

Oponent: doc. Ing. Anna Krejčová, Ph.D.

Ústav environmentálního a chemického inženýrství, Univerzita Pardubice,
Studentská 573, 532 10 Pardubice

**Posudek diplomové práce Bc. Markéty Žofákové
„Detekce vybraných prvků v rostlinných matricích a půdách metodou ICP-MS“**

Diplomová práce je zaměřena na problematiku prvkové analýzy rostlinných vzorků a půd s využitím hmotnostní spektrometrie s ionizací indukčně vázaném plazmatu. Je krokem k environmentálně šetrným postupům prosazovaným konceptem zelené analytické chemie i z důvodu efektivního využití statistických metod plánování experimentu ve fázi přípravy vzorku k analýze a přispívá ke snížení časové náročnosti, omezení množství použitých nebezpečných chemikálií i produkce odpadů.

Teoretická část práce řeší zejména problematiku odběru, skladování a přípravy vzorku k analýze, problematice interferencí matrice při vlastním stanovení a možnostem jejich odstranění. Význam prvkové analýzy rostlin a půd je zmiňován spíše okrajově.

Praktická část je zaměřena ryze analyticky na optimalizaci a validaci metody pro multiprvkovou analýzu kořenů a listů palem a půd. Možné interference polyatomických iontů v komplexní matici jsou úspěšně řešeny použitím oktapólové kolizně reakční cely v héliovém kolizním módu. Dále je postaven a prakticky realizován a statisticky zpracován experimentální plán založený na pěti sledovaných parametrech: obsah kyseliny dusičné, kyseliny chlorovodíkové a fluoridu amonného, teplota a doba trvání mikrovlnně podporované extrakce. Výsledková část je logicky členěna a nezbytně doplněna velmi kvalitním statistickým zpracováním dat a názornou grafickou přílohou. Práce je zdařilým příkladem praktického využití faktorové analýzy a metod plánování experimentu.

Komentáře výsledků a závěry jsou jasné.

K práci mám tyto připomínky a dotazy:

1. V práci se vyskytují drobné nedostatky, např. v terminologii ICP OES je na rozdíl od ICP MS s „buzením“, nikoliv „ionizací“ v indukčně vázaném plazmatu, dále anglické popisky obrázků (obr. 1, str. 16), drobné gramatické chyby (500ml odměrná banka – opakovaně v kapitole 3.2), nesrozumitelnost popisu přípravy kalibračních standardních roztoků, uvádění výsledků na počet desetinných míst místo na relevantní počet platných cifer (tabulka 14, str. 57), chybějící legenda k barevné škále korelační matice (obr. 17, str. 59)

apod., což nijak zásadně nesnižuje kvalitu práce. Obsáhlý datový soubor mohl být přiložen na kompaktním disku.

2. V kapitole 2.2.2 jsou obecně zmíněna pravidla práce se vzorkem, aby nešlo ke ztrátám analytu. Domnívám se, že zde by měla být uvedena specifika konkrétních vzorků, které jsou v diplomové práci zpracovávány. Jakým způsobem se uchovávají půdy a rostliny pro potřeby prvkové analýzy?
3. V kapitole 2.2.3 věnované rozkladu vzorku jsou zmiňovány pouze běžné postupy, které vedou k totálnímu rozkladu vzorku a dále k informaci o celkovém obsahu prvků. Jsou opominuty extrakční postupy, které mohou podat informace důležité např. o biodostupnosti prvků ať už nutričně důležitých, nebo kontaminujících. Celkové obsahy prvků představují potenciaální možnou zásobu v půdě, ale nevypovídají o aktuálním stavu půdy a prostředí a podílu, který může být reálně pro výživu rostlin využit. Z tohoto pohledu by pro účely této práce vyhovoval některý z postupů pro sledování mikroelementů, např. dle Mehlicha III apod. Uveďte příklady extrakčních postupů, které se pro frakcionační analýzu používají. Vysvětlete, proč byla použita právě mikrovlnami asistovaná extrakce.
4. V práci byl sledován transport kadmia a chromu z půdy do palmy *Washingtonia filifera*. Z tohoto pohledu se jeví jako nadbytečné stanovení celkem 55 prvků, neboť navíc nebyly řešeny v souvislosti s transportem výše uvedených dvou možných kontaminantů a jsou konstatovány obsahy v listech a kořenech, ne v půdě. Rozsáhlý datový soubor vybízí ke studiu korelačních vztahů mezi obsahy jednoho prvku v půdě – kořenu – listu nebo synergií a antagonismů mezi prvky. Jaké bude další využití tohoto datového souboru?
5. V zadání diplomové práce bod 4 uvádí: „S využitím vhodných nástrojů statistické analýzy dat ověřte schopnost dostupných rostlinných materiálů akumulovat vybrané kontaminanty (Cd, Cr) a posoudit jejich vliv na metabolismus dalších prvků.“ V teoretické části práce nejsou otázky přenosu prvků z půdy do rostlin zmíněny. V praktické části jsou pouze konstatovány bioakumulační a translokační faktory pro kadmium, chrom a jejich působení ve směsi. Jsou nalezené faktory z hlediska transportu kovů do rostliny významné např. z hlediska remediačních technologií? Jak Cd a Cr ovlivňují metabolismus dalších prvků?

Vzhledem k obsahu práce mohu konstatovat, že Bc. Markéta Žofáková splnila úkoly vyplývající ze zadání diplomové práce. Doporučuji k obhajobě a hodnotím známkou

„C“