

Posudek na magisterskou práci Martina Kresáče

EXPERIMENTÁLNÍ INICIÁLNÍ STÁDIA SUKCESE NA RŮZNÝCH SUBSTRÁTECH: ANALÝZA POKRYVNOSTI ROSTLIN, VYBRANÝCH PŮDNĚ BIOLOGICKÝCH CHARAKTERISTIK A JEJICH VZÁJEMNÉHO VZTAHU

Cílem práce bylo charakterizovat iniciální stádia sukcese vegetace a změny půdně biologických charakteristik na různých typech substrátů ve dvou rozdílných krajinách a kvantifikovat relativní význam vlastností substrátů a typu krajiny v iniciálních stádiích sukcese. Dalším cílem bylo zhodnotit vztah vybraných půdně biologických charakteristik studovaných substrátů a pokryvnosti rostlin v průběhu iniciálních stádií sukcese.

Autor dle mého názoru vykonal nadstandardní množství práce při sběru dat. Získaná data statisticky vyhodnotil a z větší části splnil stanovené cíle práce.

K práci mám tyto připomínky a dotazy:

Použité zkratky, definice základních pojmů

- **Str. 4**

Stálé teplotní podmínky je nepřehledné udávat jako \pm nějaké stupně. \pm je většinou používáno pro vyjádření chyby měření.

2. Metodika

- **str. 10**

Pouhé dvě porovnávané lokality (autorem nazývané též krajiny) a z toho vyvozované příliš odvážné závěry jsou asi největší slabinou práce, ale na druhou stranu je to pořád lepší než použití pouze jediné lokality.

- **str. 12, 2.2 Popis experimentu**

Neškodilo by uvést původ jednotlivých substrátů použitých v experimentu.

Vzhledem ke způsobu zpracování dat by bylo dle mého názoru vhodnější uspořádání pokusu spíše ve znáhodněných blocích než v latinském čtverci.

- **str. 14, 2.2 Popis experimentu**

Autor zde mluví o pěti opakováních v experimentu, ale vzhledem k proměnné „krajina“ se rozhodně o opakování nejedná.

- **str. 15, 2.3.2 Půdně biologická data**

Formulace „Vzorky byly odebrány těsně před zámrazem půdního horizontu“ poukazuje na vědecké schopnosti autora, v které si však dovoluji nevěřit.

- **str. 17, str. 18**

Nahrazení záporných hodnot z analýz bazální respirace mikrobiálního společenstva a mikrobiální biomasy za hodnoty kladné je značně problematické, protože vnáší do výsledků zbytečně chybu ovlivňováním pouze některých výsledků analýz.

- **str. 20, 2.5.1 Zpracování vegetačních dat**

Není mi jasné proč autor při rozhodování o volbě metody používal délku gradientu na druhé ordinační ose v DCA?

Jaký problém by způsobilo použití CSR strategie jako další kategorie?

- **str. 21, 2.5.2 Zpracování půdně biologických dat**

Nerozumím argumentaci „Lineární metody byly zvoleny, protože je předmětem zájmu to, jaké nenulové hodnoty sledované proměnné nabývají“. Navíc mi není jasný důvod pro vyloučení nulových hodnot. Ty se v lineárním ordinačním modelu použít dají.

3. Výsledky

- **str. 25, 3.1 Analýza pokryvnosti rostlin**

Nepoukazuje náhodou populační exploze druhů rodu *Persicaria* na rašelině již v prvním roce experimentu na existenci banky semen přímo v kupovaném substrátu? A byla tato potenciální přítomnost vůbec u jednotlivých substrátů ověřována? Mám na mysli i propařovanou ornici. A jakým způsobem se vlastně ornice propařovala?

- **str. 26, obr. 2 a některé další**

Pouze dvou- či třípísmenné zkratky názvů druhů ztěžují práci s grafy, zvláště když je legenda umístěná na jiném místě práce. Vícepísmenné zkratky by byly navíc zřejmě „samovysvětlující“.

- **str. 28, obr. 3 a obr. 4**

Když vznikly šipky pro směr času nad grafy? Nebylo náhodou vhodnější promítnout šipky příslušné proměnné spočítané přímo v analýzách?

Jaké proměnné byly vlastně použity v analýze CCA na obr. 4? Z metodiky se to bohužel nedozvíme. Stejně jako u analýzy RDA prezentované na obr. 12.

▪ **str. 32**

Je konstatování „proporcionální rozdíly mezi oběma lokalitami ve sledovaných biologických vlastnostech nebyly extrémní“ podloženo nějakou analýzou nebo jde jen o vizuální zhodnocení složité tabulky okem odborníka?

