

Odborná skupina pro potravinářskou a agrikulturní chemii České společnosti chemické

Odbor potravinářské techniky a technologie ČAZV

Odbor výživy obyvatelstva a jakosti potravin ČAZV

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

SBORNÍK SOUHRNŮ SDĚLENÍ

ze

XLIV. Symposia

o nových směrech výroby a hodnocení potravin

Datum konání: 26.-28. 5. 2014

Místo konání: Skalský Dvůr, Lísek 52

593 01 Bystřice nad Pernštejnem

www.czechfoodchem.cz

Referáty

Pondělí	str.	1 – 6
Úterý	str.	7 – 13
Středa	str.	14 – 21

Postery

Prezentace pondělí – středa během velkých přestávek	str.	22 – 40
--	------	---------

Pondělí 26.5. odpoledne - referáty

Uplatnění zemědělského a potravinářského výzkumu v zajištění kvalitních potravin

Vavreinová S.

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

Kvalita potravin je v dnešní době široce diskutovaným tématem. Výzkumná sféra by měla být schopná erudovaně se do této diskuse zapojit. Proto je kvalita potravin jednou z priorit národních i mezinárodních výzkumných programů, či náplní činnosti výzkumných organizací podporovaných institucionálním financováním. V poslední době tak můžeme hovořit zejména o programech MZe VAK a KUS a připravovaný program ZEMĚ . Dále NPV II MŠMT, program ALFA Technologické agentury ČR a 7.RP- Zemědělství, potravin a biotechnologie. O kvalitu potravin se zajímají také programy MV a MPO.

Termín kvalita potravin je multikriteriální parametr, který pokrývá hygienické, nutriční, technologické, sensorické a informační aspekty. Jak může výzkum přispět k zajištění kvalitních potravin ?

Kvalita hygienická je ukazatel, který rozhoduje o použitelnosti anebo nepoužitelnosti potravin: potravina , resp. surovina je buď zdravotně nezávadná (bezpečná) anebo není zdravotně nezávadná. Standardem jsou mezní hodnoty chemických, fyzikálních a mikrobiálních rizik, publikované v příslušných vyhláškách. Výzkum se věnuje vývoji a optimalizaci metod stanovení kvality.

Jakost nutriční je ukazatel, který udává, jak potravina odpovídá nutričním požadavkům. Kritériem jsou výživová doporučení na různých úrovních od výživových trendů, výživových doporučených dávek (VDD nebo RDA), z nich odvozených doporučených dávek potravin anebo konečně výživové pyramidy. Zemědělský výzkum se věnuje optimalizaci zemědělských technologií vedoucích k produkci suroviny se specifikovanou nutriční hodnotou. Potravinářský výzkum se věnuje vývoji potravin na bázi těchto surovin a potravin ze stávajících surovin s optimalizovanou nutriční hodnotou, včetně funkčních potravin.

Jakost technologická, která se týká především potravinářských surovin je velmi důležitý ukazatel pro výrobce, protože může do značné míry ovlivnit zpracovatelské náklady, tedy nabídkovou cenu. Má dva aspekty, a to obsah účinné látky a zpracovatelnost. Výzkum se věnuje rozvoji zemědělských technologií pro produkci suroviny vysoké technologické kvality.

Zemědělský a potravinářský výzkum také nesmí zanedbávat sensorickou jakost, která je jedním ze základních kritérií pro volbu spotřebitele. Pro toho je důležitá i užitná hodnota potravin. Vyžaduje, aby byly ve spotřebě co nejpohodlnější. Žádá, aby se rychle a spolehlivě připravily ke konzumu, aby byly přiměřeně trvanlivé. Zde je na místě výzkum zejména v oblasti balení a skladování.

Bioprospekce – účinný nástroj pro objevování nových potravinových zdrojů

Zachariášová M., Hajšlová J., Schulzová V., Kaštánek P.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Bioprospekce, neboli vyšetřování (nových) potravních surovin z hlediska jejich potenciálu být zdrojem pozitivně působících biologicky aktivních látek, je moderní vědní disciplínou rozvíjející se

v několika posledních letech v kontextu s udržitelností životního prostředí i ekonomickou politikou ČR a Evropy. Cílem bioprospekce je nalézt takové zdroje potravinářských surovin, jejichž produkce je ekonomicky málo nákladná a nenáročná na kvalitní zemědělskou půdu sloužící primárně pro produkci běžných zemědělsko-potravinářských komodit. Vhodnými surovinami pro bioprospekci jsou tedy hlavně rychle rostoucí dřeviny a vysokoenergetické rostliny (např. topol, topinambur hlíznatý, světlíce barvířská, ozdobnice čínská, planá růže, černý bez, rakytník aj.), u kterých byly identifikovány využitelné biologické účinky (např. antibakteriální, antimykotické, antiparazitické, profylaktické, či antioxidační). Další surovinou jevící extrémní potenciál z hlediska prokázaných pozitivních biologických aktivit, ale i konkrétního spektra pozitivně působících látek, je biomasa mikrořas, jejichž nenáročná kultivace na nevyužitých vodních plochách zapadá do zmíněného schématu trvalé udržitelnosti. Některé druhy řas, např. *Chlorella sp.*, *Spirulina sp.*, *Ulkenia sp.*, *Haematococcus sp.*, jsou dnes již využívány jako zdroje pro produkci nutraceutik, především z důvodu zvýšeného obsahu polynenasycených mastných kyselin a antioxidantů. Nicméně, výsledky dosavadního výzkumu realizovaného na VŠCHT Praha indikují, že možnosti využití mikrořas mohou být mnohem širší; ve veřejných i institucionálních sbírkách mikroorganismů existují desítky doposud neprozkoumaných kmenů s předpokladem vysokého potenciálu potravinářsky významných látek (antioxidačně působící polysacharidy, karotenoidy, xantofyly, deriváty vyšších polynenasycených mastných kyselin, fosfono-karboxylových kyselin, eikosanoidů, aj.), či enzymových aparátů.

Obecné schéma úspěšné bioprospekce začíná účinnou extrakcí širokého spektra potenciálně zajímavých látek z vyšetřovaných matric. Aby bylo dosaženo co nejširšího pokrytí sloučenin lišících se ve své chemické struktuře, a tím i v extraktibilitě, byl pro tyto účely bioprospekce vyvinut třístupňový extrakční proces zahrnující extrakci vodou (pokrývající extrakci látek s vysokou polaritou), vodným metanolem (zajišťující extrakci fosfolipidů a středně polárních látek, např. xantofylů), a nepolárním rozpouštědlem na bázi hexanu (zajišťující extrakci nejméně polárních lipidů, terpenů a karotenoidů). Nepostradatelnou součástí bioprospekce je pak vyšetřování biologických aktivit. K dispozici jsou série testů založených na schopnosti extraktů zhášet volné radikály, prekurzory oxidativních reakcí, ale i inhibovat specifické enzymové reakce (glukosidáz, protéz, acetylcholin esterázy, aj.). Obrovskou vypovídací hodnotu mají i biologické testy prováděné přímo na buněčných liniích. Dalším krokem v rámci procesu bioprospekce je pak necílový screening extrakčních frakcí vykazujících některý z typů biologické aktivity, který je realizován pomocí pokročilých technik vysokorozlišovací hmotnostní spektrometrie. Součástí je i následná identifikace konkrétní látky za tuto aktivitu zodpovědné. Bioprospekce následovaná biorafinací, tj. průmyslově aplikovatelnou izolací konkrétní zájmové látky či skupiny látek, tvoří nový směr aplikovatelného výzkumu efektivně využitelný pro produkci nutričně obohacených (funkčních) potravin a nutraceutik s přidanou výživovou hodnotou.

Rostlinné extrakty v ochraně rostlin, aneb účinné přípravky pro ekologické zemědělství (potravin y bez reziduí pesticidů)

Pavela R.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, 161 06 Praha 6

Rostliny si v průběhu evoluce vytvořily několik velmi účinných obranných strategií vůči chorobám a škůdcům. Jednou z nich je syntéza biologicky aktivních látek obranného charakteru. Tyto látky – sekundární metabolity- vykazují biocidní či inhibiční aktivitu proti různým patogenům a

škůdcům. My tyto látky používáme v lékařství, kosmetice i v potravinářství jako látky brzdící výskyt především patogenních organismů. Kromě toho jsou využívány po staletí jako účinné látky tzv. botanických pesticidů. V příspěvku bude prezentována historie a současnost používání botanických pesticidů, jako environmentálně a zdravotně bezpečné alternativy ochrany rostlin a zemědělských produktů. Výzkum a vývoj botanických pesticidů je v současnosti dynamicky rozvíjející se vědní odvětví, jehož výsledky dávají vzniknout novým přípravkům využitelných v mnoha oborech lidské činnosti. Některé výsledky výzkumu získaných v rámci řešení projektu TAČR (projekt č. TA01020163) budou v příspěvku prezentovány.

Testování potravin s obsahem probiotik a prebiotik

Rada V. (1), Musilová Š. (1), Killer J. (1,2), Bunešová V. (1), Kmeť. V. (3)

(1) Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze; (2) Ústav živočišné fyziologie a genetiky AVČR, Praha; (3) Ústav živočišnej fyziológie, Košice

Byly testovány bifidobakterie v mléčných kysaných výrobcích a lyofilizovaných prášcích, přičemž byl stanovován celkový počet živých buněk v průběhu expirační doby. Testování probíhalo podle IDF Standardu 220 (ISO/DIS 29981). Výrobky vesměs splňovaly normu, nebo množství deklarované na obalu. Kromě počtu živých buněk bylo také provedena izolace čistých kultur kultur mikroorganismů a jejich identifikaci pomocí fenotypových a genotypových testů až na úroveň druhu, poddruhu a případně i kmene pomocí fingerprintových metod. Dále byly testovány také počty probiotických kmenů laktobacilů v mléčných kysaných výrobcích, které obsahují *Lactobacillus acidophilus*, *L.rhamnosus* a *L. casei*. Zejména posledně jmenovaný druh je hojně používán pro svoje imunostimulační vlastnosti. Počty *L. casei* ve výrobcích na českém trhu zpravidla splňují minimální hranici 1 milion živých buněk (6 log CFU) v 1 g výrobků, i když absolutní počty mezi jednotlivými produkty se liší. Byly také testovány metody pro selektivní stanovení ostatních probiotických mikroorganismů jako jsou kvasinky (*Saccharomyces cerevisiae* a *Saccharomyces boulardii*), enterokoky, *Escherichia coli* (v ČR jsou známy preparáty Mutaflor a Coliinfant) a další mikroorganismy.

Aktuální stav metod pro stanovení čistých svalových bílkovin a obsahu masa v potravinách

Cuhra P. (1), Rosmus J. (2)

(1) Státní zemědělská a potravinářská inspekce, Praha, (2) Státní veterinární ústav, Praha

Problematika stanovení obsahu masa a čistých svalových bílkovin (ČSB) je v posledních letech předmětem širokých diskusí mezi výrobcí masných výrobků, dozorovými orgány a laboratořemi. Uvedená problematika zahrnuje širokou škálu výrobků – od guláše v konzervě, přes špekáčky nebo šunku až po uzenou plec, zmrazené rybí filety nebo obalované rybí prsty. Jak obsah masa tak i ČSB vychází z definic uvedených v legislativě, avšak na jejich vlastní stanovení existují různé názory a laboratoře používají různé alternativy metod stanovení. Zejména odlišení „čistých (svalových)“ bílkovin od ostatních dusíkatých látek v případě stanovení ČSB pomocí srážení taninem je v současné době předmětem kritiky ze strany některých výrobců. Z tohoto důvodu připravila Státní

zemědělská a potravinářská inspekce ve spolupráci se Státní veterinární správou a laboratořemi Státních veterinárních ústavů mezilaboratorní experiment, který by měl vést k vytvoření jednotné referenční metody pro stanovení tohoto ukazatele.

Změny funkčních vlastností bílkovin v důsledku Maillardovy reakce

Cejpek K.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Cílené modifikace struktury nativních bílkovin vycházejí z výživových, hygienicko-toxikologických a technologických požadavků. Jedná se zejména o zlepšení fyzikálně-chemických vlastností bílkovin (schopnosti tvořit gely, emulze a pěny, rozpustnosti, schopnosti vázat vodu aj.), ale také výživové hodnoty výrobků (inaktivací antinutričních faktorů, zlepšením využitelnosti esenciálních aminokyselin aj.) a jejich organoleptických vlastností (textury a chuti). Chemické nebo enzymové modifikace umožňují také využití netradičních surovin pro potravinářské účely (např. bílkovin kvasinek).

Vlastnosti bílkovin se ovšem během zpracování potravin mění také zcela spontánně, a to často pouhou aplikací vyšších teplot bez přídavku dalších chemických činidel. Struktura bílkovin se zde mění jak reakcemi per se (reakcemi dehydroproteinu, deaminací, desulfurací) a oxidací, tak po reakci s přítomnými sacharidy a jejich degradačními produkty (tzv. Maillardova reakce nebo glykace), případně s fenolovými látkami (reakce neenzymového hnědnutí). Na glykaci aj. modifikace bílkovin je obvykle nahlíženo kriticky, neboť může vést ke snížení výživové jakosti potravin a vzniku potenciálně škodlivých aminokyselinových derivátů. O vlivu posttranslačních změn v důsledku Maillardovy reakce na technologickou funkčnost potravinářských bílkovin, tj. jejich zejména želatinizační, pěnotvorné a emulgační vlastnosti, je známo dosud málo. Využití tohoto potenciálu navíc naráží na absenci vhodných technicky proveditelných, optimalizovaných a reprodukovatelných metod přípravy konjugátů. Příspěvek představuje aktuální informaci o pokrocích v této oblasti modifikace bílkovin, glykace a Maillardovy reakce.

Význam regionálního výzkumu pro udržení a zlepšování kvality potravin

Pivoňka J.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Kvalita potravin je pojem často skloňovaný laickou veřejností, stejně tak i v odborných kruzích. Se samotným sdělením, že potraviny nabízené spotřebitelům mají být kvalitní, se nepochybně ztotožní každý, kdo na toto téma vyjadřuje názor. Avšak stejně jako je tomu v řadě jiných případů i v této oblasti dochází ke sporům až v okamžiku, kdy začne být obsah pojmu naplňován konkrétními detaily. V širším slova smyslu zahrnuje definice kvalitní potraviny řadu aspektů, mezi které patří například bezpečnost potravin ve všech souvislostech jejich uvádění do oběhu, výživová hodnota, sensorické vlastnosti, původ, obsahy klíčových složek a řada dalších. Vědecká práce sehrává v této oblasti nezastupitelnou roli. Výzkumníci vytváří na jedné straně prostor pro definování samotných kvalitativních znaků a na straně druhé pro jejich následnou kontrolu. Nedílnou součástí výzkumných prací je i podíl na zlepšování a inovování potravin a způsobu jejich výroby a uvádění do oběhu. V neposlední řadě patří mezi úlohy výzkumníků i zpracování podkladů

pro hodnocení a následnou analýzu rizik včetně jejich komunikace. Řada z těchto úloh je plněna na úrovni mezinárodních projektů, které však přirozeně nemohou postihnout všechna regionální specifika a obvykle jsou zpracovávány v odborné rovině, která je zejména pro menší organizace obtížně uchopitelná. Právě v této oblasti sehraává významnou roli výzkumná práce prováděná na regionální úrovni a v těsné spolupráci s uživateli výsledků výzkumu.

Potraviny na pranýři a výsledky sociologického výzkumu „Potraviny a český spotřebitel“

Válková V.

Státní zemědělská a potravinářská inspekce, Brno

Potraviny na pranýři se staly jedním z nejdůležitějších komunikačních nástrojů Státní zemědělské a potravinářské inspekce (SZPI) se spotřebiteli. SZPI pomocí webu, mobilní aplikace a facebookového profilu přináší spotřebitelům informace o svojí činnosti - o nevyhovujících šaržích potravin zjištěných úřední kontrolou, výsledcích tematicky zaměřených kontrol a zajímavosti ze světa potravin. Potraviny na pranýři umožňují i zpětnou vazbu, spotřebitelé mohou zasílat své dotazy a podněty ke kontrole.

Sociologický výzkum v říjnu 2013 ukázal, že mezi nejméně informované spotřebitele patří zejména spotřebitelé ve věku 18-25 let. Pro oslovení této skupiny spotřebitelů je využíván od února 2014 znovuobnovený facebookový profil Potraviny na pranýři. Zde jsou pro tuto věkovou skupinu zajímavou formou prezentovány důležité informace z webu Potraviny na pranýři, přinášeny populárně-naučné informace o potravinách a zejména pak jsou zde aktivně spotřebitelé zapojeni do diskuze o kvalitě potravin.

Při sociologickém výzkumu bylo osloveno 1022 respondentů ve věku 18 -79 let z celé České republiky. Výzkum, jehož cílovou skupinou byli spotřebitelé, byl zaměřen zejména na nákupní chování a zacházení s potravinami, srozumitelnost a obsah informací na obalech potravin, vnímání bezpečnosti, kvality a falšování potravin, informovanost a (sebe)ochranu spotřebitelů a znalost institucí a organizací pro ochranu spotřebitele.

Informační zdroje mezinárodní sítě databází složení potravin EuroFIR

Macháčková M.

