

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Přírodovědecká fakulta

Posudek disertační práce Mgr. Michaela Bartoše s názvem „Pollination ecology of coexisting species“

Recenzent: RNDr. Jana Jersáková, PhD.

Předložená práce, skládající se z 5 publikovaných prací a 1 manuskriptu, se zabývá studiem polinačních systémů několika druhů tropických rostlin v oblasti Kamerunu. Jednotlivé příspěvky jsou propojeny nosnou hypotézou o specializaci či naopak generalizaci vztahů mezi opylovači a rostlinami a celá práce tak velmi dobře přispívá k aktuální vědecké diskuzi na dané téma. Dalším řešeným tématem je koevoluce fenotypických vlastností rostlin a opylovačů a s tím spojená hypotéza o složení nektaru a míře ornitofilie či entomofilie. Některé články přinášejí mimo jiné i metodické poznatky ke studiu polinačních sítí. Ukazují na problémy spojené se zaznamenáváním návštěv opylovačů jakožto jednoduchého proxy jejich efektivnosti a testují různé přístupy ve sběru dat.

Po formální stránce předložená práce splňuje kladené nároky na disertační práci a má standardní strukturu. Poslední nepublikovaný manuskript do značné míry trpí špatnou anglickou gramatikou, jakožto i Souhrn výsledků celé disertace, a zaráží mě, že v poděkování ms. je zmíněna korektura anglického jazyka.

Po obsahové stránce je předložená práce ucelená a kvalitní. Jednotlivé příspěvky jsou publikované v zahraničních časopisech, většina s IF větším než 1.4. Ze šesti předložených prací jsou dvě prvoautorské, na ostatních se počet autorů pohybuje od 4 do 17. Jakkoliv je mi jasné, že práce v tropech je velmi obtížná a velký kolektiv je výhodou až nezbytností, je obtížné pro recenzenta posoudit, jak velký podíl student měl na jednotlivých pracech. Byť je to na počátku předložené disertace slovně popsáno, domnívám se, že to samé lze říci i pro ostatní členy kolektivu. Proto by bylo dobré, kdyby kromě popisu náplně práce byl vyjádřen i procentuální podíl daného studenta na výsledné práci. Zaměřila jsme se tedy ve svých otázkách hlavně na ony prvoautorské práce, byť diskutovat budeme i o těch ostatních.

Po prostudování celé předložené práce musím konstatovat, že M. Bartoš prokázal schopnost orientovat se v aktuálních tématech oboru polinační ekologie, jasně formulovat hypotézy, sebrat adekvátní data, provést analýzy a syntézy, a opublikovat je. Je škoda, že poslední manuskript nebyl úplně dotažený, jeho diskuze by potřebovala přepracovat, a je tedy otázkou, do jaké míry vypovídá o chvatu při odevzdání disertace či publikačních schopnostech autora.

V závěrečné syntéze autor tvrdí, že jeho disertační práce odhaluje polinační vztahy mezi členy rostlinného společenstva a ukazuje na významnou roli shody vlastností („traits matching“) květů a opylovačů v polinační ekologii. Tyto závěry mi přijdou mírně nadnesené, protože se jedná především o studie jednotlivých druhů, na nichž lze postupně budovat další studie zkoumající právě vztahy v daném společenstvu, jako jsou facilitace či kompetice o opylovače, stejně tak se domnívám, že autor neprovedl experiment testující shodu vlastností květů a opylovačů, jeho důkazy jsou spíše nepřímé. Očekávala bych také, že v závěrečném souhrnu autor zasadí své výsledky do kontextu v úvodu představených hypotéz. Nicméně žádná závažná pochybení jsem v předložené práci neshledala a mohu ji doporučit k obhajobě.

Připomínky a dotazy

Bartoš et al. 2012 South African Journal of Botany

Tento článek se věnuje srovnání kvantity a kvality nektaru u rostliny opylované strdimily a šesti dalšími rostlinami převážně opylovanými blanokřídlými. Autor očekává, že vlastnosti nektaru se budou měnit podle typu opylovače a podrobně zkoumá spektrum hmyzích opylovačů.

