



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 3

MÍSTO: B 33

KOMISE

doc. Ing. Darina Dvořáková, Ph.D. (předseda)

prof. Ing. Vladimír Kocourek, CSc.

Ing. Lucie Drábová, Ph.D.

Ing. Zbyněk Džuman, Ph.D.

PROGRAM

9:00 **zahájení**

[Bc. Lucie Stará](#) (Mgr. 2. ročník)

Hodnocení vlivu agronomických podmínek na obsah volného asparaginu ve vybraných cereáliích

[Bc. Barbora Šimůnková](#) (Mgr. 2. ročník)

Glykosylované mykotoxiny v cereálních potravinách - možnosti izolace a kvantifikace

[Emílie Šušová](#) (Bc. 3. ročník)

Využití kapalinové chromatografie a hmotnostní spektrometrie pro hodnocení lipidů různých biologických vzorků

[Tobiáš Tichý](#) (Bc. 3. ročník)

Kritické zhodnocení biologicky aktivních látek v léčebném konopí

[Bc. Ema Vítová](#) (Mgr. 1. ročník)

Výskyt mykotoxinů v rostlinných alternativách masa

[Bc. Karel Wünsche](#) (Mgr. 2. ročník)

Analytická strategie pro autentikaci celého a mletého pepře

[Bc. Anastasiia Zhivaeva](#) (Mgr. 2. ročník)

Charakterizace vybraných sýrů pomocí infračervené spektrometrie ve střední oblasti

Hodnocení vlivu agronomických podmínek na obsah volného asparaginu ve vybraných cereáliích

Bc. Lucie Stará (M2)

Školitel: Ing. Beverly Hradecká, Ph.D.

Cereálie neboli obiloviny mají nepopíratelnou roli v našem spotřebním koši. To se odráží i na faktu, že až polovina kalorií, které se zkonsumují na celém světě pochází z obilovin a řadí se mezi nejvíce obchodovanou zemědělskou plodinu na mezinárodním trhu. Zároveň jsou obiloviny bohatým zdrojem redukcujících cukrů a asparaginu, které při jejich tepelné úpravě dávají možnost vzniknout procesnímu kontaminantu akrylamidu (pravděpodobný lidský karcinogen skupiny 2A). Obsah asparaginu v obilných zrnech je velmi variabilní. Záleží na druhu obiloviny, agronomických a agrotechnických podmínkách (př. hnojení). V současné době je snahou najít mitigační strategie, které by umožnily pěstovat obiloviny s nízkým obsahem asparaginu za podmínek zachování kvality konečné suroviny. Ačkoliv obsahují cereální výrobky v porovnání s jinými komoditami méně akrylamidu, jejich hojnou konzumací významně přispívají dietární expozici akrylamidu. Cílem práce bylo sledovat vliv hnojení (dusík, síra) na obsah asparaginu ve vybraných obilovinách a zároveň sledovat jeho distribuci v jednotlivých frakcích mouk. Vzorby byly analyzovány metodou ultraúčinné kapalinové chromatografie a vysokorozlišovací hmotnostní spektrometrie (U-HPLC-HRMS). Dosavadní zjištěné výsledky budou diskutovány v rámci prezentace.

Glykosylované mykotoxiny v cereálních potravinách - možnosti izolace a kvantifikace

Bc. Barbora Šimůnková (M2)

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

Mykotoxiny jsou sekundární metabolity mikroskopických vláknitých hub. Tyto toxické kontaminanty potravin a krmiv představují závažná zdravotní rizika jak pro zvířata, tak pro lidi. Jedním z hlavních zdrojů v EU jsou obiloviny, přičemž se v tomto případně jedná často o mykotoxiny produkované houbami rodu *Fusarium*, z nichž jedni z nejtoxičtějších jsou HT-2 a T-2 toxin. Rostliny pomocí svého detoxifikačního metabolismu tyto mykotoxiny glykosylují do podoby konjugátů s mono-/oligo- a polysacharidy. Konjugované formy jsou omezeně detekovatelné běžnými analytickými metodami, nicméně jejich hydrolýza v gastrointestinálním traktu člověka za uvolnění mateřských toxinů představuje navýšení skutečného zdravotního rizika. Prezentace blíže představuje téma monoglukosidů T-2 a HT-2 toxinu, konkrétně přípravu standardů pomocí enzymové syntézy a následnou preparaci substancí o vysoké čistotě pomocí preparativní kapalinové chromatografie (Waters AutoPurification System + Waters ACQUITY QDa) s charakteristikou čistoty frakcí pomocí vysokorozlišovací hmotnostní spektrometrie U-HPLC-HRMS/MS (UltiMate® 3000 U-HPLC systém, Q-Exactive Plus™). Takto získané čisté látky pak budou použity pro další výzkum v rámci projektu GAČR (24-10000S).

