

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

# **SBORNÍK SOUHRNŮ SDĚLENÍ**

## **BOOK OF ABSTRACTS**

Z

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

# **CzechFoodChem 2023**

**22. - 24. 5. 2023**

[www.czechfoodchem.cz](http://www.czechfoodchem.cz)

## Partneři symposia

**MERCK**



**profood**  
JEMO TRADING

**GeneProof**<sup>®</sup>



**CAZV** ČESKÁ AKADEMIE  
ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

## **Referáty (Lectures)**

Pondělí	(Monday)	str.	1 – 6
Úterý	(Tuesday)	str.	7 – 12
Středa	(Wednesday)	str.	13 – 21

## **Posterová sdělení (Posters)**

Prezentace: pondělí – středa, během velkých přestávek	
Presentation: Mon. - Wed., during poster breaks	str. 22 – 34

## **Inzerce (Advertisements)**

Inzerce partnerů symposia	str. 35 – 39
Advertising of symposium partners	

## **Pondělí 22. 5. - plenární přednášky (invited lectures)**

### **L1 Chytré potraviny: koncept na bázi interdisciplinární spolupráce mezi vědci a producenty (případové studie)**

Hajšlová J., Pulkrabová J., Stránská M., Tomaniová M., Masák J.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Analýza současných výzkumných výzev, jejichž řešení směřuje k dalšímu zvýšení kvality života budoucích generací, jasně ukazuje na potřebu akcentovat význam kvality potravin nejen z pohledu jejich bezpečností, ale i s přihlédnutím k jejich nutričním profilu. Typická dieta české populace totiž postrádá dostatek některých biologicky aktivních látek, především vitamínu D, kyseliny listové, polynenasycených mastných kyselin, limitující je též obsah draslíku či vápníku. V tomto kontextu je vysoce perspektivní vědecky zdůvodněná koncepce produkce 'chytrých' potravin. Nová, inovativní strategie demonstrována na několika konkrétních příkladech, bude zpracována formou genericky využitelného 'toolboxu'. Interdisciplinární výzkumné aktivity budou akcentovat: (i) využití potenciálu moderního udržitelného zemědělství pro produkci prémiových surovin; jejich výběr bude vycházet nejen z pokročilých komplexních chemických analýz, ale i ze zhodnocení celkových biologických aktivit biodostupné frakce sekundárních metabolitů pomocí in vitro testů s buněčnými kulturami; (ii) aplikaci moderních, šetrných (bio)technologií k produkci senzorycky atraktivních 'chytrých' potravin s požadovanými profily limitujících nutrientů a bohatých na další bioaktivní látky; (iii) využití enkapsulace pro stabilizaci bioaktivních látek; (iv) kritické zhodnocení očekávaných (pozitivních) zdravotních efektů v důsledku konzumace vhodné denní dávky chytrých potravin; prostřednictvím klinické intervenční studie (cross-over uspořádání); vyšetřením jednotlivých členů kohorty budou získána klinická data a klíčové biochemické parametry, další data budou generována analýzou biologických vzorků 'omic technologiemi, dále metagenomická analýza DNA mikrobiomu a studium metabolických signálních drah; (v) vyhodnocení generovaných dat a identifikace prognostických markerů pomocí multidimenzionální statistické analýzy.

#### **Smart food: a concept based on interdisciplinary cooperation between scientists and producers (case studies)**

The analysis of current research challenges, the solution of which is aimed at further increasing the quality of life of future generations, clearly shows the need to emphasize the importance of food quality not only from the point of view of their safety, but also taking into account their nutritional profile. The typical diet of the Czech population lacks enough of some biologically active substances, especially vitamin D, folic acid, polyunsaturated fatty acids, and the potassium or calcium content is also limiting. In this context, the scientifically justified concept of producing 'smart' food is highly promising. The new, innovative strategy, demonstrated on several concrete examples, will be processed in the form of a generically usable 'toolbox'. Interdisciplinary research activities will emphasize: (i) exploiting the potential of modern sustainable agriculture for the production of premium raw materials; their selection will be based not only on advanced complex chemical analyses, but also on the assessment of the overall biological activities of the bioavailable fraction of secondary metabolites using in vitro tests with cell cultures; (ii) the application of modern, gentle (bio)technologies to produce sensorially attractive 'smart' foods with the required profiles of limiting nutrients and rich in other bioactive substances; (iii) use of encapsulation for stabilization of bioactive substances; (iv) critical evaluation of the expected (positive) health effects as a result of consuming an appropriate daily dose of smart foods; through a clinical intervention study (cross-over design); clinical data and key biochemical parameters will be obtained by examining individual members of the cohort, other data will be generated by analyzing biological samples with 'omics' technologies, as well as metagenomic analysis of microbiome DNA and the study of metabolic signaling pathways; (v) evaluation of generated data and identification of prognostic markers using multidimensional statistical analysis.

## **L2 Potraviny na našom stole - naozaj vieme čo jeme?**

Baxa S., Majerník Š., Blažková M., Polovka M.

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav potravinársky  
Bratislava

Potraviny sa dnes stali nie vlastnou zásluhou zaujímavým fenoménom. Všetci ich konzumujú tak ako vždy, ale zatiaľ čo v minulosti bolo vymieňanie receptov a popis nedeľného obeda súčasťou uzavretého okruhu ľudí, dnes potraviny sa ocitli v skupine, ktorej takmer všetci rozumejú, podobne ako futbalu alebo politike. Výhodiskom je definovanie SMART potraviny ako tovaru, ktorý dokáže uspokojiť reálne a realistické požiadavky konzumenta – teda je výživná a zdravá, je dobrým pre prostredie, v ktorom žijeme a je výhodný pre svojho primárneho producenta. Prvá časť prednášky je venovaná príkladom, čo sa stane, ak do výroby potravín výrazne zasiahnu riadené spotrebiteľské preferencie, globalizačné vplyvy, obchodníci alebo pandémie. A nie je to vždy zmena k lepšiemu. S týmto súvisí aj krátky exkurz do oblasti venovanej tomu, čo sa v potravinách nachádza a nie je tam žiaduce. Druhá časť prednášky je venovaná predstaveniu vybraných moderných technológií – hlavne využitiu pulzného elektrického poľa, ktoré predstavujú výrazný kvalitatívny pokrok v procese spracovania primárnych surovín a výroby potravín. Posledná časť prednášky je venovaná pracovisku Výskumného ústavu potravinárskeho, kde vznikol a je realizovaný koncept „Inovácie na kľúč“, ktorý sa ukázal ako kľúčový pre efektívny transfer vedeckých poznatkov do praxe a pre pomoc hlavne malým a novým výrobcom potravín v dnešných neľahkých podmienkach.

*Podakovanie: Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: "Minimalizácia dopadov COVID-19 prostredníctvom cielenej výživy a potravinová bezpečnosť v podmienkach pandémie", 313011AVA9, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.*

### **Food on our table - do we really know what we are eating?**

Today, food has become an interesting phenomenon not by its own merits. Everyone consumes them as they always have, but while in the past the sharing of recipes and the description of Sunday lunch was part of a closed circle of people, today food has found itself in a group that almost everyone understands, much like football or politics. The starting point is the definition of SMART food as a product that can satisfy the real and realistic demands of the consumer - that is, it is nutritious and healthy, it is good for the environment in which we live and it is beneficial for its primary producer. The first part of the presentation is devoted to examples of what happens if controlled consumer preferences, globalization influences, traders or a pandemic significantly affect food production. And it's not always a change for the better. Related to this is a short excursion to the area dedicated to what is found in food and what is not desirable there. The second part of the presentation is devoted to the introduction of selected modern technologies - mainly the use of a pulsed electric field, which represent significant qualitative progress in the process of processing primary raw materials and food production. The last part of the lecture is dedicated to the workplace of the Food Research Institute, where the concept of "Turnkey Innovations" was created and is being implemented, which proved to be key for the effective transfer of scientific knowledge into practice and for helping mainly small and new food producers in today's difficult conditions.

*Acknowledgment: This publication was created thanks to support within the Operational Program Integrated Infrastructure for the project: "Minimizing the impacts of COVID-19 through targeted nutrition and food security in the conditions of the pandemic", 313011AVA9, co-financed from the resources of the European Regional Fund development.*

## **L3 Výzkumné priority a moderní metody analýzy potravin úřední kontroly SZPI**

Mikeš O.

Odbor kontroly, laboratoří a certifikace, Ústřední inspektorát SZPI

Problematika falšování potravinářských výrobků sahá hluboko do minulosti a bezprostředně navazuje na rozvoj jejich výroby a modernizaci používaných technologií. Aby Státní

zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI) jako kontrolní orgán držela v tomto ohledu krok s falšovatelí, musí pro své kontroly neustále vyhledávat, navrhopvat, posuzovat a využívat co možná nejmodernější metody. V interním prostředí má SZPI pro tyto účely zaveden režim tzv. inovativních (nových) analytických metod a postupů.

Aktuální je problematika autenticity špaldové mouky, pro jejíž ověření využívá SZPI vlastní proteomickou metodu vyvinutou laboratoří SZPI v Praze, založenou na detekci specifických bílkovin charakteristických pro pšenici setou a pšenici špaldu, s případným konfirmačním stanovením pomocí dvoustupňové metody PCR akreditované laboratoře v Německu. Pro posouzení pravosti skořice využila SZPI inovativně zkušební metodu <sup>1</sup>H-NMR akreditované laboratoře ve Francii, která prokázala její mísení s cizí látkou porovnáním spektra s knihovnou autentických vzorků. Pro posouzení pravosti vzorků šafránu byla nově pro účely úřední kontroly využita metoda metabolického profilování vyvinutá a prováděná laboratoří VŠCHT v Praze současně s provedením cílového screeningu typických markerů šafránu setého a dalších rostlin. Pro kontrolu falšovaných medů plánuje laboratoř SZPI v Praze v dohledné době akreditovat inovativní metodu stanovení cizích enzymů (alfa amylázy), která byla optimalizována VÚRV.

SZPI každoročně přispívá četnými tématy pro návrhy výzkumných aktivit, které jsou zadávány v rámci veřejné soutěže Programu aplikovaného výzkumu Ministerstva zemědělství, ZEMĚ. Letos SZPI navrhovala například stanovení autenticity cibule šalotky, stanovení pravosti oregana, optimalizaci kontrolních plánů založených na informacích o spotřebním koši a analýze rizika, standardizovanou metodiku pro interpretaci výsledků mikrobiologických analýz piva a další. Některé výzkumné aktivity byly a jsou v programech MZe v rámci NAZV realizovány, např. projekty Diagnostické metody pro laboratorní kontrolu pravosti máku setého, Ověření autenticity medu pomocí analýzy pylových zrn aj.

#### **Research priorities and modern methods of food analysis of the CAFIA official control**

The problem of adulteration of food products dates back to the past and is directly related to the development of their production and the modernisation of the technologies used. In order to keep up with adulterators in this regard, the Czech Agriculture and Food Inspection Authority (CAFIA), as a control body, must constantly search, design, assess and use the most possible modern methods for its controls. In its internal environment, the CAFIA has established a system of so-called innovative (new) analytical methods and procedures for this purpose.

A current issue is the authenticity of spelt flour, for the verification of which the CAFIA uses its own proteomic method developed by a laboratory in Prague based on the detection of specific proteins characteristic for wheat and spelt, with possible confirmation using a two-step PCR method by an accredited laboratory in Germany. For the assessment of the authenticity of cinnamon, CAFIA has used an innovative <sup>1</sup>H-NMR test method of an accredited laboratory in France, which proved its mixing with a foreign substance by comparing the spectrum with a database of authentic samples. For the assessment of the authenticity of saffron samples, a metabolomic profiling method developed and performed by the laboratory of the University of Chemistry and Technology in Prague was newly used for official control purposes, together with target screening of typical markers of saffron and other plants that can be used to adulterate saffron. For the control of adulterated honeys, the CAFIA laboratory in Prague is planning to accredit an innovative method for the determination of foreign enzymes (alpha amylase), which has been optimised by Crop Research Institute.

Every year, CAFIA contributes numerous topics for research priorities that are submitted within the framework of the public competition of the Applied Research Programme of the Ministry of Agriculture, EARTH. This year CAFIA suggested for example: determination of the authenticity of shallot onions, determination of the authenticity of oregano, optimization of control plans based on information on the consumption basket and risk analysis, standardized methodology for interpretation of the results of microbiological analyses of beer, etc. Some research activities have been and are being realised in the programmes of the Ministry of Agriculture within the framework of National Agricultural Research Agency, e.g. projects Diagnostic methods for laboratory control of poppy authenticity, Verification of honey authenticity by pollen grain analysis, etc.

## L4 Dietologie v ambulanci lipidologa

Zlatohlávek L.

III. interní klinika – endokrinologie a metabolismu VFN a 1. LF UK v Praze

Kardiovaskulární onemocnění představují nejčastější příčinu mortality a morbiditu u nás. Jedním z klíčových rizikových faktorů je dyslipidémie. Při terapii tohoto rizikového faktoru je důležitá nejen farmakologická, ale i nefarmakologická intervence. Souhrn dietních opatření a jejich efektivita je jednak shrnut ve společných evropských doporučeních a jednak byl vypracován koncept nutraceutik ovlivňujících hladinu cholesterolu, resp. krevních lipidů. Prakticky u všech je poznámka, že jejich efekt víceetážový a přesný mechanismus efektu není zcela objasněn. Mezi inhibitory absorpce cholesterolu ze střeva patří např. steroly a stanoly, mezi inhibitory syntézy červená rýže, mezi látky ovlivňující exkreci cholesterolu např. berberin. Efekt těchto látek závisí na dávce a udává se cca do 20 % podle dávky a efektu. Velkou skupinou s nejasným efektem jsou omega 3 mastné kyseliny.

### **Dietology in the clinic of lipidologist**

Cardiovascular diseases represent the most common cause of mortality and morbidity in our country. One of the key risk factors is dyslipidemia. In the therapy of this risk factor, not only pharmacological but also non-pharmacological intervention is important. The summary of dietary supplements and their effectiveness is on the one hand summarized in joint European recommendations, and on the other hand, the concept of nutraceuticals influencing the level of cholesterol and blood lipids was developed. Practically all of them note that their effect is multi-level and the exact mechanism of the effect is not fully understood. Inhibitors of cholesterol absorption from the intestine include, for example, sterols and stanols, inhibitors of synthesis include red rice, and substances affecting cholesterol excretion include, for example, berberine. The effect of these substances depends on the dose and is given to about 20% depending on the dose and effect. A large group with an unclear effect are omega 3 fatty acids.

## L5 Produkce a zpracování masa ve 3. dekádě 21. století: obavy, nebo optimismus?

Kameník J.

Ústav hygieny a technologie potravin živočišného původu a gastronomie, VETUNI Brno

V roce 2022 dosáhla podle dat OECD/FAO světová produkce masa (drůbeží, vepřové, hovězí, skopové) 345,17 mil. t a meziročně se zvýšila o 3,2 %. Přitom v období 2000-2020 se světová produkce masa zvýšila o 45 % (o 104 mil. t). Zatímco na globální úrovni produkce a spotřeba masa roste, v EU v aktuální dekádě pozorujeme pokles produkce masa. Produkce drůbežního masa vloni meziročně klesla o 1,6 % na 12,99 mil. t, produkce hovězího se snížila o 2,5 % na 6,6 mil. t a vepřového masa se vyprodukovalo oproti roku 2021 dokonce o 5,6 % méně (22,1 mil. t). Spotřeba masa na globální úrovni roste jen nepatrně. V roce 2021 dosáhla 42,4 kg/osobu a rok, vloni se zvýšila na 43,0 kg. Podle serveru statistika.com do roku 2030 stoupne průměrná spotřeba masa na 43,7 kg/osobu a rok.

Z pohledu zpracování masa jsou stále aktuální otázky bezpečnosti masa a jeho kvality. Čerstvé maso i výrobky z masa se podílejí přibližně z 20 % na výskytu alimentárních onemocnění. Mezi nejvíce sledované původce patří salmonely, shiga-toxin produkující *Escherichia coli*, *Campylobacter spp.*, příp. *Listeria monocytogenes*. Jako metody k potlačení výskytu patogenů se stále více používají procesy s využitím HPP. Přidatné látky nejsou u spotřebitelů populární, v EU se nyní řeší snížení limitů pro dusitany a dusičnany v masných výrobcích. Snahou je snížit zátěž konzumentů, otázkou je, zda nebude ohrožena bezpečnost masných výrobků.

V minulé dekádě se na trhu objevily imitace masa a produktů z masa na bázi rostlinných bílkovin (PBMA). Jejich globální prodej dosáhl v roce 2020 částky 4 mld. USD, předloni již to

bylo 5,6 mld. USD. Přes tvrzení o pozitivních vlivech těchto nových potravin na životní prostředí i zdraví člověka však stále existuje řada nezodpovězených otázek týkajících se nutriční hodnoty (jedná se o vysoce zpracované potraviny), stravitelnosti i bezpečnosti.

#### **Meat production and processing in the 3rd decade of the 21st century: worry or optimism?**

In 2022, according to OECD/FAO data, world meat production (poultry, pork, beef, mutton) reached 345.17 million tons and increased by 3.2% year-on-year. At the same time, in the period 2000-2020, world meat production increased by 45% (by 104 million tons). While the global production and consumption of meat is increasing, in the EU we are observing a decrease in meat production in the current decade. Poultry meat production fell by 1.6% year-on-year to 12.99 million t last year, beef production decreased by 2.5% to 6.6 million t, and pork production was even 5.6% less than in 2021 (22.1 million t). Global meat consumption is growing only slightly. In 2021, it reached 42.4 kg/person and year, last year it increased to 43.0 kg. According to the server statista.com, by 2030 the average per capita consumption of meat will rise to 43.7 kg.