1. Proč se autor nezaměřil na celé spektrum opylovačů včetně ptáků a proč není frekvence návštěv ptáků zahrnuta v Tabulce 1?
2. Aktivita opylovačů byla sledována mezi 9-16 hodinou. Byli si autoři jisti, že se na opylování nepodílí i soumravní či noční opylovači?
3. Autor metodicky rozdělil včelovité do následujících funkčních skupin: vysoce specializované včely s dlouhým sosákem, sociální včely s velkými koloniemi, a sociální včely s malými koloniemi plus soliterní druhy. Může autor nastínit funkční rozlišení mezi těmito skupinami z hlediska jejich anatomie a chování na květech? Co mají společného soliterní druhy se sociálními druhy s malými koloniemi z hlediska opylování? Je možné takové funkční dělení použít i u nás v temperátu?
4. Single-sample t tests (př. průměrná koncentrace nektaru v zakrytých květech) – může mi autor osvětlit, jak přesně vypadala data vstupující do těchto testů? Parametry nektaru byly měřeny v časových řadách, z čeho se tedy počítaly průměry?
5. V diskuzi srovnáváte koncentraci nektaru netýkavky (30,8%) s rozpětím koncentrací u rostlin opylovaných strdimily a kolibříky (15-25%). Nesrovnáváte ale koncentraci získanou ze zakrytých květů s koncentracemi z nezakrytých květů?
6. Autor tvrdí, že vlastnosti nektaru zakrytých květů lépe vystihují jejich skutečné adaptace na opylovače než nektar z otevřených květů. Proč se tak autor domnívá?

7. Ptáci se také živí nektarem na *Lobelia columnaris*. Jaký typ opylovače byste ji přisoudil pouze na základě znalosti vlastností jejího nektaru?

Další poznámky:

str. 16 – Johnson and Brown 2004 citace není práce z tropické Afriky, ale z JAR

str. 17 – v celé disertaci se objevuje problém s používáním zkratk latinských názvů na začátku věty, kde nemůže stát zkratka

str. 20 – odkaz na Fig. 1 v appendixu, ale v předložené práci appendix chybí

str. 22 – obr. 2 – pro snadnější orientaci v grafech bych uvítala pro objem nektaru a množství cukru pouze dva typy rozpětí osy Y, pro koncentraci pouze jedno rozpětí

Bartoš et al. manuskript

Tento manuskript se zabývá polinačnickými systémy dvou druhů třezalek a mírou jejich specializace. Je to nejméně propracovaná kapitola dizertace. V diskuzi bych např. uvítala zasazení získaných výsledků do širšího rámce tématu specializace a generalizace pollinačnických systémů, autor se mohl více zamyslet nad tím, k čemu může být výhodné mít fenotypicky generalizované ale funkčně specializované květy (což je i jedna z mých následujících otázek).

1. Studium chování opylovačů – po sběru hmyzu byly keře 20 min pozorovány – proč nebyl hmyz sbírán až po pozorování? Nemohl sběr hmyzu negativně ovlivnit následné pozorování?
2. Výsledky – cituji „po rozdělení druhů do funkčních skupin, průkazné rozdíly mezi třezalkami zmizely, viz tab.3.“, poslední řádek na str. 112 – podle této tabulky, se ale třezalky liší ve funkčních skupinách, tak i v taxonomických skupinách. Může autor vysvětlit tuto diskrepanci?
3. V diskuzi autor píše, že pyl u *H. roeperianum* láká velké množství brouků, nicméně množství brouků, kteří prokazatelně žrali pyl (Obr. 4), není až tak veliké oproti *H. revolutum*. Pokud autor diskutuje takovéto rozdíly, proč také nezmínil, že nektar u *H. revolutum* výrazně zvyšuje zastoupení nektar sajících velkých dipter a drobných parazitujících vos?
4. Jaká metoda by byla přesnější pro určení efektivity opylovače než kontakt s reprodukčními orgány?
5. Pokud mají třezalky květy spíše funkčně specializované, přináší fenotypicky generalizované květy nějakou výhodu?

