

Oponentský posudek
na doktorskou disertační práci
Ing. Jakuba Návesníka

„oaTOF–ICP–MS analýza vzorků životního prostředí“

Cílem disertační práce Ing. Jakuba Návesníka bylo vypracovat a ověřit metody stanovení stopových a ultrastopových koncentrací kovových prvků ve vybraných typech vzorků životního prostředí pomocí metody hmotnostní spektrometrie s ionizací v indukčně vázaném plazmatu. Student měl k dispozici spektrometr s průletovým analyzátozem a orthogonálním urychlováním iontů, který se vyznačuje řadou unikátních parametrů. Vysoká rychlost analýzy, simultánní záznam spekter a vysoce přesné měření izotopických poměrů nabízí v současnosti jedinečný nástroj pro rychlou multiprvkovou analýzu velkého množství i malých vzorků, což bývá požadavkem řady environmentálních studií.

První vypracovanou metodou byla analýza koňských žíní, při které byl kromě vlastního stanovení ověřen i způsob předúpravy vzorků a to praní žíní. V druhé části práce byly analyzovány vzorky mrkví pocházejících z různých pěstitelských systémů. Zde se v souladu s řadou literárních pramenů potvrdilo, že větší dopad na prvkové složení mrkví má lokální kvalita půdy, kvalita zavlažování, místní znečištění a hnojení než způsob pěstování. Třetí část práce je zaměřena na analýzu velmi malých vzorků. Je to komplikovaná problematika, která ani v dnešní době není dostatečně vyřešena, stále vyžaduje individuální a komplexní přístup od odběru a zpracování vzorku po analýzu za použití sofistikovaných přístrojů. Student navrhl inovativní technické řešení a na dávkování malých vzorků do spektrometru použil a ověřil lineární pumpu NE-1002X a porovnal tento způsob dávkování s klasickou peristaltickou pumpou. Navržené řešení umožňuje analýzu pouhých 50 mikrolitrů vzorku. Metoda byla validována pomocí certifikovaných referenčních materiálů, EnviroMAT-pitná voda (EP-L-2), GBW07601-lidské vlasy a IAEA-413-řasy.

U všech vypracovaných metod byly stanoveny analytické charakteristiky a ověřena správnost stanovení.

Vlastní práce je klasicky členěná. V úvodní teoretické části přehledně a jasně seznamuje čtenáře s metodou anorganické hmotnostní spektrometrie a jejími variantami se

zdůrazněním na možnosti spektrometrů s průletovým analyzátozem. Následují přesně definované cíle práce. Další teoretické pasáže vztahující se k studované problematice jsou začleněny do úvodů k jednotlivým částem disertační práce. Student v těchto úvodních partiích vychází ze 167 převážně časopiseckých publikací. Z předložené rešerše je zřejmá dobrá orientace doktoranda v oboru a jeho nadhled ve studované problematice.

V experimentálních částech jednotlivých aplikačních postupů jsou detailně popsány použité chemikálie, vzorky, zařízení a použité metodiky. Doktorand během studia zvládl obtížnou práci v oblasti ultrastopové analýzy, zahrnující předúpravu a rozklad vzorků, obsluhu sofistikovaných přístrojových zařízení včetně přínosné technické inovace, ale i zpracování a vyhodnocení získaných výsledků za použití dostupných nástrojů statistické analýzy dat.

Kapitoly Výsledky a diskuze shrnují velké množství výsledků kvalitní experimentální práce. Vysoce významné je, že vypracované metodiky lze aplikovat v praxi.

K práci nemám zásadní připomínky a mohu konstatovat, že disertace je zpracována velmi pečlivě, na dobré stylistické i grafické úrovni a shrnuje obsáhlý a uceleně zpracovaný experimentální materiál.

Ing. Jakub Návesník je spoluautorem pěti vědeckých článků, z nichž tři obsahují výsledky disertační práce. Tento fakt spolu s orální a posterovou prezentací dosažených výsledků na řadě národních i mezinárodních konferencí zařazuje jeho práci mezi standardní práce v mezinárodním měřítku.

Formální připomínky:

1. Tečka se píše na konci věty až za citací.
2. Pozor na shodu podstatného a přídavného jména, např. Tab. 5, str. 57.

Dotazy:

1. Proč byly žíně před praním stříhány na milimetrové kousky?
2. Proč byly doplněné mineralizáty žíní zmražovány? Ke stabilizaci kovových iontů nestačila přítomnost kyseliny dusičné v mineralizátu?
3. Použití lineární dávkovací pumpy je vysoce vhodné pro malé kapalně vzorky. Pevné vzorky je třeba mineralizovat a objem mineralizátu bývá tak větší. Pevné CRM byly v práci použity k validaci metody. Váš názor na analýzu malých pevných vzorků uvedeným postupem?

Závěr:

Na základě podrobného prostudování předložené disertační práce mohu jednoznačně konstatovat, že Ing. Jakub Návesník prokázal hlubokou znalost problematiky a svoje tvůrčí schopnosti včetně originálních řešení. Cíle, jež si v práci vytýčil, byly bezesporu splněny a široký experimentální materiál, přinášející nové metodické poznatky v oblasti stopové analýzy kovů ve vzorcích životního prostředí, je významným přínosem pro další vědeckou práci autora a pro další rozvoj této vědní disciplíny.

Předložená práce tak splňuje požadavky kladené na disertační práce v daném oboru. Proto ji doporučuji k obhajobě a po úspěšném průběhu obhajoby doporučuji Ing. Jakubovi Návesníkovi udělit akademický titul

PHILOSOPHIAE DOCTOR (PhD.)

Brno, 29. 8. 2018


prof. RNDr. Hana Dočekalová, CSc.