From the point of view of meat processing, the questions of meat safety and its quality are still relevant. Fresh meat and meat products account for approximately 20% of the occurrence of foodborne diseases. Among the most monitored pathogens are salmonella, shiga-toxin-producing *Escherichia coli*, *Campylobacter spp.*, or *Listeria monocytogenes*. Processes using HPP are increasingly being used as methods to suppress the occurrence of pathogens. Additives are not popular with consumers, the reduction of limits for nitrites and nitrates in meat products is now being addressed in the EU. The effort is to reduce the burden on consumers, the question is whether the safety of meat products will be threatened.

In the past decade, plant protein-based meat and processed meats imitations (PBMA) have appeared on the market. Their global sales reached USD 4 billion in 2020, compared to USD 5.6 billion in 2021. Despite the claims about the positive effects of these new foods on the environment and human health, there are still a number of unanswered questions regarding nutritional value (these are highly processed foods), digestibility and safety.

## **L6 Produkce umělého masa: aparáty z pohledu strojního inženýra**

Skočilas J., Jirout T.

Ústav procesní a zpracovatelské techniky, ČVUT v Praze

Rozvoj moderních technologií v potravinářském průmyslu přináší výzvy také pro strojní inženýry. Produkce umělého masa, v poslední době často akcentovaná ve veřejném tisku a odborné literatuře, je příkladem takové technologie. Příspěvek ukazuje pohled strojního inženýra na vývoj aparátů dle definovaných požadavků technologie výroby. Technologie výroby složená z technologických operací až po jednotkové procesy se odehrává v typově různých aparátech. Strojní inženýr při návrhu zařízení vychází ze znalostí jednotkových procesů jejich vzájemných vazeb a posloupností, které tvoří technologické operace. Důležité jsou pro něj také fyzikální vlastnosti zpracovávaných látek, jejich vzájemná a časová závislost. Nejen na příkladu koncepce a konstrukce bioreaktoru, ve kterém probíhá proliferace a diferenciací buněk pro výrobu umělého masa, je ukázána práce strojního inženýra.

#### **Cultivated meat production: apparatuses, mechanical engineer's aspects**

The development of modern technologies in the food industry also brings challenges for mechanical engineers. The production of cultivated meat, recently often emphasized in the public press and scientific literature, is an example of such a technology. The contribution shows a mechanical engineer's point of view on the development of apparatuses according to the defined requirements of production technology. Production technology consisting of technological operations down to uniform processes is carried out in different types of apparatus. Equipment design is based on the mechanical engineer's knowledge of unit processes, their interconnections and sequences that make up technological operations. The physical properties of the processed substances, their correlation and time dependence are also important. The mechanical engineer's designing process is shown not only on the example of the concept and construction of a bioreactor, in which the proliferation and differentiation of cells for the production of artificial meat takes place.



## L7 Současné trendy v mlékárenském průmyslu

Horácková Š.

Ústav mléka, tuků a kosmetiky, VŠCHT Praha

Zajištění výroby bezpečných, nutričně a senzoricky kvalitních a inovativních produktů patří mezi základní trendy současného mlékárenského průmyslu. Velká pozornost je věnována monitoringu kvality syrového mléka z hlediska celkového obsahu mikroorganismů, somatických buněk, inhibičních látek, ale také možného výskytu specifických nežádoucích mikroorganismů. S tím souvisí také rostoucí rozšíření použití protektivních kultur s významnou tvorbou antimikrobiálních látek. Vývoj nových technologií se zaměřuje na zlepšování nutričních vlastností mléčných výrobků v podobě aplikace probiotických mikroorganismů a jejich enkapsulovaných forem, fortifikace výrobků vitaminy, minerálními látkami, zvyšování obsahu bílkovin za pomoci membránových procesů, které jsou využívány i pro separaci jednotlivých složek mléka. Pozornost je věnována také možnosti zvyšování obsahu prebiotických galaktooligosacharidů aplikací  $\beta$ -galaktosidasy, která se zároveň používá k výrobě bezlaktózových výrobků. Snaha o reformulace mléčných výrobků je významná hlavně v oblasti snižování obsahu cukru v ochucených výrobcích nebo snižování obsahu soli v sýrech. Na druhé straně tlak na odklon od produktů živočišného původu z důvodu snižování emisí vede k rozšiřování portfolia výrobků na rostlinné bázi, které, co se týče konzistence a zamýšleného způsobu použití, do značné míry kopírují výrobky mléčné (nápoje, fermentované výrobky, sýry apod.). Z hlediska technologie a nutriční hodnoty se ale jedná o zcela rozdílné výrobky. Novým trendem v této oblasti je vývoj tzv. hybridních produktů s kombinací mléčných a rostlinných komponent či výroba laboratorně připraveného mléka na bázi produkce mléčných bílkovin geneticky modifikovanými mikroorganismy.

### **Current trends in the dairy industry**

Ensuring the production of safe, nutritionally and sensorially quality and innovative products is one of the basic trends of the current dairy industry. Attention is paid to monitoring the quality of raw milk in terms of the total number of microorganisms, somatic cells, inhibitory substances, but also the possible occurrence of specific undesirable microorganisms. This is also related to the increasing use of protective cultures with significant production of antimicrobial substances. The development of new technologies focuses on improving the nutritional properties of dairy products by the application of probiotic microorganisms and their encapsulated forms, fortification of products with vitamins and minerals, increasing the protein content with the help of membrane processes, which are also used for the separation of individual components of milk. Attention is also paid to the possibility of increasing the content of prebiotic galactooligosaccharides by applying  $\beta$ -galactosidase, which is also used for the production of lactose-free products. Efforts to reformulate dairy products are important mainly in the area of reducing the sugar content in flavored products or reducing the salt content in cheeses. On the other hand, the pressure to move away from products of animal origin in order to reduce emissions leads to the expansion of the portfolio of plant-based products, which, in terms of consistency and intended use, largely copy dairy products (beverages, fermented products, cheeses, etc.). However, in terms of technology and nutritional value, these are completely different products. A new trend in this area is the development of so-called hybrid products with a combination of dairy and vegetable components or the production of laboratory-prepared milk based on the production of milk proteins by genetically modified microorganisms.

## Úterý 23. 5. – referáty (lectures)

### **L8 Pozitivní a negativní aspekty entomofágie**

Kouřimská L.

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky, ČZU v Praze

Jedlý hmyz je významným zdrojem potravy pro miliony lidí na celém světě. Konzumace hmyzu přispívá k cílům udržitelného rozvoje, jako jsou nulový hlad, opatření v oblasti klimatu a dobré zdraví a blahobyt. Jedlý hmyz je bohatý na makro a mikroživiny nezbytné pro člověka. Při produkci hmyzu jako potravin a krmiva vzniká výrazně méně skleníkových plynů a využívá se podstatně méně půdy. Jedlý hmyz také poskytuje mnoho ekosystémových služeb, jako jsou rozklad, opylování, zmenšení plýtvání potravinami a monitorování zdraví životního prostředí. Některý hmyz však může také představovat zdravotní rizika pro lidi, rostliny a zvířata. Hmyz může přenášet choroby rostlin, zvířat a lidí. V hmyzu jsou také některé alergenní sloučeniny a nutriční látky. Proto musí chov, sklizeň, zpracování a spotřeba jedlého hmyzu probíhat dle stanovených postupů, aby byla zajištěna jeho bezpečná a udržitelná produkce.

#### **Positive and negative aspects of entomophagy**

Edible insects are a significant food source for millions of people worldwide. Insect consumption contributes to sustainable development goals, such as zero hunger, climate action, and good health and well-being. Edible insects are rich in macro and micronutrients essential to humans. The production of insects for food and feed generates significantly less greenhouse emissions and uses considerably less land. Edible insects also provide many ecosystem services, such as decomposition, pollination, reduction of food waste, and monitoring of environmental health.

However, some insects may also pose health risks to humans, plants, and animals. They could be vectors of diseases of plants, animals, and humans. There are also some allergenic compounds in insects as well as some anti-nutritional substances. Therefore, the design and implementation of guidelines for the production, harvest, processing, and consumption of edible insects must be prioritized to ensure safe and sustainable insect production.

### **L9 Vliv teploty na nutriční hodnotu potměníka moučného (*Tenebrio molitor* L.)**

Kopecká A. (1), Kouřimská L. (1), Škvorová P. (1), Kulma M. (2)

(1) Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky, ČZU v Praze

(2) Katedra zoologie a rybářství, ČZU v Praze

Entomofágie neboli konzumace jedlého hmyzu, je v současnosti velmi častým tématem k diskusi a jedlý hmyz je považován za potravinu budoucnosti. Navíc se jedná se o potravinu nového typu, která má nejen ekonomické a environmentální výhody, ale také se jedná o potravinu s vysokou výživovou hodnotou a kvalitním nutričním složením.

Cílem této studie bylo otestovat vliv teploty chovu na nutriční hodnotu larev *Tenebrio molitor* L. a tak optimalizovat podmínky chovu dle záměru chovatele. U larev moučných červů chovaných při třech různých teplotách, konkrétně 22, 25 a 28 °C, byl gravimetricky analyzován obsah sušiny a popela, obsah lipidů Soxhletovou extrakcí, obsah bílkovin Kjeldahlovou metodou a také kvalita bílkovin pomocí analyzátoru aminokyselin. Byla také stanovena délka těla hmyzu a tělesná hmotnost. V závislosti na teplotě byly zjištěny statisticky významné rozdíly ( $p < 0,05$ ) v tělesné hmotnosti a délce, obsahu sušiny a popelovin, lipidů a bílkovin v sušině. Hmotnost těla byla nejvyšší při teplotě 28 °C, délka při 25 °C, obsah tuku při 28 °C a obsah bílkovin při nejnižší analyzované teplotě 22 °C. Obsah zanalyzovaných aminokyselin

nebyl mezi teplotami statisticky porovnáván a byly stanoveny pouze při 22 °C. Předpokládáme však, že kvalita bílkovin se v důsledku teploty nemění.

Z dosažených výsledků lze tvrdit, že nutriční parametry (obsah bílkovin a lipidů, sušiny a popela) moučných červů byly ovlivněny teplotou chovu. Tyto informace mohou chovatelé jedlého hmyzu využít pro stanovení optimální teploty chovu za účelem následného využití hmyzu.

#### **The effect of temperature on the nutritional quality of the mealworm larvae (*Tenebrio molitor* L.)**

Entomophagy, or the consumption of edible insects, is a very common topic of discussion these days and edible insects are considered the food of the future. Moreover, it is a new type of food that not only has economic and environmental advantages, but also has a high nutritional value and a good nutritional composition.

The aim of this study was to test the effect of breeding temperature on the nutritional value of *Tenebrio molitor* L. larvae and thus optimize the breeding conditions according to the farmer's intention. In mealworm larvae reared at three different temperatures, specifically 22, 25 and 28 °C, dry matter and ash content were analysed gravimetrically, lipid content by Soxhlet extraction, protein content by the Kjeldahl method and protein quality by an amino acid analyser. Insect body length and body weight were also determined. Statistically significant differences ( $p < 0.05$ ) were found in body weight and length, dry weight and ash content, lipid and protein content as a function of temperature. Body weight was highest at 28 °C, length at 25 °C, fat content at 28 °C and protein content at 22 °C, the lowest temperature analysed. The analysed amino acid contents were not statistically compared between temperatures and were only determined at 22 °C. However, we assume that the quality of the protein does not change as a result of temperature.

From the results obtained, it can be argued that the nutritional parameters (protein and lipid content, dry matter and ash) of mealworms were influenced by rearing temperature. This information can be used by edible insect farmers to determine the optimum rearing temperature for subsequent utilization of the insects.

## **L10 Udržitelné technologie pro moderní zemědělství**

Janoš K.

Future Farming, s.r.o.

Stavíme a provozujeme moderní zemědělské farmy. Vyvíjíme, vyrábíme a dodáváme vlastní technologie v oborech pokročilé aquaponie, hydroponie a RAS systémů. Věříme, že moderní zemědělství je naděje na udržitelnou budoucnost.

#### **Sustainable technologies for modern agriculture**

We build and operate modern agriculture farms. We develop, manufacture and supply our own technologies in advanced aquaponics, hydroponics and RAS systems. We believe that modern farming is the hope for a sustainable future.

## **L11 Polynomické řízení přítokování živin během aerobní kultivace s vysokou denzitou buněk jako nástroj ke zvýšení kvality aktivních suchých vinařských kvasinek**

Montalbano M., Blažek J., Beneš V., Paulíček V.

EPS biotechnology, s.r.o.

Přítokovaná vsádková kultivace je obvyklým přístupem k získávání kvasinkové biomasy. Pro maximální výnos a kvalitu kvasinek je třeba pečlivě zvolit růstové médium a strategii přítoku živin. Koncentrace glukózy i v tak malém množství jako 0,5 g/l v médiu vede k represí respiračních enzymů a kvasinky přechází do fermentačního metabolismu za aerobních podmínek. Takzvaný Crabtree efekt má za následek výrazné snížení výnosu biomasy. V této práci byl vyvinut polynomický model přítokové rovnice respektující jak exponenciální buněčné dělení na začátku kultivace, tak i klesající specifickou rychlost růstu během pozdější fáze procesu v důsledku akumulace odpadních metabolitů a zvyšující se hustoty buněk. Na konci kultivace je buněčný cyklus zastaven v GO fázi, která se vyznačuje nízkým procentem pučících

buněk a akumulací trehalózy známou pro svou schopnost ochrany buněk během sušení. Kvalita aktivních suchých kvasinek je tak zvýšená díky vysoké životaschopnosti a prodlužuje se skladovatelnost suché i mokré biomasy. Vyvinutý model lze snadno přizpůsobit konkrétnímu vinařskému kmeni bez znalosti přesných růstových charakteristik, jednoduše ze stanovení optické hustoty buněk v inokulu. Tento model byl testován na 37 různých izolátech kvasinek *Saccharomyces cerevisiae* s průměrnou koncentrací suché biomasy  $39,7 \pm 2,6$  g/l na konci kultivace, což odpovídá výnosu  $YX/S = 0,46 \pm 0,03$ . Procento pučících buněk na konci kultivace bylo sníženo na  $7 \pm 5$  % s obsahem trehalózy  $10,4 \pm 1,9$  % sušiny biomasy u všech kultivovaných kmenů zajišťující vysokou kvalitu aktivních suchých kvasinek, které jsou připraveny ke kvašení hroznového moštu v partnerských vinařstvích.

#### **Polynomial feeding strategy during an aerobic high cell density fed-batch cultivation as a tool to increase quality of the active dry wine yeast**

Fed-batch cultivation is one of the widely used approaches in obtaining yeast biomass. The growth medium and the feeding rate has to be chosen carefully to maximise yield and biomass quality. Concentration of glucose as low as 0,5 g/l in the medium lead to repression of respiratory enzymes and yeast metabolisms switch to fermentation in aerobic conditions. The so-called Crabtree effect results in a significant reduction in biomass yield. In this work polynomial feeding model was developed. This model respects both the exponential cell division at the beginning of the cultivation as well as the decreasing specific growth rate during the feeding phase of the process due to the accumulation of waste metabolites and increasing cell density. As a result, the cell cycle is stopped in the G0 phase that is characterized by low percentage of budding cells and trehalose accumulation. The viability of the yeast after drying and its shelf life are enhanced in both dry and wet biomass. Furthermore, the model can be easily adapted to a specific wine strain without knowing the exact growth characteristics, simply from the determination of the optical density of cells in the bioreactor inoculum. This model was tested on 37 wine yeast strains *Saccharomyces cerevisiae* with an average of dry biomass concentration  $39,7 \pm 2,6$  g/l at the end of the cultivation that correspond to the yield  $YX/S = 0,46 \pm 0,03$ . The percentage of budding cells was controlled to  $7 \pm 5$  % with the trehalose content  $10,4 \pm 1,9$  % of biomass dry weight in all cultivated strains ensuring high quality of active dry yeast for reliable must fermentation in partner wineries.

## **L12 Pojízdné zařízení na zpracování ovoce a zeleniny s využitím PEF**

Houška M., Kovářiková E., Novotná P., Podsedníček M.

Výzkumný ústav potravinářský Praha, v. v. i.

Cílem řešení projektu je umožnit malým farmářům zhodnotit jejich produkci ovoce a zeleniny, aniž by museli investovat do drahého stabilního zařízení. Jedním z výsledků řešení mezinárodního projektu o názvu Food in Box (FOX) je proto pojízdné zařízení na zpracování ovoce a zeleniny na sušené plátky. Suroviny, například jablka, jsou před zpracování ošetřeny vysokonapěťovými pulzy (Pulsed electric field dále PEF). Toto ošetření vede k lepší pružnosti suroviny, která se poté při krájení na plátky neláme. Navíc jsou její rostlinné buňky perforovány, což přispívá ke zrychlení sušení vedoucí k zabránění jejich karamelizaci. Plátky jsou světlé a křehké. Obsahem sdělení je seznámení s projektem obecně a s existujícími prototypy pojízdných zařízení na výrobu sušených plátků a moštů.

