

**Odborná skupina pro potravinářskou a agrikulturní chemii České společnosti chemické
Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha
Výzkumný ústav potravinářský Praha, v. v. i.**

**SBORNÍK SOUHRNŮ SDĚLENÍ
BOOK OF ABSTRACTS**

ze

**XLIX. Symposia
o nových směrech výroby a hodnocení potravin**

CzechFoodChem 2019

Datum konání: 27. - 29. 5. 2019

Místo konání: Skalský Dvůr, Lísek 52

593 01 Bystřice nad Pernštejnem

www.czechfoodchem.cz

Referáty (Lectures)

Pondělí	(Monday)	str.	1 – 5
Úterý	(Tuesday)	str.	6 – 13
Středa	(Wednesday)	str.	14 – 22

Postery (Posters)

Prezentace: pondělí – středa (Mon.-Wed.) během velkých přestávek (during poster breaks)	str.	23 – 34
--	------	---------

Pondělí 27. 5. odpoledne - plenární přednášky (invited lectures)

Reformulace potravin - výzva (nejenom) pro potravinářský průmysl

Rajchl A.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

V současné době je velmi znepokojivý nárůst prevalence některých civilizačních chorob, jako jsou diabetes mellitus, kardiovaskulární či nádorová onemocnění. I když je známo, že mnoho z těchto chorob je nepochybně spjato s tělesnou hmotností, tak stále více jak 1,9 miliardy dospělých osob má nadváhu a 650 miliónů lidí trpí obezitou. Dle WHO zemře ročně v souvislosti s obezitou minimálně 2,8 milionu osob. Zmíněné choroby způsobují nejenom snížení kvality života daného jednotlivce, ale vedou i ke zkrácení doby dožití a k ekonomickým ztrátám pro národní hospodářství. I když je tomuto problému věnována značná pozornost, tak se dlouhodobě nedaří tento nepříznivý stav zvrátit a je patrné, že bez spolupráce všech zainteresovaných stran nebude možné dosáhnout výraznějšího úspěchu. I když je příčina vzniku těchto chorob u každého jednotlivce jistě dána celou řadou faktorů, lze jako zásadní bezpochyby označit výživu. Potravinářský průmysl v současné době reaguje na vzniklou situaci reformulací potravinářských výrobků, a to nejčastěji za účelem snížení obsahu cukrů, tuků, soli či trans-nenasycených mastných kyselin. Každý zásah do receptury výrobku ale představuje složitý proces zahrnující testování sensorických vlastností, zhodnocení technologických omezení stávajících výrobních zařízení, ověření trvanlivosti reformulovaných výrobků apod. Určitou překážkou při snahách reformulovat stávající výrobky také může být negativní vnímání reformulace spotřebitelem či legislativní omezení. Reformulace potravinářských výrobků sice sama o sobě problémy s výživou vyřešit nemůže, ale může pomoci tím, že nabídne konzumentům výživově vhodnější alternativu stávajícím výrobkům. Příspěvek pojednává o problematice reformulace potravin ze širšího úhlu pohledu, diskutovány jsou možné způsoby reformulací včetně jejich výhod i omezení.

Food Reformulation – A challenge (not only) for the Food Industry.

At present, the growing problem of an increasing prevalence of selected civilisation diseases, such as diabetes mellitus, cardiovascular and cancer diseases is alarming. While many of these are undoubtedly related to overweight and obesity, more than 1.9 billion adults, of the world population, are overweight and 650 million people are obese, and their numbers are increasing. According to WHO, at least 2.8 million people die due health issues caused by obesity each year. Moreover, these diseases do not only lower the quality of life, which lead to a shortened lifespan, but also cause severe national economic losses. Despite the great deal of awareness, many measures have failed to reverse this unfavourable situation, and it is more than clear, that without the cooperation of all stakeholders, it will not be possible to achieve any greater success. Although there are many factors affecting the formation of civilisation diseases, nutrition is certainly regarded as essential. The food industry addresses this issue by developing new food products by reformulating the current, most commonly by reducing the content of sugar, fat, salt or trans-unsaturated fatty acids. However, any intervention in the product's formula is a complex process and affects many aspects that need to be taken into account, such as testing new sensory properties, the evaluation of technological constraints of the existing production facilities, verification of the shelf life of reformulated products, etc. Negative consumer perceptions of reformulated foods or legislative constraints may also cause considerable obstructions. Although reformulated foods alone cannot solve the nutritional aspect, it can definitely assist consumers by offering them a more nutritionally suitable alternative to existing products. The presentation will address the issue of food reformulation from a broader perspective and will discuss possible ways to reformulate food, including the advantages and limitations involved.

Programy Potravinářské komory ČR k reformulacím potravin

Hrabcová M.

Potravinářská komora ČR

Potravinářská komora ČR v reakci na sílící evropské i lokální snahy o zlepšení struktury potravin založila koncem roku 2016 Platformu pro reformulace (PPR). Od svého vzniku PPR vytváří odborné fórum, v rámci kterého mohou členové nejen diskutovat nad jednotlivými reformulačními cíli a technologiemi, ale hlavně mohou nastavit závazky ve snížení obsahu cukru, soli, transmastných kyselin a nasycených mastných kyselin. V lednu 2018 potravináři ohlásili Deklaraci ke zdravému životnímu stylu, ve které se zavazují vyvíjet aktivity v této oblasti, průběžně je aktualizovat a vyhodnocovat a sdílet s odbornou i laickou veřejností.

Za dobu fungování PPR se podařilo „vylepšit“ celou řadu výrobků. Např. členové Svazu minerálních vod významně snížili obsah cukru v portfoliu minerálních vod, snižuje se obsah soli v masných a dalších výrobcích a celá řada výrobků již neobsahuje transmastné kyseliny. Probíhá také obohacování potravin (zvýšení obsahu vlákniny a bílkovin, přídavek tzv. superpotravin nebo navýšení ovocné složky) a snižování energie na porci.

PPR se soustřeďuje také na vzdělávání a publikační činnost: byly zveřejněny brožury k cukru, soli, tukům a vyvážené stravě; proběhl odborný seminář k odstraňování transmastných kyselin, byla spuštěna soutěž „Reformulace roku“. Veškeré informace o PPR lze najít na webové stránce www.reformulace.cz.

Czech Food Federation's programmes on food reformulations.

In reaction to the European as well as local calls to improve the composition of the foodstuffs, Czech food and drinks federation created in 2016 Platform for reformulations. This platform is considered as an expert forum for its members to discuss reformulation objectives and technologies and form specific reformulation commitments in the area of sugar, salt and TFA reduction. In January 2018 food producers launched Healthy lifestyle declaration, gathering their commitments in the area of healthy lifestyle support.

Since its establishment, Platform for reformulation has achieved lots of food products' innovations and reformulations. For example, members of the Mineral water association significantly reduced amount of sugar in their products. Meat producers continuously work on the salt reduction and a number of products does not contain any TFA anymore. Producers also work on the fortification of their products and reduction of calories per portion.

Platform for reformulations's activities include education as well. Several brochures (on sugar, salt, fat and healthy eating) have been published and a new competition „Reformulation of the year“ has been launched. More information on www.reformulace.cz.

Reformulace masných výrobků – módní trend nebo oprávněný požadavek?

Kameník J., Macharáčková B., Ježek F.

Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

V oblasti tzv. zpracovaných mas (processed meats), tzn. ve skupině masných polotovarů a masných výrobků se reformulace týkají následujících úprav: snížení obsahu soli a/nebo obsahu tuku; obohacení výrobků ingrediencemi s pozitivním vlivem na zdravotní stav (např. mastné kyseliny řady omega 3, probiotika, vitaminy, vláknina); snížení obsahu, nebo úplná náhrada chemických přídatných látek, jako např. dusitany.

V oblasti snížení obsahu soli v masných výrobcích lze postupovat v zásadě dvěma způsoby. Prvním je možnost snížení na limit technologické účinnosti přídavku soli, tj. vlivu na zvýšení schopnosti masa vázat vodu, a současně bez negativního vlivu na chuť výrobku. V případě masných produktů

v přírodních technologických obalech je reálné snížení podílu soli na hodnoty okolo 1,8 %. V experimentu s masnými výrobky typu párků a špekáčků byly zaznamenány rozdíly v sensorických vlastnostech ani údržnosti u dávek s podílem soli 1,6 nebo 1,8 % ve srovnání se shodnými produkty s 2,0 % soli. Druhou možností je částečná náhrada sodných iontů jinými, většinou draselnými. Pro některé rizikové skupiny konzumentů by však tento způsob nemusel být vhodný.

Reformulace masných výrobků s ohledem na přítomný tuk směřují v současnosti dvěma směry. Jedním je prosté snížení podílu tuku ve finálním výrobku. Druhá možnost spočívá v náhradě (zpravidla částečně) přirozeně používaného živočišného tuku (vepřového sádla nebo hovězího loje) jiným tukem, jehož vlastnosti více vyhovují zdravotním doporučením. Postupy použití rostlinných nebo rybích tuků do masných výrobků zahrnují přímou aplikaci tukových složek, inkorporaci v enkapsulované formě nebo v podobě stabilizovaných emulzí (tzv. před-emulgované oleje), či použití tzv. strukturovaných jedlých olejů - oleogelů. Jakákoliv změna v tukové složce se však v receptuře masných výrobků musí provádět velmi obezřetně. Změny v tukové složce se mohou projevit v podobě odlišné chuti, bledší barvy nebo rozdílné textury.

Meat products reformulation - a modern trend or the right requirement?

In the area of processed meats, ie. in the group of meat preparations and meat products, the reformulations concern the following: reduction of salt content and / or fat content; enrichment of products by ingredients with a positive effect on health (eg omega 3 fatty acids, probiotics, vitamins, fiber); reducing or completely replacing chemical additives such as nitrites.

In principle, there are two ways to reduce the salt content in meat products. The first is the possibility to reduce the salt content when the technological properties of the meat are not affected and without affecting the taste of the product as well. In the case of meat products in natural casings it is realistic to reduce the salt content to about 1.8%. In an experiment with frankfurters, no differences in sensory characteristics and shelf life were observed in batches of 1.6 or 1.8% salt compared to the same products with 2.0% salt. The second option is to partially replace sodium ions with other, mostly potassium. However, for some risk groups of consumers, this method might not be appropriate.

Reformulation of meat products with regard to the fat content is currently in two ways. One is simply reducing the proportion of fat in the final product. The second option is to substitute (usually partial) the naturally used animal fat (pork back fat or beef fat) with another fat whose properties are more in line with health recommendations. Procedures for using vegetable or fish fats in meat products include direct application of fat components, incorporation in encapsulated form or in the form of stabilized emulsions (so-called pre-emulsified oils), or the use of so-called structured edible oils - oleogels. However, any change in the fat component must be done with great care in the recipe for meat products. Changes in the fat component may appear in the form of a different taste, paler color or different texture.

Tuky a reformulace, kde to má smysl?

Brát J.

Tuky a mastné kyseliny patří mezi klíčové živiny, které ovlivňují růst a vývoj v raném dětství a neinfekční nemoci hromadného výskytu v pozdějším věku. Podle současných výživových doporučení by měl být příjem tuků umírněný na rozdíl od nízkotukových diet propagovaných v minulém století. Stále platí preference pro konzumaci nenasycených mastných kyselin, omezování příjmu nasycených a vyhýbání se transmastným kyselinám. Na druhou stranu záměna nasycených mastných kyselin za sacharidy na bázi škrobu nebo cukry nepřináší zdravotní prospěch. Podobně nemá smysl náhrada palmového tuku za jiné tuky s obdobným výživovým profilem. To jsou důležité aspekty, které je třeba zhodnotit v rámci plánovaných reformulací. Jako důležité se rovněž jeví správný výběr tuků pro různé kuchyňské aplikace, abychom se vyvarovali nežádoucím změnám v olejích během přípravy pokrmů.

Fats and reformulations, where it makes sense?

Fats and fatty acids are key nutrients that affect early growth and development and non-communicable diseases later in life. Contrary to past dietary advice promoting low-fat diets, current dietary guideline recommends a moderate fat intake. Choosing foods with unsaturated fatty acids, limiting foods high in saturated fatty acid, and avoiding trans fatty acids is a constant message over decades. However replacing saturated fatty acids with carbohydrates based on starch or sugars does not bring a health benefit. Similarly, it does not make sense to replace palm fat by other fats with a similar nutrient profile. These are

important aspects to be considered in the context of the planned reformulations. It is also important to choose right fat for different kitchen applications in order to avoid non-desirable changes in oil during cooking.

Je tuk ve výživě (ne)přítelem?

Dlouhý P.

3. lékařská fakulta UK, Praha

Proč snížit příjem sacharidů ve výživě a jejich obsah v potravinách

Anděl M.

3. lékařská fakulta UK, Praha

Snížování obsahu cukrů z pohledu výrobce

Blecherová J.

Nestlé Česko s.r.o.

Nestlé je největší světový výrobce potravin a nápojů, což pro nás znamená i spoluodpovědnost v oblasti výživy. Naším cílem je zvyšovat kvalitu života a přispívat ke zdravější budoucnosti. Máme dlouhodobý závazek nabízet chutnější a zdravější výrobky, včetně dalšího snižování obsahu cukru, soli a nasycených tuků. Tato cesta začala již před patnácti lety a nejmórazněji se projevila v našem globálním závazku snížit přidaný cukr do našich výrobků o 5% v období 2017-2020. Obdobně jsme se zavázali snížit sůl a nasycené tuky o 10% za stejné období. Při snižování cukru chceme zároveň zlepšit celkový nutriční profil výrobků, zachovat důvěru spotřebitele v použité ingredience a to vše bez chuťových kompromisů. Tyto aktivity jdou napříč celým portfoliem výrobků, ať už se jedná o globální nebo lokální značky. Zároveň tím chceme podpořit naši ambici pro rok 2030 – pomoci 50 milionům dětí vést zdravější život.

Sugar Reduction from the Perspective of the Producer.

Nestlé is the world's largest food and beverages company which means for us co-responsibility in the field of nutrition. At Nestlé, we aim to enhance quality of life and contribute to a healthier future. We have a continuous commitment to offer tastier and healthier choices, including further reductions in sugars, sodium and saturated fat. This journey started already 15 years ago and is reinforced by new commitments towards 2020. We have committed to reduce the sugars we add in our products by 5% by 2020 compared to 1 January 2017 and the salt and the saturated fat by 10% versus the same baseline. At the same time we want to ensure a healthier nutrient profile overall and ensure consumer trust in the ingredients we use, without compromising taste. These activities cover the whole portfolio, whether it is global or local brand. With these commitments we want to support our 2030 ambition to help 50 million children lead healthier lives.

Reformulace potravin – vliv soli na kvalitu pekařských výrobků

Bozděch V., Sluková M., Skřivan P.

¹ Albert, s.r.o., ČR

² Ústav sacharidů a cereálií, VŠCHT Praha

Chléb a běžné pečivo jsou považovány za významné zdroje příjmu soli (resp. Na⁺ iontů) v lidské výživě. Obsah soli v uvedených pekařských výrobcích je ve srovnání s jinými typy potravin relativně nízký, ale díky každodenní spotřebě těchto pekařských výrobků, může představovat určité zdravotní riziko. Prosté snižování obsahu soli v receptuře pekařských výrobků však s sebou nese 2 úskalí - snížení sensorické kvality pekařského výrobku a problémy v technologii.

Sůl (chlorid sodný, NaCl) má vliv na strukturu těsta (reologické chování), jeho zpracovatelnost a výtěžnost. Dávky soli v množství 1-2 hm% na mouku mají vliv na vůni a chuť výrobku, jde nejen o dosažení slané chuti, ale o dosažení tzv. „plné“ chuti výrobku. Přídavek soli má také vliv na tuhost a drobitost střídy a trvanlivost pečiva.

Jedním z trendů jak snížit obsah NaCl a zároveň zachovat příjemně slanou chuť pekařského výrobku je využití speciální mikrokrystalické soli (přípravek Soda-LoTM, výrobce Tate & Lyle). Díky významně většímu měrnému povrchu je u předkládaného přípravku zajištěna rychlejší odezva chuťových pohárků a lze tímto způsobem docílit stejně silné slané chuti při současně nižším obsahu NaCl ve srovnání s běžně používanou granulovanou solí.

