

### **Oponentský posudek disertační práce Ing. Jana Hájka „The impact of different management treatments on upland meadow characteristics“**

Předložená disertační práce zahrnuje 98 stran, z toho 90 stran textu, zbytek tvoří fotografická příloha. Práce má standardní strukturu vědeckých prací a je členěna na kapitoly Introduction, The goals of the thesis, Methods, Results, Discussion, Conclusion, Reference. Navíc obsahuje práce český souhrn a na konci disertace jsou zařazeny přílohy (Appendix).

Po formální stránce je předložená práce v pořádku a obsahuje všechny nezbytné náležitosti. Členění je logické a odůvodněné. Ve studii se téměř neobjevují překlepy, anglický text je po odborné, stylistické a gramatické stránce bezvadný. Výběr literatury je dostatečný, prameny jsou správně citovány. Úvod práce je z hlediska obsahu a délky relevantní a dostatečně vhodně zdůvodňuje motivaci pro provedení daného výzkumu. Cíle práce logicky vyplývají z úvodu a byly jasně a výstižně formulovány. Metodika práce je správná, a velmi detailně seznamuje se všemi metodickými aspekty. Data byla správně zpracována a analyzována. Výsledky jsou po formální i obsahové stránce vhodně uvedeny, kapitola „discussion“ poskytuje dostatečné komentář a zdůvodnění výsledků včetně srovnání s relevantními výsledky prací jiných autorů. Kapitola „Conclusion“ je bez závažných nedostatků. Vytčené cíle práce byly evidentně splněny. Tabulky, grafy a mapové přílohy jsou přehledné a poskytují očekávanou informaci.

#### **Formální připomínky**

- V kapitole „Results“ se objevila citace literatury (str. 37, Chytrý et al., 2007). Vzhledem k tomu, že se jedná o část práce, kde autor představuje výsledky své vlastní práce, je citování jiných zdrojů nevhodné. Jedná se však pouze o jednu citaci, další části kapitoly jsou v pořádku.
- Mapové přílohy jsou s ohledem na charakter práce (disertace) podle mého názoru nedostatečné. Např. mapa s lokalizací zájmového území (str. 26) svůj účel nakonec splní, ale 1) nemá dostatečnou kvalitu zobrazení (pravděpodobně sražena z internetu), 2) chybí standardní součásti map, tj. severka, měřítko, a 3) autor se bohužel snaží v jedné mapce kombinovat více hierarchicky odlišných informací (orientační lokalizaci studované lokality a detailní umístění modelových ploch). Výsledkem je, že uvedená mapa neinformuje dostatečně ani o jednom, ani o druhém. Správně by měla být zařazena mapa malého měřítka, např. s šipkou ukazující na umístění zájmového území v rámci ČR, a dále mapa velkého měřítka s vymezením modelových ploch, podávající bližší informace o lokalizaci modelových ploch v kontextu nejbližšího okolí.

#### **Obsahové připomínky**

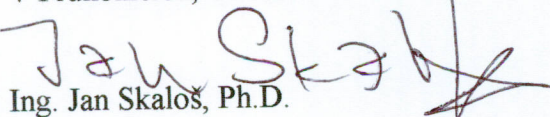
- Ačkoliv nebyla analýza historického vývoje lokality cílem práce, bylo by vhodné vnést do disertační práce historickou perspektivu, tj. stručně nastínit dynamiku základních historických změn land use/land cover studované lokality. S ohledem na historii studovaného území a pro pochopení jeho funkce je to podle mne nezbytné.

Stačilo by rešeršní formou, případně doplnit ukázkami starých map a leteckých snímků.

- S ohledem na navržený modelový management (simulovaný na pokusných plochách), je velikost sledovaných ploch podle mne malá, což může vést k problémům při zobecnění výsledků práce. Vzhledem k tomu, že zobecnění poznatků získaných případovou studií je jedním z hlavních přínosů této práce (přispívajícím k pochopení problematiky vývoje krajiny tzv. Sudet), doporučuji autorovi velikost studovaných lokalit obhájit.

