

9P-01

VÝVOJ SYŘÍČÍCH VLASTNOSTÍ MLÉKA

LIBOR BABÁK, PETRA ŠUPINOVÁ a EVA VÍTOVÁ

Ústav chemie potravin a biotechnologií, Fakulta chemická,
Vysoké učení technické v Brně, Purkyňova 118, 612 00 Brno
babak@fch.vutbr.cz

V syrařství je vyžadována vysoká kvalita mléka z důvodů zásadního vlivu na jakost sýrů. Výrobní mléko musí splňovat nejen obvyklé požadavky kvality jako je senzoričká jakost, mikrobiologická čistota, absence inhibičních látek atd., ale další specifické požadavky, např. vhodnou syřitelnost a kysací schopnost¹. Syřitelnost je schopnost mléka srážet se syřidlem v důsledku koagulace hlavní mléčné bílkoviny – kaseinu a tvořit tak syřeninu vyžadovaných vlastností². Je ovlivněna chemickým složením mléka, zejména obsahem vápníku v ionizované formě³, množstvím kaseinu a zastoupením jeho jednotlivých frakcí, hodnotou pH, teplotou skladování a dalšími faktory. Při zhoršené syřitelnosti se tvoří málo kompaktní křehká sraženina, takže značné množství syřeniny i tuku odchází do syrovátky a vytvořené sýry se pak vyznačují nízkou hodnotou sušiny. To potom vede k ekonomickým ztrátám při výrobním procesu¹.

Hlavním cílem této práce bylo v průběhu daného období sledovat vývoj syřících vlastností mléka vstupujícího do výroby sýrů s bílou plísní na povrchu (Pribina Příbyslav).

Stanovována tedy byla syřitelnost mléka jako časový interval od přidání syřidla do mléka do objevení prvních vloček srážejícího se kaseinu⁴ pomocí nefelo-turbidimetrického snímače koagulace. Současně byly též analyzovány celkový dusík v mléce a titrační kyselost a studovány jejich vlivy na parametr syřitelnosti. Průměrná hodnota syřitelnosti u syrového mléka činila 295 ± 18 s, u pasterovaného pak 288 ± 44 s. Lze tedy říci, že pasterace statisticky neovlivnila hodnotu syřitelnosti, avšak chyba je více než dvojnásobná. Dále bylo prokázáno, že celkový dusík v mléce nemá vliv na jeho syřitelnost. Naopak u titrační kyselosti byla prokázána statisticky významná souvislost s parametrem syřitelnosti. Lepší syřící vlastnosti má mléko s vyšší titační kyselostí, tedy kyselejší mléko.

Z práce tedy plyne, že je důležité dodržovat konstantní titační kyselost mléka při srážení, dále pak zjišťovat syřitelnost výrobního mléka ještě před přidáním syřidla a podle výsledku pak nastavit celkovou dobu koagulace tak, aby byla ve fázi krájení zpracována pokaždé syřenina o velmi blízkých vlastnostech.

LITERATURA

- Gajdůšek S.: *Mlékařství II*. MZLU, Brno 1998.
- Forman L.: *Mlékárenská technologie II*. VŠCHT, Praha 1996.
- Kratochvíl L.: *Mlékařství*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1972.
- Teplý M.: *Výroba sýrů, kaseinů a kaseinátů*. SNTL, Praha 1985.

9P-02

DYNAMIKA OBSAHU ŤAŽKÝCH KOVŮ V ANATOMICKÝCH ČÁSTIACH POHÁNKY JEDLEJ (*Fagopyrum esculentum* Moench.)**JUDITA BYSTRICKÁ*, ALENA VOLLMANNOVÁ, IVETA ČIČOVÁ a JANETTE MUSILOVÁ**

Katedra chémie, Fakulta biotechnológie a potravinárstva,
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra
judita.bystricka@centrum.sk

V súčasnej dobe je zaznamenaný zvýšený záujem o pestovanie pseudocereálií. Pohánka jedlá (*Fagopyrum esculentum* Moench.) je zaujímavá pre vysoký obsah bielkovín, vyvážený obsah aminokyselín. Má vplyv na reguláciu krvnej zraňanlivosti a obsahu cholesterolu v krvi a má antioxidačný účinok.

Ťažké kovy sa do potravín dostávajú rôznymi cestami, podobne ako ďalšie kontaminanty, ktoré sa vyznačujú rozdielnym zdrojom pôvodu, vlastnosťami ako aj pôsobením na živé organizmy¹.

V práci sme sledovali dynamiku obsahu ťažkých kovov (Cd, Pb, Cr) v konzumných častiach pohánky jedlej (*Fagopyrum esculentum* Moench.) počas vegetácie. Analyzovali sme 6 odrôd: Pyra, Špačinská, Emka, Kasho, Jana C1 a Hrusowska.

Z dosiahnutých výsledkov možno konštatovať, že v listoch pohánky jedlej (*Fagopyrum esculentum* Moench.) sme namerali najvyššiu koncentráciu ťažkých kovov vo všetkých sledovaných odrodách. Počas vegetácie, koncentrácie obsahu ťažkých kovov mali stúpajúcu tendenciu pri všetkých odrodách aj v stonkách aj v listoch. Najvyššie prípustné množstvá (NPM) olova ($0,2 \text{ mg kg}^{-1}$) a kadmia ($0,1 \text{ mg kg}^{-1}$) stanovené Potravinovým kódexom Slovenskej republiky boli niekoľnásobne prekročené.

Najvyššie prekročenie obsahu kadmia sme zaznamenali v odrode Pyra na konci vegetácie a predstavovalo hodnotu $1,38 \text{ mg kg}^{-1}$. V prípade olova sme takisto prekročili NPM. Najvyššia hodnota bola zaznamenaná u odrody Kasho ($7,30 \text{ mg kg}^{-1}$), čo predstavovalo až 36 násobné zvýšenie a takisto bola zaznamenaná na konci vegetačného obdobia. Pri sledovaní ďalšieho ťažkého kovu, chrómu, ani v jednom prípade a ani pri jednej odrode nebolo zaznamenané prekročenie NPM. Nažky pohánky jedlej (*Fagopyrum esculentum* Moench.) takisto obsahovali nadlimitné množstvá olova a kadmia. Namerané hodnoty olova v nažke pohánky jedlej (*Fagopyrum esculentum* Moench.) boli od $0,3\text{--}1,20 \text{ mg kg}^{-1}$. Najvyššie prekročenie obsahu kadmia v nažke bolo zaznamenané v odrode Hrusowska a Jana C1, pričom v oboch prípadoch malo hodnotu $0,310 \text{ mg kg}^{-1}$.

Naše výsledky naznačujú významné riziko akumulácie ťažkých kovov rastlinami pohánky, preto treba dôsledne sledovať obsahy rizikových kovov v jej konzumných častiach.

Príspevok vznikol s finančnou podporou grantu VEGA 1/0030/09.

LITERATÚRA

1. Bajčan D., Lahučký, L., Stanovič R., Trebichalský P., Timoracká M.: *Výživa a potraviny pre tretie tisícročie „Výživa a nádorové ochorenia“*. SPU, Nitra 2006.

9P-03

VYUŽITÍ EXTRAKCE NADKRITICKOU TEKUTINOU A EXTRAKCE V SOXHLETOVĚ EXTRAKTORU PRO IZOLACI A STANOVENÍ VYBRANÝCH ANTIOXIDANTŮ V BYLINÁCH

PETR DOBIÁŠ^{*}, PETRA PAVLÍKOVÁ, MARTIN ADAM a KAREL VENTURA

*Katedra analytické chemie, Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice, Studentská 573, 532 10 Pardubice
peejay1@seznam.cz*

Antioxidanty jsou látky bránící organismy před škodlivým vlivem volných radikálů, které mohou způsobovat řadu vážných onemocnění, jako jsou rakovina nebo kardiovaskulární nemoci. Tyto volné radikály vznikají v těle jak vlivem vnějšího prostředí (kouření, výfukové plyny apod.), tak vlivem vnitřního prostředí organismu (např. syntéza adrenalinu). Antioxidanty tlumí účinek těchto velmi agresivních látek nebo je převádí do méně reaktivních či zcela nereaktivních stavů.

