



Oponentský posudek na magisterskou práci Bc. Martina Borovičky s názvem: Účinnost barevné signalizace slunéčka východního (*Harmonia axyridis*) na ptačí predátory

Předložená práce má 24 stran včetně literatury a je založena na sérii experimentů testujících jeden z aspektů antipredační obrany u šesti forem slunéček východních (*Harmonia axyridis*) vůči vybraným ptačím predátorům – vrabci polnímu a sýkoře koňadře. Hned na začátku práce zaujme poděkování, kde defendent děkuje dvěma kolegyním za poskytnutí datového materiálu od jedné formy slunéčka testovaného vůči sýkoře koňadře a dalšího datového materiálu pro srovnání antipredační obrany vůči vrabci polnímu. Takovýto postup je v zásadě možný, ale v tomto případě by mělo být hned na počátku práce v úvodu objasněno, že tento podíl přejatého materiálu není zásadní. Nebylo tak učiněno ani v metodice, což je třeba napravit, jinak by šlo o chování vysoce neetické a v rámci vědecké praxe nepřijatelné!!! Prosím vymezte hned na začátku obhajoby váš podíl na získání srovnávaného datového materiálu! Počty jedinců lze odvodit pouze ze stupňů volnosti a mám podezření, že nebyl příliš vysoký. Celkový počet testovaných ptáků vůči jednotlivým typům slunéček není nikde přehledně uveden, prosím o nápravu během prezentace (kolik jedinců bylo testováno v každé podskupině?). Výsledky jsou jinak adekvátně statisticky zhodnoceny, byly zvoleny správné modely a správné druhy testů, které nepatří k těm nejjednodušším. Dostatečnost testovaných jedinců bude ovšem na hranici reálné výpovědní hodnoty (a to si uvědomuji, že i za těmito poměrně nízkými čísly v jednotlivých podskupinách stojí velké úsilí). Tedy mohou být prokázány jen velmi silné efekty. Naštěstí celkové výsledky poukazují na biologicky dané velké rozdíly mezi druhy – sýkory jsou opatrné vůči všem typům slunéček, vrabci občas některé varianty slunéček napadají – zejména pokud nevidí aposematické zbarvení. Prokázat, zda vrabci opravdu napadají v přírodě nejčastější formy slunéček by vyžadovalo větší datový materiál, zde můžeme mluvit o zajímavém trendu (prostě testovaných forem je příliš mnoho). V diskuzi jsou získané výsledky adekvátně diskutovány, především v souvislosti s tím, co jiného se ví o variabilitě reakcí různých ptačích predátorů vůči slunéčkům či plošticím. Nicméně, navázání na kontext předchozích prací o slunéčkách, či diskutování výhod antipredační obrany vzhledem k veliké úspěšnosti a nápadně velikému areálu tohoto druhu (kam i směřoval úvod na začátku práce) nebylo plně využito.

Problémem je opravdu i formální zpracování práce. Úvod a někdy i diskuze působí dojmem, že je určitě školitel nečetl. Jsou plné pravopisných chyb a vlastně svědčí o tom, že tyto části jsou zcela originální a samostatnou prací autora. Někdy mi připadalo, že text po sobě nečetl v záchvatu dokončování ani sám student.

Moje osobní filosofie vždy byla, že idea má přednost před formální dokonalostí. **Proto práci určitě doporučuji k obhajobě a získání odpovídajícího vědeckého titulu. Vzhledem k množství nejenom formálních nedokonalostí, kvalita různých částí práce je velice nevyrovnaná, navrhuji hodnotit 2-3 podle způsobu obhajoby.** Konkrétní výtky a podněty k vylepšení a diskuzi viz níže. Protože se obhajoby osobně nezúčastním, navrhuji poznámky, výtky a připomínky sepsané níže, plně využít během obhajoby, aby student mohl vhodně prokázat svůj náhled na dané téma a svoje odborné znalosti v tomto tématu. Věřím, že mu to při obhajobě pomůže k lepšímu hodnocení celé práce.

Nyní k jednotlivým částem práce:

Úvod:

Věcné připomínky:

V teoretickém úvodu se kolega věnuje diverzitě zbarvení a potravní ekologii slunéček přičemž volně přechází k zajímavé části ohledně specifické chemické obrany, kterou slunéčka disponují. Jejich hemolymfa, kterou jsou schopny při napadení i aktivně vylučovat obsahuje celou řadu jedovatých a odpuzujících chemických látek, zejména různé druhy alkaloidů. Dále jsou uvedeny příklady funkčnosti této obrany vůči různým typům bezobratlých predátorů (specificky vůči mravencům a pavoukům). Nicméně, část věnovaná zbarvení, potravní ekologii a chemické obraně obsahuje sice zajímavé informace, nejsou však ideově navzájem nepochybně propojeny (provázány).

Tyto jednotlivé části asi pojí dohromady zájem o roli jednotlivých mechanismů v multimodální antipredační obraně aposematiků. Tímto teoretickým aspektem se však nezačíná, je úkolem čtenáře toto vytušit.