U výrobků běžného pečiva (veka, rohlík) byl v provozu testován vliv přídavku Soda-LoTM (jako 25% náhrada NaCl) na vlastnosti těsta, sensorickou kvalitu a stárnutí těchto výrobků. Kontrolní pečivo (přídavek standardní soli) obsahovalo dávku soli 1,8 % hm. na mouku, zatímco pečivo s přípravkem Soda-LoTM jen 1,34 % hm. soli na mouku se zachováním kvality připraveného pečiva. Při použití přídavku Soda-LoTM byla stanovena u těsta vyšší farinografická vaznost, těsto bylo volnější (méně tuhé) a vykazovalo mírně vyšší tažnost; těsto bylo dobře strojově zpracovatelné (nelepilo se). Střída vecky s přídavkem Soda-LoTM byla pružná a pórovitá, střída rohlíku pravidelnější a jemnější, a pružnosti těsta s přídavkem Soda-LoTM srovnatelné s kontrolním pečivem.

Food reformulation - The effect of salt on the quality of bakery products.

Bread and bakery products are considered to be important sources of salt (Na⁺ ion) intake in human nutrition. The salt content of bread and bakery products is relatively low compared to other types of food, but due to the daily consumption of bread and bakery products it can contribute some health risk. However, simply reduction of salt content in bread brings to the reduction of sensory quality of bread and breadmaking difficulties.

Salt (sodium chloride, NaCl) affects the structure of the dough, its machinability and yield. Dosages of salt in the amount of 1-2% (w/w) on flour influence the smell and taste of the product. The addition of salt also affects stiffness and crumbliness, and shelf-life.

One of the trends to reduce the NaCl content while maintaining a pleasantly salty taste of the bakery product is to use a special microcrystalline salt (Soda-LoTM, Tate & Lyle). Due to the significantly greater specific surface area, the present composition provides a faster taste cup response and thus achieves the same strong salty taste with a lower NaCl content compared to the commonly used granular salt.

For small (rolls) and bigger (loaves) bakery products, the effect of the addition of Soda-LoTM (as a 25% NaCl substitute) on dough properties, sensory quality and staling of these products was tested in industrial bakery. The control bakery product contained a salt dose of 1.8% (w/w, related to flour), while Soda-LoTM bakery products only 1.34% (w/w, related to flour) salt. The quality of the baked products was excellent. When using Soda-LoTM, higher farinographic water absorption was determined in the dough, the dough was looser (less stiff) and showed slightly higher extensibility; the dough was easy to machine (not sticky). Crumb of loaf with Soda-LoTM was elastic and porous during staling, the crumb of roll was more regular and gentle, and also the elasticity of the dough with the addition of Soda-LoTM was comparable to that of control bakery products.

Úterý 28. 5. dopoledne – referáty (lectures)

Významné zdroje rizikových živin

Dostálová J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

V současné době se za největší riziko výživy ve vyspělých zemích považuje vysoký příjem soli, cukru, nasycených mastných kyselin a trans mastných kyselin. Příjem soli a cukru je zhruba dvojnásobný než jsou doporučovaná množství. V přednášce budou uvedeny hlavní zdroje těchto rizikových živin. Nejvíce soli je přijímáno z potravinářských výrobků (75-80 %), zbytek připadá na pokrmy. Nejvýznamnějšími zdroji jsou pekařské výrobky, masné výrobky a sýry vzhledem k vysokému konzumovanému množství. Další bohaté zdroje soli jsou: některé rybí výrobky, hotové pokrmy, dehydratované polévky, instantní nudle, sterilovaná zelenina, marinády a dochucovadla, sójová (až 18%) a další omáčky, hotové omáčky na těstoviny, bramborové chipsy, slané tyčinky, solené ořechy.

Kromě běžně známých zdrojů cukru (cukrovinek, cukrářských výrobků, sladkého pečiva, zpracovaného ovoce, slazených nápojů apod) mají vysoký obsah cukru i některé druhy cereálních snídaní, ochucené kysané mléčné výrobky, přírodní ovocné šťávy aj.

V řadě výrobků by bylo z technologického hlediska obsah soli i cukru možné snížit, a proto program reformulací je velice prospěšný.

Important sources of risky nutrients.

At present, high intake of salt, sugar, saturated fatty acids and trans fatty acids is considered the greatest nutritional risk in developed countries. Salt and sugar intake is roughly twice the recommended amount. The lecture will present the main sources of these risk nutrients. Most of the salt is consumed from food products (75-80%), the rest falls on meals. The most important sources are bakery products, meat products and cheeses due to the high amount consumed. Other rich sources of salt are: some fish products, ready meals, dehydrated soups, instant noodles, sterilized vegetables, marinades and flavorings, soy (up to 18%) and other sauces, finished pasta sauces, potato chips, salted sticks, salted nuts etc.

In addition to commonly known sources of sugar (confectionery, pastry, processed fruit, sweetened beverages, etc.), some types of cereal breakfasts, flavored fermented milk products, natural fruit juices, etc. have a high sugar content.

In many products, both salt and sugar content could be reduced from a technological standpoint, and therefore the reformulation program is very beneficial.

Vývoj receptury ovocné pomazánky se sníženým obsahem přidaného cukru

Rýdlová L., Juhászová G., Ševčík R., Rajchl A.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Pojem ovocné pomazánky se obecně používá v konzervářství pro marmelády, džemy, povidla, rosoly a podobné výrobky. Ovocné pomazánky mají tradičně vysoký obsah cukrů (60–65 %) a je zde tedy prostor pro jejich reformulaci. Snížení obsahu cukru v potravinách je náročné z důvodu změn chuti, barvy, textury, funkčnosti nebo skladovatelnosti. Tvorba požadované rosolovité konzistence ovocné pomazánky se sníženým obsahem přidaného cukru může být dosažena použitím nízkoesterifikovaných pektinů nebo alternativních želírujících prostředků na bázi rostlinných gum či extracelulárních produktů mikroorganismů.

Cílem této práce byl vývoj receptury jahodové pomazánky se sníženým obsahem přidaného cukru za využití alternativních želírujících prostředků. Nejprve byla posouzena vhodnost vybraných želírujících

prostředků pro výrobu jahodové pomazánky a jako nejvhodnější byl vybrán karagenan. Poté byl na vzorcích karagenanového gelu sledován vliv přídatku cukru (10–40 %), kyseliny citronové (0–0,5 %) a karagenanu (1–2 %) na tvorbu gelu. Dále byla připravena série modelových vzorků jahodových pomazánek s 2% přídatkem karagenanu, celkovým obsahem kyselin 0,5 %, lišící se obsahem cukru (10–40 %) a jahod (20–50 %). U těchto modelových vzorků byla měřena textura, pH, aktivita vody, refraktometrická sušina, obsah cukrů a provedena senzorická analýza. Výroba ovocných pomazánek tohoto typu se standardními vlastnostmi je komplexní problém ovlivněný mnoha faktory včetně typu použitého karagenanu a vlastností vstupní suroviny.

Development of recipe of fruit spread with reduced content of added sugar.

The term fruit spreads is generally used in food preservation for marmalades, jams, jellies and similar products. Traditionally, fruit spreads have high sugar content (60–65 %) and there is space for their reformulation. Reduction of food sugar content is difficult because of changes in taste, colour, texture, functionality or shelf life. The formation of the desired gelled consistency of the fruit spread with reduced content of added sugar can be achieved by using low-esterified pectins or alternative gelling agents based on vegetable gums or extracellular products of microorganisms.

The aim of this work was to develop a recipe of strawberry spread with reduced content of added sugar using alternative gelling agents. First, the suitability of selected gelling agents for strawberry spread production was assessed and carrageenan was selected as the most suitable. Then the effects of the addition of sugar (10–40 %), citric acid (0–0.5 %) and carrageenan (1–2 %) on gel formation were monitored. Further, a series of model samples of strawberry spreads with 2% carrageenan addition, total acid content of 0.5 %, differing in content of sugar (10–40 %) and strawberries (20–50 %) was prepared. For these model samples texture, pH, water activity, refractometric dry matter, sugar content were measured and sensory analysis was performed. The production of fruit spreads of this type with standard properties is a complex problem affected by many factors including the type of used carrageenan and the characteristics of the input raw material.

Allithiolany – organosírné sloučeniny zodpovědné za hořkou chuť cibule

Štefanová I.¹, Kubec R.¹, Moos M.², Urajová P.³, Kuzma M.⁴, Zápál J.⁴

¹ Katedra aplikované chemie, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích;

² Laboratoř analytické biochemie a metabolomiky, Biologické centrum AV ČR v Českých Budějovicích;

³ Laboratoř řasové biotechnologie, Mikrobiologický ústav AV ČR v Třeboni;

⁴ Laboratoř charakterizace molekulární struktury, Mikrobiologický ústav AV ČR v Praze

Cibule kuchyňská (*Allium cepa*) je díky svým výrazným organoleptickým vlastnostem známá téměř po celém světě a stala se nedílnou součástí mnoha produktů potravinářského průmyslu. Nositeli typických organoleptických vlastností cibule jsou především rozmanité organosírné sloučeniny, které se staly předmětem velkého počtu vědeckých studií. Za vědecky zcela neprozkoumanou oblast lze ovšem označit vysoce nežádoucí hořknotí cibule, ke kterému často dochází během jejího kulinárního i průmyslového zpracování.

Pomocí několika sérií HPLC frakcionací následovaných senzorickou a instrumentální analýzou bylo v homogenizované cibuli nalezeno celkem devět nových, v odborné literatuře dosud nepopsaných skupin organosírných sloučenin. Na základě spektroskopických dat (MS, NMR, IČ) bylo zjištěno, že tyto sloučeniny, triviálně pojmenované allithiolany A–I, jsou strukturně navzájem blízce příbuzné deriváty 3,4-dimethylthiolan S-oxidu. Jejich elementární složení odpovídá sumárním vzorcům $C_xH_yO_2S_4$, $C_xH_yO_3S_5$ popř. $C_xH_yO_4S_6$ ($x = 10–18$, $y = 18–30$). Tyto látky vykazují nepříjemně hořkou chuť s detekčními limity 15–30 ppm. Byly navrženy pravděpodobné mechanismy tvorby allithiolanů, na jejichž základě lze usuzovat, že vzniku těchto sloučenin patrně nelze zabránit bez současného ovlivnění typických organoleptických vlastností cibule.

Allithiolanes – organosulfur compounds responsible for the bitter off-taste of onion.

Thanks to its typical sensory properties, onion (*Allium cepa*) is one of the most popular vegetables worldwide. It is also an important ingredient of many products of the food industry. The typical organoleptic properties of onion can be mostly attributed to a wide range of organosulfur compounds that have been the object of many scientific reports. During the typical food-industry or culinary usage of onion sometimes acquires an unpleasantly bitter taste. The compounds responsible for this bitter off-taste have remained completely unknown until now.

Using a series of sensory-guided HPLC fractionations, the existence of nine groups of hitherto unknown organosulfur compounds has been revealed. On the basis of spectroscopic data (MS, NMR, IR), it was found that these compounds, trivially named allithiolanes A–I, are members of a large family of structurally closely related derivatives of 3,4-dimethylthiolane S-oxide with the general formulas of $C_xH_yO_2S_4$, $C_xH_yO_3S_5$, or $C_xH_yO_4S_6$ ($x = 10–18$, $y = 18–30$). Allithiolanes possess an unpleasantly bitter taste with detection thresholds in the range of 15–30 ppm. Formation pathways of these newly discovered organosulfur compounds were proposed, which suggest that the generation of allithiolanes cannot be completely prevented without affecting the typical organoleptic properties of onion.

Senzorické hodnocení rostlinných olejů

Panovská Z., Hrdličková M., Doležal M., Míková K., Ilko V.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Senzorické hodnocení olejů není jednoduché a záleží, zda se jedná o oleje rafinované nebo panenské. U rafinovaných olejů, které jsou popisovány jako oleje bez výrazného zbarvení a chuti se sensoricky hodnotí hlavně závady.

U panenských olejů je situace zcela odlišná, ale záleží na druhu oleje. Metodika je podrobně a dobře propracovaná pro panenské olivové oleje, kde je sensorická analýza důležitější, než chemicko-fyzikální ukazatele. V Evropě pracují odborné panely, které se soustředí na hodnocení pouze olivových olejů pro komerční oblast. Vzhledem k tomu, že v současné době jsou na trhu desítky panenských olejů lisovaných ze semen a plodů, je problematika sensorického hodnocení olejů složitější a jen málo popsána. Navíc v posledních letech výzkumy ukázaly, že u některých živočišných druhů se vyskytují receptory na vnímání chuti mastných kyselin a stále častěji vědci píšou o tom, že v budoucnosti budeme uvádět jako základní chuť kromě sladké, slané, hořké, kyselé a umami i šestou tzv. tučnou chuť. Příspěvek se zaměří na zásady hodnocení olejů, ukáže sensorické hodnocení méně známých druhů a seznámí s novinkami v oblasti chuti mastných kyselin.

Sensory evaluation of vegetable oil.

Sensory evaluation of oils is not so easy and it depends on whether it is for refined or virgin oils. In the case of refined oils, which are described as oils without significant coloration and taste, the defects are mainly evaluated. For virgin oils, the situation is quite different, but it depends on the type of oil. The methodology is described in details for virgin olive oils, where sensory analysis is more important than chemical-physical indicators. There are expert panels in Europe that focus on evaluating only olive oils for the commercial area. Since there are dozens of virgin oils pressed from seeds and fruits on the market today, the problem of sensory evaluation of oils is more complex and little described. In addition, in recent years, researches has shown that in some animal species there are receptors for the perception of fatty acid taste and more often scientists write that in the future we will speak not only about sweet, salty, bitter, sour and umami taste but also about the sixth so-called fat taste. The paper focuses on the principles of evaluation of oils. In this paper, we show our sensory evaluation of lesser known virgin oils and we introduce the new information in the field of fatty acid taste.

„Přírodní“ přídavné látky: budoucnost, nebo slepá ulice?

Adamcová M., Pohůnek V., Ševčík R.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Zvýšená poptávka po potravinách bez kontroverzních přídavných látek nutí potravinářský průmysl hledat jejich alternativy. Pozornost výzkumníků i potravinářských podniků se obrací k přírodním přídavným látkám. Ty mohou pocházet z rostlin, mohou mezi ně patřit specifické antimikrobiální látky produkované mikroorganismy, případně i některé látky obsažené v živočišných produktech. Přírodní látky mohou plnit funkci antioxidantů, konzervantů, barviv, sladidel aj. Mohou částečně, nebo úplně, nahrazovat kontroverzní „chemická“ aditiva. Uvádí se, že přídavek přídavných látek z přírodních zdrojů by mohl potenciálně pozitivně ovlivňovat i zdraví konzumentů, nicméně studií na toto téma je zatím málo. Kromě výhod s sebou použití přírodních přídavných látek přináší řadu úskalí. Nejde vlastně o maskování přídavku přídavných látek? Jsou všechny přírodní látky v potravinářství použitelné univerzálně? Jakou formu přídavku přírodní látky zvolit pro danou potravinu? V příspěvku je diskutována možnost využití přírodních látek z rostlin jako náhrady využívaných přídavných látek.

„Natural“ Food Additives: Are they worth it?

Increased demand for food without controversial additives forces the food industry to look for the alternatives. The attention of researchers and food businesses is turning to the food additives from natural sources. These might be of plant or microbial origin, and possibly, some active compounds might be contained in animal products. Natural substances can act as antioxidants, preservatives, dyes, sweeteners, etc. They can partially or completely replace controversial "chemical" additives. It is reported that the addition of additives from natural sources could potentially positively affect consumer health, but there is still little study on this topic. However, the use of natural additives brings several questions to mind. Isn't it about masking the addition of additives? Are all natural substances in the food industry universally applicable? What form of the addition of natural substance to choose for a particular food product? The talk discusses the possibility of using natural food additives from plants as a substitute for controversial additives.

Jak se podílejí nerozpustné složky na antioxidační kapacitě potravin

Cejpek K.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

V mnohých potravinách je významná část antioxidantů obsažena v nerozpustném podílu. Většina stávajících metod používaných pro stanovení antioxidační kapacity (AOC) je založena na analýze pouhých extraktů (vodných, alkoholových aj.) z potravin nebo přefiltrovaných nápojů, a tak skutečná celková AOC potravin bývá mnohdy výrazně podhodnocena. Tradiční převedení nerozpustných antioxidantů do roztoku hydrolýzou vzorku se v současnosti prakticky nevyužívá, protože je spojeno s mnohými nevýhodami. V poslední dekádě se ale objevily metody umožňující měření celkové AOC bez předchozí hydrolýzy vzorku, které jsou založeny na sledování zhášení barevných radikálů antioxidanty jak v rozpustné, tak i suspendované nerozpustné frakci potravin.