*Poděkování: Práce byla podpořena grantem 817683 Horizon 2020 o názvu „Advanced technology applications in fruit and vegetable processing“.*

#### **Mobile equipment for processing fruit and vegetables using PEF**

The goal of the project solution is to enable small farmers to evaluate their fruit and vegetable production without having to invest in expensive stable equipment. Therefore, one of the results of the international project called Food in Box (FOX) is a mobile device for processing fruit and vegetables into dried slices. Raw materials, such as apples, are treated with high-voltage pulses (Pulsed electric field hereafter PEF) before processing. This treatment leads to better elasticity of the raw material, which then does not break when sliced. In addition, its plant cells are perforated, which contributes to the acceleration of drying leading to the prevention of their caramelization. The slices are light and tender. The content of the communication is familiarization with the project in general and with existing prototypes of mobile equipment for the production of dried slices and juices.

*Acknowledgement: The work was supported by grant 817683 Horizon 2020 entitled "Advanced technology applications in fruit and vegetable processing".*

## L13 Faktory ovlivňující zrání sýrů

Šustová K. (1), Zemanová J. (2)

- (1) AMBIS vysoká škola  
(2) Mendelova univerzita v Brně

Zrání je fází výroby, která pomáhá utvářet konečný vzhled, konzistenci, vůni, chuť i osobitý charakter sýrů. Na zrání sýrů se podílejí enzymy syřidla (chymosin, pepsin), nativní enzymy v mléce (plasmin, katepsin D, proteinázy somatických buněk), enzymy startovacích kultur, sekundární kultury (které mají vliv jen u některých druhů sýra), enzymy nesharbovacích čili nahodilých (divokých) bakterií a někdy i exogenní enzymy přidávané k urychlení zrání. Během tohoto složitého biochemického procesu podléhají největším změnám laktóza a mléčné bílkoviny, u některých sýrů i tuk. Chuť a vůně sýrů jsou výsledkem proteolýzy, lipolýzy a následné tvorby aromatických sloučenin. Produkty všech těchto pochodů reagují i navzájem, přičemž vzniká mnoho nových látek, které ovlivňují výslednou sensorickou jakost sýrů.

Už při úpravě mléka, syření, formování, lisování a solení probíhá tzv. předběžné zrání sýrů, které ovlivňuje strukturu, konzistenci a další průběh zrání. Předběžné zrání, kde se uplatňují především tzv. primární kultury, je charakterizováno přeměnou laktózy na kyselinu mléčnou a částečným rozkladem bílkovin. Následující proces zrání označujeme jako hlavní zrání, během kterého probíhá další rozklad bílkovin na jednodušší polypeptidy, dipeptidy až na jednotlivé aminokyseliny a rovněž nastává hydrolyza tuků. Rozkladem bílkovin vznikají také těkavé mastné kyseliny, které se podílejí na vzniku chuti sýra. Podle množství a podle stupně rozložení bílkovin rozeznáváme rozsah zrání (poměr dusíku látek rozpustných ve vodě k dusíku všech dusíkatých látek) a hloubku zrání (poměr dusíku aminokyselin a amoniaku k dusíku všech dusíkatých látek). Lipidy se rozkládají na glycerol a volné mastné kyseliny a podílejí se na správné chuti sýrů. Mastné kyseliny jsou zároveň prekurzory v řadě katabolických reakcí, které vedou ke vzniku dalších chuťově aktivních látek, např. esterů, ethylesterů, thioesterů, laktonů, vznikají volné těkavé kyseliny, zejména mravenčí, octová, jantarová.

Při zrání rozlišujeme zrání v celé hmotě (anaerobní) a zrání od povrchu (aerobní) působením povrchové mikroflóry. U sýrů se mohou oba typy doplňovat, u tvrdých sýrů převládá anaerobní zrání, u sýrů zrající působením sýrového mazu (tvarůžky, romadúr) a sýry s plísní na povrchu (camembert, hermelín) převládá zrání aerobní.

### Factors affecting cheese ripening

Cheese ripening is a production phase that helps shape the final appearance, consistency, aroma, taste and distinctive character of cheeses. Enzymes of rennet (chymosin, pepsin), native enzymes in milk (plasmin, cathepsin D, somatic cell proteinases), enzymes of starter cultures, secondary cultures (which only affect some types of cheese), enzymes of non-starter or random (wild) bacteria and sometimes even exogenous enzymes added to accelerate ripening are involved in the ripening of cheeses. During this complex biochemical process, lactose and milk proteins, and in some cheeses also fat, are subject to the greatest changes. The taste and smell of cheeses are the result of proteolysis, lipolysis and the subsequent formation of aroma-forming compounds. The products of all these processes also react with each other, creating many new substances that affect the resulting sensory quality of the cheeses.

The preliminary ripening of cheeses, which affects the structure, consistency and the further course of ripening, already takes place during the treatment of milk, curdling, forming, pressing and salting. Pre-ripening mainly uses primary cultures and is characterized by the conversion of lactose into lactic acid and the partial breakdown of proteins. We refer to the following ripening process as the main ripening, during which proteins are further broken down into simpler polypeptides, dipeptides and even individual amino acids, and fat hydrolysis also takes place. Decomposition of proteins also produces volatile fatty acids, which contribute to the flavor of cheese. Lipids are broken down into glycerol and free fatty acids.

During ripening, we distinguish between ripening in the whole mass (anaerobic) and ripening from the surface (aerobic) due to the action of surface microflora. Both types of ripening can complement each other in cheese, anaerobic ripening predominates in hard cheeses, aerobic ripening predominates in cheeses ripened by the action of fungal cultures.

## **L14 Přírodní antinutriční a toxické látky v potravinách a možnosti jejich minimalizace při přípravě pokrmů**

Dostálová J.

Společnost pro výživu

Přírodní antinutriční a toxické látky jsou obsaženy téměř výlučně v potravinách rostlinného původu. Obsah těchto látek je nutné při přípravě pokrmů co nejvíce snížit. V případě antinutričních látek se jedná o inhibitory enzymů, zejména trypsinu, lektiny, kyselinu šťavelovou a fytovou, nestravitelné oligosacharidy aj. Z přírodních toxických látek je nutné snížit zejména obsah solaninu a chakoninu v bramborách. Při přípravě pokrmů je také nutné zabránit vzniku rizikových látek, zejména při smažení a grilování.

### **Natural anti-nutritional and toxic substances in food and the possibilities of their minimization during food preparation**

Natural anti-nutritional and toxic substances are contained almost exclusively in plant-based foods. The content of these substances must be reduced as much as possible when preparing food. In the case of anti-nutritional substances, these are enzyme inhibitors, especially trypsin, lectins, oxalic and phytic acid, indigestible oligosaccharides, etc. Of the natural toxic substances, it is necessary to reduce especially the content of solanine and chaconine in potatoes. It is also necessary to prevent the formation of hazardous substances during food preparation, especially during frying and grilling.

## **L15 Umělá inteligence pomáhá v boji proti mýtům**

Brát J.

Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin

Mýty o potravinách jsou velmi vděčným tématem, které plní různé webové stránky. Hodně mýtů koluje o řepce a řepkovém oleji. Intenzita šíření mýtů vzrůstá v období kvetení řepky, které se opět blíží. Mýty a jejich vyvracení jsou v přehledu zpracovány v brožuře, která je k dispozici v tištěné verzi i na webu.

Jedním z trendů poslední doby je používání umělé inteligence k různým účelům. Použití je jednoduché, zvládne ho v podstatě každý se základní počítačovou gramotností. Rozhodli jsme se umělou inteligenci vyzkoušet, jak bude reagovat na položené dotazy ohledně mýtů, které se šíří v souvislosti s řepkovým olejem.

### **Artificial intelligence helps fight myths**

Food myths are a very favorite topic that fills various websites. Many myths circulate about rapeseed and rapeseed oil. The presence of myths increases during the rape flowering season. It is approaching again. The myths and their debunking are summarised in a booklet that is available in print and on the web.

One of the recent trends is the use of artificial intelligence for various purposes. It is simple to use and can be mastered by virtually anyone with basic computer literacy. We decided to test artificial intelligence to see how it would respond to questions about the myths that have been spread about rapeseed oil.

## **L16 Molekulová spektroskopie v potravinářství**

Sedliaková M.

NICOLET CZ s. r. o.

Molekulová spektroskopie se řadí mezi nedestruktivní experimentální metody. Pomocí této metody lze velmi rychle získat cenné informace o zkoumaném vzorku. Molekulová spektroskopie využívá interakce záření se vzorkem s cílem využít získané spektrum na určení kvalitativního a/nebo kvantitativního složení vzorku. Vedle těchto informací je možné sledovat i strukturu, homogenitu vzorku nebo monitorovat průběh chemických reakcí.

V potravinářství se molekulová spektroskopie využívá k rychlému kontrole vstupních surovin, meziproductů i hotových výrobků. Stále častěji se nasazuje i jako on-line metoda při monitorování výrobních procesů s cílem předejít odchylkám ve výrobním procesu.

### **Molecular spectroscopy in food industry**

Molecular spectroscopy is classified as a non-destructive experimental method. Using this method, valuable information about the sample can be obtained very quickly. The sample is not damaged by the analysis and yet provides information on its composition. The vibrational energy values obtained are related to the strength of the chemical bonds, the molecular geometry and the mass of the nuclei, i.e. the molecular structure in general. Molecular spectroscopy uses the interaction of radiation with the sample in order to use the spectrum obtained to determine the qualitative and/or quantitative composition of the sample.

In the malting, brewing industries and wine production, molecular spectroscopy is used to quickly check raw material inputs and finished products. It is also increasingly being deployed as an on-line method to monitor the various stages of production in order to prevent deviations in the production process.

## **L17 Presentace firmy MERCK**

Sedlářová R.

Merck Life Science, s.r.o.

Komerční prezentace ve foyer  
Commercial presentation in the foyer

## **L18 Presentace divize PROFOOD, JEMO TRADING**

Chvířová M.

JEMO TRADING, Bratislava

Komerční prezentace ve foyer  
Commercial presentation in the foyer

## **L19 Presentace firmy GeneProof**

Kunc M.

GeneProof® a.s.

Komerční prezentace ve foyer  
Commercial presentation in the foyer

## Středa 24. 5. - referáty (lectures)

### L20 Netradiční obiloviny - pšenice jednozrnka a žito trsnaté

Filip P., Hrušková M.

Svaz průmyslových mlýnů ČR Praha

Potravinářská pšenice a žito tvoří základní tuzemské suroviny pro mlýnský průmysl a z nich vyrobené mlýnské výrobky jsou téměř z 90 % zpracovávány na cereální výrobky. Sortiment chleba a pečiva v množství téměř 100 kg na osobu a rok představuje hlavní skupinu potravin nejen sytícího charakteru, ale jsou i zdrojem bílkovin a vlákniny rostlinného původu. V souvislosti s rostoucí poptávkou po netradičních a bio výrobcích stoupá zájem o pěstování původních druhů obilovin, které byly základem pro vyšlechtění současných výnosově výkonných odrůd pšenice a žita. Do této skupiny patří mimo jiné pšenice jednozrnka a žito trsnaté.

Pšenice jednozrnka je prapůvodní druh pluchaté pšenice, kterou zemědělci pěstovali již před 10 - 12 tisíci lety. Jednozrnka planá (*Triticum boeoticum*) byla jako první druh pšenice domestikovaná na kulturní jednozrnku (*Triticum monococcum*) za účelem lidské výživy. Průměrné složení jednozrnky je téměř srovnatelné s odrůdami pšenice seté. Uvádí se obsah bílkovin 17,6 %, sacharidů 62,0 %, vlákniny 8,7 % a tuků 3,6 %. Energií 100 g odpovídá 1480 KJ. Jednozrnka je vhodná pro pěstování v režimu ekologického zemědělství. Vysoký obsah karotenoidů barví chléb mírně do žluta. Mouka z jednozrnky je pro nižší obsah lepku ceněná pro výrobu nekynutých cereálních výrobků (sušenek, oplatek, pizzy). Zrno obsahuje lepek, takže není vhodné pro osoby trpící celiakií,

Žito trsnaté (*Secale cereale* var. *multicaule*) je starý druh žita, který se dříve pěstoval na lesních mýtinách, a má mnoho lidových názvů, nejčastěji křibice. Z agronomického hlediska se vyznačuje nízkým výnosem, ale roste dobře i v nepříznivých podmínkách. Přínosem je forma užití jako zelená hmota a zrno. Složení žita trsnatého je srovnatelné s odrůdami žita setého. Uvádí se obsah bílkovin 16 %, sacharidů 69,5 %, vlákniny 15,2 % a tuku 2,4 %. Energií 100 g odpovídá 333 kcal. Za přednost žita trsnatého lze označit obsah tokolů s preventivní funkcí civilizačních chorob. V roce 2003 byla povolena odrůda Lesan a lze ji pěstovat z podzimního, jarního i letního výsevu. V odrůdových zkouškách měla v moukách vyšší obsah popela o 0,07 - 0,32 %. Nižší množství bílkovin není v žitných moukách hodnoceno negativně.

Cílem šlechtění je uvádět na trh agronomicky výnosové odrůdy se zachováním jakostních ukazatelů zejména pro potravinářské užití. Pro ekologické pěstování jsou nabízeny obiloviny s odlišným využitím a nutričním přínosem.

#### **Old cereals - wheat *Triticum monococcum* and rye *Secale cereale* var. *multicaule***

Wheat and rye belong to the basic material for milling industry. Products prepared from these cereals rang among basic stable food with daily consumption. Every Czech person had eaten about 100 kilos cereal product per year. Wheat and rye flours as a basic raw material for the most cereal products have not only fulfilling function but are known their nutrition effect by means of proteins and dietary fiber contents. Modern consumer claims tend to untraditional and bio products and its means to growing old cereals as wheat *Triticum monococcum* and rye *Secale cereale* var. *multicaule*.

Wheat *Triticum monococcum* belongs to old sorts, which were cultivated before 10 -12 thousand years. As a first cereals was used for people consumption. Grain structure is similar to modern food wheat and contains 17.6% protein, 62.0% starch, 8.7% fiber and 3.6% fat. *Triticum monococcum* serves for cultivated at eco farming. For higher content of flour carotenoids, the bread has yellow colour. Variety Rumona can be used for winter as summer snowing. Lower contents of protein seem to be suitable for no fermented cereal food as cookie, pastry and pizza. For flour content of gluten there is impossible for person with celiatic

Rye *Secale cereale* var. *multicaule* belongs to old sorts, which was cultivate in medieval age at forest place and has many archaic names (křibice, forest rye, James rye). As far as agronomical point of view has low grain yield, but can grow in worse climatic and soil conditions. To positive aspects belong to using as grain and green growth. Grain structure is similar to modern



food rye and contains 16.0% protein, 69.5% starch, 15.2% fiber and 2.4% fat. Contain of tocol components is appreciate for nutrition benefits reason. Variety Leson can be used for winter and summer snowing.

Aims of modern cultivation are prepared of agronomical cereals varieties with standard gown procedures and quality parameters mostly for using of food reason. For eco cultivation seem to be positive older sorts with specific use and nutrition value.

## **L21 Mykotoxiny a jejich „maskované“ formy ve výrobcích na bázi ovsu**

Průšová N., Džuman Z., Behner A., Doležalová T., Hajšlová J., Stránská M.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Mykotoxiny jsou toxické sekundární metabolity produkované mikroskopickými vláknitými houbami, které kontaminují různé druhy plodin. Mezi hlavní kontaminanty ovsu a produktů na bázi ovsu patří HT-2 a T-2 toxin (HT-2 a T-2), které mohou ovlivňovat proteosyntézu a způsobovat střevní toxicitu. V potravinách a krmivech jsou rutinně sledovány, avšak kromě těchto volných forem je značná část z nich vázána v různých konjugátech (tzv. „maskovaných“ formách), zejména s jednoduššími a složitějšími sacharidy. V současnosti je však kvantifikace nativních forem konjugovaného HT-2/T-2 problematická vzhledem k nedostupnosti analytických standardů. Cílem této studie bylo vyvinout metodu umožňující nepřímou kvantifikaci těchto konjugátů, která je založena na jejich efektivní izolaci pomocí imunoafinitní chromatografie a následné enzymatické hydrolýze. Analytické stanovení bylo provedeno pomocí ultra-účinné kapalinové chromatografie ve spojení s tandemovou vysokorozlišovací hmotnostní spektrometrií. Tato metoda byla validována a následně aplikována na 52 produktů na bázi ovsu z české tržní sítě. HT-2 a T-2 byl stanoven v 92 % vzorků (suma HT-2+T-2 se pohybovala v rozmezí <0,4–142 µg/kg). Ve většině vzorků byly také detekovány monoglukosidy HT-2/T-2 a diglukosidy HT-2. Po enzymatické hydrolýze byl obsah HT-2 ve vzorcích navýšen oproti původnímu volnému HT-2 o 0–129 %, průměrně o 20 % (pro všech 52 vzorků), což je dvakrát více, než bylo uvažováno Evropským úřadem pro bezpečnost potravin v roce 2017 pro účely hodnocení zdravotních rizik plynoucích z přítomnosti modifikovaných mykotoxinů (10 % pro sumu HT-2+T-2, EFSA, 2017). Nejvíce kontaminovanou kategorií potravin byly oblíbené snídaňové cereálie – ovesné vločky. Dosažené výsledky ilustrují, že glykosylované mykotoxiny ve výrobcích na bázi ovsu mohou významně přispět k naplnění až překročení akutní referenční dávky či tolerovatelného denního příjmu stanovené pro HT-2+T-2, zejména pro děti, ženy či osoby s nízkou tělesnou hmotností.