Zemědělské poradensko-vzdělávací centrum a knihovna Antonína Švehly, Ústav zemědělské ekonomiky a informací EuroFIR AISBL (Association Internationale Sans But Lucratif) je mezinárodní nezisková organizace na bázi členství odborných pracovišť zabývajících zpracováním dat o složení potravin, uživatelů databází a dalších zainteresovaných subjektů (tzv. stakeholder). EuroFIR AISBL (www.eurofir.eu) pokračuje v aktivitách úspěšného projektu EuroFIR financovaného z prostředků 6. A 7. RP EU, jehož cílem bylo standardizovat proces sběru a dokumentace dat, vytvořit nástroje pro transfer dat a vybudovat síť databází složení potravin v Evropě.

Organizace EuroFIR AISBL je zaměřena na vývoj, management, publikování a využívání dat o složení potravin, podporu mezinárodní spolupráce, standardizaci zpracování dat, harmonizaci hodnocení kvality dat, zajištění vyhledatelnosti a zpřístupnění dat, vzdělávání zpracovatelů a uživatelů dat a participaci na celoevropských projektech souvisejících např. s nutriční epidemiologií.

V současnosti jsou do činnosti EuroFIR zapojena databázová centra z Evropy, USA, Kanady, Jihoafrické republiky a Turecka.

Prezentace představí informační zdroje vybudované v rámci EuroFIR:

EuroFIR FoodEXplorer – jednotné vyhledávací rozhraní pro prohledávání ve 28 národních databázích složení potravin včetně české databáze.

EuroFIR FoodBasket – aplikace pro výpočet nutričních hodnot a sledování výživové hodnoty jídelníčků. Je propojena se systémem FoodEXplorer.

EuroFIR eBASIS databáze složení a účinků biologicky aktivních látek rostlinného původu.
e-learningový kurz „Analýza potravin pro nechemiky“.

Úterý 27.5. dopoledne - referáty

Projekt "Nové postupy pro využití zemědělských surovin a produkci hlavních druhů potravin zvyšující jejich kvalitu, bezpečnost, konkurenceschopnost a výživový benefit spotřebiteli" (NAZV, QI111B053)

Sluková M.

Ústav sacharidů a cereálií, VŠCHT Praha

Senzorický a nutriční profil těstovin na bázi kompozitní mouky pšenice/ječmen/konopí

Hrušková M., Švec I., Heroudková K.

Ústav sacharidů a cereálií, VŠCHT Praha

Přídavek ječmene má ve srovnání s pšenicí, která je základní recepturní složkou těstovin, mnoho nutričních přínosů. Kromě vyššího obsahu vlákniny a beta-glukanů je pozitivní tmavší barva a specifická chuť ječná mouky. Nových chuťových vlastností pšenično-ječných těstovin lze dosáhnout přidáním různých forem konopí. Při laboratorní výrobě těstovin s ječmenem byly ověřeny varianty s obsahem 30 a 50 % hladké mouky a přidáním 4 odlišných konopných produktů (hladké mouky z konvenčního a Bio semene po extrakci, celozrnné mouky z loupaného a neloupaného semene). Laboratorní testárenská linka VŠCHT Praha (lis Korngold TR-70, předsušárna Sun P+ a sušárna Sun 450/2) simuluje klasickou výrobu sušených těstovin a výrobky jsou hodnoceny v syrovém, sušeném a vařeném stavu podle interní metodiky. Těstoviny s přidáním konopných produktů v množství 5 a 10 % byly standardně lisovatelné s teplotou do 40 °C. V sušeném stavu se přidávek 10 % celozrnné mouky z neloupaného semene projevil větší deformací a zhoršením vzhledu povrchu. Po uvaření vykazovaly těstoviny horší tvarovou stabilitu. Vaznost a bobtnavost ječných těstovin s konopím souvisela s recepturou a hodnoty byly srovnatelné s ječným druhem. Barevný odstín a vůně ječných těstovin lze hodnotit jako spotřebitelsky přijatelné. Chuťový vjem všech těstovin po uvaření byl popsán jako senzoričticky standardní. Přidávky hladké mouky z lisované formy konopí z konvenčního a Bio produkce se průkazně nelišily v efektu na charakteristiky pšenično-ječných těstovin. Analýzou složení vybraných druhů ječných těstovin byla potvrzena variabilita v obsahu minerálních látek, bílkovin, vlákniny potravy a resistantního škrobu v závislosti na receptuře.

Reologické charakteristiky kompozitní směsi pšenice/ječmen chia

Švec I., Hrušková M., Babiaková B.

Ústav sacharidů a cereálií, VŠCHT Praha

Ve srovnání s pšeničnou obsahuje ječná mouka vyšší podíl beta-glukanů a vlákniny. Chia produkty se vyznačují vysokým obsahem tuků včetně nenasycených mastných kyselin, zastoupením lehce stravitelných bílkovin, rozpustné vlákniny a minerálních látek (vápník, železo, zinek, fosfor, hořčík). Výrobky s podílem ječné mouky mají spíše netypickou příchutí, zatímco chia semena jsou chuťově neutrální. Kompozitní mouky byly vytvořeny z premixu hladké mouky pšeničné a ječné v poměru 70:30 a dvou vzorků celozrnné chia mouky (CH1 z bílého, CH2 z hnědého semínka; 5 a 10 %).

Charakteristiky pšeničné mouky, pšenično-ječného premixu a směsí s chia byly testovány na amylografu, farinografu a extenzografu a pekařským pokusem. Vaznost vody se mírně zvýšila pouze přidavkem ječné mouky, vliv obou chia mouk nebyl průkazný. Stupeň změknutí byl v případě premixu dvojnásobný v souvislosti s „naředěním“ lepkových struktur ječnými bílkovinami, zatímco oba typy chia mouky soudržnost těsta neovlivnily. Extenzografický test naznačil změny viskoelastických vlastností pšeničného těsta – zhoršení pružnosti a tažnosti ječnou a mírnou kompenzací chia moukou s ohledem k přidanému množství. Viskozita suspenzí byla mezi testovanými vzorky nejnížší pro pšeničnou mouku a premix, ovšem přidavky chia složky hodnoty amylografického maxima zvýšily. Podobný trend platil i pro pečivo – ječná mouka velikost bulek snížila, vyšší měrné objemy měly vzorky s chia v receptuře. Klenutost pečiva se všemi přidavky zhoršila, ale mezi fortifikovanými výrobky nebyl v tomto ohledu výrazný rozdíl. Pšenično-ječné pečivo mělo vlhčí střídu a mírně cizí, ale přijatelnou příchuť. Mezi výrobky s CH1 nebo CH2 nebyl zjištěn významný sensorický rozdíl.

Vývoj nového zdraví prospěšného cereálního produktu s použitím fermentované pohankové mouky

Marková L. (1), Basil E. (1), Ljubijankic A. (2), Kukurová K. (1), Adamechová Z. (1), Mikušová L. (3), Murkovic M. (2), Zielinski H. (4), Ciesarová Z. (1)

(1) Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav potravinársky, Bratislava, Slovenská republika; (2) Technische Universität, Institut für Biochemie, Graz, Rakousko; (3) STUVITAL, s.r.o., Bratislava, Slovenská republika; (4) Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk, Olsztyn, Polsko

Cereální produkty mají z hlediska výživy člověka i jejich potenciálních zdravotních benefitů nesporný význam. Hlavním cílem této studie je vývoj nového druhu cereálního výrobku připraveného z nefermentované a fermentované pohankové mouky s využitím bakterií *Lactobacillus plantarum*, které zlepšují stravitelnost a organoleptické vlastnosti produktů. Pohanka je pseudocereálie (*Fagopyrum esculentum*) obsahující významné množství rutinu s antioxidačními, protizánětlivými a antikarcinogenními vlastnostmi. Neobsahuje lepek, což umožňuje její použití v bezlepkové dietě. Zároveň byl zkoumáný aspekt zdravotní bezpečnosti z hlediska obsahu pravděpodobně karcinogenního akrylamidu, který vzniká v průběhu pečení.

Muffiny byly připraveny z fermentované nebo nefermentované pohankové suspenze v kombinaci s 6 různými druhy mouk (pšeničné, špaldové, ovesné, žitné a pohankové mouky a komerční bezlepkové směsi). Test spotřebitelských preferencí potvrdil přijatelnost všech druhů produktů s pohankovou suspenzí. Sensorické hodnocení odbornými hodnotiteli neprokázalo statisticky významné rozdíly v attributech organoleptických vlastností v důsledku fermentace laktobacily. Obsah akrylamidu v jednotlivých typech muffinů nepřekročil limit kvantifikace ($LOQ \leq 25 \mu\text{g}/\text{kg}$). Pouze v případě muffinů s obsahem žitné mouky byl stanoven vyšší obsah akrylamidu, a to v případě nefermentované suspenze $99 \pm 6 \mu\text{g}/\text{kg}$ sušiny a s fermentovanou suspenzí $57 \pm 8 \mu\text{g}/\text{kg}$ sušiny. Výsledky ukazují, že muffiny s fermentovanou i nefermentovanou pohankovou moukou jsou pro spotřebitele přijatelné jak z hlediska zdravotního benefitu, tak i s ohledem na organoleptické vlastnosti.

Poděkování: Tento příspěvek byl vytvořen realizací projektu "Stratégia eliminácie akrylamidu v technologickom procese výroby potravín" (ITMS 26240220091) podporovaného ERDF. Mezinárodní spolupráci podpořila APVV v rámci projektů SK-AT-0029-12 a SK-PL-0100-12. Na práci se podílely studentky Spojené školy sv. Vincenta de Paul v Bratislavě v rámci SOČ.

Sledování obsahu pomalu stravitelného škrobu v laboratorně připravených extrudovaných výrobcích

Smrčková P.(1), Šárka E.(1), Pour V.(1), Chena D.(1)

Ústav sacharidů a cereálií, VŠCHT Praha

Pomalu stravitelný škrob je v potravinách spojován s nízkým až středním glykemickým indexem (GI). Potraviny s nízkým GI nezatěžují organismus velkými výkyvy hladiny glukosy v krvi, a proto jsou vhodné pro diabetiky a jsou součástí redukčních diet. Pro extruzi na laboratorním extrudéru KE 19 (Brabender, Německo) byly připraveny směsi jemné kukuřičné krupice s 10 až 20 % přídatkem nativního pšeničného škrobu, hrachové mouky nebo chemicky modifikovaných škrobů a standardním přídatkem vody 5, 10 a 20 % hm. Během extruze byla sledována rychlost dávkování směsi, otáčky šnekovnice, kompresní poměr, rozložení teplot podél extruzního válce, průměr trysky a tlak na výtlačné hlavě. Stanovení pomalu stravitelného škrobu bylo prováděno podle Englysta et al. (1996). Byl sledován vliv všech extruzních parametrů a chemického složení vstupní směsi na obsah SDS ve vzorcích extrudátů. Obsah pomalu stravitelného škrobu v extrudátech se pohyboval od 39,1 do 57,6%.

Práce byla zpracována v rámci řešení projektu výzkumu a vývoje MZe QJ1310219 „Pšenice se specifickým složením a vlastnostmi škrobu pro potravinářské a průmyslové účely.“

Minerální látky v pšeničném zrně a variabilita jejich obsahu

Koplík R., Revenco D., Pudil F.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

V odrůdově definovaných vzorcích pšeničného zrna byl sledován obsah majoritních prvků (P, Mg, Ca, K) a stopových prvků (Al, Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Mo, Cr, Se, As, Cd, Tl, Pb). Vlivy jednotlivých odrůd, roku sklizně a skupiny (jarní vs. ozimé pšenice) na obsah prvků byly zatím sledovány jen v letech 2012 a 2013. Meziroční změny obsahu byly nevýznamné nebo malé v případě hliníku, fosforu, draslíku, chromu, kobaltu, arsenu, selenu a olova. Meziroční snížení průměrného obsahu bylo zjištěno u hořčíku (844 vs. 951 µg/g), železa (33,9 vs. 37,2 µg/g), mědi (3,05 vs. 4,16 µg/g), zinku (24,4 vs. 30,5 µg/g) a kadmia (0,029 vs. 0,040 µg/g) a meziroční zvýšení u vápníku (378 vs. 336 µg/g), manganu (32,6 vs. 28,9 µg/g), niklu (0,18 vs. 0,15 µg/g) a molybdenu (0,47 vs. 0,18). Variabilita obsahu prvku v pšeničném zrně souvisí u hořčíku, chromu, manganu, železa a zinku převážně s rokem sklizně, kdežto u fosforu, kobaltu a arsenu převážně s příslušností do skupiny ozimých nebo jarních pšenic. Oba faktory se významně projevují ve variabilitě obsahu vápníku, mědi, molybdenu a kadmia. Referát bude podrobněji komentovat dosavadní výsledky.

Pesticidy, mykotoxiny a pyrrolizidinové alkaloidy v doplňcích stravy z českého trhu

Džuman Z., Zachariášová A., Slavíková P., Jírů M., Vepříková Z., Zachariášová M., Hajšlová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Doplňky stravy se v posledních letech staly významnou součástí péče o zdraví konzumenta, jejich spotřeba i šířka sortimentu má dlouhodobě rostoucí charakter. Pozitivní vliv účinných látek doplňků stravy může být negativně ovlivněn přítomností potenciálně toxických látek, jako např.

sekundárních metabolitů mikroskopických plísní – mykotoxinů, ale i reziduí pesticidů či pyrrolizidinových alkaloidů, jejichž stanovení bylo předmětem této studie. Pro velkou většinu z těchto kontaminujících látek pro doplňky stravy s výjimkou pesticidů v herbálních čajích dosud nebyly stanoveny legislativní limity, z tohoto důvodu této problematice dosud nebyla věnována dostatečná pozornost. Cílem této studie je aplikace moderní multi-detekční analytické metody pro stanovení širokého spektra kontaminantů (celkem 389 sloučenin) v 84 komerčně dostupných vzorcích doplňků stravy rostlinného původu. Pro tento účel bylo použito spojení ultra-účinné kapalinové chromatografie s vysokorozlišovací tandemovou hmotnostně-spektrometrickou detekcí (U-HPLC-HRMS/MS).

Celkem bylo detekováno 64 analytů (17%), z toho 15 mykotoxinů (23%), 6 pyrrolizidinových alkaloidů (55%) a 43 pesticidů (13%). Z vyšetřovaného souboru 84 vzorků jich bylo pouze 5 prostých jakékoliv kontaminace. Mezi nejvíce znepokojující dosažené výsledky lze zařadit nález vysoké kontaminace herbicidu MCPA ve vzorku herbálního čaje, který překročil maximální reziduální limit přibližně 58-krát, celkem pak došlo k překročení maximálních reziduálních limitů pro pesticidy v dalších šesti případech. Druhým významně kontaminovaným vzorkem byly kapsle určené pro léčbu jater založené na ostropestřci mariánském, který obsahoval vysoké koncentrace hepatotoxických HT-2 a T-2 toxinů, dále pak alternáriových mykotoxinů a enniatinů. Z pohledu akceptovatelného denního příjmu (ADI) pro pesticidy i tolerovatelného denního příjmu (TDI) pro mykotoxiny došlo v několika případech ke značnému naplnění těchto limitů.

Výskyt reziduí pesticidů a mykotoxinů v produktech ekologického zemědělství

Vepřikov Z., Kováčová J., Džuman Z., Foreitová E., Zachariášová M., Hajšlová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

V posledních letech došlo k výraznému posunu nároků spotřebitelů na původ a kvalitu zemědělských produktů. Velká pozornost je věnována bioproduktům, které jsou pěstovány v souladu se zásadami ekologického zemědělství, kdy jsou používána hnojiva a pesticidní přípravky na přírodní bázi. Větší náročnost pěstování a poněkud nižší výnosy se zákonitě odráží ve vyšších cenách bioproduktů ve srovnání s produkty integrovaného zemědělství. Tyto skutečnosti vedou k vyššímu riziku falšování, jednou z možností je i aplikace nepovolených přípravků na ochranu rostlin proti škůdcům. Vedle reziduí pesticidů, která se ve většině bioproduktů nenacházejí, je ale nutné uvažovat i možnosti dalších rizikových látek, mykotoxinů, sekundárních metabolitů některých mikroskopických vláknitých hub. Je zajímavé, že oproti očekávání (absence aplikace chemických fungicidů), rozsah kontaminace mykotoxiny nebývá, jak vyplývá z řady studií, v produktech ekologického zemědělství významně vyšší než v produktech konvenčních. Samozřejmě bez dlouhodobých studií realizovaných za různých podmínek nelze tento závěr zobecnit.

V rámci této práce byly vyšetřeno na přítomnost reziduí pesticidů a mykotoxinů 38 bioproduktů, převážně cereálního charakteru. Pro tento účel byla použita metoda ultra-účinné kapalinové chromatografie ve spojení s tandemovou hmotnostní spektrometrií. Pesticidy nevyhovující zásadám ekologického zemědělství nebyly detekovány v žádném z analyzovaných vzorků a nálezy mykotoxinů se pohybovaly v řádech jednotek až stovek $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Výskyt estrogenních látek v mléce a mléčných výrobcích z obchodní sítě České republiky

Lanková D. (1), Odlerová S. (1), Socas-Rodríguez B. (2), Pulkrabová J. (1), Hajšlová J. (1)

(1) Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha; (2) Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología, Facultad de Química, Universidad de La Laguna (ULL), Tenerife, Spain

Mnoho přírodních i člověkem vyrobených chemických látek vyskytujících se v životním prostředí vykazuje estrogenní aktivitu díky své strukturní podobnosti s hormonem estrogen. Přírodní estrogény jsou tvořeny skupinou endogenních hormonů (syntetizovány v těle živočichů) a exogenních látek, které se podle původu dělí na fytoestrogény (rostlinný původ), mykoestrogény (produkty některých plísní) a xenoestrogény (antropogenní zdroje). Řada studií prokázala výskyt těchto látek v kravském mléce. Vzhledem k tomu, že velký podíl mléka je produkován březími krávkami, řada endogenních hormonů může z jejího organismu do mléka přecházet. Přenos fytoestrogenů (nejbohatší zdroj jsou píce rodiny Fabales) a mykoestrogenů (siláže napadené plísní rodiny Fusarium) z krmiva podávaného dojnícím do mléka je také v popředí vědeckého a lékařského zájmu.