Mezi potraviny, které obsahují vysoký podíl antioxidantů v nerozpustných podílech, patří např. cereálie s vyšším obsahem vlákniny, nápoje s dispergovanými částicemi nebo složitější heterogenní systémy jako je např. šťáva z rakytníku s vyšším obsahem lipidů. Bylo také provedeno srovnání účinnosti používaných metod a jejich variant pro stanovení celkové antioxidační kapacity v rozpustných a nerozpustných frakcích vybraných potravin.

How insoluble components contribute to the antioxidant capacity of foods.

In many foods, a significant part of antioxidants is contained in the insoluble fractions. However, most of the existing methods used to determine antioxidant capacity (AOC) are based on analysis of only extracts (aqueous, alcoholic, etc.) from food or of

filtered beverages, and thus the actual total AOC in a food may be significantly underestimated. The traditional transfer of insoluble antioxidants into solution via hydrolysis of a sample is currently practically unused because of its many disadvantages. In the last decade, however, some methods have emerged that make the measurement of total AOC possible without prior sample hydrolysis, which are based on the quenching of the coloured radicals by antioxidants in both soluble and suspended insoluble food fractions.

Foods that have a high portion of antioxidants in insoluble matter include, for example, cereals high in fiber, beverages with haze, or more complex heterogeneous systems such as sea buckthorn juice with some content of lipid. Moreover, the effectiveness of the methods and their variants used were compared to determine the total antioxidant capacity in the soluble and insoluble fractions of selected foods.

Nutriční kvalita a bezpečnost jedlého hmyzu

Kouřimská L.^{1.}, Kulma M.^{2.}, Homolková D.^{1.}, Plachý V.^{1.}

¹ Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky; Česká zemědělská univerzita v Praze

² Katedra zoologie a rybářství, Česká zemědělská univerzita v Praze

Hmyz je rozšířeným zdrojem potravin v mnoha oblastech světa. V Evropě je konzumace hmyzu neobvyklá, ale zájem o jedlý hmyz roste jak u konzumentů, tak i u výrobců potravin. Hmyz je bohatý na živiny, a v některých případech má vysoký obsah bílkovin a tuků srovnatelný s konvenčními živočišnými produkty. Obsah bílkovin v různých druzích jedlého hmyzu se pohybuje od 5 do 77 % s průměrnou hodnotou mezi 35 a 61 % vztaženo na sušinu. Průměrný obsah tuku v různých druzích jedlých druhů hmyzu se pohybuje od 13 do 33 % v sušině, přičemž některé druhy dosahují maximálního obsahu tuku i přes 70 %. Mezi polysacharidy hmyzu přítomné ve významném množství patří chitin a glykogen. Na nutriční hodnotu jedlého hmyzu má vliv mnoho faktorů, jako jsou podmínky chovu, počet jedinců v chovu, vývojové stádium a pohlaví jedinců, krmivo, způsob usmrcení a dalšího zpracování.

Jedlý hmyz je v evropském potravinářském průmyslu používán jen zřídka. Je však předmětem rostoucího zájmu jako alternativní zdroj surovin, zejména bílkovin. Rizika spojená s používáním hmyzu ve výrobě potravin nebyla dosud dostatečně prozkoumána. Důvodem je stále nedostatek vědecky podložených poznatků o bezpečnosti hmyzu a jeho změnách v průběhu zpracování. Proto je třeba pečlivě zvážit všechna mikrobiologická, chemická a fyzikální rizika konzumace jedlého hmyzu.

Nutritional quality and safety of edible insects.

Insects are widespread food sources in many regions of the world. In Europe the consumption of insects is uncommon, but is gaining growing attention both among consumers and food producers. Insects are rich in nutrients, and in some cases have a high protein and fat content comparable to conventional animal products. The protein content of various edible insects ranges from 5 to 77% with average values between 35 and 61% based on dry matter. The average fat content of various edible insect species ranges from 13 to 33% in relation to dry mass, whereby some species reach a maximum fat content of over 70%. The polysaccharides present in significant amounts in insects include chitin and glycogen. Nutritional value of edible insects is influenced by many factors, such as rearing conditions, number of individuals, developmental stage and sex of individuals, feed, method of killing and further processing.

Edible insects are rarely used by the European food industry. However, it is the subject of growing interest as an alternative source of raw materials, especially proteins. The risks associated with the use of insects in food production have not yet been sufficiently investigated. The reason is still the lack of science-based knowledge of insect safety and its changes during the processing. Therefore, careful consideration should be given to all microbiological, chemical and physical risks of eating edible insects.

Využití bakteriofágů při výrobě potravin

Horsáková I., Pohůnek V., Rajchl A., Ševčík R.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Bakteriofágy jsou viry infikující bakterie. Jsou schopné lyzovat napadené bakterie, a mohou proto sloužit jako účinné antibakteriální prostředky. Jejich nevýhodou je, že každý druh bakteriofágu napadá pouze konkrétní druh bakterie nebo nanejvýš skupinu příbuzných druhů bakterií. Vzhledem k tomu, že se významně zvyšuje počet druhů bakterií, které jsou rezistentní vůči antibiotikům a také ke konzervačním a sanitacním prostředkům používaným v potravinářství, přímo se nabízí možnost použití bakteriofágů k jejich inhibici. V současné době již existuje řada preparátů, které se používají v potravinářských výrobcích hlavně proti patogenním bakteriím. Využití našly například v ochraně masa a masných výrobků, v mlékárenství, v balení potravin, k zajištění čistoty potravinářských zařízení a podobně. Tento příspěvek bude věnován přehledu současného stavu poznání v této oblasti. Budou zde diskutovány možné aplikace bakteriofágů v potravinářství a výhody a nevýhody jejich použití. Náš právě zahajovaný projekt směřuje k využití bakteriofágů k ošetření odpadních vod z potravinářských výrobců. Tyto vody bývají silně kontaminovány fytopatogeny. Cílem projektu je zabránit jejich šíření dále do životního prostředí, kde by mohly ohrozit jak přirozené prostředí, tak zejména monokulturně pěstované plodiny.

Use of bacteriophages in food production.

Bacteriophages are viruses infecting bacteria. They are capable to lyse infected bacteria and therefore they can serve as effective antibacterial agents. Their disadvantage is, that every kind of bacteriophage attacks only the specific type of bacterium or at most a group of related bacterial species. With regard to significantly increasing the number of bacterial species resistant to antibiotics and preservatives and sanitizers used in food industry too, it can be advantageous to use of bacteriophages to their inhibition. There is already a number of the preparations at present, which are used in food production mainly against pathogenic bacteria. They have found use for example in protection of meat and meat products, in dairy industry, in food packaging, to ensure the cleanliness of food equipment and the like. This paper will be devoted to an overview of the current state of knowledge in this area. There will be discussed possible applications of bacteriophages in food industry and advantages and disadvantages of their use. Our just started project is aimed at using bacteriophages to treat wastewaters from food production. These waters are heavily contaminated with phytopathogens. The aim of the project is to prevent their spread further into the environment, where they could endanger both the natural environment, and especially anthropogenic monoculture crops.

Aplikace metody LAMP v potravinářství

Loupancová K., Bambasová L., Šviráková E.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Metoda LAMP („loop-mediated isothermal amplification“ neboli „izotermální amplifikace zprostředkovaná smyčkou“) představuje současný fenomén molekulárně biologických metod pro amplifikaci specifických sekvencí DNA a RNA pro detekci patogenních, semi-patogenních a technologicky nežádoucích mikroorganismů.

Cílem této práce je studium základních principů metody LAMP a jejího využití pro rychlou a spolehlivou detekci zdravotně a technologicky nežádoucích bakterií, originálně pocházejících z potravin a vody. Experimenty LAMP byly doplněny o stanovení růstových charakteristik testovaných kmenů. Všechny experimenty byly provedeny v laboratorních podmínkách.

Konkrétně byly experimenty uskutečněny se 6 sbírkovými bakteriálními kmeny: *Enterococcus faecium* CCM 2308, *Enterococcus sp.* CCM 7247, *Escherichia coli* CCM 7395, *Pseudomonas*

aeruginosa CCM 7930, *Klebsiella pneumoniae* CCM 8853 a *Streptococcus sp.* CCM 4685. Pro zpětnou detekci testovaných kmenů z kultivačních bujонů byly použity komerční panely eazyplex® (dodavatel: Amplex Biosystems GmbH, DEU; distributor Axon Lab spol. s r.o., CZE), které jsou používány v klinické praxi. Růstové charakteristiky testovaných kmenů byly stanoveny s využitím laboratorního bioreaktoru RTS-1C (výrobce: BioSan, LVA; distributor pro CZE a SVK: LABOSERV s.r.o), pracujícího na principu optické spektrofotometrie ($\lambda 850$) v reálném čase, v módu kontinuálně míchaného objemu.

Bylo zjištěno, že metoda LAMP byla vhodná pro detekci potravinových patogenů a semi-patogenů, včetně technologicky nežádoucích bakterií, na úroveň druhu. Závěrem bylo konstatováno, že metoda LAMP představuje moderní metodu pro rychlou a průkaznou detekci různých nežádoucích mikroorganismů s významným potenciálem do budoucna. Výsledky této práce mohou být využity při aplikacích metody LAMP v potravinářství při cíleném jištění zdravotní bezpečnosti a jakosti surovin i výrobků..

Application of the LAMP method in food industry.

The LAMP method (loop-mediated isothermal amplification) is a current phenomenon of molecular biological methods for the amplification of specific DNA and RNA sequences for detection of pathogenic, semi-pathogenic and technologically undesirable microorganisms.

The aim of this work is to study the basic principles of the LAMP method and its use for fast and reliable detection of healthy and technologically undesirable bacteria, originally coming from food and water. The LAMP experiments were supplemented by determination of the growth characteristics of tested strains. All experiments were performed under laboratory conditions. Specifically, the experiments were performed with 6 collection bacterial strains: *Enterococcus faecium* CCM 2308, *Enterococcus sp.* CCM 7247, *Escherichia coli* CCM 7395, *Pseudomonas aeruginosa* CCM 7930, *Klebsiella pneumoniae* CCM 8853 and *Streptococcus sp.* CCM 4685. The eazyplex® commercial panels (the supplier: Amplex Biosystems GmbH, DEU; the distributor Axon Lab Ltd., CZE), which are used in clinical practice, were used for reverse detection of tested strains from cultivation broths. Growth characteristics of tested strains were determined using the laboratory bioreactor RTS-1C (the manufacturer: BioSan, LVA; the distributor for CZE and SVK: LABOSERV Ltd.), operating on the principle of optical spectrophotometry ($\lambda 850$) in real time, in the continuously stirred volume mode.

The LAMP method was found to be suitable for detection of food pathogens and semi-pathogens, including technologically undesirable bacteria, to the species level. In conclusion, it was stated that the LAMP method is a modern method for rapid and specific detection of various undesirable microorganisms with significant potential for the future. The results of this work can be used for applications of the LAMP method in the food industry with the aim of ensuring the safety and quality of raw materials and products.

Mikrobiologická kontrola kvality při výrobě džusů a vín

Poliak P.

Sysmex CZ, s.r.o., Brno

Molekulová spektroskopie a kontrola kvality a složení potravin

Sedliaková M.

Nicolet CZ, s.r.o., Praha

Potraviny a jídlo obecně tvoří komplexní systém složený převážně z vody, tuku, bílkovin a sacharidů, vedle toho ale zahrnuje i velké množství minoritních složek. Kvalita potravinářských výrobků závisí na množství a kvalitě jednotlivých složek potravin a zahrnuje také chemické, biologické

a mikrobiální faktory, které mají vliv na trvanlivost a souvisejí s nevratnými chemickými a enzymatickými reakcemi v potravinách. Požadavek na vysokou kvalitu a bezpečnost při výrobě potravin samozřejmě vyžaduje řízení celého procesu a k tomu jsou nezbytně nutné vhodné analytické nástroje pro zkoumání potravin.

Molekulová spektroskopie je historicky velmi úspěšná metoda při hodnocení kvality zemědělských produktů. Metody založené na interakci záření s hmotou jsou pro analýzu složek potravin vhodné a vyhledávané, protože není nutná příprava vzorku, poskytují rychlou analýzu a umožňují provádět analýzu několika parametrů současně při jednom měření. Navíc se řadí mezi levnější techniky. Tyto výhody se týkají zejména blízké infračervené (NIR), infračervené (IR) a Ramanovy spektroskopie. Vibrační spektroskopické techniky, ve spojení s různými chemometrickými nástroji, jsou používány pro kontrolu složení potravin, nápojů, ověřování pravosti nebo falšování, hodnocení a predikce změn kvality, které souvisejí s bezpečností potravin.

Molecular spectroscopy for food quality analysis and control.

Food is a complex system comprised predominantly of water, fat, proteins and carbohydrates together with numerous minor components. Quality of food products depends on the amount and quality of these components. The food quality includes also chemical, biological and microbial factors, which limits their shelf life and is connected with irreversible chemical and enzymatic reactions. The demand for high quality and safety in food production obviously calls for process control, which in turns requires appropriate analytical tools to investigate food.

Molecular spectroscopy has been historically very successful at evaluating the quality of agricultural products, especially food. Methods based on molecular spectroscopy are highly desirable for analysis of food components because they often require minimal or no sample preparation, provide rapid analysis, are cheap and have the potential to run multiple tests on a single sample. These advantages particularly apply to infrared (IR), near-infrared (NIR) and Raman spectroscopy. Vibrational spectroscopic techniques, in conjunction with various chemometric tools, are being applied for the determination of food or beverage composition, authentication, or adulteration, the assessment and prediction of quality and process-induced changes, and the detection of chemical or microbiological contaminants related to food safety.

Středa 29. 5. dopoledne - referáty (lectures)

Standardy v oblasti kvality a zvýšení bezpečnosti v cereálním oboru dekontaminací surovin

Filip P., Hrušková M

Svaz průmyslových mlýnů Praha

Zdravotní nezávadnost potravin předpokládá, že vyhovují mikrobiologickým a chemickým požadavkům a neobsahují toxické produkty v množství ohrožující zdraví. Cereální výrobky také musí odpovídat deklarovaným jakostním požadavkům a mít odpovídající smyslové vlastnosti.

Formy zabezpečení uvedených požadavků mají strukturu s odlišnou mírou závaznosti pro výrobu a obchod. Legislativa EU ve formě nařízení ES 178/2002, 852/2004 a 853/2004 jsou součástí národních předpisů. Směrnice EU musí být implementovány do národní legislativy. Ve vztahu ke společnosti a spotřebiteli mají funkci certifikační orgány, validující standardy ISO 9001, ISO 22000 a HACCP. Pro výrobce jsou důležité další normativní systémy např. normy GFSI, FSSC 22000, BRC, IFS, GMP+.

Rizika týkající se bezpečnosti cereálních výrobků pochází především z pole a před zpracováním je nezbytné uplatňovat zejména nové způsoby čištění obilí. Inovace jsou založeny zejména na třídění podle měrné hmotnosti, barvy a intenzivní povrchové opracování. Výsledkem je zvýšení hygienické čistoty cereálních výrobků a užití zrna pšenice např. jako obilné vlákniny.

Cílem prezentace je představení standardů v oblasti kvality a zvýšení bezpečnosti cereálních výrobků inovací technologických postupů při zpracování pšenice.

Quality standards and increasing of safety level in cereal industry by means of raw material decontamination.

Healthy food on exceptionable level presuppose, that they satisfy microbiological and chemical requirements and did not contain toxic products in threatening health amount. Cereal products must also reply to proposed quality demands and fulfill corresponded sensorial characteristics.

Process of safety the declared demands constitute the complex structure with different level of obligation for production and trade, EU law in form of regulations ES 178/2002, 852/2004 and 853/2004 create parts of national orders. In relation to society and consumers play important role the certification authority with charge of validation ISO 9001, ISO 22000 and HACCP standards. In case of food producers the normative systems as GFSI, FSSC 22000, BRC, IFS, GMP+ supply important function. Risks connected with cereal foods have originate above all in field and before milling process is necessary to take new manners of grain cleaning. Technology innovation is found on classify according to specific weight, color and apply new cleaning procedure (intensive surface elaboration). Results are connected with higher hygienic level and possibility of wheat grain using as food fiber.