### **Mycotoxins and their ‚masked‘ forms in oat-based products**

Mycotoxins are toxic secondary metabolites produced by microscopic filamentous fungi that contaminate various crops. Among the main contaminants of oats and oat-based products are HT-2 and T-2 toxin (HT-2 and T-2), which can affect proteosynthesis and cause intestinal toxicity. They are routinely monitored in food and feed, but apart from these free forms, a significant part of them is bound in various conjugates (so-called ‚masked‘ forms), especially with simpler/more complex carbohydrates. Currently, however, quantification of the native forms of conjugated HT-2/T-2 is problematic due to the unavailability of analytical standards. The aim of this study was to develop a method enabling the indirect quantification of these conjugates based on their efficient isolation using immuno-affinity chromatography and subsequent enzymatic hydrolysis. Analytical determination was performed using ultra-high performance liquid chromatography and tandem high-resolution mass spectrometry. This method was validated and applied to 52 oat-based products from the Czech market network. HT-2 and T-2 was determined in 92% of samples (the sum of HT-2+T-2 was in the range <0.4–142 µg/kg). HT-2/T-2 monoglucosides and HT-2 diglucosides were also detected in most samples. After enzymatic hydrolysis, the HT-2 content in samples was increased by 0–129%, an average by 20% (for all 52 samples), compared to the original free HT-2, which is twice as much as was considered by the European Food Safety Authority in 2017 for health risk assessment purposes arising from the presence of modified mycotoxins (10% for the sum of HT-2+T-2, EFSA, 2017). The most contaminated food category were popular breakfast cereals – oat flakes. The achieved results illustrate that glycosylated mycotoxins in oat-based products can significantly contribute to fulfilling or exceeding the acute reference dose or tolerable daily intake established for HT-2+T-2, especially for children, women or persons with low body weight.

## **L22 Vnímání chladivé chuti - menthol a ti druzí**

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

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Senzorická analýza je obor, který se zabývá hodnocením výrobků pomocí lidských smyslů. Pokud se zabývá potravinářskými výrobky, pak největší roli při posuzování hrají z lidských smyslů chuť a čich. Čichem rozpoznáváme desetitisíce vůní, zatímco množství popsaných chutí je poměrně malé. Rozpoznáváme základní chutě, kam se řadí sladká, hořká, kyselá, slaná a umami chuť. Základní chutě jsou vnímány přes receptory dané pro určitou chuť. Další tzv. odvozené chuti jsou vnímány hlavně přes trigeminální nerv. V poslední době se věnuje pozornost chladivé chuti. Způsob, jakým lidské tělo vnímá chladivý vjem, je stále předmětem bádání. Největší průlom přišel v 90. letech 20. století, kdy byly objeveny a popsány receptory, které jsou za vnímání teplotních vjemů zodpovědné. Pokusy byly prováděny hlavně s kapsaicinem a mentholem. Za objev tohoto a dalších receptorů thermo a mechanoreceptorů byla v roce 2021 udělena i Nobelova cena za fyziologii a lékařství.

Látek, které vyvolávají chladivý vjem, je více, ale největší pozornost je věnována mentholu a jeho derivátům.

Příspěvek se zabývá výsledkům sensorického hodnocení chladivé chuti mentholu při různých koncentracích, a zda má změna matrice vliv na jeho vnímání. Chladivý vjem byl zkoumán i z opačného úhlu pohledu, tedy nejenom jak je vnímán, ale i jak jeho chladivý vjem ovlivňuje vnímání sensorického profilu potravin.

### **The perception of the cooling taste of menthol and the others**

Sensory analysis is a field that deals with product evaluation by using the human senses. When dealing with food products, taste and smell play the biggest role in judging from the human senses. We can smell tens of thousands of scents, while the amount of tastes described is relatively small. We recognise the basic tastes, which include sweet, bitter, sour, salty and umami. The basic tastes are perceived through receptors given for a certain taste. Other tastes are perceived mainly through the trigeminal nerve. Recently, attention has been paid to the cool taste. The way the human body perceives cooling sensation is still a subject of studies. The biggest breakthrough came in the 1990s, when the receptors responsible for temperature perception were discovered. The discovery of this and other thermo and mechanoreceptor receptors was also awarded the Nobel Prize in Physiology and Medicine in 2021.

There are more substances that produce cooling sensation, but most attention is paid to menthol and its derivatives. The paper looks at the results of sensory evaluation of the cooling taste of menthol at different concentrations, and whether the changes in matrix affects its perception. The cooling sensation has also been studied from the opposite point of view, i.e. not only how it is perceived, but also how its cooling sensation affects the perception of the sensory profile of foods.

## **L23 Chování a změny stavu stříbrných nanočástic dispergovaných do mléka**

Revenco D., Petrová J, Koplík R.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Nanočástice stříbra (Ag NPs) jsou pro své antimikrobiální účinky častou používány v různých oborech, např. v kosmetice nebo textilním průmyslu. Celosvětovým objemem výroby (stovky tun ročně) patří Ag NPs mezi nejvíce užívané nanomateriály. V důsledku masivního používání se Ag NPs objevují v životním prostředí jako kontaminanty a mohou pronikat i do potravního řetězce. Kontaminace potravin různými nanomateriály tedy není vyloučena, takže je nutné vyvíjet analytické metody pro jejich stanovení. Jednou z možných cest kontaminace potravinových surovin a výrobků je použití pitné vody při výrobě. Pokud je totiž pitná voda získávána úpravou vody povrchové, pak anorganické nanočástice, které jsou téměř vždy v povrchových vodách přítomny, nemusejí být běžnými čistícími procesy zcela odstraněny.

Pro expozici konzumenta nanočásticemi pocházejícími ze stravy je důležité, zda se tyto nanočástice v chemickém prostředí potravin a lidském gastrointestinálním traktu nějak mění. V této práci jsme se zaměřili na stabilitu Ag NPs ve vodné disperzi sušeného mléka a změny Ag NPs při simulované digesci takové disperze.

Nanočástice kovů nebo jejich sloučenin, které jsou obsažené v různých vzorcích, lze charakterizovat řadou instrumentálních technik. Pro stanovení malých počtů nanočástic a určování distribuce jejich velikosti je vhodná technika analýzy jednotlivých částic hmotnostní spektrometrií s indukčně vázaným plazmatem (single particle ICP-MS). Tato technika je založena na hmotnostně spektrometrickém měření intenzity izotopového iontu příslušného prvku (zde  $^{107}\text{Ag}^+$ ) s velmi vysokou frekvencí záznamu při nasávání dostatečně zředěného kapalného vzorku (vodné disperze) do zmlžovače, přičemž vznikající aerosol je pak veden do výboje argonového plazmatu. V plazmatu nastává vypaření, atomizace a ionizace příslušného prvku. Vypaření stříbrné částice rozměru desítek nanometrů, která obsahuje stovky tisíc až desítky milionů atomů Ag, vyvolá krátký signál (doba cca 0,5 ms) ve tvaru píku, jehož plocha je úměrná hmotnosti stříbra v částici. Z počtu zaznamenaných signálů za dobu měření lze při stálém průtoku vzorku odvodit počet nanočástic, a tedy i koncentraci počtu částic  $N$  v jednotkovém objemu vzorku ( $N$  se udává např. v  $\text{ml}^{-1}$ ). Z velikosti (plochy) píku lze na základě kalibrace odvodit hmotnost kovu v nanočástici a za předpokladu kulového tvaru vypočítat průměr nanočástice (vyjádřený v nm). Výsledkem analýzy je tedy informace o počtu částic a distribuci jejich velikosti.

Zabývali jsme se stabilitou nanočástic stříbra dispergovaných do mléka a změnami těchto nanočástic po enzymové digesci nanočásticemi obohacené mléčné disperze za simulovaných gastrointestinálních podmínek. Výchozím materiálem byly nanočástice známé velikostní distribuce o střední velikosti 59 nm. Abychom zachovali neměnné složení mléčné matrice, připravovali jsme disperze nanočástic do vodné disperze sušeného odtučněného mléka (v podstatě do zředěného rekonstituovaného mléka). Analýzy je nutné provádět při značném zředění vzorku (koncentrace mléčné sušiny maximálně  $50 \text{ mg l}^{-1}$ ), protože vlastnosti disperze se skokově mění při koncentraci mléčné sušiny přibližně  $100 \text{ mg l}^{-1}$ . Hmotnostní koncentrace přidaného stříbra ve formě nanočástic do konečné zředěné disperze byla cca  $0,11 \text{ ng ml}^{-1}$  a nominální koncentrace počtu částic  $85\,000 \text{ ml}^{-1}$ . Při sledování časové stability počtu Ag NPs rozptýlených do mléčné disperze jsme zjistili, že po třech hodinách kontaktu zůstává výchozí počet částic nezměněn. Po kontaktu trvajícím 24 hodiny jsou patrné mírné odchylky v distribuci velikosti částic, ale počet částic se mění jen málo. To by znamenalo, že v mléce kontaminovaném nanočásticemi stříbra by tyto částice patrně přetrvávaly až do doby, kdy bude mléko dodáno spotřebiteli.

Enzymová digesce vzorků simulující procesy trávení v gastrointestinálním traktu byla prováděna inkubací s pepsinem ( $37^\circ\text{C}$ , 3 h) v prostředí HCl na následně po úpravě pH na 7,5 inkubací s pankreatinem ( $37^\circ\text{C}$ , 3 h). Hydrolyzát byl po patřičném zředění analyzován technikou sp-ICP-MS. Nanočástice stříbra po provedené enzymové hydrolýze v mléčné matrici ve značné míře přetrvávají. V závislosti na podmínkách digesce však nastávají změny zahrnující částečné rozpouštění a přeměnu na ionty  $\text{Ag}^+$ , zmenšování velikosti nanočástic, zmenšování i zvětšování velikosti nanočástic a jejich agregaci. Hmotnostní bilance ukázala, že jedna desetina až jedna třetina stříbra obsaženého ve výchozích nanočásticích přechází do roztoku. Současně se distribuce velikosti posunuje směrem k menším hodnotám průměru částic. Pro expozici konzumenta nanočásticím stříbra to znamená, že nanočástice obsažené ve stravě alespoň zčásti odolávají procesům trávení a mohou při vstřebávání zčásti pronikat do vnitřních orgánů těla.

#### **Behaviour and changes of silver nanoparticles dispersed in milk**

Silver nanoparticles (Ag NPs) are often used in various fields (e.g. cosmetics or textile industry) due to their antimicrobial effects. With a worldwide production of hundreds of tonnes per year, Ag NPs are among the most widely used nanomaterials.

As a consequence of their massive use, Ag NPs appear as contaminants in the environment and can also enter the food chain. Therefore, some contamination of food with various nanomaterials is not excluded, and analytical methods for their determination need to be developed. One possible route of contamination of food raw materials and products is the use of drinking water. If drinking water is obtained by surface water treatment, the contamination is possible, because inorganic nanoparticles, which are almost always present in surface water, might not be completely removed by conventional purification processes.

To consider the exposure of consumer to nanoparticles from the diet, it is important to know whether these nanoparticles are altered in the chemical environment of the food and in the human gastrointestinal tract. In this work, we focused on the stability of Ag NPs in aqueous dispersion of milk powder and the changes of Ag NPs during simulated digestion of such dispersion.

The nanoparticles of metals or their compounds, which are contained in various samples, can be characterized by various instrumental techniques. Single particle inductively coupled plasma mass spectrometry (sp-ICP-MS) is a suitable technique to determine small numbers of nanoparticles and their size distribution. This technique is based on the mass spectrometric measurement of the intensity of the isotopic ion of the element of interest (here  $^{107}\text{Ag}^+$ ) at a very high recording frequency while aspirating a sufficiently diluted liquid sample (aqueous dispersion) into the instrument nebulizer and subsequently into an argon plasma discharge. In the plasma, the element is vaporised, atomized and ionized. The vaporisation of a silver particle of tens of nanometres in size, containing hundreds of thousands to tens of millions of Ag atoms, produces a short signal (duration about 0,5 ms) as a peak whose area is proportional to the mass of silver in the particle. At a constant sample flow rate, it is possible to calculate the number of nanoparticles in a sample from the number of signals recorded over the measurement period. The result is given as the concentration of particles number  $N$  per unitary volume ( $N$  is expressed e.g. in  $\text{ml}^{-1}$ ). From the size (area) of the peak, the mass of metal in the nanoparticle can be derived based on the calibration, and subsequently the diameter of the nanoparticle (expressed in nm) can be calculated assuming a spherical shape of the particle. The result of the analysis therefore gives information on the number of particles and their size distribution.

We investigated the stability of silver nanoparticles dispersed in milk and the changes of these nanoparticles induced by enzymatic digestion of nanoparticle-enriched milk dispersion under simulated gastrointestinal conditions. The starting material was nanoparticles of known size distribution with a mean size of 59 nm. In order to keep the composition of the milk matrix unchanged, we prepared nanoparticle dispersions in an aqueous dispersion of skim milk powder (essentially diluted reconstituted milk). Analyses must be performed at considerable sample dilution (milk solids concentration of no more than  $50 \text{ mg l}^{-1}$ ) because the properties of the dispersion change dramatically at a milk solids concentration of approximately  $100 \text{ mg l}^{-1}$ . The mass concentration of silver added as nanoparticles to the final diluted dispersion was ca  $0.11 \text{ ng ml}^{-1}$  and the nominal particle number concentration was  $85\,000 \text{ ml}^{-1}$ . By monitoring the temporal stability of the number of Ag NPs dispersed into the milky dispersion, we found that the initial particle number remained unchanged after three hours of contact. With contact lasting 24 hours, slight variations in the particle size distribution are evident, but the particle number changes only moderately increases. This would mean that in milk contaminated with silver nanoparticles these particles would probably persist until the milk is delivered to the consumer.

The enzymatic digestion of samples, which simulated the digestion processes occurring in the gastrointestinal tract, was performed by sample incubation with pepsin ( $37 \text{ }^\circ\text{C}$ , 3 h) in HCl followed by incubation with pancreatin ( $37 \text{ }^\circ\text{C}$ , 3 h) after pH adjustment to 7.5. The hydrolysate was analysed by sp-ICP-MS technique after appropriate dilution. The experiments showed that silver nanoparticles persisted to a considerable extent in the milk matrix after the enzymatic hydrolysis. However, depending on the starting dose of nanoparticles, some changes occur including the partial dissolution and conversion to  $\text{Ag}^+$  ions, shrinking and increasing of nanoparticle size and aggregation. Mass balance showed that one tenth to one third of the silver contained in the starting nanoparticles is transferred into solution. At the same time, the size distribution shifts towards smaller particle diameter values. For consumer exposure to silver nanoparticles, this means that silver nanoparticles in the diet are at least partially resistant to digestion processes and after absorption they could partially enter the internal organs of the body.

## L24 Aplikace $\beta$ -galaktosidasy při výrobě jogurtů s galaktooligosacharidy

Macůrková A. (1), Harkavchenko D. (1), Hyršlová I. (2), Čurda L. (1), Štětina J. (1)

(1) Ústav mléka, tuků a kosmetiky, VŠCHT Praha

(2) Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha

Enzym  $\beta$ -galaktosidasa katalyzuje hydrolýzu  $\beta$ -galaktosidů na monosacharidy a také vykazuje transgalaktosylační aktivitu, jejímž produktem jsou galaktooligosacharidy (GOS). GOS mají funkci prebiotik, jsou využitelné pouze střevní mikroflórou a probiotiky a stimuluji jejich růst nebo aktivitu.  $\beta$  galaktosidasy se v současné době běžně využívají pro výrobu bezlaktosových produktů. Využitím  $\beta$  galaktosidasy s transgalaktosylační aktivitou by mohly být vyráběny produkty nejen se sníženým obsahem laktosy, ale zároveň i se zvýšeným obsahem prebiotické vlákniny.

Jogurty s obsahem GOS byly připraveny z polotučného UHT mléka obohaceného o sušené odtučněné mléko a prebiotický preparát. Prebiotický preparát byl připraven ze sušené syrovátky

a sušeného odtučněného mléka tak, aby výsledná koncentrace laktosy byla 25 %. Do směsi byla přidána  $\beta$ -galaktosidasa. Reakce byla zastavena záhřevem. Takto připravený preparát byl přidán do suroviny pro výrobu jogurtu. Jako zákysová kultura byla použita jogurtová kultura CCDM 176 a *Bifidobacterium subsp. lactis* CCDM 93. V jogurtech byl po dobu 9 týdnů analyzován obsah sacharidů, organických kyselin a počet jogurtových bakterií a bifidobakterií. Byly získány senzorycký přijatelné jogurty s obsahem oligosacharidů až 1,5 % a laktosy méně než 5 %. Všechny jogurty i po 9 týdnech skladování splňovaly legislativní limit na minimální celkový počet mikroorganismů i bifidobakterií. V případě bifidobakterií byl ve výrobcích s oligosacharidy ve srovnání s kontrolou bez GOS dosažen vyšší počet bifidobakterií na počátku i na konci skladování.

