

Sekce 5

MÍSTO: B32

KOMISE

doc. Ing. Jana Pulkrabová, Ph.D. (předseda)

Ing. Zbyněk Džuman, Ph.D.

Ing. Monika Jírů

Ing. Monika Tomaniová, Ph.D.

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:00 [Bc. Barbora Zadražilová](#) (M2, Ing. Lucie Drábová, Ph.D.)

Optimalizace metody pro stanovení problematických pesticidů

09:20 [Bc. Alena Ziegelbauerová](#) (M2, Ing. Darina Lanková, Ph.D.)

Biomonitoring perfluoroalkylovaných sloučenin v populaci ČR

09:40 [Lenka Zrníková](#) (M2, Ing. Darina Lanková, Ph.D.)

Monitoring metabolitů OPFR v moči české populace – pilotní studie

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

Metabolity polycyklických aromatických uhlovodíků jako biomarkery expozice člověka znečištěnému ovzduší

10:20 [Bc. Kateřina Šebelová](#) (M2, prof. Ing. Vladimír Kocourek, CSc.)

Autenticita máku setého: Jak rychle odhalit nedeklarované hydrotermické ošetření máku?

10:40 [Bc. Tereza Šoutová](#) (M1, Ing. Zbyněk Džuman, Ph.D.)

Mykotoxiny v celozrnných a klasických těstovinách z českého trhu

11:00 [Bc Veronika Štefková](#) (M2, doc. Ing. Milena Stránská, Ph.D.)

Hodnocení kvality potravin pro zvláštní výživu

11:20 [Bc. Elena Šulcová](#) (M1, Ing. Darina Lanková, Ph.D.)

Voda kontaminovaná per- a polyfluoralkylovými sloučeninami - významný zdroj expozice člověka?

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - SEKCE 5



Optimalizace metody pro stanovení problematických pesticidů

Bc. Barbora Zadražilová (M2)

Školitel: Ing. Lucie Drábová, Ph.D.

Pesticidy jsou látky určené k ochraně zemědělských plodin a v současné době čítají stovky látek různého charakteru. Některé z těchto látek jsou regulovány nařízením Evropské unie a je proto nutné jejich hladiny v potravinách monitorovat. Jednou z těchto látek je i 2-fenylfenol (OPP), látka s antimikrobiálními účinky používaná při skladování zejména citrusových plodů či hrušek. V současnosti panuje obava, že OPP je potenciální endokrinní disruptor a současně jsou jeho konjugáty podezřelé z karcinogenity močového měchýře. Proto Evropský úřad pro bezpečnost potravin dospěl k závěru, že je nutné v potravinách sledovat jak původní mateřskou látku, tak i její vázané formy ve formě konjugátů s potravinovou matricí. Cílem této studie bylo optimalizování podmínek hydrolýzy OPP z matrice (jablka, citrony, pomeranče). Na vzorcích jablek a citrusů byla nejprve testována účinnost kyselé a zásadité hydrolýzy. Následně probíhala optimalizace koncentrace roztoků NaOH a H₂SO₄ použitých k hydrolýze (0,01M; 0,1M; 0,2M; 0,5M a 1M) v kombinaci s dobou hydrolýzy (5, 10, 15 a 30 minut). Optimální postup byl využit pro analýzu reálných vzorků citrusů ošetřených OPP, kdy jako extrakční postup byla zvolena metoda QuEChERS s následnou GC-MS/MS analýzou.

Biomonitoring perfluoroalkylovaných sloučenin v populaci ČR

Bc. Alena Ziegelbauerová (M2)

Školitel: Ing. Darina Lanková, Ph.D.

Perfluoroalkylované sloučeniny (PFAS) jsou jednou ze skupin enviromentálních kontaminantů, které jsou používány v řadě komerčních a průmyslových aplikacích, odkud se dostávají do prostředí, kde je jim člověk exponován. Vzhledem k jejich nepříznivým účinkům na lidské zdraví jsou v dnešní době v popředí zájmu lidského biomonitoringu. Cílem této práce bylo validovat metodu pro stanovení 30 PFAS v krevním séru, která je založená na extrakci acetonitrilem s analytickou koncovkou vysoce účinnou kapalinovou chromatografií ve spojení s tandemovou hmotnostní spektrometrií (UHPLC–MS/MS). Výtěžnosti metody pro sledované PFAS se pohybovaly v rozmezí 70–120 % s opakovatelnostmi do 20 %, LOQ v rozmezí 0,004–0,04 ng/ml. Následně byla tato metoda aplikována na reálné vzorky krevního séra populace ČR (n=99), které byly získány ve spolupráci s Ústavem experimentální medicíny AV ČR v rámci projektu HAIE. Jednalo se o strážníky ve věku 25–40 let, nekuřáky. Hladiny PFAS se pohybovaly v širokém rozmezí <0,01–16,6 ng/ml. Perfluorooktansulfonát (PFOS), perfluorooktanová kyselina (PFOA), perfluorohexansulfonát (PFHxS), perfluorononanová kyselina (PFNA) a perfluorodekanová kyselina (PFDA) byly detekovány ve 100 %. Nejvyšší koncentrace byla nalezena pro PFOS (medián 2,66 ng/ml) a PFOA (medián 0,93 ng/ml).

