

Posudek na disertační práci Jaroslava Hynšta „Emissions of N₂O from pasture soils.“

Práce se sestává ze 4 prací publikovaných v mezinárodních vědeckých časopisech, jednoho rukopisu, všeobecného úvodu a všeobecné diskuze. U dvou vyšších prací je Mgr. Hynšt prvním autorem. Práce se zabývá vlivem pastvy, zejména pak vlivem přezimování skotu na pastvině na produkci NO₂ z půdy. Podává popis dynamiky produkce NO₂ na gradientu rostoucího ovlivnění půdy skotem v závislosti na řadě parametrů prostředí. Tato cenná data přináší řadu podnětných myšlenek o mechanismech regulujících tok NO₂ z půdy. Kromě těchto cenných metodicky i fyzicky náročných deskriptivních studií přináší práce i výsledky manipulačního pokusu, ve kterém autor testuje vliv hlavních faktorů ovlivňujících produkci NO₂ z půdy. Jak již bylo výše uvedeno, téžisktem práce jsou články publikované v kvalitních mezinárodních časopisech, které již prošly zevrubným oponentním řízením, proto mám jen několik drobných dotazů, jejichž cílem je spíše podpořit diskusi než kritizovat dosažené výsledky.

Vzhledem k tomu že se práce týká především fenoménu přezimování krav na pastvině mohl by název práce být specifitější.

V úvodní části práce podává autor nástin faktorů ovlivňujících tok plyných emisí z půdy se zvláštním zřetelem k N₂O. Uvítal bych zasazení celé problematiky do širších ekologických souvislostí. Vzhledem k tomu, že celá práce se zabývá vlivem pastvy a zimního výskytu skotu na pastvině, uvítal bych ve všeobecném úvodu více informací o vlivu pastvy na půdu a koloběh N. Zejména pak bych uvítal více informací o zimním výskytu zvířat na pastvinách, jaké jsou alternativy k tomuto postupu, a jak je tento fenomén rozšířen (jaké přibližně procento farmářů využívá tuto technologii, jaká výměra půdy je takto zasažena atp.). Tyto informace by jistě umožnily čtenáři lépe zasadit dosažené výsledky do širších souvislostí (např. jak se vysoké hodnoty produkce měřené v oblasti s vysokou koncentrací zvířat mohou promítnout do celkové produkce N₂O dané farmy nebo širšího regionu).

V některých pracích, např. v kapitole 2 a 3, autor sledoval plochy s různou intenzitou vlivu zvířat, byl přítom použit jeden transekt od místa s největším po místo s nejmenším vlivem na každém bodě transektu, pak bylo provedeno měření v několika opakováních. Domnívám se, že při tomto uspořádání bude jen velmi obtížné rozlišit vliv zásahu od jiných environmentálních gradientů (například svahového gradientu atp.), které mohou být na zásahu nezávislé. Jinými slovy opakování na jednom bodě transektu by mohly být považovány za pseudoreplikace. Co vedlo autora k tomuto uspořádání, proč nebylo použito více transektů.

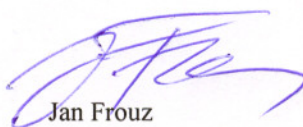
Jak ukazují literární data a jak bylo též ukázáno v předložené práci (kap. 5, 6) zvýšení produkce N₂O z půdy je spjata se zvýšeným vstupem dusíku do půdy. Nicméně, jak autor ukazuje v kapitole půdy různě zasažené disturbancí způsobenou přezimováním krav reagují na přísun dusíku různě. To může být způsobeno jednak rozdíly ve složení mikrobiálního společenstva jednak dalšími faktory prostředí, které s přísunem dusíku na pastvinách obvykle korelují (přísun uhlíku, sešlapávání atp.). Co autor soudí o relativním vlivu těchto faktorů. Pokoušel (ší) se autor v některých dalších nebo probíhajících experimentech rozkrýt příčiny těchto rozdílů?

Název kapitoly 6 je poněkud těžko srozumitelný, asi bych se přikláněl k formulaci the effect of small amount of nitrate nitrogen addition on...

V abstraktu se autor odvolává na specifickou plochu označenou M, která není dříve popsána, osobně bych doporučil tuto odvolávku odstranit a konstatovat pouze, že vliv přídavku A byl větší na plochách s větší přítomností krav.

Celkově hodnotím předkládanou práci velmi kladně a co nejdříve ji doporučuji k obhajobě.

