

Oponentský posudek na magisterskou práci

Název práce: **Stanovení dostupného dusíku a fosforu v lesních půdách v povodí šumavských jezer pomocí iontoměničů**

Autor: Bc. **Gabriela Kotrbová**

Oponent: **Mgr. Eva Kaštovská, Ph. D.**

## HODNOCENÍ PRÁCE

### **název**

- (x) dobře vystihuje obsah práce, je věcný a stručný
- ( ) vystihuje obsah práce, avšak ne zcela jednoznačně, věcně a stručně
- ( ) nevystihuje obsah práce

### **cíle a hypotézy**

- (x) jasně formulované
- ( ) nejasně formulované
- ( ) chybí

### **úvod a literární přehled**

- (x) jasný a přehledný, vztahuje se k zadané problematice a obsahuje dostatečné množství informací, které shrnuje na přiměřené úrovni poznání v dané oblasti; kriticky hodnotí použité informace
- ( ) nepřehledný – nelogicky členěný, bez kritické analýzy, avšak s dostatečným množstvím informací
- ( ) příliš stručný (s nedostatečným množstvím podkladů) nebo nevýstižný a ke zpracovávané problematice se vztahuje pouze částečně

### **použité informační zdroje založené zejména na**

- (x) původní zahraniční a domácí literatura
- ( ) učebnice, slovníky a monografie
- ( ) „šedá literatura“

### **použitá literatura**

- (x) v odpovídajícím rozsahu
- ( ) v nedostatečném rozsahu

### **materiál a metody**

- (x) jasné, přehledné a srozumitelné, nechybí nic podstatného, množství materiálu (pozorování, opakování v prostoru a čase) a použité metody jsou takové, že pomohou splnit vytčené cíle
- ( ) jasné a srozumitelné, nechybí nic podstatného, ale množství materiálu je nedostačující
- ( ) nesrozumitelné (není možno posoudit adekvátnost použitých metod a materiálu) nebo nedostatečně popsán
- ( ) nevhodně zvolené metody, nemohou dát odpověď na vytýčené cíle

### **výsledky**

- (x) vhodně prezentované, odpovídají použité metodice, k vyhodnocení použity vhodné statistické metody
- ( ) zbytečně se opakující výsledky (např. dvojí prezentace v tabulkách i grafech), k vyhodnocení použity vhodné statistické metody
- ( ) k vyhodnocení nebyly použity vhodné statistické metody
- ( ) prezentace nedostatečná

### **interpretace dat (diskuse)**

odpovídající, autor prokázal dobrou znalost studované problematiky, vhodně cituje dostatečné množství literárních zdrojů

diskuse dat je nedostatečná (diskuse neodpovídá úrovni a rozsahu uvedených dat)

data nepodložená, svým rozsahem neodpovídá zpracovaným datům a údajům, spekulace převládají nad fakty

### **závěry**

práce má jasné a jednoznačné závěry, které jsou podloženy a odpovídají na cíle a hypotézy práce

závěry jsou sice přesné a podložené, ale úplně neodpovídají cílům práce, nebo některé cíle a hypotézy nejsou zmíněny

závěry nejsou podloženy či nevycházejí z předkládané práce

### **FORMÁLNÍ STRÁNKA**

#### **a) obrázky a tabulky**

přehledné a obsahují dostatečné množství informací

nepřehledné, ale obsahují dostatečné množství informací

nejsou součástí textu

nevyhovující

#### **b) text**

formálně dokonalý

bez větších formálních nedostatků

po formální stránce nevyhovující (nemá doporučené členění)

#### **c) jazyk**

odpovídá gramatické správnosti, možnostem a zvyklostem používání v odborném textu

částečně odpovídá gramatické správnosti, možnostem a zvyklostem používání v odborném textu  
 neodpovídá gramatické správnosti, možnostem a zvyklostem používání v odborném textu

#### **d) literatura**

citována bez chyb, jednotně, citace použité v textu odpovídají seznamu literatury a způsob citací odpovídá mezinárodním nebo českým normám (méně než 5 chyb na práci)

citována s chybami, nejednotně, citace v textu neodpovídají seznamu literatury (chybějící nebo přebývající citace)