Cílem prezentované studie bylo sledovat a zhodnotit výskyt estrogenních látek ze skupiny endogenních i legislativně regulovaných syntetických hormonů, fytoestrogenů a mykoestrogenů v mléce a mléčných výrobcích, které jsou dostupné v běžné obchodní síti České republiky. V rámci monitoringu byl v loňském (listopad) a letošním roce (duben) vyšetřen soubor vzorků zahrnující kravské i kozi mléko a z nich vyrobené bílé jogurty včetně výrobků označených BIO. K simultánnímu stanovení látek (celkem 23 analytů) byla optimalizována a validována metoda ultra-účinné kapalinové chromatografie ve spojení s tandemovou hmotnostní spektrometrií (UPLC–MS/MS). Mezi nejčastěji detekované analyty (pozitivní ve více než 97% vzorků) patřily enterolakton, equol a glycitein v rozmezí koncentrací 1,5–141 ng/g sušiny (bez rozdílu mezi mlékem a mléčnými výrobky). Ve významných koncentracích, 0,3–10 ng/g sušiny, byly ve vyšetřovaném souboru vzorků detekovány i další fytoestrogény: daidzein, genistein, formononetin, biochanin A a kumestrol.

Využití metabolomiky pro hodnocení kvality sóji

Schulzová V., Hrbek V., Novotná H., Škopíková M., Hajšlová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Sója luštinatá (*Glycine max* (L.) MERR.), luskovina z čeledi bobovité (Fabaceae syn. Leguminosae) v současné době představuje světově nejvýznamnější a nejrozšířenější luskovinu. Sójové boby patří však také mezi nejrozšířenější geneticky modifikované zemědělské plodiny. Tak zvaná geneticky modifikovaná (GM) neboli transgenní sója se podle odhadů podílí na světové produkci sóji asi 65 procenty. V EU platí povinnost označovat výrobky, k jejichž výrobě byla použita sója s větším než 0,9% podílem GM odrůdy.

Pro autentikaci GM nebo konvenční sóji bylo testováno využití metabolomického přístupu analýzy vzorků, kdy se k hodnocení autenticity potravin využívá charakteristického profilu („fingerprint“) nízkomolekulárních složek dané komodity. Pro tyto účely byla použita technika vysokorozlišovací hmotnostní spektrometrie ve spojení s iontovým zdrojem pracujícím za atmosférického tlaku tzv. technika přímé analýzy v reálném čase. Přístup metabolomického

profilování vzorků sóji ve spojení s multivariačními statistickými metodami (PCA a OPLS-DA) umožňuje rychlé a elegantní ověření autenticity geneticky modifikované GM a konvenční sóji.

Pozornost byla také zaměřena na vývoj nových postupů pro využití sójových bobů, studovány byly postupy zpracování vedoucí ke zvýšení hladin biologicky aktivních látek příznivě působících na lidské zdraví. Pozornost byla věnována fytoalexinům glyceollinům, které vykazují řadu pozitivních účinků na lidské zdraví. Nejdůležitějšími z nich je schopnost inhibice růstu nádorových buněk a vliv na hladinu glukózy v krvi. Tvorba glyceollinů je významně ovlivněna délkou klíčení a případnou inokulací plísní. Prokázán byl také vliv klíčení na biosyntézu kumestrolu, obsah isoflavonů se však během klíčení neměnil.

Tato studie vznikla za podpory projektů MZe NAZV QI101B267 a QI111B053

Využití naklíčených luštěnin při přípravě pokrmů

Dostálová J., Málková H., Ondřejková Z., Kortánková V.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Luštěniny jsou velmi hodnotnou potravinou. Jsou zdrojem bílkovin, jejichž kvalita je jen mírně nižší než kvalita živočišných bílkovin a jejich příjem není spojen s vysokým příjmem tuku, jak je tomu u většiny živočišných zdrojů. Dále jsou zdrojem vlákniny, řady vitaminů a minerálních látek. Výhodou luštěnin je i nízký glykemický index. Spotřeba luštěnin je v České republice již po desetiletí velmi nízká (necelých 2,5 kg na osobu za rok) a bylo by žádoucí ji zvýšit. Hlavními důvody malé spotřeby luštěnin jsou trávicí problémy po jejich požití a nízká oblíbenost pokrmů z luštěnin. Trávicí problémy po požití luštěnin způsobují nestravitelné α -galaktosidy, které je možné téměř úplně odstranit klíčením. Naklíčené luštěniny mohou být hygienicky rizikové z důvodu vysokého nárůstu počtu mikroorganismů během klíčení, a proto jsme použily pro jejich minimalizaci metodu ošetření vysokým tlakem. Zabývaly jsme se možností využití naklíčených luštěnin ošetřených vysokým tlakem při přípravě pokrmů. Vhodnou formou využití je přidavek menších množství naklíčených luštěnin k různým pokrmům - do salátů, karbanátků, pomazánek, pečiva aj. Budou prezentovány jednotlivé pokrmy a jejich výživové a sensorické hodnocení. Přídavkem luštěnin se pokrmy obohatí o bílkoviny aniž se výrazně zvýší jejich energetická hodnota, a proto je možné je využít pro redukční diety. Budou také prezentovány možnosti využití okary pro přípravu vybraných pokrmů.

Mez toku a sensorické hodnocení sójových jogurtů připravených z klíčené sóji

Landfeld A., Novotná P., Strohalm J., Rysová J., Houška M.

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

Cílem této práce byla aplikace klíčených sójových bobů k přípravě sójových jogurtů s podstatně sníženým obsahem alfa-galaktosidů. Toto snížení obsahu galaktosidů umožní, že tyto výrobky nejsou nadýmající. Aby bylo možno cíleně regulovat konzistenci a další sensorické parametry těchto jogurtů, bylo nutno zkoumat vliv obsahu sušiny na tyto parametry kvality, zejména mez toku, vzhled, vůně, taste, sójová pachuť, sensorická konzistence a celkový dojem. Tyto závislosti napomohly stanovit optimální obsah sušiny jogurtů z hlediska jejich sensorické přijatelnosti. Optimální hodnota sušiny je 6,5 %.

Analýza tuku ještě nikdy nebyla tak automatická a efektivní

Fleglová I.

MILCOM servis, a.s., Hostivařská 56/538, 102 00 Praha 10

Zjednodušený postup zvyšuje bezpečnost práce a snižuje náklady na provoz. Skládá se z extrakční jednotky, z jednotky pro hydrolýzu vzorku a samostatného HydroCap filtru, který je společný pro obě jednotky - Soxtec 8000 a Hydrotec 8000. Řešení umožňuje provádět celkovou analýzu tuku jedním integrovaným procesem. Unikátní, patentovaný HydroCap filtr odstraňuje přenos vzorku, takže se snižuje riziko lidské chyby. Laboratorní náklady se tak výrazně snižují a vyšší propustnost vzorku zvyšuje efektivnost nákladů. Držák HydroCap filtrů umožňuje dokonalou sledovatelnost vzorků od procesu vážení, přes hydrolýzu a sušení, až do dokovacího systému extrakční jednotky po celý proces extrakce. Celý systém je velmi kompaktní, šetří místo, čas a peníze uživatele.

Snímání "neviditelného" obrazu - infračervené kamery a jejich využití v praxi

Korbářová A., Šíma J.

Elcom a.s.

V současné době se problematika obrazové analýzy posouvá mimo oblast viditelného spektra do pásma vlnových délek 0,9-14 μm (tj. infračervené pásmo - IČ). Nejedná se ovšem o pouhé sledování obrazu termokamerami, tak jak je v praxi známe, neboť ty jsou omezeny na dlouhovlnné záření (tzv. LWIR – 8-14 μm). V praxi se s úspěchem využívají také další části IČ spektra, část krátkovlnná (SWIR – 0,9-1,74 μm) a střední vlny (MWIR – 3,6-4,9 μm). Tato měřicí metoda, nazývaná hyperspektrální zobrazování, je s úspěchem využívána při třídění ovoce a zeleniny, odpadu, při měření vlhkosti, analýze tuků a v mnoha dalších úlohách. V našem příspěvku představíme přehled komerčně dostupných kamer, které umožňují získat obraz v IČ oblasti. Zmíníme jejich varianty, oblasti a způsob jejich použití a možnosti zpracování získaných výsledků.

Středa 28.5. dopoledne - referáty

Charakteristika komerčně dostupných potravinových doplňků a kosmetických přípravků na bázi kolagenu a keratinu

Jírů M., Zachariášová M., Džuman Z., Hajšlová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Hydrolyzovaný kolagen a keratin nacházejí široké uplatnění v kloubní výživě, ale také jako potravinové doplňky a kosmetické přípravky, které mají pozitivní vliv na zdraví pokožky, nehtů a vlasů. Obsahují významné množství proteinů, peptidů a aminokyselin a byly u nich prokázány mnohé pozitivní biologické účinky.

Prokázání účinku komerčně dostupných kolagenových / keratinových preparátů se obvykle pojí s provedenými klinickými studiemi, avšak podrobnější informace o charakteru konkrétní formy hydrolyzovaných polymerů (např. molekulová hmotnost), která má na biologickou dostupnost zásadní vliv, obvykle zcela chybí. Přesnou charakteristiku formy kolagenu / keratinu, která je v daném preparátu přítomná, žádný z výrobců na obale neuvádí. Jak bylo zjištěno na základě přímé komunikace s výrobcem přípravků či dodavatelem bioaktivních látek, výrobci uvádí jen kvantitu celkového kolagenu / keratinu, nikoliv jejich konkrétní formu. Avšak pro porozumění souvislostí mezi daným biologickým efektem a charakterem konkrétní formy účinné látky je třeba strukturu kolagenu a keratinu co nejvíce charakterizovat.

V rámci prezentované studie byly charakterizovány komerčně dostupné hydrolyzáty kolagenu a keratinu z pohledu obsahu aminokyselin, distribuce molekulových hmotností proteinů a byla provedena kvantifikace a výsledky srovnány s deklarací výrobku. K tomuto účelu byla vyvinuta metoda využívající vylučovací kapalinové chromatografie („size exclusion“) a UV detektoru. Analýza přítomných aminokyselin proběhla s využitím metody ultra-účinné kapalinové chromatografie s vysokorozlišovací hmotnostně-spektrometrickou detekcí.

Nová strategie hodnocení kvality a autenticity potravin živočišného původu

Hrbek V. (1), Václavík L. (1), Čajka T. (1), Elich O. (2), Hajšlová J. (1)

(1) Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha, (2) Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o.

Autenticita a původ potravin jsou významnými kvalitativními parametry, na něž je v poslední době kladen velký důraz. Kontrolní orgány a spotřebitelé požadují stále více informace o potravinách, které jsou distribuovány na trh. Vedle odhalování falšování potravin podvodnými výrobci za účelem ekonomického zisku (např. příměsí levnější složky) je u mnoha skupin potravin nutné kontrolovat také jejich geografický nebo druhový původ, který často rozhoduje o kvalitě a/nebo ceně produktu.

Jako velmi perspektivní se v této oblasti analýzy potravin jeví aplikace metabolického přístupu, kdy se k hodnocení autenticity a původu potravin využívá charakteristického profilu („fingerprintu“), jehož cílem je globální analýza nízkomolekulárních sloučenin (obvykle do 1500 Da).

V této studii byl využit inovativní postup s využitím iontového zdroje pro přímou analýzu v reálném čase DART (Direct Analysis in Real Time), ve spojení s vysokorozlišovacím hmotnostním spektrometrem s analyzátozem typu orbitrap, pro rychlé profilování živočišných tuků (mléko, maso, ryby) a hodnocení jejich autenticity s využitím metabolických profilů a multivariační statistické analýzy.

Byly získány charakteristické profily různých potravinových komodit (mléko, maso, ryby) a získaná data byla statisticky zpracována. Ukazuje se, že technika DART-MS poskytuje potenciál pro odlišování jednotlivých vzorků, respektive je účinným nástrojem pro hodnocení autenticity. Díky měření přesné hmoty a možnosti stanovení elementárního složení umožňuje tato technika identifikaci vybraných iontů.

Na základě provedených experimentů a získaných výsledků byly sepsány tři certifikované metodiky pro kontrolu potravin živočišného původu (mléko, maso, ryby), pro stanovení autenticity a detekci falšování potravin.

Tato studie vznikla za podpory projektů MZe Q191B306 a účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum (MŠMT č. 20/2014).

Rozlišení chlazeného a zmrazeného/rozmrazeného masa pomocí enzymových metod

Škorpilová T., Šimoniová A., Pipek P.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Při zmrazení masa dochází ke ztrátě čerstvého vzhledu masa a dalším změnám, které mají negativní vliv na senzorické vlastnosti masa; tyto změny jsou větší než u masa skladovaného při chladírenských teplotách. Krystaly ledu, které vznikají při zmrazení masa, poškozují buněčné membrány a buněčné organely, které v důsledku toho uvolňují mitochondriální enzymy do sarkoplasmu. Přítomnost těchto enzymů v sarkoplasmě masa tak může indikovat předcházející zmrazení.

Cílem této práce bylo porovnat dvě dříve vyzkoušené metody – stanovení aktivity citrát syntázy a akonitázy. Experimenty se uskutečnily na vepřovém (m. longissimus lumborum et thoracis) a kuřecím masu. Pomocí statistických metod byly sledovány rozdíly v získaných datech pro chlazené a zmrazené/rozmrazené vzorky a testované metody byly mezi sebou porovnány. Ukázalo se, že pomocí uvedených enzymů lze detekovat poškození svalových struktur v souvislosti se zmrazením. Rozlišení pomocí aktivity akonitázy je možné s vyšší pravděpodobností, než v případě použití stanovení aktivity citrát syntázy. V průběhu chladírenského skladování se aktivita enzymů výrazně neměnila, naopak při mrazírenském skladování aktivita enzymů stoupala.

Hodnocení kvality stolních hořčic na českém trhu

Prchalová J., Rajchl A.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Při výrobě stolních hořčic se používají tři základní druhy hořčičných semen (žlutá, černá a sareptská). Charakteristickou složkou hořčičných semen jsou glukosinoláty. Semena hořčice žluté obsahují glukosinolát sinalbin, který se působením enzymu myrosinázy (EC 3.2.1.147) rozkládá na 4-hydroxybenzyl isothiokyanát poskytující jemnou a méně palčivou chuť. Hořčičná semena hořčice černé a sareptské obsahují glukosinolát sinigrin, jehož štěpením vzniká těkavý allylisothiokyanát, chuť příslušných hořčic je palčivá a štiplavá. Ve světě existuje velké množství druhů hořčic, které se mezi sebou liší chutí od jemné až po velice ostrou, ale také konzistencí, barvou a použitou technologií. V České republice je neoblíbenější plnotučná hořčice, která je vyrobena ze semen hořčice žluté. Mezi další oblíbené druhy u nás patří kremžská hořčice, která se vyrábí ze směsi semen hořčice černé a žluté.

Příspěvek se zabývá metodami prokazování kvality stolních hořčic, hodnoceno bylo 24 vzorků stolních hořčic dostupných v naší tržní síti. U vzorků stolních hořčic byla provedena senzorická analýza, kde se sledovaly základní parametry, jako jsou celková chuťnost (ostrost), barva, konzistence a vztah k celkovému hodnocení příjemnosti stolní hořčice. Stolní hořčice byly dále posouzeny rychlým screeningem pomocí techniky DART-MS-TOF (přímá analýza v reálném čase) a získané fingerprinty byly statisticky zpracovány analýzou hlavních komponent. Statistická analýza fingerprintů ukázala, že lze mezi sebou rozlišit jednotlivé stolní hořčice a semena hořčic. Potenciál této techniky spočívá ve zpracování naměřených dat pomocí vícerozměrných statistických analýz. Technika DART-MS-TOF se ukázala jako účinný nástroj pro charakterizaci, hodnocení kvality stolních hořčic.

Financováno z účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum (MŠMT č.20/2014): A1_FPBT_2014_006.