24. 9. 2007



Jan Frouz

Oponentský posudek

na doktorskou disertační práci na téma :

Emise N₂O z půd pastvin

Autor : Ing. Jaroslav Hynšt

Pracoviště : Katedra ekologie a hydrobiologie, Biologická fakulta, Jihočeská universita
v Českých Budějovicích

Školitel : Prof. Ing. Miloslav Šimek, CSc.

Oponent : Ing. Pavel Růžek, CSc.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. v Praze-Ruzyni

Disertační práce je vypracována v 7 kapitolách na 58 stranách. První kapitola je zaměřena na úvod do problematiky, v poslední kapitole autor diskutuje získané výsledky. V kapitolách 2 – 6 jsou uvedeny vědecké práce autora, z toho 3 již publikované, 1 práce v tisku (*Biology and Fertility of Soils*, IF = 1,4, doktorand prvním autorem) a 1 práce připravená do tisku (doktorand prvním autorem). Z již publikovaných tří vědeckých prací je doktorand dvakrát spoluautorem a v publikaci „*High fluxes but different patterns of nitrous oxide and carbon dioxide emissions from soil in a cattle overwintering area*“ (*Agriculture, Ecosystem and Environment*, IF = 1,8) je uveden jako první autor. Všechny publikované i dosud nepublikované práce obsažené v doktorské disertační práci mají vysokou odbornou úroveň, postrádám však vyjádření autora k jeho podílu na použitých metodických postupech a získaných výsledcích.

Předložená práce se zabývá velmi aktuální problematikou emisí N₂O spojenou s často diskutovaným skleníkovým efektem atmosféry Země a odbouráváním stratosférického ozónu. Zaměření disertační práce navazuje na dlouhodobé zkušenosti s řešením této problematiky na školícím pracovišti doktoranda a na prestižní vědecké publikace školitele. Práce je dobře a přehledně zpracována po formální a obsahové stránce a kromě potvrzení některých známých skutečností přináší řadu poznatků v dané problematice.

Úvodní kapitola je dobře zpracována a svědčí o velmi dobré odborné orientaci autora v dané problematice. V části práce „*Aims and research questions*“ (strana 3 – 4) jsou správně

vytyčeny hlavní hypotézy, ale postrádám jasnější definici cílů práce. Použité metody práce jsou obecně formulovány v úvodní části a konkrétně pak v jednotlivých vědeckých publikacích.

Získané výsledky práce včetně statistického vyhodnocení jsou uvedeny a diskutovány v předložených vědeckých publikacích a shrnuty v závěrečné kapitole. K disertační práci mám několik připomínek a doporučení :

- Pokusné stanoviště je při hustotě 90 ks zvířat na 4 ha půdy abnormálně zatížené a je v rozporu s platnými agroenvironmentálními opatřeními. V případě, že by byl pozemek evidován jako pastvina, došlo by podle nařízení vlády č. 79/2007 Sb. k mnohonásobnému překročení limitu přívodu dusíku z exkrementů zvířat, který je 55 kg N/ha za rok. Jestliže se pozemek nachází v tzv. zranitelné oblasti, nesmí dojít podle nařízení vlády č. 103/2003 Sb. k nevratnému poškození drnu a rozbahnění povrchu půdy.
- Vzhledem k tomu, že data byla získána na jednom stanovišti, je nutné velmi opatrně postupovat při zobecnění a interpretaci dosažených výsledků (např. v kapitole č. 7 a v autoreferátu práce).
- V příští práci doporučuji zjišťovat kromě celkového uhlíku (např. kapitola 3, strana 14) také „využitelný“ uhlík (např. C_{hw1}).
- Velice oceňuji metodický přístup autora při měření v neporušených monolitech půdy (substrátu). Pro vysvětlení příčiny rozpadu N_2O na N_2 doporučuji stanovení redox potenciálu nebo obsahu O_2 .
- Z formálního hlediska doporučuji jednotný přístup k uvádění jednotlivých forem dusíku, v disertační práci je uváděno jak $NO_3^- - N$, tak i $N - NO_3^-$ apod.

Závěrem mohu konstatovat, že předložená doktorská disertační práce je velmi dobře zpracována, řešení uvedené problematiky je metodicky správné a přínosné pro rozvoj vědecké disciplíny. Doporučuji, aby práce byla přijata k obhajobě a v případě úspěšného obhájení byl doktorandovi přidělen akademický titul „Ph.D.“.