4. Diskuse

▪ **str. 41, 4.1 Druhové složení a pokryvnosti rostlin**

Autor uvádí jedno z možných vysvětlení pomalé kolonizace písku a výsypkových jííl kolísáním vodního a teplotního režimu v povrchové vrstvě. U rašelin je však toto kolísání určitě ještě výraznější. Opět mne napadá vysvětlení existující životaschopnou bankou semen v rašelině zmiňované již výše.

▪ **str. 44**

Není mi jasný důvod zmínky o obsazování prostoru rostlinami z vytrvalé banky semen, když v experimentu měly být všechny substráty (s výjimkou nepropařené ornice) na počátku bez životaschopných semen.

▪ **str. 45**

Autor zde konstatuje: „Meziroční výkyvy C_{mic} , C-CO₂ reflektují změny průměrných ročních teplot a málo odrážejí množství srážek v jednotlivých letech“. Je toto konstatování podloženo nějakou analýzou? Mohla zjištěné hodnoty ovlivnit aktuální vlhkost substrátu při jediném odběru během roku?

▪ **str. 46**

Autor zde uvádí: „Vysoký obsah N-NO₃ v rašelině je zřejmě artefakt manipulace při zakládání ploch“. To by zřejmě chtělo bližší vysvětlení. Jaká činnost podle autora zvýšila obsah N-NO₃?

▪ **Seznam nalezených překlepů – prosím nekomentovat při obhajobě**

str. 7 – „na několik různých typech“ změnit na „na několika různých typech“

str. 33 – „Pinus silvestris“ změnit na „Pinus sylvestris“

str. 42 – „zaznamenaných ve Vrutek“ změnit na „zaznamenaných ve Vrutku“

str. 42 – „Epilogium“ změnit na „Epilobium“

str. 42 – „Trifolimu“ změnit na „Trifolium“

str. 42 – „rody byly hojně vyskytovaly“ změnit na „rody se hojně vyskytovaly“

str. 45 – „dochází ke snižování magnituda“ změnit na „dochází ke snižování magnitudy“

str. 45 – „reflektují zněny“ změnit na „reflektují změny“

str. 49 – „ovlivňuje mnoha abiotických i biotických faktorů“ změnit na „ovlivňuje mnoho abiotických i biotických faktorů“

str. 51 – „zápornou korelována“ změnit na „záporně korelována“

Celkově k práci nemám žádné závažné výhrady. Velmi pěkný je především interdisciplinární přístup k studované problematice. Autor prokázal nadstandardní dovednosti zvláště v případě statistického zpracování dat. Nejvíc se mi nezdá vlastní testování vlivu „krajiny“, pro který má autor pouze dvě nezávislá opakování. Velmi by mne zajímalo, jak by experiment dopadl, kdyby například polovinu dílčích plošek umístil na každé z lokalit do lesního porostu či třeba na nějaké výrazně vlhčí místo – tzn. do jiného typu vegetace.

Přes výše uvedené připomínky mohu prohlásit, že celková úroveň této magisterské práce mne uspokojila, a proto navrhuji její hodnocení stupněm výborně či velmi dobře v závislosti na obhajobě.

V Českých Budějovicích, 23.5.2007


Marek Bastl

Posudek na magisterskou práci Martina Kresáče

**Experimentální iniciální stádia sukcese na různých substrátech:
analýza pokryvnosti rostlin, vybraných půdně biologických charakteristik a jejich
vzájemného vztahu**

(Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2007)

Předkládaná práce se zaměřila na studium sukcese na experimentálních plochách s pěti různými substráty a to na dvou odlišných lokalitách v rámci ČR – Vroutek u Podbořan (v okolí je obhospodařované pole a ruderalní okraj pole) a Benešov nad Lipou (v okolí je sečená louka).

Studovaný problém je zajímavý a k jeho řešení byl navržen ojedinělý experiment: Ne často je k dispozici možnost studovat v jedné oblasti, tedy ve stejných podmínkách prostředí, sukcesi na několika významně odlišných substrátech a totéž porovnat v oblasti zcela odlišné. Ale z úvodní kapitoly člověk y9sk8 dojem dojm, že autor to, že pracoval na zajímavém pokusu s dobrým experimentálním designem ještě neví. Čtenáři nevysvětlil proč je zajímavé studovat zrovna tohle, v čem je výjimečnost pokusu, co se lze nového z pokusu tohoto typu dozvědět. Celkově na mě práce působí poměrně nedůsledně, jak po stránce popisu toho, co a jak bylo děláno, tak po stránce zpracování získaných dat. Na první pohled všechno působí naprosto v pořádku, ale po dočtení téměř každého odstavce se vynoří spousta nezodpovězených otázek. I cíle práce jsou v úvodních kapitolách práce vytčeny velmi obecně. Pokud jsou cíle vytčeny takto obecně, bylo by dobré kdyby následovaly konkrétní otázky, na které má práce odpovědět, nebo hypotézy, které mají být testovány. Tyto jsou sice v práci uvedeny, ale trochu netradičně až v poslední části metodiky.

