

Doc. RNDr. Jozef Kuruc, CSc.
docent jadrovej chémie a rádioekológie
Katedra jadrovej chémie, Prírodovedecká fakulta
Univerzita Komenského v Bratislave
Mlynská dolina CH-1, Ilkovičova 6
842 15 Bratislava, Slovenská republika
Tel.: 02/602 96 401; Fax: 02/60296401397, GSM: 0905 830 956
E-mail: kuruc@fns.uniba.sk ; URL: <http://www.fns.uniba.sk>

OPONENTSKÝ POSUDOK
na habilitačnú prácu RNDr. Miroslava Horníka, PhD.
“Uplatnenie rádioanalytických metód
pri kvantifikácii transportu látok v rastlinách”

Posudzovaná habilitačná práca má 228 strán, z ktorých 60 strán predstavuje súbor 15 článkov publikovaných v domácich i zahraničných časopisoch, pričom takmer všetky články boli publikované v angličtine (1 jazyku v slovenskom). Vzhľadom k tomu, že publikované články už boli recenzované, nepovažujem za nutné, aby som hodnotil odbornú úroveň jednotlivých článkov.

Habilitačná práca RNDr. Miroslava Horníka, PhD je venovaná vývoju, štúdiu realizácie metód rádio-indikátorových nukleárnej analytickej chémie, predovšetkým v oblasti analýzy a remediácie kontaminovaného alebo inak degradovaného životného prostredia (voda a pôda), ako aj v oblasti rastlinnej produkcie a výskumu rastlín.

Ciele habilitačnej práce boli zvolené na základe aktuálnych problémov pestovania rastlín, koncentrujú sa na tri oblasti: prvá - bola zameraná na charakterizáciu biomasy rastlín ako alternatívnych sorbentov slúžiacich pre separáciu a odstraňovanie (rádio)toxických kovov z kontaminovaných alebo odpadových vôd, ako aj pri kvantifikácii a opise samotných prebiehajúcich sorpčných procesov. Druhá oblasť bola zameraná na kvantifikáciu a vizuálny opis procesov príjmu a translokácie vybraných (rádio)toxických kovov a mikroelementov v pletivách rastlín za použitia rádioizotopov (β - a γ -žiaričov) týchto kovov s využitím metód priamej gamaspektrometrie a autorádiografie s cieľom hodnotenia možnosti využitia vybraných druhov rastlín pri fytoremediácii kontaminovaných pôd a vôd, ako aj ovplyvňovania účinnosti príjmu a translokácie týchto kovov v pletivách rastlín najmä v závislosti od ich chemickej špeciácie. Tretí cieľ predstavoval posúdenie aplikačných a analytických možností pozitronovej emisnej tomografie (PET) s využitím komerčného mikroPET systému určeného na záznam PET u laboratórnych zvierat a [^{18}F]-2-deoxy-2-fluór-D-glukózy (2- [^{18}F]FDG) a rádioizotopu ^{65}Zn (s minoritnou β premenou – 1,5 %) pri kvantifikácii distribúcie a opise *in vivo* dynamiky príjmu a transportu 2- [^{18}F]FDG a Zn v pletivách vybraných druhov rastlín.

Habilitačná práca je členená do siedmich kapitol. Okrem úvodu a cieľov práce tretia kapitola obsahuje tri hlavné podkapitoly, v ktorých je uvedený prehľad súčasného stavu vedy v danej oblasti s poukázaním na vlastný prínos (ich súčasťou sú kópie publikovaných prác). Prvá podkapitola poskytuje prehľad o kvantifikácii sorpčných charakteristík (bio)sorbentov pre separáciu a odstraňovanie kovov z vodného prostredia. Druhá podkapitola je venovaná využitiu rádioindikátorovej metódy pre opis transportu

kovov v cievnatých rastlinách. V tretej kapitole sú zhrnuté poznatky o možnostiach využitia metódy pozitronovej emisnej tomografie (PET) - doteraz používanej hlavne v nukleárnej medicíne a vo fyziológii živočíchov, vrátane ľudí) ako doteraz málo preskúmanej analytickej metódy pre *in vivo* charakterizáciu transportu látok v rastlinách.

Ciele habilitačnej práce hodnotím ako správne zvolené, vychádzajúce zo súčasných potrieb rádioanalytickej chémie a rádioekológie. Priložené práce priamo v konfrontácii s prehľadom súčasného stavu poznatkov v danej oblasti poukazujú na nesporný prínos autora do vedného odboru.

V štvrtej kapitole – v záveroch pre prax a ďalší rozvoj vednej disciplíny - je poukázané na význam vývoja a aplikácie metód pre kvantifikáciu sorpčných charakteristík (bio)sorbentov s využitím nielen nerádioanalytických metód ale aj rádiostopovacích spôsobov. Taktiež bolo poukázané na možnosti využitia rádioizotopov (β a γ -žiarivých) kovov (^{137}Cs , ^{60}Co , ^{65}Zn a/alebo ^{109}Cd) a využitia metód priamej gamaspektrometrie na vysokú efektivitu pri kvantifikovaní a vizuálnom opise procesov príjmu a translokácie (rádio)toxických kovov a mikroelementov v pletivách rastlín. Ako najväčší prínos autora hodnotím vývoj nových metód kvantifikácie a hodnotenia dynamiky transportu látok v pletivách rastlín s využitím izotopovo modifikovaných zlúčenín a pozitron emisnej tomografie a získanie úplne nových poznatkov, predtým prakticky nedostupných doterajšími rádioanalytickými metódami. Taktiež sú načrtnuté oblasti možného ďalšieho využitia získaných poznatkov.