Ing. Jaroslav Záhora, CSc.
Tel.: 545133022
E-mail: zahora@mendelu.cz

OPONENTSKÝ POSUDEK disertační práce

Emise N₂O z půd pastvin

Autor: Ing. Jaroslav Hynšt

Disertační práce obsahuje 61 stran a je rozdělena do 7 kapitol. Je psána anglicky. Výjimkou je souběh českých názvů na titulních stranách a poděkování na straně následující. V této souvislosti si myslím, že by se v úvodní části našel prostor i pro český abstrakt či anotaci. V krátkém rozsahu obdobném rozsahu poděkování by jej čtenář práce mohl vnímat jako poctu mateřskému jazyku, samozřejmě pokud není práce v tomto směru svazována formálními pravidly.

Odstavec „Annotation“ vystihuje ve smyslu - „is a note that is added in order to explain it“ – podstatu celé práce. Autorem pojatá anotace odpovídá na otázku co a jak bylo zkoumáno.

Obecný (hlavní/celkový) úvod (Chapter 1 General introduction) a obecná diskuse (Chapter 7 General discussion) rámuje pět vložených kapitol sestavených z již publikovaných prací (kap. 2 – 5) a také z práce připravené do tisku (kap. 6). Ve dvou již publikovaných příspěvcích je Ing. Hynšt prvním autorem. Prvním autorem je také v práci připravené do tisku. Snad z důvodu odlišení od standardního členění představených vědeckých prací (Abstract, Introduction, Materials and methods, Results, Discussion, ... etc.) je pro kap. 1 a 7 volen přívlastek „General“. Podle mého názoru zcela zbytečně, neboť jiný úvod ani diskuse se v disertační práci na úrovni kapitol nenachází. Přesto si dovoluji tuto myšlenku ještě rozvést. Jistý obecný úvod zařazující práci Ing. Hynšta do kontextu naší doby a problémů v ní se vyskytující by práci určitě nijak neublížil. Mám na mysli závažné informace o „vazbě“ zhruba 40% současné lidské populace na uměle připravená dusíkatá hnojiva, přičemž jejich návratnost je nerentabilní a problematická. Uvádí se, že z jednoho sta atomů dusíku syntetizovaných při vysokém tlaku a teplotě do podoby dusíkatého hnojiva projde lidskými ústy pouze čtrnáct, při aplikaci do porostů píce v živočišné výrobě pouze čtyři atomy (Galloway et al. 2003). Dusíkatá zátěž pocházející ze zemědělské činnosti přitom představuje cca dvě třetiny celkové antropogenní zátěže dusíkem. V naší zemi máme navíc to „štěstí“, že se prakticky celé území republiky nachází v oblasti překročení kritických zátěží dusíkem a navíc, že je u nás situace poněkud horší než v ostatních evropských zemích (převzato ze Statistické ročenky životního prostředí České republiky). Česká republika je tedy z důvodu vysoké pozadí zátěže atmosférickou depozicí dusíku mimořádně vhodným územím pro

podobně zaměřená studia a experimenty. Proces denitrifikace, jenž je v centru pozornosti autora, je přitom jedinou možností jak reaktivní dusík (reactive N includes all biologically, photochemically, and radiatively active N compounds in Earth's atmosphere and biosphere) „vrátit“ zpět do podoby nereaktivní, do podoby molekulárního dusíku N_2 . Na základě výše uvedeného je možno s trochou nadsázky říci, že každé nové poznatky z oblasti emisí N_2O mají cenu zlata. A práce autora (autorů) takové cenné poznatky přináší.

Výše uvedená připomínka neznámá, že by řešenou problematiku autor neuvedl do souvislostí (viz. Chapter 1: General introduction – The formation of gaseous metabolites - poslední část odstavce), zmiňují pouze možnost jejího rozšíření o určité skutečnosti. Celý doprovodný text disertační práce (kap. 1 a 7) je věcný, stručný, s logickou stavbou, přesně na sebe navazující. Je však otázkou, zda by v úvodní části nepomohl k představení biochemické podstaty půdních procesů souvisejících s emitováním oxidů N nějaký obrázek nebo schéma.

Na konec obecného úvodu je vložena osnova doktorské práce. Ta by možná mohla být umístěna pro lepší přehled o tématických okruzích hned za obsahem, jakkoliv její stávající umístění navazuje na předcházející text.

Cíle práce byly podřízeny obhajobě nebo vyvrácení třech vyslovených hypotéz: (1) vzhledem k tomu, že pohyb skotu a vstup exkrementů vytváří podmínky příznivé pro tvorbu N_2O , jsou pastviny významným zdrojem N_2O , (2) účinky skotu popsané první hypotézou jsou ještě výraznější v pastevních ekosystémech pro přezimování, v zimovacích obůrkách, (3) v zimovacích obůrkách je možno identifikovat místa s různou zátěží skotu a emise N_2O vzrůstají podél gradientu zátěže směrem k nejvyšší zátěži. Uvedené hypotézy jsem vyčetl z textu, očísloval a doufám, že korespondují s autorovým členěním hypotéz.