Monitoring metabolitů OPFR v moči české populace – pilotní studie

Lenka Zrníková (M2)

Školitel: Ing. Darina Lanková, Ph.D.

Organofosfátové retardéry hoření (OPFR) jsou látky snižující riziko vzplanutí ošetřených materiálů a produktů. OPFR jsou celosvětově rozšířeny především ve vnitřním prostředí, kde většina populace tráví až 90 % času a tím je těmto látkám vystavena. Tyto sloučeniny v exponovaném organismu podléhají rychlé metabolické přeměně a jsou vylučovány močí, a to nejčastěji ve formě diesterů nebo hydroxylovaných sloučenin. Cílem této práce bylo vyvinout a validovat analytický postup pro stanovení šesti metabolitů OPFR v moči. Sledované látky byly extrahovány acetonitrilem s následným vysolením po přidavku solí NaCl a MgSO₄. Separace a identifikace byla provedena pomocí ultravysokoúčinné kapalinové chromatografie s tandemovou hmotnostní spektrometrií. Metoda byla validována na dvou hladinách (1 ng/ml a 10 ng/ml), výtěžnosti pro obě hladiny se pohybovaly v rozmezí 75-138 ng/ml a opakovatelnost byla 1-5 %. V rámci pilotní studie bylo analyzováno 142 vzorků moči obyvatel České republiky. Dominantní metabolit byl difenylfosfát (DPhP; 0,1-2,89 ng/ml), který byl detekován ve všech vzorcích. Dalšími metabolity byly di-n-butyfosfát (DnBP; <0,003-0,09 ng/ml), který byl detekován ve 23 vzorcích a suma izomerů dikresylfosfátu (ΣDCP; <0,006-0,05 ng/ml), která byla detekována pouze ve 13 vzorcích.

Metabolity polycyklických aromatických uhlovodíků jako biomarkery expozice člověka znečištěnému ovzduší

Bc. Martin Šatek (M2)

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

V současnosti je běžná populace vystavena celé řadě kontaminantů, jak ze stravy, tak z ovzduší. Mezi tyto látky patří i polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU). Ačkoliv se v lidském organismu nekumulují a poměrně rychle se vylučují, podléhají v těle biotransformaci a právě některé jejich metabolity vykazují mutagenní či karcinogenní účinek. Jedním z cílů práce bylo porovnání citlivosti dvou ultra-účinných kapalinových chromatografů s tandemovou hmotnostní spektrometrií (UHPLC–MS/MS) Acquity UPLC, Xevo TQ-S (Waters) a 1290 Infinity II (Agilent), QTRAP® 6500+ (SCIEX) za účelem snížení limitu kvantifikace (LOQ) cílových látek. Dalším cílem bylo zhodnocení zátěže člověka PAU analýzou jejich monohydroxylovaných metabolitů (OH-PAU) v lidské moči a následné porovnání s nálezy jejich mateřských látek z personálních vzorkovačů ovzduší. Testován byl soubor vzorků moče (n=142) strážníků z ČR. U všech látek bylo dosaženo nižších LOQ (4 – 25x nižší) při použití UHPLC–MS/MS 1290 Infinity II (Agilent), QTRAP® 6500+ (SCIEX). Nejčastěji detekovanou látkou byl naftalen-2-ol (medián 3,09 µg/g kreatininu) a fenantren-1-ol (medián 0,18 µg/g kreatininu). Látky chrysen-6-ol a benzo[a]pyren-3-ol nebyly detekovány v žádném vzorku. Mezi nálezy OH-PAH v moči a PAU v ovzduší byla nalezena korelace.

Autenticita máku setého: Jak rychle odhalit nedeklarované hydrotermické ošetření máku?

Bc. Kateřina Šebelová (M2)

Školitel: prof. Ing. Vladimír Kocourek, CSc.

Termostabilizace je proces, při kterém jsou semena máku ošetřena pomocí vysoké teploty a páry. Při této úpravě dochází k inaktivaci hydrolytických enzymů, způsobujících hydrolytické žluknutí po rozemletí máku. Vedlejším efektem termostabilizace je dekontaminace semen od opiových alkaloidů, čehož mohou využít mnozí falšovatelé a neoznačená termostabilizovaná semena farmaceutických odrůd vydávat za semena potravinářských odrůd vypěstována v České republice. Cílem této práce bylo zhodnotit vliv tepelného ošetření máku na aktivitu lipázy a vyvinout rychlou metodu pro odhalení nedeklarovaného hydrotermického ošetření máku. Aktivita lipázy byla vyjádřena jako nárůst hodnoty čísla kyselosti (ČK) 24 hodin po rozemletí vzorku. ČK bylo změřeno pomocí techniky infračervené spektrometrie (byl vytvořen a validován PLSR model umožňující rychlou kvantifikaci ČK). U vzorků semen neošetřeného máku byl zjištěn nárůst ČK po 24 hodinách od namletí o 34 - 163 %. U ošetřených vzorků nebyl nárůst ČK zaznamenán, což ukazuje použitou metodu jako vhodnou k odlišení máku, který prošel procesem termostabilizace.