**Závěr:** Doktorand Ing. Jan Hájek předkládá dobře zpracovanou disertační práci. V posudku uvádím několik připomínek, které mají víceméně formální charakter a nesnižují kvalitu práce. Z tohoto důvodu doporučuji studii ing. Jan Hájka po obhajobě při státní doktorské zkoušce schválit.

V Průhonicích, 24.1.2011

  
Ing. Jan Skaloš, Ph.D.

# OPONENTSKÝ POSUDEK DISERTAČNÍ PRÁCE

Téma: „The impact of different management treatments on upland meadow characteristics “

Autor: **Ing. Jan Hájek**

Školící instituce: **Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta**

Vedoucí práce: **doc. RNDr. Emilie Pecharová CSc.**

Oponent: **prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.**

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta**

Disertační práce Ing. Jana Hájka je zaměřena na hodnocení vlivu kosení, hnojení a vápnění na změny spektra rostlinných společenstev vybraných opuštěných lučních porostů v pokročilém sukcesním stadiu v severní části povodí Horského potoka na pravobřeží Lipenské přehradní nádrže. Práce, ačkoliv to autor nezmiňuje, úzce souvisela s aktivitami Výzkumného záměru MSM 6007665806 Trvale udržitelné způsoby zemědělského hospodaření v podhorských a horských oblastech zaměřené na vytváření souladu mezi jejich produkčním a mimoprodukčním uplatněním.

Předložená práce má standardní charakter. Je klasicky členěna, má rozsah 90 stran a 9 stran příloh s vlastními fotografiemi. Textová část je doplněna 6 tabulkami a 30 obrázky. V přehledu použité a citované literatury autor uvádí 94 citací z nichž je více než polovina (54) ne starších deseti let a také více než polovina (55) citací pochází od zahraničních autorů.

Literární přehled je stručný, kompaktní a cílený na téma práce. Má rozsah 25 stran a soustřeďuje se na způsoby managementu lučních porostů a na charakteristiku vybraných fytoocenóz. Proporce ostatních kapitol jsou přiměřené typu práce. Disertační práce je psaná v angličtině. Netroufám si hodnotit gramatickou stránku, stylisticky a odborně terminologicky je však dobře zpracovaná. Formální úprava práce je na velmi dobré úrovni, bez chyb.

## *Aktuálnost zvoleného tématu*

Téma disertační práce je aktuální pro zemědělskou praxi i další výzkum. Inovačním prvkem je především komplexnost hodnocení rozdílných fytoocenóz v typické lokalitě jak

z hlediska agrotechnických postupů, tak botanického i environmentálního. Výstupy lze zobecnit a poskytnout metodické materiály pro management degradovaných trvalých travních porostů.

### *Splnění sledovaného cíle*

Základním vědeckým cílem disertační práce bylo zjistit reakci rozdílných typů opuštěných a degradovaných lučních porostů na vybrané způsoby managementu (kosení, hnojení kejdou a vápnění) resp. popsat vliv zásahů na vybrané parametry fytocenóz a charakterizovat distribuci a preference lučních druhů v závislosti na uvedených zásazích. Při stanovení dílčích cílů práce nebyly formulovány hypotézy. Po prostudování práce mohu konstatovat, že vytčené cíle byly splněny.

