

Posudek na magisterskou práci Jaroslavy Hurtové

„Ekologická studie invazního druhu *Lupinus polyphyllus*“.

Magisterská diplomová práce se věnuje ekologickým dopadům invaze vytrvalého druhu *Lupinus polyphyllus* z třech různých hledisek: 1) vliv managementu lokalit na kontrolu/eradikaci druhu, 2) vliv druhu na obsah dusíku a fosforu v půdě, a 3) alelopatické působení druhu na ostatní druhy společenstva, resp. jejich semena.

Největší přínos práce vidím v relativně dlouhé době trvání experimentu, ve kterém se zkoumal vliv šesti různých zásahů na redukci výskytu druhu *Lupinus polyphyllus* v přirozených rostlinných společenstvech Šumavy. I když některé experimentální zásahy, např. pravidelné herbicidování ploch, kde se invazní druh vyskytuje, by byly z pohledu Správy NP a CHKO Šumava zřejmě míň přijatelné, práce se v závěru snaží ve formě doporučení podložených výsledky několika experimentů najít optimální management zasaženého území.

K práci mám následující připomínky či dotazy:

1. Ve výsledcích mně trochu překvapilo, že zásahy herbicidování a herbicidování a kosení 1x ročně mají poměrně slabý vliv na snížení pokryvnosti druhu *L. polyphyllus* (Obr. 4). Je tento fakt způsobený klíčením semenáčků na obnažené půdě ze semenné banky, anebo existuje jiné vysvětlení malé účinnosti zásahu?
2. V práci trochu postrádám zhodnocení negativních dopadů jednotlivých zásahů, např. že na plochách ošetřených herbicidem se sice zvýší druhové složení rostlinného společenstva, ale vzroste počet ruderálních druhů na dané lokalitě (viz. Obr. 2). Obzvláště, když Závěry práce jsou určeny jako výstupy pro potřeby Správy NP a CHKO Šumava by vyvážené hodnocení pozitivních i negativních dopadů jednotlivých experimentálních zásahů bylo užitečné.
3. Proč si autorka na základě poklesu hladiny obou forem N v průběhu vegetační sezony myslí, že fixace dusíku je na jaře nejintenzivnější (str. 44, odst. 3)? Z grafů obsahu N a P v půdě je jasné, že v sezóně zároveň klesá i obsah fosforu. Na jiném místě práce se píše, že „fixace N je energeticky velice náročná a vyžaduje dostatek dostupného P“ (str. 6, odst. 3). Neznamenal by tedy zvýšená fixace N na začátku sezóny zároveň pokles P v půdě? Není pokles obou prvků v půdě (jak N tak P) ke konci sezóny dán spíš celkovým vývojem vegetace v jejím průběhu a odčerpáváním těchto prvků z půdy?
4. V diskuzi (str. 45) autorka uvádí, že nízký obsah obou forem N na lokalitě Soumarský most a malé rozdíly mezi stanovišti můžou být způsobeny sníženou intenzitou fixace N v důsledku nízkého pH rašelinné půdy či nedostupností fosforu na dané lokalitě. Byla na dané lokalitě zjišťována přítomnost tzv. proteokořenů, popisovaným v Úvodu (str. 7), která by mohla tyto domněnky potvrdit, příp. změřeno pH půdy a srovnáno s dalšími lokalitami?
5. V práci bych uvítala detailnější popis principu metody filtrace výluhu z listů *L. polyphyllus* přes aktivní uhlí. V úvodu práce je popsáno 5 typů alelopatie, kterým se v práci dále nevěnuje žádná pozornost, avšak co je myšleno „pravým alelopatickým efektem“, který se zmiňuje na několika místech magisterské práce a který v úvodu mezi popsánymi typy není jsem z práce nepochopila. Citovaná práce Ridenour et

Callaway 2001) se zabývá spíš snížením efektu alelopatické interakce mezi druhy než popisu filtrace přes aktivní uhlí. Jak se filtrací přes aktivní uhlí oddělí vliv „nízkomolekulárních produktů rozkladu listů“ (str. 15) od „hydrofobních organických molekul“ (str. 46), které mají pravý alelopatický efekt?

6. Dá se nějak vysvětlit nižší klíčivost semen *Phleum pratense* pocházejících z lokality s výskytem *Lupinus polyphyllus*? Může mít přítomnost invazního druhu na dané lokalitě negativní efekt na klíčení semen ko-existujících druhů, anebo je tento jev způsoben jenom rozdílností lokalit?
7. Může autorka objasnit, proč jsou postupy snižování biomasy vedoucí ke kontrole invazního druhu méně účinné, když má invazní druh významný alelopatický efekt, jak se píše v Diskuzi (str. 47 odst. 3)? Jaké komplikace s tím spojené při kontrole invazního druhu měla autorka na mysli?

