

Sekce 3

MÍSTO: B31

KOMISE

prof. Ing. Vladimír Kocourek, CSc. (předseda)

Ing. Lucie Drábová, Ph.D.

Ing. Vojtěch Ilko, Ph.D.

Ing. Jana Kohoutková, Ph.D.

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:00 [Bc. Anežka Komárková](#) (M2, Ing. Kateřina Maštovská, Ph.D.)

Sledování reziduí pesticidů a jejich degradačních produktů ve vzorcích jablek

09:20 [Bc. Pavlína Kotrbatá](#) (M2, Ing. Lucie Drábová, Ph.D.)

Optimalizace metody pro stanovení listové kyseliny a jejích derivátů v doplňcích stravy

09:40 [Tomáš Kouřimský](#) (M2, Ing. Vojtěch Hrbek, Ph.D.)

Studie prekurzorů esterů MCPD v palmovém tuku

10:00 [Bc. Tereza Kovandová](#) (M2, doc. Ing. Jana Pulkrabová, Ph.D.)

Monitoring různých skupin organochlorovaných polutantů v krevním séru

10:20 [Bc. Barbora Lampová](#) (M2, doc. Ing. Jana Pulkrabová, Ph.D.)

Aktuální postupy pro stanovení MOSH/MOAH v rostlinných olejích.

10:40 [Bc. Matěj Malý](#) (M1, prof. Ing. Jana Hajšlová, CSc.)

Izolace biologicky aktivních látek konopí pomocí rychlé odstředivé dělicí chromatografie (FCPC)

11:00 [Bc. Kristina Nakonechna](#) (M2, Ing. Vojtěch Ilko, Ph.D.)

*Stanovení esterů 3-MCPD, 2-MCPD a glycidolu s mastnými kyselinami v
řepkových olejích na trhu v ČR*

11:20 [Bc. Petra Pavelková](#) (M2, doc. Dr. Ing. Věra Schulzová)

Změny biologicky aktivních látek během zpracování a skladování

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - SEKCE 3



Sledování reziduí pesticidů a jejich degradačních produktů ve vzorcích jablek

Bc. Anežka Komárková (M2)

Školitel: Ing. Kateřina Maštovská, Ph.D.

Pesticidy jsou látky sloužící k ochraně rostlin před škodlivými faktory biologického charakteru (hmyz, plísně, larvy atd.). Tyto sloučeniny v rostlinách podléhají řadě transformačních procesů metabolickými cestami na produkty, jež jsou často polárnější než mateřské látky. Transformační produkty pesticidů mohou vykazovat stejnou, nižší ale i vyšší toxicitu než mateřská látka a mohou být perzistentní. Cílem této studie bylo stanovení reziduí pesticidů a jejich metabolitů v souboru 34 vzorků jablek z 23 různých stromových odrůd. Kvantifikace reziduí pesticidů byla provedena cílovou analýzou za využití UHPLC-MS/MS (typu trojitý kvadrupól). Cílový screening metabolitů byl proveden pomocí UHPLC-HRMS/MS (typu kvadrupól – analyzátor doby letu). Pro identifikaci metabolitů byla vytvořena databáze čítající 63 pesticidů a 223 z nich vznikajících metabolitů. Vzorky byly vyextrahovány pomocí metody QuEChERS. Cílovou analýzou byla zjištěna přítomnost celkem 36 pesticidů, z nichž nejčastěji se vyskytujícím byl Captan, obsažen celkem ve 30 vzorcích. Metabolity pesticidů byly analyzovány cílovým screeningem na základě vytvořené databáze.

Optimalizace metody pro stanovení listové kyseliny a jejích derivátů v doplňcích stravy

Bc. Pavlína Kotrbatá (M2)

Školitel: Ing. Lucie Drábová, Ph.D.

