

## Posudek školitele na diplomovou práci

**Název práce: Společenstva půdních hlístic při různých způsobech obnovy vřesovišť (Communities of terrestrial nematodes after different approaches to heathland restoration)**

**Autorka práce: Bc. Petra Radochová**

**Diplomová práce se zabývá velmi zajímavým a závažným tématem obnovy vřesovišť na bývalé zemědělské půdě v Nizozemí. Práce má celkem 77 stran, 14 tabulek, 21 obrázků a vhodný výběr citované literatury. Je psána jasně a srozumitelně jen s malým počtem překlepů. Členění do kapitol je přehledné, s drobnými výjimkami, a prezentace je v souladu požadavky kladenými na diplomové práce.**

Níže uvedené poznámky poukazují na některé nejasnosti nebo nepřesnosti v textu a metodické problémy, které je nutno brát v úvahu. Celkově se ale autorka vyrovnala s prací velmi dobře. Studium těchto zdánlivě „jednoduchých“ živočichů není totiž vůbec snadné.

**Český a anglický abstrakt výstižně shrnují hlavní výsledky studie.**

Poznámky:

V českém abstraktu je napsáno, že extrakce hlístic byla provedena ze 174 vzorků, v anglickém abstraktu je uvedeno 60 vzorků.

**Úvod a literární přehled jasně formulují cíle práce, historický vývoj vřesoviště a jejich obnovy. Stručně a výstižně je popsána role půdních organismů pro fungování ekosystému a zapojení hlístic do procesů v půdě.**

Poznámky:

Str. 8, odstavec 3: Hlístice nejsou mikroorganismy, jsou počítány mezi půdní mikrofaunu (správně uvedeno na straně 18). Tvrzení o snadné identifikaci trofických skupin je poněkud zavádějící. Například druhy, které mají v ústním ústrojí stomatostilet, mohou být fytofágní, mykofágní nebo dravé. Pro určení trofické skupiny je pak nutné určit rod nebo skupinu druhů v rámci rodu. Navíc se potravní nároky mohou měnit během ontogenese – zde je mnoho otázek otevřených pro další výzkum.

Str. 19-20: Výčet vlastností hlístic podle Bongerse (1999) některé věci zjednodušuje. Generační cyklus může trvat také měsíce (i v optimálních laboratorních podmínkách). Permeabilita kutikuly se u různých skupin druhů liší – proto se liší i citlivost na škodlivé látky v prostředí.

**Metodika je přehledně popsána, na některé formulační drobnosti nebo nejasnosti je upozorněno níže.**

Poznámky:

Str. 21: Pro rychlou orientaci je zde vhodné udat zeměpisné souřadnice území.

Str. 22, poslední odstavec: Pro přehlednost by bylo lépe mluvit o vlhkých a suchých plochách obnovovaných vřesovišť, které jsou pak porovnávány s vlhkými a suchými původními vřesovišti.

Str. 23: Nenalezl jsem údaj o množství inokulovaného organického materiálu (něco podobného Tabulce 1).

Str. 25, první odstavec: Na Obr. 9 na straně 34 nejsou vzorky z Kopeckého válečků, ale interpretace grafu SI a EI. Tento obrázek ale přímo v citovaném článku není.

Str. 26: Schlaghamerský et al. (2014) místo (2013); totéž v Seznamu literatury.

