

Oponentský posudek na bakalářskou práci Petry Ebermannové: Kolonizace zatravněných luk cílovými druhy ve vztahu k jejich výskytu v okolí

Na úvod svého posudku bych rád deklaroval potenciální střet zájmů. V předkládané bakalářské práci jsem v kapitole 7.1 osočen z interference mých výzkumných aktivit, které probíhají na stejné ploše, s výzkumem, na němž je založena tato bakalářská práce, s následkem zkreslení a nepoužitelnosti dat pro jeden z mapovaných druhů. Považuji toto osočení za neodůvodněné (jak jinak, že?) a budu se proti němu v tomto posudku bránit, protože jinak bych byl za šaška. Podle svého nejlepšího vědomí a svědomí jsem se však snažil tento aspekt předkládané práce nezahrnovat do jejího finálního hodnocení a o totéž bych si dovolil poprosit členy hodnotící komise.

Bakalářská práce Petry Ebermannové se zabývá kolonizací obnovených luk na bývalé orné půdě (vzniklé rozoráním původních druhově bohatých luk v 80. letech) na Vojšických loukách v Bílých Karpatech vybranými druhy rostlin. Jejím hlavním cílem je zjistit, zda a do jaké míry těchto 13 druhů rostlin bylo schopno kolonizovat cca 1 km² plochy luk obnovených výsevem regionální travní směsi v letech cca 2000-2008. Míra schopnosti kolonizace je určena vymapováním výskytu jedinců těchto druhů v letech 2009 a 2011. Práce je strukturována jako odborná studie s úvodem, metodikou (dělenou na více kapitol), výsledky, diskuzí a závěrem. Zahrnuje dále poměrně rozsáhlou barevnou přílohu obsahující hrubá data získaná mapováním výskytu mapovaných druhů rostlin na studovaném území.

Úvod, který je snad možné chápat jako literární rešerši, jejíž zahrnutí do bakalářských prací předkládaných studenty oboru biologie je na PřF JU vyžadováno, je pojat jako stručný popis oboru ekologie obnovy a různých metod obnovy luk na orné půdě. Pouze jeho poslední část je věnována kolonizaci obnovených luk druhy (pravděpodobně rostlinnými, což se ovšem není v textu explicitně deklarováno). Obecně úvod působí dosti povrchním dojmem. Chybí mi zde jasné propojení se zbytkem práce. To je trochu více patrné v části 3 Studované území, kterou lze označit též za část rešerše. Úvod je celkově psán dost těžkopádným jazykem, jednotlivé věty sice dávají smysl, ale či často ne sebe příliš nenavazují, totéž platí o odstavcích.

Cíle práce jsou formulovány jasně, jenže dle mého názoru nelze pomocí použitých metod cíle uvedeného v prvním bodě vůbec dosáhnout. Rychlost rekolonizace dle mého názoru prostě nelze odhadovat ze dvou vymapování výskytu cca 10 let po obnově luk, na to by bylo potřeba dlouhodobé sledování od počátku obnovy. Původ zdrojů diaspor nelze podle mě s určitostí zjistit jinak než pomocí molekulárních metod (např. mikrosatelity).

V metodice postrádám, zejména vysvětlení, jak byly vybírány sledované druhy – ty jsou deklarované jako klíčové pro druhově bohaté květnaté louky – o co se toto tvrzení opírá? Tabulka 1. je ústřední součástí celé práce, protože obsahuje seznam studovaných druhů a způsob jejich šíření. Bohužel, tato tabulka obsahuje množství faktických chyb, což považuji za nejzávažnější a dost fatální nedostatek celé práce, jelikož se s těmito údaji ve výsledcích dále operuje a jsou na nich založené některé analýzy. Zjevným nesmyslem je zařazení druhu *Chamaecytisus virescens* do čeledi Asteraceae. O něco méně závažný prohřešek představuje zařazení druhu *Rhinanthus minor* do čeledi Scrophulariaceae – tento druh je sice takto klasifikován v citované literatuře (Kubát 2002), nicméně jeho systematické zařazení do čeledi Orobanchaceae je již více než 10 let obecně přijímanou skutečností; toto moderní systematické pojetí řádu Lamiales je i součástí základního