Antioxidanty lze rozdělit na přírodní a syntetické. Syntetické získáváme přípravou v laboratořích. Přírodní antioxidanty se nacházejí v téměř všech druzích rostlin, ze kterých se musí izolovat s využitím vhodných extrakčních technik. Mezi přírodní antioxidanty patří zejména flavonoidy, kumariny a tokoferoly. Vzhledem k jejich vlastnostem se dnes využívají také v potravinářském průmyslu k zabránění oxidace potravin, např. tokoferoly se přidávají do margarínů nebo vitamin C do piva.

K jejich izolaci z bylin lze využít různých extrakčních technik. V této práci byla využita metoda extrakce s využitím Soxhletova extraktoru, která je stále v praxi využívána jako standardní (normovaná) technika v mnoha odvětvích chemického průmyslu. Z moderních extrakčních metod byla použita extrakce nadkritickou tekutinou (SFE). Jejimi výhodami jsou minimalizace použití organických rozpouštědel a také poměrně krátká doba trvání jednotlivých extrakcí, což je dosaženo prací nad kritickými hodnotami tlaku a teploty daného rozpouštědla (obvykle CO₂). Výsledky získané oběma technikami byly na závěr porovnány z několika různých hledisek, jako např. doby trvání extrakce, výtěžnosti či snadnosti provedení extrakce.

Projekt byl realizován díky finanční podpoře grantového projektu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR (projekt MSM 0021627502).

9P-04

STUDY OF MOLECULAR CHANGES IN SURFACE LAYERS OF APPLES STORED IN DIFFERENT CONDITIONS

KATEŘINA DUROŇOVÁ^{a*}, JITKA FERDOVÁ^a, IVANA MÁROVÁ^a, and MILAN ČERTÍK^b

*^a Brno University of Technology, Faculty of Chemistry, Purkyňova 118, 612 00 Brno, ^b Slovak Technical University, Faculty of Biochemical Technology, Radlinského 9, 812 37 Bratislava
katka.duronova@gmail.com*

Process of storage has a significant impact on shelf-life of apples, their overall physiology and content of related substances beneficial to health. In the presented work selected antioxidant parameters and fatty acids (FA) composition in common 3 varieties of apples available year-round in the Czech Republic were analyzed. Apples were stored for 158 days at two types of controlled atmosphere with different oxygen content (regular atmosphere–RA, modified atmosphere with lower oxygen–MA). Biological material was obtained in cooperation with the Institute of Post-Harvest Technology MZLU in Lednice.

Fatty acid analysis was performed by GC/FID/MS system. Activity of antioxidant enzymes (superoxide dismutase – SOD, catalase – CAT, phenolic oxidase – PPO, lipoxygenase – LOX) was determined by spectrophotometric methods. Group antioxidant parameters (total phenolics, flavonoids, antioxidant activity–TAS, Randox) were analyzed spectrophotometrically. Surface microflora was detected by Envirocheck tests (Merck). Light microscopy was used for surface change monitoring.

First, sample preparation for enzyme and FA analysis was optimized. Fruit samples for enzyme analysis were prepared by using liquid nitrogen with the addition of detergent. The highest content in apples exhibited CAT followed by SOD, LOX and PPO. Higher and more stable enzyme activities were measured in modified atmosphere. Enzyme activities differed according to storage phase; at the beginning mainly high SOD and LOX activities were observed. CAT and PPO act probably synergistically and are activated as defence systems in ripened and/or damaged fruits. Red apples exhibited generally shorter vitality than green apples.

For FA analysis from apple fruits previous isolation and separation of lipid fractions by TLC was necessary. FA distribution changed during storage similarly in all tested apple varieties stored in all conditions – saturation degree increased with time, so, levels of saturated FA increased, while some other decreased. In all apple fractions major fatty acids (above 10 %) are palmitic, stearic, oleic and linoleic acid.

Modified atmosphere seems to be probably more favourable for maintaining of biological activity of apple fruits. Nevertheless, the differences are relatively low and the high average intake of apples in Czech population (cca 600 g/ week) contributes to their importance as natural antioxidant source.

This work has been supported by project 2B08057 of the Czech Ministry of Education.

9P-05

IDENTIFIKACE SENZORICKY AKTIVNÍCH LÁTEK V BEZU ČERNÉM (*Sambucus nigra*)**EVA HÝSKOVÁ, RADKA MOKÁŇOVÁ, EVA VÍTOVÁ* a JANA ZEMANOVÁ***Fakulta chemická VUT v Brně, Purkyňova 118, 612 00 Brno
evavitova@post.cz*

Bez černý (*Sambucus nigra*) získává v posledních letech stále větší význam ať už pro jeho vonné a chuťové vlastnosti způsobené těkavými senzory aktivními látkami, nebo pro obsah účinných látek, které mají pozitivní vliv na lidské zdraví. Má široké využití v léčitelství, farmacii i potravinářství. Využívají se všechny části keře – květy, plody i listy¹. Květy obsahují glykosidy (sambunigrin a rutin), éterické oleje, slizovité látky a některé organické kyseliny a vitamíny. Rutin zvyšuje pružnost cév, snižuje hladinu LDL cholesterolu a má významné antioxidační účinky. Odvar ze sušených květů je močopudný, podporuje pocení, snižuje horečku a mírní kašel.

Plody bezu (bezinky) obsahují organické kyseliny (jablečná, citronová, vinná), cukry glukosu a fruktosu a vitamíny, především A a C. Blahodárné účinky mají při léčení migrén a jiných nervových chorob. V syrových a především nezralých plodech planého bezu se nachází poměrně vysoké koncentrace toxického sambunigrinu (až 0,1 mg l⁻¹ šťávy). Sambunigrin je kyanogenní glykosid, který při požití vyvolává nevolnost, průjem, závratě, zimnici. Proto jsou v čerstvém stavu plody bezu jedovaté a měly by se konzumovat pouze po tepelné úpravě. Mají široké využití pro přípravu marmelád, džemů, povidel, kompotů, sirupu nebo bezinkového vína. Šlechtěné odrůdy bezu obsahují této toxické látky asi o jeden řád méně než plody planého bezu. Vzhledem k vysokému obsahu anthokyanových barviv má šťáva z plodů bezu tmavočervenou až fialovou barvu a používá se jako přírodní potravinářské barvivo. Tyto látky se zároveň řadí mezi významné antioxidanty².

Významnými pěstiteli šlechtěných odrůd bezu jsou Dánsko, Maďarsko a Rakousko. Český potravinářský průmysl využívá zatím pouze dovožené zmrazené plody, které se přidávají jako ovocná složka do jogurtů. S pěstováním šlechtěných odrůd u nás se v podstatě teprve začíná, nicméně zvyšující se poptávka po produktech z černého bezu zvýšila i vědecký zájem o tuto rostlinu. Široké spektrum zdraví prospěšných látek obsažených v bezu by mohlo v podobě vhodných moderních potravinářských výrobků obohatit spotřební trh.

Cílem této práce bylo identifikovat a kvantifikovat těkavé senzory aktivní látky ve vybraných odrůdách bezu černého pomocí mikroextrakce tuhou fází ve spojení s plynovou chromatografií s hmotnostní detekcí (HS-SPME-GC-MS). Byly analyzovány sušené plody, mražené plody, bezová šťáva, kompot a květy.