Další poznámky:

str. 107 – ne phenotypically, ale phenotypically

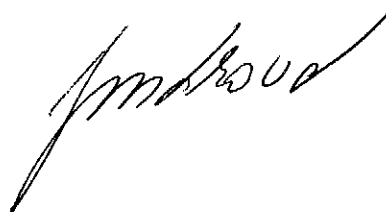
tabulky – chybí stupně volnosti, v názvech tabulek není vysvětleno co je Method. V tabulkách 2 a 3 je překlep ve slově Metod

obr. 2 – popis v obrázku „Insect taking on ...“ Chtěl autor říci spíše „Insect collected...“ nebo „Insect touching...“?

funkční skupiny jsou v textu občas uvedeny kurzívou, jindy ne, doporučuji psát kurzívou pouze latinské názvy

str. 117 – první věta odstavce o třásněnkách potřebuje přeformulovat

V Českých Budějovicích, 29.10.2013

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. M. Brouček', written in a cursive style.



Oponentský posudek na práci Mgr. M. Bartoše

Pollination ecology of coexisting species

Polinační ekologie má dlouhou historii. Jedná se o klasický multidisciplinární obor zabývající se ekologickými interakcemi a koevolucí mezi nepříbuznými taxony, jenž stojí na pomezí botaniky, zoologie a v širším smyslu evoluční biologie a ekologie. Vztahy mezi rostlinami a jejich opylovači lze nahlížet z různých úhlů - z pohledu opylované rostliny, z pohledu opylovače, či celého společenstva rostlin a opylovačů. Jedná se o komplexní a obecně zajímavé téma a proto jsem nabídku oponovat doktorskou práci Michaela Bartoše s chutí přijal, ač jsem zaměřením zoolog a můj pohled na polinační ekologii má podvědomě silnou tendenci k zoocentrii či dokonce k ornitocentrii.

Předložená práce Michale Bartoše sestává z úvodní a závěrečné kapitoly a dále pěti publikovaných článků a jednoho rukopisu. Z tohoto hlediska se jedná o relativně objemné dílo - nebývá pravidlem, aby disertační práce obsahovala tolik již publikovaných článků. Navíc mnohé příspěvky byly publikovány v časopisech s relativně vysokým impact faktorem (ve dvou případech přes 3). Je ovšem nutno podotknout, že M. Bartoš je prvním autorem pouze u jediného již publikovaného článku (v *South African Journal of Botany*) a jednoho rukopisu. Pouze u těchto dvou se patrně podílel na vlastním psaní. Jeho podíl na přípravě dalších článků (kde vystupuje mnoho spoluautorů) by možná mohl být explicitněji uveden (např. v procentech). I tak je jisté, že množství práce, které Martin Bartoš odvedl v terénu a za psacím stolem je nadstandardní v porovnání s jinými doktorskými pracemi v oboru. Za velké pozitivum práce považuji fakt, že se autorovi podařilo sebrat velice hodnotný materiál ve ztížených terénních podmínkách tropické Afriky. Je dále evidentní, že autor zvládl mnohé metodologické postupy, které často s vlastní botanikou nemají moc společného (vyhodnocování videozáznamů, určování opylovačů, proniknutí do behaviorální ekologie hmyzích či ptačích opylovačů atd.).

Vzhledem k tomu, že již vyšlé práce prošly detailním recenzním řízením, zaměřím se především na úvodní a závěrečnou kapitolu a na nepublikovaný rukopis. Je pozitivem práce, že je psána v angličtině, ale možná měl text být precizně dán ke shlednutí nativnímu mluvčímu. Autor by se tak vyvaroval některých kostrbatých větných konstrukcí či překlepů (např. slovo *hostes* na str 7 má být *hosts*, na některých místech chybí neurčitý člen atd.). Po přečtení úvodní kapitoly jsem byl poněkud zaskočen její délkou. Víím, že zvyklosti se mezi universitami liší, nicméně považuji 8 stran textu (z toho 2 strany literatury a jedna a půl stránky přehledu práce, tedy na vlastní úvod do problematiky připadají 4 stany textu) za limitní. Nejsem příznivcem dlouhých textů, ale i vzhledem ke komplexnosti probíraného tématu, bych přivítal delší a obsírnější úvod. Takto se nedostalo na některá zajímavá témata - adaptace opylovačů na

