

Vyjádření k magisterské práci Bc. Barbory Jonášové: *Srovnání semenné banky s recentní vegetací různých stanovišť v nivě řeky Lužnice*

oponent: RNDr. Jan Novák Ph.D.

Magisterská práce Barbory Jonášové se zabývá srovnáním semenné banky s recentní vegetací různých stanovišť v nivě řeky Lužnice.

Cílem práce je:

- Zjistit a popsat druhové složení půdní semenné banky recentních vrstev půdy pomocí přímé determinace semen
- Porovnat výsledky zjištěné metodou přímého určování semen s výsledky metody klíčících experimentů
- Porovnat variabilitu zjištěných semenné banky mezi vybranými typy vegetace
- Srovnat druhovou skladbu semenné banky s recentní vegetací

Výzkum byl založen na analýze dat pocházejících z 30 lokalit nacházejících se v nivě řeky Lužnice. Na každé lokalitě byly studovány tři typy stanovišť: tůň, louka, lada. Složení půdní semenné banky bylo zjišťováno jak přímým vybíráním semen, tak i klíčovými experimenty. Recentní druhová skladba byla zjištěna pomocí vegetačních zápisů.

Diplomová práce obsahuje zajímavé výsledky, místy je však patrné, že její finální podoba byla formována ve spěchu. Text obsahuje překlepy, slovosled vět je občas chaotický a tím pádem je i jejich smysl hůře srozumitelný, seznam literatury obsahuje opakující se citace.

Předložená práce obsahuje poměrně rozsáhlý obecný úvod, který je do značné míry věnován říčním nivám. Říční niva je zajímavé téma, ovšem není cílem diplomové práce. Je škoda, že úvod neobsahuje hlubší uvedení do problematiky zachovávání, šíření, redepozice, kvantifikace semen a semenné banky (včetně její roční či stanovištní variability; klíčení; dormance semen apod.), popř. by bylo vhodné rámcově nastínit problematiku klíčovými experimenty či zmínit poznatky zabývající se vztahem půdní semenné banky a recentní vegetace.

Diplomová práce zahrnuje velký datový soubor, k jehož získání bylo nutné vynaložit poměrně značné úsilí. Bez této časově a diagnosticky náročné části by tato diplomová práce nemohla vůbec vzniknout.

Stěžejním cílem diplomové práce je srovnání druhové skladby semenné banky, zjištěné dvěma rozdílnými metodami, s recentní vegetací. Výsledky diplomové práce upozorňují, že semenná banka, zjištěná přímým vybíráním semen, se svým druhovým složením překrývala s recentní vegetací pouze z 20 % a odhalila téměř o polovinu méně druhů než vegetační snímkování.

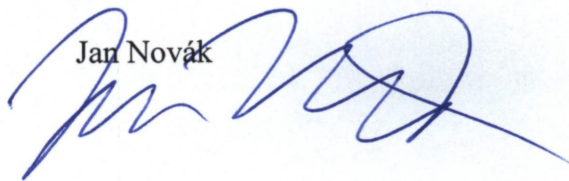
Navíc se výsledky přímé analýzy semen výrazně lišily od výsledků klíčovými experimenty těch samých půdních vzorků a to jak kvalitativně, tak kvantitativně. Přímá analýza semen ze svrchních 15 cm půdy odhalila druhy, které se v recentní vegetaci nevyskytují. Na základě druhové skladby semen byly také rekonstruovány průměrné Ellenbergovy indikační hodnoty pro světlo, vlhkost, půdní reakce a živiny. Rekonstruované hodnoty byly rámcově obdobné jako hodnoty odvozené z vegetačních zápisů.

Přes uvedené připomínky předložená práce obsahuje původní výsledky a diplomantka dokázala, že je schopna samostatně odborně pracovat. Výsledky diplomové práce jsou přínosné a mohly by přispět k reflexi při rekonstrukcích vegetace na základě analýzy rostlinných makrozbytků. Diplomová práce by však zasluhovala větší rozvahu před zadáním práce, odběrem vzorků a v neposlední řadě i ucelenější diskuzi a zhodnocení výsledků.