LITERATURA

1. Kowalchik C., Hylton W. H., v knize: *Rodale's Illustrated Encyclopedia of Herbs*, s. 178. Rodale Press, 1998.
2. Veberic R., Jakopic J., Stampar F., Schmitzer V.: *Food Chem.* 114, 511 (2009).

9P-06

DETERMINATION OF PHENOLIC COMPOUNDS IN CEREAL PRODUCTS**ANDREA LICHNOVÁ, HEDVIKA VONDRÁČKOVÁ, and IVANA MÁROVÁ***Brno University of Technology, Faculty of Chemistry, Purkyňova 118, 612 00 Brno
xclichnova@fch.vutbr.cz*

Phenolic compounds are a group of natural antioxidants, which can protect organism against negative effects of free oxygen radicals. Main nutrition sources of phenolics are cereals, fruits, vegetables and some beverages as tea, coffee and wine. Cereal foods and products belong to basic part of human nutrition. Except phenolics they contain high amount of sugars, proteins, dietary fiber, vitamins and minerals. There are many studies about benefit health effect of cereals in prevention of cardiovascular diseases, cancer and hyperlipidaemia. This beneficial effect could be partially caused by phenolics. Many cereals are mixed with other components (e.g. cocoa, nuts, seeds, honey, chocolate and dried fruit), which could enhance beneficial effect of cereal product.

The aim of presented work was to optimize methods for analysis of phenolic content in different cereal matrixes – raw cereals or cereal processed by different methods (e.g. flakes, chips). In 24 kinds of cereal materials some group parameters – total phenolics, total flavonoids and antioxidant activity were measured by spectrophotometry. Individual phenolics were analyzed by HPLC/UV-VIS and identified by HPLC/PDA/ESI-MS. Sugar part of glycoside was determined by HPLC/RI.

Phenolics form a heterogenous group of compounds at different polarity. Thus, separate analysis of polar and less polar compounds was done. First, extraction procedure for isolation of phenolics from different cereal material was optimized according to group of analyzed derivatives. Direct water extraction, methanol and methanol/water extraction was compared with ethylacetate extraction followed by vacuum evaporation. Further, glycoside and aglycone analysis was performed, thus, glycoside hydrolysis conditions were tested.

HPLC conditions were optimized too. For phenolic separation Kinetex C18, Kinetex HILIC (Phenomenex) and Zorbax EclipsePlus C18 (Agilent) columns were tested. Separation was done in isocratic as well as gradient mode using different ratio of methanol, acetonitril and acidified water. Qualitative analysis and identification of individual derivatives was evaluated based on PDA and MS data. Quantitative analysis was performed using external calibration. In cereal samples about 30 different phenolic compounds were identified. In all samples content of phenolic acids – gallic, chlorogenic and ferulic, catechins and catechin gallates and flavonoids – rutin, quercetin, cyanidins were evaluated. Analysis of aglycone phenolics was substantially more reproducible and accurate when compared with glycoside form.

This work was supported by project 2B08057 of the Czech Ministry of Education.

9P-07

KUMULÁCIA Cd A Pb V ZEMIAKOKH A ICH VPLYV NA OBSAH LIPIDOV

JANETTE MUSILOVÁ*, JUDITA BYSTRICKÁ a JÁN TOMÁŠ

Katedra chémie, Fakulta biotechnológie a potravinárstva,
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre,
Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra
janette.musilova@uniag.sk

Nízky obsah lipidov v zemiakoch robí z tejto plodiny diétnu potravinu. Tvoria asi 0,8 % suchej hmoty (SH), resp. 0,1–0,2 % čerstvej hmoty (ČH)^{1,2}. Lipidy v zemiakoch sú komplexnou zmesou, zahŕňajúcou fosfolipidy, glykolipidy, steroly, glyceridy a masné kyseliny, hlavné zastúpenie má kyselina palmitová, linolová a linolénová³.

V práci sme sledovali vplyv zvýšených obsahov Cd a Pb v pôde na ich kumuláciu v rôznych odrodách zemiakov (Junior, Impala, Adora, Livera, Agria, Asterix, Désirée) a na celkový obsah lipidov v zemiakoch.

Aplikáciou zvyšujúcich sa dávok Cd (0; 3; 5; 10 mg kg⁻¹ pôdy) sa jeho obsah vo všetkých variantoch zvyšoval v jednotlivých odrodách v poradí Asterix-Agria-Livera-Junior: var. A: 0,407–1,090; var. B: 1,675–2,510; var. C: 2,267–2,899; var. D: 2,832–3,513 mg kg⁻¹ SH. Kumulácia Cd v zemiakoch nemala štatisticky preukazný vplyv na obsah lipidov; priemerný obsah lipidov (v %): A: 0,194; B: 0,395; C: 0,255; D: 0,258. Aplikáciou zvyšujúcich sa dávok Pb (0; 70; 105; 140 mg kg⁻¹ pôdy) sa obsah Pb okrem var. A zvyšoval v odrodách v poradí Désirée-Agria-Livera-Impala. V odrode Impala sa potvrdila negatívna korelácia medzi obsahom Pb a lipidov v SH zemiakovej hľuzy. Obsah lipidov (v %): var. A: 0,163–0,193; B: 0,110–0,185; C: 0,130–0,187; D: 0,120–0,160. Rovnako ako v zemiakoch pestovaných v modelových podmienkach vegetačných nádobových pokusov i v zemiakoch z pestovateľských plôch 4 lokalít Hontianskeho a Banskoštiavnického regiónu, ktorý je charakteristický antropickým a prirodzeným typom kontaminácie pôdy, sa zvýšené obsahy Cd a Pb v pôde prejavili ich zvýšenými obsahmi v SH zemiakov (v mg kg⁻¹): Cd 0,156 (Terany) – 1,428 (Prenčov-1); Pb 0,02 (Terany) – 1,92 (Prenčov-2). Ani v tomto prípade sa nepotvrdila súvislosť medzi obsahmi ŤK a lipidov (v %) v zemiakoch: Terany 0,25; Hontianske Nemce 0,20; Prenčov-1 0,31 a Prenčov-2 0,17.

Na základe uvedených výsledkov možno predpokladať, že zvýšené obsahy ťažkých kovov v pôde a ich kumulácia v zemiakových hľuzách štatisticky preukazne neovplyvňujú obsahy lipidov v zemiakoch.

Príspevok vznikol s finančnou podporou grantu VEGA 1/0030/09.

LITERATÚRA

1. Velíšek J., v knihe: *Chemie potravin I*, kap. 3.3, s. 94. Vyd. OSSIS, Tábor 2002.
2. Galliard T.: *J. Sci. Food Agric.* 24, 617 (2006).
3. Matos A. R., Pham-Thi A. T.: *Plant Physiol. Biochem.* 47, 491 (2009).

9P-08

ZÁSOBNÉ BIELKOVINY AKO MARKERY TECHNOLOGICKEJ KVALITY ZRNA *Triticum spelta* L., *Triticum durum* DESF. A *Hordeum vulgare* L.

VERONIKA OSLOVIČOVÁ, MILAN CHŇAPEK, MARIÁN TOMKA a ZDENKA GÁLOVÁ

Katedra biochémie a biotechnológie, FBP, SPU v Nitre,
Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra
Veronika.oslovicova@uniag.sk

Obsah a kvalita zásobných bielkovín – glutenínov (pšenica) a hordeínov (jačmeň) je hlavným faktorom ovplyvňujúcim technologickú kvalitu. Jednotlivé HMW glutenínové podjednotky a ich kombinácie sa v genotypoch pšenice vyskytujú s rôznou frekvenciou. V súčasnosti pestovaných kvalitných odrodách sa však ich spektrum zužuje na tie, ktoré majú najvyšší vplyv na kvalitu múky¹.