Aim of presentation is to inform about standards in food quality system and increasing of cereal food safety by means of new technological process during wheat milling.

Vliv netradičních plodin na nutriční a senzorické hodnocení těstovin

Švec I., Vítová M., Sekerová H., Kallasová E., Jiříčková K., Hrušková M.

Ústav sacharidů a cereálií, VŠCHT Praha

V cereální laboratoři VŠCHT Praha byla vytvořena a optimalizována metodika pro laboratorní výrobu těstovin typu kolínek. Podle platné legislativy je možno pro změnu barvy těstovin použít pouze přírodní barviva, jako jsou průmyslově používané karotenoidy. Náhradou části pšeničné mouky polohrubé těstářenské barevnými rostlinnými pudry ze sušených rajčat, petržele, mrkve se mění nejen

barva výsledného produktu – také spotřebitelská jakost ve smyslu zvýšení hmotnosti a zvětšení objemu po uvaření včetně chuti a celkové přijatelnosti. Přídavkem mouk z prosa, kukuřice, pohanky, sóji a lupiny do pšeničných a semolinových těstovin byl v různé míře ovlivněn obsah bílkovin. Jejich podíl byl vyšší ve druhé skupině zejména pro těstoviny s luštěninovými moukami (např. pro jednovaječné pšeničné a bezvaječné se sójou 15,3 a 19,9 %). Obsah rezistentního škrobu významně narostl po uvaření (z 0,50-0,77% na 1,71-2,79% pro semolinové). Stran barvy se semolinové těstoviny se díky vyššímu obsahu karotenoidů vyznačovaly méně intenzivní světlostí L^* , ale rozdíly v odstínu žluté (chromacita b^*) nebyly díky 20% přídavku netradičních plodin tak výrazné. Sensoricky byly dobře přijatelná kolínka s rajčatovým pudrem nebo semolinová s kukuřičnou moukou, zatímco lupina a zejména sója negativně ovlivnily vůni a částečně i chuť těstovin. Podobně lze modifikovat nutriční hodnotu a sensorický profil bezlepkových těstovin na bázi kukuřičné mouky, bramborového škrobu a karboxymethylcelulózy.

Non-traditional crops effect on nutrition and sensory evaluation of pasta.

In the Cereal laboratory of the University of Chemistry and Technology Prague, the methodology for laboratory production of elbow pasta was developed and optimized. Under current legislation, only natural colorants such as industrially used carotenoids can be used to change the colour of pasta. By partial replacing semi-coarse wheat flour by colour vegetable powders from dried tomatoes, parsley, carrots, not only the colour of the final product changes – also the consumer quality in terms of weight gain and increased volume after cooking including taste and overall acceptability. By adding flour from millet, corn, buckwheat, soybean and lupine to one-egg wheat pasta and semolina counterparts, the protein content was influenced a different extent. Within the latter group, their portion was higher, especially for pasta with soy or lupine flour (e.g., 15.3% and 19.9%). The resistant starch content increased significantly after cooking (from 0.50-0.77% to 1.71-2.79% for semolina types). As far as colour is concerned, the semolina pasta had less intense lightness L^* due to the higher carotenoid content, but the differences in yellowness (chromacity b^*) were not so pronounced due to the 20% addition of non-traditional crops. In terms of overall sensorial quality, elbow pasta with tomato powder or semolina-corn ones were acceptable, while lupine, and especially soy, had a negative effect on the flavour and partly on the taste of pasta. Similarly, the nutritional value and the sensory profile of gluten-free pasta based on corn flour, potato starch and carboxymethylcellulose can be modified.

Spektrální charakterizace sušenek s obsahem sušeného rakytníku

Tobolková B.¹, Jelemenská V.¹, Kukurová K.¹, Ciesarová Z.¹, Smoláriková E.², Papánková B.³

¹ Odbor chémie a analýzy potravín, Výskumný ústav potravinársky, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Bratislava, SK

² Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Bratislava, SK

³ Fakulta prírodných vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Trnava, SK

Výlisky rakytníku řešetlákového vznikající při zpracování rakytníkové šťávy jsou bohatým zdrojem bioaktivních látek, jako jsou polyfenoly, flavonoidy a karotenoidy. Aplikace těchto sušených výlisků v trvanlivém pečivu představuje potenciální možnost, jak efektivněji využít v nich obsažené bioaktivní látky. V této práci byly porovnány vybrané spektrální charakteristiky (antioxidační aktivita, celkové polyfenoly a flavonoidy a barevné charakteristiky) sušenek připravených z pohankové, pšeničné a žitné mouky. V receptuře sušenek bylo 10 % mouky (spotřebitelsky akceptovatelné) substituováno homogenizovanými sušenými výlisky rakytníku různé zrnitosti. Výsledky prokázaly, že antioxidační vlastnosti sušenek se liší v závislosti na druhu použité mouky, ale i zrnitosti homogenizovaných výlisků. Ve většině případů, klesá antioxidační aktivita mouk i sušenek v pořadí pohanka > žito > pšenice. Inkorporace jemnější frakce výlisků do mouky (velikost částic < 1 mm) vedla k zvýšení celkové koncentrace polyfenolů a flavonoidů, a tedy i k zvýšení antioxidační aktivity. Přídavek homogenizovaných výlisků rakytníku se také projevil na změně barevných charakteristik nejen jednotlivých mouk, ale i výsledných sušenek. Světlost (L^*) se snížila, podíl červené (a^*) a žluté (b^*) barvy se zvýšil.

Poděkování: Príspevek vznikl v rámci projektu APVV-17-0212 „Bioaktívne látky rakytníka rešetliakového a ich uplatnenie vo funkčných potravinách“ a projektu APVV-16-0088 „Komplexné využitie rastlinnej biomasy v biopotravinách s pridanou hodnotou“. Výzkum podporuje MPRV SR v rámci úlohy „Zvýšenie konkurencieschopnosti nových a inovovaných potravinárskych výrobkov slovenskej produkcie“.

Spectral characterisation of cookies with dried sea buckthorn.

Sea buckthorn pomace as a by-product of sea buckthorn juice processing is a rich source of bioactive compounds such as polyphenols, flavonoids and carotenoids. The application of this pomace as a dried sea buckthorn (DSB) powder in cookies represents a potential way to effectively use these bioactive compounds. This study was focused on a comparison of selected spectral characteristics (antioxidant activity, total polyphenols and flavonoids and colour characteristics) of cookies prepared from buckwheat, wheat and rye flour. In the cookie recipe, 10 % of flour (consumer acceptable) was substituted for homogenized DSB powder of different particle size. Results showed that antioxidant properties of cookies vary depending on flour variety and particles size of DSB powder. In the majority of cases, flours and cookies antioxidant activity decreased in order buckwheat > rye > wheat. Incorporation of a fine fraction of DSB powder (particle size < 1 mm) into the dough resulted in an increase of total polyphenols and flavonoids and antioxidant activity, as well. The application of DSB powder also modified colour characteristics of flours and cookies. The lightness (L*) decreased, while the redness (a*) and the yellowness (b*) increased.

Analýza rizika vzniku procesných kontaminantov v nových druhoch cereálnych výrobkov s obsahom rakytníka

Kukurová K.¹, Ciesarová Z.¹, Jelemenská V.¹, Papánková B.², Daško L.¹, Horváthová J.¹

¹ Odbor chémie a analýzy potravín, Výskumný ústav potravinársky, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Bratislava, SK

² Fakulta prírodných vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Trnava, SK

Nové druhy cereálnych výrobkov s obsahom sušeného rakytníka (*Hippophae rhamnoides* L.) predstavujú významný zdroj mnohých biologicky aktívnych látok s potenciálnym zdravím prospešným účinkom. Prídavok rakytníka však zároveň zvyšuje riziko vzniku procesných kontaminantov počas pečenia výrobkov z dôvodu významného zastúpenia aminokyseliny asparagín, ktorá je hlavným prekursorom tvorby akrylamidu, čo sa potvrdilo aj v prezentovanej štúdií, v ktorej boli porovnávané rôzne druhy matric kompozitných múčnych zmesí s hľadiska vybraných druhov obilnín (pšenica, raž a pohánka) a zrnitosti mletého sušeného rakytníka. Jemná frakcia sušeného rakytníka s veľkosťou častíc < 1 mm oddelená z hrubého mletia sitovaním viedla k zlepšeniu chuťových a textúrnych vlastností výrobkov, najmä zvýšením krehkosti a lepšej vyváženosti chuťových deskriptorov. Z hľadiska vzniku teplom indukovaných procesných kontaminantov je však potrebné upozorniť na zvýšené riziko vzniku akrylamidu v porovnaní s hrubo mletým sušeným materiálom. Z hľadiska jednotlivých druhov múk bola najnižšia tvorba akrylamidu pozorovaná v pohánkových sušienkach (14 µg/kg – 119 µg/kg), vyššia v ražných (48 µg/kg – 313 µg/kg) a najvyššia v pšeničných sušienkach (64 µg/kg – 655 µg/kg). Vplyv jednotlivých frakcií sušeného materiálu rakytníka do kompozitných múčnych zmesí na tvorbu 5-hydroxymetylfurfuralu (HMF) v rámci tohto experimentu nebol pozorovaný.

Podakovanie: Príspevok vznikol v rámci projektu APVV-17-0212 „Bioaktívne látky rakytníka rešetliakového a ich uplatnenie vo funkčných potravinách“ a projektu APVV-16-0088 „Komplexné využitie rastlinnej biomasy v biopotravinách s pridanou hodnotou“. Výskum podporuje MPRV SR v rámci úlohy „Zvýšenie konkurencieschopnosti nových a inovovaných potravinárskych výrobkov slovenskej produkcie“. Podakovanie patrí spoločnosti PD Tvrdošovce za poskytnutie výskumného materiálu.

Risk analysis of processing contaminants formation in novel cereal products with sea buckthorn.

New types of cereal products with sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) represent significant source of many biologically active substances with potential health benefits. At the same time, the addition of sea buckthorn increases the risk of processing contaminants during baking due to presence of amino acid asparagine, which is a major precursor of acrylamide formation, that was confirmed in the presented study comparing different types of composite flour mixtures with respect to selected cereal species (wheat, rye and buckwheat) and specific granulation of dry sea buckthorn powder. The fine fraction of dry sea buckthorn with a particle size <1 mm separated from the first grinding of sea buckthorn powder resulted in improved taste and textural properties of the products, in particular by increasing crunchiness and balance of taste descriptors. However, the formation of heat-induced processing contaminant acrylamide was increased significantly compared to full-milled fraction of dry sea buckthorn. In terms of individual flour types, the lowest acrylamide formation was observed in buckwheat biscuits (14 µg/kg - 119 µg/kg), higher in rye (48 µg/kg – 313 µg/kg) and the highest in wheat products (64 µg/kg - 655 µg/kg). The impact of selected granulation fractions of dry sea buckthorn material in composite flour mixtures on the formation of 5-hydroxymethylfurfural (HMF) was not observed during presented study.

Faktory ovplyvňujúce tvorbu akrylamidu v pufovaných chlebíkoch

Ciesarová Z.¹, Kukurová K.¹, Jelemenská V.¹, Horváthová J.¹, Murín J.²

¹ Food Research Institute, National Agricultural and Food Centre, Priemyselná 4, 824 75 Bratislava, Slovakia

² Celpo, Ltd., Areál PPS 1711, 962 23 Očová, Slovakia

Celozrnné chlebíky majú veľký význam v zdravej racionálnej výžive kvôli obsahu výživovo hodnotných zložiek. Navyše, kombinácia s ďalšími plodinami ako je rakytník rešetliakový, ktorý je bohatý na β-karotén, kyselinu L-askorbovú, rutin, kvercetin, iné polyfenoly a flavonoidy, esenciálne aminokyseliny a polynenasýtené mastné kyseliny, prináša veľa nutričných výhod. Na druhej strane, vysoký obsah aminokyseliny L-asparagín v celozrnnom materiáli a sušenom rakytníku poskytuje potenciál pre intenzívnu tvorbu nežiaduceho akrylamidu, ktorý sa tvorí v procese spracovania obilnín pri vysokých teplotách. Táto pravdepodobne karcinogénna zlúčenina sa musí regulovať podľa nariadenia Komisie č. 2017/2158, ktorým sa stanovujú opatrenia na minimalizáciu množstva akrylamidu a jeho referenčné hodnoty v potravinách.

V tejto štúdii bol monitorovaný obsah akrylamidu v pufovaných chlebíkoch z raže, špaldy, pšenice, ovsu, ryže, kukurice a pohánky a sledovaná účinnosť opatrení na zníženie akrylamidu. Zníženie teploty pečenia, zvýšenie vlhkosti a zmenšenie špecifického povrchu výrobkov bolo všeobecne účinné, ale uplatnenie týchto opatrení je obmedzené požiadavkami na konečnú kvalitu produktov. Perspektívnym spôsobom na zabránenie tvorby akrylamidu je použitie enzýmu asparagináza, ktorým sa eliminuje hlavný prekursor aminokyselina L-asparagín. Jeho uplatnenie však vyžaduje optimalizáciu procesu výroby.

Podakovanie: Tento príspevok vznikol v rámci projektu APVV-17-0212 „Bioaktívne látky rakytníka rešetliakového a ich uplatnenie vo funkčných potravinách“ a projektu APVV-16-0088 „Komplexné využitie rastlinnej biomasy v biopotravinách s pridanou hodnotou“. Pri práci bola využitá infraštruktúra Centra excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách (ITMS 26240120042) a Laboratória cereálnych technológií zriadeného v rámci projektu „Stratégia eliminácie akrylamidu v technológii potravín“ (ITMS 26240220091). Podakovanie patrí PD Tvrdošovce za poskytnutie vzoriek rakytníka rešetliakového.

Parameters determining acrylamide formation in puffed breads.

Wholegrain breads are of great importance in healthy rational nutrition due to the content of the nutritionally valuable ingredients. In addition, the combination with other crops such as sea buckthorn, which is rich in β-carotene, L-ascorbic acid, rutin, quercetin, other polyphenols and flavonoids, essential amino acids and polyunsaturated fatty acids, brings many nutritional benefits. On the other hand, the high content of L-asparagine amino acid in wholegrain material and dried sea buckthorn provides the potential for intense formation of undesirable acrylamide which is formed in the high temperature

process of cereal processing. This probably carcinogenic compound has to be regulated under Commission Regulation No. 2017/2158 establishing mitigation measures and benchmark levels for acrylamide reduction in food valid from April 2018. In this study, the content of acrylamide in puffed rye, spelt, wheat, oat, rice, corn, and buckwheat breads was monitored and the effectiveness of mitigation measures was evaluated. Reducing the baking temperature, increasing moisture and reducing the specific surface area of the products has been generally effective, but the application of these measures is limited by the final product quality requirements. A perspective way to prevent acrylamide formation is to use the enzyme asparaginase, which eliminates the major precursor amino acid L-asparagine. However, its application requires optimization of the production process.

Acknowledgement: This contribution was supported by the projects APVV-17-0212 "Bioactive compounds of sea-buckthorn and its application in functional foods" and APVV-16-0088 "Complex utilization of plant biomass in biofoods with added value". The infrastructure of the Centre of Excellence for Contaminants and Microorganisms in Foods (ITMS 26240120042) and the Laboratory of Cereal Technology obtained in the project "Strategy of acrylamide elimination in food processing" (ITMS 26240220091) was used for associated research. We acknowledge PD Tvrdošovce for providing us sea buckthorn samples.

Occurrence of furfuryl alcohol during roasting of coffee

Murkovic M., Albouchi A., Swasti R.

¹ Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Petersgasse 12/2, 8010 Graz;

² International University for Science & Technology, Dar'ā, Syria;

³ Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Indonesia

Introduction:

Furfuryl alcohol is a compound that is not commonly found in foods in higher concentrations, except in roasted coffee. The reason for this single occurrence is not clearly solved but it is definitely related to the high temperatures of roasting. The temperature at which furfuryl alcohol is formed at higher concentrations is in the range of the roasting temperature which can be up to 270 °C.

Purpose

Furfuryl alcohol can be activated to a highly reactive compound by sulfotransferases in the human metabolism. This sulfated compound can react with the DNA forming adducts and induce mutations. As coffee is practically the only known commodity which contributes to the exposure the purpose of the experiments was to investigate the formation and measure the concentrations in coffee which will be a contribution to estimate the exposure to furfuryl alcohol.

