

Oponentský posudek na bakalářskou práci Lukáše Draga „Vliv predace mravenců na herbivorní hmyz“

Oponent: Pavel Pech

Cílem předkládané práce je zjistit vliv mravenců na výskyt herbivorů ve vybraných biotopech České republiky a vypracovat metodiku zkoumání tohoto vlivu tak, aby získaná data bylo možno srovnat se studii probíhajícími v tropech.

Popis a výsledky vlastní terénní práce jsou v úvodu a částečně i v diskusi doplněny o literární rešerši.

Formální stránka práce

Předkládané práci by výrazně prospěla celková jazyková korektura. Práce se obtížně čte, věty jsou složité a často „nevypadají česky“.

Osobně nejsem přítelem používání anglických slov (canopy, pattern apod.) v českém textu, existuje-li k přijatelná česká alternativa; z obrátů typu ‘...provedli pokus, kde porovnávali množství půdní fauny ve dvou druhých plotů...’ mi vstávají vlasy hrůzou.

V seznam literatury se střídá několik typů citací (názvy časopisů malým písmem, velkým písmem, kurzívou; plným názvem nebo zkratkami; stránky leckdy chybí; latinské názvy druhů někdy kurzívou, jindy ne), poněkud neúplná je citace ‘Šipoš, J. 2005. Vertikální stratifikace predace na herbivorní hmyz’. V případě citací v textu se rovnou měrou střídá ‘et al.’ s ‘a spol.’.

V části výsledky – střídání procentuálních podílů z celkového množství pastí, z množství pastí obsazených bezobratlými a množství pastí obsazených mravenci k přehlednosti nepřispívá, bylo by užitečné uvést celkový a jasný přehled údajů, které se týkají výskytu mravenců a ostatních bezobratlých na návnadách, a procenta dále vztahovat jen k jedinému z uvedených počtů.

Obsahová stránka práce

Práce je silně ovlivněna tropickými studii, což je patrné zejména v úvodní části, která ve čtenáři vzbuzuje dojem velmi dobré probádanosti mravenců v tropech a velmi malé v mírném pásmu, ačkoli ve skutečnosti je tomu naopak. Vcelku ale považuji úvodní rešerši za užitečnou.

Hlavním cílem práce je zjistit, jak a zda vůbec ovlivňují mravenci kořist (= herbivory) ve středoevropských podmínkách a získaná data následně srovnat s výsledky tropických studií. Přestože základní myšlenka se mi líbí, nejsem si jist, zda toto srovnání může vést k jinému závěru než že „v tropech to funguje jinak“; zejména, když sám autor konstatuje

Oponentský posudek na bakalářskou práci Lukáše Draga „Vliv predace mravenců na herbivorní hmyz“

Oponent: Pavel Pech

Cílem předkládané práce je zjistit vliv mravenců na výskyt herbivorů ve vybraných biotopech České republiky a vypracovat metodiku zkoumání tohoto vlivu tak, aby získaná data bylo možno srovnat se studii probíhajícími v tropech.

Popis a výsledky vlastní terénní práce jsou v úvodu a částečně i v diskusi doplněny o literární rešerši.

Formální stránka práce

Předkládané práci by výrazně prospěla celková jazyková korektura. Práce se obtížně čte, věty jsou složité a často „nevypadají česky“.

Osobně nejsem přítelem používání anglických slov (canopy, pattern apod.) v českém textu, existuje-li k přijatelná česká alternativa; z obrátů typu ‘...provedli pokus, kde porovnávali množství půdní fauny ve dvou druhých plotů...’ mi vstávají vlasy hrůzou.

V seznamu literatury se střídá několik typů citací (názvy časopisů malým písmem, velkým písmem, kurzívou; plným názvem nebo zkratkami; stránky leckdy chybí; latinské názvy druhů někdy kurzívou, jindy ne), poněkud neúplná je citace ‘Šipoš, J. 2005. Vertikální stratifikace predace na herbivorní hmyz’. V případě citací v textu se rovnou měrou střídá ‘et al.’ s ‘a spol.’.

V části výsledky – střídání procentuálních podílů z celkového množství pastí, z množství pastí obsazených bezobratlými a množství pastí obsazených mravenci k přehlednosti nepřispívá, bylo by užitečné uvést celkový a jasný přehled údajů, které se týkají výskytu mravenců a ostatních bezobratlých na návnadách, a procenta dále vztahovat jen k jedinému z uvedených počtů.