- Str. 26: K denaturaci bílkovin formaldehydem dojde vždy, ale horký roztok usmrtí hlístice okamžitě a nedojde k možnému potrhání tkání při pomalém umírání.
- Str. 28: Hodnocení dominance (D) podle Lososa a kol. (1985) mi není úplně jasné. Autoři (str. 221) uvádějí vzorec  $D = n \cdot 100/s$  (%),  $n$  = počet jedinců určitého druhu,  $s$  = celkový počet jedinců. Eudominantní druh má více než 10%, dominantní 5-10%, subdominantní 2-5%, recedentní 1-2%, subrecedentní méně než 1%. Tedy dominantní rod má více než 5% a méně než 10%. Zápis, tak jak je proveden na str. 28, tomu ale podle mého náhledu neodpovídá.
- Str. 30: Tabulka 3 je až příliš zjednodušená. Není výjimkou, že perzistoři jsou dominantní druhy (často v dlouhodobě stabilizovaných ekosystémech). Perzistoři mohou úspěšně kolonizovat oligotrofní substráty, na kterých se kolonizátoři prostě neuživí. O počtu potomků, které je samice schopná přivést na svět, jsou v tom obrovském množství druhů jen útržkovité znalosti. O tom, že i  $K$ -strategové mají velké gonády a mohou mít současně větší počet vajec v děložce než jen jedno, se lze snadno přesvědčit studiem většího počtu dospělých samic. Nejde o kritiku autorky diplomové práce, zdroj je relevantně citován (Bongers 1990), ale život hlístic je prostě rozmanitější, než se vejde do indexů.
- Str. 31: Jde o zobecněný vzorec. Bongers (1990) použil frekvence výskytu taxonu ve vzorku ( $MI = \sum v(i).f(i)$ ). Pokud je přímý odkaz na původní práci, je lépe uvést vzorec tak, jak je v ní uveden. A potom třeba jeho zobecnění, např. tak je v knize Wilson M. J., Kakouli-Duarte T. (eds.) 2009: Nematodes as Environmental Indicators. Wallingford, CAB International, 326 pp.
- Str. 32: Basal Index BI zavedli až Berkelmans R., Ferris H., Tenuta M., van Bruggen A.H.C. 2003: Effects of long-term crop management on nematode trophic levels other than plant feeders disappear after 1 year of disruptive soil management. *Appl. Soil Ecol.* 23: 223-235.
- Str. 33: Zařazení *Pristionchus* pod omnifágii podle NINJA je formálně možné. Pak je ale třeba vzít v úvahu, že jde o „ $r$ -strategického omnifága“ z řádu Rhabditida (Diplogastrina) a tudíž něco zcela odlišného od „ $K$ -strategických omnifágů“ z řádu Dorylaimida. Jenže dravci z řádu Mononchida se kromě hlístic mohou také živit bakteriemi a fytoparazitické druhy rodu *Aphelenchoides* také houbami (např. viz Yeates G.W. 1987: Nematode feeding and activity: the impotence of development stages. *Biol. Fertil. Soils* 3: 143-146; Yeates et al. 1993). Lze je tudíž také možno brát jako omnifágy – viz též poznámku ke straně 8. Opět nejde o kritiku autorky diplomové práce, jen o upozornění, že s automatizovanými výpočetními nástroji je nutné pracovat opatrně – se zpětnou vazbou na znalost habitatu. Pro dobře zrající kompost je omnifágie u *Pristionchus* přijatelnou variantou, pro půdní prostředí obnovovaných vřesovišť je smysluplnější řadit rod k cp-1 bakteriofágům a vložit ho do výpočtu EI.

**Výsledky přinášejí řadu nových a zajímavých poznatků o hlísticích v počátečních stádiích řízené obnovy vřesovišť. Využití různých metodických přístupů k vyhodnocení bioidikačních schopností hlístic ke sledování postupné rehabilitace původních habitatů vřesovišť v různých vlhkostních podmínkách hodnotím velmi kladně.**

Poznámky:

- Str. 36, Obr. 10: Vysvětlení zkratk „D“ a „W“ je nadbytečné – nejsou v grafu použity.
- Str. 36: Zde je uváděna početnost jedinců na jeden gram půdy, na straně 37 na 10 gramů půdy. Abundanci je nutno uvádět jednotně.
- Str. 38: Na Obr. 11 jsou zkratky WCC a DCC, v Příloze 1 ale nejsou. Nejspíše jde o záměnu s WC a DC. Je vhodné psát „obnovovaná suchá (vlhká) vřesoviště“ pokud jsou výslovně srovnávána s původními suchými (vlhkými) vřesovišti.

