

Oponentský posudok
na habilitačnú prácu Mgr. Peter Nemeček, PhD.
Fenolické látky a analytické metódy ich kvantifikácie v
rastlinnom materiáli

Súčasná analytická chémia sa zaoberá analýzou veľmi zložitých vzoriek živej a neživej prírody, pričom je samotná detekčná metóda často nepostačujúca, preto sa kombinuje s rozličnými metódami predúpravy vzoriek, ktoré obvykle zahŕňujú purifikačné, separačné a predkoncentračné postupy. Zložitosť uvedených postupov vyžaduje precíznu kontrolu ich spoľahlivosti, čo je takmer nemožné bez vhodných chemometrických nástrojov. V niektorých prípadoch je však dôležité aj preskúmať štatistické korelácie medzi výsledkami analýzy a vlastnosťami, príp. perspektívami praktických aplikácií skúmaných vzoriek. Právě takéto postupy boli realizované v predloženej habilitačnej práci. Autor sa cielene zamerával na problematiku analýzy fenolických látok a štatistického spracovania získaných analytických dát v širšom kontexte aj na charakterizáciu potenciálu uvedených látok v praxi.

Práca ma podobu komentovaného súboru deviatich vedeckých prác, uvedených v prílohách a zameraných na analýzu polyfenolov, flavonoidov a fenolických kyselín v rôznych rastlinných druhoch. Samotne práce boli autorom publikované v rokoch 2015-2023 v časopisoch evidovaných vedeckými databázami Scopus a Web of Science. Úroveň priložených publikácií je primeraná. Štyri práce patria do kategórií A (Q2, JCR) a ďalšie štyri do kategórie A- (Q3, JCR). Celkový zoznam publikácií autora však zahŕňa 27 publikácií evidovaných v databázach Scopus a 25 publikácií evidovaných v databázach Web of Science (ku 28.10.2024). Spolu majú publikované práce viac ako 190 citácií, aktuálny h-index uchádzača je 10.

Habilitačná práca je delená do piatich kapitol. V úvode sú krátko zdôvodnené optimálne postupy na stanovenie rozličných typov fenolických zlúčenín. V ďalšej časti sú definované ciele habilitačnej práce. V kapitole tri autor popisuje biologické/biochemické aspekty súvisiace s tematickým zameraním práce - charakteristiky fenolických zlúčenín, ich biosyntézu a výskyt v rastlinnej bunke. Ďalšia kapitola je naviazaná na analytické aspekty skúmanej tematiky. Podľa mňa je to kľúčová časť práce. Autor sa predovšetkým venuje popisu problému odberu a predúpravy vzoriek. Podotýka sa, že pri analýze fenolických látok zohrávajú kľúčovú úlohu extrakčné techniky. Preto sa krátko charakterizujú klasické extrakčné techniky (LLE, SPE). Autor sa však podrobnejšie venuje súčasným mikroextrakčným technikám kvapalina-kvapalina (LLME), vrátane mikroextrakcie pomocou zelených rozpúšťadiel (hlboké eutektické rozpúšťadlá, DES). Ďalším dôležitým krokom pred samotnou inštrumentálnou analýzou je purifikácia a zakoncentrovanie cieľových analytov. Na tento účel sa často využíva mikroextrakcia tuhou fázou (SPME). V poslednej podkapitole sa krátko charakterizujú inštrumentálne metódy vhodné na stanovenie fenolických zlúčenín, ako kapilárna a zónová elektroforéza, UV-Vis spektrometria, plynová, tenkovrstvová a vysokoúčinná kvapalinová chromatografia. Logickým sa zdá záver, že metóda HPLC sa považuje za kľúčový nástroj na kvantifikáciu polyfenolov a flavonoidov v rastlinných extraktoch. Nakoniec autor popisuje hlavné výsledky získané na základe vlastných publikácií, a v závere práce sumarizuje dosiahnuté výsledky.

Habilitačná práca Mgr. Petra Nemečeka, PhD. je spracovaná na dobrej teoretickej a praktickej úrovni, je dobre a logicky členená, napísaná jasným a zrozumiteľným jazykom, nenašiel som v nej takmer žiadne vážnejšie preklepy, gramatické alebo štylistické chyby. Autorovi však musím vytknúť chyby v časti Zoznam literatúry, citované zdroje sa uvádzajú bez precíznej unifikácie (názov časopisu, rok, stránky, vydavateľstvo).

Celkovo má habilitačná práca rozsah 40 strán vrátane 67 literárnych odkazov, obsahuje 6 obrázkov. Na základe štúdia protokolu o kontrole originality (7,81 % percentuálny podiel textu, ktorý má prekryv s indexom prác korpusu CRZP) nepovažujem habilitačnú prácu Mgr. Petra Nemečeka, PhD. za plagiát.

Súčasťou práce je aj deväť príloh publikovaných prác, priamo súvisiacich so skúmanou problematikou. Ma to svoj dôvod, pretože oponentovi umožňujú lepšie pochopiť a prehodnotiť najdôležitejšie časti skúmanej tematiky.

K práci mám nasledujúce pripomienky a otázky, niektoré aj na diskusiu:

1. Nakoľko je správne využívať termín "analýza" fenolických látok, nemalo by to byť uvedené ako „stanovenie“ fenolických látok. Aký je podľa Vás rozdiel v termínoch stanovenie, kvantifikácia, detekcia, analýza.
2. Privilal by som viac analytických dát na kritické porovnanie vlastností známych metód stanovenia polyfenolov a flavonoidov, napr. v podobe tabuľky/tabuliek.
3. Aké sú možnosti znižovania strát analytov v krokoch predúpravy vzorky.
4. Čo je to soxhletácia? Patria deriváty kyselín k fenolickým zlúčeninám (Obr. 1) ?
5. Súčasné mikroextrakčné metódy umožňujú prácu s oveľa menšími objemami, ako je uvádzane v texte (mililitre alebo stovky mikrolitrov, str. 22, 23)

Uvedené pripomienky nemajú zásadný charakter a v žiadnom prípade nespochybňujú celkovo vysokú úroveň vedeckých výsledkov predloženej habilitačnej práce. Hlavný prínos práce vidím v získaní komplexných predstáv o analytických metódach stanovenia fenolických zlúčenín v rastlinných materiáloch založených na dobre premyslenej kombinácii účinných extrakčných, chromatografických a chemometrických metód.

Habilitačná práca Mgr. Petra Nemečeka, PhD. zodpovedá kritériám kladeným na podobné kvalifikačné práce, preto ju odporúčam ako podklad pre habilitačné konanie v odbore habilitačného konania Analytická chémia, a po úspešnej obhajobe navrhujem udeliť Mgr. Petrovi Nemečekovi, PhD. vedecko-pedagogický titul **docenta v odbore Analytická chémia**.

V Košiciach 6.11.2024


Prof. Dr. Yaroslav Bazel, DrSc.

Katedra analytickej chémie
Prírodovedecká fakulta
Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v
Košiciach