A nyní k jednotlivým částem práce.

Vytvořit seznam použitých zkratk je dobrý nápad (str. 4) a byl by i hodně užitečný, kdyby byl důsledný. Mnoho zkratk v seznamu chybí, asi nedůsledně je užívána zkratka týkající se obsahu organického uhlíku: Je zavedená zkratka C-K₂SO₄ rovna Corg použitému na str. 15? Úvod má velmi široký záběr, jak také odpovídá širokému rozsahu problémů, které má práce řešit. Některé formulace v této části jsou ale přece jen příliš „globální“, takže bych je potřebovala vysvětlit:

Str. 8: Co si představujete pod tím, že mikroorganismy prolamují ekologické limity?

Str. 9: V jakých ohledech zůstává nevyjasněn význam půdních mikroorganismů během iniciálních stadií sukcese?

Ani následující metodická část není příliš precizní a systematická a především část o zpracování dat generuje řadu dalších otázek po tom, jak se co dělalo a proč jsou výsledky takové jaké jsou:

Str.13, Tab 1a a 1b - Fyzikálně chemické vlastnosti substrátů: Čím lze vysvětlit výrazné zvýšení Ca mezi rokem 2002 a 2005?

Str. 13 - poznámka pod čarou: Proč si myslíte, že je v případě rašelinné půdy nepravděpodobný uvedený obsah vápníku a současná nepřítomnost karbonátů?

Str. 15 - Odběr půdních vzorků: Byly vzorky před stabilizací vysušeny? Měly vzorky pro stanovení půdního dýchání shodnou vlhkost? (Důležité je to proto, že vlhkost je skoro nejzásadnější faktor ovlivňující intenzitu mikrobiální aktivity v půdě a její jen malý posun může zásadně ovlivnit výsledné množství produkovaného CO₂)

Str. 15 – Odběr půdních vzorků: Uvádí se zde, že byl odebrán směsný vzorek z pěti opakování – tzn. z každého opakování substrátu byl odebrán jeden vzorek, pak byl udělán ze všech ploch od jednoho substrátu směsný vzorek a ten pak třikrát analyzován. Tyto tři půdní analýzy byly zprůměrnovány a teprve potom použity v analýzách dat. Musím přiznat, že mi připadá škoda, že se tímto postupem člověk vzdává možnosti využít znalosti variability uvnitř treatmentů/substrátů pro lepší analýzu rozdílů mezi substráty a lokalitami, a to jak v analýze půdních vlastností tak v následné analýze vztahu půdních vlastností a vegetace. Vzhledem k jedinému číslu půdně-biologických charakteristik pro substrát a lokalitu musely být v následujícím postupu zprůměrovány přes všech pět ploch i údaje o biologických charakteristikách a pokryvnostech zaznamenaných druhů (viz strana 20).

Str. 16 - Stanovení sušiny: pokud mají být výsledkem %, jak je uvedeno v závorce pod nadpisem, potom ve vysvětlení postupu chybí, že poměr má být vynásoben 100. Ale: abychom získaly koeficient potřebný do rovnice pro počítání bazální respirace, tak je správně že se počítá jen poměr, ale pak je zase třeba % ze závorky vypustit.

Str. 16 - Bazální respirace: Proč se uvádí C-CO₂, když výsledky jsou množství CO₂ nikoli množství uhlíku v CO₂? Obdobně to platí pro N-NO₃. Je tento způsob zápisu standardní?

Str. 17. - Vzorec 2.2., Mikrobiální biomasa: SP, tj. sušina asi není udávána v g/g, ne?

Str. 19 - V rámečku se vzorcem 2.3. pro výpočet množství nitrátů je omylem uvedeno že výsledkem je množství CO₂. Ve vysvětlivkách chybí vysvětlení co je V.

