



FAKULTA POTRAVINÁŘSKÉ
A BIOCHEMICKÉ TECHNOLOGIE
VŠCHT PRAHA

Studentská Vědecká Konference

2024

28. 11 2024

SBORNÍK ANOTACÍ

STUDENTSKÁ VĚDECKÁ KONFERENCE 2024

ÚSTAV ANALÝZY POTRAVIN A VÝŽIVY



Sekce 1

MÍSTO: B159

KOMISE

prof. Ing. Milena Stránská, Ph.D. (předseda)

prof. Ing. Jana Hajšlová, CSc.

Ing. Vít Kosek, Ph.D.

Ing. Beverly Hradecká, Ph.D.

PROGRAM

9:00 **zahájení**

[Anna Ďurišová](#) (Bc. 3. ročník)

Hodnocení zastoupení prekurzorů akrylamidu v moukách dostupných na českém trhu

[Bc. Adéla Gombitová](#) (Mgr. 2. ročník)

Vývoj a optimalizace metody pro stanovení celkových oxidovatelných prekurzorů PFAS

[Bc. Jiří Hádek](#) (Mgr. 2. ročník)

Mykotoxiny a jejich konjugované formy v průběhu výroby piva

[Bc. Aneta Hajznerová](#) (Mgr. 1. ročník)

Využití potenciálu vakuového smažení pro přípravu bezpečných a chutných jablečných lupínků

[Bc. Tereza Jablonská](#) (Mgr. 2. ročník)

Toxické glykoalkaloidy v bramborách

[Bc. Veronika Jeníková](#) (Mgr. 2. ročník)

Optimalizace analytické metody pro hodnocení biomarkerů mykotoxinů v moči

[Bc. Petr Kučera](#) (Mgr. 2. ročník)

Rezidua pesticidů v sušeném ovoci

[Adriana Lovus](#) (Bc. 3. ročník)

Hodnocení chemické bezpečnosti českých medů

Hodnocení zastoupení prekurzorů akrylamidu v moukách dostupných na českém trhu

Anna Ďurišová (B3)

Školitel: Ing. Beverly Hradecká, Ph.D.

Akrylamid je procesní kontaminant hodnocen podle Mezinárodní agentury pro výzkum rakoviny (IARC) jako pravděpodobný lidský karcinogen skupiny 2A. Vzniká během tepelné úpravy potravin ($t > 120$ °C) v rámci Maillardovy reakce. Jeho prekurzory jsou volný asparagin a redukující cukry. V cereáliích představuje asparagin klíčový prekurzor pro vznik akrylamidu. Ačkoliv jsou tyto výrobky klíčové v naší dietě přispívají mimo jiné významně dietární expozici akrylamidu. Snahou je proto vznik akrylamidu redukovat prostřednictvím snížení obsahu asparaginu nebo změnou podmínek technologického zpracování.

Předmětem zájmu je proto v dnešní době produkce nízkoasparaginových obilovin. Vzhledem k tomu, že je jeho obsah ovlivněn jak agronomickými, tak agrotechnickými faktory, stává se produkce takovýchto obilovin velkou výzvou. V první fázi studie bylo cílem provést nejprve screening obsahu volného asparaginu v moukách dostupných na českém trhu a následně zhodnotit potenciál vzniku akrylamidu při jejich použití při přípravě sušenek. Pro tento účel bylo zajištěno 30 vzorků (pšeničné hladké mouky, celozrnné a špaldové mouky), které byly analyzovány metodou ultraúčinné kapalinové chromatografie ve spojení s hmotnostní spektrometrií (U-HPLC – HRMS). Výsledky budou podrobně diskutovány v rámci prezentace.

Vývoj a optimalizace metody pro stanovení celkových oxidovatelných prekurzorů PFAS

Bc. Adéla Gombitová (M2)

Školitel: doc. Ing. Darina Dvořáková, Ph.D.

Per- a polyfluoralkylované látky (PFAS) zahrnují tisíce chemikálií, které se díky svým jedinečným vlastnostem používají v různých průmyslových a komerčních aplikacích. V současné době je jejich kvantifikace cílenými metodami omezena na několik desítek. Možným řešením je metoda stanovení celkových oxidovatelných prekurzorů (např. fluorotelomerní PFAS) na měřitelné perfluoralkylové kyseliny (PFAA). Test celkových oxidovatelných prekurzorů (TOP) je založen na oxidaci persíranem v alkalickém prostředí. Konečné PFAS jsou analyzovány pomocí dostupných analytických metod, jako je například LC-MS. Tyto prekurzory jsou často méně stabilní než konečné PFAS a přeměňují se na vysoce perzistentní a toxické konečné produkty, které mají škodlivé účinky představující hrozbu pro lidské zdraví a ekosystémy. TOP test je důležitý pro komplexní hodnocení kontaminace a stanovení rizik spojených s těmito látkami. Cílem práce byla implementace metody TOP, kdy byly testovány různé podmínky oxidace (koncentrace oxidační směsi, doba oxidace, účinnost sušárny a heateru). Pozornost byla zaměřena na sledování průběhu oxidace vybraných prekurzorů (PFOSA, 6:2 FTS, 8:2 FTS). Finálním postupem byl otestován vysoce kontaminovaný vzorek odpadní vody (Suma PFAS 2364 ng/l) s cílem predikovat výskyt prekurzorů PFAS.