V nadväznosti na uvedené, sme sa zamerali na detekciu individuálnych HMW-GS elektroforetickou metódou SDS PAGE podľa metodiky ISTA (cit.²) v kolekcii 34 genotypov *Triticum spelta* L. a 35 genotypov *Triticum durum* DESF. a detekciu hordeínov pomocou škrobovej elektroforézy podľa optimalizovanej ČSN 46 1085-1 (cit.³) v súbore 30 genotypov *Hordeum vulgare* L.

Genotypy pšenice špaldy sa vyznačujú viačliniovosťou, pričom bolo identifikovaných spolu 44 rozdielnych línií HMW-GS. Na Glu-A1 lokuse bola najčastejšie detegovaná alela 1, ktorá sa považuje za zdroj vysokej pekárskkej kvality. Opačný vplyv mal súbor alel 6+8 najčastejšie detegovaný na lokuse Glu-B1 a 2+12 na lokuse Glu-D1. Glu-hodnotenie bolo určené v rozsahu hodnôt 4 až 8.

Odrody pšenice tvrdej boli homogénne a jednolíniové, pričom bolo identifikovaných 8 elektroforetických profilov. Dominantné zastúpenie predstavovali genotypy pšenice tvrdej s komponentnou skladbou HMW-GS 0, 7+8 s Glu-hodnotením 4 (54 %), čo potvrdzuje možnosť ich využitia pre výrobu cestovín.

V analyzovanej kolekcii jačmeňa siateho bolo detegovaných 29 typov hordeínových alel. Najvýznamnejšie bolo zistenie prítomnosti alely A23, ktorá je potenciálnym markerom vysokej hmotnosti tisícich zrn a alely B47, ktorá je markerom vysokého obsahu extraktu v sušine sladu.

Táto práca bola riešená v rámci grantovej výskumnej úlohy VEGA č. 1/0471/09.

LITERATÚRA

1. Metakovsky E. V., Branlard G.: *Theor. Appl. Genet.* 96, 209 (1998).
2. Wrigley C. W.: *Seed Analysis 1992*, 17.
3. Bradová J., Sýkorová S.: *Optimalizace metod elektroforézy proteinů pro identifikaci odrůd ječmene (Hordeum vulgare L.)*, s. 36. VÚRV Praha, Praha 2006.

9P-09

DETEKCIA CELIAKÁLNYCH AGENS
IMUNOCHEMICKOU METÓDOU

EVA PALENČÁROVÁ a ZDENKA GÁLOVÁ

Katedra biochémie a biotechnológie, FBP SPU v Nitre,
Tr. A. Hlinku 1, 949 76 Nitra
eva.palencarova@gmail.com

Celiakia je jednou z najrozšírenejších potravinových intolerancií na svete. Proamínové bielkoviny pšenice, raže, jačmeňa a ovsá vyvolávajú u geneticky prediponovaných jedincov poškodenie štruktúry sliznice tenkého čreva¹. Vhodnou terapiou pri tomto celoživotnom ochorení je bezgluténová diéta, pri ktorej pacient musí vylúčiť zo svojej stravy produkty z uvedených cereálií². Veľmi dôležité je presné testovanie prítomnosti, resp. neprítomnosti celiakálne aktívnych bielkovín v potravinách. Jednou z najpoužívanejších imunochémických metód používaných na detekciu protilátok je ELISA-test, ktorý využíva interakciu antigénu so špecifickými protilátkami za tvorby imunokomplexu antigén-protilátka.

V našej práci sme použili na detekovanie prítomnosti gluténu Elisa test RIDASCREEN® Gliadin pre kvantitatívne stanovenie gliadínov od firmy R-Biopharm, SRN. Vo vzorkách vybraných genotypov (pšenica, raž, jačmeň, ovos, pohánka, láskavec) bola stanovená absorbanca roztoku pri 450 nm. Zo zostrojenej kalibračnej krivky sme zistili hodnotu koncentrácie prolaminov. Obsah gluténu v sledovaných genotypoch láskavca sa pohyboval v rozmedzí 0,05–0,18 g kg⁻¹, v genotypoch pohánky od 0,01 g kg⁻¹ do 0,16 g kg⁻¹. V analyzovaných genotypoch pšeníc, raže a jačmeňa sa potvrdil nadlimitný podiel prolaminov. Obsah gluténu varíroval pri pšenici od 5,2 g kg⁻¹ do 115 g kg⁻¹, v jačmeni od 28,3 g kg⁻¹ do 283 g kg⁻¹, v genotypoch raže od 2,2 g kg⁻¹ do 30,9 g kg⁻¹. V analyzovaných genotypoch ovsá bol priemerný obsah gluténu taktiež nadlimitný (5,1 g kg⁻¹), avšak vo dvoch genotypoch (Valentín – 0,06 g kg⁻¹ a Detvan – 0,15 g kg⁻¹) sme zaznamenali akceptovateľné hodnoty. Vylúčenie ovsá z bezlepkovej diéty je stále predmetom diskusií. Až na niekoľko výnimiek, klinické štúdie preukázali, že dlhodobé užívanie ovsá nespôsobuje klinické alebo histologické poškodenia u detí ani dospelých s celiakiou³.

Získané výsledky potvrdili, že pseudocereálie sú perspektívnou skupinou plodín vhodných na rozšírenie potravinového spektra pri celiakii, nakoľko prítomné prolaminý majú iba nízke zastúpenie a obsah gluénu neprekračuje povolené množstvo 0,2 g kg⁻¹.

Táto práca bola riešená v rámci grantovej výskumnej úlohy VEGA č. 1/0471/09.

LITERATÚRA

1. Mowat A.: The Lancet 361, 1290 (2003).
2. Wieser H., Koehler P.: Cereal Chem. 1, 85 (2008).
3. Haboubi N. Y., Taylor S., Jones S.: Postgrad. Med. J. 82, 672 (2006).

9P-10

ANALYSIS OF CAROTENOIDS PRODUCED
BY SEVERAL RED YEAST STRAINS USING
DIFFERENT TYPES OF WASTE SUBSTRATESSINIŠA PETRIK, ANDREA HÁRONIKOVÁ, TEREZIE
DVOŘÁKOVÁ, and IVANA MÁROVÁ*

BUT, Faculty of Chemistry, Department of Food Science and
Biotechnology, Purkyňova 118, 612 00 Brno
marova@fch.vutbr.cz

Carotenes are responsible for the orange colour of many fruits and vegetables. Despite the availability of a variety of natural and synthetic carotenoids, there is currently renewed interest in microbial sources – bacteria, yeasts and fungi. There are many yeast strains able to produce some carotenoids, mainly as a part of their response to various environmental stresses.

The aim of this work is to control production of carotenoids in red yeast cells. Different yeast strains (*Sporobolomyces* sp., *Rhodotorula* sp. and *Cystofilobasidium* sp.) will be compared. Each strain was cultivated at optimal growth conditions and in medium with modified nutrient sources. Synthetic media with addition of complex substrates (e.g. yeast extract) as well as some waste materials were used for yeast growth. To increase the yield of carotenoid pigments at improved biomass production, several types of alternative nutrition sources were tested. As waste substrates materials from dairy, fruit and vegetables processing and cereal production were used – pear and apple mass, apple fibre, pasta, whey, various cereals and glucose as a control. Analysis of carotenoids after disruption of cells with acetone, saponification, extraction by ethyether and vacuum evaporation was performed by HPLC/UV-VIS and verified by HPLC/PDA/ESI-MS

The best production of biomass was obtained in all tested strains during cultivation in mineral/glucose medium with yeast extract. The highest biomass production in optimal conditions was reached in *Rhodotorula glutinis* CCY 20-2-26 (about 35 g l⁻¹ in laboratory fermentor), while production of other strains was about 30–80 %. Most strains were able to utilize waste substrates containing glucose rests. The best results of biomass and carotenoid production were obtained in all strains grown on processed whey substrate. Addition of protein-less whey into production medium led to 2–4× increased production of beta-carotene without changes in yeast growth. Non-processed whey added to production media led to about 3× increase of beta-carotene production but it was accompanied by lost in biomass. *S.roseus* and *R.aurantiaca* produced higher carotenoid amount (1.3× and 2.5×, respectively) in presence of waste apple mass, while *R.glutinis* utilized this substrate only partially. From tested cereal substrates crushed pasta was the best one, in all strains except *C. capitatum* higher carotenoid production was reached when compared with control. *R.glutinis* was able to utilize meal substrate; biomass production was slightly lower and carotenoid yield was about 1.5× higher than in glucose medium.