**obsažené informace jsou**

pro obor nové nebo rozšiřující poznání a v dostatečném rozsahu, mohou tvořit základ publikace v odborném vědeckém časopise

pro obor nové, ale samy o sobě nemohou tvořit základ publikace v odborném vědeckém časopise

jsou cenným potvrzením (aplikací) známých skutečností

jsou jen opakováním již známých skutečností bez nového přínosu

V případě potřeby uveďte, prosím, doplňující komentář k jednotlivým bodům nebo na zvláštním příloženém listu. Slovní hodnocení je povinné v případě, že se oponent nezúčastní obhajoby.

doplňující komentář příložen ANO (x) NE ( )



## Komentář:

Autorka ve své práci shrnuje výsledky měření dostupnosti N a P v půdách povodní Plešného a Čertova jezera pomocí iontoměničových půdních sond z let 2003-2013. Výsledky z období 2011-13 získala sama, ostatní data pocházejí od kolegů, což v práci jasně deklaruje.

Krátký úvod propojuje problematiku zvýšené atmosférické depozice síry a dusíku se změnami v cyklech N a P na Šumavě. Celek je v pořádku, ale je zde několik nepřesných vyjádření. Jde o ujasnění rozdílů mezi emisemi, imisemi a depozicí, dále kvalita vody se neztrácí, ale zhoršuje, a emise nepoklesly po pádu totality, ale po hromadném odsíření hnědouhelných elektráren, které nastalo až po roce 1995.

Rešerše dobře shrnuje problematiku. V obecných částech o cyklech prvků chybí některé údaje z novější literatury (vyšlé po roce 2000). Amonifikace je připisována heterotrofním bakteriím, když myšleny byly asi mikroorganismy obecně (str. 7). Podobně u autotrofní nitrifikace jsou opět zmíněny pouze bakterie, a opominuty jsou archae, které budou v kyselých lesních půdách pravděpodobně mnohem důležitější skupinou. Produktem denitrifikace je  $N_2$  a  $N_2O$ , nikoli  $NO_2$ . Dusík je z půdy vyplavován nejen jako nitrát, ale i v organických formách, což může být ve studovaných ekosystémech také dost podstatná ztráta (str. 8). K doložení tvrzení je nutné používat původní citace (narážím tím na doložení tvrzení o příjmu organických forem N rostlinami prací Kaštovská a Šantrůčková (2011), str. 7). Organicky vázaný P není rozpouštěn organickými kyselinami (str. 10). Dále není nutné opakovaně přidávat k českým názvům latinská jména, pokud již byla jednou zmíněna (např. spojení lýkožrout smrkový (*Ips typhographus*) se v práci objevuje nejméně 4x).

V metodikách jsou podrobně charakterizována obě povodí. Zároveň jsou zde popsány rozdíly ve vegetaci na jednotlivých odběrových plochách, postrádám ale charakteristiku půd na těchto plochách. Myslím, že tato informace je velmi podstatná vzhledem k tomu, že iontoměniče vycítávají ionty pouze z bezprostředního okolí. Procentické zastoupení půd v povodí není proto dostatečnou informací. Až v diskusi se dozvídám, že na PLD jsou organozemě s bohatou opadovou vrstvou, což způsobuje, že se tato plocha chová jinak než ostatní. Popis zapravení iontoměničových sond do půdy by měl začít tím, že sondy byly zapravovány do dvou horizontů vždy v počtu 10 a ne celkovým počtem zapravených sond za sezonu (str. 19). Dále mi nesejí počty prolití jednotlivých vzorků na kolonách s celkovým objemem eluátu (bod 5, str. 19).

Výsledky jsou prezentovány v přehledných grafech a tabulkách. Jejich slovní popis by však podle mého názoru výrazně zpřehlednilo, kdyby autorka začala srovnáním obou povodí, které se jasně odlišují. Tuto odlišnost by pak již nemusela v každé kapitole opakovat a věnovat se srovnání ploch, horizontů a nakonec časového vývoje dostupnosti N a P. Takto má sice každá kapitola svůj jasný název (Srovnání povodí, srovnání ploch...), ale obsah tomu neodpovídá a kapitola vždy srovnává data na několika úrovních. U grafů časových změn dostupností živin bych velmi ocenila šipky ukazující, kdy došlo k výraznému poškození porostu na dané ploše, a data by mohla být popisována v kontextu s těmito změnami. Velmi by to zjednodušilo orientaci ve výsledcích i v diskusi.