V kapitole 1.2 Slunéčko východní (*Harmonia axyridis*) je spousta zajímavých informací jak o antipredační obraně, tak i o introdukci a šíření tohoto druhu po světě. Nicméně, opět tyto informace nejsou zasazeny do širšího kontextu vztahujícímu se k cílům práce a zajímavosti jejího zadání. Nejprve by bylo dobré vysvětlit, že pro ty a ty vlastnosti, je tento druh ideálním druhem pro studium jeho účinných antipredačních mechanismů. Navrhovala bych sepsat něco podobného:

Jde o druh výrazně (ačkoliv ne uniformě) zbarvený, chemicky chráněný, jak jedovatými alkaloidy tak i pachově odpuzujícími pyraziny, introdukovaný do nových habitatů, rychle se šířící. Je tedy ideálním kandidátem pro studium účinnosti aposematického zbarvení vzhledem k dalším složkám jeho obrany. Zatímco jeho chráněnost vůči bezobratlým predátorům byla v minulosti již studována, obrana proti ptákům tolik ne. Výjimku tvoří předchozí studie....., kde se zjistilo....Avšak stále nevíme.....

Smysl je tedy zřejmý, všechny potřebné informace jsou v práci uvedeny, ale takovýto úvod a propojení informací tam chybí. Doporučila bych celý problém více zasadit do obecných trendů ohledně výzkumu aposematických jevů – na mysli mám již zmiňovanou multimodalitu aposematického signálu. Také se mi zdá, že zajímavým a hodně studovaným aspektem je antipredační obrana mšic vůči slunéčkům – vzhledem ke studovanosti a zajímavosti tohoto tématu se divím, že o tom není v práci zmínka. Nejde jen o to, napsat že slunéčka mšice žerou – zajímavá je celá plejáda jevů ve vztahu predátor-kořist, kterou představují slunéčka a mšice.

Část o ptačích predátorech slunéček (1.3.) bych asi zařadila hned za odstavec ohledně antipredační obrany bezobratlých (tedy před kapitolu o slunéčku východním 1.2).

Text úvodu je překotný. Souvětí jsou příliš dlouhá a komplikovaná, velmi často s chybami. Většinou nad formálními nedostatky přivírám obě oči, ovšem tady je jich velmi mnoho. Časté jsou chyby ve skloňování. Textu by prospěla korekce českého jazyka. Je to škoda, informace v textu uvedené jsou zajímavé a pokud by byly i myšlenkově více propojené považovala bych text za zdařilý. Příklady viz formální připomínky.

Otázka: V práci píšete, že hemolymfa slunéček obsahuje více než padesát alkaloidů tvořících potenciální chemickou obranu slunéček. Existuje možnost, že slunéčka pokud jsou polyfágní sekvestrují tyto alkaloidy z rostlin, nebo je získávají skrze různé druhy hmyzu, které požírají? Opravdu syntetizují všechny alkaloidy slunéčka nově?

Cíle jsou velmi stručné, bylo by lepší je více rozvést a nadefinovat konkrétní předpoklady, či řešené výzkumné otázky. Také by bylo dobré (na konci úvodu či na začátku kapitoly cíle) zmínit, jak vaše práce navazuje na práce podobného typu na vaší katedře již vypracované a také publikované. Co vaše práce přináší nového?

Metodika

Metodika vlastního pokusu, vyhodnocení dat a statistického zpracování je popsána skoro bez závad. Ale vážným problémem je, že není jasné, která data nasbíral autor, která kolegyně. Pomohla by tabulka sumarizující celkové počty testovaných ptáků (oba druhy) vůči jednotlivým formám (tedy N v každé podskupině). Možná i průměrné počty manipulací a žraní s uvedením minimální a maximální hodnoty. ***Mohl by student na obhajobě takovou tabulku ukázat?***

Výsledky

Chválím statistické zpracování dat. Modely jsou adekvátně vybrány a data korektně spočtena. Výborně!

Diskuze

Diskuze je adekvátní vzhledem k diskuzi výsledků práce. Ocenila bych však větší diskuzi k předchozím výsledkům týmu na PřFJČU (viz publikace, které postrádám). To by umožnilo zasazení do širšího kontextu ohledně ekologie slunéček samotných.

Otázky a podněty do diskuze:

Jak vaše výsledky osvětlují zdařilou introdukci, či přežití v rámci velmi velkého areálu slunéčka východního? Je pro jejich výskyt snížený predáční tlak opravdu tak cennou výhodou, nebo bychom faktory jejího

úspěchu měli hledat jinde. Pokud hmyzožraví predátoři široce generalizují a zrnožraví ptáci se pletou, je výhoda plynoucí z lepšího zvládnutí antipredační obrany slunéčkem východním nad ostatními druhy slunéček sporná. Přispívají vaše výsledky k objasnění velké úspěšnosti tohoto druhu slunéčka, kterou pozorujeme v přírodě?