Folacin (vitamin B₉) je souhrnný název pro listovou kyselinu a její deriváty. Tento vitamin hraje důležitou roli v řadě metabolických procesů člověka, je nezbytný pro buněčné dělení a růst tkání. K jeho hlavním dietárním zdrojům se řadí listová zelenina, luštěniny, mandle, játra a kvasnice. Nicméně během těhotenství, kdy je nezbytné zajistit vyšší příjem folátů, se doporučuje suplementace prostřednictvím vhodných doplňků stravy. Pro jejich výrobu je povoleno používat pouze tři formy, a to pteroylmonoglutamovou kyselinu (FA), L-methylfolát vápenatý (5-MTHF) a glukosaminovou sůl kyseliny (6S)-5-methyltetrahydrolistové. Cílem této práce bylo vyvinout metodu pro stanovení všech tří forem povolených k fortifikaci doplňků stravy pomocí vysokoúčinné kapalinové chromatografie s tandemovou hmotnostní spektrometrií (HPLC-MS/MS). Prvním krokem byla optimalizace chromatografických podmínek pro stanovení FA, 5-MTHF a glukosaminu. Byla testována separace látek na koloně Discovery C18 (Supelco), BEH HILIC (Waters) a Luna Omega Polar C18 (Phenomenex). Následně byla optimalizována izolace látek z matrice pomocí extrakce vodou. Účinnost extrakce byla porovnána za podmínek laboratorní a zvýšené teploty (60 °C).

Studie prekurzorů esterů MCPD v palmovém tuku

Tomáš Kouřimský (M2)

Školitel: Ing. Vojtěch Hrbek, Ph.D.

3-monochlorpropan-1,2-diol (zkráceně 3-MCPD) a jeho estery patří do skupiny procesních kontaminantů potravin, tedy látek v potravinách nežádoucích, přirozeně se v surovinách pro potravinářskou výrobu nevyskytujících, vznikajících endogenně ze složek potravin při technologickém (především tepelném) zpracování. Prekurzory 3-MCPD esterů je možné dělit do dvou skupin: donory propandiolové kostry a donory chloru. Sloučeniny obsahující chlor bývají z těchto dvou v potravinách významně méně běžné a až na přirozeně přítomné chloridové anionty nebývají v potravine původní. Do skupiny chlorovaných látek potenciálně přítomných v potravinách se řadí i některé mykotoxiny, tedy toxické sekundární metabolity mikromycet. Není však jasné, zda chlorované mykotoxiny patří mezi možné donory chloru při vzniku esterů MCPD. Cílem této práce bylo zkoumat závislost vzniku esterů 3-MCPD v palmovém tuku po tepelné zátěži na přítomnosti a množství chlorovaných mykotoxinů a vliv podmínek tepelné zátěže na výslednou kontaminaci. Analyzovány byly 2 druhy palmového tuku s přísávkou vybraného chlorovaného mykotoxinu před a po tepelných zákrocích o různých teplotách a dobách záhřevu. Výsledky byly vyjádřeny jako suma vázaného 3-MCPD a porovnány s kontrolními vzorky bez přísávek mykotoxinu.

Monitoring různých skupin organochlorovaných polutantů v krevním séru

Bc. Tereza Kovandová (M2)

Školitel: doc. Ing. Jana Pulkrabová, Ph.D.