Obsahová stránka práce

Práce je silně ovlivněna tropickými studii, což je patrné zejména v úvodní části, která ve čtenáři vzbuzuje dojem velmi dobré probádanosti mravenců v tropech a velmi malé v mírném pásmu, ačkoli ve skutečnosti je tomu naopak. Vcelku ale považuji úvodní rešerši za užitečnou.

Hlavním cílem práce je zjistit, jak a zda vůbec ovlivňují mravenci kořist (= herbivory) ve střeoevropských podmínkách a získaná data následně srovnat s výsledky tropických studií. Přestože základní myšlenka se mi líbí, nejsem si jist, zda toto srovnání může vést k jinému závěru než že „v tropech to funguje jinak“; zejména, když sám autor konstatuje

(kapitola 4.7.), že i výsledky různých tropických studií jsou ve vzájemném rozporu (cca 13 % mravenci obsazených pastí u Novotného a spol. (1999) v porovnání s více než 80% u Jandy (2007)).

Ve snaze získat „obecně platná data“ byla bakalářská práce byla navržena a provedena velkoryse. Práce se vydala cestou maximálního zjednodušení a zanedbávání vlivu takřka všech faktorů, které do vztahu mezi mravenci a herbivory mohou vstupovat. Domnívám se, že jde o nešťastné řešení, v tropech omluvitelné diversitou organismů a neznalostí jejich biologie, ovšem v podmínkách střední Evropy takový postup vede ke zjevným nesmyslům. Zanedbat vliv nějakého faktoru je možné, je-li tento vliv na výsledky pokusu známý nebo alespoň odhadnutelný. Obávám se, že u většiny ekologických faktorů, které se vyskytují v této práci, tomu tak není, nebo ještě hůře, vliv známý je a je podstatný, přesto na něj nebyl brán ohled.

Pro množství problémů se je pokusím řadit zhruba tak, jak se objevují v předložené práci:

- 1) Výzkum byl prováděn celkem na 23 místech (na každém jeden den), uvnitř lesa nebo na jeho okraji, v různých měsících roku (červen-září), v různých denních dobách (od 9.30 do 18.30, vždy tříhodinový pokus), návnady byly umístovány na různé stromy i keře v nestejně výšce (od 0,5 m do 2 m) na různá místa (kmeny, větve listy) a v nestejně vzdálenosti od sebe. Lokality si prý byly po botanické stránce podobné, postrádám ale přehled vyskytujících se dřevin, když už ne ostatních rostlin. Sdělení, že na lokalitě rostly stromy a keře, pokládám za nedostatečné (viz níže).
Jednotlivé pokusy tak vykazují variabilitu geografickou (23 míst), biotopovou (les/okraj), časovou (v rámci roku i dne), mikrobiotopovou (různé druhy stromů a keřů; kmen/větve/list; různá výška nad zemí; různě od sebe vzdálené návnady, což souvisí s teritorialitou), i teplotní (21-29°C). Geografickou variabilitu komentovat netřeba; interiér lesa obsahuje jiné druhy než jeho okraj, což ostatně vyšlo i autorovi. O vlivu variability dalších faktorů se zmíním dále.
- 2) ‘Náhodné’ rozmístování návnad v tomto případě samozřejmě náhodné nebylo, stejně jako ‘náhodný’ sběr listů. Subjektivní výběr není nikdy náhodný.
- 3) Vliv podoby návnady: Autor by si měl uvědomit, že žádná past nechytá všechny druhy stejně. Kus obinadla je pro malé druhy (např. *Leptothorax*, *Temnothorax*) mnohem větší překážkou než pro druhy velké (např. *Formica* s. str.). Dále bych se chtěl zeptat na přesnou techniku odběru mravenců – byli mravenci nejdřív spočítáni a pak odebráni, nebo obráceně? V druhém případě může být velmi obtížné zabránit útěku částí dělnic. Protože jsou nalezené druhy různě rychlé a polapitelné, údaje o počtech dělnic by pak bylo třeba brát s jistou rezervou.
Bylo-li obinadlo bílé a dobře viditelné, mnoho hmyzu bylo přilákáno právě tím. Vliv na mravence nemohu jednoznačně odhadnout: Některé druhy by snad mohly být lákány jiným hmyzem, potloukajícím se kolem pasti; na druhou stranu skryté žijící druhy by se návnadě spíše vyhýbaly.
Autor správně odhadl, že protože se nalezené druhy vzájemně liší v účinnosti využívání zdrojů (v přivádění dalších dělnic ke zdroji), navíc v závislosti na dalších podmínkách, je počet obsazených návnad lepším měřítkem ‘aktivity’ mravenců než počet dělnic na nich.
- 4) Proč nebyly při odhadu stupně herbivorie započítávány mladé listy (strana 15)?