Připomínky týkající se spíš formálních nedostatků:

1. Doporučila bych kapitoly Průběh pokusu týkající se změn v rostlinných společenstvech (str. 12) a Průběh pokusu u klíčení semen v klimaboxu (str. 16) zařadit spíš k výsledkům, kam svým obsahem patří, než k Metodice.
2. Obr. 13-16 mi připadají zbytečným násobením grafů v práci. I sama autorka uvádí, že obr. 15 a 16 ukazují to samé, jako obr. 13 a 14, jen rozšířené na jednotlivá stanoviště. V případě publikování práce by chtělo zvážit výběr obrázků.
3. Práci by jistě prospělo, kdyby si ji autorka před odevzdáním ještě jednou v klidu a důkladně přečetla. Vyvarovala by se tím mnoha překlepů a zbytečných formálních chyb, které dojem z práce trochu kazí (např. v Obr. 1a se uvádí v legendě lokalita Šerlův Dvůr, která se v práci nezmiňuje).

Práce splňuje požadavky magisterské diplomové práce. Navrhuji hodnocení „velmi dobře“.

V Plástovicích, dne 19.5.2010


Mgr. Daša Bastlová, PhD.

Oponentský posudek diplomové práce Jaroslavy Hurtové: Ekologická studie invazního druhu *Lupinus polyphyllus*

Předložená magisterská diplomová práce si klade za cíl zhodnotit tři okruhy z ekologie invazního druhu s ohledem na plánování managementu a dopadů na invadovaná stanoviště. Práce je založena na experimentálních datech získaných z terénu a na datech z laboratorního experimentu.

Úvod práce je věnovaný studovaným okruhům a studovanému druhu. Text je dobrým souhrnem znalostí a uvádí čtenáře do kontextu, nicméně některé citace nejsou dobře zvolené pro prezentovaná tvrzení (vyznačeno přímo do předložené práce). Dále bych ocenil využití i novějších zdrojů, v oblasti invazí a zvláště impaktu je zejména v posledních letech velké množství aktuálních studií, které se k prezentovanému tématu velmi hodí. To platí i pro citace týkající se rozšíření studovaného druhu. Stejně tak by bylo dobré doložit v textu referencemi "významnost" studovaného druhu a lépe zdůvodnit proč stojí za to jej studovat a věnovat energii do jeho likvidace. Zná autorka nějakou práci, které hodnotila např. impakt lupiny na společenstva? Co mají znamenat v úvodu kapitoly "kosení", "pastva" a "semenná banka"? Je nějaký záměr tato témata vypíchnout? Pokud ano, proč je zmíněna semenná banka a pastva, které v práci nejsou analyzovány. V úvodu chybí jasné zdůvodnění proč má smysl studovat alelopatii u lupiny. Jsou to buď nějaké náznaky možné přítomnosti, či absence dat? I přes uvedené výtky, autorka v této kapitole dokazuje dobré schopnosti syntetizovat získané informace.

Sekce metodika je rozdělena dle studovaných otázek a je psána relativně přehledně, i když např. popisy průběhu experimentu by asi bylo vhodnější umístit do výsledků. Nejasnosti jsou v popisu použitých statistických metod, kdy k přesnému pochopení autorka udává málo informací. Stejně je to pak i v sekci výsledků. K prezentovaným metodám a popisům metod mám několik poznámek. Z hlediska logiky použitých managementových zásahů, mi není úplně jasné, proč například byl použit totální herbicid místo dle mého názoru vhodnějšího selektivního herbicidu na dvouděložné rostliny. Není popsána metodika vytrhávání, co to znamená? Matoucí je uvedení tří lokalit (str. 11) s odkazem na tabulku s pěti lokalitami. metodice. Jaký má smysl studovat počet kvetoucích lodyh (chybí zdůvodnění)? Proč nebyly pro studium vlivu managementu použity i charakteristiky zahrnující nejen počet druhů, ale i jejich zastoupení (indexy diverzity)?

V popisu analýzy obsahu dusíku je nejasné co znamená, že se hodnoty výrazně (str. 14, druhý odstavec) či extrémně (str. 14, třetí odstavec) lišily. Chybí popis použitého modelu, co bylo v čem vhnížděné, zda model zahrnoval interakce atd.... Proč byla pro výluhy použita i zmražená biomasa (str 15)? Opět nedostatečně popsaná metodika použité analýzy a "průběh pokusu" by patřil do výsledků.