#### **Application of $\beta$ -galactosidase in the production of yogurts with galactooligosaccharides**

The enzyme  $\beta$ -galactosidase catalyzes the hydrolysis of  $\beta$ -galactosides in monosaccharides, but also it can catalyze transgalactosylation reaction which produces galactooligosaccharides (GOS). GOS act as prebiotics, they are utilized only by gut microbiota and probiotics and they stimulate their growth and activity.  $\beta$ -galactosidases are nowadays used for the production of lactose-free products.  $\beta$  galactosidases with transgalactosylation activity could be used for production of lactose-free products with increased content of prebiotic fiber.

Yogurts with the content of GOS were prepared from semi-skimmed milk enriched with dried skimmed milk and prebiotic preparation. The prebiotic preparation was prepared from dried whey and dried skimmed milk to gain final lactose content of 25 %. Into such a mixture,  $\beta$ -galactosidase was added. The reaction was stopped by heating. The preparation was mixed with semi-skimmed milk enriched with dried skimmed milk. As a starter, yogurt culture CCDM 176 and *Bifidobacterium subsp. lactis* CCDM 93 were used. In the yogurts the content of saccharides, organic acids, and the total number of yogurt bacteria and bifidobacteria was analyzed for 9 weeks. The prepared yogurts were sensory acceptable and contained up to 1.5 % of oligosaccharides and up to 5 % of lactose. All of the prepared yogurts even after 9 weeks of storage met the legislative limit for the minimal number of microorganisms and bifidobacteria. The total number of bifidobacteria was higher in yogurts containing oligosaccharides than in control yogurts during 9 weeks of storage.

## **L25 Jak vznikají reaktivní karbonylové sloučeniny z oligosacharidů**

Cejpek K., Šírová A., Tobiška V., Průšová A., Procházková Z.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Reaktivní karbonylové sloučeniny (RCS) vznikají při metabolismu sacharidů aj. živin v organismu a jsou nositelem tzv. karbonylového stresu. RCS se ale také tvoří, a to často v podstatně větším rozsahu, během transformace sacharidů (a případně dalších látek, např. lipidů) při technologickém a kulinárním zpracování řady potravin. Nejvýznamnější skupinou RCS, které vznikají během karamelizace nebo Maillardovy reakce cukrů jsou  $\alpha$ -dikarbonylové sloučeniny ( $\alpha$ -DC). Ty jsou podstatně reaktivnější než výchozí cukry a jsou zásadními meziprodukty aromagenních, chromogenních a dalších reakcí, které mění vlastnosti potravin. Nejznámějšími  $\alpha$ -DC jsou 3-deoxyglykosulosa (mj. prekuzory typického markeru Maillardovy reakce, 5-hydroxymetylfuran-2-karbaldehydu, HMF) nebo methylglyoxal. Řada potravin však jako hlavní redukující sacharid obsahuje některý z oligosacharidů s (1 $\rightarrow$ 4)-glykosidovou vazbou, jako je maltosa (slad, maltosové aj. sirupy) nebo laktosa (mléčné výrobky). Tyto cukry se v rámci Maillardovy reakce chovají do jisté míry jinak než monosacharidy. V této práci se zabýváme sledováním vzniku  $\alpha$ -DC z několika redukujících oligosacharidů v modelových reakčních směsích a jejich porovnáním s analogickými reakčními systémy monosacharidů. Také byl stanoven obsah  $\alpha$ -DC ve vybraných potravinách obsahujících tyto oligosacharidy. Bylo potvrzeno, že (1 $\rightarrow$ 4)-glykosidově vázané oligosacharidy se přeměňují specifickými reakcemi. Některé  $\alpha$ -DC jsou pak pro oligosacharidy opravdu specifické (např. 3 deoxylaktosulosa nebo 3,4-dideoxypentosulosa), zatímco jiné  $\alpha$ -DC spíše jen typické (např. 4-deoxyglukosulosa a 3 deoxypentosulosa). Pokud se týká rozsahu, resp. rychlosti reakce cukrů na  $\alpha$ -DC, jsou mnohem lepšími prekuzory  $\alpha$ -DC ketosy, resp. cukry s ketosovou strukturou na redukujícím konci než aldoso-  
vou. Cílený přídavek některých

nukleofilních fenolových látek pak vede k selektivnímu snížení koncentrace jednotlivých  $\alpha$ -DC, a představuje tak jeden z možných nástrojů alespoň částečné kontroly Maillardovy reakce.

#### **How reactive carbonyl compounds are formed from oligosaccharides**

Reactive carbonyl compounds (RCS) are formed during the metabolism of saccharides and other nutrients in the body and are the cause of so-called carbonyl stress. However, RCS are also formed, often to a significantly higher extent, during the transformation of saccharides (and also other components, e.g. lipids) during the technological and culinary processing of many foods. The most important group of RCS that are formed during Maillard and caramelization reactions of sugars are  $\alpha$ -dicarbonyl compounds ( $\alpha$ -DCs). They are significantly more reactive than the starting sugars and are essential intermediates of aromagenic, chromogenic, and other reactions that change food properties. The best-known  $\alpha$ -DCs are 3-deoxyglycosulose (also a precursor of typical marker of the Maillard reaction, 5-hydroxymethylfuran-2-carbaldehyde, HMF) and methylglyoxal. However, in a number of foods, oligosaccharides with a (1 $\rightarrow$ 4)-glycosidic bond such as maltose (in malt, maltose syrups, etc.) and lactose (in dairy products) are present as the main reducing sugar. In the Maillard reaction, these sugars behave somewhat differently than monosaccharides. In this work, we have monitored the formation of  $\alpha$ -DCs from several reducing oligosaccharides in model reaction mixtures and compared them with analogous reaction systems of monosaccharides. The amount of  $\alpha$ -DCs in selected foods containing these oligosaccharides was also determined. It has been confirmed that (1 $\rightarrow$ 4)-glycosidically linked oligosaccharides are converted by specific reaction pathways. Some  $\alpha$ -DCs are oligosaccharide-specific (e.g., 3-deoxylactosulose and 3,4-dideoxypentosulose), while other  $\alpha$ -DCs may be rather classified as typical (e.g. 4-deoxyglucosulose and 3-deoxypentosulose). As for the reaction extent and reaction rates of sugars' transformation to  $\alpha$ -DC, ketoses and sugars with a ketose structure at the reducing end are much better precursors of  $\alpha$ -DC than those with aldose structure. A purposeful addition of some nucleophilic phenolic compounds then leads to a selective decrease in the amount of particular  $\alpha$ -DC, and thus represents one of the possible tools for at least partial control of the Maillard reaction.

## **L26 Sledování Maillardovy reakce v medu a výrobcích z medu**

Průšová A., Šírová A., Tobiška V., Procházková Z., Cejpek K.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Za vznik typických organoleptických a dalších vlastností potravin jsou zodpovědné složité chemické reakce, jakými je např. karamelizace nebo Maillardova reakce. Sloučeninami, které iniciují tyto reakce neenzymového hnědnutí, jsou sacharidy, případně sloučeniny s aminoskupinou, a to za podmínek tepelného zpracování nebo při dlouhodobém skladování potravin. V průběhu obou typů reakcí vznikají sloučeniny a meziprodukty, které mohou mít i potenciálně negativní účinky. Takovými látkami jsou např.  $\alpha$ -dikarboonylové sloučeniny ( $\alpha$ -DC). Za jejich přímý pozitivní projev lze považovat antibakteriální účinky, které vykazuje např. med manuka (ze stromu *Leptoserum scoparium* na Novém Zélandu) díky vysokému obsahu typického  $\alpha$ -DC methylglyoxalu (MGO). Negativním projevem  $\alpha$ -DC je vznik karboonylového stresu in vivo, který přispívá ke stárnutí organismu.  $\alpha$ -DC také umožňují vznik koncových produktů glykace (AGEs), jenž jsou spojovány se vznikem mnoha civilizačních chorob, a to především s kardiovaskulárními chorobami a *diabetes mellitus* 2. typu. Potravinami, u kterých lze očekávat nárůst  $\alpha$  DC při výrobě, záhřevu nebo při dlouhodobém skladování je například pivo, mléko, syrovátka nebo med a výrobky z něj. Vzhledem ke složení medu (vysoký obsah cukrů, nízká aktivita vody, přítomnost aminokyselin apod.) v něm mohou probíhat přeměny cukrů na  $\alpha$ -DC jako je 3 deoxyglukosulosa (3-DG), glyoxal (GO), methylglyoxal (MGO) nebo 3 deoxygalaktosulosa (3-DGal) a z nich pak vznikají další látky snadno i za relativně nízkých teplot. Například z 3-DG může vznikat 5 hydroxymethylfufural (HMF), který slouží jako ukazatel čerstvosti a tepelného ošetření medu. V několika studiích bylo zjištěno, že množství i složení  $\alpha$ -DC závisí jak na konkrétním druhu medu (lipový, manuka apod.), tak na geografickém původu. V této práci je zjišťován profil a množství  $\alpha$ -DC a HMF v medech dostupných na českém a slovenském trhu metodou kapalinové chromatografie s UV Vis detektorem (HPLC-PDA).

*Poděkování: Tento výstup vznikl v rámci projektu Specifického vysokoškolského výzkumu – projekt č. A2\_FPBT\_2023\_006*

### Monitoring the Maillard reaction in honey and honey products

Complex chemical reactions, such as caramelisation and the Maillard reaction, are responsible for the typical organoleptic and other properties of foods. The compounds that initiate these non-enzymatic browning reactions are saccharides, often together with amino compounds, under conditions of heat treatment and long-term storage of foods. During both types of reactions, some products and intermediates with potentially negative effects are also formed. Such a group of intermediates are  $\alpha$ -dicarbonyl compounds ( $\alpha$ -DCs). On the other hand, some direct positive effects have been also observed, e.g., antibacterial effects of high content of the typical  $\alpha$ -DC methylglyoxal (MGO) in manuka honey (from the *Leptospermum scoparium* tree in New Zealand). A negative effect of  $\alpha$ -DC is the development of carbonyl stress in vivo, which contributes to ageing.  $\alpha$ -DCs also allow the formation of glycation end products (AGEs), which are associated with the development of many lifestyle diseases, especially cardiovascular ones and type 2 *diabetes mellitus*. Cereal products, beer, milk, whey, honey and honey products are among foods with higher levels of  $\alpha$ -DC formed during production, heating and long-term storage. Due to the composition of honey (high sugar content, low water activity, available amino acids, etc.),  $\alpha$ -DC can be readily formed even at relatively low temperatures. 3-Deoxyglucosulose (3-DG), glyoxal (GO), methylglyoxal (MGO), and 3-deoxygalactosulose (3-DGal) can be typically formed. For example, 3-DG and 3-DGal are precursors of 5-hydroxymethylfurfural (HMF), which serves as an indicator of the freshness and heat treatment of honey. Several studies showed that the amount and composition of  $\alpha$ -DC depends on both the specific kind of honey (lime, manuka, etc.) and the geographical origin. In the present work, the profile and amount of  $\alpha$ -DC and HMF in honeys that are available on the Czech and Slovak market have been investigated using an HPLC-PDA method.

*Acknowledgement: This work was supported from the grant of Specific university research – grant No. A2\_FPBT\_2023\_006.*

### L27 Parvalbumin: alergen i genetický marker pro autentizaci rybích produktů

Čermáková E. (1,2), Mukherjee S. (2,3), Šnábl J. (1), Zdeňková K. (1), Demnerová K. (1)

- (1) Ústav biochemie a mikrobiologie, VŠCHT Praha
- (2) Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.
- (3) Ústav pro životní prostředí, Karlova univerzita

Parvalbumin (PVALB) je nízkomolekulární protein vázající vápník. Podílí se tak na řízení mnoha důležitých fyziologických procesů, například svalové kontrakci. I přes svou důležitost je však vnímán spíše negativně, neboť je prokázáno, že více než 95 % všech potravinových alergií vyvolaných rybami je u lidí způsobeno právě proteiny PVALB, které tak jsou považovány za hlavní alergen ryb. PVALB je obsažen ve svalovině velkého množství běžně konzumovaných rybích druhů. Přítomnost ryb v potravinách tak pro citlivého konzumenta představuje určitou míru zdravotního rizika. Vývoj metodik pro spolehlivou detekci ryb ve výrobku, ale i pro ověřování pravosti deklarovaných druhů, je proto nezbytný. Jako vhodný marker se pro tento účel jeví parvalbuminový gen, který umožňuje detekci a identifikaci rybí DNA i ve zpracovaných výrobcích. Příspěvek shrnuje stručný přehled diverzity PVALB genu i jeho potenciální použití jako forenzního markeru pro odhalování nedeklarované přítomnosti nebo druhové záměny ryb v potravinách.

### Parvalbumin: allergen and genetic marker for authenticating fish products

"Parvalbumin (PVALB) is a low molecular weight, calcium-binding protein. It thus participates in the management of many important physiological processes, for example muscle contraction. Despite its importance, however, it is perceived rather negatively, as it is proven that more than 95% of all food allergies caused by fish in humans are caused by PVALB proteins, which are therefore considered the main allergen of fish. PVALB is contained in the muscle tissue of a large number of commonly consumed fish species. The presence of fish in food thus represents a certain degree of health risk for sensitive consumers. The development of methodologies for the reliable detection of fish in the product, but also for the verification of the authenticity of the declared species, is therefore necessary. The parvalbumin gene appears to be a suitable marker for this purpose, which enables the detection and identification of fish DNA even in processed products. The summarizes a brief overview of the diversity of the PVALB gene as well as its potential use as a forensic marker for detecting the undeclared presence and/or species adulteration of fish in food.

## L28 Biologická ochrana brambor proti vybraným patogenním bakteriím

Ševčík R. (1), Beňo F. (1), Vacek J. (2), Kmoch M. (2), Petržík K. (3), Klička V. (4), Krátká G. (1), Horskáková I. (1)

- (1) Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha
- (2) Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s. r. o.
- (3) Biologické centrum AV ČR, v. v. i.
- (4) Vesa Velhartice, a.s.

Mezi nejvýznamnější bakteriální choroby brambor patří bakteriální černání stonku a měkká hniloba hlíz bramboru, jejímiž původci jsou bakterie rodu *Pectobacterium* a *Dickeya*. Nejcharakterističtějším příznakem bakteriálního černání stonku šířící se z hnijící matečné hlízy nahoru po stoncích, zejména ve vlhkých podmínkách. V případě bramborových hlíz je měkká hniloba iniciována za mokra v lenticelách, pupku nebo v ranách vznikajících při manipulaci. Hniloba se může rozšířit na celou hlízu a odtud na sousední skladované hlízy. Tkáň hlíz je macerována do krémové konzistence, která v přítomnosti vzduchu zčerná a při napadení sekundárními organismy vyvine nepříjemný zápach. Jednou z možností eliminace bakteriálních chorob způsobujících hnilobu je použití bakteriofágů. Bakteriofágy jsou viry, které infikují a lyzují bakteriální buňky, jsou z 20-50 % příčinou jejich mortality. V rámci laboratorních a provozních experimentů byla hodnocena účinnost vybraných lytických fágů na bakterii *D. solani* a *P. carotovorum*. K testům byly použity hlízy odrůdy Red Anna, suspenze bakterií *D. solani* CPPB-050 a *P. carotovorum* CPPB-087 a dále směsi fágů Ds3CZ + Ds20CZ a PcCB7V + PcCB251. Výsledky experimentů ukázaly možnost využití fágů k eliminaci výskytu bakteriálního černání stonku a měkké hniloby u sadbových a konzumních hlíz.

### Biological protection of potatoes against selected pathogenic bacteria

The most important bacterial diseases of potatoes include bacterial blackening of the stem and soft rot of potato tubers, which are caused by bacteria of the genera *Pectobacterium* and *Dickeya*. The most characteristic symptom is bacterial blackening of the stem spreading from the rotting mother tuber up the stems, especially in wet conditions. In the case of potato tubers, soft rot is initiated while wet in the lenticels, the navel or in wounds caused by handling. Rot can spread to the entire tuber and from there to neighboring stored tubers. The tuber tissue is macerated to a creamy consistency, which blackens in the presence of air and develops an unpleasant odor when attacked by secondary organisms. One of the possibilities of eliminating bacterial diseases causing rot is the use of bacteriophages. Bacteriophages are viruses that infect and lyse bacterial cells, causing 20-50% of their mortality. The effectiveness of selected lytic phages on the bacteria *D. solani* and *P. carotovorum* was evaluated as part of laboratory and operational experiments. Tubers of the Red Anna variety, suspensions of bacteria *D. solani* CPPB-050 and *P. carotovorum* CPPB-087, and mixtures of phages Ds3CZ + Ds20CZ and PcCB7V + PcCB251 were used for the tests. The results of the experiments showed the possibility of using phages to eliminate the occurrence of bacterial stem blackening and soft rot in seed and edible tubers.



## **Posterová sdělení**

### **P1 Czech Journal of Food Sciences - international open access peer-reviewed journal**

Stárová M.

Czech Journal of Food Sciences, Česká akademie zemědělských věd, Praha

Česká akademie zemědělských věd (ČAZV) je specializovaná a odborná vědecká zemědělská instituce působící v České republice. Je vědeckým poradním orgánem ministra zemědělství ČR a vznikla jako příspěvková organizace Ministerstva zemědělství ČR dne 1. ledna 1993. ČAZV vydává unikátní soubor 11 recenzovaných vědeckých periodik. Časopisy jsou indexovány v hlavních světových databázích: všechny časopisy jsou ve Scopus, CrossRef, DOAJ, Google Scholar, 10 z nich je na Web of Science a v mnoha dalších databázích.