V diskusi je vysvětleno celkem vše, co je potřeba. Na mě však působila zmatečně možná právě proto, že jsem se nesžila s postupem popisu výsledků. Podle mě by jí prospělo, kdyby byly informace jinak uspořádány (tedy opět začít povodími, kde je jasný rozdíl v podloží a stupni rozpadu porostu a pokračovat na nižší úrovně – plochy, kde je opět rozdíl ve stavu porostu a srážkách a horizonty s rozdílem v kvalitě organické hmoty). Nakonec se autorka snaží dát změny v dostupnosti živin do kontextu se změnami v porostu a podpořit svá tvrzení dalšími daty.

Seznam literatury je dostatečný, bohužel ale obsahuje velkou spoustu chyb ve formátování.



Oceňuji množství práce, kterou autorka odvedla při přípravě a zpracování sond, snahu zhodnotit přirozeně velmi variabilní data a dát je do kontextu se změnami v lesním ekosystému po poškození kůrovcem a vichřicemi. Výsledný dojem z práce však narušuje řada nedostatků, jako jsou nepřesná vyjádření, zmatky ve výsledcích a jejich dublování, chyby v literatuře a mnoho formálních chyb, které by byly jednoduše odstranitelné, pokud by práci bylo věnováno více času (chyby a poznámky jsem vyznačila v textu). Takto dlouhé časové řady měření dostupnosti N a P nejsou vůbec běžné a data jsou velmi cenná také tím, že je možné je doplnit daty o mikrobiální aktivitě a dalšími biochemickými parametry. Po zpracování diskuse by jistě mohla být podkladem pro publikaci.

Autorku prosím o vyjádření k následujícím dotazům:

- 1) Nerozumím pojmu „obohacování cyklu dusíku“ na str. 12.
- 2) Ke statistickému zpracování dat: Kategorických proměnných je několik, povodí a v rámci nich dvě plochy a ještě dva horizonty. Proč byl při statistickém zpracování použitý Mann-Whitney test a ne nějaký model umožňující srovnání více než dvou souborů? (třeba GLM model?)
- 3) Z časových změn dostupnosti N forem se zdá, že v nenarušených/málo narušených ekosystémech je dostupnost N větší v zimním období, zatímco v narušených je tomu naopak (viz obr. 5). Máte pro to nějaké vysvětlení?
- 4) Lze vysvětlit, proč je dostupnost amonné formy N tolik rozkolísaná na PLD, ale ne na PLH, zatímco pro dusičnany a fosfáty je to naopak (obr. 5-7)?
- 5) Je podle vašeho názoru možné odhadnout dlouhodobý trend v dostupnosti N a P v půdách povodí Šumavských jezer?

**Práce splňuje - ~~nesplňuje~~ požadavky kladené na magisterské práce předkládané na PřF JU a proto doporučuji – ~~nedoporučuji~~ k obhajobě<sup>1</sup>.**

**Práci hodnotím klasifikačním stupněm<sup>1</sup>**

**VÝBORNĚ VELMI DOBŘE DOBŘE NEDOSTATEČNĚ**

Datum: 13.1.2014

Podpis oponenta: *Eva Kádárová*

---

<sup>1</sup> nehodící se škrtněte

Oponentský posudek na magisterskou práci

Název práce: **Stanovení dostupného dusíku a fosforu v lesních půdách v povodí šumavských jezer pomocí iontoměničů**

Autor: **Bc. Gabriela Kotrbová**

Oponent: **Filip Oulehle**

## HODNOCENÍ PRÁCE

### **název**

- (x) dobře vystihuje obsah práce, je věcný a stručný
- ( ) vystihuje obsah práce, avšak ne zcela jednoznačně, věcně a stručně
- ( ) nevystihuje obsah práce

### **cíle a hypotézy**

- (x) jasně formulované
- ( ) nejasně formulované
- ( ) chybí

### **úvod a literární přehled**

- (x) jasný a přehledný, vztahuje se k zadané problematice a obsahuje dostatečné množství informací, které shrnuje na přiměřené úrovni poznání v dané oblasti; kriticky hodnotí použité informace
- ( ) nepřehledný – nelogicky členěný, bez kritické analýzy, avšak s dostatečným množstvím informací
- ( ) příliš stručný (s nedostatečným množstvím podkladů) nebo nevýstižný a ke zpracovávané problematice se vztahuje pouze částečně

### **použité informační zdroje založené zejména na**

- (x) původní zahraniční a domácí literatura
- ( ) učebnice, slovníky a monografie
- ( ) „šedá literatura“