Str. 22. Proč jsou zrovna plochy s propařenou ornici považovány za kontrolu? Dle mého názoru je to pouze jeden ze zavedených substrátů. Substrát nepropařená ornice byl z analýz závislosti prostředí a vegetace vyloučen. Zdůvodňováno je to tím, že v něm již byly přítomny diaspory z daného území. Pro testování přinejmenším H5 (H5 - Průběh iniciální sukcese na

různých substrátech není odlišný) by ale bylo zajímavé tento treatment/substrát v analýzách ponechat, ne? Zřejmě to tak i nakonec bylo uděláno, ale mělo by to tu být uvedeno.

I ostatní substráty jsou nepropařené, takže druhy objevující se na těchto plochách při prvních odečtech mohou být druhy z půdní banky těchto substrátů a to především v případě rašeliny. Nemůže být příčina shodného výskytu některých druhů na obou lokalitách způsobena tímto shodným "pozadím" diaspor (viz např. *Polygonum hydropiper* a *P. lapatifolium*)?

V závěrečné části metodiky mi chybí část vysvětlující podrobněji jaká data byla použita pro vegetační analýzu (zprůměrovaná data?, nepropařená ornice?) a jaké modely byly zvoleny pro statistické zpracování vegetačních dat, tj. co byly vysvětlující a vysvětlované proměnné, zda byly využity kovariáty při testování hlavních efektů, jak byla data randomizována, apod. Ani v grafických výstupech není vliv hlavních vysvětlujících proměnných demonstrován. Protože jde o poměrně komplikované uspořádání pokusu, kde figuruje několik úrovní variability (lokalita, substrát, čas), myslím, že by mělo být v diplomové práci jasně ukázáno jak se s těmito úrovněmi pracovalo. Myslím také, že je škoda, že se netestovaly vlivy interakcí. Výsledková část se v některých částech špatně čte. Výsledné trendy jsou vyvozovány více na základě rozsáhlých tabulek s průměrnými údaji a podle početných grafů, ukazujících směnu druhů, než na základě výsledků průkazných statistických testů. Pokud si čtenář nezapamatuje všechno z metodiky a tabulek a to včetně zkratk druhů, musí prací neustále listovat, aby se mu výsledky prezentované v diagramech a tabulkách byly jasné: například ordinační diagramy, ke kterým jsou zkratky druhů uvedeny v úvodu výsledků a to pouze zkratkou ze dvou písmen (zde by bývalo pomohlo, kdyby byly použity obvyklé zkratky se třemi počátečními písmeny rodu a druhu) nebo Tab. 14. a 17., které odkazují na čísla hypotéz uvedených v metodice a bez jejichž přesné formulace nelze zjistit co se testovalo. Tyto tabulky (Tab. 14 a 17), které shrnují výsledky všech analýz, mají výrazně pracovní charakter a pro veřejnou prezentaci by měly být více samovysvětlující.

A konkrétní dotazy a připomínky k výsledkům:

Str. 30 - Jak bylo při analýze, jejíž výsledky jsou prezentovány v Obrázku 5, pracováno s proměnou čas?


Str. 38, Obr. 12. - Co bylo jako nezávislá proměnná v přímé ordinační analýze (faktory lokalita a čas byly použity jako kovariáty) – treatment/substrát? Proč není tato proměnná zobrazena v grafu? Není to spíše grafické vyjádření PCA analýzy? Kde jsou výsledky testu na základě kterého byl grafický výstup sestrojen?

Obr. 3, 4, 11 - Chápu snahu ukázat v ordinačních diagramech průběh vývoje ploch v čase, ale výsledná změť bodů není příliš ilustrativní. Myslím, že by bývalo dobré ukázat ještě konkrétní

ordinační diagramy s vlivem některé z vysvětlujících proměnných při současném odfiltrování ostatních.

Co se formální stránky práce týká, lze říci že je dobře strukturována, má pěknou grafickou úpravu, ale je v ní poměrně dost překlepů a chyb, jazyk je v některých případech příliš stručný nebo připomínající odbornou hantýrku (vyskytly se extinkce...).

Závěrem lze říci, že autor získal široké spektrum poměrně pěkných dat, z dobře promyšleného experimentu. Musím ale konstatovat, že zajímavé téma a kvalitní data nebyla dostatečně zúročena využitím vhodného analytického aparátu pro lepší prezentaci trendů změn ve vegetaci a v půdně-biologických charakteristikách. Také lepší možnost analýzy rozdílů v půdně-biologických vlastnostech mezi substráty a lokalitami byla znesnadněna úsporným přístupem k základním analýzám. Na druhé straně, při tak širokém záběru práce možná autor ani nemohl stihnout udělat všechno tak, jak bych si to představovala. Práci k obhajobě doporučuji a navrhuji ji klasifikovat stupněm 2.


Věroslava Hadincová

Průhonice 23. 5. 2007