

RNDr. Veronika Sacherová, Ph.D.  
Přírodovědecká fakulta UK  
Katedra ekologie  
Viničná 7  
Praha 2

VÁŠ DOPIS ZN.:

ZE DNE:

NAŠE ZN.:

VYŘIZUJE:

TEL./FAX.: 267082220

E-MAIL: [petr.pumann@szu.cz](mailto:petr.pumann@szu.cz)

DATUM: 27.5.2015

## **Oponentní posudek na diplomovou práci Hany Vaněčkové: Odstraňování microcystinů při úpravě vody doprovázené ekotoxikologickými testy na druhu *Daphnia magna***

V posuzované diplomové práci zaměřené na problematiku microcystinů jsou zpracována dvě na sobě téměř nezávislá témata. Obě propojuje pouze stejný modelový vzorek připravený z přírodní populace sinice *Microcystis aeruginosa*, který obsahoval kromě známé koncentrace tří strukturních variant microcystinů také další nespecifikované látky uvolněné z buněk. V rámci prvního tématu autorka provedla laboratorní koagulační test a zaměřila na účinnost koagulace při odstraňování rozpuštěných microcystinů z vody. Obsahem druhého obsáhleji zpracovaného tématu byl ekotoxikologický biotest s druhem *Daphnia magna*, ve kterém byla zkoumána toxicita látek uvolněných z buněk *M. aeruginosa* (včetně microcystinů) na šest různých klonů tohoto druhu, přičemž tři měly mít předchozí zkušenost právě s touto sinicí. Bohužel se nepodařilo smysluplně zrealizovat naplánovaný ekotoxikologický biotest se vzorkem vody po koagulaci, jímž by se obě části práce propojily do jednoho celku. Neumím posoudit, zda bylo v možnostech autorky (časových, materiálních) vzorek po koagulaci vhodně upravit a test zopakovat. Nedomnívám se však, že tento dílčí neúspěch předkládanou práci významně znehodnotil.

Práce přináší některé zajímavé dílčí poznatky. V laboratorním koagulačním testu byla zjištěna nulová účinnost koagulace při odstraňování rozpuštěných microcystinů (i když ta v praxi neslouží jako hlavní bariéra k jejich odstranění). Také vyhodnocení testu chronické toxicity přineslo některá zajímavá zjištění (např. zvyšující velikost snůšek v průběhu testu). Z hlediska vyhodnocení testu chronické toxicity se jako vhodná ukázala volba použitých koncentrací. Nejnižší použitá koncentrace ve většině případů nevykazovala rozdíly ve srovnání s kontrolou, zatímco obě vyšší již ano, ale nebyly natolik vysoké, aby došlo k úhynu všech testovaných jedinců již v 1. generaci. Z hlediska posouzení akutní toxicity však nebyly koncentrace nastaveny dobře. Pokud cílem práce mělo být zjištění akutní i chronické toxicity, měly být oba testy provedeny odděleně a koncentrace pro testování akutní toxicity vybrány na základě literárních údajů nebo stanoveny zkušebním orientačním testem provedeným na menším počtu testovacích organismů se vzorky s větším koncentračním rozsahem. Do testu pak měly být zařazeny takové koncentrace, z nichž by bylo možné vypočítat např. EC<sub>50</sub>.

Po formální stránce nemám k posuzované diplomové práci vážnější připomínky. Práce je standardně členěna, jednotlivé kapitoly obsahují, co obsahovat mají, a jejich rozsah je přiměřený. Drobné výhrady mám ke kapitole *Metody*, která není zcela vyvážená. Některé postupy jsou zpracovány možná až příliš podrobně (např. stanovení železa), naproti tomu stanovení microcystinů, byť bylo prováděno externí laboratoří, je popsáno nedostatečně („metodou dle standardních operačních postupů“). Právě stanovení železa je popisováno na dvou místech a detailně ještě v příloze. Kapitoly *Výsledky* a *Diskuze* jsou podle mého názoru zdařilé. Práce je dobře zpracována i po stylistické a grafické stránce, a to včetně vlastních ilustračních kreseb na předělech jednotlivých kapitol. Kapitola *Použitá literatura* zahrnuje velké množství (cca 100) převážně anglicky psaných prací. V práci se vyskytují také drobné formální chyby, např.:

- V popisu osy x grafů na obr. 6 a 9 je nesprávně uvedena koncentrace v mmol.l<sup>-1</sup>.
- V seznamu literatury není uvedena v textu několikrát citovaná práce Lemaire a kol. 2012.

Závěrem bych okomentoval jednoho tvrzení z kapitoly *Praktický význam výsledků práce*. Autorka v něm uvádí že „*vyvstává potřeba rozšíření a konkretizování limitů přípustného množství microcystinů v pitné vodě na další formy a další metabolické látky sinic.*“ Podobný názor občas zaznívá i z různých (nejen) akademických pracovišť a netýká se pouze problematiky sinic. Z praktického hlediska by neustále rozšiřování seznamu sledovaných látek nepřineslo zamýšlený efekt. Nebylo by to ekonomicky únosné a navíc by to bylo velmi obtížně realizovatelné. Pro většinu látek produkovaných sinicemi nejsou dostupné standardy ani rutinně použitelné metody a ani není dostatečně známa jejich toxicita, takže není možné ani stanovit bezpečné limity. Cesta v tomto případě vede úplně na opačnou stranu – přes dobrou detekci sinic ve zdroji. Tento postup přináší rychleji výsledky, je levnější a komplexnější než jakkoli dlouhý seznam jednotlivých toxinů, protože ten nikdy nebude úplný. Vždyť jen známých strukturních variant microcystinů autorka v práci uvádí 110 a relativně snadno dostupné standardy jsou jen pro tři z nich. Ostatně ani za zařazením microcystinu-LR do naší legislativy pro pitnou vodu nebyla snaha o plošné monitorování tohoto toxinu. Cílem bylo přimět vodárenské společnosti k řešení problematiky výskytu látek produkovaných sinicemi v pitné vodě obecně prostřednictvím zavedení vhodných metod detekce sinic a účinných technologií úpravy.

### **Závěr**

Hodnocená práce je zpracována kvalitně. V posudku uvedené připomínky nepovažuji za zásadní a **práci doporučuji k obhajobě.**

Mgr. Petr Pumann  
Národní referenční centrum pro pitnou vodu  
Státní zdravotní ústav, Praha