhy. Samotný takovýto přístup je již vzhledem k nízkému množství taxonů a použitých znaků více než diskutabilní, nicméně beru v potaz didaktický význam takovéto analýzy. Mnohem podstatnější však je, že v takto minimalisticky pojeté práci navíc zcela chybí porovnání získaného stromu se skutečnou fylogenezí v ulitách hnízdících včel a pokus o jakoukoli interpretaci získaných výsledků. Bez tohoto praktická část postrádá většího smyslu. Navíc by mnohem správnější a zajímavější bylo namapovat nejdůležitější behaviorální znaky na existující fylogenezi a zjistit tak jejich možnou evoluci.

V celé praktické části jsou špatně číslované obrázky a nesedí tak jejich citace s čísly v textu.

Veškeré druhy jsou v tabulkách 8 a 9 uvedeny dvakrát.

Diskuse a závěr:

U práce s takto nezvyklou strukturou, která je založená především na literárním přehledu, mi přítomnost samostatné kapitoly nazvané diskuse přijde zbytečná. Diskuse v autorčině pojetí není žádnou diskusí, ale dalším z již několikátého shrnutí literárních údajů. Některé části textu jsou tak v práci doslova obsažené i třikrát. Autorka zcela zřejmě nepochopila význam diskuse, kdy její přínos spočívá především v tom, že porovnává a hodnotí dosažené výsledky s údaji již dříve publikovanými. Jelikož vlastní výsledky zaujmají naprostou minoritu celé práce, je samozřejmě i možnost výsledky diskutovat velmi omezená. Přesto bych vzhledem k poměrně dlouhému fylogenetickému úvodu očekávala, že se autorka v diskusi pokusí alespoň o porovnání skutečné fylogeneze se získaným dendrogramem na základě behaviorálních znaků a vytvoří tak nějakou hypotézu možné evoluce hnízdních vlastností studovaných ulitových včel v rámci skupiny Megachilidae, kterou by třeba bylo možné v budoucnu testovat. To vidím jako největší slabinu už tak velmi slabé praktické části. V závěru pak také chybí jakýkoli závěr vytvořený na základě dosažených výsledků.

Konkrétní připomínky:

Str 10:

„V 85 % při tvorbě pylového bochníku, včela sbírá pyl na více než 30 rostlinách (Müller 1994, Müller *et al.* 1997), tato rozmanitost je zodpovědná za pokles mnoha druhů v posledních několika desetiletích.“

Příklad špatné formulace.

„počet denních hodin“

Toto je technický termín, autorka by měla každý takovýto termín při prvním použití v textu vysvětlit.

„Obrovskou hrozbou jsou jim také pesticidy, paraziti, patogeny, změny klimatu a ztráta biotopů.“

Autorka zde správně vypočítává různé faktory, které mají negativní dopad na početnosti samotářských včel, ale dále už vše vztahuje pouze k množství kvetoucích bylin, přičemž zanedbává podle mého názoru mnohem důležitější faktor a tím je množství dostupných vhodných prostor k hnízdění, čehož se ostatně okrajově týká i tato práce. Celkově považuju kapitolu Úvod a cíle práce za poměrně vágní a autorka by udělala mnohem lépe, kdyby se v něm nerozkračovala do takové šíře a neřešila problematiku ochrany včelích druhů, které se jinak v práci nijak dále nevěnuje, ale více se věnovala tématu, které v práci řeší.

„Tyto druhy jsou si v mnohém podobné, avšak i variabilní.“

Opět formulace.

„V Evropě se tato strategie vyskytuje přibližně u 36 druhů včel.“

Autorka však podrobně popisuje hnízdní biologii pouze u 27 druhů. Je škoda, že v práci nejsou vyjmenované i druhy (spolu se zdrojem informace o typu hnízdního chování), o kterých je známo jen velice málo, aby byly informace o ulitových včelách v Evropě kompletní. Proč autorka tuto informaci v práci neobsáhla?

Str. 12:

„Počet druhů včel se stále zvyšuje,..."

Formulace. Počet ZNÁMÝCH druhů se zvyšuje, ve smyslu, že jsou stále popisovány druhy nové, jinak celosvětově druhy spíše ubývají.