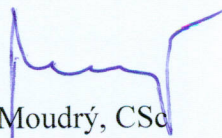
### *Zvolené metody zpracování*

Výzkum byl členěn z metodického hlediska do čtyř navazujících etap vycházejících ze zadaných cílů práce. Základem byla charakteristika zájmové oblasti, popis čtyř studovaných lučních porostů, přesná lokalizace a popis experimentálních ploch a designu pokusu. Na pokusném stanovišti byla během tří vegetačních sezón sledována pokryvnost rostlin, tvorba nadzemní fytomasy a diverzita Shannon-Wienerovým indexem. Tříleté období sledování je podle mého názoru z hlediska průkaznosti změn krátké. Teprve při nejméně dvojnásobné době sledování bude možné vyloučit cykličnost ve změnách druhové skladby a hodnotit vliv managementu či dalších faktorů prostředí. Dalším zásadním metodickým nedostatkem je i malá plocha (30 x 30 cm) zjišťování pokryvnosti druhů i produkce biomasy, resp. počet opakování. Projevuje se zde velký vliv variability porostů a tím vzniká i značná chyba při hodnocení. Při malé hodnocené ploše je vyhodnocení působení hnojiv, zejména u kejdy problematické. Také způsob aplikace kejdy (dokumentovaný ve fotografické příloze) se jeví jako nevhodný jak z hlediska způsobu tak plochy aplikace. Její využití porostem může být značně ovlivněno průběhem počasí. V práci jsem nenašel údaje o obsahu živin v aplikované kejdě. Pozitivem předložené práce jsou vhodné statistické metody a postupy zpracování výsledků, které jsou bohužel ovlivněny (spíš negativně) nevhodnými metodickými postupy. Domnívám se, že vzhledem k dlouhodobému a relativně komplexnímu zkoumání pravobřeží Lipna je možné posoudit dlouhodobější výsledky.

### *K výsledkům disertace*

Výsledky jsou přehledně dokumentovány tabulkami a grafy. Práce přinesla nové poznatky z hlediska komplexního hodnocení produkční schopnosti degradovaných travních porostů s rozdílnou fytoecologickou skladbou a jejich změny vlivem odlišného managementu, upřesnění pěstitelské technologie. V diskusi nebo alespoň při obhajobě by měly být vysvětleny příčiny vysokého obsahu  $C_{ox}$ . V práci by měly být údaje o produkci sušiny uváděny v  $kg \cdot m^{-2}$  nebo v  $t \cdot ha^{-1}$  a mělo by být provedeno srovnání s jinými porosty z podobných lokalit. Při obhajobě je také třeba diskutovat trendy ve vývoji pokryvnosti a diverzity, zda jsou trvalé, nebo jsou součástí cykličnosti vývoje porostů.

Na základě prostudování a hodnocení předložené dizertační práce Ing. Jana Hájkou souhlasím aby po doplnění požadovaných informací a zdárné obhajobě mu byl udělen vědecko-akademický titul „philosophiae doctor“ (PhD) ve vědním odboru Aplikovaná a krajinná ekologie.

  
prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.

Katedra rostlinné výroby a agroekologie,  
Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích

**Doktorská disertační práce: The impact of different management treatments on upland meadow characteristics.** (Vliv různých hospodářských zásahů na charakteristiky horské louky)

Autor disertace: **Ing. Jan Hájek**

Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích  
Oborová rada aplikované ekologie.

Oponent práce: doc. RNDr. Jan Pokorný, CSc., ENKI, o.p.s. Třeboň,  
Dukelská 145, 379 01, pokorny@enki.cz

Předložená práce je napsána v angličtině, má 90 stran textu s grafy a tabulkami. Příloha obsahuje 16 fotografií, které ilustrují studované porosty a prováděné zásahy. K práci nejsou přiloženy kopie prací publikovaných ani kopie rukopisů poslaných do tisku. Na vyžádání jsem obdržel následující dvě práce ing. J. Hájka:

HÁJEK J. 2010: The response of four abandoned upland phytocoenoses to different management treatments. - Journal of Landscape Studies 3: 29-39.

HÁJEK J. & POLÁKOVÁ S.:2010: The impact of cutting, liming and fertilising on characteristics of abandoned upland meadows in the Czech Republic., Grass and Forage Science

Úvod práce o cca 20 stranách je věnován přehledu literatury o následcích přerušení lučního hospodaření na další vývoj lučního ekosystému. V kapitole Hospodářské zásahy (Management treatments, str. 8 – 15) soustředil autor práce zahraniční a české o efektu vápnění, kosení, pastvy, hnojení (převážně NPK) na luční ekosystémy. Tato kapitola pojednává četné literární prameny, text však není dále členěn. Uvítal bych vysvětlení, podle jakého schématu autor svoje poznatky z literatury řadil. Očekával bych, že poznatky z této kapitoly shrne, aby je využil pro formulaci cílů a otázek práce. Cíle práce na straně 26 jsou formulovány obecně, postrádám využití poznatků, které autor soustředil v předchozích kapitolách:

- 1) testovat statistické rozdíly mezi jednotlivými typy luk v pokryvnosti, množství nadzemní biomasy a indexem diverzity v průběhu všech sezón pokusu.
- 2) popsat efekt různých hospodářských zásahů na pokryvnost, biomasu a diverzitu studovaných lučních typů v jednotlivých letech.
- 3) popsat preference a vztahy lučních druhů v závislosti na hospodářských zásadách a jednotlivých letech.

Zde si měl autor představit, jaká data bude sbírat a jaké výsledky může dostat.

Na základě obecně stanovených cílů u takto široké problematiky, není možné (podle mého názoru) navrhnout a uspořádat experiment, který by poznání posunul kupředu.

V této fázi mohl student zkusit „předpovědět“, které druhy budou kosením, organickým hnojením nebo vápněním podpořeny a které potlačeny, uvědomil by si nutnost znalosti podmínek stanoviště pro testování svých předpokladů.

**Kapitola Metody** obsahuje mapku, stručný popis studované lokality včetně přehledu fytocenóz a popis čtyř experimentálních lučních typů: mokrá louka s dominancí *Molinia caerulea*, druhově chudý porost s dominancí *Carex brizoides*, druhově chudý porost s dominancí *Calamagrostis villosa* a mokrá louka s *Filipendula ulmaria*. V každém ze čtyř experimentálních porostů byla vymezena jedna permanentní monitorovací plocha o straně

520cm a rozdělena na 16 čtverců, každý o straně 130 cm. Hodnotila se plocha  $1\text{m}^2$ , aby se neprojevil okrajový efekt. K odběru biomasy sloužil malý čtverec o délce strany 30 cm, vymezený v každém velkém čtverci.

Zde postrádám zdůvodnění, proč se autor domnívá, že v průběhu tříletého pokusu v trvalých porostech se jednotlivé plochy neovlivní. Mám na mysli pohyb vody, činnost bezobratlých i menších obratlovců a hlavně vzájemné propojení kořenových systémů prostřednictvím mykorrhiz. Takové pojednání s využitím literatury by mělo být součástí doktorské disertace. Prováděné hospodářské zásahy: sečení 1x ročně, aplikace mletého vápence ( $250\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ), hnojení dobytčí kejdou. Jako kontrola sloužila plocha bez zásahu. Vápenec a hnůj byly aplikovány jednou za rok na začátku vegetační sezóny v letech 2006, 2007, 2008.

Sběr dat: biomasa byla odebírána jedenkrát ročně v první dekádě července. Ve velkých čtvercích (strana 1m) byla zhodnocena zvlášť pokryvnost mechů a ostatních rostlin, sestaven seznam cévnatých rostlin pro každou plochu a pokryvnost každého druhu. Biomasa byla odebírána z malých čtverců  $30 \times 30\text{cm}$ . Odebraná biomasa byla roztríděna podle druhů, vysušena a zvážena.

Vzorky půdy pro chemické analýzy byly odebrány 1x z každého experimentálního čtverce ( $3\text{cm}$  průměr, hloubka  $10\text{cm}$ ).

Dále je popsán způsob statistické analýzy

### **Kapitola Výsledky obsahuje:**

seznam všech cévnatých rostlin nalezených v průběhu tří let ve všech čtvercích (seznam neposuzuji). Dále kapitola obsahuje tabulku výsledků chemických analýz půdy bez komentáře. Není vysvětlen význam „L. dry matter“ (hodnoty c. 90%), obsah P je pod prahem citlivosti metody u všech vzorků, C-ox je v polovině případů vyšší než 50% sušiny, což odpovídá obsahu uhlíku v humusu. Jak byl určen povrch půdy pro odběr vzorků půdy není popsáno. Tato tabulka na straně 41 je jediným zdrojem informací pro exaktní popis stanoviště a experimentálních ploch. U této tabulky není komentář, v dalším textu včetně diskuse jsem na tuto tabulku nenašel jediný odkaz.