In conclusion, changes in medium composition and mild nutrition stress can induce changes in biomass as well as carotenoid production. Some agriculture and food industry waste

substrates can be used as medium component, which can induce carotenoid-rich biomass production and contribute to final biomass quality. Such dried carotenoid-enriched red yeast biomass could be directly used in feed industry as well as in pharmacy as nutrition supplement.

This work was supported by project MSM 0021630501 of Czech Ministry of Education.

9P-11

STABILITY OF LIPID FRACTION OF SOYBEAN SPREADS CONTAINING LINSEED

ŠTEFAN SCHMIDT, FRANTIŠEK KREPS,
STANISLAV SEKRETÁR, and JARMILA
HLÁŠNIKOVÁ

*Faculty of Chemical and Food Technology, Slovak University of Technology, 812 37 Bratislava
stefan.schmidt@stuba.sk*

Flax is becoming a prospective crop that is grown in a wide temperature range, in particular for textile use and production of oil from flax seed. Its excellence is in a high content (58–60 %) of alpha linolenic acid¹. This essential fatty acid is present in the human body as a precursor of biosynthesis long chain n-3 fatty acids. Flax seeds contain also significant amount of health beneficial lignans, which are able to reduce cancer cells for example^{1,2}. With the benefits mentioned above are flax seeds and pressed flax oils used as a progressive food ingredient with high biological value.

Soya spreads were subjected to a storage experiment with 5, 7 and 10 % additions of crushed flax seeds. From fresh and stored spreads were extracted lipid parts, which were characterized by iodine number in the range from 126,9 to 132,2 (as Hanus method), depending on the addition of flax seeds to spreads. To be connected with increased proportion of flax seeds, the content of alpha-linolenic acid was increased as well. Furthermore, the oxidation stability was determined by peroxide content and by values of induction periods (Rancimat apparatus). The best results of oxidation stability derived from evaluated spreads were achieved in spreads with addition of 5 % flax seed and containing 10,1 % of essential linolenic acid.

This work was supported by the grant APVV-0310-06 and grant VEGA 1/0746/08.

REFERENCES

1. Przybylski R., in book: *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*, 6th Edition, Vol. 02, p. 281. J. Wiley, Hoboken, New Jersey 2005.
2. Fradet V., Cheng I., Casey G., Witte J. S.: *Clin. Cancer Res.* 15, 2559 (2009).

9P-12

STUDIUM ŽIVOTASCHOPNOSTI PROBIOTIK Z KOMERČNÍCH PREPARÁTŮ

PETRA ŠUPINOVÁ a LIBOR BABÁK

*Ústav chemie potravin a biotechnologií, Fakulta chemická, Vysoké učení technické v Brně, Purkyňova 118, 612 00 Brno
xcsupinovap@fch.vutbr.cz*

Zdraví člověka do značné míry závisí na střevní mikroflóře. Tato mikroflóra přispívá k řádnému průběhu metabolických procesů ve střevě a působí jako bariéra. Brání usazení patogenních bakterií. Růst a metabolismus mnoha mikroorganismů osídlujících tlusté střevo závisí zejména na dostupných substrátech. Živé mikroorganismy jsou označovány jako probiotika a substráty jako prebiotika. Je nezbytné tyto dva pojmy rozlišovat¹. Dávka 10^6 až 10^9 CFU denně se považuje za minimální účinnou pro terapeutické účely². Optimální terapeutická denní dávka je uváděna v rozsahu 10^{10} – 10^{11} CFU¹.

Mezi probiotika obsažená v preparátech je možno zařadit některé druhy rodu *Lactobacillus* a *Bifidobacteria*, ale také grampozitivní koky rodu *Lactococcus*, *Streptococcus* a *Enterococcus*³. Kromě bakterií se zde mohou vyskytovat i kvasinky, nejčastěji rodu *Saccharomyces*.

Nejvíce využívanými prebiotika jsou inulin, froktooligosacharidy, galaktooligosacharidy, laktulóza a laktitol³.

Předmětem našeho výzkumu bylo studium životaschopnosti probiotik z komerčních preparátů ve vodném prostředí v závislosti na čase. Jedna kapsle probiotického preparátu byla rozpuštěna ve 25 ml média o různém složení. Zkumavka se šroubovacím víčkem byla uzavřena pro zajištění minimálního přístupu kyslíku a kultivována v temnu při pokojové teplotě po dobu 48 h. Po ukončení kultivace byly odebrány vzorky, v nichž byly mikroskopicky počítány živé a mrtvé buňky.

Z výsledků vyplývá, že již na počátku bylo v preparátu asi 24 % mikroorganismů mrtvých, což mohlo být dáno končící dobou expirace. Po ukončení kultivace se úmrtnost mikroorganismů pohybovala v rozmezí asi 30–38 % v závislosti na složení média. Počet živých mikroorganismů se při všech měřeních pohyboval v rozmezí asi $1,7$ – $2,2 \cdot 10^{10}$ jednotek tvořících kolonie (CFU), což je považováno za účinnou terapeutickou dávku. Z výsledků vyplývá, že je možné udržet probiotika z komerčních preparátů životaschopné v dostatečném množství i po rozpuštění ve vodném prostředí po 48 hodinách.

LITERATURA

1. Macfarlane G. T., Cummings J. H.: *BMJ* 318, 999 (1999).
2. Sýkora J., Schwarz J., Siala K.: *Pediatr. pro Prax.* 5, 264 (2006).
3. Collins M. D., Gibson G. R.: *Am. J. Clin. Nutr.* 69, 1052 (1999).

9P-13

ZRANITEĽNOSŤ PÔDY V OBLASTI STRÁŽSKE Z POHĽADU JEJ EKOLOGICKÝCH FUNKCIÍ VZHLADOM NA Cd, Pb A Ni**JÁN TOMÁŠ*, JURAJ ČÉRY a JÚLIUS ÁRVAY**

*Katedra chémie, Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra
jan.tomas@uniag.sk*

Prístup k stanoveniu indikátorov zraniteľnosti pôdy z pohľadu jej ekologických funkcií musí byť komplexný, má vychádzať a zohľadňovať ich vzájomné pôsobenie ako aj ich fyzikálno-chemické vlastnosti jednotlivých kontaminantov^{2,3}.

V práci sme sledovali, vzájomné vzťahové korelácie medzi rizikovými prvkami a pôdnymi vlastnosťami, taktiež sme sa snažili overiť mobilitu rizikových prvkov v sledovanom pôdnom profile formou sekvenčnej analýzy.