### **použitá literatura**

- (x) v odpovídajícím rozsahu
- ( ) v nedostatečném rozsahu

### **materiál a metody**

- (x) jasné, přehledné a srozumitelné, nechybí nic podstatného, množství materiálu (pozorování, opakování v prostoru a čase) a použité metody jsou takové, že pomohou splnit vytčené cíle
- ( ) jasné a srozumitelné, nechybí nic podstatného, ale množství materiálu je nedostačující
- ( ) nesrozumitelné (není možno posoudit adekvátnost použitých metod a materiálu) nebo nedostatečně popsáné ( ) nevhodně zvolené metody, nemohou dát odpověď na vytčené cíle

### **výsledky**

- (x) vhodně prezentované, odpovídají použité metodice, k vyhodnocení použity vhodné statistické metody,
- ( ) zbytečně se opakující výsledky (např. dvojí prezentace v tabulkách i grafech), k vyhodnocení použity vhodné statistické metody



- k vyhodnocení nebyly použity vhodné statistické metody
- prezentace nedostatečná

### **interpretace dat (diskuse)**

- odpovídající, autor prokázal dobrou znalost studované problematiky, vhodně cituje dostatečné množství literárních zdrojů
- diskuse dat je nedostatečná (diskuse neodpovídá úrovni a rozsahu uvedených dat)
- data nepodložená, svým rozsahem neodpovídá zpracovaným datům a údajům, spekulace převládají nad fakty

### **závěry**

- práce má jasné a jednoznačné závěry, které jsou podloženy a odpovídají na cíle a hypotézy práce
- závěry jsou sice přesné a podložené, ale úplně neodpovídají cílům práce, nebo některé cíle a hypotézy nejsou zmíněny
- závěry nejsou podloženy či nevycházejí z předkládané práce

## **FORMÁLNÍ STRÁNKA**

### **a) obrázky a tabulky**

- přehledné a obsahují dostatečné množství informací
- nepřehledné, ale obsahují dostatečné množství informací
- nejsou součástí textu
- nevyhovující

### **b) text**

- formálně dokonalý
- bez větších formálních nedostatků
- po formální stránce nevyhovující (nemá doporučené členění)

### **c) jazyk**

- odpovídá gramatické správnosti, možnostem a zvyklostem používání v odborném textu
- částečně odpovídá gramatické správnosti, možnostem a zvyklostem používání v odborném textu
- neodpovídá gramatické správnosti, možnostem a zvyklostem používání v odborném textu

### **d) literatura**

- citována bez chyb, jednotně, citace použité v textu odpovídají seznamu literatury a způsob citací odpovídá mezinárodním nebo českým normám (méně než 5 chyb na práci)
- citována s chybami, nejednotně, citace v textu neodpovídají seznamu literatury (chybějící nebo přebývající citace)

### **obsažené informace jsou**

- pro obor nové nebo rozšiřující poznání a v dostatečném rozsahu, mohou tvořit základ publikace v odborném vědeckém časopise
- pro obor nové, ale samy o sobě nemohou tvořit základ publikace v odborném vědeckém časopise
- jsou cenným potvrzením (aplikací) známých skutečností
- jsou jen opakováním již známých skutečností bez nového přínosu

V případě potřeby uveďte, prosím, doplňující komentář k jednotlivým bodům nebo na zvláštním přiloženém listu. Slovní hodnocení je povinné v případě, že se oponent nezúčastní obhajoby.

doplňující komentář přiložen ANO (x) NE ( )

Práce splňuje - nespĺňuje požadavky kladené na bakalářské práce předkládané na PřF JU a proto doporučuji —nedoporučuji k obhajobě<sup>1</sup>.

Práci hodnotím klasifikačním stupněm<sup>1</sup>

~~VÝBORNĚ~~ VELMI DOBŘE **DOBŘE** — ~~NEDOSTATEČNĚ~~

Datum: 15/1/2014

Podpis oponenta:



---

<sup>1</sup> nehodící se škrtněte



Komentář k diplomové práci Bc. Gabriely Kotrbové „Stanovení dostupného dusíku a fosforu v lesních půdách v povodí šumavských jezer pomocí iontoměníčů“.

Předložená práce splňuje všechny formální i věcné předpoklady, aby mohla být uznána jako práce diplomová.