- 5) Odhad herbivorie pomocí sklepávání se od odhadu pomocí starých okousaných listů zásadně liší – v čem?
- 6) Tab. 2. (strana 20): V rodu *Temnothorax* se vyskytují i převážně stromové druhy; nebyli-li mravenci z tohoto rodu určeni přesně, nelze je klasifikovat jako ‘terestrické’. Poslední sloupec mi není jasný; co znamená kategorie ‘generalista’? Například oba druhy rodu *Myrmica* jsou současně generalisty, predátory i druhy živícími se cukry...
- 7) Konstatování, že bylo zachyceno pět druhů, u nichž lze přepokládat větší či menší míru predace (strana 22), je úsměvné. Jistou míru dravosti lze předpokládat u všech zachycených druhů, záleží právě na tom, je-li ‘menší’ či ‘větší’. Ovšem přehlížet rozdíly mezi velikostí kořisti například mezi rodem *Temnothorax* s malými dělnicemi a nepočtenými koloniemi a *Formica* s. str. s dělnicemi i koloniemi mnohonásobně většími je velmi pochybné.
- 8) Vhodnost časových rozmezí mezi jednotlivými kontrolami – autor se podrobně zabývá rozdíly v počtech mravenců mezi třemi učiněnými kontrolami (nevyjadřuje obrázek 3. a 4. totéž?) a v závěru hodnotí použité časové rozmezí jako vhodné; přitom zcela opomíjí děje, které se staly PŘED první kontrolou. Minimálně v případě některých mravenčích společenstev je hodinový odstup od expozice po první kontrolu pastí příliš velký. Například *Formica fusca* by v přítomnosti některého druhu *Formica* s. str. nebo *F. sanguinea* byla za hodinu velmi pravděpodobně od návnady zahnána. Také např. podle pozorování Czechowského (1985) který mravencům předkládal cukr, byla návnada pravidelně objevena a obsazena nejdříve druhem *Myrmica rubra*; došlo-li následně k nalezení návnady druhem *Lasius niger*, *M. rubra* byla v průběhu cca deseti minut až hodiny od návnady zcela vytlačena, přestože někdy měla až desetinásobnou početní převahu.
- 9) Konstatování, že ‘druhovému složení mravenců na pastech nebylo ovlivněno jejich obvyklým výskytem, tj. druhy, které si staví hnízda na stromech, se nevyskytovaly na pastech častěji, než druhy pozemní’ (strana 29) je vzhledem k absenci kontroly (tj. k neznalosti skutečných početností jednotlivých druhů) nesmyslné. Kontrola také chybí k podepření tvrzení, že noční expozice návnad je zbytečná (strany 29-30). Díky expozici návnad přes den převážně temnostní druhy (v tomto případě *Stenamma debile*, který se ve zkoumaných lokalitách velmi pravděpodobně vyskytoval) nemohly být zachyceny. *S. debile* je druh opadu, ale pohyb dělnic do výšky kolem 1 m nad zem v nočních hodinách se nedá vyloučit. Kontrola (například ve formě lepících pásků), která by pomohla zjistit skutečné zastoupení jednotlivých druhů, by byla velmi potřebná. Lepící pásky by podle mého názoru byly také nejlepší metodou měření aktivity mravenců (přestože s nimi osobně mám malé zkušenosti); přestože i ony jsou v chytání mravenců jistě selektivní, odpadají problémy spojené s rozdílným přiváděním dalších dělnic ke zdroji potravy a z větší části i mezidruhovou agresivitou, protože se není o co prát. Také případné rozdíly mezi výsledky získanými z návnad a lepících pásků by byly zajímavé.
- 10) S předchozím bodem souvisí obtížná porovnatelnost výsledků z návnad na kmenech a na listí. Zatímco kmen do výšky kolem 2 m nad zemí je snadno dostupný pro prakticky všechny pozemní druhy mravenců (zejména, poskytuje-li jim rozpraskaná

kůra dostatek možností ke krytí), v případě listů je situace zcela jiná; i když je list např. 1 m nad zemí, cesta k němu může být několik metrů dlouhá.