- Str. 39, první odstavec: Zde se píše, že skupina bakteriofágů a mykofágů byla ovlivněna vlhkostním režimem (habitatem) s odkazem na Tab. 8. Tabulka 8 na straně 40 ale uvádí pro habitat nesignifikantní rozdíl, signifikantní je pro ošetření a vztahuje se k roku 2014.
- Str. 38 a 41: Není vhodné dávat údaje o Shannon-Weaverově indexu do kapitoly „4.2. Trofické skupiny“. Pro tyto údaje je vhodná kapitola „4.3. Indexy“.
- Str. 40, Tab. 7: Podle novějších poznatků patří rod *Metateratocephalus* do čeledi Metateratocephalidae a řádu Araeolaimida, rod *Teratocephalus* patří do čeledi Teratocephalidae a řádu Rhabditida (Andrássy I. 2005: Free-living Nematodes of Hungary (Nematoda Errantia) Volume I. Budapest: Hungarian Natural History Museum and Systematic Zoology Research Group of the Hungarian Academy of Sciences. 518 pp.). Předpokládám, že kurzívou jsou subdominantní až subrecedentní rody, kategorie recedentních rodu je totiž vynechána.
- Str. 45: V kvadrátovém grafickém zobrazení na Obr. 15 chybí označení jednotlivých kvadrátů a není ani v metodice. Specialista na půdní hlístice ví o co jde, ale ostatní musí dále hledat v literatuře. Pro publikaci doporučuji zvětšit velikost znaků, číslic a písmen – takto jsou téměř nečitelné (podobně pro Obr. 16).
- Str. 45 a 46: Zde se píše, že „množství hlístic s cp-1 je nízké v obou letech“. To ale může být důsledek vyloučení „dauerlarv“ z výpočtů (strana 33, poslední odstavec), pokud bylo aplikováno i při tvorbě trojúhelníkového zobrazení. Toto vyloučení doporučuji např. Bongers a Bongers (1998). Rozhodně to platí pro dauerlarvy (invazní larvy) entomopatogenních hlístic. U volně žijících Rhabditidae s.l. a Diplogastridae s.l. je to poněkud problematické, protože tato vývojová stádia se tvoří při nedostatku potravy a tak jsou zachycena v okamžiku usmrcení. Během transportu a zpracování vzorků ale obvykle uběhne řada dnů, populační hustoty bakterií mohou klesnout pod úživnou mez což může vést k vývoji dauerlarv. Pokud jsou v materiálu také dospělí jedinci lze předpokládat, že populace se v okamžiku odběru vyvíjela, přijímala potravu, měla aktivní vliv na trofickou síť v půdě a je jí lépe z výpočtů nevylučovat. Cp-1 bakteriofágy lze případně vyloučit výpočtem MI25.

### **Diskuze a Závěr jsou adekvátní tématu a výsledkům práce.**

#### **Poznámky:**

Nejsem si jistý, zda lze početnost hlístic dávat jednoznačně do souvislosti s tím, že vlhké vřesoviště je více stressem řízený ekosystém. Záleží na druhu, pro mnohé hlístice představuje stress naopak sucho v půdě. Studie Frouze a kol. (2013a) se zabývá zcela jinými ekosystémy než jsou vřesoviště, k zobecnění je proto nutno přistupovat opatrně. Je ale pravda, že výsledky ordinací trofických skupin dávají podklad k závěru, že vývoj rekultivovaných vřesovišť probíhá na vlhkých stanovištích rychleji než na suchých.

### **Závěrečné hodnocení diplomové práce:**

**Studie přinesla nové a publikovatelné výsledky a celkově vyhovuje požadavkům kladeným na diplomové práce.**