Autentikace rakytníkového oleje v potravním doplňku

Hůrková K., Rubert J., Hajšlová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Rakytník řešetlákový (*Hippophae rhamnoides*) je keř přirozeně se vyskytující především v Evropě a Asii. Oranžové plody této rostliny jsou bohatým zdrojem řady vitaminů (B, C, A, K), karotenoidů, flavonoidů, tokoferolů apod. V posledních letech se stává rakytníkový olej populárním potravním doplňkem, který podle mnoha studií pomáhá snižovat hladinu cholesterolu v krvi, vykazuje imunostimulační účinky, příznivě působí na zažívací ústrojí a je využíván při léčbě některých kožních nemocí. S ohledem na vysokou cenu a stále se zvyšující oblibu je rakytníkový olej často předmětem falšování, a to zejména přidavkem nebo úplnou náhradou slunečnicovým olejem. Tato studie je zaměřena na autentikaci doplňku stravy s deklarovaným obsahem 100 % rakytníkového oleje ve formě tobolek, který je běžně k dostání v lékárnách. Hlavním úkolem bylo identifikovat vhodné markery, podle kterých je možné rozlišit rakytníkový olej od oleje slunečnicového a pomocí těchto markerů určit druh oleje v potravním doplňku. Polární i nepolární extrakty olejů byly porovnávány na základě jejich profilů / fingerprintů získaných technikou hmotnostní spektrometrie v otevřeném prostoru s iontovým zdrojem DART (Direct Analysis in Real Time) v kombinaci s vysokorozlišovacím hmotnostním detektorem a dále byla využita vysokoúčinná kapalinová chromatografie ve spojení s vysokorozlišovacím hmotnostním detektorem (UHPLC–HRMS). Výhodou techniky DART–HRMS je možnost analyzovat vzorky prakticky v reálném čase, oproti tomu UHPLC–HRMS přináší díky separačnímu kroku předcházejícímu hmotnostní detekci větší množství informací o přítomných látkách, zejména pokud jde o možnost jejich identifikace. Analýzy nepolárních extraktů umožnily odlišit oleje na základě zastoupení jednotlivých triacylglycerolů, zatímco při porovnání polárních extraktů byly nalezeny rozdíly v přítomných sekundárních metabolitech rostlin (např. flavonoidy).

Autentifikace bylin a koření pomocí HS-SPME GC(HR)TOF MS

Hradecký J., Humlová E., Pulkrabová J. a Hajšlová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Byliny a koření jakožto hojně využívané komodity v potravinářství se mohou stát terčem falšování a to hned několika způsoby. Časté je mylné označení biologického druhu, nebo náhrada za

jinou surovinu, čímž nedochází jen k šizení zákazníka, jelikož biologicky účinné látky nemusí být v náhražce zastoupeny ve stejném množství jako v deklarované surovině ale dokonce i k případnému ohrožení zdraví v případě alergie na náhražkovou složku. Dalším případem je potom nesprávně uvedená informace o geografickém původu surovin, při kterém dochází k náhradě části nebo celého obsahu dražší suroviny levnější.

Pro testování autenticity bylin a koření se s výhodou dá použít metabolomického přístupu, při kterém namísto analýzy cílené na jeden nebo jen malou skupinu indikátorů kvality suroviny je důraz kladen na analýzu širokého spektra malých molekul (potenciálních markerů). Relativní zastoupení vybraných markerů může poskytnout informaci o biologickém a geografickém původu, případně o dalších kvalitativních znacích suroviny, za předpokladu dostupnosti dobře charakterizovaných vzorků, jako základu pro příslušnou databázi.

Analýzou profilu těkavých látek, tzv. těkavého fingerprintu, pomocí mikroextrakce na tuhou fázi a plynové chromatografie s i) vysokorozlišovacím analyzátozem doby letu (TOF) nebo ii) vysokorychlostním TOF hmotnostním spektrometrem jsme získali data pro další zpracování metodami multivariační statistické analýzy.

V rámci prezentované studie byl analyzován soubor čítající více než 40 vzorků heřmánku (*Matricaria recutita*) zakoupeného jednak jako sušený květ a jednak ve formě sáčků pro přípravu čaje. Dále byla testována skupina více než 50 ti vzorků šafránu setého (*Crocus sativus*).

Prezentovaná vědecká práce byla realizována s podporou “Operational Program Prague – Competitiveness” (CZ.2.16/3.1.00/22197) a “National Program of Sustainability” (NPU I (LO) MSMT - 34870/2013).

Profil těkavých látek jako nástroj hodnocení kvality a autenticity medu

Kružík V., Grégrová A., Rajchl A., Čížková H.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Vzhledem k tomu, že med patří do kategorie dražších potravin, bývá velmi často falšovanou komoditou. Podle záznamů SZPI je med čtvrtou nejčastěji falšovanou potravinou a nejběžnější klamání spotřebitele v tomto případě spočívá v nepovoleném přídavku sladidel a ve vysokém obsahu 5-hydroxymethylfurfuralu. Komplexní kontrola medu představuje zhodnocení širokého spektra kvalitativních znaků (obsah cukrů, vody a 5-hydroxymethylfurfuralu, dále elektrická vodivost, aktivita diastasy či stanovení izotopových poměrů uhlíku), což je časově i finančně náročné. Cílem studie bylo potvrzení předpokladu, že naředění, nadměrný záhřev nebo přídavek nepovolených složek se projeví na smyslových vlastnostech, profilu a obsahu těkavých látek (stanoveného metodou SPME-GC/MS). Byl proměřen soubor vzorků zahrnující jak vzorky medů zakoupené v české tržní síti, tak získané přímo od českých včelařů. Výsledky byly statisticky zpracovány a u podezřelých vzorků byly následně stanoveny základní kvalitativní parametry, tj. obsah 5-hydroxymethylfurfuralu, aktivita diastasy, obsah ethanolu a triacetinu. Tato studie ukázala, že stanovení profilu těkavých látek je společně se senzorickým hodnocením vhodným nástrojem pro posuzování kvality medu.

Možnosti odhalení přibarvování výrobků z červeného ovoce

Neradová E., Rajchl A., Kvasnička F., Čížková H.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Problematika falšování a autenticity potravin je stále aktuální. Mezi běžně falšované potraviny patří i výrobky z červeného ovoce jako jsou například ovocné nápoje, sirupy nebo džemy. U těchto výrobků dochází ke snížení ovocného podílu, nahrazení dražšího ovoce levnějším a přibarvení různými extrakty z ovoce nebo zeleniny. Přibarvováním lze zamaskovat nižší podíl barevného ovoce nebo použití méně kvalitní suroviny. Mezi ovocné/zeleninové druhy využívané k přibarvování patří aronie, černý bez, červená řepa, černá mrkev, granátové jablko a hroznové víno. Intenzitu a odstín červené barvy v ovoci a zelenině udávají především jednotlivé anthokyany, betalainy a karotenoidy, které jsou pro daný druh charakteristické. Pro odhalení přibarvování byla využita technika fingerprintů anthokyanů pomocí HPLC-DAD. Hlavním úkolem bylo navržení a optimalizace postupu izolace barevné složky a způsobu interpretace výsledků. Současně byla ověřena pracovní charakteristika celého postupu (mez detekce, mez stanovitelnosti, opakovatelnost a linearita). Byly analyzovány různé druhy ovoce a zeleniny (jako originální: jahody, maliny, černý rybíz, borůvky; jako barviva: aronie, černá mrkev, granátové jablko, černý bez). Stanovení profilu anthokyanů pomocí HPLC-DAD lze využít jako jeden z markerů pro odhalení nesprávně značených nebo falšovaných výrobků na českém trhu.

Nejběžnější vady vůně citrusových nealkoholických nápojů a možnosti jejich detekce

Duchová I., Nová J., Čížková H.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Mezi nejčastější sensorické defekty nealkoholických nápojů patří nevyhovující vzhled (např. zákal, sediment, plovoucí částičky), netypická vůně a s tím většinou spojená i chuť, neboť subjektivně nelze oddělit pachový a chuťový vjem výrobku. V případě pachové vady nealkoholického nápoje je často problematické identifikovat konkrétní látku odpovědnou za nežádoucí vůni, a tím i zjistit původ vzniklého defektu. Vedle sensorického hodnocení je rychlou metodou pro detekci těkavých látek SPME analýza spojená s GC-MS. V praxi může nastat situace, že sensorickým hodnocením se prokáže nestandardní vůně daného výrobku, ale pomocí instrumentální analýzy se nepodaří zjistit konkrétní látku či látky zodpovědné za danou vadu. Důvodem je, že práh vnímání konkrétní látky je nižší než mez detekce použité analytické metody.

Na základě literárních údajů a vlastních zkušeností bylo vybráno 6 látek (acetaldehyd, guajakol, hexanal, D-limonen, 1,3-pentadien a α -terpineol), které byly identifikovány jako častá příčina sensorického defektu nápoje. Cílem bylo stanovit prahové koncentrace vnímání daných látek spotřebiteli, vliv těchto látek na celkovou vůni citrusového nápoje a následně ověřit, zda jsou zjištěné prahové koncentrace detekovatelné SPME-GC-MS analýzou. Pomocí sensorického hodnocení (pořadová zkouška, párový test a test srovnání se standardem) byly hodnotiteli stanoveny prahové koncentrace sledovaných látek v modelovém vzorku nápoje v rozmezí 200–5000 $\mu\text{g/l}$. Protože mez detekce použité instrumentální metody je pro všechny uvedené látky o 3–4 řády nižší, jejich identifikace a kvantifikace v modelovém citrusovém nápoji nepředstavuje problém. Otázkou však zůstává 1) jak budou tyto látky detekovatelné v reálných nápojích, kde je možná koeluce piků s jinými

látkami, 2) možnost zhodnocení vlivu zjištěné koncentrace na celkovou vůni (pach) v případě látek přirozeně se v nápoji vyskytujících jako je D-limonen a α -terpineol.

Nové nápoje ze sladovaných obilovin fermentované netradičními kulturami

Mikyška A., Matoulková D., Slabý M., Hartman I.

Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s.

Využití netradičních sladovaných obilovin a použití nepivovarských kultur produkčních mikroorganismů pro fermentaci skýtá nové možnosti výroby piv a pivu podobných nápojů se zajímavými sensorickými vlastnostmi a potenciálním zdravotním benefitem. V pilotním pivovaru byly připraveny pokusné várky ze 100 % sladované pšenice Citrus, ova a směsi pohankového sladu s ječným sladem v poměru 1:1. Sladiny byly fermentovány kmeny RIBM 2-107 a RIBM 2-108 (*Lactobacillus casei* subsp. *paracasei*) a kmeny RIBM 163, RIBM 164 (*Saccharomyces cerevisiae*) v různých variantách. Nápoje byly připraveny v hořké a nehořké variantě. Prokvašení nápojů bylo výrazně nižší nežli u piv, u pokusů s pšeničným sladem přibližně 50%, u ovesného sladu 45% a směsi sladů z pohanky a ječmene přibližně 32%. Spektrum sensoricky aktivních látek ve fermentovaném nápoji záviselo větší měrou na sladu (obilovině) a v menší míře na použitém kmenu mikroorganismu. Nápoje měly oproti pivu kyselejší charakter. Sensorická obliba byla obecně nejlepší u piv/nápojů z pšenice Citrus, nejlepší skóre bylo u fermentace směsnou kulturou RIBM 2-107+ RIBM 163 ve variantě nehořeno, kladně akceptovatelné byly i chmelené varianty. Perspektivní chuťové vlastnosti měl nechmelený nápoj z ovesného sladu fermentovaný směsnou kulturou kmenů *Lactobacillus casei* subsp. *paracasei*. Z variant pohankových byla nejlepší nehořčená varianta fermentovaná kmenem RIBM 164. Z pohledu hořčení (chmelení) byly preferovány nechmelené nápoje.

Nové postupy v kontrole kvality a bezpečnosti lihovin

Stupák M., Kocourek V., Hajšlová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Falšování lihovin je v posledních letech velmi rozšířený problém a kromě finančních (daňových) ztrát pro státní pokladnu, šizení spotřebitelů i poctivých výrobců, mohou tyto nekalé praktiky vést k závažným trvalým následkům na zdraví a dokonce smrti. S ohledem na tuto skutečnost se stala kvalita a pravost lihovin velmi citlivým tématem a je proto nutné mít analytické metody pro rychlé a spolehlivé posouzení jejich složení. Je velice důležité sledovat v lihovinách především obsah etanolu, metanolu, alkoholů přiboudliny a dalších těkavých látek a také detekovat denaturační činidla. Rozhodčí metody pro stanovení etanolu v lihovinách jsou založeny na destilaci vzorku a následném vázkovém stanovení pomocí pyknometru. Ačkoli je pyknometrie používána po dlouhá léta a její podstata je poměrně jednoduchá, je časově velice náročná a vyžaduje zkušeného pracovníka. Prvním cílem této studie bylo vyvinout a optimalizovat metodu založenou na spojení plynové chromatografie s hmotnostně spektrometrickou detekcí (GC-MS) pro stanovení etanolu, při které byl kladen důraz na co nejmenší množství vzorku a rychlost analýzy. Tato metoda byla úspěšně validována a testována na reálných vzorcích a výsledné hodnoty etanolu byly porovnány s výsledky naměřenými pomocí pyknometrie (mírně navýšených u ovocných pálenek). Výhodou této metody je velice nízká spotřeba vzorku (50 μ l) a rychlost analýzy. Opakovatelnost (vyjádřeno jako RSD) se

pohybovala v rozmezí 0,2–0,6 %. Dalším úkolem bylo optimalizovat metodu pro simultánní stanovení metanolu, dalších těkavých látek a denaturačních činidel. Pomocí této metody bylo dosaženo opakovatelnosti 1–6 % a to i pro velice těkavé analyty (např. acetaldehyd). Obě tyto metody byly ověřeny v mezilaboratorním testu a použity pro analýzu reálných vzorků během metanolové aféry.

Mák jako zdroj alkaloidů?

Novotná H., Škopíková M., Schulzová V., Hajšlová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Pěstování máku setého (*Papaver Somniferum L.*) má v Českých zemích více než tisíciletou tradici. Česká republika je také nejvýznamnějším producentem této komodity, a to s produkcí řádově desítek tun ročně. Maková semena se používají v pekařských výrobcích, jako náplně do koláčů a různých dezertů a také se z nich lisují jedlé makové oleje. Potraviny obsahující mák jsou oblíbené především ve státech střední Evropy.

Co se týče morfinových alkaloidů, ty maková semena sice neobsahují, ale mohou být jimi kontaminována z jiných částí makové rostliny, například při napadení makovic hmyzem nebo během sklizně a výrobního zpracování. Z toho důvodu maková semena vyvolávají řadu otázek, týkajících se bezpečnosti. Konzumace máku kontaminovaného opiovými alkaloidy může vést k nepříznivým zdravotním účinkům, a také k měřitelným hladinám morfinu v moči a krvi, přetrvávajícím po dobu několika dní.

Správně sklizený a kvalitně vyčištěný mák z odrůd vypěstovaných v ČR nemůže být zdrojem kontaminace morfinovými alkaloidy v rozsahu, který by mohl mít nežádoucí farmakologický účinek na lidský organismus a vytvářel zdravotní rizika pro normálního konzumenta potravinářských výrobků obsahujících tuto olejninu. Významným zdrojem alkaloidů však může být semeno technického (nepotravinářského) máku, primárně určeného pro kulinární účely, vzniklého jako odpad z výroby farmaceutického průmyslu, pro který jsou specializované technické odrůdy máku setého legálně pěstovány s cílem izolovat z makové slámy (makoviny) morfinové alkaloidy pro výrobu léčiv. Povrch makových semen technických odrůd je kontaminován zpravidla řádově vyšším obsahem morfinu a jeho derivátů, než je tomu u registrovaných potravinářských odrůd pěstovaných v ČR. Přimíchávání těchto nepotravinářských máků může tedy znamenat kromě snížené sensorické jakosti i zvýšené riziko kontaminace alkaloidy. Z tohoto důvodu je potřeba mít k dispozici rychlé a spolehlivé analytické metody pro kontrolu hladin opiových alkaloidů.

Stanovení alkaloidů v krmivech metodou UPLC-MS/MS

Bolechová M. (1, 2), Kosubová P. (1), Čáslavský J. (2)

(1) Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno, (2) Ústav Chemie a technologie ochrany životního prostředí, Fakulta chemická, VUT v Brně

Alkaloidy jsou produkovány celou řadou rostlin, hub, bakterií a živočichů. Tyto sekundární metabolity nejsou nezbytné pro přežití zmíněných organismů, ale zejména pro jejich ochranu. Na základě typických strukturálních charakteristik se alkaloidy dělí do několika početných skupin. Například pyrrolizidinové alkaloidy (PA) obsahují více než 350 chemických heterocyklických individuí, a ergotové alkaloidy (EA) obsahují více než 70 sloučenin. První skupina alkaloidů je produkována

roślinami, zatímco druhá skupina parazitujícími houbami. Obě skupiny jmenovaných alkaloidů tedy mohou být přítomny v materiálu určeném ke zkrmování, nebo k výrobě potravin. Tyto alkaloidy představují vážné riziko pro zdraví lidí a zvířat, a proto je nezbytné jejich výskyt sledovat.

Tato studie představuje rychlou, jednoduchou a citlivou metodu umožňující identifikaci a kvantifikaci PA a EA v krmivech a v surovinách pro jejich výrobu. Vybrané PA (monokrotalin, senkirkin, senecionin, seneciphyllin a retrorsin) spolu s vybranými EA (ergokrystin, ergokryptin, ergosin, ergokornin a jejich odpovídající izomery) jsou analyzovány pomocí ultra-účinné kapalinové chromatografie ve spojení s tandemovou hmotnostní spektrometrií (UPLC-MS/MS). Příprava vzorků pro tuto analýzu je založena na modifikované QuEChERS metodě. Přesnost, správnost, specifická, limit detekce a limit kvantifikace byly ověřeny během validace.