Práci doporučuji k obhajobě a v případě adekvátní obhajoby navrhuji hodnocení **velmi dobře**.

V Roudnici n. Labem, 6. 1. 2018

Jan Novák



K práci mám tyto otázky a připomínky:

Vzhledem k tomu, že odběr půdních vzorků proběhl v období pozdního jara, myslím, že výsledky přímé analýzy semen mohou být významně ovlivněny tím, že významné procento semen z minulé vegetační sezóny již mohlo vyklíčit, být zkonsumováno či destruováno/dekomponováno, popř. ovlivněno specifickou variabilitou vegetace předešlého roku (to mohlo být významné např. na obnažených dnech tůní) či charakterem povodňových událostí v předjaří. Přestože odběr vzorků pro zjištění semenné banky na začátku podzimu či v pozdním létě by byl logisticky složitější, mohl by lépe odrážet přítomnou vegetaci zaznamenanou vegetačními zápisy. Je mi jasné, že charakter odběru vzorků však diplomantka nemohla ovlivnit.

Druhovité složení přímé analýzy semenné banky a vegetačních zápisů se překrývaly pouze z 20% a vegetační snímky odhalily téměř 2 krát více druhů než přímá semenná banka. V diskuzi je tento výsledek vysvětlován mimo jiné tím, že na lokalitě vyklíčí pouze některé z druhů. Je možné toto tvrzení lépe vysvětlit? Dle mého názoru by toto vysvětlení bylo možné uplatnit pro interpretaci jednoletého klíčícího experimentu, ale nevím, jak souvisí s přímou analýzou semenné banky.

Přímé analýze semen byly podrobeny vzorky o objemu 450 ml. To znamená, že byly odebrány 3 podvzorky o hloubce 15 cm x ploše 10 cm² (tj. plocha na povrchu půdy byla ca 3,3 x 3,3 cm), které byly následně srovnávány s vegetačním zápisem z plochy 25m². Tento velký nepoměr ploch (0,003 m² ku 25 m²) mohl významně ovlivnit srovnání přímé semenné banky a recentní vegetace. Lze předpokládat, že valná většina recentních semen se nachází v povrchové části půdy.

Reprezentativní velikost analyzovaného vzorku je paleobotanicky/archeobotanicky dlouhodobě diskutované téma. Je škoda, že se toto téma neobjevilo v diskuzi. Velmi zajímavé by bezpochyby bylo srovnat vzorek obdobného objemu (odebraný např. do hloubky 5cm) s vegetačními zápisy pořízenými na výrazně menší podploše snímku (např. 1m²).

Semena v sedimentu tůně z hloubky 10-15 cm mohou být v některých případech stará i sto a více let. Nejsem si jistý, zdali bylo smyslem studie srovnání dlouhodoběji akumulované směsky semen (0-15cm vzorku) s recentní vegetací.

Velmi zajímavým výsledkem je zjištění, že semenná banka zjištěná přímým vybíráním semen, se shodovala se semennou bankou zjištěnou jednorocními klíčícími experimenty pouze z 23 %. Překvapuje mě poměrně vágní komentář tohoto výsledku v diskuzi diplomové práce. Konstatování, že rozdíl v počtu druhů v rámci obou metod, není výrazný a ani se statisticky neliší, neřeší propastný rozdíl mezi výsledky obou přístupů. Navíc dle grafu obr. 21 mě přijdou rozdíly frekvencí druhů mezi výsledky obou přístupů nejen u tůní, ale i u luk poměrně významné.

V diskuzi je zvažován význam specifických podmínek klíčení vodních rostlin a obtížnost jejich dosažení podmínek ve skleníku. Výsledky přímé analýzy vzorků z tůní však přítomnost vodních makrofyty zaznamenaly relativně nehojně. Navíc některé vodní a mokřadní druhy v experimentech vyklíčily.