Piata kapitola obsahuje zoznam použitej literatúry (vrátane vlastných prác, ktoré boli použité v priložených publikáciách) – celkove 64 citácií

Šiesta kapitola predstavuje zoznam vlastných publikovaných prác a záverečná kapitola tvorí prílohy vlastných publikovaných prác, ktoré tvoria súčasť habilitačnej práce.

K habilitačnej práci, napriek tomu, že je kvalitne napísaná, mám niekoľko pripomienok, resp. otázok:

- na s. 7, Obr. 1 – na schéme je uvedená aj metóda nukleárnej magnetickej rezonancie (NMR); tu by bolo vhodné doplniť o metódu zobrazovania magneticou rezonanciou (skr. MR alebo MRI – z anglického „*magnetic resonance imaging*“);
- chýba zoznam použitých skratiek – napriek tomu, že skratky sú vysvetlené pri ich prvom použití, bolo by vhodné uviesť spoločný zoznam skratiek;
- napriek tomu, že v texte je to spomínané, pod obrázkami by bolo vhodné uviesť číslo prílohy – z ktorého vlastného článku je prevzatý obrázok;
- s. 28, r. 3. R. nad obrázkom a Obr. 9 – je uvedené: ...“ autorádiografie na fosforovej platni“... – je to zrejme nepresný preklad z anglickej terminológie „*storage phosphor autoradiography*“ – zrejme sa jedná o platňu, u ktorej sa využíva laserová stimulácia luminiscencie (fosforescencie alebo fluorescencie); prosím vysvetliť proces autorádiografie s registráciou na „fosforovej“ platni;
- s. 35, Obr. 12 – text k osi X – „Rádioaktivita ^{18}F “ – má byť „Aktivita ^{18}F “;
- s. 37, Obr. 14 – text k osi Y – „Akumulovaná rádioaktivita“ – má byť „Rádioaktivita“ (aj v texte pod obrázkom);
- s.38, Obr. 15 (experiment s ^{65}Zn) – bolo to už niekde publikované, alebo sú to nepublikované údaje? (chýba tam citácia, je to vlastná práca?);
- Príloha III-3 – táto práca (od napísania habilitačnej práce) už bola publikovaná?

Práca obsahuje minimálny počet preklepov a je napísaná zrozumiteľne a veľmi dobrou odbornou slovenčinou.

Vzhľadom k tomu, že všetky články boli publikované v spoluautorstve, mal by byť uvedený autorský podiel u každého príspevku, resp. publikácii.

Napriek vymenovaným nepresnostiam habilitačná práca predstavuje výborný prehľad súčasného stavu pri aplikácii nukleárných analytických metód aplikovaných na štúdium kinetiky translokácie rádionuklidov, ich lokalizáciu a kvantifikovanie. Ako významný príspevok k rozvoju tejto oblasti hodnotím príspevok autora k rozvoju predovšetkým možnosti využitia rádioizotopov na kvantifikáciu a vizuálny opis procesov príjmu a translokácie vybraných (rádio)toxických kovov a mikroelementov v pletivách rastlín. Najvýznamnejší hodnotím príspevok k vývoju metód pre kvantifikáciu a zobrazenie distribúcie látok v rastlinách pomocou látok označených pozitron emitujúcimi rádionuklidmi a aplikácie metódy pozitronovej emisnej tomografie. Predpokladám, že v najbližšej dobe práve v tejto oblasti dôjde ku značnému pokroku (zárodok „nukleárnej botaniky“ alebo nukleárnej fyziológie rastlín“?).


Celkove je potrebné vyzdvihnúť multidisciplinárny prístup k riešenej problematike, pretože sa jedná o prienik poznatkov a metodologických postupov z viacerých vedných oblastí, napr. analytickej chémie a rádioanalytickej chémie, fyziológie rastlín, technológie remediácie, vodných systémov, pôdy a ovzdušia, ako aj príbuzných odborov, jadrovej chémie, rádiokológie a iných.

Záverom by som rád odporučil vydať habilitačnú prácu RNDr. Miroslava Horníka, PhD. ako monografiu.

Celkove RNDr. Miroslav Horník, PhD. publikoval 26 vedeckých prác v zahraničných „karentovaných časopisoch, 5 vedeckých prác bolo publikovaných v domácich časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo SCOPUS, okrem toho 2 vedecké práce boli zverejnené v ostatných zahraničných časopisoch a 16 vedeckých prác v ostatných domácich časopisoch. Okrem toho boli publikované 3 abstrakty vedeckých prác v zahraničných karentovaných časopisoch, a taktiež príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách ((10) a na domácich vedeckých konferenciách (23); ďalej 16 abstraktov zo zahraničných a 23 domácich vedeckých konferencií.

Záverom konštatujem, že **predložená habilitačná práca, publikované práce, citačný ohlas a pedagogická činnosť uchádzača spĺňajú všetky podmienky kladené na habilitačné pokračovanie, preto ju odporúčam k obhajobe** a navrhujem, aby po jej úspešnej obhajobe bol **RNDr. Miroslava Horníka, PhD. menovaný za docenta** v odbore 4.1.17 *Analytická chémia*.

V Bratislave dňa 12. januára 2017


Doc. RNDr. Jozef Kuruc, CSc.
Katedra jadrovej chémie, Prírodovedecká fakulta,
Univerzita Komenského v Bratislave