Popis půdy a jejího chemického složení je nedostatečný. Z práce není patrné, zda vzorky s obsahem organického uhlíku okolo 50% byly odebírány z opadu nebo zda jde o rašelinu. Postrádám tabulku primárních dat, tj. hmotností biomasy a pokryvnosti. Tyto údaje je nutno hledat jednotlivě v rozsáhlé kapitole 4.1. (Statistické hodnocení, str. 41 – 70), obsahující na 30 grafů, prezentující následující charakteristiky třech studovaných porostů: ln (pokryvnosti), biomasa v jednotlivých letech, Shannon-Wiener index biodiverzity, CA studie, dále grafy statistického hodnocení efektu hospodářského zásahu na pokryvnost, hmotnost biomasy a CCA ordinace (například: vztah druhového zastoupení k hospodářskému zásahu, roku a k množství biomasy).

V práci nejsou uvedena množství sklizené biomasy na  $1\text{m}^2$ , tedy v jednotkách jak se běžně vyjadřují. Abych získal představu o množství sklizené biomasy, vyhledal jsem na straně 53 (Fig. 16) v legendě číselné údaje o biomase ve třech experimentálních porostech podle hospodářských zásahů a let. Nejnižší hodnota 20g, nejvyšší hodnota 55g, jsou hodnoty biomasy z  $0,09\text{m}^2$ . Přepočteno na  $1\text{m}^2$ , jak se hodnoty biomasy běžně uvádí, je to  $220\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$  až  $610\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ . Množství sklizené biomasy je potřeba diskutovat a porovnat s výsledky podobných lokalit a snažit se rozdíly ve sklizeném množství biomasy vysvětlit.

## Kapitola Diskuse (str 70 – 78)

je členěna na 4 části podle studovaných lučních typů (*Molinion*, *Carex brizoides* community, *Calamagrostis villosa* community, *Lysimachio vulgaris-Filipendulo ulmariae.*). To je ovšem jediné členění celé diskuse. Je to následek obecně formulovaných cílů práce.

V celé práci jsem nenašel, co se míní pod pojmem v titulu „upland meadow characteristics“: Biomasa a pokryvnost?

Diskuse neuvádí výsledky do souvislostí, diskuse není dělena s ohledem na stanovené cíle práce či jednotlivé okruhy problémů. Čtenář se opakovaně ztrácí ve větách, jako je například hned úvodní věta celé diskuse: „Among all meadow types studied, *Molinion* had high values of both the cover and biomass independently of the treatment, only *Carex brizoides* community had higher values“.

Velmi častá jsou srovnání typu (str 72, odst. 3): „The response of botanical composition...dále shrnu česky: botanické složení a druhová bohatost *Molinia com.* reagují na seč různě. Hakrová, Wotavová (2004) zjistily jak změny druhového složení, tak pokles druhové bohatosti. Naproti tomu Jongepierová et al. (1994) zjistili vyšší druhovou bohatost v porostech po dvou letech dominance *Molinie*. Mé výsledky jsou v souladu s pozorováním Jongepierové et al (1994) atd.“ (konec citátu). Podle mého názoru je pro vysvětlení konkrétních pozorovaných jevů nutná znalost konkrétních podmínek stanoviště. Bez konkrétních znalostí stanovištních podmínek vyznívá diskuse obecně a těžko lze pozorované jevy vysvětlit a dospět ke konkrétním závěrům.