V diskuzi není zmíněna možnost, že některá semena (např. v hlubších vrstvách půdního vzorku) mohla ztratit klíčivost. Význam anoxického prostředí v tůních a tím pádem omezený rozklad (např. již hluchých semen) je v diskuzi zmiňován pouze okrajově.

V metodice postrádám jasný údaj o objemu vzorku, který byl předmětem klíčícího experimentu. Byl stejného objemu jako vzorek pro přímou metodu? Ze strohému popisu v

metodice mohu nesprávně vyvozovat, že objem vzorku pro nepřímou metodu mohl být i dvojnásobný (klíčení „vodní rostlina“ + klíčení „obnažené dno“).

Proč ve výsledcích není uvedeno srovnání výsledků celkové semenné banky (tj. všechny druhy zjištěné pomocí obou metod) s recentní druhovou skladbou vegetace? Toto srovnání je pouze okrajově zmíněno v diskuzi.

Jak velké procento z celkového počtu semen se nepodařilo určit? Skutečnost, že není možné taxon určit je běžná (např. vzhledem k zachovalosti), ale je vhodné počty neurčitelných jedinců ve výsledcích uvést.

Velká část semen z čeledi Poaceae, zjištěná ve vzorcích, byla determinována pouze do úrovně čeledi. Tento přístup je, s ohledem na zachovalost a omezené diagnostické znaky, zcela pochopitelný (popř. mohly být uvedeny kategorie Poaceae s velkými a malými semeny). Proč se ale tento výsledek (kategorie Poaceae) neobjevil v tabulkách a grafech? Za účelem srovnání mohly být do této kategorie Poaceae sloučeny i druhy z recentních vegetačních záznamů. Jaké procentické zastoupení mají Poaceae ve vegetačních snímcích?

Do úrovně rodů mohly být zařazeny i další kritické druhy (např. diskutabilní je výskyt *Euphorbia palustris* v nivě Lužnice???, je možné dle semen odlišit *Nuphar x spenneriana* ?).

Bylo by přínosné uvést i „realistickou“ variantu srovnání výsledků semenné banky a vegetačních zápisů, ze které by byly vyjmuty taxony, které se semeny v našich podmínkách nerozmnožují neb zcela ojediněle (např. *Acorus calamus*, *Elodea canadensis*, *Equisetum*, *Dryopteris*, *Spirodela polyrrhiza*, *Lemna minor* ...)

Obdobně by bylo vhodné z vegetačních záznamů vyjmout taxony zaznamenané pouze jako juvenilní.

V diskuzi, zabývající se srovnáním semenné banky a recentní vegetace, obecně postrádám zmínku o významu vegetativního rozmnožování rostlin, které nejen v rámci travinné a vodní vegetace hraje velmi důležitou roli.

Relativně velká pozornost je věnována srovnání Ellenbergových indikačních hodnot odvozených z výsledků přímé analýzy semenné banky a vegetačních zápisů. Na Ellenbergovy indikační hodnoty není třeba zanevřít, protože jejich použití nám může výrazně usnadnit ekologickou interpretaci jevů, se kterými se při studiu vegetace setkáváme. V konkrétním případě předložené diplomové práce by vzhledem k robustnosti Ellenbergových indikačních hodnot a charakteru studovaných dat znamenal velký propad průměrných hodnot mezi srovnávanými výsledky velké překvapení. Jako výrazně přínosnější by dle mého názoru bylo uvést frekvence, počty či procentické zastoupení charakteristických či diagnostických druhů jednotlivých vegetačních typů v rámci jednotlivých stanovišť.

Posouzení magisterské práce Bc. Barbory Jonášové

Srovnání semenné banky s recentní vegetací různých stanovišť v nivě řeky Lužnice

školitelka: Mgr. Alexandra Bernardová

Hodnocení práce

Téma práce

Práce si kladla za cíl srovnat složení semenné banky, zjištěné dvěma rozdílnými metodami (klíčením a přímým vybíráním semen z proplaveného sedimentu), s recentní vegetací, za účelem zjištění výpovědní hodnoty makrozbytkové analýzy pro použití v paleoekologii a archeobotanice. V tomto smyslu se jedná o zásadní práci s ambicí ukázat na konkrétních datech, jak přistupovat k výsledkům analýz fosilních makrozbytků z říčních niv. S materiálem z říčních niv se skutečně setkáváme v archeobotanice velmi často, u nás především z lokalit datovaných do raného středověku, např. Mikulčice, Libice nad Cidlinou, Stará Boleslav nebo Malá Strana v Praze.