Které chování podle vás koresponduje s projevy nevolnosti u vrbců, popřípadě u jiných druhů pěvců. Možná jste neměl apriori redukovat výpočty pouze na dva behaviorální parametry (manipulaci a žraní) a alespoň u vrbců tyto projevy zanalyzovat. Zajímavá mohou být i chování indikující nauzeu (nevolnost). Můžete ukázat frekvenční histogram pro ostatní chování u vrbců, zda by některé z nich nemohly korespondovat s případnou nevolností po pozření slunéček vrbci?

Další poznámky:

Na základě dlouholeté zkušenosti i výsledkům práce, kdy jsme dokázali, že mladé koňadry mnohokrát aposematickou kořist mnohokrát zkouší napadat i žrát (alespoň v případě ploštic) si dovoluji nesouhlasit s poněkud zjednodušujícím tvrzením (str. 7, kap. 1.3): „Zároveň zde funguje mechanismus učení predátorů, když jednou zkusí napadnout aposematickou kořist, podruhé to už neudělá (Rojas et al. 2021).“

Klíčové práce, které vám vzhledem k tématu opravdu chybí:

Marples, N. M. (1993). Toxicity assays of ladybirds using natural predators. *Chemoecology*, 4, 33-38.

Aslam, M., Veselý, P., & Nedvěd, O. (2019). Response of passerine birds and chicks to larvae and pupae of ladybirds. *Ecological Entomology*, 44(6), 792-799.

Ceryngier, P., Nedvěd, O., Grez, A. A., Riddick, E. W., Roy, H. E., San Martin, G., ... & Haelewaters, D. (2018). Predators and parasitoids of the harlequin ladybird, *Harmonia axyridis*, in its native range and invaded areas. *Biological Invasions*, 20, 1009-1031.

Naopak citace Průchová et al (2014) je v seznamu literatury dvakrát.

Co další predátoři ? třeba z řad obojživelníků viz práce

Sloggett, J. J. (2012). Predation of ladybird beetles (Coleoptera: Coccinellidae) by amphibians. *Insects*, 3(3), 653-667.

Formální připomínky (úvod a diskuze, pouze výběr přehmatů):

Pozor na nadužívání cizích slov a anglicismů, tam kde jsou k dispozici české výrazy: „žijí se převážně na agrikulturních rostlinách“ lépe použít na zemědělských plodinách, na rostlinách pěstovaných v zemědělství apod.

Bylo by pěkné prvně uvést české jméno a poté latinský název druhu, čímž by se pěstovalo lepší povědomí o druhových názvech vlnáč vojteškovy (*Subcoccinella vigintiquatuorpunctata*) apod. Kdy jindy to udělat, než při psaní bakalářské práce v českém jazyce. Jako čtenář bych se ráda poučila i když chápnu, že některé druhy český název třeba nemají. Jiné jsou však velice známé – slunéčko sedmitečné, dvoutečné apod.

Naopak, protože nejsem entomolog, jinde bych ocenila latinský název taxonu: co za taxon jsou „moučníci“? - potenciální kořisti slunéček?

Str. 3, druhý odstavec: „Ač jsou slunéčka **sami** významní predátoři,“ta slunéčka.....mělo by být: *Ač jsou slunéčka sama významní predátoři (významnými predátory).....*

Pozor na dlouhé věty a skloňování: „Výzkumy dokázaly, že **tyto (mělo b být tito)** parazité a patogeny jsou neustále přítomni v populacích slunéček a šíří se i v introdukovaných populacích, z čehož vyplývá, že patří k **jejím (mělo by být jejichjsou to regulátory populací slunéček)** významným regulátorům (Weber et al. 2009). „

„Z výzkumů je ale jasné, že **jeden** (mělo by být **jedněmi**) z největších nepřátel slunéček **jsou jiné druhy slunéček**“

Pokud chcete citovat výsledky konkrétní práce nepíšeme dvojtečku a citaci, ale dělá se to takto: „Jiné výzkumy pak prokázaly, že *Harmonia axyridis* může mít vysokou toleranci k mravenčímu jedu, prokázal to konkrétně výzkum **Finlaysona (2009)**,¹ kdy byly testovány různé druhy jak evropských, amerických tak asijských Slunéček, v odolnosti proti evropskému druhu mravence *Myrmica rubra* L. a *Harmonia axyridis* byla nejúspěšnější v požíráání jím chráněných mšic společně s *Coccinella septempunctata* (Finlayson et al. 2009).“

Chyba ve skloňování (str. 7 nahoře): „takže se jeví, že jediný rozdíl mezi barevnými formami je skutečně jen ve zbarvení krovek a **místa (má být místě)** výskytu (Sakaki et al. 2022)“

„Typickým příkladem můžou být **motýly otakárci** (Kunte et al. 2009)“ti motýli otakárci

„kdy **tyto ptáci odmítaly** pro ně neznámý zdroj jídla po tři měsíce“ má být: **kdy tito ptáci odmítali** (ti ptáci)

.....

V Praze 16.05.2023

RNDr. Eva Landová, Ph.D.