



OPONENTSKÝ POSUDEK na disertační práci v oboru Zemědělská chemie

Ing. Evy Baldíkové

předložené pod názvem:

„Magnetické biokompozitní materiály pro odstranění významných xenobiotik z vodních systémů“

Předložená disertační práce Ing. Evy Baldíkové se zabývá z pohledu budoucího uplatnění velmi perspektivním tématem – možnostmi využití magnetických derivátů biologických materiálů při odstraňování cizorodých látek z vody. Práce má charakter komentovaného souboru odborných publikací, její rozsah je 110 stran a formou příloh jsou připojeny jednotlivé do práce zařazené a komentované publikace. Průvodní text zahrnuje úvod do problematiky, cíle práce, materiál a metody, dosažené výsledky, diskusi, závěr, literární zdroje a přílohy, ve kterých jsou přehledně uvedeny seznamy obrázků, tabulek, grafů a zkratk uvedených v práci a také přehled publikací autorky předložené práce. Na začátku práce jsou uvedeny informace o procentickém podílu autorky na konkrétních publikacích zařazených do disertační práce. Celá práce je velmi dobře zpracována a je psána velmi efektivní a srozumitelnou formou.

V úvodní teoretické části autorka velmi precizně a komplexně popisuje současný stav problematiky přípravy a následného využití magnetických derivátů biologických materiálů zejména odpadních materiálů či vedlejších produktů zemědělského a potravinářského průmyslu pro separace cizorodých látek z vody. Je zde uvedena i stručná charakteristika vybraných skupin cizorodých látek včetně přehledů prací zabývajících se jejich eliminací pomocí magnetických biokompozitních materiálů.

V experimentální části se autorka zabývá přípravou a optimalizací nových typů magnetických materiálů potenciálně využitelných pro odstraňování cizorodých látek v čistírenských procesech a také testováním jejich účinnosti v modelových experimentech. Tato část je tvořena logicky řazeným souborem přiložených publikací autorky. Před každou



publikaci je zařazen stručný komentář týkající se stručné charakteristiky a hlavních přínosů dané práce. Celkem je do disertační práce zařazeno 18 prací autorky publikovaných v impaktovaných časopisech a 1 manuskript zaslaný do redakce. V 5 případech (včetně manuskriptu) je uchazečka prvním autorem. Ze zařazených prací byly 2 publikovány v kategorii Q1 dle Web of Science Journal Citation Reports.

Po formální stránce je práce zpracována velmi pečlivě a její obsah i forma odpovídají nárokům na disertační práci. Po odborné stránce považuji tuto práci za vysoce kvalitní založenou na širokém souboru prací publikovaných v recenzovaných časopisech. Práce přináší ucelený soubor vědeckých informací, které podle mého názoru mají potenciál pro využití v praxi. Mírnou výhradu mám ke koncepci části diskuse, která je velmi krátká a má spíše charakter shrnutí než diskuse. Na druhou stranu výsledky jsou podrobně diskutovány v příložených publikacích. Dále trochu postrádám jakýsi výhled do budoucna, zejména v možnostech provozních aplikací těchto postupů a také komplexnější testování účinnosti testovaných materiálů z hlediska eliminace širšího spektra polutantů – např. farmak z odpadní vody „vyčištěné“ stávajícími technologiemi. Zde by to samozřejmě chtělo doplnit speciálními chemickými analýzami zaměřenými na porovnání obsahu širšího spektra polutantů ve vodě před a po procesu dočištění. Uvedené závěry odpovídají cílům práce.

Do odborné diskuse při obhajobě práce předkládám tyto podněty.

- 1) V rámci svých experimentů se autorka zabývala možnostmi využití různých vedlejších či odpadních produktů zemědělství a potravinářského průmyslu. Jaká je představa o budoucím využití těchto produktů v čistírenské praxi?
- 2) Jak bude dále nakládáno s „použitými“ materiály po naplnění jejich kapacity?
- 3) Bylo by technicky možné využít testované postupy i při dočišťování komunálních odpadních vod?

Celkové hodnocení disertační práce a závěry:

Předložená disertační práce **splňuje** požadavky kladené na tento stupeň vědecké kvalifikace. Autorka předložila kvalitní přehledně a logicky zpracovanou práci, ze které je zřejmé praktické zvládnutí provedení a vyhodnocení řady experimentů zaměřených na



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice
Czech Republic

přípravu a testování nových typů magnetických materiálů. Způsob zpracování práce a publikace výsledků dokladuje schopnost autorky dělat a prezentovat kvalitní vědu.

Předložená disertační práce je originálním dílem, které dokladuje vysokou vědeckou kvalitu i potenciál autorky. Jednoznačně doporučuji v rámci disertačního řízení **přijmout práci Ing. Evy Baldíkové k obhajobě.**

Ve Vodňanech 4.9. 2017

doc. Ing. Tomáš Randák, Ph.D.

*Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Fakulta rybářství a ochrany vod
Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický
Laboratoř environmentální chemie a biochemie
Zátiší 728/II
389 25 Vodňany
www.frov.jcu.cz*

Oponentský posudek disertační práce Ing. Evy Baldíkové

Oponent: doc. Dr. Ing. Zuzana Novotná

Disertační práce Ing. Evy Baldíkové s názvem „Magnetické biokompozitní materiály pro odstranění významných xenobiotik z vodních systémů“, byla vypracována na Oddělení nanobiotechnologií Biologického centra AV ČR v Českých Budějovicích. Znečištění vodního prostředí xenobiotiky se stává v posledních letech závažným problémem a proto studium, příprava a využití levných a snadně dostupných magnetických biokompozitních materiálů nabízí nové možnosti pro jejich odstranění. Odstraňování těchto látek z vody v čistírnách odpadních vod do budoucna představuje největší technologický problém.

Práce je přehledně rozčleněna do jednotlivých kapitol, které logicky navazují a dávají celé disertační práci srozumitelnou strukturu. **Literární přehled** podává informaci o současném stavu poznání problematiky a je především zaměřen na přípravu a charakteristiku magnetických biokompozitních materiálů rostlinného či mikrobiálního původu používaných pro odstranění xenobiotik zejména organických barviv, těžkých kovů, farmaceutických preparátů, endokrinních disruptorů či ropných látek. Tato část ukazuje na to, že doktorandka důkladně prostudovala dostupnou literaturu (v práci je uvedeno 160 citací) a způsob podání svědčí i o tom, že celé problematice dobře porozuměla (Tabulky 4-6). V práci se doktorandka přidržovala dosažení vytčených cílů, které byly jasně definovány v kapitole 2 **Cíle práce**.

V kapitole 4 **Materiál a metody** jsou stručně popsány materiály rostlinného či mikrobiálního původu a jejich magnetické modifikace. Podrobný popis je však uveden v autorčiných zahraničních publikacích, které jsou součástí příloh ve výsledkové části práce.

K této části práce mám jen jednu připomínku:

- Na str. 45 (kapitola 4.2 Metody--Adsorpční experimenty) v textu týkajícího se termodynamických parametrů a rovnic (8) a (9) je podle mého názoru chyba. Jedná se o změnu standardní entalpie a standardní entropie a změnu standardní Gibbsovy energie.

Kapitola 5 **Dosažené výsledky** svědčí o velkém množství experimentální práce, invenci a péli studentky. Byly připraveny nové typy magnetických biokompozitních materiálů s důrazem na využití nejrozličnějších odpadních a vedlejších produktů zemědělského a potravinářského průmyslu. Tyto připravené materiály lze využít nejen pro odstranění xenobiotik, ale také mohou sloužit jako nosiče pro imobilizované enzymy či buňky. K snadné orientaci a posouzení dosažených výsledků přispěly i přiložené publikace (přílohy 1-19), které byly logicky přiřazeny a diskutovány v jednotlivých podkapitolách. Výsledky práce byly publikovány celkem v osmnácti publikacích: z toho 15 publikací bylo uveřejněných v impaktovaných časopisech.

Je třeba zdůraznit, že publikace v prestižních časopisech už je dostatečným potvrzením kvality této disertační práce. Jedna publikace (příloha 19) týkající se odstranění bisfenolu A pomocí biouhlu byla zaslána do zahraničního časopisu.

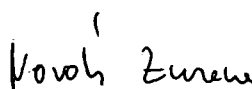
K této části práce mám jen několik připomínek resp. dotazů:

- Na str. 83 v kapitole 5.5 Adsorpce ropných derivátů jsou uvedeny výsledky, které ještě nebyly publikované. V této kapitole velmi postrádám jakoukoliv úvodní shrnující informaci o experimentech. Tato část práce je podle mého názoru velmi nepřehledná a označení Graf 1 a Graf 2 a text týkající se grafů nad obrázkem jsou velmi neobvyklé. U grafů (Obr.) chybí krátká legenda, jak byl experiment prováděn. Můžete prosím trochu podrobněji vysvětlit a porovnat experimenty týkající se Grafu 1 (str. 85) a Grafu 2 (str. 86)? Čím si vysvětlujete významné snížení maximální adsorpční kapacity q_m u hydrolyzované pšeničné slámy (Graf 1) a významný nárůst maximální adsorpční kapacity q_m u hydrolyzované pšeničné slámy (Graf 2) v porovnání s nativní slámou? Byl experiment týkající se Grafu 2 proveden s třepáním? Proč jste vliv třepání nesledovala i u větších částic?
- Je škoda, že doktorandka neuplatnila výsledky své disertační práce v praxi. Bylo by velice zajímavé využít připravený magnetický biokompozitní materiál ve spolupráci s čistírnou odpadních vod či firmou zabývající se odstraňováním xenobiotik z vodních systémů.

V kapitole 6 (**Diskuse**) a v kapitole 7 (**Závěr**) doktorandka srozumitelně diskutuje a shrnuje výsledky celé práce.