Je evidentní, že materiál v nivě bývá periodicky přemísťován a promícháván tekoucí vodou, takže makrozbytky z jednoho vzorku mohou být směsí pocházející z několika různých biotopů. Jako archeobotanik si ovšem často kladu otázky (a nejsem v tom sama) typu: Je možné, že některé druhy rostlin se prakticky nikdy nenacházejí v souborech makrozbytků, přestože byly běžnou součástí vegetace? Nebo naopak: Jsou některé druhy v souborech makrozbytků systematicky nadhodnocené oproti reálné vegetaci? Jaké jejich vlastnosti jsou za tento stav zodpovědné? Práce Barbory Jonášové by mohla pomoci na tyto naléhavé otázky odpovědět.

Data byla sbírána na deseti lokalitách, kde byly vždy vybrány tři různé biotopy: tůň, louka/pastvina a „mez“. Pro každý z těchto třiceti zkoumaných bodů byl k dispozici vegetační snímek a semenná banka získaná klíčením semen ze sedimentu. Autorka proplavila odebraný sediment ze zkoumaných ploch a provedla v něm analýzu semen a plodů, vybraných pod binokulární lupou. Poté se pokusila statisticky vyhodnotit výsledky těchto tří metod a diskutovat je v kontextu nastolených otázek.

Struktura práce

Celkově je práce bohužel velice nevyvážená, ať už se jedná o kvalitu psaní nebo pojednávání témata. V některých úsecích text vyznívá svižně a čtivě, jinde je plný překlepů a nedokončených vět, kterým není ani rozumět. Úprava působí pečlivým dojmem, citace jsou jednotně zformátovány, jenže místy je úplný chaos v číslování kapitol i obrázků (nebo odkazů na ně), někde chybí v seznamu literatury publikace, na kterou je v textu odkazováno, nebo odkaz úplně chybí (str. 54).

To jsou ovšem spíš jen drobnosti, které ukazují na dokončování práce ve spěchu. Horší je nevyváženost a nedotaženost práce po obsahové stránce. V úvodní části je velmi zešíroka pojednáno vymezení fenoménu říční nivy z různých úhlů pohledu, aniž by bylo od začátku zřejmé, proč vlastně a o čem má práce vůbec být. Zdánlivě zcela bez souvislosti je na

konec úvodní části zařazena kapitolka Půdní semenná banka, kde jsou zmíněny dva různé způsoby jejího zjišťování - klíčovými experimenty a přímým vybíráním semen.

V metodické části je velmi podrobně charakterizované území, ve kterém byly odebírány analyzované vzorky (najdeme zde i tak bizarní údaje jako odtokový součinitel nebo specifický odtok, včetně indexu křivolakosti a protáhlosti povodí Lužnice v zájmové oblasti). Podrobně je zde popsán i režim záplav Lužnice a struktura tůní a slepých ramen, dále geologie a geomorfologie, klima a vegetace. Vlastní použité metody jsou popsány detailně a dostatečně, ačkoli čtenář kromě několika drobných zmínek roztroušených mezi nesouvisejícími texty stále ještě sotva tuší, proč vlastně byly tyto metody zvoleny a jak se s výsledky bude dál nakládat.

Výsledky popisují složení semenné banky a vegetace ve třech studovaných typech biotopů a porovnávají mezi sebou:

- semennou banku zjištěnou přímým vybíráním semen a recentní vegetaci
- výsledky stanovení semenné banky oběma použitými metodami
- průměrné Ellenbergovy indikační hodnoty vypočítané na základě jednotlivých metod (snímkování a oba typy semenné banky)

Diskuse je strukturována podobně a zabývá se stejnými třemi okruhy otázek.

