

OPONENTSKÝ POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor: Bc. Marek Smital, Analytická chemie
Název: Analýza pyrolytických produktů v uzeninách
Vedoucí: doc. RNDr. Petr Barták, Ph.D.
Oponent: Mgr. Jitka Součková, Ph.D.

Cílem diplomové práce Marka Smitala byla identifikace pyrolytických produktů v reálných vzorcích s následným stanovením 5 vybraných pyrolytických produktů ze skupiny heterocyklických aromatických aminů pomocí plynové chromatografie s hmotnostní detekcí (GC/MS). Na základě literární rešerše autor navrhl postupy vhodné pro kvalitativní i kvantitativní analýzu pyrolytických produktů založené na prekoncentračních technikách - mikroextrakce tuho fází (SPME), kapalinová extrakce a destilační extrakce. Autor navržené postupy využil pro analýzu 10 reálných vzorků (Masox, Zeleninový a Hovězí bujón (Vitana), rezidua po smažení na pánvi, tuk a saze z udírny, uzená šunková klobása, uzená krkovice, uzená slanina, tekutý kouř a mletá káva).

Práce je napsána na 56 stranách, obsahuje 20 obrázků včetně grafů, 5 tabulek a 99 odkazů na původní literární prameny. Práce je členěna klasickým způsobem. S ohledem na zvolené téma se autor v teoretické části zabývá popisem masa jako významné komodity pro lidskou populaci. Popisuje problematiku konzumace masa spojenou se zdravotními riziky (vznikem rakoviny), která úzce souvisí s tepelnou úpravou masa pro konzumaci či jeho konzervaci. Práce blíže pojednává o úpravě masa pomocí uzení, popsány jsou jak tradiční způsoby, tak i přístupy moderní, které si kladou za cíl upravit maso tak, aby obsahovalo „minimum“ toxických a karcinogenních látek. Kromě polyaromatických uhlovodíků, kterým je pro jejich karcinogenitu a mutagenitu věnována velká pozornost, se během tepelné úpravy masa tvoří další toxické látky - heterocyklické aromatické aminy, kterým je věnována podstatná část teoretické části. Nedílnou součástí práce je také kapitola věnovaná extrakčním technikám a analytickým metodám, vhodným pro stanovení heterocyklických aromatických aminů.

V praktické části autor uvádí výsledky z provedené kvalitativní analýzy pyrolytických produktů ve vzorku tekutého kouře a kávy. Pro potřeby screeningu byl vzorek tekutého kouře podroben SPME, kapalinové extrakci ethylacetátem a spolu se vzorkem kávy také destilační extrakci. U obou vzorků byla identifikována řada pyrolytických produktů. Destilací, umožňující extrakci z prostředí o různém pH, byly získány především látky kyselé a neutrální povahy. V rámci provedeného screeningu byl sledován také vliv derivatizace destilačních extraktů na odezvu sledovaných analytů. Další část experimentů byla věnována stanovení heterocyklických aromatických aminů - 2,6-dimethylpyrazinu, 2-ethyl-3-methylpyrazinu, harmanu, norharmanu a indolu v reálných vzorcích upravených pro GC-MS analýzu pomocí kapalinové extrakce. Všechny 5 sledovaných analytů bylo detekováno pouze ve vzorku kávy (nalezené koncentrace se pohybovaly ve stovkách ng/g, u norharmanu byla nalezena koncentrace 1365 ng/g). Dalším a zároveň posledním vzorkem, u kterého byl detekován 1 analyt, norharman, byla uzená šunková klobása. U ostatních analyzovaných vzorků nebyl detekován žádný ze sledovaných heterocyklických aromatických aminů.

Diplomová práce je logicky strukturována. Jazyková i stylistická úroveň práce je dobrá. Někdy autor užívá nevhodného slovosledu či obrátů, které snižují srozumitelnost textu. Text je dostatečně odborný a obsahuje obvyklé množství překlepů. Grafická stránka práce je dobrá.

K práci bych měla několik připomínek a dotazů:

1. V textu chybí odkazy na tabulky či obrázky (např. na tabulku 1, tabulku 4 či obrázek 4).
2. Na str. 33, v textu chybně uveden odkaz na tabulku 3.
3. Nelogické umístění tabulky 5 shrnující výsledky provedených analýz do kapitoly Přílohy. Čtenář musí listovat mezi kapitolou věnovanou výsledkům a přílohami.
4. V experimentální části v kap. 3.6 uvádíte, že extrakty získané destilační extrakcí jste podrobil GC/MS analýze. Zároveň jste tyto získané extrakty derivatizoval a takto upravené roztoky jste opět analyzoval pomocí GC/MS. Můžete uvést, zda jste pozoroval nějaké rozdíly v analýzách extraktů před a po derivatizaci? Jaké výsledky máte uvedeny v práci?
5. Destilační extrakce umožňuje studovat vliv pH na extrakci analytů. Extrakci jste prováděl z kyselého, neutrálního i bazického prostředí. Použil jste tento postup u všech analyzovaných vzorků?
6. V tabulce 5 máte uvedeny výsledky GC/MS analýzy extraktu z uzené klobásy a kávy získané destilační extrakcí, není zde však specifikováno při jakém pH extrakce probíhala. Můžete uvést chybějící údaje?
7. Jako reálné vzorky jste využil 3 vzorky uzeného masa – uzenou vepřovou krkovicí a uzenou slaninu z vlastní produkce a uzenou šunkovou klobásu zakoupenou u soukromého řezníka. Máte bližší informace k postupu uzení těchto vzorků – typ uzení, délka a teplota uzení, použité palivo? Tyto informace by možná mohly pomoci při vysvětlení Vámi získaných výsledků analýzy pro 5 požadovaných analytů.
8. S ohledem na výsledky získané GC/MS analýzou extraktů získaných kapalinovou extrakcí, kde jste vyloučil ztráty sledovaných analytů během procesu extrakce (vyjma indolu), se chci zeptat, zda máte vysvětlení, proč nebyly u vzorků uzenin, reziduí po smažení a tuku s dehtem z udírny nalezeny vybrané analyty.

Kromě uvedených připomínek je práce zpracována systematicky a splňuje všechny formální náležitosti. Proto diplomovou práci Marka Smitala **doporučuji k obhajobě**.

V Olomouci, 6. 5. 2019

Mgr. Jitka Součková, Ph.D.