Celkově jsou výsledky prezentovány přehledně a to jak z hlediska strukturování textu, tak i z hlediska použitých grafů. Avšak v některých případech jsou některé prezentované grafy nadbytečné či nejasné. Stejně tak i výsledky analýz místy postrádají v některých případech podstatné detaily, či interpretace je poněkud zmatečná. Zde jsou poznámky k jednotlivým bodům. Co je lokalita Šerlův Dvůr (str. 17)? V tabulce lokalit je pod jménem Prášily. Grafy 1a a 1b by mohly být sloučeny; usnadnilo by to čtenáři pochopení, že snímky a druhy si v umístění odpovídají. Na straně 19 v popisu výsledků chybí u F testu stupně volnosti. U obrázku 2 a odpovídající analýze dat si nejsem jistý jak autorka zacházela s časem; z hlediska dynamiky změn ve složení společenstev, by skoro bylo vhodnější ukázat grafy pro jednotlivé roky zvlášť. Proč je ve výsledkách obr. 3 a 6? Ukazují ty samé hodnoty jako v obr 4 a 7. Navíc stejně jako ve většině prezentovaných grafů, autorka na ose y ukazuje

data v transformované podobě. Pro přehlednost výsledků by bylo vhodnější použití odtransformovaných hodnot (ve všech grafech). Dále v grafu 3, a několika dalších, neodpovídá popiska legendě (popiska: průměr a 95% interval vs. legenda: průměr, SE, 2SE). Jak vysoká variabilita v rámci skupin může ovlivnit výsledky analýzy; nejsou porušeny předpoklady ANOVY?

Ad sekce "Změny v druhové bohatosti": jak autorka myslí, že zásahy se lišily, avšak průkazně se projevila interakce? Jaký je správný postup při interpretaci výsledků? Opět zde a dále v textu chybí detailní popis zjištěných dat a použitého modelu.

Ad sekce 3.2 "role dusíku": v textu chybí detaily o použité metodice (v metodice). Co prosím znamená hierarchická ANOVA v zobecněných lineárních modelech? Prosím vysvětlit a doplnit detaily k použitému modelu. Co znamená interakce lokalita*porost, Jak byste ji interpretovala? Proč naopak nebyla použita interakce s časem? Co prosím znamená "relativní rozdíl v obsahu studovaných živin"? To v metodice a výsledcích nikde není....

Proč jsou prezentovány grafy 10-14? Nestáčily by grafy 15 a 16? Proč chybí obdobný graf i pro fosfor? Proč ve výsledcích není zohledněn efekt času? Alespoň v grafech 17-19 by bylo možné odlišnými symboly označit invadované, neinvadované a okrajové plochy.

Sekce 3.3: úvodní věta patří do metodiky. V dalších podkapitolách by bylo vhodné nejprve uvést zjištěné hodnoty jako první a až pak popsat použitý model. Z popisu výsledků není jasné zda obr. 20 je založen na všech družích. Pokud ano, jaký to má smysl? Dále není jasné jak vypadal použitý model. To samé platí i pro sekci "ověření adaptace..." Bylo by lepší interpretovat a analyzovat data tak aby byla použita separátně pro dostupné druhy, nebo i faktorem druhu?

Zjištěné výsledky jsou v diskuzi dostatečně prezentovány, i když v některých místech by bylo vhodné umístit je lépe do kontextu či přesunout do úvodu (místa poznačeno v textu). Nejsem si úplně jistý, že pozorované hodnoty dusíku byly až tak průkazné jak autorka prezentuje v diskuzi (str. 43). Na straně 46 (řádek 1-2) autorka uvádí, že pH a rašelinění může ovlivnit intenzitu fixace dusíku. Jak si ale představuje, že to pomůže managementu lupiny? Proč v diskuzi (str. 47, odstavec 2) neprobírá třeba výsledky z klíčení *Galium aparine* a *Phleum pratense*? Nejsou k dispozici nějaká jiná data o klíčivosti těchto druhů?

Drobné poznámky:

Nelze odkazovat na předchozí bakalářskou práci "viz Bakalářská práce"; str 11 (označeno v textu)

Z textu není jasné zda zásahy probíhaly i v roce 2009 (str. 12).

V seznamu literatury: U citace Gudžinskas Z. 2005 chybí stránky, vydavatel....

I přes možná až příliš kriticky vyznívající předchozí odstavce práci považuji za poctivě odvedenou a prezentovaná data za důležitá pro pochopení invaze lupiny a návrh managementu. Mnohé nedostatky jsou způsobeny zvolenými komplikovanými otázkami. Práce také přináší komplexnější pohled na ekologii lupiny a navíc i přináší důležitá data o impaktu nepůvodního druhu. Práci doporučuji k obhajobě a v případě zdařilé obhajoby navrhuji hodnotit velmi dobře.

Jan Pergl
odd. ekologie invazí, BÚ AV ČR, vvi