



## Posudek na magisterskou práci

školitelský posudek  
 oponentský posudek

bakalářská práce  
 magisterská práce

**Autor: Bc. Dominika Nováková**

**Název práce: Optimalizace složení agarového kultivačního média pro testy ekotoxicky nanočástic na kroužkovci *Enchytraeus crypticus***

**Vedoucí práce: doc. Ing. Miloslav Pouzar, Ph.D.**

**Oponent: doc. Mgr. Irena Lovětinská Šlamborová, Ph.D.**

### Struktura/členění práce:

Práce je členěna standardním způsobem na část teoretickou a experimentální. V teoretické části autorka provedla podrobnou a velmi kvalitní literární rešerši s využitím dostatečného množství správně citovaných literárních zdrojů. Zaměřila se zejména na dostupné informace o možnostech testování cytotoxicity vybraných nanočástic na půdních kroužkovcích. Soustředila zde informace o fyzikálně-chemických vlastnostech testovaných půd, typu použitých nanočástic, včetně jejich charakterizace v expozičním médiu a jejich vnášení do testovacích médií. Kapitola je zakončena informacemi o organismu, na kterém testy prováděla, tedy kroužkovci *Enchytraeus crypticus*. Tato část je zpracována pečlivě, jednotlivé kapitoly na sebe logicky navazují, autorka se vyjadřuje srozumitelně. Kapitola neobsahuje žádné gramatické ani jiné nedostatky.

V experimentální části autorka provedla velké množství experimentů, kde navrhla a otestovala agarové kultivační médium pro test ekotoxicky na vybraném kroužkovci *Enchytraeus crypticus*. Do kultivačního média vnášela různými způsoby ZnO-NP<sub>s</sub> a kationty Zn<sup>2+</sup>. Následně pak provedla testy akutní a chronické toxicity. Ve své experimentální práci se snažila simulovat složení půdy tím, že k agaru přidávala kaolin a huminové kyseliny.

Experimentální část je opět zpracována přehledně a pečlivě, vše na sebe logicky navazuje tak, že se čtenář v textu a informacích o dosažených výsledcích, neztrácí. Výsledky jsou vhodně doplněny obrazovou dokumentací a tabulkami. K této části nemám připomínky.

### Literární zdroje, citace a jejich použití:

V práci je použito dostatečné množství správně citovaných literárních zdrojů. Nemám žádné připomínky.

### Výsledky a jejich zhodnocení:

Dosažené výsledky pouze potvrzují to, že testování cytotoxicity simulací půdního prostředí, kam zasahuje velmi mnoho vlivů a faktorů, není vůbec jednoduchý úkol. Výsledků z testů v této oblasti je velmi málo, jsou kusé a každý vědecký tým se zaměřuje pouze na úzkou oblast, přičemž výsledky jsou variabilní a obtížně srovnatelné.

Díky současnému obrovskému nárůstu aplikace nanočástic a tím i jejich následnému uvolňování do životního prostředí, je nanejvýš aktuální, zabývat se problematikou standardizace testování jejich cytotoxicity. Díky rozdílné rozpustnosti a transformaci, schopnosti a snaze nanočástic vytvářet aglomeráty, které interagují s přítomnými půdními či vodními složkami včetně jejich biodostupnosti a vlastních transportů, je způsob vývoje testovacích metod velmi obtížný. V současné době testování ekotoxicky nanočástic nesplňuje požadavky environmentální relevance.

O to víc je mi ctí, oponovat takto kvalitní práci, která se touto nelehkou problematikou zabývá. Autorka shromáždila celou řadu velmi cenných informací, na které je v možné v dalším testování navázat.

### Formální úroveň:

Formální úroveň práce je na vysoké úrovni. Jednotlivé kapitoly jsou řazeny logicky tak, aby čtenář pochopil studovanou problematiku. Autorka se vyjadřuje srozumitelně. Také zhodnocení dosažených výsledků je formulováno srozumitelně a logicky. Práce (až na několik zanedbatelných drobností, např. str. 41 - ... roupice, které nereagovali na .....) nevykazuje gramatické ani jiné chyby.

### Splnění cílů práce:

Práce splnila zadané cíle, tedy zpracování podrobné literární rešerše se zaměřením na využití umělých kultivačních médií pro testy ekotoxicky na půdních organismech. Dále úpravu agarového kultivačního média pro provedení testů ekotoxicky na kroužkovci *Enchytraeus crypticus*. Byla provedena celá série pokusů s přidavky modelových organických a anorganických plniv včetně testů akutní toxicity na ZnO-NP<sub>s</sub> a kationtů Zn<sup>2+</sup>.

Poznámka:

Chtěla bych vyzdvihnout poměrně velký odborný „záběr“ autorky práce, která přesto, že je studentkou studijního oboru Systematická biologie a ekologie, musela se v rámci své práce seznámit s poměrně složitou oblastí nanomateriálů (nanočástic) a hodnotících metod, které se používají jejich charakterizaci (EDX, SEM, TEM, ...), což není jednoduché.

Otázky a připomínky :

1. V práci se odkazujete (máte uvedeno i v seznamu literatury) na diplomovou práci : HRDÁ, K. Testy ekotoxicky nanomateriálů dispergovaných v **agarózovém gelu** ..., na str. 32 máte uvedeno ...2% **normálního agaru** ... - agaróza se používá primárně v pufrovém prostředí pro ELFO. Opravdu se testy v DP, na kterou se odkazujete, prováděly s agarózou? Pojem ... normální agar... by bylo vhodné nahradit jiným označením.
2. U vzorce pro výpočet Nm (normalizovaná mortalita) na str. 45 – chybí mi tam odkaz na normu nebo literární zdroj.
3. Jakým způsobem (přístrojem) se zjišťuje (měří) velikost nanočástic v roztoku?
4. Na str. 47 diskutujete různé výsledky akutní toxicity  $Zn^{2+}$  vlivem použití rozdílné koncentrace agaru (tedy Vámi použitý 1,5% agar a v předchozí řešené DP, kde byl použit 2% agar). Jaký trend předpokládáte při nižších (nebo vyšších) koncentracích agaru, což bych doporučovala ověřit někým, kdo bude v práci pokračovat.

**Celkové hodnocení:**

Práce má dle mého názoru vysokou odbornou úroveň, doporučuji jí k obhajobě a hodnotím: **A**

**Návrh hodnocení (zakroužkujte):**

A                      B                      C                      D                      E                      F(nevyhověl)

V Praze dne 10. 8. 2017

doc. Mgr. Irena Lovětinská Šlamborova, Ph.D.