Předložená disertační práce Ing. Evy Baldíkové prokazuje schopnost doktorandky k samostatné tvořivé vědecké práci a současně její vysokou výkonnost, protože i po experimentální stránce shromáždila značné množství nových zajímavých výsledků publikovaných v mezinárodních časopisech. Stanovené cíle práce byly splněny v plné míře. Disertační práce dle mého názoru splňuje požadavky na doktorskou disertační práci podle § 47, odst. 4, zákona č 111/998 Sb. o vysokých školách a proto **doporučuji přijmout práci jako základ k dalšímu řízení pro získání titulu Ph.D.**

V Praze dne 30.8. 2017


doc. Dr. Ing. Zuzana Novotná



ÚSTAV CHEMICKÝCH PROCESŮ A V ČR, v.v.i.

Rozvojová 135, 165 02 Praha 6
Tel: 2 20 390 279 Fax: 22092 0661, E-mail. solcova@icpf.cas.cz

Oponentský posudek disertační práce

Ing. Evy Baldíkové

Magnetické biokompozitní materiály pro odstranění významných xenobiotik z vodných systémů

Doktorská disertační práce Ing. Evy Baldíkové je zaměřena na využití nových typů magneticky modifikovaných materiálů pro odstranění barviv, těžkých kovů a radionuklidů, ale i endokrinních disruptorů z vod pomocí adsorpce. Vzhledem k tomu, že tyto látky jsou vysoce škodlivé nejen pro životní prostředí, ale i pro lidské zdraví, lze konstatovat, že téma práce je vysoce aktuální.

Práce je napsána v českém jazyce s minimem překlepů a je zpracována formou komentáře jednotlivých publikací, kterých je celkově 19, což je velmi úctyhodné číslo. Osmnáct z nich již vyšlo a jedna je v recenzním řízení, přičemž Ing. Baldíková také definovala svůj podíl práce u jednotlivých publikací. Mimo to autorka publikovala výsledky také ve třech kapitolách v knihách. Závěr práce ještě obsahuje dosud nepublikované výsledky získané v rámci zahraniční stáže. Z výše popsaných fakt lze vyvozovat, že práce obsahuje původní výsledky, které již byly přijaté odbornou veřejností. V rámci přípravy publikací autorka čerpala z velmi vysokého počtu literárních zdrojů, které využila i k sepsání přehledné literární části. Zároveň jsou v disertační práci krátce popsány i metody přípravy jednotlivých sorpčních materiálů včetně magnetické modifikace a prováděných sorpčních experimentů.

Je zřejmé, že celá práce byla experimentálně velmi náročná, vzhledem k tomu, že bylo připraveno mnoho různých materiálů rostlinného a mikrobiálního původu. Je nutno ocenit, že coby zdrojů pro přípravu těchto materiálů, byly využity nejrozumnější odpadní nebo vedlejší produkty potravinářského či zemědělského průmyslu, což je dalším přínosem práce z hlediska environmentálních dopadů. Dále bylo provedeno obrovské množství sorpčních experimentů, které přinesly zcela nová aktuální data v budoucnu využitelná v reálných aplikacích. Přínosem

práce je i úspěšné otestování chemické modifikace vybraných materiálů pomocí kyseliny citrónové a hydroxidu sodného za účelem zvýšení jejich sorpční kapacity.

V rámci práce je u každé publikace vložen krátký souhrn a disertační práce je krátce diskutována s několikabodovým závěrem. Výsledky využití připravených materiálů včetně sorpčních dat a souhrnu jsou detailně popsány v jednotlivých publikacích, z kterých vyplývá, že pro testování některých z nich byla využita i stejná xenobiotika. Přínosem pro disertační práci by bylo aspoň částečné porovnání různých materiálů a jejich účinností v případě, kdy by toto bylo možné a třeba i souhrnná tabulka, či několik tabulek výsledků. Trochu zde chybí závěrečné shrnutí vhodnosti jednotlivých studovaných magneticky modifikovaných materiálů s ohledem na jejich účinnost a možnosti aplikačního využití.

Lze konstatovat, že práce přináší obrovské množství zajímavých výsledků a nových dat a jak už to bývá i další otázky, z nichž některé jsou uvedeny níže.

- 1) Které připravené sorbenty se jeví jako perspektivní s ohledem na odstranění různých barviv z vod? Jaké byly největší rozdíly v jejich sorpčních kapacitách? Které myslíte, že by se mohly využít v reálných aplikacích?
- 2) Při odstraňování nežádoucích látek pomocí sorbentů nastává problém, co dále s těmito sorbenty. Někdy je možná regenerace, někdy je možná likvidace sorbentu společně s odstraněnými látkami, ale někdy se problém přesouvá na problém se sorbentem – kam s ním. Jak by bylo možno regenerovat či likvidovat magneticky modifikované sorpční materiály použité v rámci této práce?

Souhrnně lze konstatovat, že **předložená disertace Ing. Evy Baldíkové splňuje všechny podmínky kladené na doktorandskou disertační práci.**

Doporučuji proto přijmout předloženou práci k obhajobě.



Ing. Olga Šolcová, DSc.

V Praze, dne 25. 8. 2017