

Oponentský posudek na bakalářskou práci Marie Konečné Mravenci jako roznašeči semen v luční vegetaci

Bakalářská práce Marie Konečné se zabývá myrmekochorií – interakcí mezi rostlinami a mravenci, kteří hrají významnou roli v disperzi semen. Cílem práce je zhodnotit význam tohoto fenoménu v lučním společenstvu pomocí analýzy vegetace mravenišť a banky semen, jež v nich můžeme nalézt. Mimoto byla provedena i přímá pozorování interakce mezi mravenci a semeny. Studie je velmi dobře zasazena do kontextu obecné problematiky myrmekochorie díky rozsáhlému a informačně bohatému úvodu a podrobné diskuzi. Spolu s účtyhodným seznamem využitých literárních pramenů to ukazuje na dobrou schopnost autorky orientovat se v literatuře a sestavit rozumnou literární rešerši. Přesto bych si dovedl představit lehké rozšíření úvodu o odstavec v němž by byla myrmekochorie zasazena do kontextu problematiky disperze rostlin.

Celkově je práce napsaná srozumitelným byť místy těžkopádným jazykem a na mnoha místech by si zasloužila stylistická vylepšení. Mimoto, by si lepší výstupní kontrolu zasloužila i gramatika a překlepy – ty jsou zvláště nepříjemné v problematickém, leč pro práci klíčovém slově „mravenišť“ se kterým autorka vedla vytrvalý zápas, ne vždy zakončený vítězstvím. Věřím, ale, že tohle se časem poddá a další práce autorky již budou ve formálních ohledech o něco dokonalejší.

K práci mám následující připomínky a otázky:

Kapitola 1.7 Myrmekochorie na Ohrazení působí svým umístěním na konci úvodu lehce komicky, protože lokalita Ohrazení je popsána až v dalším textu v metodice. Chápu, že Ohrazení je minimálně v evropském kontextu proslulá lokalita, ale přece jen by bylo dobré umístit její popis v textu před úvod do místních myrmekochorních vztahů.

Tabulku 1 považuju za důležitou část práce, pomocí níž jsou definovány myrmekochorní druhy, což je založeno na rešerši a srovnání více informačních zdrojů (literatura, databáze). Považuju tento způsob práce s informacemi za správný a správně prezentovaný v protikladu k nekritickému přejímání informací např. z jedné databáze, čehož jsme často svědky v odborné literatuře. Zajímalo by mě ovšem, na základě čeho jsi do potenciálních myrmekochorů zahrnula i druhy *Carex pallescens*, *Lathyrus pratensis*, *Prunella vulgaris* a *Vicia cracca* – žádný z použitých informačních zdrojů na jejich myrmekochorii nepoukazuje (buď vůbec, nebo alespoň ne jednoznačně, v případě, že údaj „protichůdné názory“ zahrnuje mj. i myrmekochorii). Jejich následné nezahrnutí mezi myrmekochorní druhy však hodnotím jako jednoznačně správný přístup.

Sušení 24 hodin při 80°C pro stanovení hmotnosti sušiny je podle mě nedostatečné. Je pravděpodobné, že zvláště např. druhy s dužnatými, či silnými, sekundárně tloušťnými stonky (např. *Achillea ptarmica*, *Rumex acetosa*, *Angelica sylvestris*) nebyly řádně vysušeny. Sušil bych to aspoň 48 hodin a pokud jsi neplánovala chemické analýzy biomasy, nevidím důvod proč nepoužít vyšší teplotu, např. 120°C. Ideální by byl samozřejmě postup sušení do konstantní hmotnosti – ten je tuším i popsán přímo na sušárnách ve sklepě.

Obecně na mě design pokusu se zastoupením myrmekochorních druhů ve vegetaci a v semenné bance působí poněkud nešťastně, vystihl bych to spojením „za hodně práce málo muziky“. Je vidět, že jsi, Maruško, udělala spoustu práce, získala hromadu dat ve velmi slušném počtu replikací. Bohužel použitý blokový design, v němž je blok považován za nezávislé pozorování vede k tomu, že všechny statistické testy testující efekt mravenišť resp. typu šíření druhů jsou dost slabé. Paradoxní je, že kdybys testovala proti sobě data pouze z jednoho bloku, kde můžeš za nezávislá pozorování považovat jednotlivé plošky s mravenišťem, či bez něj, bude k dispozici více stupňů volnosti a test by tak byl (alespoň teoreticky) silnější.

