

Posudek oponenta diplomové práce

Název práce: Prvková analýza nanomateriálů v mikrovzorcích živých organismů pro potřeby testů ekotoxicity

Autor: Bc. Klára Stojarová

Obor: Bioanalytik

Oponent: Ing. Tereza Šídová, Ph.D.

Diplomová práce byla zaměřena na problematiku stanovení zinku ve vzorcích *E. crypticus* pocházejících z testů ekotoxicity metodami optické emisní spektrometrie s ionizací v indukčně vázaném plazmatu (ICP-OES) a hmotnostní spektrometrie s ionizací v indukčně vázaném plazmatu (ICP-MS).

Literární rešerše je zaměřena na popis testů ekotoxicity, biodostupnosti a bioakumulace kovů v organismech se zaměřením na modelové zástupce taxonomické třídy Máloštetinatců. Podává přehled o používaných postupech při přípravě těchto vzorků a vybraných metodách pro prvkovou analýzu mikrovzorků. Ve výsledkové části jsou optimalizovány navržené postupy. Příprava vzorků *E. crypticus* byla zjednodušena vynecháním kroku lyofilizace či sušení vzorku a byl sledován vliv toho postupu na reprodukovatelnost metody. Byly zkoumány možnosti použití HNO_3 či hydroxidu tetramethylamonného (TMAH) o různých koncentracích pro rozpuštění vzorků a agarového gelu pocházející z ekotoxikologických pokusů. Optimalizovány byly podmínky analýzy Zn a dalších prvků charakterizujících biomasu (K, P, Mg a Ca) pomocí ICP-OES spektrometru s ohledem na sledované koncentrační rozmezí a vlivy matrice. Určeny byly analytické charakteristiky a byla sledována časová stabilita metody. Pravdivost a preciznost byly vyhodnoceny na základě analýzy obohaceného roztoku vzorku. Pro správné zhodnocení dat z ekotoxikologických testů byly sledovány koncentrace Zn, K, Mg, P a Ca v samotných chovných roupicích *E. crypticus* a v použitých materiálech tedy v práškovém agaru, ovesných vločkách a v agarovém gelu. Byly vyhodnoceny testy bioakumulace zinku v roupicích ve formě nanočástic ZnO-NPs a ZnCl_2 a byl počítán bioakumulační faktor. Stanovení Zn, Ag, Au, Hg, Pb, Sn a Cd bylo dodatečně provedeno pomocí ICP-MS spektrometru, získané výsledky pro Zn byly v dobré shodě s hodnotami nalezenými metodou ICP-OES. Dále byly zkoumány možnosti stanovení Au ve vzorcích roupic za využití ICP-MS ve spojení s elektrotermickým vypařováním. V závěru práce jsou shrnuty dosažené výsledky a nastíněny možnosti pro další navazující studie.

Připomínky:

1. Kapitola 1.5 (str. 27–31) je zaměřena na analýzu malých vzorků za využití vybraných metod, značná část textu je zde věnována popisu základních principů těchto metod, které jsou podle mého názoru všeobecně známé a je zbytečné je zde uvádět.
2. V kapitole 2.1 jsou popsány použité chemikálie, chybí zde chemikálie aplikované při výrobě chovných a testovacích agarů (KCl, MgSO_4 , CaCl_2 atd.). Vzhledem

k prováděné stopové a ultra-stopové analýze, by bylo vhodné uvádět rovněž i čistotu chemikálií (HNO₃,...).

3. Strana 45 (2. řádek) nejedná se o detektor doby průletu iontů, ale o analyzátor.
4. V posledním odstavci na str. 52 je popsán instrumentální detekční limit a detekční limit postupu, v tabulce 10 patřící k tomuto textu je pak detekční limit metody a postupu. Podobně je tomu i na str. 57 a 58, kde je ještě zmíněn detekční limit přístroje. Bylo by vhodné tyto pojmy sjednotit.
5. V tabulkách 14, 15 a 16 by měl být uveden počet měření, kterým přísluší daná hodnota koncentrace a RSD. Pro stanovení Hg (tabulka 16, str. 58) bych pak volila jinou analytickou koncovku vzhledem k vysokému RSD.
6. Chybné číslování tabulek v textu (str. 52).

K práci mám tyto dotazy:

1. Nese sebou analýza původního vzorku roupic namísto sušiny vzorku nějaká rizika?
2. Hydroxid tetramethylamonný je řazen mezi látky korozivní, vysoce toxické a poškozující životní prostředí. K současným trendům tzv. „Zelené chemie“ patří úplná eliminace těchto látek či jejich použití v minimálním množství. Pokud 1,25% TMAH bylo dostatečně účinné pro rozpuštění vzorků roupic k analýze ICP-MS, nebylo možné jej využít rovněž i pro analýzu ICP-OES namísto 2,5% TMAH? Byly zkoušeny i nižší koncentrace TMAH než 1,25 %? Jaký vliv měl 1,25% TMAH na analýzu pomocí ICP-MS, která je přítomností matrice více ovlivněna oproti ICP-OES?
3. V textu není uvedeno, jaký byl použit porovnávací prvek pro stanovení Ag, Au, Hg, Pb, Sn, Cd a Zn pomocí ICP-MS?

Předložená práce je po obsahové stránce kvalitní a autorka v ní splnila body vyplývající ze zadání diplomové práce. Doporučuji k obhajobě a hodnotím známkou:

A (Výborně)

V Pardubicích dne 21.5.2018



.....
Podpis oponenta