Methods:

HPLC analysis is done using a C8-RP measuring the UV absorption at 217 nm.

Roasting is carried out using 80 g of coffee in a Probat laboratory roaster (normally ca. 8 min).

Results:

In the standardized coffee brews the concentration of furfuryl alcohol is in the range of 55 to 68 µg/ml. Practically all furfuryl alcohol is extracted during brewing. The formation kinetics show a peak quickly after the onset of roasting and after that a decrease, which can be attributed to evaporation and polymerisation. The furfuryl alcohol emission during roasting, is high (up to 57%) leading to a lower amount of furfuryl alcohol determined in samples roasted under these conditions.

The maximum concentration of furfuryl alcohol is reached faster with higher roasting temperatures. It has to be pointed out that the highest amount of furfuryl alcohol observed was at 240 °C (512 µg/g) and that the amount of furfuryl alcohol produced at 180 °C was the lowest in the experiments described here (92 µg/g).

Conclusions:

Furfuryl alcohol is formed during roasting of coffee. At present, it is not possible to reduce the amount of furfuryl alcohol in the coffee without changing the roasting conditions significantly.

Zhodnocení reformulací masných výrobků přidavkem ořechů

Hrubá M., Pivoňka J., Kulišťáková Cahlíková N., Kuna M., Rajchl A.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Výskyt chronických neinfekčních onemocnění (především obezity, hypertenze, cukrovky 2. typu a aterosklerózy) je v posledních letech na vzestupu. Tato onemocnění nevykazují příznaky po dobu několika let až desetiletí. Mezi rizikové faktory chronických neinfekčních onemocnění patří nesprávná výživa a nedostatek pohybové aktivity. Za problematický je považován především nadměrný příjem soli, cukrů a nasycených mastných kyselin. Spotřebitelé vnímají obohacování potravin prostřednictvím čistých izolátů živin nebo přídatných látek spíše negativně, proto je za cestu zlepšování výživové hodnoty reformulovaných výrobků množné považovat například přidavek netradičních, avšak pro spotřebitele atraktivních a známých složek, jako jsou například suché skořápkové plody. Přídavek těchto složek je však mnohdy z technologických důvodů problematický. Cílem studie bylo navrhnout receptury masných výrobků se sníženými obsahy nasycených mastných kyselin a obohacenými o složky s obsahem polynenasycených mastných kyselin. V rámci studie byly analyzovány dostupné masné výrobky v tržní síti na obsah základních živin a profil mastných kyselin a dále proběhla testovací výroba měkkých salámů s přidavkem suchých skořápkových plodů a lněné vlákniny.

Evaluation of reformulation of meat products by adding nuts.

The incidence of chronic non-infectious diseases (mainly obesity, hypertension, type 2 diabetes and atherosclerosis) has been on the rise in the recent years. These diseases do not show symptoms for several years to decades. Risk factors for chronic non-infectious diseases include poor nutrition and lack of physical activity. In particular, excessive intake of salt, sugars and saturated fatty acids is considered problematic. Consumers perceive food enrichment through pure nutrient isolates or additives rather negatively, so for example, the addition of unconventional but attractive and well-known ingredients such as dry nuts is considered a way to improve the nutritional value of the reformulated products. However, the addition of these components is often problematic due to production reasons. The aim of the study was to design recipes of meat products with reduced saturated fatty acids content and enriched with ingredients with polyunsaturated fatty acids. Within the study were analysed available meat products on the market for basic nutrient content and fatty acids profile and furthermore test production of soft sausages with the addition of dry nuts and flax fibre took place.

Porovnání kvality masových konzerv

Beňo F., Pohůnek V., Šviráková E., Ševčík R.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Údržnost a kvalita sterilovaných masových konzerv byla a stále je důležitým tématem. K hodnocení jejich kvality a zdravotní nezávadnosti se využívají především chemické a mikrobiologické parametry. Ještě před druhou světovou válkou převládala domácí výroba konzerv nad průmyslovým zpracováním. U těchto druhů zpracování se lišily i využití obalové materiály, zatímco průmysl dával přednost pevným kovovým obalům, u domácích konzerv převládalo balení do skleněných obalů. V práci jsou porovnávány kvalitativní znaky současně vyráběných produktů s produkty, které byly vyrobeny v domácích podmínkách v době druhé světové války. K jejich výrobě byly využity zavařovací sklenice REX od firmy O. Löwy – sklárna Mštinov (1919-1938). K posouzení kvality zpracování masných výrobků byl hodnocen výskyt sporulujících aerobních mikroorganismů (*Bacillus spp.*) a anaerobních mikroorganismů (*Clostridium spp.*), koncentrace sekundárních oxidačních produktů lipidů (TBARS), číslo kyselosti, analýza těkavých látek, obsah masa, celkový obsah soli a senzorická analýza. V žádném ze vzorků nebyly nalezeny sporulující aerobní mikroorganismy, ale ve čtyřech z pěti vzorků starých konzerv byly nalezeny sporulující anaerobní mikroorganismy v rozmezí 101-102 KTJ/g. Ostatní sledované kvalitativní znaky byly srovnatelné s dnes vyráběnými produkty.

Comparison of the quality of the meat cans.

The maintenance and quality of sterilized meat cans has been and still is an important topic. In particular, chemical and microbiological parameters are used to assess their quality and health safety. Even before World War II., domestic canned production dominated over industrial processing. The used packaging materials differed in these types of processing, while the industry preferred solid metal packaging, then the packaging of the glass cans was predominant in domestic cans. This work compares the qualitative features of currently manufactured products with products that were produced under domestic conditions during the World War II. REX glass jars from O. Löwy - glassworks Mštinov (1919-1938) were used for their production. In order to assess the quality of meat products in these jars, the occurrence of sporulating aerobic microorganisms (*Bacillus spp.*) and anaerobic microorganisms (*Clostridium spp.*), concentration of secondary lipid oxidation products (TBARS), acid number, volatile compounds analysis, meat content, total salt content and sensory analysis were evaluated. None of sporulating aerobic microorganisms were found in any of the samples, but sporulating anaerobic microorganisms in the range of 101-102 CFU/g were found in four of the five old canned samples. Other monitored quality characteristics were comparable with today manufactured products.

Technika sp-ICPMS – účinný nástroj pro stanovení anorganických nanočástic v životním prostředí a v potravinách

Koplík R.¹, Revenco D.¹, Hakenová M.¹, Mestek O.²

¹ Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

² Ústav analytické chemie, VŠCHT Praha

Technika sp-ICPMS slouží pro stanovení anorganických nanočástic a k charakterizaci koloidních systémů anorganických materiálů. Jde o poměrně novou techniku anorganické hmotnostní spektrometrie, která využívá velmi vysokou frekvenci měření signálu a umožňuje tak zaznamenávat přítomnost jednotlivých anorganických částic (tj. např. částic kovů nebo jejich oxidů) v analyzované disperzi. Při vysoké frekvenci měření je každá částice zaznamenána jako pík, jehož plocha je přímo úměrná hmotnosti částice, resp. třetí mocnině průměru částice (za předpokladu kulového tvaru). K analýze je třeba vzorky připravit ve formě dostatečně zředěných disperzí, aby se přiměření zabránilo překryvu dvou nebo více nanočástic v jednom píku, což má pak za následek podhodnocení počtu částic a nadhodnocení velikosti částic. Pro správnost stanovení počtu částic je nezbytně nutné přesně určit průtok vzorku a pomocí standardní disperze nanočástic stanovit transportní účinnost. Z transportní účinnosti a hodnoty průtoku vychází výpočet koncentrace počtu částic ve vzorku.

Tuto techniku využíváme ke stanovení stříbrných nanočástic (Ag NPs) ve vzorcích vod, v kosmetických přípravcích a obohacených potravinách. Obvyklý pracovní rozsah měření velikosti částic je 20 až 100 nm (v hmotnostním vyjádření 0,04 až 5,5 fg). V prvních experimentech s potravinami jsme se zaměřili na chování Ag NP přidávaných do potravin (pšeničné mouky) během digesce za simulovaných gastrointestinálních podmínek. Zaznamenali jsme částečný úbytek počtu nanočástic a mírné zmenšení jejich velikosti. Skutečnost, že stříbrné nanočástice zčásti přetrvávají, znamená, že se jako takové mohou vstřebávat a vstupovat do vnitřních orgánů těla. Vzhledem k dosud nedostatečně objasněnému možnému škodlivému působení intaktních nanočástic v těle je nutné kontaminaci potravin anorganickými nanočásticemi věnovat zvýšenou pozornost.

Single particle ICPMS – an efficient tool for the determination of inorganic nanoparticles in environmental and food samples.

Single particle ICPMS represents a new approach of inorganic mass spectrometric analysis that enables the quantification of inorganic nanoparticles (e.g. metals and metal oxides) as well as the determination of their size distribution. This technique utilises a high frequency data acquisition that can resolve the signals of individual particles. The corresponding individual signals are recorded as individual peaks. The number of peaks recorded during the analysis time is proportional to the particle number concentration N [ml⁻¹], while the area of each individual peak is proportional to the particle mass m [fg] (or to the third power of particle diameter d [nm]). To avoid an overestimation of particle size and an underestimation of particle number,

the aqueous samples must be sufficiently diluted before analysis. Moreover, the sample aspiration flow should be carefully selected and precisely determined, as this parameter influences the transport efficiency and it is necessary to calculate particle number concentration.

We applied this technique for the determination of silver nanoparticles (Ag NPs) in natural waters, cosmetic products and the spiked food samples. The common size range of Ag NPs, which can be reliably determined, is approx. from 20 to 100 nm and the corresponding mass range is 0.04 to 5.5 fg. Our experiments focused on the fate of Ag NPs added to food during simulated gastrointestinal digestion indicate that the average diameter of the NPs is decreased, but at least a part of them persists in the food digestate. With respect to possible toxic effects of inorganic nanoparticles absorbed from contaminated food, their use in various technologies should be carefully considered. Further studies of the fate of inorganic nanoparticles in the environment and in the food chain are therefore needed.

METROFOOD - výzkumná infrastruktura v EU a v ČR

Kouřimská L.¹, Klouček P.², Páček L.³

¹ Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky;

² Katedra kvality a bezpečnosti potravin;

³ Centrum projektů, inovací a transferu technologií, Česká zemědělská univerzita v Praze

METROFOOD-CZ (Infrastruktura pro propagaci metrologie v potravinářství a výživě v České republice) je nová velká výzkumná infrastruktura v oblasti potravin a výživy. Hlavním cílem METROFOOD-CZ je provozovat a podporovat nový interdisciplinární výzkum v oblastech od primární zemědělské výroby, zpracování a technologie potravin, až po kvalitu, autenticitu, bezpečnost a vysledovatelnost potravin, surovin a produktů. METROFOOD-CZ umožňuje využití špičkového přístrojového vybavení pro analýzu zemědělských produktů a potravin, možnost experimentů na pokusných políčkách a stájích, vývoj nových potravinářských výrobků a testování inovativních technologií a zároveň špičkové odborníky v oblasti agro-potravinářského sektoru i příslušné metrologii. METROFOOD-CZ sdružuje hlavní výzkumné instituce v oblasti primární zemědělsko-potravinářské produkce a kvality zemědělských produktů, výživy a potravin (ČZU v Praze), technologie a zpracování potravin (VÚPP Praha) a v oblasti chemie a analýzy potravin, bezpečnosti a kvality potravin (VŠCHT v Praze).

METROFOOD-CZ je českým národním uzlem evropské výzkumné infrastruktury METROFOOD-RI „Infrastructure for promoting metrology in food and nutrition“. Tato výzkumná infrastruktura sdružuje již 48 partnerů z 18 zemí. V roce 2018 byla zařazena na Cestovní mapu Evropského strategického fóra pro výzkumné infrastruktury (ESFRI RoadMap) v oblasti Health & Food. Evropské strategické fórum pro výzkumné infrastruktury je strategickým nástrojem pro rozvoj vědecké integrace Evropy a pro posílení jejího mezinárodního dosahu. RoadMap zahrnuje výzkumné infrastruktury celoevropského zájmu, které splňují dlouhodobé potřeby evropských výzkumných komunit. V souladu s tím vypracovalo MŠMT Cestovní mapu ČR velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj a inovace. METROFOOD-CZ je zapsán v tomto seznamu velkých infrastruktur.

METROFOOD - a research infrastructure in the EU and in the Czech Republic.

METROFOOD-CZ (Infrastructure for Promoting Metrology in Food and Nutrition in the Czech Republic) is a new large research infrastructure in the field of food and nutrition. The main goal of METROFOOD-CZ is to operate and promote new interdisciplinary research in primary agricultural production, food processing and technology, quality, authenticity, safety and traceability of food, raw materials and products. METROFOOD-CZ enables the use of state-of-the-art instrumentation for the analysis of agricultural products and foodstuffs, the possibility of experiments on experimental fields and stables, the development of new food products and testing of innovative technologies as well as top experts in the agro-food sector and relevant metrology. METROFOOD-CZ associates major research institutions in the field of primary agri-food production and quality of agricultural products, nutrition and food (CULS Prague), technology and food processing (FRIP Prague) and in the field of food chemistry and analysis, food safety and quality (ICT Prague).

METROFOOD-CZ is the Czech national node of the European research infrastructure METROFOOD-RI. This research infrastructure brings together 48 partners from 18 countries. In 2018, it was included in the RoadMap of the European Strategy Forum for Research Infrastructures (ESFRI RoadMap) in the domain Health & Food. The European Strategic Forum on Research Infrastructures is a strategic tool for developing Europe's scientific integration and strengthening its international reach. RoadMap includes research infrastructures of European interest that meet the long-term needs of European research communities. Accordingly, the Ministry of Education, Youth and Sports established the Czech Roadmap of large infrastructures in research, experimental development and innovation. METROFOOD-CZ is included in this list of large infrastructures.

METROFOOD-CZ, šance spolupráce pro výzkum i průmysl

Klouček P.¹, Kouřimská L.¹, Hajšlová J.², Pulkrabová J.², Urban M.³, Laknerová I.³

¹ ČZU v Praze;

² VŠCHT Praha;

³ Výzkumný ústav potravinářský Praha

METROFOOD-CZ je nová výzkumná infrastruktura v ČR v oblasti potravin a výživy. Hlavním cílem METROFOOD-CZ je provozovat a podporovat nový interdisciplinární výzkum v oblastech od primární zemědělské výroby, zpracování a technologie potravin, až po kvalitu a bezpečnost potravin a sledovatelnost surovin a produktů. METROFOOD-CZ umožňuje nejen využití špičkového přístrojového vybavení pro analýzu zemědělských produktů a potravin, možnost experimentů na pokusných políčkách a stájích, vývoj nových potravinářských výrobků a testování technologií, ale zároveň špičkové odborníky v oblasti agro-potravinářského sektoru. V rámci portfolia svých činností se METROFOOD-CZ zaměřuje na vývoj a validaci analytických metod pro stanovení kvality, bezpečnosti a autenticity potravin, krmiv a surovin, tvorbu nových referenčních materiálů pro analýzu potravin. V rámci otevřeného přístupu nabízí METROFOOD-CZ svoje unikátní experimentální i přístrojové kapacity vědecké i aplikační sféře ve formě expertních analýz, využití jedinečné analytické instrumentace, možnosti vývoje nových výrobků a testování hygienicko-toxikologické, nutriční a sensorické jakosti potravin. Koncovými uživateli mohou být veřejné a soukromé výzkumné laboratoře a výzkumné skupiny působící v různých oblastech (metrologie v potravinářství, chemie a analýza potravin, složení potravin, výživa, kvalita a bezpečnost potravin, falšování potravin a surovin, technologie zpracování zemědělských produktů a výroba potravin, zemědělská prvovýroba apod.), potravinářské společnosti, spotřebitelé, instituce, dozorové orgány a služby. Kromě toho nabízí METROFOOD-CZ i služby v oblasti vzdělávání odborníků i veřejnosti, výzkumu vývoji, možnosti přístupu do databází složení potravin, analytických metod a kontaktů na mezinárodní odborníky v oblasti kvality potravin a výživy.

METROFOOD-CZ, chance for cooperation with research and industry.