Jedním z předních mezinárodních recenzovaných open-access časopisů vydávaných Českou akademií zemědělských věd a financovaných Ministerstvem zemědělství České republiky je Czech Journal of Food Sciences (CJFS). CJFS vychází od roku 1983 (do roku 1997 pod názvem Potravinářské vědy), časopis vychází šestkrát ročně. Úlohou a smyslem CJFS je publikovat původní výzkum, kritické přehledové články a krátká sdělení zabývající se technologií a zpracováním potravin, včetně chemie a biochemie potravin, mikrobiologie, analýzy, inženýrství, výživy a ekonomiky. Příspěvky jsou publikovány v angličtině.

#### **Czech Journal of Food Sciences - international open access peer-reviewed journal**

The Czech Academy of Agricultural Sciences (CAAS) is a specialized and professional scientific agricultural institution operating in the Czech Republic. It is a scientific advisory body to the Minister of Agriculture of the Czech Republic and was established as a state-funded institution of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic on 1 January 1993. CAAS publishes unique collection of 11 peer-reviewed open access scientific journals. The journals are indexed in main world databases: all the journals are in Scopus, CrossRef, DOAJ, Google Scholar, 10 of them are on the Web of Science and many other databases.

Czech Journal of Food Sciences (CJFS) is one of the prominent international open access peer-reviewed journals published by the Czech Academy of Agricultural Sciences and financed by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic. CJFS has been published since 1983 (by 1997 under the title Potravinářské vědy). The journal is published six times a year. The aim and scope of CJFS is original research, critical review articles, and short communications dealing with food technology and processing, including food chemistry and biochemistry, microbiology, analysis, engineering, nutrition and economy. Papers are published in English.

### **P2 Infrastruktura pro propagaci metrologie v potravinářství a výživě v ČR**

Šmídová Z. (1), Laknerová I. (1), Urban M. (1), Kouřimská L. (2), Hajšlová J. (3)

(1) VÚPP, v.v.i., Radiová 7, 102 00 Praha

(2) ČZU v Praze, Kamýcká 129, 165 00 Praha

(3) VŠCHT, Technická 5, 166 28 Praha

Infrastruktura METROFOOD-CZ vznikla v lednu 2017 jako národní uzel mezinárodní infrastruktury METROFOOD-RI, do níž je zapojeno 48 organizací z 18 zemí. V roce 2018 byla LRI zařazena mezi české velké infrastruktury na Cestovní mapě velkých výzkumných infrastruktur ČR, do domény Zdraví a potravin. Tvoří ji tři partneři – Česká zemědělská univerzita v Praze (ČZU, hlavní koordinátor), Vysoká škola chemicko-technologická v Praze (VŠCHT) a Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i. (VÚPP, v.v.i.). Z 10 velkých infrastruktur v oblasti Zdraví a potravin je METROFOOD-CZ první LRI v České republice působící v oblasti potravinářské prvovýroby, kvality a analýzy potravin a potravinářských technologií a také v oblasti metrologie potravin a lidské výživy. Hlavním cílem infrastruktury

METROFOOD-CZ je provozovat a podporovat nový interdisciplinární výzkum v oblastech od primární zemědělské výroby, přes zpracování a technologie potravin, až po kvalitu, autenticitu, bezpečnost a sledovatelnost potravin, surovin, produktů a doplňků stravy.

*Poděkování: Tato práce vznikla za podpory výzkumné infrastruktury METROFOOD-CZ, projekt MŠMT č. LM2023064.*

#### **Infrastructure for the promotion of metrology in the food and nutrition industry in the Czech Republic**

"The METROFOOD-CZ infrastructure was established in January 2017 as a national node of the METROFOOD-RI international infrastructure, which involves 48 organizations from 18 countries. In 2018, LRI was included among the Czech large infrastructures on the Road Map of Large Research Infrastructures of the Czech Republic, in the Health and Food domain. It consists of three partners – the Czech University of Life Sciences in Prague (CULS, main coordinator), the University of Chemistry and Technology in Prague (UCT) and the Food Research Institute Prague (FRIP). Out of 10 large infrastructures in the field of Health and Food, METROFOOD-CZ is the first LRI in the Czech Republic operating in the field of primary food production, quality and analysis of food and food technologies, as well as in the field of food metrology and human nutrition. The main goal of the METROFOOD-CZ infrastructure is to operate and support new interdisciplinary research in areas ranging from primary agricultural production, through food processing and technology, to the quality, authenticity, safety and traceability of food, raw materials, products and food supplements.

*Acknowledgement: This work was supported by METROFOOD-CZ project MEYS Grant No. LM2023064."*

### **P3 Evropský inovační a technologický institut v oblasti potravin (EIT Food): Nástroje a možnosti pro inovaci potravinového systému v České republice**

Tomaniová M., Ryšlavá E., Hajšlová J.

(1) Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

(2) EIT Food Hub Czechia

EIT Food je jednou z největších evropských iniciativ v zemědělsko-potravinářském odvětví, která usiluje o vybudování inovativního a odolného potravinového systému. Prostřednictvím spolupráce akademického, výzkumného a průmyslového sektoru, přenosu znalostí a podpory inovativního podnikání podporuje vytvoření zdravější společnosti.

EIT Food v České republice zastupuje EIT Food Hub, který byl založen roku 2018 na Fakultě potravinářské a biochemické technologie, VŠCHT Praha a od roku 2021 ho tvoří konsorcium Vysoké školy chemicko-technologické v Praze a Impact Hubu Praha. Jeho cílem je posilovat místní inovační ekosystémy a implementovat aktivity a portfolio programů v rámci Regionálního inovačního schématu (RIS). Shrnutí nejvýznamnějších aktivit je dostupné na webu <https://eitfoodhub.vscht.cz/> a <https://www.inovacevpotravinach.eu/>.

Programy, které EIT Food nabízí, lze zařadit do 4 pilířů zaměřených na podporu vzdělávání, inovací, podnikavosti a zapojení veřejnosti. Od roku 2021 se aktivity EIT Food soustředí na 6 základních oblastí – diverzifikaci proteinů, udržitelné zemědělství, personalizovanou výživu, udržitelnou akvakulturu, digitální sledovatelnost, cirkulární potravinové systémy. Všemi oblastmi se pak prolíná digitální transformace potravinového systému, a zacílení na konzumenty.

Více informací o EIT Food najdete na: <https://www.eitfood.eu/>

#### **European Institute of Innovation and Technology for Food (EIT Food). Tools and possibilities for the innovation of the food system in the Czech Republic**

EIT Food is one of the largest European initiatives in the agri-food sector that aims to build an innovative and resilient food system. It supports the creation of a healthier society through the cooperation of the academic, research and industrial sectors, the transfer of knowledge and the promotion of innovative entrepreneurship.

EIT Food in the Czech Republic is represented by the EIT Food Hub, which was founded in 2018 at the Faculty of Food and Biochemical Technology, UCT Prague, and from 2021 it is formed by a consortium of the University of Chemistry and Technology in Prague and Impact Hub Prague. Its aim is to strengthen local innovation ecosystems and implement activities and a portfolio of programs within the Regional Innovation Scheme (RIS). A summary of the most important activities is available on the website <https://eitfoodhub.vscht.cz/> and <https://www.inovacevpotravinach.eu/>.

The programs offered by EIT Food can be classified into 4 pillars aimed at supporting education, innovation, entrepreneurship and public involvement. From 2021, EIT Food activities will focus on 6 core areas – protein diversification, sustainable agriculture, personalized nutrition, sustainable aquaculture, digital traceability, circular food systems. The digital transformation of the food system and targeting of consumers is intertwined with all areas. More information about EIT Food can be found at: <https://www.eitfood.eu/>

## **P4 Optimalizace stanovení cukrů a jejich transformačních produktů**

Procházková Z., Průšová A., Šírová A., Cejpek K.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Správná volba experimentálního uspořádání je pilířem každého experimentu. Předkládaný příspěvek ukazuje dva příklady hledání optimálních podmínek pro studium reakce sacharidů, které jsme sledovali pomocí techniky HPLC.

Při reakcích disacharidu laktosy může např. alkalickou izomerizací vznikat laktulosa. Při stanovování těchto sacharidů HPLC metodou s RI detekcí je však obtížné oba sacharidy separovat tak, aby mohla být provedena správná kvantifikace. Je to možné např. s použitím speciálních chromatografických kolon. Cílem předkládané studie bylo naměření relevantních výsledků (tedy dosažení dostatečné separace obou elučních pásů) pomocí optimalizace stávajícího uspořádání: složení a průtok mobilní fáze, teplota kolony, délka kolony. Takto optimalizovaný systém byl pak využit pro studium a separaci dalších cukrů.

Druhý příklad optimalizace spočívá v porovnání chromatografických kolon pro analýzu  $\alpha$ -dikarbonylů ( $\alpha$ -DC, ve formě chinoxalinů  $\alpha$ -DCqx), jejichž hlavním prekurzorem jsou právě sacharidy. Rozdíl v testovaných kolonách spočíval v různém chemismu a dalších parametrech stacionární fáze. Cílem bylo co nejlepší rozdělení elučních pásů v klastru deoxyglykosulos (3-DG, 3-DGal, 4-DG). Postupně bylo pomocí reálných vzorků otestováno pět kolon se třemi druhy stacionárních fází, z nichž byla nakonec vybrána ta, která splnila jak technické požadavky (potřebný tlak a teplotu systému HPLC 2), tak nejlépe rozdělila problematickou eluční zónu.

### **Optimizing the determination of sugars and their transformation products**

The right choice of experimental design is the cornerstone of any experiment. The present contribution shows two examples of the search for optimal conditions for the study of the saccharide reaction, which we monitored using the HPLC technique. In the reactions of lactose disaccharide, lactulose can be formed, for example, by alkaline isomerization. However, when determining these saccharides by the HPLC method with RI detection, it is difficult to separate the two saccharides in such a way that a correct quantification can be performed. This is possible, for example, using special chromatography columns. The aim of the presented study was to measure the relevant results (i.e. achieving sufficient separation of both elution bands) by optimizing the existing arrangement: composition and flow rate of the mobile phase, column temperature, column length. This optimized system was then used for the study and separation of other sugars.

The second example of optimization consists in the comparison of chromatographic columns for the analysis of  $\alpha$ -dicarbonyls ( $\alpha$ -DC, in the form of  $\alpha$ -DCqx quinoxalines), whose main precursor is precisely saccharides. The difference in the tested columns consisted in different chemistry and other parameters of the stationary phase. The aim was the best possible distribution of the elution bands in the deoxyglycosulos cluster (3-DG, 3-DGal, 4-DG). Five columns with three types of stationary phases were successively tested using real samples, from which the one that met both the technical requirements (necessary pressure and temperature of the HPLC system 2) and best divided the problematic elution zone was finally selected.

## **P5 Porovnání textury vaječných bílků a žloutků vajec pocházejících z České republiky a Polska**

Kabourková E., Pekárková T.

Ústav hygieny a technologie potravin živočišného původu a gastronomie, VETUNI Brno

Cílem předložené práce bylo srovnat texturu vaječného bílku a žloutku. Práce byla zaměřena na senzorickou analýzu uvařeného vaječného bílku a žloutku vajec pocházejících z různých

zemí původu. První skupinu tvořila vejce pocházející z České republiky a druhou skupinu tvořila vejce pocházející z Polska. Celkem bylo použito 60 kusů slepičích vajec, která byla sensoricky zhodnocena 12 hodnotiteli. K vyhodnocení výsledků byl použit program UNISTAT, test Anova a Tukey HSD test. Nebyl prokázán statisticky významný rozdíl ( $P < 0,05$ ) v textuře uvařeného bílku vajec pocházejících z České republiky a Polska. Rovněž nebyl prokázán statisticky významný rozdíl ( $P < 0,05$ ) mezi texturou vařeného žloutku vajec původem z České republiky a Polska.

#### **Comparison of egg white and yolk texture originating from the Czech republic and Poland**

The objective of the present study was to compare the egg white and yolk texture of laying hen eggs. The study is focused specifically on the sensory assessment of the egg white and yolk texture of hard boiled eggs originated from the different countries. The first egg group come from the Czech republic and the other one come from Poland. Totally, 60 eggs were sampled. The sensory analysis was conducted. Data were obtained from 12 panelist and analysed using UNISTAT program ANOVA test and the Tukey–HSD multiple comparison test. The study revealed no statistically significant difference in egg white texture ( $P < 0,05$ ), and yolk texture ( $P < 0,05$ ) between the egg coming from the Czech republik and Poland.

### **P6 Hygienická kvalita a profil mastných kyselin buvolího a kravského mléka**

Hermanová S. (1), Kejdová Rysová L. (1), Legarová V. (1), Šebová A. (1), Hanuš O. (2)

(1) Katedra kvality a bezpečnosti potravin, ČZU v Praze

(2) Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha

Velmi diskutovaným tématem v posledních několika letech je využití jiného než kravského mléka, např. kozího, ovčí nebo také buvolího mléka. V mnoha zemích světa, jako je Indie nebo Egypt, je buvolí mléko rozšířenou potravinou a součástí tradičních místních výrobků. Tyto státy se nacházejí většinou v subtropickém až tropickém pásmu, kde jsou buvoli přirozeně se vyskytující druhem a jejich stavba těla a metabolismus jsou přizpůsobeny těmto podmínkám daleko lépe než skot. Z důvodu dlouhodobé změny klimatu a zvyšování teplot se jeví chov buvolů i ve střední Evropě jako jedna z možných alternativ k chovu mléčného skotu. Vypovídající výsledky o kvalitativních a složkových parametrech buvolího mléka pocházejícího z Česka zatím chybí a to, i přestože se na našem území buvolí mléčné farmy nachází. Z tohoto důvodu se naše studie zaměřila na porovnání mléčných parametrů buvolího a kravského mléka. Konkrétně byl hodnocen počet somatických buněk jakožto indikátor hygienické kvality mléka, a také na profil mastných kyselin, jelikož buvolí mléko může vykazovat až dvojnásobný obsah tuku oproti kravskému (Ahmad a kol., 2013). Tyto parametry byly stanoveny pomocí fluorescenční mikroskopie a plynové chromatografie s hmotnostních spektrometrií. Z našich výsledků je patrné, že kravské mléko (145 000 v ml) i buvolí mléko (24 000 v ml) splňují limity počtu somatických buněk stanovené evropským nařízením ( $\leq 400\ 000$  v ml). Navíc buvolí mléko signifikantně vykazovalo vyšší hygienickou jakost, což lze přisuzovat nižší náchylnosti k mastitidám těchto zvířat (Cerón-Muñoz a kol., 2002). Co se týče profilu mastných kyselin, tak se buvolí a kravské mléko liší v řádech několika procent. Největší rozdíly jsou patrné v procentuálním zastoupení kyseliny máselné, kyseliny stearové a kyseliny olejové. Významný je i rozdíl v poměru nasycených a nenasycených mastných kyselin, kdy buvolí mléko je charakteristické vyšším obsahem nasycených mastných kyselin, což lze zužitkovat zvláště při výrobě másla. Závěrem lze říci, že na základně provedených analýz je potenciál využití buvolího mléka v Česku vysoký.

#### **Hygienic quality and fatty acid profile of buffalo and cow milk**

The use of non-cow milk, such as goat, sheep, or buffalo milk, has been a much-discussed topic in recent years. In many countries, such as India and Egypt, buffalo milk is a widespread food and part of traditional local products. These countries are mainly in the subtropical or tropical zone, where buffaloes are naturally occurring, and their body structure and metabolism are much better adapted to these conditions than cattle. Due to long-term climate change and rising temperature, buffalo breeding

also appears to be a possible alternative to dairy cattle breeding in Central Europe. Telling results on the quality and constituent parameters of buffalo milk originating in the Czech Republic are still lacking, even though buffalo dairy farms can be found on our territory. Therefore, our study focused on comparing the dairy parameters of buffalo and cow milk. Specifically, the number of somatic cells as an indicator of the hygienic quality of milk was evaluated, as well as the fatty acid profile, since buffalo milk can have up to twice the fat content of cow milk (Ahmad et al., 2013). These parameters were determined using fluorescence microscopy and gas chromatography with mass spectrometry. Our results show that both cow's milk (145,000 in ml) and buffalo milk (24,000 in ml) meet the limits of somatic cell count set by the European regulation ( $\leq 400,000$  in ml). In addition, buffalo milk showed significantly higher hygienic quality, which can be attributed to these animals' lower susceptibility to mastitis (Cerón-Muñoz et al., 2002). Regarding fatty acid profile, buffalo and cow milk differ by several percentages. The most remarkable differences are in butyric, stearic, or oleic acid percentages. There is also a significant difference in the proportion of saturated and unsaturated fatty acids, with buffalo milk characterized by a higher saturated fatty acid content, which can be exploited particularly in butter production. In conclusion, based on the analyses, the potential for using buffalo milk in the Czech Republic is high.

## **P7 Využití enzymatického stanovení kreatininu pro výpočet čistých svalových bílkovin ve fermentovaných masných výrobcích**

Bednár J., Doležalová J., Ježek F.

Ústav hygieny a technologie potravin živočišného původu a gastronomie, VETUNI Brno

Stanovení čistých svalových bílkovin (ČSB) je jednou z legislativně vyžadovaných hodnot pro kvalitu fermentovaných masných výrobků. Konkrétně závazným právním předpisem týkající se této problematiky je Vyhláška č. 69/2016 Sb. Srovnávací metodou pro stanovení % ČSB byla zvolena metoda podle Kjeldahla, kdy se stanoví procenta celkové bílkoviny ve vzorku a po odečtení neorganického dusíku a kolagenu se získají % ČSB.

