

## OPONENTSKÝ POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE BC. MARTINY JOKLÍKOVÉ

Cílem předložené práce „Analýza hořkých kyselin v pivu s využitím extrakce na míchací tyčince“ bylo optimalizovat podmínky extrakce  $\alpha$ - a  $\beta$ -hořkých kyselin obsažených v pivech a zjistit, zda je možné dokázat na základě analýzy hořkých kyselin, zda bylo pivo při výrobě chmeleno klasickým způsobem nebo za studena. Získané extrakty byly analyzovány pomocí kapalinové chromatografie s UV detekcí.

V teoretické části je popsána výroba piva, jeho složení a možnosti analýzy vybraných složek piva a také zde jsou uvedeny metody mikroextrakce tuhou fází, faktory ovlivňující účinnost mikroextrakce a stručně je zde vysvětlen i princip kapalinové chromatografie.

V experimentální části byly optimalizovány podmínky extrakce na míchací tyčince s využitím standardů  $\alpha$ - a  $\beta$ -hořkých kyselin, dále byly proměřeny kalibrační závislosti a na základě těchto měření byl stanoven obsah  $\alpha$ -hořkých kyselin ve vzorcích piva. Výsledky analýz byly porovnány a bylo zjištěno, že na základě obsahu  $\alpha$ -hořkých kyselin v pivu je možno rozlišit, zda bylo pivo chmeleno za studena nebo klasickým způsobem.

Práce má obvyklé členění, je zpracována přehlednou formou a vyskytuje se zde pouze malé množství překlepů.

K práci mám následující dotazy, připomínky a náměty pro diskuzi:


- V česky psané práci by bylo příhodnější vysvětlit použité zkratky v češtině, např. MF (str. 35), MEPS (str. 37), LC-MS, MIP (str. 38), NMR, IR, SBSE (str. 40), atd.
- Diplomantka v předložené práci používá výraz „headspace“. Bylo by vhodné tento pojem vysvětlit v češtině.
- Str. 30 – na obr. 7 jsou chybně uvedeny jednotky na y-ové ose.
- Str. 31 – u popisku obr. 8 je chybně uvedeno, že se jedná o chromatogramy Cu a Fe.
- Některé obraty a spojení znesnadňují porozumění textu např.: „Riboflavin, kyselina pantothenová a pyridoxin se zvyšují během sladování...“ na str. 27; „MEPS se skládá ze dvou částí, stříkačky MEPS a jehly se sorbentem (BIN)“ na str. 37.
- Str. 33 – v textu práce není vysvětlena zkratka „SHS“.
- Str. 47 – u obr. 22 jsou uvedeny dva odkazy na použitou literaturu, ale ani v jednom nebyl tento obrázek nalezen. Ze kterého zdroje diplomantka čerpala?
- Str. 48 – obr. 23 - která část zařízení je TDU (termodesorpční jednotka)? Na obrázku jsou takto označeny dvě různé části. Co probíhá v kroku před termální desorpcí?
- Str. 56, 57 – proč nebyl použit stejný počet roztoků kalibrační řady při konstrukci kalibračních závislostí?

- Str. 59 - co je metoda EBC 7.7?
- Str. 59 – použité zkratky LOD a LOQ nejsou vysvětleny v textu.
- Str. 61-66 – studentka zde popisuje přípravu roztoků kalibrační řady pro optimalizaci extrakce. U SBSE-PDMS a SBSE-EG byl standard ICE-3 rozpuštěn v 96% ethanolu, jelikož z předchozích pokusů bylo zjištěno, že v 5% ethanolu se standard nerozpouští; u metody SA-SBSE-PDMS (str. 66) studentka uvádí, že standard byl rozpuštěn v 5% ethanolu. Mohla by diplomantka vysvětlit tuto nesrovnalost?
- Str. 70 – Jak si diplomantka vysvětluje rozdíl v poměru extrahovaných a posléze desorbovaných  $\alpha$ - a  $\beta$ -hořkých kyselin na obr. 46 a 47, konkrétně pro výsledky po desorpci 50% acetonitrem po dobu 15 min v ultrazvukové lázni. Dle informací z textu se podmínky desorpce liší pouze množstvím použitého desorpčního činidla (150  $\mu$ l 50% acetonitrilu vs. 1500  $\mu$ l 50% acetonitrilu).
- Proč byla pro extrakci reálných vzorků piva vybrána rozpouštědlem asistovaná extrakce na míchadélku, když odezva analytu po extrakci SBSE-EG je vyšší než po extrakci pomocí SA-SBSE-PDMS (obr. 48 a 49, 50)?
- Optimalizovala diplomantka podmínky pro separaci pomocí HPLC? Dalo by se nějakou metodou docílit rozdělení dvojice látek adhumulon – humulon a adlupulon – lupulon?
- U většiny vzorků piv je obsah kohumulonu vyšší než obsah adhumulonů s humulonem, pouze u vzorku „Hrabalův Jubilejní ležák“ (chmelené za studena) a „Bakalář 12°“ (chmelené klasickým způsobem) je obsah kohumulonu nižší než obsah adhumulonů a humulonů. Čím by to mohlo být způsobeno?
- Studentka porovnává dosažené výsledky s výsledky prezentovanými v diplomové práci „Analýza hořkých kyselin v pivu s využitím disperzní kapalinové mikroextrakce“ (Kadrmasová, 2018). V oponentském posudku k této práci se uvádí, že při sestrování kalibračních závislostí, které byly použity pro výpočet obsahu hořkých kyselin ve vzorcích piva, nebylo počítáno s procentuálním zastoupením jednotlivých látek ve směsném standardu, který byl použit, a tím došlo ke zkreslení výsledných hodnot. Počítala s tímto faktem studentka při porovnávání výsledků?

Závěrem mohu konstatovat, že předložená práce splňuje nároky kladené na diplomové práce, doporučuji ji k obhajobě a hodnotím známkou:

~ B ~

V Pardubicích dne 21.5.2019

  
Ing. Jana Váňová, Ph.D.