„Kvůli zpevnění a zabránění prosakování nektaru, včela vnitřní stěny potře sekretem Dufouroy žlázy, který také brání infekcím z okolního prostředí a díky stálé vlhkosti zabraňuje vysychání nektaru.“

Chybí citace

Str. 13:

„...pokud stavba hnízda je energeticky nízká.“

Formulace

„Biotop: Vyskytují se ve všech zeměpisných šířkách, kromě oblastí s věčně zmrzlou půdou.“
Tvrzení sice pravdivé, ale chybí zde to nejpodstatnější, že včely jsou primárně polopouštní zvířata, takže jejich rozšíření rozhodně není homogenní, jak by se z textu mohlo zdát.

„Paraziti:“

Nechápu, proč je v úvodu tato krátká kapitola, která je jako předešlé jen velmi vágní, když je v práci pak uvedená celá velká kapitola, která parazitické (a kleptoparazitické) strategie včel mnohem lépe popisuje. Snaha o psaní jakéhosi „literárního předúvodu“ k práci, která sama o sobě je z větší části literární rešerší pro mě není příliš pochopitelná.

Str. 14:

„Doba letu:“

Velmi nevhodně zvolené pojmenování, které je používáno napříč celým textem a které bych použila spíše pro popis délky jednotlivých zásobovacích letů. Pro popis výskytu daného druhu v průběhu roku by se mnohem lépe hodil termín Doba výskytu nebo Fenologie.

Některé druhy jsou navíc bivoltinní.

„Samice si staví hnízdo nebo hnízdí v již existujících dutinách, jako jsou suché stonky, různě upravené dutiny, shluky komůrek z různého materiálu přilepených na stěnu či list, vyhloubené podzemní nory a složitě uspořádané chodby a buňky (Michener 1974).“

Formulace.

„Problémem je, že pravidla pro ochranu včel jsou stejná pro všechny včely, což má negativní důsledek na populaci včel samotárek.“

Nepřesné tvrzení, obecně jakékoli jednostranně pojaté ochranné opatření, které vychází z potřeb pouze jednoho či několika málo druhů, se často negativně projeví na početnostech jiných druhů. Tedy účinná ochrana včel musí vzít v potaz co nejširší spektrum potřeb všech možných druhů (nejen) samotářských včel.

Str. 15:

„V dokončeném hnízdě může být až deset plodových buněk.“

Chybí citace

„(Půžová (s. a.))“

Nechápu, proč autorka zvolila citovat u naprosto obecných tezí zrovna tuto českojazyčnou webovou stránku, když existuje celá řada kvalitních publikovaných relevantnějších zdrojů. Webové stránky doporučuji citovat jen v případě, že neexistuje publikovaná varianta, neboť jejich životnost je velice krátká a citované informace tak v budoucnu těžko dohledatelné.

„Zničení habitatů a moderní zemědělské postupy vedly k výraznému poklesu...“

Nechápu zařazení tohoto odstavce, který s předchozím textem nijak nesouvisí. Hezký doklad naprosté neuspořádanosti ve struktuře textu, která se v práci často vyskytuje.

„...plodové buňky staví zpravidla lineárně za sebou.“

Chybí citace

Kap. 2.3

Celá kapitola je víceméně náhodným výčtem hnízdních strategií různých druhů bez výraznější logické struktury. Výčty se zpravidla dělají tak, že se druhy vypočítávají podle skupin, nebo podle strategií. Zde není dodrženo ani jedno z tohoto.

Kap. 2.4

U popisu biologie jednotlivých druhů bych doporučovala v kategorii Systém kromě čeledí a rodů uvádět vždy i podrody, když s nimi pak autorka hodně pracuje v praktické části.

Str. 17:

„U včel samotárek se vyvinula zajímavá hnízdicí strategie, kdy umísťují svá hnízda do prázdných ulit suchozemských plžů.“

Zavádějící formulace, je to specifická životní strategie jen některých druhů samotárek. Uvedená věta však invokuje, že je to obecný jev u samotárek.