Využití kapalinové chromatografie a hmotnostní spektrometrie pro hodnocení lipidomu různých biologických vzorků

Emílie Šůsová (B3)

Vedoucí: Ing. Vít Kosek, Ph.D

Subklinický zánět je hlavní promotor aterosklerózy, která je většinou následovaná různými onemocněními, mezi něž patří například infarkt nebo mozková mrtvice. Fytokanabinoidy z rostlin rodu *Cannabis* jsou speciální skupinou sloučenin, které vykazují prospěšné zdravotně biologické účinky, mezi něž patří i účinky protizánětlivé. To z nich dělá potenciální kandidáty na medikaci zvýšeného zánětu. V rámci této práce, která byla realizována ve spolupráci s IKEM, bylo ApoE-KO myším podáváno CBD a CBDA a byl sledován vliv těchto látek na progresi aterosklerózy. Vzorky plasmy a jater byly zpracovány pro lipidomickou analýzu, pro měření byla využita vysokoúčinná kapalinová chromatografie ve spojení s vysokorozlišovací tandemovou hmotnostní spektrometrií. Data byla zpracována kombinací jednorozměrných i vícerozměrných statistických analýz.

Kritické zhodnocení biologicky aktivních látek v léčebném konopí

Tobiáš Tichý (B3)

Vedoucí: prof. Ing. Jana Hajšlová, CSc.

Léčebné konopí se široce využívá v medicíně, zejména pro léčbu chronické bolesti, epilepsie, neuropatie a dalších stavů. Hlavními účinnými složkami konopí jsou fytokanabinoidy, jako *trans*- Δ^9 -THC (*trans*-delta-9-tetrahydrokanabinol) a CBD (kanabidiol), nicméně další biologicky aktivní sloučeniny, jako terpeny, flavonoidy nebo alkaloidy, mohou modifikovat celkové terapeutické účinky konopných preparátů. Přestože se většina analýz soustředí na obsah kyseliny *trans*- Δ^9 -tetrahydrokanabinolové/*trans*- Δ^9 -tetrahydrokanabinolu (*trans*- Δ^9 -THCA/*trans*- Δ^9 -THC) a kyseliny kanabidiolové/kanabidiolu (CBDA/CBD), komplexní charakterizace konopí vyžaduje podrobnější analýzu celého spektra fytokanabinoidů a dalších biologicky aktivních látek. Cílem této práce bylo analyzovat 47 fytokanabinoidů metodou UHPLC-HRMS v ethanolových extraktech konopí a charakterizovat tak 13 vzorků různých kultivarů léčebného konopí (12 z chemotypu I = vyšší obsah THCA/THC než CBDA/CBD a 1 chemotypu III = vyšší obsah CBDA/CBD).

Výsledky analýz ukázaly, že obsah fytokanabinoidů v jednotlivých vzorcích se pohyboval v rozmezí 10,4 až 28,3 hm. %. Zajímavé bylo zjištění, že v odrůdě z chemotypu III byl zjištěn vyšší (36krát) obsah *cis*- Δ^9 -THC a než běžně sledovaného *trans*- Δ^9 -THC. Dále také výsledky ukazují, že HHC (hexahydrokanabinol), který může být přírodně se vyskytující i semisyntetický kanabinoid, nebyl obsažen v množství nad limitem kvantifikace ani v jednom ze vzorků, a to ani v jedné ze svých konfigurací (S/R). Tento fakt napovídá, že výrobky obsahující HHC označované jako „přírodní“ často využívají tuto nálepku částečně neprávem jako marketingový tah.