Na herbivory mohou mít ovšem vliv i čistě pozemní a podzemní druhy mravenců, především na ty, kteří se např. kuklí v zemi.

- 11) Žádoucí by bylo do analýzy zahrnout strukturu (případně druhové složení, i když to není nezbytně nutné) bylinného patra. Narozdíl od tropických pralesů v našich podmínkách nelze počítat s většinou stromů (o keřích nemluvě) jako se soběstačným prostředím. Navíc čistě stromových mravenců je u nás málo a druhové složení a početnost mravenců pohybujících se na stromech je tak ovlivněna (ne-li přímo určena) strukturou bylinného patra, kde většina druhů hnízdí.
- 12) Považuji za naprosto nutné rozlišovat mezi stromy a keři. Například narozdíl od stromů na keřích nehnízdí žádní mravenci. Zanedbávat rozdíl mezi vzrostlým dubem a šípkovým keřem je jako nerozlišovat mezi smrkovým lesem a zelinářskou zahradou. Opomíjet nelze ani druh stromu (naši stromoví mravenci jsou vázáni především na duby), jeho věk, velikost a stav (některé druhy sídlí ve výšce v suchých větvích) a podobu kůry.
- 13) Aktivita různých druhů mravenců v průběhu roku i dne se vzájemně liší, a je nepřipustným zjednodušením tvrdit, že celková změna aktivity mravenců (a tím i predační tlak) v průběhu roku je malá (strana 31)! Tvrzení je o to kurióznější, že autor ve stejném odstavci uvádí příklady o obecně klesající aktivitě mravenců v mírném pásu v průběhu sezóny, načež v poslední větě zcela opačně usoudí, že v jeho pokusech byla změna aktivity měla být malá, aniž by svou domněnku nějak podpořil. Krom toho například predační tlak mravenců *Formica* s. str. (autor správně zmiňuje jejich maximální aktivitu v časném létě) není svým významem srovnatelný s predačním tlakem jakéhokoli jiného druhu, zaznamenaného v této práci. Nevidím tedy důvod tvrdit, že celková aktivita mravenců nebo jejich predační tlak se v průběhu roku nemění.
- 14) Na straně 33 autor správně diskutuje otázku, je-li vůbec výskyt herbivorů v přímé souvislosti s výskytem mravenců. Tato otázka – podle mě zcela zásadní – je ovšem řešitelná pouze při maximálním potlačení variability všech ostatních faktorů. Pokusy v předkládané práci byly bohužel prováděny zcela opačně.
- 15) Konstatování, že teplota v aktivitě mravenců hrála při pokusech roli 'spíše jen nepatrnou' (strana 30) je odvážné, vzhledem k tomu, že rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší teplotou byl téměř 8°C. Takový rozdíl v aktivitě mravenců roli hraje, což ví každý, kdo například vykopával mravencům hnízda (viz též například Seifert 1996, strana 226). Vzhledem k tomu, že autor vliv teploty na aktivitu mravenců vůbec netestoval, opomenutí role teploty není správné.
- 16) Jak mohou mravenci ovlivňovat minující druhy? Byly-li sledovány miny, proč ne také např. háčky?
- 17) Překvapivé zjištění, že 'na pastečích byl zaznamenán pouze slabý výskyt skupiny Arachnida, i když Sanders a Platner (2007) je spolu s mravenci považují za klíčové predátory' je vysvětlitelné tím, že pavouci se neživí tuňákem v oleji.

- 18) Závěr: Bod 1 - výsledky rozhodně neznamenají, že míra poškození listů závisí na počtu pastí obsazených mravenci; oba parametry jsou pouze ve shodě.
Bod 2 - jak to, se mravenci vyskytovali na většině předložených pastí? 18,7% (strana 34) má do většiny daleko.
Bod 4 - doba expozice návnady viz výše. Výskyt pouze jediného druhu na pasti může souviset s dlouhou dobou expozice do první kontroly a s tím, že řada druhů u potravy nesnáší sousedy...