Mykotoxiny v celozrnných a klasických těstovinách z českého trhu

Bc. Tereza Šoutová (M1)

Školitel: Ing. Zbyněk Džuman, Ph.D.

Cereálie a výrobky cereálního původu, včetně těstovin, jsou pro člověka nedílnou součástí potravinového koše. Mykotoxiny, sekundární metabolity mikroskopických vláknitých hub, představují jedno z hlavních rizik jejich kontaminace. Jsou to stabilní látky, které snižují hygienicko-toxikologickou kvalitu potravin a způsobují ekonomické ztráty, a proto jsou hlavní skupiny mykotoxinů regulované legislativou EU. Práce se zaměřuje na výskyt mykotoxinů v těstovinách pocházejících z maloobchodní sítě ČR. Cílem bylo realizovat analýzu mykotoxinů v odlišných druzích těstovin, konkrétně 10 vzorků semolinových těstovin z bílé mouky a 10 vzorků těstovin z mouky semolinové celozrnné. Analyzovány byly vzorky jak v nevařené formě, tak ve formě uvařené dle daného návodu. K analýze byla využita modifikovaná extrakční metoda QuEChERS (quick, easy, cheap, rugged, safe) spolu se zavedenou detekční technikou ultra-účinné kapalinové chromatografie ve spojení s tandemovou hmotnostně-spektrometrickou detekcí (U-HPLC–MS/MS). Z 57 analyzovaných mykotoxinů bylo detekováno 14 zástupců produkovaných mikromycetami rodu *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus* a *Penicilium*, nejčastěji se vyskytovaly enniatiny A1, B, B1, beauvericin a deoxynivalenol. V každém ze vzorků byl detekován alespoň jeden mykotoxin.

Hodnocení kvality potravin pro zvláštní výživu

Bc Veronika Štefková (M2)

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

Potraviny pro zvláštní výživu jsou potraviny určené pro osoby se specifickými nutričními požadavky, které nemohou konzumovat běžné potraviny. Může se jednat o citlivé jedince, například děti či osoby s narušeným trávicím procesem. Ve své práci se zabývám zhodnocením míry kontaminace bezpečnostních chlebů, které jsou běžně dostupné spotřebitelům. Lepek je nerozpustná bílkovinná složka obsažená v potravinách a může způsobovat různé zdravotní problémy. Cílem práce byla analýza šesti vzorků bezpečnostních chlebů, které byly testovány na přítomnost mykotoxinů (sekundární toxické metabolity mikroskopických vláknitých hub), pyrrolizidinových alkaloidů (přirozeně se vyskytující toxiny v rostlinách) a pesticidů (chemické prostředky využívané v zemědělství pro ochranu širokého spektra rostlin). Extrakce vzorků probíhala metodou QuEChERS a pro stanovení byla použita metoda vysokoúčinné kapalinové chromatografie s tandemovou hmotnostní spektrometrií U-HPLC-HRMS/MS. U kontaminovaných vzorků byly následně výsledné hodnoty porovnány s legislativními limity a dále vyhodnoceno procentuální naplnění přijatelného denního příjmu (ADI) pro dospělého člověka.

Voda kontaminovaná per- a polyfluoralkylovanými sloučeninami - významný zdroj expozice člověka?

Bc. Elena Šulcová (M1)

Školitel: Ing. Darina Lanková, Ph.D.

Per- a polyfluoralkylované sloučeniny (PFAS) jsou persistentní, uměle syntetizované chemické látky s unikátními fyzikálně-chemickými vlastnostmi. Na základě toxikologických studií doporučil v roce 2018 Vědecký panel pro kontaminanty snížení dosavadních limitů maximální expozice pro PFOS (perfluoroktansulfonová kyselina) a PFOA (perfluoroktanová kyselina). Pitná voda, která byla dříve hodnocena jako minimální přispěvatel k celkové dietární expozici, se v reflexi nových limitů řadí mezi nejvýznamnější zdroje PFAS. Cílem pilotní studie, ve které bylo shromážděno 57 vzorků ze 13 krajů České republiky, bylo provedení screeningu přítomnosti PFAS v pitné vodě a odhad expozice člověka. Vzorky byly zpracovány metodou spočívající v extrakci tuhou fází ve spojení s UHPLC-MS/MS jako analytickou koncovkou. Tato metoda byla validována pro 17 analytů na 2 koncentračních hladinách: 0,05 ng/l a 5 ng/l s výtěžností 61–134 % a s LOQ 0,02-0,05 ng/l. PFOS a PFOA byly detekovány ve 46 % (medián 0,79 ng/l) a 96 % (medián 0,45 ng/l) vzorků. PFOA byla nejčastěji detekovanou PFAS, následovaná PFNA (perfluornonanová kyselina) a PFDA (perfluordekanová kyselina). Tyto výsledky potvrzují důležitost monitoringu PFAS v pitné vodě v ČR, která však ve většině případů nepředstavuje riziko pro konzumenta.