

Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové

doc. RNDr. František Malír, Ph.D., Přírodovědecká fakulta, tel.: + 420 721 094 460,

E-mail: frantisek.malir@uhk.cz

Hradec Králové, 18. 8. 2023

Posudek oponenta disertační práce

Název práce:

Moderní extrakční techniky ve spojení s HPLC pro analýzu kontaminantů

(Modern extraction techniques in connection with HPLC for analysis of contaminants)

Doktorand: Mgr. Aneta Kholová

Školitel: prof. RNDr. Dalibor Šatínský, Ph.D.

Konzultant: PharmDr. Ivona Lhotská, Ph.D.

Školící pracoviště: Univerzita Karlova, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové,
Katedra analytické chemie

Předložená disertační práce Mgr. Anety Kholové je zaměřena na využití a vzájemné porovnání extrakčních sorbentů k analýze kontaminujících látek v potravinách a potravinových doplňcích - zejména nanovlákných materiálů a jejich porovnání především s komerčně dostupnými extrakčními sorbenty vhodnými pro testovaný typ matrice. Dále pak využití extrakčních vlastností nanovláken při analýze reálných vzorků. Navíc všechny experimenty byly prováděny v on-line zapojení extrakčního sorbentu přes selekční ventil s analytickou kolonou v chromatografickém přístroji.

Práce obsahuje celkem 72 číslovaných stran textu, z toho je 75 literárních zdrojů (ze kterých jsou 3 literární údaje z roku 2022 a 1 údaj z roku 2023) včetně 3 internetových odkazů. Jedná se o přehledný text, vhodně doplněný ilustrativními 9 obrázky a 1 tabulkou. Konečně je uvedena prezentace výsledků (4 postery, 4 ústní prezentace, z toho v r.2020 v Portugalsku cena za nejlepší poster) a účast na projektech a stážích (zahraniční stáž 4 měsíce na Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; 3 x projekt Grantové agentury UK, 1 x projekt GAČR, 1 x projekt STARSS (student spoluřešitel)). Práce je doplněna celkem 6 přílohami, což jsou kopie publikací, na kterých se doktorandka celkově podílela, z toho 5 x jako první autor. Formální úprava práce vyhovuje požadavkům kladeným na disertační práce.

Od r. 2019 do února 2023 studentka publikovala 5 publikací a 6-tá publikace je v recenzním řízení v časopise TALANTA IF 6,556 – a to v rozsahu IF 4,478- 6,556; 3 x v Q1; 2 x v Q2; z toho 5 x jako první autor, 1 x spoluautor; souhrnný IF zatím je 26,717.

Cíl práce:

Hlavním cílem bylo představit několik chromatografických metod porovnávajících různé druhy on-line extrakčních materiálů při analýze kontaminujících látek v potravinách či potravinových doplňcích -

s důrazem na nanovlákná jako plnohodnotného sorbentu schopného konkurovat komerčním sorbentům využívaným v on-line extrakcích v oblasti environmentální či biologické analýze.

Teoretická část:

Teoretická část je sepsána a koncipována jasně a přehledně se zaměřením na kontaminující látky v potravinách, nápojích, léčivech a potravinových doplncích, extrakce na tuhou fázi- jak konvenční metody v SPE, tak na moderní trendy- mikroextrakční techniky, zejména techniky využívající sorbenty MIP (molekulárně vtištěné polymery), RAM (materiály s omezeným přístupem-*ISRP /materiály s vnitřním hydrofobním povrchem/, ADS /alkyl-diol-silica sorbent/, SPS /semipermeabilní povrchy/, materiály ze silikagelu potaženého proteinem, vícefunkční fáze a SHP /stíněné hydrofobní fáze/).* Konečně jsou řešena nanovlákná, vlákna menší než 1 μm a mikrovlákna, vlákna s průměrem větším než 1 μm . Vlákenné materiály jsou selektivní, stabilní s vysokou sorpční kapacitou. Pozornost je věnována zejména zvláknování (z taveniny polymeru), elektrostatickému využívajícímu stejnosměrný a střídavý proud, dále modifikacím a dalším úpravám vláken s cílem zlepšení vlastností vlákenných polymerů a konečně technice přepínání kolon (column switching system) s důrazem on-line techniky, kdy lze dosáhnout vyšší opakovatelnosti, preciznosti procesu, omezení laboratorních chyb, snížení rizika kontaminace vzorku či ztrát analytu odpařováním. Po minimální úpravě je získaný vzorek dávkován přímo do přístroje na extrakční kolonu a po extrakci na separační analytickou kolonu s využitím vícecestného selekčního ventilu. On-line extrakce ve spojení s LC je považována za moderní analytický přístup, který se neustále zdokonaluje v oblasti instrumentace, tak SPE sorbentů.