V naší práci byla % ČSB stanovena pomocí endogenního kreatininu, který je přirozeně obsažen v myofibrilách svalu. Enzymatická metoda je založena na barevné reakci enzymatické přeměny kreatininu, jejíž produkty následně reagují s chromoforem. Mohutnost vzniklého zabarvení lineárně koresponduje s obsahem kreatininu ve vzorku, který nám detekuje množství ČSB. Metoda enzymatického stanovení kreatininu se běžně používá v humánní i veterinární medicíně, ale je přizpůsobená pro matrice typu moč, krevní sérum nebo plazma. V našem případě je kreatinin obsažen v hydrolyzátu masného výrobku získaného pomocí kyseliny sírové (30 % kyselina sírová, čas 14 hod. a teplota 105°C).

Pro stanovení kreatininu byl použit enzymatický set Creatinine Enzymatic fy. Erba Mannheim. Aby se předešlo ovlivnění barevné reakce vlivem pH, iontové síly a případných interferujících látek, hlavně triacylglycerolů, byly postupy úpravy řešeny na modelových vzorcích roztoku 30 % kyseliny sírové obsahující uvažovanou koncentraci kreatininu. První test upravené enzymatické metody byl proveden na vzorcích fermentovaného masného výrobku typu Poličan. Výsledky byly statisticky otestovány se srovnávací metodou.

### **The use of enzymatic determination of creatinine for calculation of pure muscle proteins in fermented meat products**

The determination of pure muscle protein (PMP) is one of the legally required values for the quality of fermented meat products. Specifically, the binding legal regulation regarding this issue is Decree No. 69/2016 Coll. The Kjeldahl method was chosen as the comparative method for determining % ČSB, where the percentage of total protein in the sample is determined and after subtracting inorganic nitrogen and collagen, % ČSB is obtained.

In our work, the % ČSB was determined using endogenous creatinine, which is naturally contained in the myofibrils of the muscle. The enzymatic method is based on the color reaction of the enzymatic conversion of creatinine, the products of which subsequently react with a chromophore. The magnitude of the resulting color corresponds linearly with the creatinine content in the sample, which detects the amount of ČSB. The enzymatic creatinine determination method is commonly used in human and veterinary medicine, but is adapted for matrices such as urine, blood serum or plasma. In our case, creatinine is contained in the hydrolyzate of the meat product obtained using sulfuric acid (30% sulfuric acid, time 14 hours and temperature 105°C). Creatinine Enzymatic fy enzymatic set was used to determine creatinine. Coat of arms of Mannheim. In order to prevent the color reaction from being influenced by pH, ionic strength and possible interfering substances, mainly triacylglycerols, the treatment procedures were solved on model samples of a 30% sulfuric acid solution containing the considered concentration of creatinine. The first test of the modified enzymatic method was performed on samples of a fermented meat product of the Poličan type. The results were statistically tested with the comparative method.

## **P8 Effect of O<sub>2</sub>-free modified atmosphere packaging on the oxidation status of selected analogue meat products**

Abdullah F. A. A., Kabourková E.

Ústav hygieny a technologie potravin živočišného původu a gastronomie, VETUNI Brno

The aim of study was evaluation the impact of O<sub>2</sub>-free modified atmosphere packaging (MAP) on the oxidation status of selected analogue meat products. Gases ratio in MAP as well as thiobarbituric acid reactive substances (TBARS), free fatty acids (FFA) and antioxidant capacity (2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl (DPPH) method) of analogue meat products (steak, noodles, filet, burger and minced) at last day of their durability were detected. O<sub>2</sub> ratio in MAP of all products not differ significantly ( $P > 0.05$ ) as CO<sub>2</sub> concentration which significantly differ ( $P > 0.05$ ) in MAP of evaluated products. TBARS values of minced were lower significantly ( $P > 0.05$ ) and higher significantly in filet. On the contrary, the antioxidant capacity was the highest significantly in minced and lower in filet. The high antioxidant capacity of minced could be avoid excessive secondary oxidation.

## **P9 Využití rostlinných extraktů při výrobě masných výrobků**

Hruška F., Beňo F., Ševčík R.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Obecně pro prodloužení trvanlivosti masných výrobků a zamezení negativním změnám vznikajícím během skladování (např. oxidační změny) se využívají konvenční konzervační přípravky. Trvanlivost a stabilita produktu může být také zajištěna pomocí rostlinných extraktů, a to bez nutnosti uvádění společensky nepřijímaných složek na obalech masných výrobků. V rámci tohoto experimentu bylo testováno 5 komerčně dostupných extraktů z rostlin, jejichž inhibiční účinky byly testovány nejprve in vitro vůči růstu bakterií *Listeria innocua* v tekutém bujónu. Pro testování v reálných podmínkách byly extrakty aplikovány do námi vyrobených modelových jemných salámů, které byly poté skladovány po dobu 5 týdnů. Každý týden pak byly vzorky testovány – celkového počtu mikroorganismů, TBARS číslo, barva CIEL\*a\*b\*, aktivita vody, textura. U všech zkoumaných extraktů byla prokázána antioxidační i antimikrobiální aktivita za reálných podmínek skladování. Nejsilnější inhibiční schopnost byla pozorována u extraktu Naturom TopNAT i přes navýšení skladovací teploty během skladování. Barva se během skladování prakticky nezměnila, stejně jako aktivita vody ( $p > 0,05$ ). U všech vzorků byl pozorován mírný nárůst tuhosti během skladování.

### **Plant extracts in the production of meat products**

In general, conventional preservatives are used to prolong the shelf life of meat products and to prevent negative changes occurring during storage (e.g. oxidative changes). Shelf life and product stability can also be ensured by using plant extracts, without the need to indicate socially unacceptable ingredients on meat product packaging. In this experiment, 5 commercially available plant extracts were tested for their inhibitory effects, firstly in vitro against the growth of *Listeria innocua* in liquid broth. For testing under realistic conditions, the extracts were applied to our model soft sausages, which were then stored for 5 weeks. Samples were then tested weekly - total microorganism count, TBARS number, CIEL\*a\*b\* colour, water activity, and texture. All tested extracts had antioxidant and antimicrobial activity under realistic storage conditions. The strongest inhibitory ability was observed for Naturom TopNAT extract despite the increase in storage temperature during storage. The colour remained practically unchanged during storage, as did the water activity ( $p > 0.05$ ). A slight increase in stiffness was observed for all samples during storage.

## **P10 Složení a nutriční zhodnocení alternativ masných výrobků**

Ilko V., Pacnerová E., Nakonechna K., Gregorová E., Doležal M.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Rostlinné alternativy masa hrají stále důležitější roli ve výživě nejen vegetariánů a veganů, jejich nutriční hodnota a senzorické vlastnosti jsou však častým předmětem diskuze. Mezi nejznámější rostlinné alternativy masa patří výrobky z luštěnin. K nejběžnějším patří výrobky ze sóji – extrudované sójové produkty, tempeh nebo tofu. Dále k alternativám masa řadíme také výrobky z obilovin, seitan a výrobky z vajec. Za valnou část popularizace alternativ masa může také rostoucí nabídka rostlinných burgerů, které představují velmi různorodou skupinu potravin.

Cílem této práce bylo analogy masa nutričně a senzoricky zhodnotit. Pro stanovení nutričních hodnot ve vzorcích bylo využito několik metod: gravimetrie (stanovení obsahu sušiny), extrakce dle Soxhleta (stanovení obsahu tuku), plynová chromatografie s plamenově-ionizačním detektorem GC/FID (stanovení složení mastných kyselin), smyslové vlastnosti vzorků byly hodnoceny pomocí senzorické analýzy.

### **Composition and nutritional evaluation of meat product alternatives**

Plant alternatives to meat are playing an increasingly important role in the diet of vegetarians and vegans, but their nutritional value and sensory properties are often debated. Among the most well-known plant-based meat alternatives are legume products. The most common are soya products - extruded soya products, tempeh or tofu. Other meat alternatives include cereal products, seitan and egg products. A large part of the popularisation of meat alternatives can also be attributed to the growing availability of plant-based burgers, which represent a very diverse food group.

The aim of this work was to evaluate meat analogues nutritionally and sensorially. Several methods were used to determine the nutritional values of the samples: gravimetry (determination of dry matter content), Soxhlet extraction (determination of fat content), gas chromatography with flame ionization detector GC/FID (determination of fatty acid composition), and sensory properties of the samples were evaluated by sensory analysis.

## **P11 Stanovení obsahu sodíku a dalších minerálních prvků v rostlinných analozích masných výrobků**

Macharáčková B., Bartáková K., Bursová Š.

Ústav hygieny a technologie potravin živočišného původu a gastronomie, VETUNI Brno

Cílem této práce bylo zhodnocení obsahu soli v rostlinných analozích masných výrobků a porovnání tohoto množství s obsahem soli v masných výrobcích. Dále pak stanovit obsah minerálních prvků zinku, železa, hořčíku, vápníku a draslíku. Zastoupení soli ve výrobcích je v dnešní době velmi důležitým nutričním parametrem vzhledem k tomu, že vysoký obsah sodíku způsobuje zvýšení krevního tlaku s následným vznikem hypertenze. K množství zkonsumované soli mohou přispět i potraviny, které jsou konzumenty považovány za relativně zdravé. Obsah jednotlivých prvků byl stanoven metodou plamenové atomové absorpční spektrometrie. Vzorky byly připraveny mineralizací na mokré cestě. Obsah soli v rostlinných analozích se pohyboval v rozmezí 0,77 – 2,44 %. Obsah zinku byl v rozmezí 5,74 - 25,03 mg.kg<sup>-1</sup>, železa 4,87 - 56,73 mg.kg<sup>-1</sup>, hořčíku 249,80 - 1692,63 mg.kg<sup>-1</sup>, vápníku 163,07 - 1620,59 mg.kg<sup>-1</sup> a draslíku 0,17 - 1,84 %.

### **Determination of the sodium content and other mineral elements in vegetable analogues of meat products**

The aim of this work was to evaluate the salt content in vegetable analogues of meat products and to compare this amount with the salt content in meat products. Next, determine the content of the mineral elements zinc, iron, magnesium, calcium and potassium. The presence of salt in products is nowadays a very important nutritional parameter due to the fact that a high sodium content can cause an increase in blood pressure with the subsequent development of hypertension. Foods that are

considered relatively healthy by consumers can also contribute to the amount of salt consumed. The content of individual elements was determined by the method of flame atomic absorption spectrometry. The samples were prepared by wet path mineralization. The salt content in plant analogues ranged from 0.77 to 2.44%. The zinc content was in the range of 5.74 - 25.03 mg.kg<sup>-1</sup>, iron 4.87 - 56.73 mg.kg<sup>-1</sup>, magnesium 249.80 - 1692.63 mg.kg<sup>-1</sup>, calcium 163.07 - 1620.59 mg.kg<sup>-1</sup> and potassium 0.17 - 1.84 %.

## **P12 Obsah vitamínu C v reďkovke siatej (*Raphanus sativus*) predávanej na trhovisku**

Zeleňáková L. (1), Jakabová S. (1), Benešová L. (2), Gulová A. (1), Kolesárová A. (1)

(1) Ústav potravinárstva, SPU v Nitre

(2) Výskumné centrum Agrobiotech, SPU v Nitre

Cieľom práce bolo stanoviť obsah vitamínu C v červenej a bielej odrode reďkovky siatej (*Raphanus sativus*), ktorú sme počas 11 mesiacov nakupovali na miestnom trhovisku vždy od tých istých predajcov (1 a 2). Výnimkou bol mesiac august, kedy sa reďkovky neponúkali. V rámci výskumu sme získali dostatočné množstvo potrebných údajov nato, aby sme pri vyhodnocovaní výsledkov zohľadnili najčastejšie faktory, ktoré majú vplyv na obsah vitamínu C v zelenine. Sú to: krajina pôvodu, spôsob pestovania, rozdielnosť odrôd a sezonalita.

Červená reďkovka od Predajcu 1 bola pestovaná na Slovensku, konkrétne v Komárne a pestovala sa v skleníku. Obe odrody reďkoviek zakúpené od Predajcu 2 sa pestovali na území Maďarska vo fóliovníku. Na stanovenie vitamínu C sme použili konvenčnú Tillmansovu titračnú metódu. Táto metóda je založená na titracii titračným činidlom 2,6-dichlórphenolindofenolu. Pri tomto stanovení sa využívajú redukčné vlastnosti kyseliny askorbovej. 2,6-dichlórphenolindofenol zohráva aj úlohu indikátora, pretože po vyčerpaní kyseliny askorbovej vo vzorke zafarbí titrovanú vzorku do ružového sfarbenia, nakoľko jeho modré sfarbenie sa v kyslom prostredí sfarbuje do ružova.

Na hodnotenie rozdielu medzi jednotlivými mesiacmi vzoriek reďkoviek z hľadiska ich všeobecného porovnania sme použili Kruskal – Wallis test na úrovni významnosti  $p < 0,05$ .

Celkový priemerný obsah vitamínu C v červenej reďkovke zakúpenej od Predajcu 1 počas 10 mesiacov bol  $18,04 \pm 4,99$  mg/100 g čerstvej hmotnosti. Najviac vitamínu C obsahovala reďkovka zakúpená v mesiaci júl a to  $27,20$  mg/100 g, avšak v mesiaci október sme zaznamenali výrazný pokles tohto vitamínu a to na úroveň  $11,88$  mg/100 g. Obsah vitamínu C v červenej reďkovke zakúpenej od Predajcu 2 bol len o niečo vyšší v porovnaní s reďkovkami zakúpenými od Predajcu 1 ( $18,13 \pm 3,92$  mg/100 g). V reďkovke od toho predajcu bol rovnako najvyšší obsah vitamínu C zistený v mesiaci júl a to  $24,00$  mg/100 g, čo v porovnaní s mesiacom máj, kde sme namerali najnižší obsah vitamínu C ( $12,00$  mg/100 g), predstavuje dvojnásobný nárast.

Obsah vitamínu C v bielej reďkovke sme stanovovali iba u Predajcu 2, pričom jeho priemerný obsah za celé obdobie analýz bol  $14,05 \pm 4,06$  mg/100 g. Variabilita obsahu tohto vitamínu v rámci celého roka dosiahla hodnotu  $28,91$  %. Najvyšší obsah vitamínu C sme zistili v reďkovkách zakúpených v mesiaci marec a to  $21,39$  mg/100 g a naopak najnižší v mesiaci september a to iba  $7,77$  mg/100 g.

Štatisticky preukazné rozdiely boli zistené medzi vzorkami reďkoviek analyzovaných v mesiacoch január a august. V prípade červenej reďkovky boli najvyššie hodnoty vitamínu C vo vzorkách od oboch predajcov zistené v mesiacoch august, júl, apríl, marec a jún pričom medzi týmito mesiacmi nebol štatisticky preukazný rozdiel ( $p > 0,05$ ). Najnižšia hodnota vitamínu C v červenej reďkovke bola zaznamenaná v novembri ( $11,68 \pm 1,99$  mg/100 g). Vo vzorkách bielej reďkovky boli najvyššie hodnoty vitamínu C stanovené v mesiacoch marec a máj, štatisticky preukazný rozdiel ( $p < 0,05$ ) bol medzi skupinou mesiacov marec a máj a druhou skupinou január, december a september.



Z našich výsledkov vyplynulo, že viac vitamínu C obsahovala červená reďkovka a letné mesiace sú významným zdrojom tohto vitamínu v porovnaní so zimným a jesenným obdobím.

*Podakovanie: Práca bola podporená projektom KEGA č. 020SPU-4/2021 Inovácia metodologického zázemia a obsahu profilových potravinársko-gastronomických predmetov so zameraním na zvýšenie konkurencieschopnosti absolventov.*

#### **Vitamin C content in radish (*Raphanus sativus*) sold on the lokal market**

The aim of the work was to determine the content of vitamin C in the red and white varieties of radish (*Raphanus sativus*), which we bought from the same sellers (1 and 2) at the local market during 11 months. The exception was the month of August, when radishes were not offered. As part of the research, we obtained a sufficient amount of necessary data in order to take into account the most common factors that influence the content of vitamin C in vegetables when evaluating the results. They are: country of origin, planting method, diversity of varieties and seasonality.

The red radish from Seller 1 was grown in Slovakia, specifically in Komárno, and was grown in a greenhouse. Both radish varieties purchased from Seller 2 were grown on the territory of Hungary in a foil plant. We used the conventional Tillmans titration method to determine vitamin C. This method is based on titration with the 2,6-dichlorophenolindophenol titrant. In this determination, the reducing properties of ascorbic acid are used. 2,6-dichlorophenolindophenol also plays the role of an indicator, because after the exhaustion of ascorbic acid in the sample, it turns the titrated sample into a pink color, as its blue color turns pink in an acidic environment. To evaluate the difference between individual months of radish samples in terms of their general comparison, we used the Kruskal-Wallis test at the significance level of  $p < 0.05$ .