Splnění cílů práce

Na str. 18 v kapitole Cíle práce je napsáno: „Hlavním předmětem našeho zájmu je zjišťování, do jaké míry mohou být výsledky makrozbytkových analýz aplikovány na popis reálné vegetace týkající se paleoekologických a archeobotanických nálezových míst.“ Dílčí cíle, které následují v několika bodech na str. 19, se splnit víceméně podařilo. Zůstává ovšem otázka, jestli tyto dílčí cíle byly zvoleny vhodně a jestli byla získaná data dostatečně využita s ohledem na hlavní předmět zájmu.

Diskuse výsledků, ačkoli obsahuje celou řadu skutečně podnětných postřehů, působí poněkud bezradným dojmem. Totiž, aby nevznikl mylný dojem, jednotlivé otázky jsou diskutovány pečlivě a zodpovědně s použitím literatury. Ovšem je zde znát nezkušenost pokud jde o orientaci v tématu. Z toho pak plyne, že autorka srovnává některé výsledky mezi sebou, zatímco jiné zcela pomíjí. Mnohokrát se například dotýká otázky vytrvalosti semenné banky, ale nikde nepracuje s konkrétními údaji (pro semennou banku dostupné v databázi LEDA), aby své závěry ověřila.

Je zřejmé, že problematika se týká dvou různých okruhů otázek:

1. Jak se liší semenná banka a aktuální vegetace?

- pro tento účel by se měly výsledky obou metod, zjišťujících semennou banku, sloučit dohromady
- potom by bylo možné diskutovat rozdíly ve složení vegetace a semenné banky s ohledem na dálkový transport diaspor a změnu managementu v nedávné minulosti

2. Jak reprezentativní je metoda přímého vybírání semen pro charakteristiku vegetace?

- teprve při znalosti toho, co skutečně v semenné bance bylo a co ne (viz výše), můžeme hodnotit vypovídací schopnost právě této konkrétní metody
- potom můžeme hodnotit, které druhy v semenné bance sice byly, ale nepodařilo se je zachytit metodou přímého vybírání, a které druhy v semenné bance naopak nebyly vůbec
- až na základě těchto poznatků by bylo možné testovat, které vlastnosti druhů mohou být zodpovědné za rozdíl mezi reálnou vegetací a výsledky analýzy makrozbytků

Otázky a připomínky oponenta

V kapitole Studované biotopy a jejich vztah k okolí jsou detailně popsány četné systémy klasifikace tůň podle různých kritérií. Jaký to má ale význam, když u konkrétně zvolených tůň není uvedena vůbec žádná jejich charakteristika, kromě gps souřadnice?

Proč byly z terestrických biotopů vybrány právě pastvina/louka a „mez“? Jak daleko byly od tůň, se kterou byly srovnávány?

„Odběry vzorků probíhaly v dubnu a květnu 2015. Plavení obsahu jednotlivých vzorků probíhalo v rozmezí měsíců červen až září 2015. Jednotlivé frakce byly zvláště přemístěny do popsaných lahvíček a uchovány v chladicí místnosti při teplotě 6°C pro pozdější zpracování. Samotná determinace semen probíhala kontinuálně v letech 2015 – 2017.“ - Otázka zní: V jaké podobě byly proplavené vzorky uchovávány? Byly vlhké nebo vysušené? Nemohlo v průběhu měsíců a let mezi plavením a determinací dojít k částečnému (možná selektivnímu) rozložení některých semen?

Nikde není uvedeno, kolik semen bylo nakonec vyřazeno, kvůli nedostatečné determinaci. Např. se diskutuje, že přímou metodou se nenašly prakticky žádné trávy. Byly tam ale nějaké makrozbytky, určené jako Poaceae. Jak byly tyto případy časté? (Bohužel v klíčové části textu k této otázce došlo k nějakému výpadku - str. 56, poslední odstavec).

V Praze dne 8. 1. 2018

Mgr. Adéla Pokorná, Ph.D.