METROFOOD-CZ is the new Research Infrastructure in the Czech Republic in the field of agriculture, nutrition and food sciences which addresses a multidisciplinary field requiring expertise in e.g. chemistry, biology, biochemistry, nutrition, dietetics, toxicology, food technology, general metrology, environmental sciences, agro-ecology, agronomy and environmental chemistry. It will deliver many different services addressed to different categories of users: researchers/academics, food control and inspection agencies, Food Business Operators (FBOs), consumers and more in general citizens. The end-users could be: public and private research laboratories and research groups operating in different fields (metrology, analytical chemistry, food analysis, food composition and nutrition research; food security; food quality & safety; food processing; epidemiological studies and risk analysis); food companies; institutions and services (education, research, extension, input supply) that support and connect demand and supply and the government policies regarding health, nutrition and agriculture; who seek to meet specific objectives of food security, food quality, production efficiency, livelihoods and environmental conservation in both the medium and long term. METROFOOD-CZ creates the bridge between metrology and the application fields of agriculture, food quality and safety, food traceability, human health and nutrition, sustainability and environmental safety. The main tools will be cooperation, support and communication.

Pondělí 27.5. až středa 29.5. - postery (posters)

1. Vliv inokulace *F. culmorum* na kvalitu šesti odrůd pšenice

Jirsa O., Polišínská I., Sedláčková I.

Agrotest fyto, s.r.o.

Cílem této studie bylo sledovat vliv infekce *F. culmorum* na parametry kvality a hladiny deoxynivalenolu (DON) v pšeničném zrně a mouce. Materiál použitý v této studii zahrnoval šest odrůd pšenice ozimé (Dagmar, Genius, Julie, Lear, Matchball a Tobak), pěstovaných na dvou lokalitách, a to jak s inokulací, tak i bez ní. Obsah DON byl stanoven metodou ELISA. Stanovení kvalitativních parametrů (objemová hmotnost, obsah hrubých bílkovin a mokrého lepku, gluten index, Zeleného test, číslo poklesu, farinograf, pokusné pečení) vycházelo z příslušných norem (CSN).

Effect of *F. culmorum* inoculation on the quality of six wheat varieties.

The aim of this study was to investigate the effect of *F. culmorum* infection on quality parameters and deoxynivalenol (DON) levels in wheat grain and flour. Material used in this study included six varieties of winter wheat (Dagmar, Genius, Julie, Lear, Matchball and Tobak) grown in two locations, both inoculated and non-inoculated. The DON content was determined by ELISA. The determination of qualitative parameters (test weight, crude protein content and wet gluten, gluten index, Zeleny test, falling number, farinograph, test baking) was based on the relevant standards (CSN).

2. Možnosti zvýšení nutriční hodnoty pomazánek přidáním vlákniny a pseudoobilovin

Šmídová Z., Mašková E., Mutalová K., Málková H.

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

V současné době se vzhledem k většímu množství lidí trpících civilizačními nemocemi začínají uplatňovat reformulace různých výrobků s cílem zvýšit jejich nutriční hodnotu.

Předmětem této práce je vývoj pomazánky na bázi tvarohu a pseudoobilovin, s přidavkem brokolice. Pomazánka je obohacena vlákninou, jejímž zdrojem je lněná vláknina a inulin. Pseudoobiloviny představují cenný zdroj esenciálních aminokyselin, na rozdíl od klasických obilovin (pšenice, žito, oves, oves a jejich křížence), též vlákniny a obsahují i polynenasycené mastné kyseliny. Další důležitou složkou pomazánky je řepkový olej, výborný zdroj nenasycených mastných kyselin ve vhodném poměru. Takto reformulovaný výrobek představuje pro konzumenta vhodný zdroj cenných živin.

Práce vznikla rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace VÚPP, v.v.i. za rok 2019, číslo rozhodnutí MZE-RO0319 a projektu výzkumné infrastruktury METROFOOD-CZ (grant MŠMT: LM2018100) včetně jejího zařízení.

The possibility of increasing the nutrition value of spreads by adding dietary fiber and pseudocereals.

According to increasing number of people suffering from chronic diseases caused by Western life style more emphasis is given to reformulation of various foods in order to improve their nutrition value.

The aim of this work was to develop a spread based on cream cheese and pseudocereals with the addition of broccoli. The spread is enriched with dietary fibre, whose sources are flax seed fibre and inulin. Pseudocereals represent a valuable source of essential amino acids, unlike the classical cereals (wheat, barley, rye and oat and their cross-breeds) as well as a source of dietary fibre and contain polyunsaturated fatty acids, too. Another important component of the spread is the rape seed oil, rich in unsaturated fatty acids in a proper ratio. Thus, the reformulated food products represent for the consumer a good source of valuable nutrients.

The work was supported by the Institutional support of the Ministry of Agriculture for a long-term concept development of the research organization Food Research Institute Prague, p.r.i., for the year 2019, No. MZE-RO0319 and by METROFOOD-CZ research infrastructure project (MEYS Grant No: LM2018100) including access to its facilities.

3. Bezlepkové pečivo z pseudocereálií obohacené o bílkoviny a vlákninu

Šmídová Z., Málková H., Mašková E., Mutalová K.

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

Pro lidi s nesnášenlivostí lepku představuje bezlepková výživa jedinou možností léčby, a tato dieta musí být celoživotní. Na trhu dostupné bezlepkové výrobky jsou většinou vyrobeny na bázi různých škrobů, obsahují větší množství tuků, energie, ale nižší obsah kvalitních bílkovin, vlákniny, některých minerálních látek a vitaminů B komplexu, což má vliv na jejich nutriční hodnotu. V tomto ohledu představují pseudoobiloviny vhodnou surovinu, protože mají vyvážené složení esenciálních aminokyselin, obsahují vlákninu a též nenasycené mastné kyseliny (kyselinu linolovou), mnohé minerální látky, vitaminy a další biologicky významné látky (flavonoidy a fenolové kyseliny).

Cílem práce byl vývoj bezlepkového trvanlivého slanečného pečiva s vyšší nutriční hodnotou s ohledem na obsah bílkovin a vlákniny. Výrobek je připravený na bázi tvarohu a mouky z pseudoobilovin (např. pohanka, quinoa), s přidáním mouky z dalších bezlepkových obilovin (např. čirok). Díky těmto surovinám představuje pečivo výborný zdroj esenciálních aminokyselin. Výrobek byl dále obohacen lněnou vlákninou. S ohledem na použité složky je tento bezlepkový výrobek pro konzumenta vhodným zdrojem cenných živin.

Práce vznikla v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace VÚPP, v.v.i. za rok 2019, číslo rozhodnutí MZE-RO0319 a projektu výzkumné infrastruktury METROFOOD-CZ (grant MŠMT: LM2018100) včetně jejího zařízení.

Gluten-free biscuits made from pseudocereals enriched with proteins and dietary fiber.

For the people with gluten intolerance the lifelong gluten-free diet is the only therapy possibility. Gluten-free products available on the market consist mainly of various starches, and contain larger quantities of fat and energy but lower content of high-quality proteins, dietary fiber, some minerals and B complex vitamins, with a consequence on the nutrition value of the products. With respect to this pseudocereals constitute suitable ingredients, containing balanced essential amino acids composition, dietary fiber, unsaturated fatty acids (linoleic acid), minerals, vitamins and other biologically important substances (flavonoids and phenolic acids).

The aim of the work was to develop gluten-free long-life biscuits with higher nutrition value due to the content of proteins and dietary fiber. The product is prepared on the basis of creamy cheese (cottage cheese) and flour from pseudocereals (e.g. buckwheat, quinoa) with the addition of other gluten-free flours (e.g. sorghum). Thanks to these ingredients the biscuits represent a valuable source of essential amino acids. The product was enriched with flax seed fiber, too. Due to the used ingredients this gluten-free product represents for the consumer a good source of valuable nutrients.

The work was supported by the Institutional support of the Ministry of Agriculture for a long-term concept development of the research organization Food Research Institute Prague, p.r.i., for the year 2019, No. MZE-RO0319 and by METROFOOD-CZ research infrastructure project (MEYS Grant No: LM2018100) including access to its facilities.

4. Fortifikace vaflí syrovátkovým proteinovým koncentrátem

Laknerová I., Mutalová K., Málková H., Švejdová A., Novotná P.

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

Jedním z aktuálních trendů v segmentu zdravé výživy jsou výrobky s vysokým obsahem proteinů, luštěnin a také veganské, bezlepkové a bezlaktózoové potraviny. Tento trend je odrazem dynamicky rostoucího zájmu spotřebitelů o kvalitní potraviny s důrazem na zdravý životní styl. Roste zájem o výrobky

s inovativní a vylepšenou recepturou s přidanou hodnotou ve formě zdravotních benefitů. Syrovátkový proteinový koncentrát (WPC) byl v receptuře vafelí použit jako vysoce kvalitní zdroj bílkovin. Pšeničná mouka, která je hlavní surovinou při jejich přípravě a má ne zcela vyvážené aminokyselinové spektrum, byla nahrazena 10, 20 a 30 % WPC. U takto připravených vzorků vafelí byly analyzovány některé výživové a senzorické vlastnosti.

Vzorek s 30% přídavkem WPC, při zachování velmi dobré senzorické jakosti, byl navíc obohacen kurkumou, která má kromě antioxidačních vlastností i sekundární barvicí účinek. Antioxidační potenciál byl určen pomocí celkového obsahu polyfenolů (Folin-Ciocalteuovou metodou) a celková antioxidační aktivita dvěma metodami (DPPH a FRAP).

Poděkování: Práce vznikla za podpory projektu výzkumné infrastruktury METROFOOD-CZ, grant MŠMT: LM2018100 a za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZE-RO0318

Klíčová slova: syrovátkový proteinový koncentrát, vafle, senzorická analýza, antioxidanty

Waffles fortified by whey protein concentrate.

One of the current trends in the healthy food segment are products with high protein and legumes contents, as well as vegan, gluten-free and lactose-free foods. This trend reflects the dynamically growing interest of consumers in quality food with emphasis on healthy lifestyle. Interest in products with innovative and improved formula with added value in the form of health benefits is increasing. Whey Protein Concentrate (WPC) was used as a source of high quality protein in the waffle formula. Wheat flour which is the main raw material in their preparation and has not fully balanced amino acid spectrum has been replaced by 10, 20 and 30% of WPC. Some nutritional and sensory properties have been analyzed in prepared waffle samples. A sample with 30% substitution of WPC, while maintaining a very good sensory quality, was additionally enriched with turmeric, which together with its antioxidant properties also has a secondary colouring effect. Antioxidant potential was determined by the total polyphenol content (Folin-Ciocalteu method) and total antioxidant activity by two methods (DPPH and FRAP).

Acknowledgments: This work was supported by METROFOOD-CZ project MEYS Grant No: LM2018100 and by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic, institutional support MZE- RO0318.

Key words: whey protein concentrate, waffles, sensory analysis, antioxidants

5. Volně vážené saláty v bezlepkové dietě

Rysová J., Novotná P.

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

V posledních letech stoupá počet osob trpících intolerancí lepku. Mezi tyto intolerance lepku patří alergie na pšeničnou bílkovinu, celiakie, Duhringova dermatitida, glutenová ataxie a neceliakální glutenová senzitivita. Základním léčebným opatřením u těchto chorob je důsledné dodržování bezlepkové diety.

Sortiment bezlepkových potravin se neustále rozšiřuje, ale v oblasti polotovarů a rychlého občerstvení je vnímán jako nedostatečný. Proto jsme provedli stanovení lepku v souboru vzorků volně navažovaných salátů z přirozeně bezlepkových surovin. Byly testovány saláty majonézové, rybí i zeleninové. Cílem práce bylo ověřit možnou neúmyslnou kontaminaci lepkem a možnost zařazení salátů do bezlepkové diety. Vzorky salátů byly zakoupeny v supermarketech i malých prodejnách potravin. Zdrojem kontaminace by mohlo být koření, uzeniny nebo další specifické složky. Ke kontaminaci by mohlo teoreticky dojít i v průběhu skladování a při prodeji. Na stanovení lepku byla využita sendvičová ELISA souprava Ridascreen Gliadin (R-Biopharm AG, R7001) využívající tzv. R5 protilátku proti gliadinu. Obsah lepku ve všech testovaných salátech byl nižší než Nařízením 828/2014 daný limit pro bezlepkové potraviny (20 mg lepku / kg potraviny ve stavu určeném k prodeji), a proto je možné tyto saláty využít do bezlepkové diety.

Práce vznikla za podpory projektu výzkumné infrastruktury METROFOOD-CZ, grant MŠMT: LM2018100 a za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZE-RO0318.

Counter salads in a gluten-free diet.

The number of people suffering from gluten intolerance has been increasing in recent years. These gluten intolerances include wheat protein allergy, celiac disease, Duhring's dermatitis, gluten ataxia and non-celiac gluten sensitivity. The basic therapeutic measure for these diseases is strict adherence to gluten-free diet.

The assortment of gluten-free foods increases constantly, but it is unsatisfactory in the convenience foods and in fast food sectors. Therefore, we performed gluten determination in a set of samples of counter salads from naturally gluten-free ingredients. The aim of this work was to check these salads for possible unintentional gluten contamination and to check the possibility of this salads use in gluten-free diet. Mayonnaise salads, fish and vegetable salads were tested, the samples of salads were purchased in supermarkets and also in small food stores. The source of contamination could be spices, smoked meat products or other specific ingredients. Contamination could theoretically occur also during salads storage and sale.

Ridascreen Gliadin sandwich ELISA kit (R-Biopharm AG, R7001) using R5 anti gliadin antibody was used for gluten determination. The gluten content in all tested salads was lower than the limit for gluten-free foods (20 mg gluten / kg of food in a state intended for sale) given in Regulation 828/2014, therefore these salads can be used in a gluten-free diet.

This work was supported by METROFOOD-CZ project MEYS Grant No: LM2018100 and by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic, institutional support MZE-RO0318.

6. Hodnocení kvalitativních parametrů máku setého (*Papaver somniferum*) pomocí FT-NIR spektroskopie

Endlová L., Rychlá A., Vrbovský V.

OSEVA vývoj a výzkum, s.r.o.

Cílem práce bylo optimalizovat využití metody spektroskopie v blízké infračervené oblasti s Fourierovou instrumentací (FT-NIRS) pro stanovení obsahu oleje, skladby mastných kyselin v semeni a obsahu morfinu v makovině genových zdrojů kolekce Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiverzity a šlechtitelského materiálu máku setého. Byly vyvinuty FT-NIR kalibrační modely pro stanovení hlavních kvalitativních znaků máku setého, které se při šlechtění této plodiny sledují. Pro sestavení FT-NIR kalibračních modelů byla využita data naměřená referenčními rutinně využívanými metodami. Korelace mezi získanými spektry a analytickými daty byla provedena pomocí regresního algoritmu PLS. Přístupnost dat o kvalitativních parametrech genetických zdrojů máku setého umožní uživatelům materiálů, především z řad šlechtitelů, možnost cílenějšího výběru.

A qualitative evaluation of the breadseed poppy.

The aim of this work is to optimize the use of Fourier-Transform Near Infrared Spectroscopy (FT-NIRS) to determine the oil content and fatty acid composition in the poppy seed and the morphine content of the poppy plant breeding material and gene sources of The Czech National Programme on Conservation and Utilization of Plant Genetic Resources and Agrobiodiversity. FT-NIR calibration models were developed to determine the main qualitative parameters of the breadseed poppy, which are tracked during the breeding stages of this crop. Routine methods of measuring reference data were applied to establish the FT-NIR calibration models. The correlation between the acquired spectra and analytical data was established using the PLS regression algorithm. Thanks to its speed and low-cost character as well as its sufficient accuracy, this method could be used during the breeding process of poppy, and it could become a suitable tool for the qualitative analysis of a wide range of breeding materials, as is currently the case for rapeseed. Within the framework of the National programme, the data published on the qualitative parameters of poppy genetic resources by IS GRIN Czech will enable users of materials, especially breeders, for a more precise selection of parental components.

7. Vliv máčení a klíčení na obsah galaktooligosacharidů v semenech hrachu

Pečenková N., Pinkrová J., Novotná P., Houška M.