Polychlorované bifenyly (PCB), organochlorované pesticidy (OCP) a polychlorované naftaleny (PCN) jsou látky, které se díky svým vlastnostem řadí mezi perzistentní organické polutanty (POP). Výše zmíněné skupiny látek byly zařazeny na list Stockholmské úmluvy, kdy PCN byly přidány teprve nedávno (2017). Cílem studie bylo validovat metodu pro analýzu 11 PCN, 8 PCB a 11 OCP. Aplikovat tuto metodu na soubor 142 vzorků lidského krevního séra, zhodnotit nálezy analytů a výsledky porovnat s literaturou. Izolace těchto analytů ze vzorků lidského krevního séra byla provedena opakovanou extrakcí kapalina-kapalina (hexan:diethylether 9:1, v/v), přečištěním na koloně s florisilem (eluce analytů hexan:dichlormetan, 3:1, v/v). Identifikace/kvantifikace byla realizována pomocí plynové chromatografie s elektronovou ionizací ve spojení s tandemovou hmotnostní spektrometrií (GC-ESI-MS/MS). Sedm z osmi PCB bylo detekováno ve více jak 50 % vzorků. Nejvyšší průměrné nálezy byly stanoveny pro analyt PCB 180 (77,2 ng/g tuku). Šest z jedenácti OCP bylo identifikováno ve více než 50 % vzorků. Nejvyšší průměrné nálezy byly zjištěny pro p,p'-DDE (82,7 ng/g tuku). Z 11 kongenerů PCN byly detekovány PCN1, PCN2 a PCN4. Nálezy se pohybovaly od LOQ do 27,7 ng/g tuku.

Aktuální postupy pro stanovení MOSH/MOAH v rostlinných olejích.

Bc. Barbora Lampová (M2)

Školitel: doc. Ing. Jana Pulkrabová, Ph.D.

Minerální oleje (MO) jsou komplexní směsi nasycených uhlovodíků MO (MOSH) a aromatických uhlovodíků MO (MOAH). Tyto látky se do potravin mohou dostat migrací z obalových materiálů nebo také při zpracování potravin (maziva strojů). MO se také používají v kosmetickém průmyslu. MOSH se kumulují v tukové tkáni, játrech a slezině a mohou působit jako nádorové promotory, zatímco MOAH můžou vykazovat karcinogenní, mutagenní a genotoxické účinky. Cílem této práce byl vývoj metody pro stanovení MOSH/MOAH ve vzorcích rostlinných olejů pomocí plynové chromatografie s plamenově-ionizačním detektorem (GC-FID) a komprehenzivní plynové chromatografie s hmotnostně-spektrometrickým detektorem (GCxGC-MS). Před samotným stanovením pomocí GC-FID bylo nejprve nutné separovat frakci MOSH a MOAH extrakcí tuhou fází (SPE) za využití silikagelu modifikovaného 0,3 % (*m/m*) Ag. Pro eluci byl využit hexan a následně směs hexanu, dichlormethanu a toluenu (15:4:1; *v/v*). Protože FID neposkytuje informaci o složení frakce MOSH ani MOAH a neumožňuje identifikovat případné interferující sloučeniny, byla provedena konfirmace pomocí dvourozměrné plynové chromatografie s hmotnostně-spektrometrickým detektorem (GCxGC-MS), jejímž cílem bylo potvrdit přítomnost sloučenin spadajících do skupiny MOSH/MOAH.

Izolace biologicky aktivních látek konopí pomocí rychlé odstředivé dělicí chromatografie (FCPC)

Bc. Matěj Malý (M1)

Školitel: prof. Ing. Jana Hajšlová, CSc.

Rychlá odstředivá dělicí chromatografie (FCPC) představuje metodu preparativní chromatografie založenou na interakci dvou nemísitelných směsí rozpouštědel. Stacionární i mobilní fáze jsou tedy kapaliny a separace analytů probíhá na základě jejich odlišné afinity k těmto fázím. Metoda je využívána zejména k separaci a izolaci biologicky aktivních látek. Cílem práce byla optimalizace FCPC metody za účelem separace a izolace fytokanabinoidů, jejichž producentem jsou rostliny rodu *Cannabis*. K přípravě mobilních a stacionárních fází byly využity směsi rozpouštědel (hexan, heptan, pentan, etyl-acetát, etanol, isopropanol, aceton, voda), z nichž nejlepší separační účinnost poskytovala následující směs: pentan, etyl-acetát, isopropanol, etanol a voda s přídavkem 0,01 % kyseliny mravenčí. Horní (méně polární) fáze byla použita jako stacionární fáze, spodní (polárnější) jako fáze mobilní. Celkem byly získány 3 frakce: CBDA – výtěžek 12,4 %, čistota 95 %; CBD – výtěžek 9,6 %, čistota 75 %; směs Δ^9 -THCA a Δ^9 -THC – výtěžek 6 %, čistota 40 %. Pro kvalitativní a kvantitativní stanovení analytů byla použita akreditovaná metoda ultra účinné kapalinové chromatografie s vysokorozlišovací hmotnostní spektrometrií (UHPLC-HRMS).