V experimentální práci a v přístupu autora je nutno vyzdvihnout promyšlený postup jednotlivých pracovních kroků a snahu poznat a popsat podstatu dějů a procesů spojených s emisí N_2O z pastevní půdy. Pro úspěch práce bylo nezbytné zvolit odpovídající metodické přístupy. Všechna pozorování pocházejí z terénních měříšť vytyčených v zimovací obůrce podél gradientu zátěže skotem. Oxidy dusíku byly stanovovány plynovým chromatografem HP5890; anorganické formy dusíku byly měřeny kolorimetricky v půdním výluhu s 1M KCl. Pro měření frakcionace plyných dusíkatých metabolitů ve vztahu k dodanému substrátu bylo využito značeného dusíku ^{15}N . Ing. Hynšt tedy pro svoji doktorskou práci využil kapacity pracoviště se špičkovým vybavením pro daný záměr.

Autorovo členění kap. 7 (General discussion) neodpovídá výše uvedenému členění hypotéz, nicméně z textu je možno vyčíst obecný soulad s formulovanými hypotézami. Pouze zjištěné menší množství N_2O , resp. jiná molární frakce definovaná poměrem $N_2O / (N_2 + N_2O)$ není v souladu s hypotézou (3). Bližší vysvětlení autor nabízí pomocí vyššího pH v místech s vyšší zátěží, což kontroluje molární proporci N_2O a umožňuje dokončit denitrifikaci až do stupně N_2 .

Pro mě osobně by bylo představitelné shrnutí nejdůležitějších dosažených výsledků do kapitoly Conclusion (příp. General conclusion). Nicméně stručné konstatování na konci kapitoly 7 obecný závěr zastupuje: „In general, possibilities of mitigation of emission at overwintering areas are only limited and these areas will be probably always the significant source of N_2O .“.

K předložené práci mám následující otázky:

- 1) Intenzivní pastviny a zimovací obůrky zvláště představují významný bodový zdroj znečištění dusíkatými látkami. Jak si vysvětlujete malý ohlas zájmu vědecké komunity o tuto problematiku?
- 2) Jaká bude dle Vašeho názoru emise N_2O na intenzivních pastvinách v souvislosti s očekávanými změnami klimatu?
- 3) Představené práce jsou uváděny jako práce kolektivní. Přestože z kap. 1 a kap. 7 vyplývá, kterou částí problematiky jste se zabýval, můžete ozřejmit svůj podíl na týmové práci, resp. jaké jsou z hlediska Vašich zkušeností největší problémy při odběru vzorků plyných metabolitů a jejich analýz?
- 4) Jakým způsobem se může projevit proces adaptace edafonu na a dlouhodobé vysoké vnosi živin a dusíku v nejzatíženějších lokalitách – jde spíše o změnu mikrobiálního společenstva vyvolanou postupným vymizením rostlin, nebo o adaptaci stávajícího mikrobiálního společenstva v důsledku nadměrného tlaku skotu – jaká je setrvačnost těchto změn?
- 5) Jakou kapacitu dobytčích jednotek pro zimovací obůrku v dané lokalitě vidíte jako únosnou?

Některé další drobnosti nepovažuji vůbec za podstatné a sdělím je autorovi osobně. Zdůrazňuji, že uvedené poznámky jsou jen mým osobním názorem, který nechci ani vnútit autorovi, ani jím nechci ovlivnit komisi, a tím spíše jím nechci snížit význam práce, kterou považuji za mimořádně hodnotnou.

Domnívám se, že autor prokázal schopnost samostatně vědecky pracovat, a to jak po stránce experimentální, tak i při vyhodnocení a interpretaci získaných výsledků a při jejich formální prezentaci. Práce přinesla poznatky prohlubující znalosti z oblasti emise N_2O na intenzivních pastvinách. Podle mého soudu jsou zde všechny důvody k tomu, aby bylo Ing. Jaroslavu Hynštovi umožněno obhajovat disertační práci a pokud bude obhajoba úspěšná, aby mu byl udělen titul PhD. podle příslušného zákona o vysokých školách.

V Brně dne 20. 9. 2007

Jaroslav Záhora

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně
Fakulta agronomická
Ústav agrochemie, půdoznalství,
mikrobiologie a výživy rostlin
Zemědělská 1, 613 00 BRNO