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

Hrách je nedílnou součástí jídelníčku obyvatel střední Evropy už stovky let. Luštěniny se svým nutričním složením řadí k významným potravinám v boji s civilizačními onemocněními typu diabetes mellitus II. typu, obezita, vysoký krevní tlak atd. Avšak konzumace hrachu, a luštěnin obecně, klesá, což je zejména způsobeno jejich antinutričními vlastnostmi jako je flatulence a meteorismus. Oba problémy jsou z větší části způsobeny právě obsahem galaktooligosacharidů. Lidský organizmus postrádá enzym α -galaktosidázu, který by byl schopný je štěpit v tenkém střevu. K jejich eliminaci tedy dochází až v tlustém střevu a to za pomoci mikroorganismů a za následného vzniku mastných kyselin s krátkými řetězci a plynů (vodík, oxid uhličitý, metan). Tyto nepříjemné problémy lze odstranit klíčením luštěnin. Pomocí HPLC byla provedena analýza 8 vzorků hrachu: suchého, máčeného po 24 h a klíčeného. Odebírání vzorků klíčeného hrachu probíhalo každé 4 hodiny, celková doba klíčení byla 24 hodin. Množství vyšších oligosacharidů postupem času klesalo díky svému štěpení na nižší formy oligosacharidů. Celkový počet sacharidů tudíž zůstával přibližně stále stejný.

Práce vznikla za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZE-RO0318 a za podpory projektu výzkumné infrastruktury METROFOOD-CZ, grant MŠMT: LM2018100.

The Effect of Soaking and Germination on the Amount of Galactooligosaccharides in Peas.

Pea seeds have been significant part of the diet of the inhabitants of Central Europe. Legumes and their nutritive value are one of the most important foods as means of fight against lifestyle diseases (II. diabetes mellitus, obesity, high blood pressure, etc.). The consumption of peas and legumes generally decreases. Probably it is caused by their antinutritive effect as the flatulence and the meteorism. The both problems are caused by the absence of the α -galactosidase enzyme in the human small intestine. So their elimination takes place in the large intestine by microorganisms and the subsequent formation of short chain fatty acids and gases (hydrogen, carbon dioxide, methane). These troublesome problems can be eliminated by legumes germination. We made the HPLC analysis of 8 pea samples: a dry, a 24 hours soaked and germinated. The total time of germination was 24 hours; samples were taken every 4 hours. The amount of higher oligosaccharides decreased over time due to its cleavage to lower forms of the oligosaccharides. The total number of saccharides remained approximately the same.

This work was supported by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic, institutional support MZE-RO0318 and by research infrastructure project METROFOOD-CZ, MEYS Grant No: LM2018100.

8. Prodloužení trvanlivosti minimálně opracované zeleniny

Horsáková I., Miasniková K., Pohůnek V., Rajchl A.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Trvanlivost čerstvé listové zeleniny je značně omezena z důvodu vysoké kontaminace mikroorganismů na povrchu. Tyto mikroorganismy často pocházejí z místa původu zeleniny, neřídka však kontaminují zeleninu během dopravy, skladování nebo zpracování. Vzhledem k použití zeleniny k přípravě ready-to-eat potravin, jako jsou saláty, bagety a podobně, je naprosto nezbytné zajistit její mikrobiologickou nezávadnost pro spotřebitele. Jedním z často používaných způsobů ošetřování je máčení zeleniny do roztoků kyselin a/nebo jejich solí, běžně o koncentracích 0,5 – 3 % po dobu 1 – 5 min. Tento princip byl využit i v naší studii, kdy byly pro ošetření listové zeleniny (špenát) použity roztoky kyseliny mléčné a octové a jejich vápenaté soli na snížení počtů povrchové mikroflóry. Při experimentech byly sledovány například koliformní bakterie, plísně, kvasinky a počty mezofilních a fakultativně anaerobních mikroorganismů. Byl sledován vliv ošetření na její křehkost, hodnoceny byly i organoleptické vlastnosti ošetřené zeleniny před a po zákroku.

Prolongation of durability of minimally processed vegetables.

The durability of fresh leafy vegetables is greatly reduced because of the high microbial contamination on the surface. These microorganisms often come from the place of origin of vegetables, but they often contaminate vegetables during transport, storage or processing. Due to the use of vegetables to prepare ready-to-eat foods such as salads, baguettes and the like, it is absolutely necessary to ensure their microbiological safety for consumers. One of the frequently used methods of treatment is dipping vegetables into the solutions of acids and/or salts thereof, usually at concentrations of 0.5 - 3% for the time from 1 to 5 minutes. This principle was also used in our study, where solutions of lactic and acetic acid and their calcium salts were used to treat leafy vegetables (spinach) to reduce surface microflora. For example, coliform bacteria, mould, yeasts and numbers of mesophilic and facultatively anaerobic microorganisms were investigated. The influence of the treatment on its fragility was monitored, and the organoleptic properties of the treated vegetables were evaluated before and after the procedure.

9. Thiolany vznikající při zpracování cibule

Štefanová I.¹, Zápál J.², Moos M.³, Kuzma M.², Kubec R.¹

¹ Katedra aplikované chemie, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích;

² Laboratoř charakterizace molekulární struktury, Mikrobiologický ústav AV ČR v Praze;

³ Laboratoř analytické biochemie a metabolomiky, Biologické centrum AV ČR v Českých Budějovicích

Cibule kuchyňská (*Allium cepa*) zaujímá první pozici v celosvětové produkci česnekovitých rostlin a je běžnou součástí stravy lidí všech kontinentů. Předmětem velkého počtu vědeckých studií se staly zejména rozmanité organosírné sloučeniny, které jsou nejenom nositeli typických organoleptických vlastností cibule, ale vykazují také výraznou biologickou aktivitu.

Struktura či mechanismy tvorby celé řady těchto sloučenin, v některých případech technologicky nežádoucích, však zůstávají i nadále nezodpovězeny. Typická štiplavá chuť a slzotvorné vlastnosti cibule byly až dosud spojovány především s thiosulfináty a propanthial-S-oxidem, které se tvoří při narušení pletiva cibule enzymově katalyzovaným rozkladem isoalliinu. Tato práce ukazuje, že skupina organosírných sloučenin spontánně vznikajících při kulinárním i průmyslovém zpracování cibule je ovšem mnohem rozsáhlejší.

Podářilo se izolovat a identifikovat několik nových skupin organosírných sloučenin strukturně odvozených od 3,4-dimethylthiolanu, které jsou spontánně tvořeny během zpracování cibule. Mezi tyto látky patří 5-hydroxy-3,4-dimethylthiolan-2-thion (cepadithiolakton A, C₆H₁₀OS₂), který je vůbec prvním známým, přirozeně se vyskytujícím zástupcem dithiolaktonů. Za technologicky velmi nežádoucí, zejména pro svou intenzivně hořkou chuť, lze označit dosud nepopsanou skupinu organosírných sloučenin, které získaly označení allithiolany. Dalšími nalezenými sloučeninami jsou onioniny A–C a cepathiolany A–C. Byly studovány organoleptické vlastnosti těchto sloučenin, mechanismy jejich tvorby i jejich úloha v procesu technologicky nežádoucího růžovění cibule.

Thiolanes formed during onion processing.

Onion (*Allium cepa*) is the most cultivated alliaceus species worldwide, being used in nearly all national cuisines. The typical organoleptic properties of onion can be mostly attributed to various organosulfur compounds that have been the object of many scientific reports.

However, the identity or formation pathways some of these compounds, in many cases technologically undesirable, have remained completely unknown. The characteristic biting taste and lachrymatory effects of onion are attributed thiosulfates and propanethial S-oxide, respectively, that are formed by enzymatically mediated conversion of isoalliin upon tissue disruption. This study shows that the family of organosulfur compounds spontaneously formed in onion during food-industry or culinary usage is even more complex than though so far.

Several families of 3,4-dimethylthiolane-based compounds spontaneously formed upon cutting of onion were studied. We report the isolation of the first known example of a naturally-occurring dithiolactone, 5-hydroxy-3,4-dimethylthiolane-2-thione (cepadithiolactone A, C₆H₁₀OS₂). The compounds responsible for the bitter off-taste of processed onion were studied. This very large family of hitherto unknown compounds was trivially named allithiolanes. Onionins A–C and cepathiolanes A–C were also studied. Organoleptic properties of these 3,4-dimethylthiolanes and their role in the formation of the pink discoloration of processed onion were also evaluated.

10. Oxid siřičitý ve víně a ovlivnění jeho hladiny při skladování přidavkem vitamínu C

Bednář J., Esterková L

VFU Brno, Ústav gastronomie

Při stabilizování vín a jejich ochraně proti stárnutí, především proti oxidačním procesům se používá oxid siřičitý. Přes rozsáhlou diskuzi o jeho zdravotním riziku je zatím těžce nahraditelný. Je ovšem možno podpořit jeho účinek a tím umožnit snížení jeho obsahu ve víně různými látkami. V této práci bude pozornost zaměřena na vitamín C jako látku s významnými oxidoredukčními vlastnostmi. Jako vzorky byla použita mladá vína od malovýrobců, kteří nedisponují špičkovou technologií. Vína pocházela ze tří vinařských podoblastí (Slovácká, Znojemská a Mikulovská). Bylo sledováno 14 vzorků bílých vín. Vína obsahovala oxid siřičitý v koncentracích 40 – 60 mg SO₂ · l⁻¹. Síření bylo provedeno roztokem hydrogensířičitanu amonného („Tekutá síra“). Následně byl do každého vína přidán vitamín C. Jeho výsledná koncentrace ve vzorcích byla 5 mg.l⁻¹. Jako kontrola byla zalahvována vína bez přidavku vit C. Hladina oxidu siřičitého byla následně stanovena po pěti a deseti měsících skladování. Stanovení proběhlo dle ČSN 560216. Vína fortifikovaná vitaminem C vykazovala vyšší hladinu volného oxidu siřičitého. Tím byl prokázán protektivní vliv vitamínu C v rámci ochrany vína před oxidací.

Sulfur dioxide in wine: Affecting its storage levels by ascorbic acid fortification.

Sulfur dioxide is widely used for its stabilizing and wine aging protective properties, but especially to protect wines against oxidation processes. Despite the extensive discussion of the health risks, sulfur dioxide is still difficult to replace. However, it's possible to promote its effect and by various substances reduce sulfur dioxide content in wine. This research was focused on the effect of ascorbic acid, as a substance with significant oxidoreduction properties, on the sulfur dioxide levels in 14 samples of young white wines. The wines were purchased from small-scale producers, who do not use any modern technologies in the wine production. The samples originated from three wine growing sub-regions (Slovakia region, Town of Znojmo and Town of Mikulov). The wines contained sulfur dioxide in the concentrations of 40 - 60 mg SO₂.l⁻¹. Sulfurization was carried out with a solution of ammonium bisulfite ("Liquid sulfur"). Subsequently, ascorbic acid was added to each wine. The final concentration of ascorbic acid in the samples was 5 mg.l⁻¹. As a control, wines without the addition of ascorbic acid were also stored. The sulfur dioxide levels were determined after five and ten months of storage. The determination was carried out in compliance with ČSN 560216. The results demonstrated that there were higher levels of free sulfur dioxide in wines fortified with ascorbic acid. Thereby, the role of ascorbic acid in the protection of wines against oxidation was confirmed.

11. Tolerance technologicky nežádoucích potravinových izolátů k vnějším kultivačním faktorům

Šviráková E., Loupancová K., Bambasová L.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

V potravinářském průmyslu je kladen velký důraz na nejenom na výrobu zdravotně bezpečných, nýbrž i jakostních, výrobků. Na snížené jakosti potravinářských surovin a finálních výrobků se často podílejí technologicky nežádoucí mikroorganismy, mezi které se řadí bakterie (například rodů *Bacillus*, *Escherichia* a *Klebsiella*), kvasinky (například rodu *Candida*) a plísně různých rodů. Biochemický potenciál těchto mikroorganismů vede ke vzniku závažných sensorických defektů, pokud jsou jimi výrobky kontaminovány.

Cílem této práce je zjistit toleranci technologicky nežádoucích potravinových izolátů, získaných z průmyslové výroby sýrů – konkrétně z prostředí soloven, k různým kultivačním teplotám, hodnotám pH kultivačních médií a koncentracím chloridu sodného, v laboratorních podmínkách. Pro experimenty bylo použito 10 průmyslových izolátů: *Bacillus* sp. (LEV 1022/17, LEV 1283/17), *Candida tropicalis* (LEV 1009/17, LEV 1282/17), *Escherichia coli* (LEV 682/17, LEV 687/17, LEV 1456/17) a *Klebsiella*

pneumoniae (LEV 700/17, LEV 1009/17, LEV 1082/17). Izoláty byly identifikovány na úroveň druhu na Výzkumném ústavu veterinárního lékařství v. v. i. pomocí metody MALDI-TOF MS. Tolerance izolátů byla zjišťována s využitím laboratorního bioreaktoru RTS-1C (výrobce: BioSan, LVA; distributor pro CZE a SVK: LABOSERV s.r.o.), pracujícího na principu optické spektrofotometrie (λ 850) v reálném čase, v módu kontinuálně míchaného objemu. Na základě zjištěných výsledků bylo konstatováno, že většina testovaných izolátů vykazovala růst v širším rozmezí hodnot pH 4,0–8,0, dále že rostla i mimo své optimální růstové teploty, a že tolerovala prostředí s chloridem sodným o koncentraci minimálně 5,0 hm. %. Tyto izoláty mohou působit v sýrařství negativně při vzniku různých sensorických defektů sýrů, syrovátky a syrovátkových nápojů. Výsledky této práce mohou být využity při účinném zvyšování jejich jakosti.

Tolerance of technologically undesirable food isolates to external cultivation factors.

In the food industry, great emphasis is placed not only on the production of safe, but also quality, products. Technologically undesirable microorganisms, such as bacteria (for example from the *Bacillus*, *Escherichia* and *Klebsiella* genera), yeasts (for example from the *Candida* genus) and fungi from various genera, often contribute to the reduced quality of food raw materials and final products. The biochemical potential of these microorganisms leads to serious sensory defects of products when there are contaminated. The aim of this work is to determine the tolerance of technologically undesirable food isolates obtained from the industrial cheese factory – specifically from the salt baths environment, to different cultivation temperatures, pH values of the cultivation media and sodium chloride concentrations, under laboratory conditions. Ten industrial isolates were used for the experiments: *Bacillus sp.* (LEV 1022/17, LEV 1283/17), *Candida tropicalis* (LEV 1009/17, LEV 1282/17), *Escherichia coli* (LEV 682/17, LEV 687/17, LEV 1456/17) and *Klebsiella pneumoniae* (LEV 700 / 17, LEV 1009/17, LEV 1082/17). The isolates were identified to the species level at the Veterinary Research Institute in Brno (CZE) using the MALDI-TOF MS method. Tolerance of isolates was determined using the laboratory bioreactor RTS-1C (the manufacturer: BioSan, LVA; distributor for CZE and SVK: LABOSERV Ltd.) operating on the principle of optical spectrophotometry (λ 850) in real time, in a continuously stirred volume mode. Based on obtained results, it was concluded that majority of tested isolates showed growth in the wider range of pH 4.0–8.0, further than they grew beyond their optimal growth temperatures, and that they tolerated sodium chloride at concentration minimally 5.0 wt. %. These isolates may have a negative effect on cheese production due to development of various sensory defects in cheese, whey and whey drinks. The results of this work can be used for effective improvement their quality.

12. Sledování obsahu rtuti v rybím mase

Macharáčková B., Slováčková V.

Ústav gastronomie, VFU Brno, FVHE

Cílem této práce byla kontrola obsahu rtuti v rybím mase. Celková rtuť byla stanovena pomocí jednoúčelového atomového absorpčního spektrometru (AMA 254), jehož výhodou je měření bez nutné předúpravy vzorku. Celkem bylo analyzováno 41 vzorků různých druhů ryb a různého původu. Nejvíce bylo vzorků kapra obecného ($n = 22$), cejna velkého ($n = 7$) a pstruha duhového ($n = 8$).

Vlastní analýza byla rozdělena dle druhu ryb, případně při větším množství vzorků, také dle lokality. Ve vyšetřovaných vzorcích se rozsah koncentrace rtuti pohyboval od $0,0042 \pm 0,0011$ mg/kg (kapr obecný ze Záhlnic) po $1,1084 \pm 0,0362$ mg/kg (candát obecný z Moravsko-slezské Harty). Vzorky ryb z Mušova, revíru Dyje 7, se pohybovaly v rozpětí hodnot obsahu rtuti od $0,0144 \pm 0,0007$ mg/kg do $0,1354 \pm 0,0013$ mg/kg. Zjištěné výsledky ukazují, že ryby ve většině případů vyhovují daným normám uvedených v Nařízení Komise č. 1881/2006. Pouze jeden vzorek byl nad limitem daným touto vyhláškou, proto by bylo vhodné analyzovat pro kontrolu obsahu rtuti větší množství vzorků z dané lokality.