Výskyt mykotoxinů v rostlinných alternativách masa

Bc. Ema Vítová (M1)

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

V posledních letech roste zájem o rostlinné alternativy masa, což je způsobeno snahou o udržitelnou výrobu, rostoucí populací a také osobními zdravotními a etickými důvody. Tyto produkty přispívají nejen k ochraně životního prostředí a minimalizaci negativních dopadů spojených s chovem zvířat, ale nabízejí také různé zdravotní výhody. Nicméně zvýšená konzumace těchto produktů může představovat potenciální riziko pro lidské zdraví, zejména kvůli přítomnosti mykotoxinů, které kontaminují mnoho plodin využívaných pro výrobu rostlinných alternativ masa. Díky jejich vysoké stabilitě se tyto kontaminanty dále dostávají až do finálních produktů.^[1] Cílem této práce bylo rozšíření probíhajícího výzkumu zaměřeného na stanovení mykotoxinů v rostlinných alternativách masa a surovinách pro jejich výrobu dostupných na českém trhu. Bylo provedeno stanovení 58 mykotoxinů z různých tříd ve 12 vzorcích sójových bobů, které slouží jako surovina pro výrobu tofu, mouk, proteinových izolátů/koncentrátů a mnoha výrobků rostlinných alternativ masa. Pro extrakci analytů byla použita modifikovaná metoda QuEChERS a analýza byla provedena pomocí ultra-účinné kapalinové chromatografie ve spojení s tandemovou vysokorozlišovací hmotnostní spektrometrií. Zároveň bylo provedeno hodnocení expozičních rizik.

(1) Augustin Mihalache, O.; Dellafiora, L.; Dall'Asta, C. A systematic review of natural toxins occurrence in plant commodities used for plant-based meat alternatives production. *Food Res. Int.* **2022**, *158*, 111490.

Analytická strategie pro autentikaci celého a mletého pepře

Bc. Karel Wünsche (M2)

Školitel: doc. Ing. Vojtěch Hrbek, Ph.D

Vysoká cena a velký obchodní objem dělá z koření výhodnou komoditu pro falšování. Z monitoringu EU (2019–2021) vyplývá, že pepř byl jedním z nejčastěji falšovaných druhů koření. Proto byla tato práce zaměřena na vývoj analytické strategie pro autentikaci pepře černého (*Piper nigrum* L.) a pepře dlouhého (*Piper longum* L.) v celé i mleté formě. Cílem bylo vybrat optimální extrakční rozpouštědlo, analytickou kolonu a mobilní fáze tak, aby došlo k extrakci, separaci a detekci co nejvyššího počtu signifikantních proměnných, které by významně diskriminovaly falšované vzorky od vzorků autentických. Mezi adulteranty pepře černého, které byly sledovány, patřila semena papáji a plody pohanky. V případě adulterantů pepře dlouhého byla pozornost věnována pepři černému a plodům pohanky. Jako nástroj byla využita kapalinová chromatografie s vysokorozlišovací hmotnostně spektrometrickou detekcí. Pro zpracování dat bylo využito metod jednorozměrné i vícerozměrné statistické analýzy, pomocí nichž mohly být vybrány podmínky analýzy, při nichž docházelo k záchytu co nejvyššího počtu potenciálních markerů a dále mohly být určeny potenciální markery pepře černého, dlouhého a jejich adulterantů. Jako nejvhodnější se ukázalo měření acetonitrilového extraktu na reverzní fázi v negativním módu ionizace.

Charakterizace vybraných sýrů pomocí infračervené spektrometrie ve střední oblasti

Bc. Anastasiia Zhivaeva (M2)

Školitel: prof. Dr. Ing. Jan Poustka

FTIR-MIR je často používanou metodou analýzy složitých matričních produktů, jako jsou sýry, efektivně určující jejich složení, vlastnosti a biochemické procesy probíhající během jejich zrání. Tato studie se zaměřila na použití metody FTIR ve střední oblasti pro analýzu sýrů v různých fázích zrání. Pro účely testování metody byly použity komerční vzorky sýra typu Gouda s různou dobou zrání – Gerold, Zaalandr a Gouda. Nejvíce informativní pro sledování změn byly oblasti spektra 3000-2800 (C-H vibrace v mastných kyselinách) a 1750-980 cm^{-1} . Zatímco Gerold neprokázal významné změny v profilu spektra s prodlužující se dobou zrání, u Zaalandra a Gouda byly patrné jak kvantitativní, tak kvalitativní změny spektra. Také s prodlužováním doby zrání byly pozorovány nové píky – 1522 a 1585 cm^{-1} , což může naznačovat pokračující biochemické procesy v sýrech s delší dobou zrání. Zpracování dat FTIR v kombinaci s chemometrií pomocí softwaru SIMCA a TQ Analyst dobře rozlišovalo vzorky v závislosti na době zrání. Metoda PLS-DA se ukázala jako přesnější než PCA. Metoda FTIR-MIR tak prokázala svoji použitelnost při monitorování procesů zrání sýrů typu Gouda s prodlouženou dobou zrání.