Metoda byla použita pro analýzu vzorků krmiv a surovin pro jejich výrobu pocházejících z české zemědělské produkce. Na základě množství jednotlivých skupin alkaloidů byly pícniny a další objemná krmiva vyhodnocena jako možné zdroje kontaminace PA, zatímco obiloviny byly především zdrojem EA kontaminace.

Toxické sekundární metabolity brambor – faktory ovlivňující jejich hladiny

Krtková V., Schulzová V., Hajšlová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Hlízy brambor obsahují řadu biologicky aktivních látek s pozitivními i negativními (toxické sekundární metabolity) účinky. Mezi toxické sekundární metabolity řadíme glykoalkaloidy (GA) a nortropanové alkaloidy kalysteginy (CAL), které rostlina produkuje jako obranu před působením vnějších vlivů. Vznik těchto látek v hlízách brambor může být ovlivněn mnoha faktory (stres rostliny během pěstování, mechanické poranění při sklizni či špatné podmínky při skladování). Hladiny GA a CAL v hlízách brambor mohou být dále ovlivněny odrůdou, způsobem pěstování, lokalitou pěstování, klimatickými podmínkami a případným ošetřením hlíz brambor proti škůdcům.

V rámci dlouhodobé studie (2008 – 2012) s názvem „Pěstitelské systémy u brambor se zaměřením na kvalitní ekologickou produkci na orné půdě“ byly testovány 2 odrůdy: velmi raná odrůda Finka a raná odrůda Katka. Brambory byly pěstovány ve dvou lokalitách (Praha Uhřetěves a Leškovice). Cílem studie bylo srovnání obsahu významných a zdraví prospěšných látek stejně jako sloučenin představujících hygienicko – toxikologické riziko v hlízách brambor.

Dále byla realizována krátkodobá studie, kdy byly sledovány změny hladin GA (α -chaconin a α -solanin) a CAL (A3, B2 a B4) v 21 švédských odrůdách hlíz brambor z ekologického a konvenčního zemědělství. Hlízy byly podrobeny (i) mechanickému posklizňovému poranění, (ii) exponovány světlu a (iii) skladovány při zvýšené teplotě. Zvýšený obsah GA byl zaznamenán u hlíz brambor, které byly mechanicky poraněny či exponovány světlu. Významné změny v obsahu CAL byly zaznamenány pouze u kalysteginu B4, nicméně mechanické poranění či expozice světlu neměly na celkový obsah CAL významný vliv.

Získané výsledky poukazují na významné rozdíly obsahu GA a CAL mezi jednotlivými testovanými odrůdami, lokalitami a lety pěstování.

Tato studie vznikla za podpory projektů (i) NAZV QH82149, (ii) MŠMT MSM 6046137305 a (iii) účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum (MŠMT č. 20/2014).

Pondělí 26.5. až středa 28.5. - postery

1. Aplikace hmotnostní spektrometrie v otevřeném prostoru pro hodnocení rezistence cereálií vůči napadení mikromycetami r. *Fusarium*.

Džuman Z., Slavíková P., Jírů M., Vepříková Z., Zachariášová M., Hajšlová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Mezi významné negativní vlivy v produkci obilovin patří působení mikromycet rodu *Fusarium*. Onemocnění způsobené těmito mikromycetami jsou obecně nazývána fusariózy. Nejrozšířenějšími druhy fusarií způsobujících fusariózy jsou *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum* a *F. poae*. Výskyt fusarií a následná produkce jejich toxických sekundárních metabolitů – mykotoxinů – je ovlivněna celou řadou faktorů, mezi něž patří především a teplotní podmínky během růstu a typ předplodiny. Rozvoj infekce lze do jisté míry ovlivnit výběrem vhodné odrůdy pěstované obiloviny a předplodiny, aplikací pesticidních přípravků a skladovacími podmínkami.

Metabolomické profilování je novým přístupem, který lze využít pro posouzení míry napadení mikromycetami. Principem této techniky je cílová/necílová analýza nízkomolekulárních látek vzorku (metabolomu). Pokud při měření nedochází k identifikaci těchto látek, jde o metabolomický fingerprinting. Pro analýzu metabolomického profilu/fingerprintu se často využívá kombinací chromatografických a hmotnostně-spektrometrických technik.

Cílem této studie je aplikace metabolomického fingerprintingu na soubor vzorků různých odrůd pšenice pocházejících z mnoha lokalit ČR za účelem vytvoření modelů, na základě kterých by bylo možné klasifikovat vzorky dle (i) detekce pathogenu *F. graminearum*, (ii) poškození zrn a (iii) detekce mykotoxinu deoxynivalenolu (DON). Pro tento experiment byla využita přímá analýza v reálném čase (DART) s hmotnostně-spektrometrickou detekcí s vysokorozlišovacím analyzátozem typu orbitrap. Značnou předností této techniky je velmi nízký čas analýzy umožňující rychlé zjištění výsledků. Naměřená data byla zpracována statistickou analýzou hlavních komponent (PCA), která slouží k redukci původního množství dat za účelem zjištění jejich struktury s cílem zachování co největšího množství informací a následně lineární diskriminační analýzou (LDA), která slouží k vytvoření požadovaných modelů pro klasifikaci analyzovaných vzorků.

2. Využití reologického systému Mixolab při detekci změn pekařské kvality ozimé pšenice s různou intenzitou kontaminace *Fusarium* spp.

Capouchová I. (1), Papoušková L. (2), Škeříková A. (1), Konvalina P. (3), Janovská D. (2), Václavíková M. (4), Prokinová E. (1)

(1) Česká zemědělská univerzita v Praze; (2) Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.; (3) Zemědělská fakulta JU v Českých Budějovicích; (4) Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Reologický systém Mixolab (Chopin) je špičkové laboratorní zařízení, schopné kompletně charakterizovat vlastnosti mouky. Cílem naší práce bylo zhodnotit reologické vlastnosti souboru vzorků pšeničných mouk s pekařskou jakostí ovlivněnou v důsledku různé intenzity kontaminace *Fusarium* spp., indikované různou koncentrací deoxynivalenolu a zjistit korelace mezi charakteristikami Mixolabu a dalšími jakostními parametry zrna pšenice a pšeničných mouk (charakteristiky farinografu, obsah N-látek a mokrého lepku, Zelený test, číslo poklesu, měrný objem

pečiva). Mixolab velmi citlivě detekoval vzorky s různou úrovní kontaminace *Fusarium* spp.; při zvyšující se intenzitě kontaminace *Fusarium* spp. docházelo ke zhoršování hodnot reologických charakteristik. Charakteristiky obou částí křivky mixolabu (protein a škrob) vykazaly těsné korelace s hodnotami farinografu ($r = 0,64^* - 0,89^{**}$) i dalšími jakostními parametry zrna pšenice a pšeničných mouk, zejména se Zelenyho testem ($0,80^{**} - 0,91^{**}$), číslem poklesu ($0,56^* - 0,83^{**}$) a měrným objemem pečiva ($0,62 - 0,79^{**}$). Těsné korelace byly rovněž zaznamenány mezi obsahem deoxynivalenolu a charakteristikami křivky mixolabu.

3. Nové a netradiční využití ječmene v potravinářství

Sluková M. (1), Honců I. (1), Příhoda J. (1), Smrž F. (2), Horáčková Š. (3), Krejčířová L. (1)

(1) Ústav sacharidů a cereálií, VŠCHT Praha (2) Zeelandia spol. s r.o., Malšice (3) Ústav mléka, tuků a kosmetiky, VŠCHT Praha

Pro potravinářské účely je ječmen v ČR využíván hlavně jako surovina na výrobu sladu, piva, krup a vloček. Z hlediska výživy je ječná obilka výjimečným zdrojem vlákniny potravy zejména jedné ze složek rozpustné vlákniny, tzv. beta-glukanů. Ječná vláknina i beta-glukany mají ověřený pozitivní vliv na lidské zdraví (zdravotní tvrzení, nařízení EU č. 412/2012).

V rámci renesance ječmene v potravinářství byla vyvinuta ve spolupráci s firmou Zeelandia spol. s r.o. (Malšice) řada nových funkčních výrobků s ječmenem. V dnešní době jsou připravovány v menších pekařských provozech vícezrnné pšenično-ječné chleby, bagety a vdolky s ječmenem. Pro hodnocení kvality ječných surovin (ječné mouky, šrot, otruby) byl vypracován přehled kontrolních analytických a reologických metod. Po analýze složení ječných mlýnských pasáží a statistickém zpracování analytických dat bylo možné cíleně vybrat pasáže s požadovaným obsahem technologicky nebo výživově významných složek.

Byl ověřen vliv tepelných procesů (extruze, pražení a sušení) na změnu obsahu složek ječné vlákniny a změnu v profilu rozpustné složky vlákniny. Navýšení obsahu vlákniny během extruze se využilo při výrobě nových druhů extrudovaných výrobků s ječmenem. U pražené ječné mouky souvisel rozsah navýšení obsahu vlákniny s původem frakce (z jaké části ječného zrna frakce pocházela) a s velikostí moučné frakce. Při dvojnásobném pražení došlo naopak k poklesu obsahu beta-glukanů.

Ječné suroviny (mouky hladké, celozrnné, otruby) byly využity k biotechnologickým úpravám a získané fermentované produkty byly komplexně analyzovány. Fermentované produkty mohou sloužit jako zahušťovadla, konzervační látky, jako prostředky vhodné k úpravě vlastností a kvality obilných mouk, k úpravě pH potravin apod.

Novinkou je vypracování technologického postupu výroby ječných výrobků s ovocnou nebo zeleninovou složkou. Výslednými produkty jsou senzory i výživově přijatelné obilno-ovocné a obilno-zeleninové „chipsy“, které byly úspěšně nabídnuty a zařazeny do sortimentu výrobků několika potravinářských firem v ČR.

Práce byla financována z projektu NAZV (QI111B053) „Nové postupy pro využití zemědělských surovin a produkci hlavních druhů potravin zvyšující jejich kvalitu, bezpečnost, konkurenceschopnost a výživový benefit spotřebitelů“.

4. Změny obsahu vitamínu E při sladování bezpluchého ječmene

Hartman I., Benešová K., Sachambula L., Psota V.

Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s.

Bylo provedeno sladování dvou odrůd bezpluchého ječmene (AF Lucius, AF Cesar) pro porovnání rozdílů v obsahu zdravotně prospěšných látek (obsah tokoferolů, luteinu, beta-karotenu, vitamínu E, beta-glukanů, aktivita superoxiddismutasy). Pro sladování byl použit ječmen bezpluchý (*Hordeum vulgare* L., subsp. *distichon*, var. *nudum*). Vzorky ječmene o hmotnosti 500 g byly sladovány v laboratorní mikroskladovně (doba sladování 4 až 7 dnů) ve třech opakováních u každé varianty. Obsah většiny sledovaných látek (s výjimkou obsahu β -trienolu a luteinu) byl vyšší u odrůdy AF Cesar, než u odrůdy AF Lucius. Delší čas sladování se pozitivně projevil na zvýšení obsahu sledovaných látek, i když v některých případech docházelo ke kolísání hodnot v průběhu sladování. Aktivita enzymu superoxiddismutasy byla délkou sladování ovlivněna pozitivně. Obsah beta-glukanů ve sladu s délkou sladování klesal. Vyšší aktivitu enzymu superoxiddismutasy měla odrůda AF Lucius. U odrůdy AF Cesar byl zjištěn pomalejší nárůst aktivity enzymu ve čtvrtém až šestém dni sladování.

5. Pivo se zvýšeným obsahem xanthohumolu

Hudcová T., Jelínek L., Karabín M., Dostálek P.

Ústav biotechnologie, VŠCHT Praha

Xanthohumol je majoritní prenylflavonoid chmelových hlávek s prokazatelně pozitivními účinky na lidské zdraví, zahrnující antioxidační, antiinfekční a především antikarcinogenní vlastnosti. Hlavní zdroj xanthohumolu ve výživě je pivo, nicméně v průběhu procesu výroby piva, především během výroby mladiny, kvašení a stabilizaci pomocí polyamidových sorbentů, dochází k významným ztrátám této látky. Důvodem je špatná rozpustnost ve vodných roztocích a chemická nestabilita, a důsledkem je velmi nízká koncentrace xanthohumolu v běžně komerčně dostupných pivech. Prostřednictvím isomerace, při které dochází k cyklizaci přes hydroxylovou skupinu, je xanthohumol v průběhu výroby piva přeměňován až z 95 % na isoxanthohumol, což je prenylflavonoid nejvíce zastoupený v konečném produktu. V uplynulých deseti letech je pozornost soustředěna na vývoj nových postupů, jak koncentraci xanthohumolu a ostatních chmelových prenylflavonoidů v pivu navýšit.

Naše práce spočívala v nalezení takových podmínek výroby piva a použití surovin pro jeho výrobu, aby koncentrace xanthohumolu byla významně vyšší než v normálním pivu. Po prozkoumání podmínek je jasné, že pivo s vysokým obsahem xanthohumolu musí být tmavé, protože xanthohumol má zvýšenou rozpustnost v tmavých mladinách a v nich je omezena i jeho isomerace. Pro výrobu tohoto piva musí být použit chmelový extrakt se zvýšeným obsahem xanthohumolu. Extrakt se pak, pokud se přidává k mladině, musí přidat při co nejnižší teplotě, ideálně pod 60 °C. Nejlépe se pak extrakt přidává do zchlazené mladiny. Díky tomuto postupu pak dostaneme pivo, které může obsahovat až 5 mg/l xanthohumolu.

6. Využití impedanční spektroskopie pro hodnocení autenticity pomerančových šťáv

Kružík V. (1), Průšová P. (1), Hermannová K. (1), Seidl J. (2), Jirešová J. (2), Hofmann J. (2), Čížková H. (1)

(1) Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha (2) Ústav fyziky a měřicí techniky, VŠCHT Praha

Na českém trhu je možné se setkat s velkým množstvím druhů pomerančových šťáv rozdílné kvality a ceny. Vzhledem k vysokému objemu produkce jsou tyto výrobky poměrně často falšovány především snížením obsahu ovocného podílu a následným maskováním naředění vodou přídavkem kyselin a cukrů. Kvantifikace ovocného podílu je standardně založena na stanovení souboru markerů, které jsou definovány kodexem Evropské asociace producentů šťáv a nektarů (AIJN Code of Practise). Mezi sledované kvalitativní parametry patří refraktometrická sušina, formolové číslo, obsah vybraných minerálních látek, zastoupení sacharidů a organických kyselin. Avšak analýzy výše zmíněných parametrů jsou pracné a zdouhavé. Cílem této studie bylo zhodnocení obsahu ovocného podílu 100% pomerančových šťáv pomocí nedestruktivní a relativně rychlé metody impedanční spektroskopie. Ke stanovení byl využit impedanční analyzátor Agilent 4294A Precision Impedance Analyzer v rozsahu frekvencí 40 Hz – 1 MHz ve spojení s celou s planárními elektrodami. Byl proměřen soubor modelových i reálných vzorků a hodnoty impedance porovnány se základními kvalitativními parametry (refraktometrická sušina, titrační kyselost, formolové číslo, popel a celkový obsah fosforu) pro 100% pomerančové šťávy. Pomocí metody pro plánování experimentů (DOE Design of Experiment) byly zhodnoceny faktory (tj. typ šťávy, přídavek vody, cukrů a kyselin), které nejvíce ovlivňovaly hodnoty impedance. V impedančním spektru byly vybrány frekvence důležité pro posouzení autenticity šťáv a byl sestaven statistický model pro vyjádření obsahu ovocného podílu.

7. Stanovení fenolových látek metodou DART-MS-TOF

Prchalová J., Kovařík F., Neradová E., Rajchl A.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT v Praze

Fenolové látky tvoří jednu z nejpočetnějších a nejvíce zastoupených skupin rostlinných sekundárních metabolitů. Tyto látky mají pozitivní účinky na lidské zdraví, jejich příznivý vliv spočívá především v antioxidačních vlastnostech. Fenolové látky se rozdělují do dvou hlavních skupin, a to na skupinu fenolových kyselin a na skupinu flavonoidů. Fenolové látky jsou specifickými markery identifikující přítomnost jablek ve výrobcích a používají se pro sledování nedeklarovaného přídavku jablečné suroviny v ovocných výrobcích. Mezi nejvýznamnější fenolové látky patří: ferulová, galová, chlorogenová, kávová kyselina, floridzin, katechin, kvercetin a rutin. Cílem této práce bylo ověřit vhodnost techniky DART-MS-TOF pro stanovení fenolových látek v jablkách. Experimentální část je zaměřena na optimalizaci podmínek pro stanovení fenolových látek jako je optimální ionizační teplota, volba pozitivního/negativního měřícího módu a vhodného extrakčního činidla. Technika DART-MS-TOF je vhodná pro kvalitativní stanovení fenolových látek a je prokázána její využitelnost pro rychlou screeningovou analýzu. Technika DART-MS-TOF je také vhodná pro semi-quantitativní stanovení fenolových látek.

Financováno z účelové podpory na specifický vysokoškolský výzkum (MŠMT č.20/2014): A2_FPBT_2014_066, A1_FPBT_2014_006.