„...většina z nich patří do rodu *Osmia* (Tricarico & Gherardi 2006, Verecken & Goff 2012), dále do rodů *Hoptilis*, *Hoplosmia*, *Protosmia* a *Rhodanthidium*..“

Zde by mělo být uvedeno, že všechny tyto rody patří do čeledi Megachilidae

„Je zajímavé, že vůně, barva, textura a hmotnost na jejich výběr nemá vliv, reagují pouze na vnitřní a vnější tvar a velikost (Bellman 1981).“

Formulace. Chybí, že jde o ulity.

Str. 18:

„Studované druhy patří mezi břichosběrné včely...“

Celý odstavec opět do struktury textu vůbec nezapadá, obecný úvod k čeledi Megachilidae bych čekala někde na začátku této kapitoly, ne uprostřed textu popisujícího tvorbu hnízd.

„Charakteristický znak starosti o potomstvo..“

Zde by měl následovat podrobný popis různých strategií tvorby hnízd v ulitách (viz výše) a následný text už by se na něj měl pouze odkazovat.

Str. 19:

„Hnízdí v prázdných ulitách rodů *Eobania*, *Otala* a *Theba*.“

U řady druhů autorka vyjmenovává konkrétní druhy plžů, jejichž ulity včely využívají pro hnízdění, nebo udává konkrétní rozměry využívaných ulit Existuje u včel jednoznačná preference druhů a velikostí, nebo je to jen otázka prosté dostupné nabídky (tedy jsou to např. nejběžnější plži přítomni v daném biotopu)?

Str. 20:

„Ulity během hnízdění neposkvřňují rostlinnou hmotou..“

V celém předchozím textu není nikde vysvětlené, co se tímto fenoménem přesně myslí a jaký má evoluční význam a přitom jde o velice významný jev u ulitových včel. Podobně i ostatními pojmy týkajícími se hnízdění biologie ulitových včel. Chybí úvodní přehled používaných pojmů.

Str. 22:

„...je stejná jako u *H. spinulosa*..“

O druhu *H. spinulosa* dosud nebyla řeč a v textu práce následuje až později, je proto nesprávné se na něj odkazovat.

Str. 24:

„Otočení hotového hnízda znamená ukončení hnízdicího cyklu, avšak samice své hnízdo opravuje zhruba 29 dnů“

Nesrozumitelná formulace.

Str. 25:

„Dalším parazitem nebo spíš parazitoidem je *Sphogostylum aethiops*..“

Zde a jinde obecně v celém textu - když autorka zmíní poprvé nějaký nový druh, měla by u něj uvést také jeho širší taxonomické zařazení, např. řád. Tento druhový název navíc nejsem schopná blíže určit a nezná jej ani internet, může to autorka uvést na pravou míru?

Str. 28:

„Tato vnitřní výstavba trvá asi jednu hodinu, poté začíná sběr pylu a nektaru (Bellman 1981). Po zásobení všech plodových komůrek dochází k vykladení vajíčka na potravinovou zásobu,..“
Není mi jasná přesná sekvence zásobování hnízda. Tento druh tedy dělá naráz všechny komůrky, včetně jejich zásobení a pak klade sérii vajíček až do dokončených buněk? Podobně viz str. 31. Opět zde poukazují na nezbytnost nějakého úvodu ke strategiím hnízdění, kde jsou základní vzorce chování podrobně popsány. Jak přesně jsou tvořeny a zásobovány buňky, jaké jsou obecné sekvence jednotlivých prvků chování.

Str. 30:

„Tyto nory jsou často v blízkosti mrtvých rostlin, jelikož jejich kořeny pomáhají k připojení buněk.“

Tomuto nerozumím, může to autorka nějak rozvést a vysvětlit?

Str. 36:

„Hnízdní chování: Neznámé (Müller 2016b).“

Jak může být neznámé, když se ví, že hnízdí v ulitách?

Str. 37:

„Biotop: Neznámý.“

Opět zavádějící. Biotop asi známý je, když je známa podrobná hnízdní biologie. Toto se vyskytuje i jinde v textu.

Str. 43:

„Rostlinná hmota je tradičně vyrobena smícháním rozžvýkaných listů a slin. Rostlinná hmota je tvořena z listů (např. *Helianthemum*) nebo květních plátků (např. *Lotus*)“

Obě věty mají stejný obsah.