kurzu botaniky vyšších rostlin vyučovaného na PřF. Klíčový problém ovšem spatřuji v chybných údajích vztahujících se k převažujícímu způsobu šíření rostlin. Jako zdroj těchto informací je uvedena databáze LEDA. Druh *Chamaecytisus virescens* je uveden jako zoochorní, v databázi LEDA ovšem data o způsobu šíření tohoto druhu chybí a vzhledem k hladkému povrchu semen, není jasné, jak by měla případná zoochorie fungovat. *Euphorbia virgata* je uváděn jako autochorní, přestože není v databázi LEDA vůbec zahrnut. Tento druh náleží do rodu *Euphorbia*, jehož převážná většina vykazuje myrmekochorní, tj. zoochorní šíření semen, prokazatelně mj. i *E. esula*, příbuzný druh *E. virgata*. *Hieracium bauhinii* je v označeno jako zoochorní, v databázi LEDA je však (pod synonymem *H. prealtum* ssp. *bauhinii*) uvedeno jako meteorochorní, resp. anemochorní, což odpovídá i tomu, že disponuje nažkami s chmýrem. *Inula salicina* je označena jako zoochorní, v databázi LEDA najdeme různé způsoby šíření, nicméně přítomnost chmýru na nažkách opět indikuje převažující anemochorii. *Cirsium canum* je označeno jako zoochorní, což odpovídá i jednomu ze dvou údajů v databázi LEDA, ovšem nažky vybavené chmýrem o délce cca 1,5 cm svědčí spíše o anemochorním převažujícím způsobu šíření (viz též Květena ČR). *Potentilla alba* je označena za autochorní, jenže v databázi LEDA najdeme kromě záznamu o autochorii i záznam o myrmekochorii a epizoochorii, což odpovídá i přítomnosti dlouchých trichomů a elaiosomu na nažkách (viz např. Guillén et al. 2005. reproductive biology of the Iberian species of *Potentilla* L. (Rosaceae). *Anales del Jardín botánico de Madrid* 62:9-21 – lze vygooglovat, nebo též Květena ČR - zde chybí údaj o elaiosomu). *Primula veris* je uvedena jako autochorní, přestože v databázi LEDA najdeme údaje i o dalších způsobech šíření, což podporuje i genetická studie kolonizačně vzniklých populací druhu (Antrobus & Lack. 1993. Genetics of colonizing and established populations of *Primula veris* *Heredity* 71: 252-258). *Serratula tinctoria* je uvedena jako zoochorní, což odpovídá údajům v databázi LEDA, kde jsou však uvedeny i další způsoby šíření, přítomnost chmýru na nažkách však naznačuje převažující anemochorii, což odpovídá i dalším literárním údajům např. Bischoff. 2002. Dispersal and establishment of floodplain grassland species as limiting factors in restoration. *Biological Conservation* 104: 25–33. I v případě druhu *Astragalus danicus* je v databázi LEDA uvedeno více způsobů šíření a není jasné, proč zrovna autochorie by měla být tím, který převažuje, podobné je to v případě zoochorie uvedené u druhu *Sanguisorba officinalis*. Anemochorie u *Valeriana officinalis* a *Rhinanthus minor* je intuitivně věcně správně, ale neodpovídá údajům v citované databázi. Sečteno a podtrženo, ze 13 zkoumaných druhů je způsob šíření uveden zcela prokazatelně chybně u 2, s největší pravděpodobností chybně u 5 a minimálně nepřesně u 3 zkoumaných druhů. Pouze u 3 druhů lze uvedený převažující způsob šíření považovat za správný. Následkem těchto chyb pak nedávají další výsledky založené na způsobu šíření druhů (sekce 6.4) žádný smysl. Je nicméně zřetelné, že dopátrat se jednoznačných údajů o převládajícím způsobu šíření je těžko vyřešitelný problém; nakonec rostliny se mohou šířit různými způsoby a těžko z nich vybrat ten nejčastější. Správným postupem by proto bylo, údaje v tabulce 1 založit na více zdrojích, řádně je ocitovat a kriticky zhodnotit a u nejasných případů prostě napsat, že jsou nejasné. Takto zjištěné způsoby šíření pak bylo možné využít při interpretaci dat, místo jejich zahrnování do výsledků a počítání exaktních statistických testů, jejichž síla nemůže být vzhledem k nízkému počtu druhů jiná než velmi slabá.