Výmennú pôdnu reakciu sme zhodnotili úrovni mediánu ako slabo-kyslú ($6,34 \pm 0,771$). Percentuálny obsah humusu ($1,92 \pm 0,190$) sme zhodnotili na úrovni strednej hodnoty ako mierne humózne. Hodnoty zistenia pseudototálnych obsahov ťažkých kovov resp. ich stredných hodnôt boli nasledovné: Cd $0,55 \pm 0,112 \text{ mg kg}^{-1}$; Ni: $33,5 \pm 11,738 \text{ mg kg}^{-1}$; Pb: $15,825 \pm 3,325 \text{ mg kg}^{-1}$. Stredné hodnoty mobilných obsahov sledovaných rizikových prvkov bola určené hodnotami: Cd: $0,028 \pm 0,006 \text{ mg kg}^{-1}$; Ni: $0,185 \pm 0,073 \text{ mg kg}^{-1}$; Pb: $0,27 \pm 0,494 \text{ mg kg}^{-1}$. Z hodnotenia korelačných koeficientov a indexov determinácie z korelačnej matice premenných (celkového a mobilného obsahu rizikových prvkov) vyplýva antagonistický vzťah skúmaných premenných len u Pb. Percentuálna výťažnosť mobilných a pre rastlinu prístupných frakcií z celkového obsahu Cd tvorila 21,67 %. Medzi extrakčnými činidlami z I. a II. frakcie sme zistili významnú korelačnú závislosť, keďže ich vzájomný koeficient determinácie mal hodnotu $R^2 = 0,992$. Nikel sa vyextrahoval v najväčšom množstve v VII. reziduálnej frakcii, kde tvoril 66,7 % podiel. Zo štatistického hľadiska sme zistili vysokú korelačnú závislosť medzi I. a IV. sekvenčným činidlom v prvku Ni ($R^2 = 0,964$). Olovo sa najviac extrahovalo do V. a IV. frakcie (V. frakcia: 34,23 %; IV. frakcia: 30,2 %), čo súvisí so schopnosťou olova koprecipitovať s oxidmi železa a mangánu.

Na základe uvedených výsledkov možno predpokladať, zvýšenú rizikovosť prijateľnosti Cd rastlinami, čo sa nám aj štatisticky potvrdilo a upriamuje týmto našu pozornosť na remedičné opatrenia.

Príspevok vznikol s finančnou podporou grantu VEGA 1/0339/08.

LITERATÚRA

1. *Alas krajiny Slovenskej republiky*, MŽP SR, 342 (2002).
2. Bajčan D., Lahučký L., Stanovič R., Árvay, J.: *LX. Baskoštiavnicke dni*, s. 33–38 (1999).
3. deMatos A.T., Fontes M. P. F., daCosta L. M., Martinez M. A.: *Env. Pol.* 111, 429 (2001).

9P-14

ZDROJE ORTUTI V POTRAVINÁCH**TOMÁŠ TÓTH*, JUDITA BYSTRICKÁ, ALENA VOLLMANNOVÁ, PAVOL TREBICHALSKÝ a JURAJ TÓTH**

*Katedra chémie, Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra
tomas.toth@uniag.sk*

V životnom prostredí sa ortuť nachádza v rôznych chemických formách. Jednou z najtoxickjších foriem je metylortuť. Jej afinita k síre a k SH-skupinám je hlavným faktorom určujúcim biochemické vlastnosti Hg a jej zlúčenín. Ortuť sa v prírodnom prostredí nachádza prirodzene v rôznych množstvách, ako súčasť hornín, hlavne vo forme sulfidov. Ako reziduálna sa môže taktiež vyskytovať v potravinách. Zdroje expozície týmto prvkom pre ľudí môže pochádzať z prostredia ako aj z konzumácie kontaminovaných potravín alebo vody.

Prítomnosť Hg a jej zlúčenín v potravinách môže mať nepriaznivý vplyv na zdravie človeka a zvierat. Vo vodnom prostredí sa dostáva do planktónu a rýb a následne potravinovým reťazcom až do organizmu človeka. Otravy organickou ortuťou sa vyskytujú v dôsledku kontaminácie potravín metylortuťou (ryby a plody mora). Geogénne zdroje v pôdach sú späté s mineralizovanými zónami, antropogénne zdroje s bankou, priemyselnou činnosťou, so spaľovaním fosílnych palív, s dopravou, poľnohospodárskou činnosťou alebo aj s cezhraničnou atmosférickou kontamináciou.

Obsah Hg v pôde je na celom území Slovenska o niečo vyšší v porovnaní s pôdami vo svete. Ohrozené sú oblasti okolo banských a priemyselných centier, najmä Stredný Spiš (Rudňany a Krompachy, lokálne až 45 aj viac násobné prekročenie limitnej hodnoty – $25,132$ až $27,120 \text{ mg kg}^{-1}$), Žiar nad Hronom, Jelšava, Strážske atď. Zlúčeniny Hg nachádzame i v insekticídoch, herbicídoch, fungicídoch, v niektorých medicínskych prípravkoch. Ortuť sa kumuluje v podzemných častiach rastlín, pestovaných na kontaminovanej pôde. Obsahy Hg v zrne potravinárskej pšenice na Strednom Spiši boli $0,012$ – $0,18 \text{ mg kg}^{-1}$ a v semene olejníka až $0,236$ – $0,335 \text{ mg kg}^{-1}$. V organizme sa kumuluje v malom množstve, môže však spôsobiť poškodenie mozgu, nervového systému, obličiek a pečene. Intoxikácia začína ľahkými poruchami čítania, citlivosti končatín, jazyka, zúženie zorného poľa, porucha sluchu, neskôr postihnutý celý nervový systém. Nadmerné množstvo Hg poškodzuje aj časť hrubého čreva a spôsobuje defekty u novorodencov, vypadávanie zubov, degeneráciu nervového systému a svalovú triašku.

Táto práca vznikla za podpory projektu VEGA č. 1/0339/08.

LITERATÚRA

1. Bencko V., Cikrt M., Lener J.: *Toxické kovy v životním a pracovním prostředí člověka*, s. 282. Grada Publ., 1995.
2. Tóth T., Lazor P., Vollmannová A., Tomáš J., Jomová K., Čéry J.: *Chemzi* 3/1, 125 (2007).
3. Tomáš J.: *Stopové prvky v životnom prostredí*, s. 10–18. VES-SPU, Nitra 2000.

9P-15

OBSAH KOBALTU, NIKLU A CHRÓMU VO VYBRANÝCH ODRODÁCH JAČMEŇA SIATEHO V ZÁVISLOSTI OD RACIONALIZAČNÝCH SYSTÉMOV HOSPODÁRENIA**PAVOL TREBICHALSKÝ^{a*}, JULIANA MOLÁROVÁ^b, ALENA VOLLMANNOVÁ^a a JUDITA BYSTRICKÁ^a**

^a Katedra chémie, Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, ^b Katedra rastlinnej výroby, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra
palotre@atlas.sk

V r. 2008 sa realizoval maloparcelový výskum zameraný na vstup mikrobiogénnych prvkov (Co, Ni, Cr) do zrna vybraných odrôd jačmeňa siateho (odrody jarného jačmeňa: Lédi, KM2084, Marthe a Xanadu; odrody ozimného jačmeňa: Gerlach, Malwinta a Graciosa) v závislosti od troch úrovni výživy rastlín: variant bez aplikácie živín a tri varianty s nasledujúcimi dávkami makroprvkov (v kg ha⁻¹): a) 100 N + 4 P + 17 K, b) 80 N + 22,7 P + 36 K, c) 60 N + 22,7 P + 36 K + 25 Ca. Boli vykonané dva typy orby: konvenčná – orba do hĺbky 0,20 m a minimalizačná – do hĺbky 0,10–0,12 m. Plodiny sme zberali v čase plnej zrelosti a po mineralizácii rastlinných vzoriek suchou cestou sme stanovili obsahy mikroelementov metódou AAS na prístroji Varian AA 240FS.