Stanovení esterů 3-MCPD, 2-MCPD a glycidolu s mastnými kyselinami v řepkových olejích na trhu v ČR

Bc. Kristina Nakonechna (M2)

Školitel: Ing. Vojtěch Ilko, Ph.D.

Během technologické úpravy rostlinných olejů pomocí rafinace, dochází ke vzniku procesních kontaminantů, zejména esterů 3-MCPD a glycidolu. 3-MCPD je považován za pravděpodobný lidský karcinogen, a glycidol je klasifikován jako pravděpodobný karcinogen (B2) s genotoxickým potenciálem, a předpokládá se, že účinkem lipáz může dojít *in vivo* k uvolnění těchto látek z esterové vazby. Tyto látky byly objeveny také i v mnoha jiných potravinových komoditách, nejvíce však v rafinovaném palmovém oleji (4,5–13 mg/kg). Oproti tomu řepkový olej obsahuje nejnižší koncentrace vázaného 3-MCPD mezi ostatními rafinovanými oleji (0,3–1,5 mg/kg). Nařízení komise (EU) 2018/290 uvádí maximální limit pro rostlinné oleje a tuky uváděné na trh pro konečného spotřebitele nebo k použití jako složka potravin 1 000 µg/kg glycidylesterů mastných kyselin vyjádřených jako glycidol. V rámci práce bylo analyzováno 17 řepkových olejů dostupných v maloobchodní síti v ČR a také vzorky řepkových olejů přímo z výrobního procesu. Na stanovení esterů 3-MCPD, 2-MCPD a glycidyl esterů, byla použita metoda plynové chromatografie s hmotnostním spektrometrem po předešlé hydrolýze a derivatizaci.

Změny biologicky aktivních látek během zpracování a skladování

Bc. Petra Pavelková (M2)

Školitel: doc. Dr. Ing. Věra Schulzová

Potraviny rostlinného původu obsahují mnoho biologicky aktivních látek a jsou tedy důležitou složkou lidské stravy. Pro mrkev obecnou (*Daucus carota*) je typický především vysoký obsah karotenoidů, konkrétně β -karotenu, významného prekursoru vitamínu A, a dále α -karotenu a luteinu, které příznivě působí na lidský organismus díky antioxidačním účinkům. V rámci projektu Norfryg byly analyzovány vzorky kulinárně upravené mražené mrkve. Jelikož mohou mít kulinární úpravy významný vliv na obsah karotenoidů, byly sledovány změny jejich obsahu v závislosti na různých způsobech kulinárního zpracování jako je vaření ve vodě, v páře, smažení na pánvi a ohřev v mikrovlnné troubě. Dále byly sledovány změny obsahu biologicky aktivních látek ve vzorcích mrkve po zpracování a dlouhodobém skladování. Ke stanovení karotenoidů bylo využito vysoko účinné kapalinové chromatografie ve spojení s detektorem diodového pole (HPLC-DAD). K separaci analytů byla použita kolona s reverzní fází a detekce probíhala při 450 nm pro α -karoten a β -karoten a při 444 nm pro lutein. Při kulinárním zpracování docházelo k nárůstu obsahu karotenoidů, pravděpodobně v důsledku jejich uvolnění z proteinových komplexů. V průběhu lyofilizace mrkve dochází ke změnám koncentrace karotenoidních látek v původní surovině.