Hlavním výsledkem práce jsou mapy rozšíření jednotlivých druhů na studované lokalitě. mapování byla prováděna ve dvou vegetačních sezónách (2009 a 2011). Tato data jsou

prezentována na obrázcích 1 a 2 (celkové výskyty) a v příloze pro jednotlivé druhy. Data jsou prezentována ve své hrubé podobě jako body, které jsou na mapě zobrazeny v takové velikosti, že bod odpovídající porostu o skutečné velikosti max. čtvrt metru čtverečního zabírá na mapě kruhovou plochu o průměru cca 30 m, což je pro čtenáře značně závadějící. Pravděpodobně se velkou pokrývností bodů na ploše nechala svést i autorka, když dospěla k závěru, že kolonizace cílovými druhy probíhá úspěšně, což dokládá i řádově 1000 zaznamenanými výskyty cílových druhů na lokalitě. Pokud však toto číslo přepočítáme na plochu při celkové velikosti studovaného území řádově 1 km², tj. 1 000 000 m², dojdeme k hustotě cca 1 rostlina (resp. porost do velikosti čtvrt metru čtverečního) cílového druhu na 1000 m², tj. na plochu cca 30 x 30 m, a to neuvažují výrazně shlukovitě rozmístění bodů zejména podél cest. O úspěšné plošné kolonizaci cílovými druhy tak bohužel nemůže být řeč. Pokud by ke zpracování dat byly použity alespoň základní nástroje statistické analýzy prostorových dat typu „point pattern“, např. vizualizace hustoty bodů na ploše, analýza typu uspořádání bodů (shlukovité, náhodné, pravidelné), které jistě umožňují i základní přístupy GIS, určitě by Petra došla ke stejnému závěru jako já, tedy že nějaká rozumná kolonizace probíhá podél cest, či hranic jednotlivých zatravněných ploch. Jestliže bych měl takový pattern výskytu interpretovat, myslel bych si, že rostliny jsou spíše málo limitovány schopností šíření, ale hlavní problém pro ně představuje uchycení v zapojeném porostu konkurenčně silných trav jako jsou *Bromus erectus* a *Festuca rubra*, z nichž alespoň jedna představuje dominantu porostů na velké části zkoumaného území. Cílové druhy se tak uchycují zejména podél cest, kde dochází k disturbancím, čímž se vytváří gapy vhodné pro uchycení semenáčků (jak je nakonec i zmíněno v diskuzi). Zcela jasně je to vidět na ploše v jihovýchodním rohu studovaného území, uvnitř níž (krom okrajů) nebyl zaznamenán ani jeden výskyt cílového druhu, přestože přímo, pouze přes cestu, sousedí s druhově bohatou loukou která představuje potenciální zdroj velké většiny mapovaných druhů. Uznávám, že toto je extrémní případ, ale vzhledem k nepočetnosti výskytů cílových druhů uprostřed většiny jednotlivých ploch bych si dovilil v tomto směru docela generalizovat (snad s výjimkou druhu *Astragalus danicus*). Takle interpretace nakonec i docela dobře souhlasí s pozorovanými vysokými průměrnými hodnotami nejkratších vzdáleností od potenciálních zdrojových populací druhů, jak jsou zaznamenány v tabulce 3. Ani nárůst počtu výskytů ve dvou sledovaných vegetačních sezónách nelze zcela nezpochybnitelně použít jako silný argument pro úspěšnou kolonizaci cílovými druhy, protože zde mohla hrát výraznou roli chyba pozorovatele, která je zmíněna v diskuzi v oddíle 7.1 Nedostatky výzkumu – nejde o to, že by Petra studované druhy nepoznala, ale ze zkušenosti vím, že při podobném typu výzkumu člověku nějakou dobu trvá, než „natrénuje oko“, na vyhledávání konkrétních druhů, úspěšnost jejichž nalezení v porostu se po této „učící periodě“ výrazně zvýší. Tohle ovšem nepovažuji za chybu bakalářské práce, protože se s tím dá sotva něco dělat.