Mykotoxiny a jejich konjugované formy v průběhu výroby piva

Bc. Jiří Hádek (M2)

Školitel: prof. Milena Stránská, Ph.D.

Mykotoxiny jsou toxické sekundární metabolity mikroskopických vláknitých hub produkované především rody *Aspergillus*, *Fusarium* a *Penicillium*. Řadí se mezi přírodní toxické látky, které kontaminují širokou škálu zemědělských plodin a vyvolávají řadu onemocnění lidí a zvířat. Tyto kontaminanty se vyznačují vysokou stabilitou a často přechází ze surovin do produktu. Pivo patří mezi celosvětově nejkonzumovanější alkoholické nápoje a vyrábí se ze čtyř hlavních surovin – vody, kvasnic, chmele a sladu. Právě výroba sladu je vysoce riziková z hlediska rozvoje plísní a produkce mykotoxinů, vzhledem k optimálním podmínkám jako je teplota a vlhkost. Při sladování zároveň dochází k aktivaci enzymů, které vedou nejen k žádoucí hydrolyze zásobních polysacharidů, ale přispívají také ke vzniku specifických typů mykotoxinů, konkrétně glykosidů. V rámci této práce byl sledován přestup fusariových mykotoxinů, a to deoxynivalenolu, HT-2 a T-2 toxinů a jejich glykosidů z ječmene do sladu a dále do sladiny. Vzorby byly analyzovány pomocí ultra-účinné kapalinové chromatografie a vysokorozlišovací tandemové hmotnostní spektrometrie.

Využití potenciálu vakuového smažení pro přípravu bezpečných a chutných jablečných lupínků

Bc. Aneta Hajznerová (M1)

Školitel: Ing. Beverly Hradecká, Ph.D.

Vakuové smažení je poměrně novou a slibnou technologií pro přípravu snacků s požadovanou kvalitou, bezpečností a senzorickou jakostí. Tato technika smažení probíhá narozdíl od klasického konvenčního smažení za sníženého tlaku a teploty, čímž se zajišťuje zachování nutriční kvality produktu a minimalizace tvorby nežádoucích látek, například procesního kontaminantu akrylamidu (klasifikovaný jako pravděpodobný lidský karcinogen skupiny 2A). Stále více oblíbenými produkty se pro konzumenty stávají různé druhy lupínků jiných než klasických bramborových. Výchozí surovinou pro tyto produkty jsou často různé druhy zeleniny nebo ovoce. Trendem současné doby je vyvíjet nutričně bohaté výrobky. Cílem práce bylo proto optimalizovat podmínky pro výrobu chutných a bezpečných jablečných lupínků připravených vakuovým a klasickým konvenčním smažením. Ve výchozí surovině byly nejprve stanoveny prekursor akrylamidu (cukry a asparagin). Pro hodnocení mikrobiální údržnosti finálního výrobku byl stanoven obsah vody, dále obsah tuku a byl sledován obsah akrylamidu. Součástí práce bylo také senzorické hodnocení obou variant přípravy jablečných lupínků. Výsledky budou diskutovány v rámci prezentované práce.

Toxické glykoalkaloidy v bramborách

Bc. Tereza Jablonská (M2)

Školitel: prof. Ing. Jana Hajšlová, CSc.

Glykoalkaloidy představují skupinu toxických sekundárních metabolitů, které se přirozeně vyskytují v bramborách (*Solanum tuberosum*) a dalších plodinách čeledi *Solanaceae*, mezi které řadíme i lilek či rajčata. Nejčastěji zastoupenými glykoalkaloidy v bramborách jsou α -solanin a α -chakonin, často souhrnně nazývané jako „solanin“. Tyto látky nalezneme především ve slupce, klíčcích a zelených částech hlíz, přičemž na jejich koncentraci mají vliv různé faktory jako podmínky pěstování, mechanické poškození nebo světlo a teplota při skladování. V roce 2022 bylo Evropskou komisí vydáno Doporučení č. 2022/561/EU, které se zaměřuje na potřebu monitorovat obsah glykoalkaloidů v bramborách a výrobcích z nich. Zároveň byla pro tuto komoditu stanovena orientační bezpečnostní hranice s nízkou pravděpodobností výskytu nežádoucích účinků 100 mg/kg pro sumu α -solaninu a α -chakoninu. V rámci této práce byly analyzovány odrůdy brambor z tržní sítě ČR a dále byl studován soubor autentických vzorků poskytnutých Výzkumným ústavem bramborářským, Havlíčkův Brod. Celkem byly pomocí metody UHPLC-HRMS stanovovány 4 významné látky: α -solanin, α -chakonin, γ -chakonin a solanidin a dále proběhl screening pro β -solanin a β -chakonin. Stanovené koncentrace byly porovnány s aktuálním doporučením Evropské komise.