8. Změny hydrazinových derivátů v ucháči Neuwirthova

Hauser J., Pudil F.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Cílem této práce bylo posoudit toxicitu Ucháče Neuwirthova (*Gyromitra Neuwirthii*) z hlediska stability hydrazinových derivátů při kulinářských úpravách. Pro izolaci těchto látek byla vybrána metoda GC/MS s izolací SPME. V suchém lyofilizovaném ucháči byl ve znatelném množství detekován gyromitrin a jeho vyšší homology, což relativně dokazuje velkou stabilitu těchto sloučenin. Během záhřevu lyofilizovaného ucháče docházelo k degradaci vyšších homologů gyromitrinu a dále k uvolnění vázaného gyromitrinu a jeho postupnému rozkladu. Při hydrolýze docházelo k rychlejší degradaci hydrazinových derivátů na metylhydrazin, který se uvolňoval do parní fáze. Při procesu kyselé hydrolýzy došlo ještě k rychlejšímu rozkladu hydrazinových derivátů.

I přesto, že za podmínek běžných kulinářských úprav (hlavně vaření) dochází k významné nebo úplné degradaci gyromitrinu a jeho homologů, nelze konzumaci této houby doporučit. Mimo jiné i proto, že není dostatečně prozkoumán osud uvolňovaného methylhydrazinu v kyselém prostředí.

9. Stanovení sirných látek v ethanolových extraktech česneků metodou GC/MS

Ilko V., Revenco D.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Česnek (*Allium sativum*) je považován za jednu z nejstarších kulturních rostlin. Rod *Allium* zahrnuje přibližně 700 různých botanických druhů. Česnek má prokazatelné antibakteriální, antivirové, antifungální, antiagregační, antioxidační, antihyperlipidické, antihypertenzní a antitumorózní účinky. Proto se v dnešní době česnek využívá ve formě česnekových prášků, česnekové silice, olejového macerátu nebo česnekového extraktu, jakožto doplňku stravy. Chemické složení v rostlinách rodu *Allium* je velmi rozmanité. Při zpracování česneku dochází k široké škále chemických změn, přičemž vznikají různé typy sensoricky aktivních látek, které mají také fyziologické účinky.

V této práci byla vyvinuta rychlá a robustní metoda na stanovení dialk(en)ylsulfidů a dial(en)yloligosulfidů v ethanolových česnekových extraktech. Na kvantifikaci byla použita metoda vnitřního standardu. Vzorky byly analyzovány pomocí plynové chromatografie s hmotnostní detekcí.

10. Roční sledování kvality strouhaného křenu na českém trhu

Duchová I., Neradová E., Kružík V., Haubeltová A., Čížková H.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Typické aroma a pálivá chuť křenu selského (*Aromacia rusticana*, čeled' Brassicaceae) vzniká až během mechanického porušení pletiva; strouháním či krájením se uvolňuje enzym myrosinasa (EC 3.2.1.147), který hydrolyzuje přítomné glukosinoláty. Z celkové sumy glukosinolátů tvoří přibližně 80 % sinigrin, ze kterého působením myrosinasy vzniká allylisoithiokyanát (AITK), látka odpovědná za

charakteristické sensorické vlastnosti křenu. Jelikož se jedná o přírodní produkt, lze u kořene křenu očekávat velkou variabilitu v obsahu a zastoupení biologicky aktivních složek, která má za důsledek výkyvy v kvalitě strouhaného křenu jako finálního výrobku uváděného na trh. Během ročního sledování bylo analyzováno přes 100 vzorků strouhaného křenu. Jako jakostní ukazatele kvality byly vybrány sensorické vlastnosti, obsah AITK a ostatních isothiokyanátů, a obsahy přídatných látek (SO₂ a oleje). Průměrné naměřené hodnoty a rozmezí naměřených hodnot (min–max) byly: AITK 845 mg.kg⁻¹ (64–2039 mg.kg⁻¹), ostatní isothiokyanáty 110 mg.kg⁻¹ (3–413 mg.kg⁻¹), oxid siřičitý 253 mg.kg⁻¹ (0–651 mg.kg⁻¹), celkový tuk 1,9 % (0,1–5,8 %). Z porovnání získaných hodnot AITK a sensorického hodnocení lze konstatovat, že výrobky s obsahem AITK pod 500 mg.kg⁻¹ jsou hodnoceny jako mdlé, nevýrazné a neodpovídají představě o kvalitním strouhaném křenu. Na druhé straně, vzorky s obsahem AITK nad 1100 mg.kg⁻¹ byly hodnoceny jako příliš štiplavé. Z naměřených výsledků je zřejmé, že kvalita strouhaného křenu na trhu není stabilní. Naší snahou je navrhnout rychlou metodu pro stanovení kvality vstupní suroviny již při příjmu suroviny do výrobního závodu.

11. Ochratoxin A v kávě

Slavíková P., Džuman Z., Zachariášová M., Hajšlová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Ochratoxin A (OTA) je nejvýznamnějším zástupcem skupiny ochratoxinů, toxických sekundárních metabolitů mikroskopických vláknitých hub – mykotoxinů. Hlavními producenty OTA jsou *Aspergillus ochraceus* a *Penicillium verrucosum*. OTA je často se vyskytujícím 'přírodním' kontaminantem obilovin, ovoce, kávy a potažmo komodit jako pečivo a víno. Významná část příjmu OTA v lidské výživě pochází právě z kávy. Maximální hladiny OTA jsou v EU regulovány nařízením Komise č. 1881/2006, kde je stanoveno 5 µg/kg pro praženou kávu a 10 µg/kg pro kávu instantní. Je prokázáno, že OTA vykazuje renální toxicitu a genotoxicitu, proto je mezinárodní organizací pro výzkum rakoviny (IARC) zařazen do skupiny 2B, tj. potencionální lidský karcinogen. Z těchto důvodů Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) stanovil pro OTA tolerovatelný týdenní příjem (TWI) 120 ng/kg tělesné hmotnosti.

V rámci prezentované studie byl proveden monitoring OTA ve 107 vzorcích pražených (87 vz.) a instantních káv (20 vz.) z obchodních sítí České Republiky, Švédska a Dánska. Pro izolaci OTA bylo použito imunoafinitní přečištění (Ochraprep®) a vlastní stanovení proběhlo s využitím ultra-účinného kapalinového chromatografu ACQUITY UPLC® System ve spojení s tandemovým hmotnostním spektrometrem QTRAP 5500 (UPLC-MS/MS). Dosažená mez stanovitelnosti byla 0,10 µg/kg, opakovatelnost 5,3%. 80 % analyzovaných pražených káv bylo pozitivních na přítomnost OTA s průměrnou koncentrací 0,87 µg/kg, v případě káv instantních pak 3,06 µg/kg ve všech dvaceti vzorcích. Kontaminace jednoho ze vzorků instantních káv překročila maximální reziduální limit, a to o 2,8 µg/kg. Zajímavým zjištěním byla detekce degradačního produktu OTA – diastereoisomeru 14-R-OTA, který byl ko-izolován s OTA díky cross-reaktivitě použité imunoafinitní kolonky a který byl detekován ve většině vzorků s pozitivním nálezem OTA v průměrném relativním poměru obou forem 36 % u káv pražených a 43 % u káv instantních.

12. Možnosti využití techniky DART-TOF/MS pro rychlé posouzení autenticity čokolád

Kružík V., Hofmanová A., Prchalová J., Rajchl A., Čížková H.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Čokoláda je celosvětově velmi oblíbenou potravinou. Hlavními surovinami pro její výrobu jsou kakaová hmota a kakaové máslo. Vzhledem k vysoké ceně těchto složek může být čokoláda falšována buď náhradou kakaového másla levnějšími rostlinnými tuky, nebo snížením celkové tukuprosté kakaové sušiny. Cílem této práce bylo využití techniky DART-TOF/MS ke zhodnocení kvality a autenticity vzorků čokolád zakoupených v české tržní síti. Mezi hlavní výhody této techniky patří možnost proměření většího množství vzorků v relativně krátkém čase a jejich jednoduchá příprava. Pozornost byla věnována zejména optimalizaci metody a proměření hlavních složek (kakaové máslo, kakao, sušené mléko) a reálných vzorků. Byly identifikovány a kvantifikovány sloučeniny (theobromin, kofein, TAG – C40, C42, C44, C50, C52 a C54) důležité pro zhodnocení autenticity hořkých i mléčných čokolád. Výsledky stanovené pomocí metody analýzy v reálném čase byly následně korelovány s hodnotami získanými prostřednictvím klasických metod (HPLC/UV: kofein a theobromin; GC/FID: TAG). DART-TOF/MS se jeví jako slibná metoda pro předběžné posouzení kvality čokolády a čokoládových výrobků.

13. Faktory ovlivňující krystalizaci medu

Grégrová A., Kružík V., Vrácovská E., Rajchl A., Čížková H.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Proces krystalizace medu je předmětem zájmu nejen včelařů, dalších zpracovatelů medu a obchodníků, ale také spotřebitelů. Krystalizace je přirozenou vlastností medu. Doba, za kterou dojde k úplné krystalizaci, je mezi jednotlivými druhy medů značně variabilní, těžko předvídatelná a průběh závisí na celé řadě faktorů. Z pohledu chemického složení patří mezi nejvýznamnější z nich obsah glukosy, fruktosy a vody. Obecně rychleji krystalizují medy květové díky většímu obsahu glukosy a naopak pomaleji probíhá krystalizace u medů medovicových, které obsahují více fruktosy. Avšak na nástup a rychlost krystalizace mají vliv také způsoby a podmínky zpracování a skladování medu, např. filtrace či jeho tepelné namáhání. Cílem této studie bylo zhodnocení faktorů ovlivňujících krystalizaci medu. Byl proměřen soubor vzorků medů v různém stupni krystalizace a s odlišnou tepelnou historií, u nichž byly stanoveny a posouzeny následující kvalitativní parametry: obsah 5-hydroxymethylfurfuralu (5-HMF), furfuralu, glukosy, fruktosy a sacharosy; aktivita diastasy, aktivita vody, refraktometrická sušina, a zhodnocen výskyt a četnost krystalizačních center. Vzorky byly také posouzeny sensoricky. Vlivy jednotlivých parametrů na stupeň krystalizace byly následně statisticky vyhodnoceny. Statisticky významná korelace byla zjištěna mezi stupněm krystalizace, aktivitou vody a obsahem 5-HMF.

14. Charakteristika původu medu pomocí pylové analýzy

Hauser J., Pudil F.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Určení botanického původu medu je jeden ukazatel z mnoha, který umožňuje určit, jestli med je autentický. K určení botanického původu se zvolila mikroskopická metoda pylů též nazývána pylová analýza medů.

Vzorky pro mikroskopování byly připraveny normalizovaným způsobem (ČSN 57 0190 Metody zkoušení včelího medu). Trvalé preparáty byly zkoumány pomocí digitálního mikroskopu Hirox KH 7700. Díky tomu byla získána obrazová dokumentace v digitální podobě, což umožňuje její databázové zpracování v počítači. Moderní digitální technika umožňuje i zhotovení 3D anaglyfů nebo virtuálních obrazů s 3D ostřením, což umožňuje lepší identifikaci pylů.

15. Využití techniky metabolického profilování pro posouzení kvality šípků

Schulzová V., Novotná H., Bhave A., Krmela A., Hajšlová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Plody růže šípkové (*Rosa Canina*, čeleď Rosaceae) jsou tradičně využívány k přípravě čajů, nálevů a marmelád a jsou bohatým zdrojem nutričně významných látek. Kromě vysokých hladin vitamínu C obsahují šípky významné hladiny dalších antioxidantů (tzv. Rosenoidů®), jako jsou karotenoidy (β -karoten a lykopen), polyfenolické látky, tokoferoly (α a γ tokoferol), flavonoidy (katechin, rutin, kvercetin), triterpenové kyseliny (betulinová, oleanolová a ursolová kyseliny), galaktolipidy a mnoho dalších látek. Šípky jsou vzhledem k vysokému obsahu biologicky aktivních látek využívány jako doplňky stravy a funkční potraviny. Doplňky stravy obsahující šípkový prášek podle klinických studií vykazují protizánětlivý účinek, mírní projevy osteoartrózy, a to tak že snižují bolest kloubů a zvyšují jejich pohyblivost a jsou významnými antioxidanty.

Ke studiu biologicky aktivních látek šípků a sledování změn jejich složení je možno využít tzv. metabolického přístupu, kdy se k hodnocení kvality využívá charakteristického profilu („fingerprintu“) nízkomolekulárních složek dané komodity. Pro metabolické profilování / fingerprinting plodů růže šípkové byla využita hmotnostní spektrometrie v otevřeném prostoru s unikátním iontovým zdrojem pro přímou analýzu s vysokorozlišovacím průletovým hmotnostním spektrometrem (DART-HRMS, Direct Analysis in Real Time - High Resolution Mass Spectrometry) umožňující extrémně rychlou analýzu ionizovatelných látek. Tato technika umožňuje komplexní posouzení kvality šípků a produktů z nich vyrobených a také identifikaci mnoha látek vyskytujících se v šípcích (produkty primárního i sekundárního metabolismu). Metoda je vhodná také k posouzení vlivu podmínek skladování a zpracování doplňků stravy na obsah vybraných biologicky aktivních látek a může být využita k autentikaci jednotlivých odrůd a taxonů růže šípkové.

16. Galaktolipidy v plodech růže šípkové a výrobcích z nich

Krmela A., Novotná H., Hrbek V., Schulzová V., Hajšlová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Galaktolipidy jsou skupinou biologicky aktivních látek, široce zastoupenou v rostlinné říši. Jejich molekula se skládá z dvou nenasycených mastných kyselin s průměrnou délkou 16 až 20 uhlíků vázaných na první a druhý uhlík jedné molekuly glycerolu. V třetí pozici glycerolu je pak vázán monosacharid, v případě galaktolipidů galaktosa. Dle počtu vázaných jednotek galaktosy můžeme galaktolipidy dále dělit na monogalaktosyldiacylglyceroly (MGDG) a digalaktosyldiacylglyceroly (DGDG).

Obě skupiny galaktolipidů se hojně vyskytují v buněčných stěnách rostlin, konkrétně ve stěnách thylakoidů. MGDG a DGDG mohou společně tvořit až 80% celkového obsahu membránových lipidů zelených částí rostlin. Mezi známé zdroje galaktolipidů patří například luštěniny (fazole, hrášek), listová zelenina (kapusta, špenát), stonková zelenina (chřest, brokolice) a plodová zelenina (sladká paprika, dýně).

Jedním z nejbohatších zdrojů je však růže šípková (*Rosa canina*), která je již dlouho známá pro své příznivé biologické účinky. Některé studie naznačují, že šípky a výrobky z nich mohou tišit bolest u pacientů trpících zánětlivými onemocněními jako je osteoartritida. Je prokázáno, že několik galaktolipidů má *in vitro* a/nebo *in vivo* protinádorové a protizánětlivé účinky. Nedávno bylo zjištěno, že právě galaktolipid 1,2-di- α -linolenoyl-3-O- β -D-galactopyranosyl-sn-glycerol (DLGG) může být účinnou látkou zodpovědnou za protizánětlivé účinky šípkové růže (*Rosa canina*).

Za účelem sledování výskytu galaktolipidů byla vyvinuta metoda ultra účinné kapalinové chromatografie ve spojení s hmotnostní spektrometrií (UPLC-MS). Metoda byla aplikována pro monitoring výskytu galaktolipidů v komerčních vzorcích výrobků z šípků.

17. Antioxidační aktivita potravních doplňků na bázi mikrořas

Fenclová M., Jírů M., Zachariášová M., Hajšlová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Konzumace potravních doplňků vyrobených na bázi mikrořas je v moderní společnosti velmi populární. Jejich obliba je podpořena vrůstajícím výskytem civilizačních onemocnění, u nichž je uváděna souvislost s působením volných radikálů. Mikrořasy jsou totiž ceněny nejen pro svou nutriční a energetickou hodnotu, ale také pro vysoký obsah látek s antioxidačními účinky. Cílem této práce bylo porovnání antioxidační aktivity komerčně dostupných potravních doplňků vyrobených z mikrořas *Chlorelly* a *Spiruliny*. Biomasa těchto řas je zdrojem řady antioxidačních látek, lišících se svými fyzikálně-chemickými vlastnostmi (např. proteiny, polysacharidy, vitaminy, lipidy a mastné kyseliny, barviva a další). Pro získání co nejširšího spektra těchto látek byla proto vyvinuta metoda třístupňové extrakce: (1) extrakce horkou vodou – extrakce polárních sloučenin, např. organických kyselin, monosacharidů, polysacharidů, aminokyselin, (2) následná extrakce 80 % metanolem – extrakce fosfolipidů, mastných kyselin, xantofylů a (3) následná extrakce směsí hexan / isopropanol (50:50, v/v), odpaření rozpouštědla a převedení do 10 % DMSO pro extrakci triacylglycerolů, tokoferolů, karotenoidů. V každém ze získaných extraktů byla poté hodnocena antioxidační aktivita, a to šesti různými metodami: i) metody zhášení volných radikálů (DPPH, O₂-), ii) metody zhášení prekurzorů oxidativních reakcí (NO, H₂O₂) a iii) metody stanovení obsahu antioxidantů (stanovení celkových polyfenolů, stanovení celkových flavonoidů).

Výzkum proběhl za finanční podpory projektu Centrum kompetence pro výzkum biorafinací (TE01020080).