Závěr a hodnocení

Autor se ve své práci zmítá mezi dvěma cíly. Spíše mezi řádky je patrná snaha o maximální zjednodušení metody kvůli budoucímu porovnávání dat z různých oblastí a biotopů; na druhou stranu v Cílech a v Závěru o žádném srovnávání dat vůbec nehovoří a zabývá se pouze situací při jeho pokusech. Připouštím, že z hlediska porovnávání velkých množství dat se dá zanedbat leccos (a může to být i nutné), pro vysvětlení dějů, které se odehrávaly v průběhu konkrétního pokusu, nikoli. Diskuse a Závěr proto vypadají poněkud rozpolceně a zoufale, protože autor – kvůli sledování prvního cíle (= budoucího srovnání s tropy) – variabilitu řady parametrů nepovažoval za nutné zachytit, k dosažení druhého cíle (= pochopení vztahu mravenci - herbivoři při jeho pokusech) ji nutně potřebuje znát.

I při srovnávání velkých souborů dat by ale podle mě bylo žádoucí znát vliv variability co největšího množství faktorů. Záznam teploty, druhu rostliny, na které návnada je, přesného umístění návnady a alespoň výšky bylinného patra přináší důležité informace, které mohou být později po libosti odfiltrovány nebo ignorovány, a přitom neznamená prakticky žádnou práci navíc.

Je škoda, že psaní práce nebylo věnováno více času. Většina problémů je spojená se samotným naplánováním pokusů, ale minimálně formální chyby by bylo lze snadno odstranit. Také po obsahové stránce na mě práce působí uspěchaným dojmem. Přestože autor řadu problémů v Úvodu nebo Diskusi "nakousne", nevyvodí z nich důsledky, v rozhodujícím místě na ně zapomíná a „hájí ztracené pozice“ místo aby včasným ústupem oponentovi „vzal vítr z plachet“ (např. bod 1 v Závěrech, viz poznámku 14; poznámka 13).

Přes množství připomínek práci **doporučuji** k obhajobě.

Ve Zlivi 12.5.2008

Pavel Pech

- 18) Závěr: Bod 1 - výsledky rozhodně neznamenají, že míra poškození listů závisí na počtu pastí obsazených mravenci; oba parametry jsou pouze ve shodě.
Bod 2 - jak to, se mravenci vyskytovali na většině předložených pastí? 18,7% (strana 34) má do většiny daleko.
Bod 4 - doba expozice návnady viz výše. Výskyt pouze jediného druhu na pasti může souviset s dlouhou dobou expozice do první kontroly a s tím, že řada druhů u potravy nesnáší sousedy...

Závěr a hodnocení

Autor se ve své práci zmítá mezi dvěma cíly. Spíše mezi řádky je patrná snaha o maximální zjednodušení metody kvůli budoucímu porovnávání dat z různých oblastí a biotopů; na druhou stranu v Cílech a v Závěru o žádném srovnávání dat vůbec nehovoří a zabývá se pouze situací při jeho pokusech. Připouštím, že z hlediska porovnávání velkých množství dat se dá zanedbat leccos (a může to být i nutné), pro vysvětlení dějů, které se odehrávaly v průběhu konkrétního pokusu, nikoli. Diskuse a Závěr proto vypadají poněkud rozpolceně a zoufale, protože autor – kvůli sledování prvního cíle (= budoucího srovnání s tropy) – variabilitu řady parametrů nepovažoval za nutné zachytit, k dosažení druhého cíle (= pochopení vztahu mravenci - herbivoři při jeho pokusech) ji nutně potřebuje znát.

I při srovnávání velkých souborů dat by ale podle mě bylo žádoucí znát vliv variability co největšího množství faktorů. Záznam teploty, druhu rostliny, na které návnada je, přesného umístění návnady a alespoň výšky bylinného patra přináší důležité informace, které mohou být později po libosti odfiltrovány nebo ignorovány, a přitom neznamená prakticky žádnou práci navíc.

Je škoda, že psaní práce nebylo věnováno více času. Většina problémů je spojená se samotným naplánováním pokusů, ale minimálně formální chyby by bylo lze snadno odstranit. Také po obsahové stránce na mě práce působí úspěšným dojmem. Přestože autor řadu problémů v Úvodu nebo Diskusi „nakousne“, nevyvodí z nich důsledky, v rozhodujícím místě na ně zapomíná a „hájí ztracené pozice“ místo aby včasným ústupem oponentovi „vzal vítr z plachet“ (např. bod 1 v Závěrech, viz poznámku 14; poznámka 13).

Přes množství připomínek práci **doporučuji** k obhajobě.