Z dalších nepřesností ve výsledcích mi nepřipadá správný přístup, kdy je výskyt *Vicia tenuifolia* v roce 2011 označen za plošný, čímž je jeho výskyt „zameten pod koberec“ a nebyl řádně mapován (což by šlo provést např. formou polygonů). Snad by šlo tento postup použít, kdyby se tento druh vyskytoval opravdu celoplošně (čili alespoň roztroušeně na 90% území a byl přítomen na všech vyznačených plochách. Pak by to ale bylo nutné i takto deklarovat. V létě 2011 jsem ovšem na studované lokalitě pracoval a takový celoplošný výskyt *Vicia tenuifolia* jsem nezaznamenal. Za další zkruslení považuji fakt, že v obrázku 3 (nárůst výskytů sledovaných druhů mezi sezónami) je

vynechán druh *Hieracium baubini*, počet jehož výskytů mezi sezónami o jeden poklesl – tento údaj ani není nikde komentován. Moje poslední výtka směřuje k hodnocení zkoumaného území jako homogenní plochy, což je dost daleko od skutečnosti. Jednotlivé plochy byly zatravněny v různých letech a přestože nějak exaktně hodnotit efekt doby od zatravnění by bylo komplikované, respektive nemožné, nelze tento fakt ignorovat, protože minimálně pro interpretaci některých dat může být důležitý. Kupříkladu absence cílových druhů na ploše vybíhající podél lesa ve východní části studovaného území může být způsobena jeho izolovaností od zdrojů, ale stejně tak tím, že tato plocha byla zatravněna teprve před 4 lety (počítáno od současnosti, tj. 2012).

Diskuze bakalářské práce mi připadá nedostatečná. Je dlouhá necelé tři strany, což by až tak nevadilo, ale obsahuje pouhé čtyři citace literatury, z čehož tři se vážou k obecným tvrzením a jejich vazba na výsledky práce je minimální. Pro porovnání, Web of Science vypíše při zadání hesla „grassland restoration“ 1881 záznamů. Jednoznačně chybí hlubší diskuze nad problémem uchycování semenáčů, kterému jsou věnovány tři věty. Bez rozebrání této problematiky, není možné navrhnout doporučení směrem k úpravě složení regionálních travních směsí používaných k obnově luk v CHKO Bílé Karpaty, jak je uvedeno v závěru. Chápu, že toto téma, zasahuje mimo rozsah experimentální části bakalářské práce, v diskuzi by si však zasloužila mnohonásobně větší pozornost. Ono by to i odpovídalo názvu práce, který začíná slovem „kolonizace“. Podle mě je proces kolonizace složen ze dvou složek 1) šíření a 2) následné uchycení na místě.

Nakonec, se musím se ohradit proti druhé větě části 7.1 Nedostatky výzkumu, která zní: „Dalším důležitým nedostatkem je, že výsledky z druhého roku pro *Rhinanthus minor* jsou v podstatě bez jakékoliv hodnoty, protože do nich byly zahrnuty pokusné plochy Jakuba Těšitele“. Data o přesné lokalizaci pokusných ploch na kterých byl vyšetřován *Rhinanthus minor* v rámci bakalářské práce Elišky Nekvapilové (nejde tedy o moje výsevy, já jsem pouze konzultant bakalářské práce) Petra dostala k dispozici 27. listopadu 2011, ihned poté co, o ně požádala. Podle nich šlo zcela snadno určit, že výskyty na obnovené louce, která vybíhá podél lesa z východní části studovaného území pocházejí z výsevů. Ostatní vymapované výskyty kokrhele jsou spontánní, což je ostatně obsaženo i v popisku k mapě rozšíření *Rhinanthus minor* (obr. 14) v předložené práci. To, že Petra mnou poskytnutá data nevyužila k odlišení výsevů od spontánních výskytů ve výsledcích, je tak pouze její chyba.

Celkově považuji práci za cennou zejména pro praktickou obnovu luk v Bílých Karpatech. Je vidět, že na mapování druhů Petra odvedla pořádný kus práce zvláště s přihlédnutím ke značné rozloze studovaného území. Výsledné informace představují důležitý podklad pro další bádání i ochranářskou praxi. Vlastní zpracování práce hodnotím ale jako podprůměrné především vzhledem k nedostatečné úrovni práce autorky s literaturou a používání přístupu „zametání skutečností pod koberec“, což nakonec vedlo i k mylným interpretacím výsledků. Předložená práce však dle mého názoru splňuje požadavky kladené na bakalářské práce na PřF JU a navrhuji ji hodnotit stupněm dobře.

V českých Budějovicích, 11. ledna 2012

Jakub Těšitel

