

Posudek oponenta diplomové práce  
**Vliv přípravy vzorku na elektrochemické stanovení ergosterolu s využitím  
vybraných elektrod**  
Bc. Pavlína Strnadová

V předložené diplomové práci se autorka věnuje elektrochemickému stanovení ergosterolu na různých uhlíkových elektrodách po extrakci vzorků kontaminovaných plísněmi. V úvodní části shrnuje vlastnosti, význam a výskyt ergosterolu v houbách a plísních. Dále diplomantka popisuje různé extrakční metody pro izolaci ergosterolu a elektrodové materiály pro jeho stanovení. Praktická část obsahuje optimalizaci elektrochemické detekce ergosterolu, výběr nejvhodnějšího postupu extrakce plísní a určení koncentrace ergosterolu v jednotlivých kulturách.

Zajímavý námět diplomové práce bohužel sráží nedostatky v rešerši, chyby při zpracování a prezentaci výsledků a řada protichůdných tvrzení. Text obsahuje příliš velké množství překlepů a typografických prohřešků, jejichž popis by vydal nejméně na jednu stránku. Konkrétnější připomínky k teoretické části jsou následující:

- Autorka zvolila trochu zmatečné číslování kapitol první úrovně v teorii: kapitoly 1-4 měly být podkapitolami teoretické části.
- Str. 30, kap. 2.1: má dnes vůbec smysl rozdělovat extrakce na konvenční a nekonvenční, tzn. tradiční a netradiční, když se moderní extrakční techniky uvedené na obr. 5 běžně v současnosti používají?
- Str. 34, 1. věta: chybí „fáze“ za slovem „organická“. 2. věta: detekce s diodovým polem, ne „pólem“.
- Str. 36, 1. odstavec: „molekulárně imprintované polymery, které uchovávají v paměti tvar a vlastnosti templátové molekuly“ je trochu zvláštní popis MIPů.
- Str. 39: nadpis kapitoly 3 zní Metody stanovení ergosterolu, ale přitom v celé části jsou pouze na začátku uvedeny tři příklady stanovení separačními technikami a jeden příklad pomocí elektrochemie. Navíc, tato práce (Vukojević et al. 2018) není ani uvedena v Seznamu literatury! Zbytek kapitoly je věnován pouze obecnému popisu elektrochemických metod, o stanoveních ergosterolu ani zmínka.
- Str. 40: autorka v přehledu elektrochemických metod (kap. 3.1) opomenula techniky založené na měření proudu při periodické změně potenciálu (voltametrie), přitom tuto techniku dále podrobně popisuje v kap. 3.2. Ta by zasloužila přesnější rozdělení voltametrických technik do skupin podle charakteru změny potenciálu během měření (lineární, pulzní).
- Str. 40, kap. 3.2.1: zřejmě špatný překlad u spojení „energetických hladin elektrolytu“, který nedává smysl.
- Není vysvětleno, proč autorka u různých elektrodových materiálů uvádí příklady elektrochemické detekce cholekalciferolu nebo jiných látek, které nesouvisí s tématem diplomové práce. Cholekalciferol by mohl být brán jako strukturně podobný ergosterolu, ale léčivo lornoxicam žádnou příbuznost nemá.

V experimentální a výsledkové části se objevuje opět řada nedostatků a chyb, které mohla diplomantka odstranit pečlivější kontrolou:

- Str. 46, kap. 5.1.1: může autorka uvést správný chemický název sloučeniny  $\text{LiClO}_4$ ?
- Str. 47, kap. 5.1.4: BDDE senzory ze Slovenské technické univerzity v Bratislavě mají referentní část ze stříbra s anodicky vytvořeným  $\text{AgCl}$ . Proč je v její zkratce označení Pt pro platinu, kterou tento senzor neobsahuje? Nebo má jiný význam?

- Str. 50, kap. 5.3: Opravdu měly vzorky plísň 2 g? Přijde mi to jako obrovské množství plísně. Nebyly to spíše 2 g vzorku pečiva nebo média s plísní? Také není uvedeno, jaké médium bylo použito pro kultivaci plísni.
- Autorka zbytečně opakuje popis použitých elektrochemických senzorů v několika různých kapitolách. Nerozumím, proč autorka kombinuje normální font a kurzívu v popisících obrázcích.
- Str. 56, obr. 17: nemůže být druhý oxidační signál při 1,1 V spíš z následné oxidace ergosterolu než z důvodu poškození referentní elektrody? Tento pík se objevuje při různých koncentracích ergosterolu. Navíc tento druhý oxidační signál zřejmě autorka použila pro určení kalibrace na elektrodě ze skelného uhlíku na str. 69. Vrstva stříbra je v organickém prostředí relativně stabilní a samotné stříbro se oxiduje kolem potenciálu 0,1 V. Pozorovala autorka nějaké okem viditelné změny (změna barvy, odlupování atd.) na referentní části senzoru?
- Obr. 18 a pak další na obr. 27 a 30: autorka vynáší do grafu chybové úsečky pro osu x, což je nesmysl, koncentrace ergosterolu byla přesně daná.
- Str. 61: co představují chybové úsečky bodů kalibrace na obr. 22? Směrodatnou odchylku, standardní chybu průměru nebo interval spolehlivosti? Pro další kalibraci na obr. 23 uvádí autorka výpočet pro interval spolehlivosti. Co představují chybové úsečky na grafech optimalizace metody a kalibrace na obr. 24, 25 a 27, které jsou určovány neznámo jak z pouhých dvou měření? Navíc, konstruovat chybové úsečky z tak malého počtu opakování je nesmysl.
- Obr. 30: je si autorka jistá, že správně přiřadila legendu jednotlivým kalibracím? Např. elektroda ze skelného uhlíku má velmi malou citlivost detekce, v textu ale autorka zmiňuje, že toto chování měla BDDE (str. 69). V textu na následující stránce se přitom píše, že GCE je „druhá nejlepší“.
- Str. 71, tabulka 5: na výsledných LOD a LOQ je vidět, že byly nevhodně zvoleny podmínky měření a vypočítané hodnoty nemají praktický smysl. Pro GCE vychází LOD vyšší než použitá nejnižší měřená koncentrace. Elektroda BDDE Metrohm s nejhorsími elektrochemickými vlastnostmi má druhé nejnižší LOD a LOQ, protože byla měřena několikanásobně vyšší koncentrace ergosterolu než u ostatních elektrod.
- Str. 72, 2. odst.: Proč byla k měření extrahovaných vzorků použita údajně nejcitlivější BDDE, když na předchozí straně autorka uvádí, že nejlepší výsledků dosahovala nevodná pastová elektroda?
- Str. 73, obr. 32 a to samé na obr. 33: v legendě grafů jsou tři BDDE, chybí uhlíková pastová elektroda. Vypadá to, že autorka vůbec neví, co vynáší do grafu. Pastová elektroda vypadla i ze závěru na str. 76, kde jsou opět tři BDD elektrody, z nichž jedna je neznámá...

Závěrem konstatuji, že studentka Bc. Pavlína Strnadová splnila zadání diplomové práce v nejnižší možné míře, s výhradami ji doporučuji k obhajobě a vzhledem k výše uvedeným nedostatkům, z nichž řada z nich jsou závažné, ji hodnotím stupněm

- E -



V Pardubicích, 31. května 2023

Ing. Radovan Metelka, Ph.D.