S tím teď už těžko něco uděláme, ale vymyslela bys zpětně, jak design upravit, abys získala silnější testy při zachování stejného počtu odběrů z plošek?

Alternativně bych zkusil pro statistickou analýzu použití metody lineárních modelů se smíšenými efekty, které zacházejí s faktory s náhodnými efekty odlišným způsobem než ANOVA a dovolily by

lépe využít docela impresivní počty replikací které jsi ve své práci zpracovala.

Tvůj postup založený na ANOVě se smíšenými efekty sice může vypadat na první pohled konzervativně a skutečně poskytuje velmi silnou ochranu proti chybě prvního druhu. Vystavuješ se ovšem chybě druhého druhu – testy několikrát dosahují statistické významnosti okolo 0.15. Při df error rovno 6 či 7 nelze rozhodnout, zda je neprůkaznost testu způsobena skutečně absencí vlivu testované proměnné, či nedostatečným počtem pozorování. Mimochodem, druhou možnost ve své práci ani nezmiňuješ, ačkoliv bych si dovolil odhadovat, že aspoň v některých případech představuje docela pravděpodobné vysvětlení neprůkazných výsledků.

Ke statistickému zpracování dat mám ještě několik dalších otázek a připomínek

1. Podle mého názoru měl faktor blok vstupovat do v analýz RDA jako kovariáta, nikoliv pouze jako blok omezující permutace při permutačním testu.

2. Obr 6. Jakou informační hodnotu má zobrazení ordinačního diagramu přímé ordinační analýzy, v test jejíž kanonické osy vyšel neprůkazně?

3. Nedokázal jsem nikde najít vysvětlení, proč má faktor blok v analýzách vegetace 7 stupňů volnosti (což odpovídá i počtu 8 bloků uvedených v metodice), zatímco v analýzách semenné banky pouze 6 stupňů volnosti. Zdá se jakoby se Ti jeden blok ztratil (tomu by odpovídal i celkový počet stupňů volnosti, které jsou k dispozici tj. 95 vs. 83).

4. Ve výsledcích ANOV je dobrým zvykem uvádět hodnoty sum čtverců a minimálně v případě, že nejde o faktoriální design s pevnými efekty (což není tento případ) tak i df error pro testy všech proměnných (jak je nakonec správně uvedeno v tabulce 7, či v popiscích obrázků 2, 3, 4, 7 a 8)

5. Semennou banku jsi odebírala dvakrát – v červenci a září, ale tento fakt není nijak zohledněn v analýzách semenné banky (kapitola výsledky 4.3). Proč?

Jaká data potom vstupovala do těchto analýz? Na mě to působí tak, že jsi použila všechna data o semenných bankách a sezónní rozdíl vůbec nezohlednila, což nepovažuji za šťastné.

Jinak, celkový test pomocí repeated measurement ANOVA je sice hezký, ale jaký má biologický smysl, když v semenné bance totálně převládají druhy rodu *Juncus* s obrovskou semennou bankou, a jehož semena jsou přítomna naprosto všude (aspoň tak lze soudit z PCA na obr. 5)?

Popisek k obrázku 8 je špatně. Nejde o „Srovnání počtu druhů myrmekochorních rostlin“, ale o „Srovnání počtu vyklíčených semen druhů myrmekochorních rostlin.“

6. Jaká data jsi použila pro počítání Spearmanových korelačních koeficientů mezi vegetací a semennými bankami? Pouze případy kdy se druh vyskytoval v semenné bance i ve vegetaci nebo alespoň v jednom z nich? Co případy, kdy druh nebyl přítomen vůbec? Výběr druhů sice definuješ jasně (tj. alespoň 5 výskytů zároveň v semenné bance a ve vegetaci), ale výběr pozorování je třeba více objasnit. Mimoto by bylo dobré uvést v tabulce počty pozorování použité pro korelační analýzy.

Celkově považuji práci za zdařilou i přes to, že očekávaný vliv myrmekochorie na luční společenstvo nebyl tak docela pozorován (zčásti i kvůli ne zrovna ideálnímu designu experimentu a možná až příliš konzervativnímu přístupu ke statistice). Velmi se mi líbí pohled na myrmekochorii z několika úhlů experimentálního přístupu. Oceňuji i kritické zhodnocení metodických a jiných problémů, které je klíčovou součástí takovéto pilotní studie. Dle mého názoru předložená práce splňuje požadavky kladené na bakalářské práce na PřF JU. Jednoznačně ji proto doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení velmi dobře až výborně.

V Českých Budějovicích, 14.5. 2012

Jakub Těšitel