Optimalizace analytické metody pro hodnocení biomarkerů mykotoxinů v moči

Bc. Veronika Jeníková (M2)

Školitel: prof. Ing. Milena Stránská, Ph.D.

V rámci předcházející bakalářské práce byla zjištěna neúměrně vysoká kontaminace léčivých přípravků na bázi silymarinu mykotoxiny. Při dodržení doporučeného denního dávkování léčivého přípravku byly v několika případech překročeny limity tolerovaného denního příjmu, popřípadě prahu toxikologické obavy daných mykotoxinů i několikanásobně. Cílem navazujícího výzkumu je hodnocení expozice pacientů pomocí biomonitoringu. Tato práce je zaměřena na vývoj instrumentální metody pro analýzu biomarkerů mykotoxinů v moči využívající ultra-účinnou kapalinovou chromatografii a vysokorozlišovací tandemovou hmotnostní spektrometrii (U-HPLC-HRMS/MS). Optimalizovány byly veškeré podmínky ionizace (mimo jiné průtok sušícího a zmlžovacího plynu, teplota zdroje, napětí na elektrospreji), detekce a akvizičního módu s důrazem na detektabilitu mykotoxinů vyskytujících se v léčivých přípravcích (hlavně HT-2 a T-2 toxiny) a následně experimentálně zjištěny validační charakteristiky analytické metody (výtěžnost, limit kvantifikace, ale také matriční efekty). Optimalizovaná metoda bude následně využita při analýze reálných vzorků moči pacientů užívajících zmíněné léčivé přípravky.

Rezidua pesticidů v sušeném ovoci

Bc. Petr Kučera (M2)

Školitel: prof. Ing. Jana Hajšlová, CSc.

Jablka jsou zařazována do diety z důvodu pozitivního vlivu na některá chronická onemocnění. Primárně díky vysokému obsahu rozpustné vlákniny a sekundárních metabolitů, jako jsou vitamíny a polyfenolické látky. Mimo zdravotní benefity jablka skýtají riziko v podobě environmentálních kontaminantů, jako jsou pesticidy. Pesticidy jsou široká skupina látek, užívaná k ochraně rostlin a plodů před škůdci. Pesticidy však podléhají změnám v procesu zpracování potravin. Díky vysokému obsahu vody v jablkách, dochází v procesu sušení k úbytku hmotnosti. Společně s tímto úbytkem dochází k zakonzentrování reziduí pesticidů. Díky tomu lze zkonzumovat značné množství reziduí v jedné porci, což může znamenat překročení směrných hodnot, které odráží potenciální zdravotní riziko (ADI a ARfD) a to hlavně u dětí.

V rámci této práce byly sledovány změny obsahu reziduí v procesu sušení a lyofilizace jablek. V rámci předchozích experimentů byly stanoveny procesní faktory (PF) pro některé pesticidy. Porovnání PF u jednotlivých analytů vykazovalo značné rozdíly (např. chlorpyrifos). Tato skutečnost odráží různorodost fyzikálně-chemických vlastností pesticidů.

V rámci této studie byla provedena analýza sušených a lyofilizovaných jablek z českého trhu. Zároveň byly provedeny pokusy sušení a lyofilizace uměle kontaminovaných vzorků. Analýza byla realizována metodou ultra-účinné kapalinové a plynové chromatografie ve spojení s tandemovou hmotnostní spektrometrií. Vzorky byly extrahovány metodou QuEChERS.

Hodnocení chemické bezpečnosti českých medů

Adriana Lovus (B3)

Školitel: prof. Ing. Jana Hajšlová, CSc.

Pro svou specifickou chuť a aroma, výživovou hodnotu či např. antimikrobiální účinky, je med vysoce ceněným produktem na světovém trhu. Jeho kvalita a bezpečnost však může být negativně ovlivněna přítomností různých kontaminujících látek (např. rezidua pesticidů, rostlinné alkaloidy). Monitorování těchto látek je proto zásadní pro ochranu zdraví spotřebitelů.

V rámci této práce byla na základě analýzy reziduí pesticidů hodnocena chemická bezpečnost 11 vzorků medů pocházejících z různých oblastí České republiky. Pro přípravu vzorků byla použita extrakční metoda QuEChERS. Následné stanovení reziduí pesticidů bylo provedeno prostřednictvím ultraúčinné kapalinové chromatografie ve spojení s tandemovou hmotnostní spektrometrií. Pro tento účel byla využita validovaná metoda pro stanovení 351 analytů v medu. Zjištěné hladiny přítomných reziduí pesticidů byly posuzovány z pohledu legislativních předpisů.