přenos pylu či získání nektaru; popis syndromů souvisejících s různými taxony opylovačů a přehled těchto taxonů v různých geografických obastech; důležitost nektaru a pylu v potravě opylovačů (srovnání ptáků, hmyzu atd.); metody sledování koevoluce rostlina x opylovač (přehled používaných mezidruhových i vnitrodruhových přístupů); shrnutí prací, které byly schopny rozlišit mezi opylovači a návštěvníky, metody a které se používají, a zda tento relativně nový pohled mění některá starší paradigmat; kompetice o opylovače v rámci rostlinných komunit. Trochu postrádám detailnější shrnutí významu tropů pro pochopení vzniku polinačních syndromů a srovnání situace tropů a temperátní zóny. Některé základní studie tak nebyly citovány (např. Regal 1982, Friedman a Barrett 2008, Vamosi et al. 2006). Chybí i lepší (pochopitelnější nebo přímější) vztah mezi cíli práce a jednotlivými rukopisy. Přesto nemohu říci, že by nebyl úvod čtivý, jedná se však z mého pohledu o velice zkrácenou verzi úvodu do polinační ekologie.

V nepublikovaném článku (kapitola VII) se opět vyskytují některé překlepy (např. phenotypically v abstraktu). Jedná se jinak o celkem kompaktní článek, jehož jediným vážnějším nedostakem je srovnání pouze dvou druhů třezalek (s rizikem, že jakýkoliv nalezený rozdíl bude moci být připsán rozdílům v jejich strategiích – jedna nabízí nektar i pyl, druhá jen pyl).

Závěr práce je opět minimalistický, na dvou stranách (!) shrnuje výsledky prací (ne v pořadí, v jakém jsou práce seřazeny). Opět se vyskytují některé gramatické nedostatky a drobné stylistické prohřešky (...“on many plant which belongs to“). Nicméně poskytuje závěr poměrně dobrou představu o výsledcích dosažených při řešení práce.

Mám několik otázek a poznámek:

- Úvodní kapitola je stručná a některé zajímavosti související s opylováním nebyly zmíněny. Někteří savci jsou známými opylovači rostlin tropech a s tím souvisí i některé adaptace jak na straně opylovačů, tak na straně rostlin. Prosím o krátké shrnutí. Ze školních let si dále pamatuji učebnicový příklad fiků a jejich opylovačů, opět prosím o krátké shrnutí této problematiky a zda se v autorem sledovaných oblastech fiky vyskytují.
- V práci se autor věnuje adaptacím rostlin na ptačí opylovače v Africe a Neotropech (srovnání strdimilové vs. kolibříci v kapitole III). Věděl by autor něco o situaci na jiných kontinentech? (např., jací obratlovci se uplatňují při opylování rostlin v Austrálii).
- Rostliny lákající ptačí opylovače mají jiné složení nektaru nežli rostliny lákající hmyz (kapitola II). Ideální by ovšem bylo srovnání specializované netýkavky s příbuznými druhy které jsou opylovány hmyzem a nikoliv s druhy nepříbuznými. Věděl by autor proč? Existují adaptace rostlin na jiné opylovače z hlediska složení nektaru? (savci...).
- Jak významný je nektar jako složka potravy pro strdimily? Jaké metody sledování složení potravy u ptáků jsou použitelné v Kamerunu? Dá se vůbec nektar v potravě nějak kvantifikovat? Zajímavé by bylo srovnání *C. oritis* a *C. reichenowi*. Nejsou květy často navštěvovány vlastně z důvodu

hledání drobného hmyzu? Vyskytoval se na sledovaných květech nějaký drobný hmyz?

- Z čeho lze vlastně usuzovat na určitou specializovanost strdimilů na nektarivorii? Jaké jsou „nektarivorní“ adaptace u této skupiny?
- Květy v Kamerunu byly pozorovány ve dne. Nemohou se u sledovaných taxonů uplatňovat i opylovači s noční aktivitou? (např. můry?)
- Jaké jsou další a z pohledu středoevropského biologa netradiční polinační syndromy vyskytující se na sledovaných lokalitách? Srovnával vůbec někdo diversitu polinačních syndromů v tropech a teplotu či míru kompetice o opylovače v těchto oblastech?

Celkové shrnutí: I přes značnou úspornost některých kapitol se jedná o vydařenou práci. Je vidět, že Michael Bartoš je schopen samostatné vědecké práce, která obnáší jak přípravu experimentů, tak jejich pečlivé provedení a sdělení výsledku vědecké komunitě formou publikace. Předložené dílo splňuje všechny požadavky kladené na doktorské práce, jednoznačně ho doporučuji k obhajobě a hodnotím kladně.

ve Studenci, 26.10.2013,



Tomáš Albrecht