18. Analýza vitamínu D v krmivech metodou UPLC-MS/MS

Bolechová M. (1, 2), Kosubová P. (1), Nehybová Z. (1), Mrkvicová M. (1)

(1) Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno, (2) Ústav Chemie a technologie ochrany životního prostředí, Fakulta chemická, VUT v Brně

Některé formy vitamínu D, zejména cholekalciferol (vitamín D3), ergokalciferol (vitamín D2) a 25-hydroxycholekalciferol, jsou zahrnuty v Registru doplňkových látek ve Společenství, podle nařízení (ES) č. 1831/2003 a mohou být tedy přidávány do krmiv a krmných surovin. Zároveň jsou legislativně nastaveny maximální obsahy těchto látek v krmivech v závislosti na účelu zkrmování. Obohacování krmiv současně různými formami vitamín D je zakázáno, popřípadě striktně řízeno příslušnou legislativou [1, 2].

Množství cholekalciferolu v kompletních krmivech, premixech a minerálních krmivech kontroluje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Brně. Postup pro stanovení této látky je založen na normované metodě BS EN 12821:2009 [3], která je validována. Vzorek se nejdříve alkalicky hydrolyzuje a poté extrahuje (kapalina-kapalina). Analýza extraktu probíhá pomocí ultra-účinného kapalinového chromatografu ve spojení s tandemovou hmotnostní spektrometrií s elektronovou ionizací a detekcí kladně nabitých iontů (UPLC-MS/MS). V případě analýzy komplexních matric, je ke vzorku navíc přidán vnitřní standard.

Od roku 2012 bylo touto metodou analyzováno cca 180 vzorků. Vzorky, nevyhovující deklaraci pro vitamín D, se vyskytovaly pouze ojediněle.

Vitamín D se může přirozeně vyskytovat i v některých přírodních složkách pro výrobu kompletních krmiv. Tím může být i ovlivněno konečné množství této látky v kompletním krmivu, které je vitamínem D uměle obohaceno. Proto byla přítomnost vitamínu D v surovinách pro výrobu krmiv zjišťována a bylo posuzováno, zda by nalezené množství mohlo mít vliv na deklarovanou hladinu, popřípadě na legislativní limity pro vitamín D v krmivech.

V současné době se ověřují možnosti rozšíření metody o další, v tuku rozpustné vitamíny a podobné látky, jako jsou vitamín A, vitamín E, ergokalciferol, 25-hydroxycholekalciferol, 7-dehydrocholesterol a dihydrotachysterol.

19. Účinnost antioxidantů při ochraně tokoferolů během smažení potravin na pánvi

Fišnar J., Réblová Z.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Během smažení potravin na pánvi může docházet k významným ztrátám tokoferolů, které v největší míře vznikají při předeřívání oleje na pánvi (tj. ještě před samotným smažením potravin). Tyto ztráty mohou být sníženy dodržováním dobré výrobní praxe, tj. především regulací teploty oleje a doby jeho předeřívání. Tato pravidla však lze jen obtížně dodržovat například při smažení v domácnosti. Druhou možností snížení těchto ztrát může být pravděpodobně použití antioxidantů. V této práci byla proto studována účinnost 7 vybraných antioxidantů ochraňovat α -tokoferol během zahřívání slunečnicového oleje na pánvi. Testovány přitom byly sloučeniny, které dříve (za odlišných podmínek) prokázaly schopnost ochraňovat tokoferoly (askorbylpalmitát, gallová kyselina, kávová kyselina, BHA, rosmarinová kyselina, kvercetin a katechin). Slunečnicový olej (s přísadkou jednotlivých antioxidantů 500 mg/kg nebo bez tohoto přísadku) byl zahříván po dobu 8 minut na

elektrické topné desce nastavené na teplotu 220 °C (což odpovídá teplotě oleje přibližně 180 °C) a po dobu 4 minut na elektrické topné desce nastavené na 280 °C (tj. při maximální teplotě oleje 220 °C).

Za těchto podmínek byly ztráty α -tokoferolu v oleji bez přídavku antioxidantů přibližně 80 a 66 % původního obsahu. Všechny testované antioxidanty byly schopné za daných podmínek ochraňovat α -tokoferol s výjimkou BHA při zahřívání na teplotu oleje 220 °C. Největší schopnost ochraňovat α -tokoferol měly askorbylpalmitát a gallová kyselina, které snižovaly jeho ztráty o více než polovinu.

20. Oxidační a polymerační produkty v tepelně namáhaných olejích a tucích

Šimková Š., Pohořelá B., Pánek J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Zahřívání olejů a tuků za vysoké teploty a přítomnosti vzduchu vede k tvorbě oxidačních a polymeračních produktů. Tyto rozkladné produkty mohou mít nepříznivý vliv na chuť, vůni, barvu, texturu, nutriční hodnotu a hygienicko-toxikologickou kvalitu potravin. Řepkový olej, slunečnicový olej a sádlo byly zahřívány 15 minut až 24 hodin na 180 °C. Tento typ zpracování částečně imituje proces smažení potravin. Oleje a tuky byly poté frakciovány na koloně silikagelu a získány nepolární a polární frakce. V obou frakcích byly analyzovány polymerní triacylglyceroly vysokoúčinnou vylučovací chromatografií (HPSEC) a oxidační produkty vysokoúčinnou kapalinovou chromatografií (HPLC). Rozsah oxidace a následných reakcí mastných kyselin byl sledován pomocí plynové chromatografie s hmotnostním a plamenovým ionizačním detektorem. Během tepelného namáhání tuků vznikají vedle těkavých karbonylů i netěkavé oxokarboxylové kyseliny, které mohou být inkorporovány do smažené potraviny a způsobit zdravotní problémy.

21. Kvalita vybraných smažených potravin na českém trhu

Mekhanoshina L., Réblová Z.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Smažení je jednou z nejpoužívanějších a nejoblíbenějších metod přípravy pokrmů. Zvýšená konzumace smažených potravin je však spojena s některými riziky. Jedná se například o zvýšený příjem tuku a soli či možný vyšší příjem trans- a nasycených mastných kyselin nebo derivátů monochlorpropandiolu. Specifické riziko pak představuje možný vyšší příjem látek vznikajících během smažení, ať již se jedná o akrylamid, heterocyklické aminy nebo oxidační produkty lipidů (mastných kyselin).

Posledně jmenovaná skupina látek, tj. oxidační produkty lipidů a další látky vznikající během smažení ve smažicí lánzi, vykazuje jen malou akutní toxicitu. Vyšší opakovaný příjem těchto látek (především v kombinaci s nedostatečným příjmem vitamínu E a/nebo esenciálních mastných kyselin) však představuje nezanedbatelné riziko, zejména v souvislosti se vznikem a rozvojem kardiovaskulárních a nádorových onemocnění. Pro zajištění bezpečnosti smažených potravin a včasnou výměnu smažicí lánze se odborná doporučení shodují na maximálním akceptovatelném obsahu veškerých polárních látek 24 %, resp. maximálním obsahu polymerních triacylglycerolů (pTAG) 12 %, přičemž obsah pTAG má lepší vypovídací hodnotu. Příslušné limity však nejsou zakotveny ani v české, ani evropské legislativě.

Předchozí studie ukázaly, že obsah pTAG v některých smažených potravinách na českém trhu překračuje maximální přijatelný obsah až trojnásobně. Proto byla v posledních cca 18 měsících realizována velká studie zahrnující stanovení pTAG v celkem 80 vzorcích smažených potravin, a to jak potravin vyráběných průmyslově (předsmažené bramborové hranolky, bramborové lupínky apod.), tak smažených bramborových hranolků z různých typů stravovacích služeb (mezinárodní řetězce rychlého občerstvení, lokální bufety a restaurace a stánky na vánočních a farmářských trzích). Výsledky této studie budou přehledně prezentovány na příslušném plakátovém sdělení a porovnány s výsledky obdobně rozsáhlé studie realizované v letech 1998 až 2002.

22. Mastné kyseliny v semenech slivoní (*Prunus domestica* L.)

Sabolová M. (1), Sus J. (2), Roubíčková I. (1), Papírníková J. (2), Doležal M. (1), Pánek J. (1), Šimková Š. (1)

(1) Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha (2) Katedra zahradnictví, ČZU Praha

Bylo analyzováno složení mastných kyselin tuku semen 25 odrůd slivoní. Mastné kyseliny byly, po převedení na methylestery, stanoveny kapilární plynovou chromatografií s plamenovým ionizačním detektorem. Konfirmace identity byla realizována pomocí GC/MS.

Výrazně majoritní kyselinou je olejová kyselina – obsah se pohybuje v rozmezí 52 – 72 %, s průměrnou hodnotou 65 %. Ve větším množství se vyskytuje i linolová (18 – 35 %, průměrně 24 %) a palmitová kyselina (5 – 7 %, průměrně 6 %). Zastoupení těchto tří majoritních kyselin by mohlo být určitým charakteristickým znakem tuku jader rodu *Prunus*. Ve významnějším množství se vyskytuje ještě stearová (okolo 2 %), asklepová (okolo 1 %) a palmitolejová kyselina (okolo 0,8 %). Obsah ostatních kyselin (včetně linolenové kyseliny) je pod 0,2 %. Jedna odrůda pološvestek (Jubileum) se od ostatních výrazně odlišuje obsahem nasycených mastných kyselin – obsah palmitové kyseliny je 10,3 % a obsah všech nasycených kyselin 14,3 %. To ukazuje, že šlechtěním lze i u poměrně stabilních rodů a kultivarů dosáhnout určité změny i v tvorbě primárních metabolitů.

23. Stanovení esterů 3-MCPD a glycidolu při transesterifikaci tuků

Rybinskaya A. (1), Tesařová M. (2), Filip V. (2), Šmidrkal J. (2), Ilko V. (1), Doležal M. (1).

(1) Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha (2) Ústav mléka, tuků a kosmetiky, VŠCHT Praha

Cílem této práce bylo navrhnout modelový systém, který by umožnil sledovat činnost nescifické a specifické lipázy, které vedou k tvorbě esterů mastných kyselin s 3-chlorpropan-1,2-diolem. Vzhledem ke sporadickým znalostem mechanismu těchto reakcí by tyto modely měly také přispět k potvrzení předpokládaných mechanismů, které vedou k tvorbě esterů chloropropanolů v potravinách, zejména v rostlinných olejích a během enzymově katalyzované transesterifikaci používané pro výrobu strukturních tuků. Tyto tuky jsou vhodné pro výrobu margarínů a roztíratelných tuků s nízkým obsahem nasycených mastných kyselin. Kinetika tvorby a rozkladu výše uvedených procesních kontaminantů byla pozorována z výchozích materiálů: slunečnicového oleje, plně hydrogenovaného kokosového oleje a methyl laurátu.

24. Obsah alfa-galaktosidů v klíčených luštěninách

Winterová R., Novotná P., Landfeld A.

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

Klíčení je velmi účinným prostředkem, jak snížit nadýmavost luštěnin. Při klíčení se štěpí těžko stravitelné alfa-galaktosidy (zejména stachyosa, rafinosa a verbascosa) na jednodušší formy a luštěniny jsou lépe stravitelné. Během tří let řešení grantu jsme stanovili obsah alfa-galaktosidů a cukrů (fruktosa, glukosa, sacharosa) ve velkém množství vzorků luštěnin (sója, hrách, cizrna, vigna) klíčených různými způsoby a suchá semena luštěnin byla zvolena jako porovnávací vzorky. U suchých semen luštěnin jsme zjistili, že sója má z nich nejvyšší obsah sacharosy, následuje hrách, cizrna a nejméně vigna. Semena suchá i naklíčená všech stanovovaných luštěnin obsahují vyšší podíl stachyosy než rafinosy. Suchá semena hrachu a vigny i 2 dny naklíčených semen obsahovala rovněž podíl verbaskosy (u ostatních vzorků nebyla zjištěna). Klíčením došlo vždy k poklesu alfa-galaktosidů o 50 – 70 %. Pokles byl tím vyšší, čím delší byla doba klíčení. Byl zkoumán vliv klíčení na odbourávání alfa-galaktosidů po napadení klíčených luštěnin kulturní plísní *Rhizopus oligosporus* (používá se při výrobě tempehu). Vzorky bez inokulace a s inokulací plísní měly statisticky nevýznamně rozdílný obsah alfa-galaktosidů. Byl stanoven obsah cukrů a alfa-galaktosidů v jogurtech vyrobených ze sojového nápoje připraveného z 2 dny klíčené sóji v porovnání s jogurtem vyrobeným z nápoje z namočené soji. Obsah sacharosy byl vyšší u jogurtů z namočené soji. Sójové jogurty z klíčené soji obsahují více fruktosy a glukosy. Nejvíce znatelný je rozdíl alfa-galaktosidů u jogurtů z klíčené soji oproti jogurtům z namočené soji, hlavně u stachyosy.

25. Přehled výrobků z klíčených luštěnin připravených pro aplikaci v praxi

Strohalm J.(1), Ondřejková Z(2)., Novotná P.(1), Landfeld A.(1), Kýhos K.(1), Kýhosová H.(1), Kortánková V.(2), Dostálová J(2)., Houška M.(1)

(1) Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i., (2) Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Cílem práce byla příprava výrobků z naklíčené sóji, hrachu, vigny a cizrny. Ve VÚPP byly připraveny z uvedených naklíčených luštěnin nápoje a jogurty o různých sušinách. Z vyrobeného sojového jogurtu o sušině 7,4 % byly připraveny dva slané dipy. První byl ochucen křenem, rajčatovým pyré a hořčicí a druhý měl příchut' česneku a rajčat. Dle sensorického hodnocení byla lepší varianta s křenem. Na dipy byl udělen užitečný vzor č. 26206 - Studená omáčka ze sojového jogurtu. Dále byly vyrobeny sladké ochucené jogurty ve třech variantách (varianty obsahovaly 1. mletá skořice + vanilkový cukr, 2. med, karamel, Caro, 3. borůvkový džem). Nejlépe byl hodnocen jogurt s borůvkami. Byl připraven i tempeh z neklíčené i naklíčené sóji. Tempeh z neklíčené sóji byl prorostlý bílou plísní a chuťově byl přijatelný. Z klíčené sóji měl tempeh štiplavou a nakyslou příchut'. Z klíčené vigny jsme připravili pasterovaný tavený sýr s vignonou a to variantu jen se solí nebo se solí a česnekem. Na tento výrobek byl udělen užitečný vzor č. 26322 - Výrobek z naklíčené vigny a taveného sýra. Z hrachu jsme připravili hrachový plátek, na který byl udělen užitečný vzor č. 26207 - Výrobek z naklíčeného hrachu. Plátek měl přijatelnou konzistenci podobnou jako má pečená sekaná nebo bramborový knedlík. Z okary byly připraveny na VŠCHT pomazánky slané (s tuňákem, celerová s vejci) a sladké (skořicová s ananášem, čokoládová s mandlemi). Na tyto pomazánky byl udělen užitečný vzor

č. 26323 - Pomazánka z okary. Na karbanátek z naklíčené cizrny byl udělen užitiný vzor č. 26205 - Karbanátek z naklíčené cizrny.

26. DART Mass Spectrometry for rapid screening and quantitative determination of cholesterol in egg pasta

Al-Balaa D., Rajchl A., Kružík V., Čížková H.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Cholesterol content is commonly assessed to indicate the final quality of egg containing products such as egg pasta and egg powder. Conventional approaches such as gas chromatography coupled to flame ionization detector (GC-FID) generally requires labor intensive extraction and sample preparation for analysis. In this study, we developed a rapid method based on direct analysis in real time coupled to time-of-flight mass spectrometry (DART-TOF/MS) for cholesterol determination. During method development, a careful optimization of DART parameters was carried out. Furthermore, some simplifications of sample extraction were evaluated including modifying the direct saponification extraction or applying a simple solvent extraction using various solvents. The implementation of cholesterol 2,2,3,4,4,6-d6 as an internal standard, significantly improved the reliability and accuracy of the suggested method. The results of the real samples measurement were compared to those obtained using the conventional approach. Although the results obtained using the conventional approach were more accurate, our method is much simpler and faster, dramatically reducing screening time.

27. Hodnocení expozice člověka polycyklickým aromatickým uhlovodíkům

Slováková M., Stupák M., Zuzánková J., Hajšlová J., Pulkrabová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Polycyklické aromatické uhlovodíky jsou všudypřítomné kontaminanty životního prostředí, u některých z nich byl prokázán karcinogenní potenciál. Lidský organismus je polycyklickým aromatickým uhlovodíkům vystavován různými cestami, hlavním zdrojem expozice člověka je dietární příjem, v oblastech s vysokou kontaminací ovzduší (hustá doprava, těžký průmysl) je pak významný příjem inhalací.

V rámci prezentované studie byly zhodnoceny zdroje expozice matek žijících ve 2 lokalitách ČR s různou úrovní znečištění ovzduší (Karviná, České Budějovice). Po dobu jednoho týdne byla odebrána celodenní strava matek a byla sledována úroveň kontaminace ovzduší v dané lokalitě. Vzorky stravy a filtry z velkoobjemových aktivních vzorkovačů byly analyzovány pomocí nově optimalizovaných a validovaných analytických postupů pro stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků s využitím plynové chromatografie v kombinaci s tandemovou hmotnostní spektrometrií.

Tato studie byla realizována v rámci projektu GAČR č. P301/13-13458S – „Dopady znečištění ovzduší na genom novorozenců“.