Praktická část:

Vlastní experimentální práce se zabývá prezentací komentovaného souboru šesti publikací – viz úvod ve významných analytických časopisech, kde je srozumitelně popsán podíl autorky na experimentální práci a publikacích.

Přednosti disertační práce:

Z hlediska metodologického se jedná o aktuální problematiku. Publikační aktivita doktorandky převyšuje požadavky kladené na disertační práce.

Nedostatky disertační práce:

Práce má minimální překlepy, např. na str. 43 – správně podíl na experimentální práci, str.59 práce shrnuje „mou“ lépe moji vědeckou práci.

Jednu z výhrad mám ke str. 19: Další z možností může být i používání pesticidních přípravků, hnojení a **produkce toxických látek od ušlechtilých plísní** (Tokajská vína, sýry s ušlechtilou plísní). **Příčiny jejich výskytu mohou být tedy naprosto odlišné...**". Dále ke str. 20, devátý řádek: [3, 4]. Zde by měl být uveden ještě odkaz na NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2023/915 ze dne 25. dubna 2023 o maximálních limitech některých kontaminujících látek v potravinách a o zrušení nařízení (ES) č. 1881/2006. Na str. 48 je uvedeno, cituji "... a z toho důvodu je Mezinárodní agenturou pro výzkum rakoviny „**klasifikován jako potencionální karcinogen**“, **správně musí být uvedeno: " klasifikován do skupiny 2B- „možný karcinogen pro člověka**“. Dále na str.49 „Maximální limit výskytu OTA v nápojích byl stanoven Evropskou unií na 2 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. **Správně má být:**“ Ochratoxiny byly detekovány pouze ve 4 vzorcích vín, kdy nejvyšší stanovená koncentrace byla 1,2 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ **a je nižší než stanovený maximální limit.**" - **a ne pod hranicí maximálního výskytu.** V přehledu Seznam publikovaných prací na str.43-44 bych uvítal vedle IF ještě informace o Article influence score (AIS).

Dotazy na doktorandku- a to:

- 1) Jaké toxické látky produkují "ušlechtilé" plísňe v tokajských vínech a v plísňových sýrech s plísní na povrchu (camembertského typu) a s plísní v těstě (roquefortského typu)?
- 2) Na mykotoxiny, konkrétně uvedené: citrinin, zearalenon a ochratoxin A. Mohla by mi doktorandka vysvětlit – jak jsou zařazeny podle Mezinárodní agentury pro výzkum rakoviny (IARC/WHO) se sídlem v Lyonu a proč? A tudíž- jak se s některými analyty- např. ochratoxinem A musí pracovat z hlediska bezpečnosti práce, jak se připravují standardy a jak se musí dekontaminovat nádoby ?!

Závěr: Doktorandka zpracovala přehlednou disertační práci, která jasně dokumentuje výsledky její experimentální práce a po odborné stránce dosáhla všech hlavních cílů a celkově splnila zadání na školícím pracovišti. Doktorandka Mgr.Aneta Kholová dosáhla h-indexu 4 a má 33 citací, což svědčí o její vědecké zkušenosti.

Práce má hodnotu jednak jako kvalifikační spis, tak v oblasti analytické chemie i značný vědecký přínos.

Disertační práci Mgr. Anety Kholové podle platného zákona o vysokých školách proto doporučuji k obhajobě jako jeden z podkladů pro udělení titulu Ph.D.

V Hradci Králové, dne 18. 8. 2023

doc. RNDr. František Malíř, Ph.D.