Přesto si dovoluji uvést několik poznámek. Presentace a vyhodnocení dlouhodobých měření dostupnosti dusíku a fosforu je cenným příspěvkem k pochopení koloběhu těchto živin v lesních ekosystémech. Disturbance lesa v povodích je jedinečnou příležitostí ke studiu vlivu jednotlivých složek ekosystému (půdní organismy, biomasa) při regulaci toků těchto prvků. Pro mne překvapujícím zjištěním bylo, že dlouhodobé trendy v akumulaci N na iontoměníčích nejsou zcela v souladu s trendem koncentrace dusičnanu v povrchových vodách. Disturbance tolik nezasáhla povodí Čertova jezera, ale v případě Plešného jezera bych přepokládal výraznější trend v akumulaci NO<sub>3</sub> od začátku pozorování až do roku ca. 2010 – podobně jako dlouhodobý průběh koncentrace NO<sub>3</sub> v jezerní vodě. Máte pro tento nesoulad nějaké vysvětlení? Také jsem přesvědčen, že prezentovaná data by si zasloužila hlubší diskuzi ve smyslu srovnání s daty chemismu vod.

Dále uvádím několik specifických poznámek.

První věta – přirozená acidifikace – čeho?

Věta „Opad jehličnatých stromů je kyselý, protože obsahuje řadu organických kyselin“ je zavádějící, kyselý je spíše produkt degradace.

Šumavu uvádíte jako příklad pohoří, kde došlo k úhynu lesa vlivem kyselých dešťů. Je tomu opravdu tak?

Tvrzení „Stromy jsou atraktivní pro patogenní škůdce, například se Šumavou spojeného lýkožrouta smrkového“ by si zasloužilo oporu v citaci.

Je imobilizace dusíku dřevní hmotou opravdu tak významná (vysoký C/N poměr)?

V části „Literární rešerše“ – „Metoda iontoměníčů byla použita poprvé před téměř 170 lety“, nemá být 70 lety?

Proč musí být v kyselých půdách zapotřebí používat silně bazický iontoměníč, když slabě bazický funguje v rozmezí pH 0-9 (viz tabulka 1)?

Terminologie = místo amoniak (což je NH<sub>3</sub> v plynné fázi) používat amonný iont (např. Rozkladem organické hmoty (mineralizace) se uvolňuje amonný iont (amonifikace), místo použitého termínu amoniak. Také bych upřednostnil používání termínu dusičnan a ne nitrát.

Tvrzení, že N není vázán v horninách není úplně přesné, viz. např. Holloway et al.(1998). Nature 395, 785-788.

Str. 10 „Podle toho jak je P v půdě dostupný dochází k procesům mineralizace nebo imobilizace. Pokud je v půdě dostatek P, dochází k mineralizaci, pokud je v půdě P limitujícím prvkem, mikroorganismy mohou imobilizovat až 20-50% organického fosforu. Dochází tedy k neustálé soutěži

o fosfor mezi mikroorganismy a rostlinami.“ Trochu nejasné – mikroorganismy imobilizují část P vždy, spíše jde o produkt „čisté mineralizace“ – P dostupný rostlinám jako výsledek „čisté P mineralizace“ mikroorganismy (mineralizace-imobilizace).

Kapitola 2.4 – jakým způsobem byla měřena denitrifikace?

Místo granit používat žula.

Oulehle a kol., 2013 chybí v seznamu literatury ☺

Str. 12. „... nárůstu koncentrace vodo-rozpustného  $\text{NH}_4$ ...“ nahradit vodou extrahovatelného  $\text{NH}_4$ .

Str. 15 termín nevyvinuté organicky bohaté půdy bych nahradil termínem půdního typu ranker.

Str. 15 co znamená termín poškozený les?

Str. 19. 6x50ml je 300ml, ne 600ml.

Obr. 5,6,7 ne plně přehledné, osa Y by měla začínat v 0.

Jak byl definován O a A horizont? O horizont je horizont nadložního humusu, dále se dělí na OI, Of a Oh. A horizont je povětšinou nad E horizontem, tedy již patřící k minerálním horizontům (i když silně nabohaceným C).

Str. 34. Jednotky podkorunových srážek jsou mm a ne  $\mu\text{mol/l}$ .

Tvrzení „Zimní období znamená období od listopadu do května a zvýšená dostupnost pravděpodobně souvisí s táním sněhové pokrývky, kdy se do půdy dostává velké množství iontů nahromaděných ve sněhu, protože mikrobiální procesy fungují po celý rok i při teplotě v blízkosti  $0^\circ\text{C}$ “ nedává v tomto kontextu moc smysl.

Str. 36, druhý odstavec velmi spekulativní.

Str. 37. Objemová hmotnost půdy je uvedena pro O a A horizont?

Str. 37. Chybí jednotky u hodnot atmosférické depozice.

15/1/2014 Filip Oulehle