Str. 55:

„*Quercus ilex*, *Cistus albidus* a *Hippocrepis*“

Kurzíva

Str. 56:

„...v České republice je toto číslo ještě větší.“

Chybí citace

Kap. 2.6:

U jednotlivých skupin uvést širší taxonomické zařazení, neb jsou to velmi různorodá zvířata.

Str. 59:

„Parazitická larva prvního instaru zničí hostitelské vejce nebo larvu svými ostrými kusadly. Poté si zhotoví červenohnědý kokon.“

Chybí tu, že se larva živí na zásobách pylu před zakuklením.

Str. 60:

„Jedná se o hnízdní ektoparazity.“

Správně ektoparazitoidy.

Str. 65:

„Z včel hnízdí v ulitách jen čalounicovití (Megachilidae), u ostatních skupin toto hnízdění nebylo pozorováno (Obr. 1) (Danforth *et al.* 2013).“

Již bylo řečeno na začátku stránky, není nutné opakovat.

Str. 66:

„Do tribu Anthidiini (Obr. 2) (Gonzalez *et al.* 2012) patří rod *Afranthidium*.“

O rodu *Afranthidium* nebyla dosud vůbec řeč, proč je zmiňován tu, když je pokud vím pouze Africký a zde jsou řešeny evropské druhy? Opět se vracím k potřebě udělat souborný seznam všech evropských druhů hnízdicích v ulitách bez ohledu na to, zda pak byly použity pro další analýzu.

Str. 71:

„...v ulitách a zřejmě i v případě prvního jmenovaného druhu i v jiných typech dutin.“

Formulace

„Zástupci tohoto rodu aktivují až v létě, nehýbou s ulitou a mají jako jediní kleptoparazita v podobě kukaččí včely *Stelis odontopyga* (Müller 1994, Amiet & Krebs 2012).“

Zavádějící, i jiné ulitové včely mají své kleptoparazity, jak už autorka sama rozváděla v předchozí kapitole.

Str. 79:

„můžeme pozorovat, že se na bázi oddělily dva druhy - *Hoplitis fertoni* a *Osmia balearica*“

Zavádějící formulace, předložený strom rozhodně není fylogenezí druhů, ale ukazuje pouze vzájemné sdílení hnízdních vlastností.

„Od zbývajících druhů se *Hoplitis fertoni* odlišuje tím, že ke stavbě přepážek a uzávěru používá hlínu.“

Zavádějící tvrzení. Hlínu používá ke stavbě přepážek i *Rhodathidium septendentatum*.

„*Osmia balearica* staví velké množství plodových komůrek a jedná se o oligolektický druh, což je unikátní kombinace v rámci všech druhů.“

Zavádějící tvrzení, stejné dva znaky sdílí i *Hoplosmia croatica*, *H. pinguis* a *Osmia notata*

Str. 82:

„Samotné hledání hnízd je většinou velmi složité a rozebírání ulit patří také mezi složité úkony, jelikož jsou velmi křehké a můžeme ji snadno poškodit“

Nepřesná formulace. Předpokládám, že bylo míněno spíše, že hnízda uvnitř ulit jsou velice křehká a mohou být snadno poškozená.

„Výběr ulity k zahnízdění nezávisí na vůni, barvě, textuře ani hmotnosti, hnízdící včely reagují pouze na vnější a vnitřní tvar a velikost, proto se jedná o generalisty (Bellman 1981).“
Tato informace má být v úvodu, ne až v diskusi.

„Na rozdíl od eusociálních druhů mají samotářské...
Celý poslední odstavec je pro téma práce naprosto irelevantní a autorčina snaha zabudovat do diskuse problematiku ochrany je tak úplně zbytečná.

Závěrečné zhodnocení práce:

Přes všechny uvedené nedostatky oceňuji autorčinu snahu sumarizovat znalosti o biologii včel hnízdících v ulitách plžů a s přihlédnutím ke studijnímu oboru, který má spíše pedagogické, než vědecké zaměření, práci doporučuji k obhajobě. Její konkrétní známkové ohodnocení pak ponechávám na komisi a místně obvyklých zvyklostech a nárocích.

V Liberci dne 14.8.2018

Mgr. Kateřina Černá PhD.