28. Nový zjednodušený postup izolácie benzo[a]pyrénu z údených mäsových výrobkov

Semanová J. (1), Skláršová B. (1), Suranová M. (1), Šimko P. (2)

(1) Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav potravinársky, Bratislava;
(2) STU, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Bratislava

Benzo[a]pyrén (BaP) patrí medzi polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU), ktoré tvoria významnú skupinu potravinových kontaminantov, pretože sa vyskytujú prakticky vo všetkých zložkách potravinového reťazca. Dôležitosť tejto skupiny látok je umocnená skutočnosťou, že zahŕňa v sebe najviac zlúčenín s preukázaným karcinogénnym účinkom na živý organizmus. Cieľom práce bolo vyvinúť a verifikovať nový zjednodušený postup na izoláciu BaP z údených klobás pomocou urýchlenej extrakcie rozpúšťadlom (ASE). ASE je plne automatizovaná a spoľahlivá technika prípravy vzoriek, ktorá kombinuje zvýšenú teplotu a tlak na dosiahnutie rýchlej a účinnej izolácie analytov z rôznych matric. Oproti tradičným extrakčným technikám má ASE mnoho výhod, čo môže byť užitočné najmä pre rutinné analýzy PAU v údených mäsových výrobkoch. Postup vyvinutý v tejto práci spája extrakciu a čistenie do jediného kroku, čím zabraňuje stratám analytu a taktiež šetrí čas, rozpúšťadlá a chemikálie. Na odstránenie čistiaceho kroku po extrakcii bol priamo v extrakčnej celi použitý silikagél ako sorbent zabraňujúci extrakcii interferujúcich zlúčenín do BaP frakcie. Boli otestované tri úrovne obsahu BaP – 0,4; 5 a 10 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Vzorka so štandardným prídavkom BaP sa umiestnila do extrakčnej cely na vrstvu silikagélu a extrahovala n-hexánom v troch statických cykloch, pričom dĺžka jedného cyklu bola 10 minút. Podmienky extrakcie boli nasledovné: teplota 100 °C, tlak 10 MPa, flush volume 60% a purge time 120 s. Extrakty boli odparené dosucha a následne rozpustené v metanole a analyzované pomocou HPLC s fluorescenčným detektorom. Na základe nameraných dát sú parametre vyvinutej metódy nasledovné: koeficient determinácie (R^2) 0,99; limit detekcie 0,1 $\mu\text{g.kg}^{-1}$; limit kvantifikácie 0,2 $\mu\text{g.kg}^{-1}$; koeficienty HORRATr a HORRATR vyjadrujúce presnosť boli nižšie ako 2 a výťažnosť sa pohybovala v intervale 93 – 103%. Tieto parametre sú v súlade s požiadavkami stanovenými v nariadení Európskej Komisie (ES) č. 836/2011.

PodĎakovanie: Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja pod číslom APVV-0168-10.

29. Prodloužení doby údržnosti tepelně neopracovaných masných výrobků pomocí vysokého tlaku

Šimoniová A., Škorpilová T., Adamcová M., Pipek P.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Tepelný zákrok je jedním z důležitých překážkových efektů pro zajištění zdravotní nezávadnosti výrobku. U tepelně neopracovaných výrobků je bezpečnost zajištěna jinými kroky, a to například snížením pH, aktivitou vody, složkami udíčího kouře, použitím dusitanu sodného či chladicím řetězcem. Dalším z uvažovaných kroků by mohlo být použití vysokého tlaku, jehož vliv na inaktivaci mikroorganismů již byl zmíněn v mnoha studiích.

Cílem naší práce bylo zjistit, jaký vliv má zvolená hodnota vysokého tlaku nejen na mikrobiální kontaminaci, ale i na další vlastnosti, jako je textura, průběh oxidace lipidů a barva. V této práci byly aplikovány dvě hodnoty tlaku: 400 a 500 MPa. Použitím tlaku 500 MPa na hotový výrobek

bylo na počátku skladovacího pokusu dosaženo snížení mikrobiální kontaminace o 0,65 řádu a na konci skladovacího pokusu byla mikrobiální kontaminace nižší o 1 řád. Další vlastnosti (textura, barva a oxidace lipidů) nebyly významně ovlivněny.

30. Vliv klimatických změn na změny zdravotního stavu ryb

Bušová M.(1), Brázdová M.(2), Opatřilová R.(2), Osička R.(3), Špičák V.(3), Kodýtek J.(3)

(1)Ústav biochemie a biofyziky, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Palackého tř.1/3 612 42 Brno,(2)Ústav chemických léčiv, Farmaceutická fakulta, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Palackého tř.1/3 612 42 Brno, (3)Rybníkářství Pohořelice a.s., Vídeňská 717, 691 23 Pohořelice

Ryby jsou citlivé k působení exogenního amoniaku z vnějšího prostředí i endogenního amoniaku, který vzniká jako produkt vlastního metabolismu proteinů. Za určitých okolností může ryby ohrozit na životě a ve velkochovu způsobit velké ekonomické škody. Tato studie je zaměřena na kapra obecného (*Cyprinus carpio* L., 1758) z prostředí velkochovu v období výlovu a po přemístění na sádky a dále na ryby různé druhové skladby přirozeně se vyskytující na lokalitě severní Moravy.

Ryby jsou citlivé ke stresu i ke změnám vodního prostředí. Mají vybudovány mechanismy, které je mohou před těmito změnami a jejich nebezpečnými účinky do určité míry chránit.

Naše studie neprokázala žádné významně zvýšené koncentrace amoniaku u chovaných ryb v produkčním rybníku po výlovu ani po přemístění ryb do sádek. Zvýšení koncentrace amoniaku v krvi uprostřed sledovaného období souviselo s výraznou změnou klimatických podmínek náhlým ochlazením a snížením teploty vody v sádkách. Zvýšení koncentrace amoniaku nebylo pro ryby nebezpečné a neohrozilo jejich zdravotní stav. Tato studie potvrdila dobrou úroveň adaptace ryb na výlov a transport do sádek bez významného zvýšení koncentrací amoniaku v krvi.

Se zdravotním stavem ryb a manipulacemi před vlastním usmrcením a technologickým zpracováním rybího masa souvisí i výsledná kvalita a jakost i udržitelnost rybí svaloviny. Všechny faktory, které ovlivňují zdravotní stav ryb tedy přispívají k výsledné kvalitě rybího masa.

Poděkování: Tato práce vznikla díky finanční podpoře Institucionálního výzkumu VFU Brno a projektu IGA VFU Brno 34/2014/FVHE. Autorky práce děkují Rybníkářství Pohořelice a.s. za vstřícný přístup a pomoc při realizaci této studie.

31. Těžké kovy v sladkovodních rybách z lokalit okresu Žďár nad Sázavou

Kleckerová A., Vičarová P., Dočekalová H., Pelcová P.

Ústav chemie a biochemie, MENDELU v Brně

Kontaminace životního prostředí těžkými kovy z řady antropogenních činností vede k znečišťování povrchových vod. Těžké kovy se v tkáních ryb akumulují a přes potravní řetězec mohou ovlivňovat lidské zdraví. Z toho důvodu je důležité kontrolovat obsahy těžkých kovů v mase ryb a sledovat tak jeho zdravotní nezávadnost. Cílem našeho experimentu bylo stanovit obsah vybraných těžkých kovů – kadmia, olova a rtuti ve svalovině a játrech kapra obecného (*Cyprinus Carpio* L.). Ryby byly loveny v období od dubna do srpna 2013 ve dvou lokalitách v okrese Žďár nad Sázavou, a to z Pílské nádrže a Domanínskému rybníku. Odebrané vzorky svaloviny z oblasti ocasu a vzorek celých jater, byly lyofilizovány a rozloženy v prostředí kyseliny dusičné pomocí mikrovlnné mineralizace. Pro

celkové stanovení rtuti ve svalovině byl použit spektrometr AMA 254 a celkového obsahu kadmia a olova byl stanoven pomocí elektrotermické AAS na spektrometru CONTRAA 700. Průměrný obsah rtuti je v Domanínském rybníku, jak ve svalovině ocasu ($67,47 \pm 35,82 \mu\text{g}/\text{kg}$) tak i u jater ($18,72 \pm 9,18 \mu\text{g}/\text{kg}$) vyšší než v Pílské nádrži, kde byly obsahy rtuti přibližně poloviční. U rtuti nedošlo k překročení limitu daného Nařízením Evropské komise (ES) 420/2011, který činí $0,5 \text{ mg Hg}/\text{kg}$. V případě kadmia a olova byly zjištěny vyšší obsahy v játrech než ve svalovině kapra obecného, než jak tomu bylo při stanovení obsahu rtuti. Obsah kadmia ve svalovině se pohyboval pod limitem detekce ($\text{LODCd} = 2,24 \mu\text{g}/\text{kg}$), pouze u dvou vzorků z Domanínského rybníku byl obsah kadmia ($92,46 \pm 17,45 \mu\text{g}/\text{kg}$) nad limitem daným Nařízením ES, který je $50 \mu\text{g}/\text{kg}$ ve svalovině. V porovnání obou lokalit byl zjištěn celkově vyšší obsah jak kadmia, tak olova, ve vzorcích ryb z Domanínského rybníku. Po stanovení obsahu olova byl opět zjištěn vyšší obsah v játrech, a to jak ve vzorcích z Domanínského rybníku ($88,45 \pm 30,87 \mu\text{g}/\text{kg}$), tak z Pílské nádrže ($61,35 \pm 14,29 \mu\text{g}/\text{kg}$). Obsah olova ve svalovině nepřekročil limit daný Nařízením ES, který činí $0,5 \text{ mg}/\text{kg}$.

32. Hodnocení kvality masa pomocí profilů těkavých látek

Vytejčková S., Hradecký J., Poustka J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Maso je celosvětově konzumovaná komodita se specifickým aroma, které se mění v průběhu skladování (tzv. zrání). Výzkum byl proto zaměřen na velmi sledovanou problematiku čerstvosti a kvality různých druhů mas. Vzhledem k tomu, že profil těkavých látek je do jisté míry typický pro jednotlivé druhy masa a dobu skladování, lze ho využít k charakterizaci vzorků. Profily těkavých látek získané v průběhu skladování drůbežního masa (0-168 hod) byly vyhodnoceny metodami multivariační statistické analýzy. Na základě této statistické analýzy byly identifikovány markery s cílem vytvořit metodiku vhodnou pro predikci zralosti a kvality skladovaného masa.

V naší studii bylo pro měření fingerprintů těkavých látek masa vhodné aplikovat metodu head-space mikroextrakce tuhou fází (HS/SPME) v kombinaci s plynovou chromatografií a hmotnostní spektrometrií s analyzátozem doby letu (GC/TOFMS).

Těkavé látky syrového kuřecího a krůtího masa ukazují odlišnosti ve spektrech a intenzitách, v průběhu skladování matric po dobu 168 hodin, za běžných chladírenských podmínek (4°C). Kromě přirozeně přítomných látek byly identifikovány i markery prokazující mikrobiální aktivitu (ethanol, acetoin). Pomocí statistického zpracování dat bylo pozorováno seskupování jednotlivých skladovacích časů u jednotlivých matric.

Při testování uzeného krůtího masa nebyly po dobu 168 hodin pozorovány látky charakterizující mikrobiální zkažení. Tato skutečnost byla předpokládána v souladu s konzervačním účinkem uzení. Zároveň byly identifikovány látky pocházející z udícího kouře/kapaliny (2-furaldehyd a 1-hydroxypropan-2-on) a látky vznikající při spalování dřeva (fenol, kresol, 2-methoxyfenol). Bylo zjištěno, že některé látky pouze ulpívají na povrchu masa a těžší produkty spalování prostupují až do vnitřní části masa.

33. Kontaminanty v obalových materiálech na bázi papíru

Vápenka L. (1), Vavrouš A. (2), Votavová L. (1), Dobiáš J. (1)

(1) Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha, (2) Státní zdravotní ústav v Praze

Práce byla zaměřena na necílený „screening“ výskytu xenobiotik ve vybraných obalových materiálech na bázi papíru používaných v ČR. Vzorok obalových materiálů byly analyzovány metodou plynové chromatografie ve spojení s hmotnostním detektorem, přičemž byla použita technika stanovení profilu těkavých látek po extrakci na tuhou fázi a technika stanovení látek po extrakci papíru do organických rozpouštědel (hexan a methanol). Oběma technikami bylo analyzováno 34 vzorků papíru, ve kterých bylo identifikováno 94 různých látek. Mezi nejvýznamnější z těchto látek patří: ftaláty, fotoiniciátory (především u papírů s potiskem), rozpouštědla pro tiskařské barvy, katalyzátory reakcí při výrobě dřevoviny a bisfenol A. Zároveň byl zjištěn významný rozdíl mezi množstvím těchto látek v recyklovaném a nerecyklovaném papíru. V práci bude diskutováno i možné využití výsledků pro přípravu legislativy regulující použití obalových prostředků na bázi papíru v přímém kontaktu s potravinami.

34. Hodnocení jakosti německých masných výrobků v porovnání s českými

Saláková, A., Kameník, J., Pavlík, P.

Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Ústav hygieny a technologie masa

Masné výrobky jsou chuťově a celkově sensoricky velice oblíbené pro konzumenty a to jak v České Republice, tak i okolních zemích. Pestrost sortimentu masných výrobků je umožněna řadou faktorů: skladbou a vlastnostmi hlavních druhů masa, rozdílnou kvalitou druhů masa a jeho anatomických částí, stupněm mělnění masa, použitím mnoha vedlejších surovin a pomocných látek; velkého sortimentu obalů a tvarem výrobků; použitím mnoha druhů koření; použitím rozdílných technologických postupů včetně volby různých konzervačních metod, různými způsoby předkládání výrobků ke spotřebě atd. Cílem práce bylo hodnocení čtyř druhů masných výrobků (salám Junior, párky, špekáčky, šunkový salám) od německého výrobce a čtyř druhů masných výrobků od českého výrobce. U výrobků byla provedena sensorická analýza (celkový vzhled, konzistence, vzhled v nákroji, vůně a chuť), hodnocení barvy, textury a základních chemických parametrů (obsah tuku, bílkovin, soli, vody). Cílem hodnocení bylo posoudit rozdíly, standardnost a výsledky analýz zhodnotit s platnou českou legislativou. U salámu Junior jsme zjistily nižší podíl tuku, u špekáčků a párků vyšší podíl sušiny, u všech výrobků nižší obsah bílkovin u českého výrobce. Sensoricky na tom byly oba výrobci podobně, stejně tak i s obsahem soli ve výrobcích.

35. Aplikačné formy stabilizovaných polyfenolov hrozna

Mariássyová M., Káčerík S., Káčerík P.

GetWell, a.s., Koliňany

Sledovali sme technologické vlastnosti koncentrátu stabilizovaných polyfenolov získaných extrakciou z výliskov modrých odrôd hrozna (tepelná stabilita, antimikrobiálne vlastnosti).

Tepelná stabilita kvapalného koncentráту bola sledovaná pri 80, 100 a 120°C v glycerínovom kúpeli. Maximálny pokles obsahu polyfenolov bol 4,03 % pri teplote 120°C. Antioxidačná aktivita poklesla po 4 hodinách záhrevu pri 80°C o 7,55%, pri 100 °C o 8,37% a pri 120 °C o 9,21%.

Na základe rozborov - Testovanie antimikrobiálnej konzervácie podľa Ph Eur. 5.0 čl.5.1.3, ktoré robilo akreditované laboratórium Bell Novamann Bratislava sa potvrdili antimikrobiálne vlastnosti pripraveného koncentráту polyfenolov. Táto vlastnosť sa využila na stabilizáciu čerstvých ovocných štiav.

Optimalizovala sa príprava aplikačných foriem – sušina koncentráту a sušenie na nosičoch. Pripravené koncentráty polyfenolov sa sušili na kavernovanom škrobe a syloide v sprayovej sušiarňi. Sušina koncentrátu bola 8 %.

Po sušení mali výstupné produkty sušinu 95 – 97 %, čím sa približne 11-násobne zvýšila koncentrácia účinných látok. Celková antioxidačná aktivita získaných produktov však nebola úmerná zvýšeniu koncentrácie antioxidačne pôsobiacich látok. Vysoké teploty pri sušení znížili antioxidačnú aktivitu práškových koncentrátov sušených na syloide o 12%, aktivita koncentrátov sušených na škrobe poklesla o 15%.

Na základe týchto výsledkov je možné použiť koncentrát polyfenolov na zvýšenie biologickej hodnoty potravín, ktoré sú pri spracovaní vystavené pôsobeniu vysokých teplôt napr. kekse, sušienky, chlieb, pasterizované a sterilizované hotové potraviny a pod.

36. Homofermentatívni a heterofermentatívni bakterie mléčného kvašení v pekařských kvasech vyrobených na bázi ječmene

Erban V., Eichlerová E., Valenta T., Gabrovská D.

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v. v. i.

Kvalitu kvasu a chleba ovlivňuje celkové množství bakterií mléčného kvašení (BMK) a poměr mezi heterofermentativními a homofermentativními BMK. Cílem práce bylo sledovat celkové množství bakterií mléčného kvašení (BMK) a procentický poměr heterofermentativních a homofermentativních BMK v typech kvasů vyrobených na bázi ječmene během doby jejich skladování při teplotě 5°C. Výsledky ukazují, že se vzrůstající dobou skladování snižuje se celkový počet BMK, ale zvyšuje se procentické množství heterofermentativních BMK vůči homofermentativním BMK.