

Oponentský posudek na diplomovou práci Jany Habermannové „Evoluce hostitelské specializace u kukaččích včel rodu *Sphecodes* (Hymenoptera)“

Práce Jany Habermannové přináší vlastní dobře podpořenou hypotézu o fylogenezi studované skupiny parazitických včel. I jen tento přínos by byl podle mého názoru dostatečný pro obhájení zdařilé diplomové práce. Navíc však obsahuje i pokus o fylogeneticky založenou rekonstrukci evoluce hostitelské specializace u rodu *Sphecodes*.

Po formální stránce je práce pečlivě provedena, překlepy nejsou příliš časté a nesnižují srozumitelnost textu (byť některé, třeba „cychlidy“ vzbuzují úsměv), schémata jsou přehledná a graficky pěkně zpracovaná. Metodika je popsána dostatečně, byť někde se vyskytují zbytečné podrobnosti, například zmínky o podobě datasetů pro jednotlivé použité programy, a jindy nějaká informace chybí – třeba způsob výběru substitučního modelu použitého ve fylogenetických analýzách při konstrukci fylogenetických stromů. Cenná je úvodní obecnější část s dovednou polemikou s oblíbenou hypotézou o specializaci jako o slepé evoluční cestě.

V práci je pokus o datování jednotlivých štěpných událostí (je použit jako podpůrná analýza pro hlavní závěry o evoluci specializovanosti) pomocí molekulárních hodin kalibrovaných třemi datovanými fosilními nálezy. Proč je však v textu uvedená datace těchto tří událostí jiná než na obr. 13? Je špatně měřítko v obrázku? Také popisek je zde nešťastný – obrázek 13 určitě nezobrazuje „fylogenetický strom získaný metodou molekulárního datování“.

Z fylogenetické rekonstrukce autorka usuzuje, že předek rodu *Sphecodes* byl specializovaný na rod *Lasioglossum* a opakovaně docházelo k přeskokům na druhy včel z jiných rodů a k rozšiřování hostitelského spektra, tedy ke vzniku generalistů. Souhlasím, že některé přeskoky mezi hostiteli jsou dobře podpořené, rozhodně tak vypadají nejméně přeskoky u předků druhů *S. autumnalis*, *S. pinguculum* či *S. confertus*. Se specializací jako s ancestrálním stavem lze však polemizovat:

1) Hostitelská spektra mnohých druhů rodu *Sphecodes* jsou známa jen nedostatečně. Když se například Bogusch a kol. (2006) zaměřili na podrobnější studium dvou druhů, zaznamenali nové hostitele. Lze předpokládat, že hostitelské spektrum mnoha druhů bude jiné než je uvedeno. Toho si je ale autorka vědoma a uvádí to.

2) Výše zmíněný problém se pokusila autorka eliminovat kategorizací hostitelů do rodů. Zde ale číhá jiné nebezpečí: rod, třebaže označuje monofylum, je umělá kategorie, neznalec včelí taxonomie nemající úctu k autoritám oboru by lehce mohl namítnout, že například rody *Halictus* a *Lasioglossum* jsou blízce příbuzné a oba rody by mohly být sloučeny v jeden široce

pojatý rod. Fylogenetická rekonstrukce hostitelských spekter se pak provádí na subjektivních kategoriích, což může závěry ovlivnit. Ideálně by se měla analýza provádět na přirozených jednotkách, což jsou druhy – to by dovolilo skutečně testovat podobnost fylogenetických stromů hostitele a parazitů a tím i daleko lépe množství přeskoků mezi hostiteli, kospeciaci apod.

3) Fylogenetické rekonstrukce sice s jistotou a silnou statistickou podporou rekonstruuji předka rodu *Sphcodes* jako specialistu a generalistické druhy jako odvozené, ale výsledky statistické analýzy jsou silně závislé na předpokladech přechodu mezi jednotlivými stavy znaků a rychlostech diverzifikace linií s jednotlivými strategiemi. Například předpoklad jednosměrného přechodu od generalistů ke specialistům zároveň s vyšší rychlostí diverzifikace, třeba častější speciace, u specialistů může dát úplně stejný fylogenetický must (rozuměj *pattern*) jako autorkou preferovaný scénář přechodu od specialistů ke generalistům za předpokladu stejné rychlosti diverzifikace u obou kategorií. Přitom se lze domnívat, že například vzhledem k menším velikostem populací a jinému genetickému toku by mohly specialisti speciovat snadněji. Myslím, že statistika nám tu nepomůže. K lepší podpoře preferované hypotézy by mohly posloužit další přídatné informace dokládající nehomologii generalistické strategie u druhů *S. monilicornis* a *S. ephippius*. Informace dostupné z diplomové práce však spíše nahrávají možnosti, že generalistický způsob života obou druhů by spíše mohl být homologický – oba druhy mají nápadně shodné rodové spektrum hostitelů, u obou jsou jednotlivé samice individuálně specializované na jednoho hostitele... Dá se nějak – myslím jinak než statisticky - podpořit, že strategie obou druhů představují opravdu konvergenci?

4) Proti mému návrhu v bodě 3 by šlo argumentovat, že za předpokladu ancestrální generalistické strategie dnes přežívající u *S. monilicornis* a *S. ephippius* by muselo opakovaně docházet ke specializaci na rod *Lasioglossum*. Ten je ale relativně blízce příbuzný rodu *Sphcodes*, což z něj může činit ideálního hostitele, navíc může být druhově bohatý nebo běžný. Je to tak?

5) Polemizoval bych i se závěrem, že předek prostě musel být specializovaný, protože hnízdění parazitismus musel začít praktikovat u jednoho druhu. Dovedu si představit, že po vzniku hnízděního parazitismu může parazit beztrápně a úspěšně napadat celé spektrum naivních hostitelů.

Dále nesouhlasím s tvrzením, že během přeskoků na nového hostitele je nutná aspoň krátká generalistická fáze (dikuse str. 65). Proč by tomu tak mělo být?

Za velice podstatný a přínosný považuji zařazení dat umožňujících nahlídnout do genetické variability generalistických druhů. Velmi zajímavé jsou v diskusi uvedené informace o korelaci velikostí adultů parazitů a hostitelů, přičemž velikost parazita je zásadně ovlivněna množstvím potravy v buňkách hostitele. Lze si tak představit, že ke koevoluci parazita s hostitelem by tak mohlo docházet pomocí vývinové plasticity. Otevírá se tak nádherné pole k experimentům s manipulací množství potravy během ontogeneze parazita...

Jak patrně, že diplomová práce přináší originální dobře podložené výsledky i originální hypotézy, je tak zajímavá a inspirativní a nutí čtenáře k zamyšlení. Rozhodně ji doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnotit jako **výbornou**.

V Praze 12.září 2011

Doc. Mgr. Lukáš Kratochvíl, Ph.D.
katedra ekologie PřF UK