Ani v jednom prípade neboli prekročené najvyššie prípustné množstvá sledovaných prvkov podľa Potravinového kódexu SR. V experimente sa nezaznamenal vplyv odrody na celkový priemerný obsah ťažkých kovov v zrne jačmeňa siateho, okrem chrómu a to len v ozimnom jačmeni v nasledujúcom poradí: Graciosa > Malwinta > Gerlach nezávisle od typu orby. Vplyv výživy na kumuláciu všetkých troch stopových prvkov sa zistil len v jarných odrodách jačmeňa siateho a to nárastom Co a Cr (cit.¹) a redukciami Ni v porovnaní s nevyživovaným variantom. Extrémne skoky sa zaznamenali v odrode KM2084 a to prudkým nárastom obsahu kobaltu vo variantoch s konvenčnou orbou a silným poklesom niklu vo variantoch s minimalizačnou orbou. Väčšia dĺžka vegetačného obdobia ozimných variantov, ktorej následkom bol dlhší účinok klimatických podmienok, mala pravdepodobne vplyv na rôznorodosť príjmu Co, Ni, Cr vo variantoch s aplikovanými makroprvkami. V podstate možno tvrdiť, že agrotechnický zásah do pôdy nemal vplyv na vstup ani jedného zo sledovaných prvkov do zrna jačmeňa siateho.

Príspevok vznikol s finančnou podporou grantu VEGA 1/0030/09 a VEGA 1/0551/08.

LITERATÚRA

1. Shar G. Q., Kazi T. G., Shar L. A., Afridi H. I., Jamali M. K., Arain M. B.: J. Res. Sci. B. Z. Univ. 18, 53 (2007).

9P-16

SLOŽENÍ MASTNÝCH KYSELIN TAVENÝCH SÝROVÝCH ANALOGŮ**EVA VÍTOVÁ, EVA HÝSKOVÁ, RADKA MOKÁŇOVÁ a JANA ZEMANOVÁ**

Fakulta chemická VUT v Brně, Purkyňova 118, 612 00 Brno
evavitova@post.cz

Sýrové analogy jsou náhražky přírodních sýrů, při jejich výrobě je mléčný tuk nebo mléčná bílkovina zcela nebo z části nahrazena nemléčnou složkou, nejčastěji rostlinného původu^{1,2}. Nahrazení mléčného tuku rostlinnými tuky způsobuje typické texturní defekty, nedostatečné aroma a chuť výrobku, zhoršuje tavicí vlastnosti, na druhé straně však přispívá ke zdravějšímu poměru nasycených a nenasyčených tuků a ke sníženému obsahu cholesterolu. Texturní defekty mohou být minimalizovány vhodnou volbou a kombinací surovin, kdy vznikají analogy téměř identické chuti a struktury jako mají pravé sýry.

Technologický proces výroby sýrových analogů se velmi podobá výrobě klasických tavených sýrů. Zahrnuje výběr ingrediencí, jejich homogenizaci, tavení, přidání regulátorů kyselosti a aditiv, balení a chlazení. Největší vliv na konečné vlastnosti taveného sýra mají emulsifikační soli, které zajišťují uniformní distribuci částic a tím se podílejí na tvorbě struktury a konzistence sýra. Velkou roli hraje také přidání příchutí a jejich zvýrazňovačů, bez kterých by analogy neměly téměř žádnou sýrovou chuť³. Volbou vhodného poměru rostlinných tuků a mléčného tuku, mléčných proteinů a rostlinných proteinů nebo škrobů lze získat výrobky různých vlastností přizpůsobených pro různé aplikace. Jejich hlavní použití je v rychlém občerstvení, školních jídelnách apod. do salátů, sendvičů, sýrových omáček, hamburgerů, polotovarů, pomazánek, strouhaných sýrových směsí atd.^{3,4}. Sýrové analogy mají své místo i na českém trhu, kde zaujímají necelých 10 % z celkové výroby sýrů. Prodávají se tavené, plátkové i blokové a jsou k dostání v celé řadě chuťových variací.

Cílem této práce bylo porovnat složení mastných kyselin tavených sýrových analogů vyrobených s přidáním různých typů rostlinných tuků. Celkový tuk byl ze vzorku extrahován petroletherem. Mastné kyseliny byly převedeny na methylestery s použitím methanolického roztoku KOH jako katalyzátoru a stanoveny plynovou chromatografií.

LITERATURA

1. Roginski H., Fuquay J. W., Fox P. F., v knize: *Encyclopedia of Dairy Science*, s. 428. Academic Press, London 2002.
2. Guinee T. P., Carić M., Kaláb M., v knize: *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, s. 349. Elsevier Applied Science, London 1997.
3. Bachmann H. P.: Int. Dairy J. 11, 505 (2001).
4. Tamine A. Y., Shenana M. E., Muir M. E., Dawood A. H.: LWT 32, 50 (1999).

9P-17

ODRODOVÁ ZÁVISLOSŤ OBSAHU FENOLOVÝCH KYSELÍN V PLODOCH ČUČORIEDKY CHOCHOLÍKATEJ A BRUSNICE PRAVEJ**ALENA VOLLMANNOVÁ*^a, MÁRIA TIMORACKÁ^a, JÁN DANIEL^b a MICHAL MEDVECKÝ^b**

^a Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, ^b Regionálne výskumné pracovisko Výskumného ústavu trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, 027 55 Krivá na Orave
alena.vollmannova@uniag.sk

Rastlinné fenolové komponenty, ktoré vykazujú ochranné účinky proti oxidačným procesom prebiehajúcimi v bunkách, sú súčasne zodpovedné aj za široké spektrum farieb rôznych druhov ovocia a zeleniny. Práve tieto rastlinné pigmenty sa vyznačujú vysokou antiradikálovou a antioxidantnou aktivitou. Plody drobného lesného ovocia, ako sú čučoriedky¹, brusnice², maliny a černice sú bohatými zdrojmi týchto chemoprotektívnych látok.

Cieľom tejto štúdie bolo sledovanie odrodovej závislosti obsahu vybraných fenolových zlúčenín v plodoch štyroch odrôd čučoriedky chocholíkatej (Reka, Puru, Bluecrop a Sunrise) a troch odrôd brusnice pravej (Runo Bielawski, Ida a Koralle). Fenolové zlúčeniny boli stanovené po kyslej hydrolyze metódou HPLC s detekciou diódovým poľom. Čučoriedky obsahovali 210,42–400,785 mg kg⁻¹ resp. 27,48–51,69 mg kg⁻¹ voľnej kyseliny chlorogénovej resp. kávovej a iba stopy kyseliny *p*-kumárovej, zatiaľ čo brusnice obsahovali iba stopy voľnej kyseliny chlorogénovej, 0–21,33 mg kg⁻¹ voľnej kyseliny kávovej, 15,861–28,006 mg kg⁻¹ kyseliny *p*-kumárovej, 16,697–168 mg kg⁻¹ kyseliny ferulovej a 0–11,514 mg kg⁻¹ voľnej kyseliny sinapovej. V oboch druhoch ovocia boli rádo vo vyššie obsahy esterovo a glykozidicky viazanej kyseliny kávovej (200–1270 mg kg⁻¹ resp. 1480–2383 mg kg⁻¹ v čučoriedkach, 186–336 mg kg⁻¹ resp. 328–515 mg kg⁻¹ v brusniciach), *p*-kumárovej (22–52 mg kg⁻¹ resp. 426–621 mg kg⁻¹ v čučoriedkach a 341–639 mg kg⁻¹ resp. 1436–1952 mg kg⁻¹ v brusniciach) a ferulovej (stopy resp. 150–550 mg kg⁻¹ v čučoriedkach a 129–388 mg kg⁻¹ a 1038–1805 mg kg⁻¹ v brusniciach).

Z pohľadu obsahu sledovaných fenolových zlúčenín možno z analyzovaných odrôd považovať odrodu Bluecrop (čučoriedky) a odrodu Ida (brusnice) za odrody s najväčším benefitom pre ľudské zdravie.

Príspevok vznikol s finančnou podporou grantu VEGA 1/0030/09.