Monitoring of mercury content in fish meat.

The aim of this work was to the control of mercury content in fish meat. Total mercury was determined using a single-purpose atomic absorption spectrometer (AMA 254), with the advantage of measuring without the pre-treatment of the sample. Altogether 41 samples of different fish species and origin were analyzed. Most samples were common carp ($n = 22$), bream ($n = 7$) and rainbow trout ($n = 8$).

The analysis itself was divided by the type of fish or in case of a large number of samples, also by location. In the tested samples, the mercury concentration ranged from $0,0042 \pm 0,0011$ mg/kg (the common carp from Záhlinice) to $1,1084 \pm 0,0362$ mg/kg (bream from Moravian-Silesian Harta). Fish samples from Mušov, Dyje 7, ranged for mercury values from $0,0144 \pm 0,0007$ mg/kg to $0,1354 \pm 0,0013$ mg/kg. The results found show that fish in most cases comply with the standards stated in Commission Regulation (EC) No 1881/2006. Only one sample was high above the limit given by this Regulation. Therefore, it would be advisable to analyze more samples from a given location to control mercury content.

13. Vliv přídavku zeleného čaje na kvalitu jemně mělněných salámů

Adamcová M., Pohůnek V., Kharoshka A., Ševčík R.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Oxidace patří mezi nejvýznamnější negativní procesy probíhající v masných výrobcích. Pro její zpomalení jsou v České republice používány antioxidanty, mezi které patří kyselina askorbová, isoaskorbová a jejich soli. V některých zemích však mohou být použity i syntetické antioxidanty butylhydroxyanisol (BHA) a butylhydroxytoluen (BHT). Tyto jsou spotřebiteli špatně přijímány a jsou hledány jejich „přírodní“ alternativy. Cílem této práce bylo posoudit možnost použití vodných výluhů čajovníku čínského (*Camellia sinensis* L) na oxidační stabilitu jemně mělněného salámu. Ve třech sériích byly v poloprovozních podmínkách vyrobeny jemně mělněné salámy s různými koncentracemi vodného výluhu zeleného čaje, přičemž byl zkoumán jejich vliv na oxidační stabilitu, barvu, pH a organoleptické vlastnosti. Z výsledků je patrné, že přídavek čaje pozitivně ovlivil hodnocené vlastnosti. Jeho použití by tedy bylo vhodné pro zvýšení oxidační stability jemně mělněných salámů.

Effect of the addition of green tea on the quality of soft salami.

Oxidation is one of the most significant negative processes in meat products. In the Czech Republic, antioxidants such as ascorbic acid, isoascorbic acid and their salts are used to slow it down the process. However, in some countries, synthetic antioxidants such as butylhydroxyanisole (BHA) and butylhydroxytoluene (BHT) might be used. Synthetic antioxidants are poorly accepted by consumers and their "natural" alternatives are being sought. The aim of this work was to assess the possibility of using water extracts of the *Camellia sinensis* for the improvement of oxidative stability of soft salami. In three series, soft salami sausages with different concentrations of green tea were produced under pilot plant conditions, and their effect on the oxidative stability, color, pH and organoleptic properties was investigated. The results showed that the addition of green tea positively influenced the evaluated properties. Thus, its use would be suitable for increasing the oxidative stability of soft salami sausages.

14. Vliv suchého a mokrého zrání na kvalitu hovězího masa

Beňo F., Pohůnek V., Nguyen Thi H., Ševčík R.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Jakost hovězího masa je úzce spojena s průběhem postmortálních změn. Významným faktorem ovlivňujícím jakost zejména hovězího masa je zrání, během kterého dochází ke zlepšení technologických a senzorických. Při správně vedeném způsobu zrání hovězího masa se zvyšuje jeho křehkost účinkem proteolytických enzymů vyskytujících se v mase. Tyto enzymy se podílejí na rozkládání bílkovin a pojivových tkání a dochází tak k rozvoji typické chuti a aroma hovězího masa. Existují dva technologické způsoby zrání hovězího masa, zrání suché a mokré (vakuové). Suché zrání je proces, kdy nezabalené jatečně upravené tělo nebo jeho část je umístěna do chladicí místnosti, kde je maso ponecháno při řízené teplotě, relativní vlhkosti vzduchu a definovaném proudění vzduchu. Během mokrého zrání je maso vakuově zabaleno do polymerní folie a je skladováno v prostředí s kontrolovanou teplotou po určitou dobu. Cílem této práce bylo zhodnotit zmiňované technologické způsoby zrání

a porovnat jejich vliv na kvalitu masa. Ke zhodnocení a porovnání způsobů zrání byly vybrány anatomické partie skotu: nízký roštěnec a květová špička, u kterých byla provedena analýza těkavých látek, stanovení obsahu kolagenu, tuku, analýza DART-TOF/MS, stanovení barvy a textury. Pro hodnocení textury byly porovnány vzorky hovězího masa před a po tepelném opracování, stejně tak i pro senzorické hodnocení.

Effect of dry and wet maturatin on the quality of the beef meat.

Quality of beef meat is closely associated with the course of post-mortem changes. An important factor influencing the quality of beef is the maturation, during which the technological and sensory properties are improved. With the correct way of maturation of beef meat, its brittleness is increased by the effect of proteolytic enzymes found in meat. These enzymes are involved in the breakdown of proteins and connective tissues, resulting in the development of the typical taste and aroma of beef meat. There are two technological methods of maturing beef meat, dry and wet (vacuum) maturation. Dry maturation is a process where an unpacked carcass or part thereof is placed in a cooling room where the meat is left at a controlled temperature, relative air humidity, and defined airflow. During wet maturation, the meat is vacuum packed into a polymeric bag and stored in a temperature controlled environment for a period of time. The aim of this work was to evaluate the mentioned technological maturation methods and to compare their influence on meat quality. For the evaluation and comparison of maturation methods, the anatomical parts of cattle were selected: sirloin and rump cap, for which the analysis of total volatile compounds, determination of collagen content and fat content, DART-TOF/MS analysis, color determination and texture were performed. For texture evaluation, beef samples were compared before and after heat treatment as well as for sensory evaluation.

15. Průzkum obsahu soli ve vybraných výrobcích dostupných na českém trhu

Rýdlová L., Čakarov P., Rajchl A.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Sůl je běžně používaný název pro chlorid sodný, jeden z hlavních zdrojů sodíku ve výživě. Velké množství konzumované soli (9–12 g/ den) je považováno za vážný zdravotní problém. Přibližně 75–80 % soli ve stravě je přijato konzumací průmyslově zpracované potravy, 5–10 % přijaté soli se vyskytuje v potravinách přirozeně a 10–15 % je sůl přidaná během vaření nebo dosolení konzumentem tzv. „na stole“. V reakci na naléhavost snížení příjmu sodíku iniciovala Světová zdravotnická organizace (WHO) globální hnutí s cílem snížit příjem soli na méně než 5 g/ den do roku 2025. Lidské receptory pro slanou chuť se jsou schopny adaptovat na nízké koncentrace soli. Malé a postupné snižování obsahu sodíku ve zpracovaných potravinách nemůže být detekováno smyslově a může tak představovat cestu k redukci jeho obsahu v potravinách.

Průzkum trhu byl zaměřený na potraviny s vysokým obsahem soli (sodíku), dostupné v tržní síti v České republice. Zkoumány byly například masné výrobky, sýry a další mléčné výrobky, rajčatové výrobky, nakládaná zelenina a slané pochutiny. Cílem tohoto průzkumu bylo porovnat obsah soli v rámci jednotlivých komodit potravin, uvést tyto hodnoty v kontextu s výživovými a zdravotními doporučeními a zhodnotit dosavadní snahy výrobců o reformulaci těchto výrobků.

The market research of salt content in selected products available on the Czech market.

Salt is commonly used name for sodium chloride, one of the main sources of sodium in the diet. The large amount of consumed salt (9–12 g/ day) is considered as serious health problem. Approximately 75–80 % of the salt in the diet is taken by consuming of industrially processed food, 5–10 % of the salt is present in the food naturally and 10–15 % is the salt added during cooking or added by the consumer, so-called „on the table“. In response to the urgency of reducing sodium intake, the World Health Organization (WHO) initiated a global movement with the aim to reduce salt intake to less than 5 g/ day by 2025. Human salt taste receptors are able to adapt low salt concentrations. A small and gradual reduction of the sodium content in processed food cannot be detected sensibly and can thus be the way to reduce its content in food.

The market research focused on foods high in salt (sodium) available on the Czech market. For example, meat products, cheeses and other dairy products, tomato products, pickled vegetables and salty snacks were investigated. The aim of this survey was to compare the salt content of individual food commodities, to report these values in the context of nutritional and health recommendations, and to evaluate manufacturer's efforts to reformulate these products.

16. Speciation analysis of phosphorus and trace elements in chickpeas

Revenco D., Dubská K., Koplík R.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

The soluble species of elements in chickpeas were analysed in the sample digestate prepared by in vitro enzymatic digestion under simulated gastrointestinal conditions. Total contents of the elements were determined using atomic absorption spectrometry, spectrophotometry and inductively coupled plasma mass spectrometry. The found contents of 16 elements were as follows: 25 µg/g of Na, 1150 µg/g of Mg, 10120 µg/g of K, 1210 µg/g of Ca, 3740 µg/g of P, 40 µg/g of Mn, 55 µg/g of Fe, 0,13 µg/g of Co, 2, 00 µg/g of Ni, 10 µg/g of Cu, 50 µg/g of Zn, 0.050 µg/g of As, 0.050 of µg/g Se, 1.50 µg/g of Mo, 0.002 µg/g of Cd and < 0.01 µg/g of Pb. The analysis of element species fractions was carried out using size exclusion chromatography hyphenated with inductively coupled plasma mass spectrometry. The Superdex 10/300 GL column was applied and the buffer solution of 0.02 mol/l Tris-HCl (pH = 7.5) was used as the mobile phase (flow rate of 0.5 ml/min). The results of chromatographic analysis showed that the majority of soluble zinc, nickel, cobalt and copper content is bound in a fraction of low-molecular chelates (0.6–0.7 kDa), whereas most of soluble iron is bound to a medium-molecular weight fraction (16 kDa). Manganese is present only as inorganic ionic species and phosphorus is distributed among several fractions of medium and low molecular weight.

17. Sledování obsahu akrylamidu ve sladu v průběhu hvozdění a v pivu

Svoboda Z., Mikulíková R., Běláková S., Benešová K.

Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a. s., AZL - Sladařský ústav Brno

Akrylamid je toxická látka řazená mezi procesní kontaminanty, což jsou látky vznikající v průběhu zpracování potravin. Vytváří se v průběhu tepelného zpracování potravin, kdy dochází k mnoha reakcím, z nichž nejvýznamnější je Maillardova reakce. Faktory ovlivňující vznik akrylamidu jsou teplota, doba reakce a druh a dostupnost reaktantů, především aminokyseliny asparaginu a redukujících cukrů. Akrylamid vzniká ve významném množství tepelnou úpravou potravin nad 120 °C, maximum akrylamidu vzniká při 150 – 180 °C. Při vyšších teplotách je vznik akrylamidu podstatně nižší, protože eliminační reakce je rychlejší než reakce vzniku akrylamidu. Pro výrobu sladu je používáno zrno ječmen, surovina s obsahem dusíkatých sloučenin a s vysokým obsahem škrobu. V průběhu sladování se ve sladu působením enzymů zvyšuje obsah redukujících cukrů, během hvozdění dochází vlivem zvýšené teploty k biochemickým změnám a vznikají melanoidinové látky. Tyto podmínky jsou také velmi výhodné pro tvorbu akrylamidu.

Obsah akrylamidu v analyzovaných vzorcích sladu a piva byl stanoven metodou GC/MSD. V průběhu hvozdění se obsah akrylamidu ve sladu pohyboval v rozmezí 30 – 1039 µg.kg⁻¹ a bylo potvrzeno teplotní maximum jeho vzniku (160 - 170 °C). Přes poměrně vysoký obsah akrylamidu ve sladu, nebyl v žádném z analyzovaných vzorků piva akrylamid detekován.

Poděkování: Výsledek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZE-RO1918.

Monitoring of acrylamide content in malt during kilning and beer.

Acrylamide is a toxic substance produced during food processing, it is classified as a process contaminant. This substance is formed during the heat processing of foods, where many reactions occur, the most important being the Maillard reaction. The factors affecting the acrylamide formation are the temperature, reaction time, and type and availability of reactants, namely asparagine and reducing sugars. Acrylamide is produced in a significant amount by heat treatment of food above 120 °C, maximum acrylamide is produced at 150 - 180 °C. At higher temperatures, the formation of acrylamide is considerably lower

as the elimination reaction is faster than the reaction of acrylamide formation. For the production of malt, barley grain, raw material containing nitrogen compounds and starch, is used. During malting, the content of reducing sugars in malt is increased by the action of enzymes; during kilning, due to the elevated temperature biochemical changes occur and melanoidin substances are formed. These conditions are also very advantageous for the formation of acrylamide.

Acrylamide content in the analysed malt and beer samples was determined by the GC/MSD method. Acrylamide content in malt during kilning ranged from 30 to 1039 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ and the maximum temperature of its formation (160 - 170 ° C) was confirmed. Despite a relatively high content of acrylamide in malt, acrylamide was not detected in any of the analysed beer samples.

Acknowledgement: The study was supported by the Ministry of Agriculture, institutional support of the Ministry of Agriculture RO1918:

18. Sledování obsahu 3-MCPD ve sladu

Mikulíková R., Svoboda Z., Benešová K., Běláková S.

Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a. s., AZL - Sladařský ústav Brno

Sloučenina 3-MCPD (3-chlorpropan-1,2-diol) je procesní kontaminant vznikající při zpracování potravin, především při hydrolýze bílkovin. Tato látka se může vyskytovat v řadě dalších potravin vyrobených bez hydrolýzy, např. v tepelně upravených cereáliích (sladu, pečivu). Jako prekurzory vzniku 3-MCPD se zde pravděpodobně uplatňují endogenní lipidy obilovin a chloridové ionty. Výrobky ze sladu jako jsou např. sladová zrna, sladová mouka, sladové extrakty a výrobky určené pro barvení a dochucování obsahují nezanedbatelné množství 3-MPCD. Kontaminant tady pravděpodobně vzniká při sušení za vyšších teplot. 3-MCPD je klasifikován jako možný lidský karcinogen, pro který byl stanoven tolerovatelný denní příjem (TDI) ve výši 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ tělesné hmotnosti.

Obsah 3-MCPD byl sledován v různých druzích sladu. Analýza obsahu 3-MCPD ve vzorcích sladu byla provedena metodou plynové chromatografie s hmotnostním detektorem. Mez stanovení obsahu 3-MCPD v analyzovaných vzorcích sladu byla 10 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. Kombinovaná standardní nejistota metody byla 13 %. Přítomnost 3-MCPD nebyla potvrzena ve světlých sladech. Vysoký obsah 3-MCPD byl stanoven pouze v barvicích sladech (10-95 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$). Jedná se o výrobky, které jsou vystaveny velmi vysokým teplotám.

Poděkování: Výsledek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZE-RO1918.

Monitoring of 3-MCPD content in malt.

3-MCPD (3-chlorpropan-1,2-diol) is a process contaminant formed during food processing, namely protein hydrolysis. This substance can also occur in a number of foods produced without hydrolysis, e.g. thermally processed cereals (malt, bakery products). Precursors of 3-MCPD may be endogenous lipids of cereals and chloride ions here. Malt products, such as malt grains, malt flour, malt extract, and products for dyeing and flavor additives contain a negligible amount of 3-MPCD. Presumably, contaminant is produced when drying at higher temperatures. 3-MCPD is classified as a possible human carcinogen for which a tolerable daily intake (TDI) of 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ of body weight was established. 3-MCPD content was studied in various kinds of malt. Analysis of 3-MCPD content in malt samples was performed by gas chromatography with a mass detector. The limit of detection of 3-MCPD content in the analyzed malt samples was 10 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. The combined standard uncertainty of the method was 13%.

The presence of 3-MCPD was not confirmed in pale malts. High 3-MCPD content was determined only in black malts (10-95 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$). These are products which are exposed to very high temperatures.

Acknowledgement: The study was supported by the Ministry of Agriculture, institutional support of the Ministry of Agriculture RO1918.