Diskusi v disertační práci jsem konzultoval ještě s Dr. J. Květem, kterému autor ve své práci děkuje za konzultace. Konstatovali jsme, že v práci chybí popis konkrétních podmínek stanoviště v průběhu tříletého experimentu. Například: zda se aplikovaný vápenec rozpustil do půdy nebo vytvořil nerozpustné vrstvy v organickém opadu. Jaký byl přibližně obsah živin v aplikované kejdě? Zda po aplikaci přšlo nebo kejda zaschla. Seče probíhaly vždy v první dekádě července, byly fenologické fáze vždy podobné? Jak jsou rozloženy kořeny v půdě, mají hodně mykorrhiz? Vápenec mykorrhizu narušuje. Byly rostliny, které po seči odnožovaly, příští sezónu slabší (obnova byla na úkor vytváření zásob pro příští rok)? Lišily se sezóny v množství srážek a v teplotách? Jak byly ovlivněny experimentální plochy srnčí zvěří, hlodavci atd.? Chybí popis stanoviště, charakteristika půdy, trofie půdy, obsahu organických látek, vrstvy detritu, vlhkosti půdy. Tyto údaje nemusí být vždy číselné, je ovšem nutné vědět, zda půda a rostliny trpí nedostatkem vápníku a dalších alkálií, zda jsou v půdě rozložitelné organické látky, zda se půdní profil snadno sytí vodou. Pozoroval autor nějaké rozdíly v experimentálních porostech podle vzhledu a vzrůstu (odstín zelené barvy, velikost, nástup kvetení, pevnost listů a prýtu)? Srovnání jeho výsledků s literaturou, tak jak je prezentováno v diskusi, zůstává pouze na obecné úrovni a nejde k úrovni poznání kausálního.

## Závěr

je členěn do třech částí podle cílů stanovených na konci Úvodu.

- 1) všechny 4 studované luční typy se lišily významně v množství sušiny nadzemní hmoty, pokryvnosti a indexu diverzity. V průběhu experimentu biomasa vzrůstala nezávisle na managementu, ovšem velice různou intenzitou podle fytocenóz.

V diskusi postrádám vysvětlení tohoto faktu.

Dávám k úvaze – lze všeobecný růst biomasy s časem vysvětlit aplikací vápna a kejdy na experimentální plochy a z nich se šíří translokací v kořenovém systému? Je někde diskutováno, jak konkrétní fytocenózy reagují na konkrétní management? – to by byl přínos ve smyslu oboru aplikovaná krajinná ekologie



- 2) Vliv zásahu na pokryvnost. Vápnění a hnojení vedlo ke zvýšení pokryvnosti, kosením se pokryvnost slabě snížila. Zvýšila se pokryvnost *Molinion a Calamagrostis*. Index biodiverzity nebyl ovlivněn zásahem, avšak relativně stoupal (v čase?) atd.
- 3) CA ordinace diagram rozdělil druhy zřetelně do tří skupin. Autor dále pokračuje: ...These species , grouped together in ordination indicate the same conditions and preferences for growth.

V diskusi by mělo být vyloženo, o jaké konkrétní podmínky jde.

Závěry jsou formulovány v pojmech 4 lučních typů, jejich biomasy, pokryvnosti a indexu diverzity. V oboru aplikované a krajinné ekologie potřebujeme konkrétnější závěry o reakci porostů a druhů na hospodářské zásahy.

Na konci práce by se měl autor zhodnotit, jak byly naplněny cíle práce a jaké poznání tato disertační práce přinesla?

Primární údaje o produkci a pokryvnosti byly získány třemi odběry v průběhu tří let z malých ploch vzhledem k délce experimentu a povaze zásahu (hnojení 1x ročně dobytčí kejdou a mletým vápencem na plochy 1,3 x 1,3 m). Je nutno doložit, zda jde o standardní metodu a zda rozměr čtverců je dostatečný aby nedošlo k vzájemnému ovlivňování.

Zásadní nedostatek vidím v popisu stanoviště a podmínek v průběhu tříletého experimentu..

#### **Závěr posudku:**

**Předložený rukopis disertační práce Ing. J. Hájků doporučuji k obhajobě s tím, že autor připraví písemné odpovědi na moje dotazy a připomínky.**

Jindřichův Hradec  
5..4. 2010

Jan Pokorný