LITERATÚRA

1. Serafini M., Testa M. F., Villano D., Pecorari M., van Wieren K., Azzini E., Brambilla A., Maiani G.: Free Radical Biol. Med. 46, 769 (2009).
2. Sellapann S., Akoh C. C., Krewer G.: J. Agric. Food Chem. 50, 2431 (2002).

9P-18

MOISTURE ADSORPTION CHARACTERISTICS OF DRIED BERRIES AT VARIOUS TEMPERATURES**DAI LONG VU and LIBOR ČERVENKA***

Department of Analytical Chemistry, Faculty of Chemical Technology, University of Pardubice, Studentská 573, 532 10 Pardubice
libor.cervenka@upce.cz

Moisture adsorption characteristics of black currant (*Ribes nigrum* L.), black elderberry (*Sambucus nigra* L.), chokeberry (*Aronia melanocarpa*, [Minchx] Ell.) and juniper berries (*Juniperus communis* L.) were studied at 10, 25 and 40 °C using Brunauer – Emmet – Teller¹, Guggenheim – Anderson – de Boer (GAB)² and Peleg sorption equations³. The moisture adsorption isotherms were determined gravimetrically by exposing dry berry samples at various temperature in the presence of different salt solutions.

A reasonable goodness of fit to the experimental data over the entire range of water activities was obtained with Peleg's model with exception of juniper berries where GAB equation gave the best fit^{4,5}. Generally, increasing temperature decreased adsorbed moisture particularly at 10 °C, whereas the adsorption was similar at 25 and 40 °C in the range of 0.10–0.75 water activities for all the berry samples. More water was adsorbed at 40 °C than at 10 or 25 °C above 0.75 a_w. This phenomenon known as crossing the isotherms was well described in many foods of high sugar contents^{6,7}. It can be related to the fact that sugars sorbed relatively small amount of water compared to polymers (protein, starch) at low water activities, whereas high water uptake of sugars or other soluble components was found at higher water activities as documented for dried apricot² or dried mango and pineapple⁷. The monolayer moisture contents were determined in the range of 9.07 to 2.51 % on dry basis and decreased with an increase in temperature of adsorption using the GAB model as in other food system⁸. Caurie's equation was used to obtain data on non-freezing water, surface area of sorption, density of sorbed water and the number of adsorbed monolayers. The bound or non-freezing water was adsorbed onto the exposed surface of the berries in different layers yielding particular surface area. It was evident that non-freezing water, surface area of sorption and the number of adsorbed monolayers of berry samples decreased with the increase in temperature. These decreases were pronounced for temperatures ranging from 10 °C to 25 °C, whereas further increase in temperature lead to slightly decreased values of these parameters.

Values of the net isosteric heat of sorption (q_{st}) were calculated from equilibrium data at different temperatures using Clausius-Clapeyron equation. Isosteric adsorption heat was high for the low water content, indicating the strong link between the adsorbed water and the adsorbent. Higher values for juniper berries (16.5 kJ mol⁻¹) followed by black currant (9.57 kJ mol⁻¹) and black elderberry (8.92 kJ mol⁻¹). In contrast, chokeberry had low net isosteric heat of adsorption (3.16 kJ mol⁻¹) at low moisture content (7 % d.b.). The high net isosteric heat of adsorption indicates a strong link between the adsorbed water and the adsorbent (berries). Starting from moisture content > 15 % (d.b.) for juniper berries and > 10 %

(d.b.) for the rest of the berry samples, q_{st} decreased gradually approaching zero, which meant that isosteric heat was equal to the heat of condensation of water. The corresponding moisture contents can be considered as the limit of “bound” water⁹.

Results showed that the refrigerated storage of dried fruits (berries) may be beneficial to their shelf life stability.

This work is supported by MSMT of Czech Republic (MSM0021627502).

REFERENCES

1. Brunauer S., Emmet P. H., Teller E.: *J. Am. Chem. Soc.* **66**, 309 (1938).
2. Samaniego-Esguerra C. M., Boag I. F., Robertson G. L.: *J. Food Eng.* **13**, 115 (1991).
3. Peleg M.: *J. Food Proc. Eng.* **16**, 21 (1993).
4. Červenka L.: *J. Food Nutr. Res.* **47**, 131 (2008).
5. Červenka L.: *J. Food Proc. Eng.*, v tisku.
6. Falade K.O., Aworth O.C.: *Eur. Food Res. Technol.* **218**, 278 (2004).
7. Talla A., Jannot Y., Nkeng, G. E., Puiggali J. R.: *Dry. Technol.* **23**, 1477 (2005).
8. Ayranci E., Duman O.: *J. Food. Eng.* **70**, 83 (2005).
9. Tsami E., Marinou-Kouris D., Maroulis Z. B.: *J. Food Sci.* **55**, 1594 (1990).

9P-19

POSSIBLE USE OF CHICKEN SKIN TISSUE AS ALTERNATIVE SOURCE OF TYPE I COLLAGEN

ŽIVANGOJKOVIC, ZUZANA MIKULÍKOVÁ, LUCIE ZOUHAROVÁ, STANISLAV OBRUČA, and IVANA MÁROVÁ*

*BUT, Faculty of Chemistry, Department of Food Science and Biotechnology, Purkyňova 118, 612 00 Brno
marova@fch.vutbr.cz*

Collagen is considered to be an important fibrous protein because of its abundance in animal body and its commercial applications. It forms up to 30 % of total body proteins and up to 80 % of total skin proteins. Collagen is present in form of fibrils, providing necessary mechanical strength of tissues exposed to constant tensile forces. Fibrils form extracellular matrix holding cells in place. Collagen occurs in six varieties with different biological roles, and only type I is of importance as material for biomedical usage. Macromolecule conformation, is shown to be triple helix generating (Gly-X-Y)_n pattern as a signature of a collagen¹.

The task of this study was isolation of type I collagen from different animal skin tissues (*collagen type I is in further text referred to as collagen*). As biological sources chicken, fish, turkey and pork skin tissue were tested. Study was oriented at optimization of isolation procedure, determination of amino acid composition and molecular weight of collagen, thermal and chemical stability of collagen, and comparison of economical parameters related to isolation with price of commercial collagen derived from beef achilles tendon. Alternative sources are economically eligible due to absence of BSE contamination threat, commonly associated with beef.

Methods used in this study were: freeze-drying of obtained suspensions; PAGE-SDS vertical electrophoresis; PAGE-SDS microchip electrophoresis on Experion Bio RAD; ultrasonic spectroscopy on HRUS 102 Ultrasonic Scientific.

Final results of isolation were between 6 % yield for pork skin to 14 % yield for fish skin, calculated as 20 % of suspension per kg of raw material. Average water content was determined as 80 %. PAGE-SDS electrophoresis was conducted under different conditions. Results showed ubiquitous presence of collagen type I main fraction with molecular weight of 300 kDa, with two following subunits at Mr about 130 kDa. Data were confirmed using microchip electrophoresis. Thermal stability of suspensions was determined using ultrasonic spectroscopy, showing general pattern of degradation starting at 50 °C followed by total degradation at 70 °C, only chicken collagen remained stable up to 90 °C. Amino acids content showed high percentage of lysine in chicken skin collagen, probably responsible for better thermal stability than beef collagen.

Study demonstrated that it is possible to extract collagen from different animal tissues using non expensive procedures. Basic information regarding physical and chemical properties of suspensions was gathered. Economical aspect of isolation showed potential as it involved very low costs. Price of raw material (less than 2€ per kilogram) when compared with high price of commercial product and relatively simple isolation procedure supports further pursuit in this research.

This work was supported by the project MSM 0021630501 of the Czech Ministry of Education.

REFERENCE

1. Richards F. M., Eisenberg D. S., Kuriyan J.: *Advances in Protein Chemistry. Fibrous proteins: Coiled-Coils, Collagen and Elastomers*, Vol. 70. Elsevier Academic Press, 2005.