The overall average vitamin C content of red radish purchased from Seller 1 over 10 months was  $18.04 \pm 4.99$  mg/100 g fresh weight. Radish bought in July contained the most vitamin C, 27.20 mg/100 g, but in October we noticed a significant decrease in this vitamin, to the level of 11.88 mg/100g. The vitamin C content of red radish purchased from Seller 2 was only slightly higher compared to radishes purchased from Seller 1 ( $18.13 \pm 3.92$  mg/100 g). In the radish from that seller, the highest vitamin C content was also found in the month of July, 24.00 mg/100 g, which, compared to the month of May, where we measured the lowest vitamin C content (12.00 mg/100 g), represents a double increase.

We determined the content of vitamin C in white radish only in Seller 2, while its average content for the entire period of analysis was  $14.05 \pm 4.06$  mg/100 g. The variability of the content of this vitamin within the whole year reached a value of 28.91%. We found the highest vitamin C content in radishes purchased in March, 21.39 mg/100 g, and the lowest in September, only 7.77 mg/100g.

Statistically significant differences were found between radish samples analyzed in the months of January and August. In the case of red radish, the highest values of vitamin C in samples from both sellers were found in the months of August, July, April, March and June, while there was no statistically significant difference between these months ( $p > 0.05$ ). The lowest value of vitamin C in red radish was recorded in November ( $11.68 \pm 1.99$  mg/100 g). In the samples of white radish, the highest values of vitamin C were determined in the months of March and May, a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) was between the group of the months of March and May and the other group of January, December and September.

Our results showed that more vitamin C was contained in red radish and that summer months are a significant source of this vitamin compared to winter and autumn.

*Acknowledgment: The work was supported by the KEGA project no. 020SPU-4/2021 Innovation of the methodological background and content of profile food and gastronomic subjects with a focus on increasing the competitiveness of graduates.*

### **P13 Vplyv prídavku lyofilizovanej ríbezle čiernej na reologické vlastnosti pšeničnej múky**

Kolesárová A., Bojňanská T., Zelenáková L., Mendelová A., Solgajová, M.

Ústav potravinárstva, SPU v Nitre

V súčasnej dobe prevláda trend obohacovania jednotlivých druhov cereálnych potravín o zdraviu prospešné zložky. Jednou z možností na zlepšenie nutričnej kvality týchto potravín je čiastočné nahradenie pšenice nepekárskymi surovinami. Cieľom tejto práce bolo sledovanie vplyvu 5 %, 10 % a 15 % prídavku lyofilizovaného prášku plodov ríbezle čiernej v zmesi so pšeničnou múkou na reologickú kvalitu cesta. Zvyšovanie prídavku plodov ríbezle čiernej znížilo absorpciu vody v zmesných múkach (pri prídavku 10 % o 1,41 % a pri prídavku 15 % o 3,44 %), Ovplyvnilo tiež vlastnosti cesta predĺžením jeho času vývoja (4:00, 5:53, 8:35 min:s oproti kontrole 1:55 min:s) a skrátením stability cesta, ale len pri 5 a 10 % prídavku ríbezli (6:12, 7:47 min:s). V prípade najvyššieho prídavku (15 %) bol zistený dlhší čas stability cesta (10:26 min:s) v porovnaní s kontrolnou vzorkou (9:58 min:s). Analýza reologických vlastností múky a kompozitných múčnych zmesí realizovaná pomocou testu Chopin+ (Mixolab) nepreukázala výrazný vplyv použitej suroviny a jej množstva na vlastnosti cesta. Zvýšenie

prídavku plodov čiernej ríbezle mierne znížilo konzistenciu cesta, čo znamená oslabenie kvality bielkovín v zmesnej múke. Cestá mali nižšiu stabilitu lepku pri zahrievaní, čo súvisí najmä s nižším podielom kvalitných lepkotvorných bielkovín v tomto ovocí. Tvorba škrobového gélu bola výraznejšia len pri 10 % a 15 % prídavku, ale jeho stabilita bola medzi vzorkami vyrovnaná. Ríbezle čierne ako inovatívna nepekárska a lokálna surovina, môžu byť vhodným materiálom pre potravinársky priemysel, ktoré vďaka nutričnému zloženiu a zaujímavej farbe cesta môžu prispieť k atraktivite nových výrobkov so zvýšeným potenciálom zdravotných benefitov.

*Pod'akovanie: Práca bola uskutočnená vďaka finančnej podpore projektu KEGA č. 020SPU-4/2021.*

#### **Effect of the addition of lyophilized Blackcurrant on the rheological properties of wheat flour**

Currently, there is a prevailing trend of enriching individual types of cereal foods with health-promoting ingredients. One of the possibilities for improving the nutritional quality of these foods is the partial replacement of wheat with non-bakery ingredients. The aim of this work was to monitor the influence of 5, 10 and 15% addition of lyophilized blackcurrant fruit powder, mixed with wheat flour, on the rheological quality of the dough. The water absorbion in mixed flours was reduced by increasing the addition of blackcurrant fruits (with the addition of 10 % by 1.41 % and with the addition of 15 % by 3.44 %). It also affected dough properties by increasing its development time (4:00, 5:53, 8:35 min:s vs. control 1:55 min:s) and shortening dough stability, but only at 5 and 10% of blackcurrants addition (6:12 , 7:47 min:s). In the case of the highest addition (15 %), a longer dough stability time (10:26 min:s) was found comparing with control sample (9:58 min:s). The analysis of the rheological properties of flour and composite flour mixtures carried out using the Chopin+ test (Mixolab) equipment did not show a significant influence of the used raw material and its amount on the dough properties. By increasing the addition of blackcurrant fruits the consistency of the dough was slightly reduced, that means a weakening of the protein quality in the mixed flour. The doughs had lower gluten stability when heated, which is mainly related to the lower proportion of high-quality gluten-forming proteins in this fruit. Formation of starch gel was more pronounced only at 10 % and 15 % addition, but its stability was balanced between samples. Black currants, as an innovative non-bakery and local raw material, can be a suitable material for the food industry, which, thanks to the nutritional composition and interesting colour of the dough, can contribute to the attractiveness of new products with increased potential for health benefits.

*Acknowledgement: The work was supported by the KEGA project no. 020SPU-4/2021*

## **P14 Změny stability potravin vůči žluknutí po ošetření mikrovlnným zářením**

Škvorová P., Kouřimská L.

Ústav mikrobiologie, výživy a dietetiky, ČZU Praha

Suché skořápkové plody jsou běžnou součástí naší stravy. Obsahují velké množství zdraví prospěšných sloučenin. Na druhou stranu při jejich skladování jsou velmi časté útoky škůdců a mikroorganismů. Mnoho konzervačních technik se používá k prodloužení skladovatelnosti a také k likvidaci škůdců. Mikrovlnné záření představuje moderní konzervační techniku umožňující sušení, pasterizaci, sterilizaci, rozmrazování nebo temperování potravin. Výhodou mikrovlnného záření je úspora energie, zkrácení času a snížení nákladů. Hlavní nevýhodou je nerovnoměrné rozložení teploty v potravinách, které je řešeno přidáním zóny horkovzdušného ohřevu po mikrovlnné úpravě. Cílem tohoto výzkumu bylo zhodnotit vliv mikrovlnného záření na kvalitu a oxidační stabilitu suchých skořápkových plodů při jejich skladování. Účinek záření byl sledován pomocí barevných změn, obsahu sušiny a stanovení peroxidového čísla (PV).

#### **Changes in the stability of food against rancidity after microwave treatment**

Dry shell fruits are common parts of our diet. They contain large amounts of health-positives compounds. On the other hand, during their storage attacks of pests and microorganisms are very common. Many conservation techniques are used for extension of the shelf life as well as for eradication of pests. Microwave radiation represents a modern preservation technique enabling drying, pasteurization, sterilization, defrosting, tempering or sealing of food materials. The main advantage of microwave radiation is energy saving, shortening of the time and cost reduction. The main disadvantage is uneven temperature distribution in food, which is solved by the addition of hot air heating zone after microwave treatment. The aim of this research was to evaluate the effect of microwave radiation of on the quality and oxidation stability of dry shell fruit during their storage. The effect of the radiation was monitored by colour changes, dry matter content and peroxide value (PV) determination.

## P15 Výskyt nežádoucích halotolerantních bakterií v potravinářském průmyslu

Šviráková E., Leová H. T., Ševčík R.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Moderní průmyslová výroba potravin je charakterizovaná výrobou zdravotně mikrobiologicky bezpečných a jakostních výrobků. Častou mikrobiální kontaminací masných, konzervářských a mlékářských výrobků způsobují bakterie z čeledi *Enterobacteriaceae*, konkrétně *Escherichia coli* a *Klebsiella pneumoniae*, které disponují významnými halotolerantními vlastnostmi.

Cílem práce je zjištění tolerance nežádoucích halotolerantních bakterií k chloridu sodnému s využitím potenciálu laboratorního bioreaktoru RTS-8 (BioSan, LVA).

Pro experimenty bylo použito 8 kmenů *E. coli* a *K. pneumoniae*: 2 sbírkové kmeny (*E. coli* CCM 7395, *K. pneumoniae* CCM 8853) a 6 průmyslových izolovaných kmenů: *E. coli* (LEV 682/17, 687/17, 1456/17) a *K. pneumoniae* (LEV 700/17, LEV 1009/16, LEV 1022/17). U kmenů byla zjišťována růstová aktivita a tolerance k NaCl, s využitím klasických i moderních mikrobiologických metod.

Bylo zjištěno, že všechny kmeny vykazovaly dobrou růstovou aktivitu v Trypton-sójovém bujónu během aerobních kultivací při teplotě 37 °C po dobu 24 h, a také na Trypton-sójovém agaru během aerobních kultivací při teplotě 37 °C po dobu 72 h, kde dosahovaly finálních počtů buněk v rozmezí řádů 10<sup>8</sup>–10<sup>9</sup> KTJ·ml<sup>-1</sup>. Kmeny podrobeny zjištění tolerance k NaCl o koncentracích v rozmezí hodnot 0–20,0 hm. % v Trypton-sójovém bujónu, s využitím laboratorního bioreaktoru RTS-8 (BioSan, LVA). Bylo zjištěno, že kmeny *K. pneumoniae* vykazovaly k NaCl vyšší toleranci, než kmeny *E. coli*. Ze skupiny bakterií *K. pneumoniae* byl zjištěn jako nejvíce tolerantní kmen *K. pneumoniae* LEV 1009/17, který toleroval NaCl až do koncentrace 18,0 hm. % (+) včetně. Ze skupiny bakterií *E. coli* byl zjištěn jako nejvíce tolerantní kmen *E. coli* CCM 7395, jenž toleroval NaCl až do koncentrace 9,0 hm. % (+) včetně. Výsledky této práce mohou být využitelné v různých potravinářských technologiích při jistění zdravotní mikrobiologické bezpečnosti a jakosti potravin, s vazbou na eliminaci nežádoucích halotolerantních bakterií.

### Occurrence of undesirable halotolerant bacteria in the food industry

Modern industrial food production is characterized by the production of microbiologically health safe and quality products. Bacteria from the *Enterobacteriaceae* family, specifically *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* which have significant halotolerant properties, cause frequent microbial contamination of meat, canned and dairy products.

The aim of this work is to determine the tolerance of undesirable halotolerant bacteria to sodium chloride using the potential of the laboratory bioreactor RTS-8 (BioSan, LVA).

Eight strains of *E. coli* and *K. pneumoniae* were used for the experiments. There were two collection strains (*E. coli* CCM 7395, *K. pneumoniae* CCM 8853) and six industrial isolated strains: *E. coli* (LEV 682/17, 687/17, 1456/17) and *K. pneumoniae* (LEV 700/17, LEV 1009/16, LEV 1022/17). Growth activity and tolerance to NaCl were performed on the strains, using classical and modern microbiological methods.

It was found, that all strains showed good growth activity in Tryptic-soy broth during aerobic cultivations at the temperature of 37 °C for 24 h, and also on Tryptic-soy agar during aerobic cultivations at the temperature of 37 °C for 72 h, where they reached the final cell counts in the range of 10<sup>8</sup>–10<sup>9</sup> CFU·ml<sup>-1</sup>. Tolerance of the strains to NaCl with concentrations in the range of 0–20.0 w/w % was estimated in Tryptic-soy broth, using the laboratory bioreactor RTS-8 (BioSan, LVA). The tested *K. pneumoniae* strains were found to have higher tolerance to NaCl than *E. coli* strains. The *K. pneumoniae* LEV 1009/17 strain, from the group of *K. pneumoniae* bacteria, was found as the most tolerant strain which tolerated NaCl up to the concentration of 18.0 w/w % (+) inclusive. The *E. coli* CCM 7395 strains, from the *E. coli* bacteria group, was found to be the most tolerant strain which tolerated NaCl up to the concentration of 9.0 w/w % (+) inclusive.

The results of this work can be used in various food technologies to ensure health microbiological safety and food quality, with a link to the elimination of undesirable halotolerant bacteria.

## **P16 Kontaminace nealkoholických nápojů nežádoucími acidotolerantními octovými bakteriemi**

Šviráková E., Bendová M., Ševčík R.

Ústav konzervace potravin, VŠCHT Praha

Průmyslově vyráběné nealkoholické nápoje představují výrobky obecně zdravotně mikrobiologicky bezpečné a jakostní. Čas od času se však při jejich výrobě vyskytnou problémy s mikrobiální kontaminací. Často jde o kontaminaci nežádoucími octovými bakteriemi vykazujícími acidotolerantní vlastnosti, které se projevují tolerancí k nízkým hodnotám pH.

Cílem práce je zjištění tolerance nežádoucích octových bakterií ke kyselině octové s využitím potenciálu laboratorního bioreaktoru RTS-1C (BioSan, LVA).

Experimentálně bylo testováno 9 kmenů octových bakterií (1× *Gluconacetobacter sp.*, 2× *Komagataeibacter spp.*, 5× *Gluconobacter spp.*, 1× *Kozakia sp.*). U kmenů byla zjišťována růstová aktivita a tolerance ke kyselině octové, s využitím klasických i moderních mikrobiologických metod. Bylo zjištěno, že kmeny rostly dobře v/na Sabouraudově bujónu/agaru se 4,0 hm. % glukózy (dále jen bujón SB/agar SA) při teplotě 25 °C nebo 30 °C po dobu 48 h (platilo pro bujón SB) či 72 h (platilo pro agar SA) během aerobních kultivací. Kmeny dosahovaly na agaru SA výsledných počtů buněk v rozmezí řádů 10<sup>6</sup>–10<sup>8</sup> KTJ.ml<sup>-1</sup>. Kmeny byly dále podrobeny zjištění tolerance k různým přídávům kyseliny octové (0-1,50 obj. %), v bujónu SB při teplotě 25 °C nebo 30 °C po dobu 72 h aerobních kultivací, na laboratorním bioreaktoru RTS-1C (BioSan, LVA). Mezi kmeny, které vykazovaly nejvyšší toleranci ke kyselině octové (o koncentraci 1,25 obj. % včetně), patřily: *Gln. albidus* CCM 2365, *Gla. liquefaciens* CCM 3621 a *Kozakia baliensis* CCM 7137. Naopak mezi kmeny, které vykazovaly nejnižší toleranci ke kyselině octové (o koncentraci 0,75 obj. % včetně) patřily: *Gln. cerinus* CCM 1806T, *Gln. oxydans* CCM 1772, *Gln. oxydans* CCM 3618, *Kom. hansenii* CCM 1808 a *Kom. xylinus* CCM 3611T.

Výsledky této práce mohou být využitelné při výrobě nealkoholických nápojů, zejména při eliminaci nežádoucích acidotolerantních octových bakterií, v úzké součinnosti se systémy řízení jakosti.

### **Contamination of non-alcoholic beverages by undesirable acid-tolerant acetic acid bacteria**

Industrially produced non-alcoholic beverages are generally microbiologically safe and high-quality products. However, from time to time, problems with microbial contamination occur during their production. It is often a case of contamination by undesirable acetic acid bacteria exhibiting acid-tolerant properties, which are manifested by tolerance to low pH values.

The aim of this work is to determine the tolerance of undesirable acetic acid bacteria to acetic acid using a potential of the laboratory bioreactor RTS-1C (BioSan, LVA).

Nine strains of acetic acid bacteria were tested experimentally (1× *Gluconacetobacter sp.*, 2× *Komagataeibacter spp.*, 5× *Gluconobacter spp.*, 1× *Kozakia sp.*). The growth activity and tolerance of acetic acid bacteria to acetic acid were determined, using classical and modern microbiological methods. It was found, that the strains grew well in/on Sabouraud's broth/agar with 4.0 w/w % of glucose (hereinafter referred to as SB broth/SA agar) with the temperature of 25 °C or 30 °C for 48 h (this applied to SB broth) or 72 h (this applied to SA agar) during aerobic cultivations. The strains reached the final cell counts in the range of 10<sup>6</sup>–10<sup>8</sup> CFU·ml<sup>-1</sup> on the SA agar. Further, the strains were subjected to tolerance to acetic acid with different additives (0-1.50 v/v %), in the SB broth at the temperature of 25 °C or 30 °C for 72 h during aerobic cultivations, on the laboratory bioreactor RTS-1C (BioSan, LVA). Among the strains that belong to the highest tolerance to acetic acid (about the concentration of 1.25 v/v % inclusive) were: *Gln. albidus* CCM 2365, *Gla. liquefaciens* CCM 3621 and *Kozakia baliensis* CCM 7137. Among the strains that belong to the lowest tolerance to acetic acid (about the concentration of 0.75 v/v % inclusive) were: *Gln. cerinus* CCM 1806T, *Gln. oxydans* CCM 1772, *Gln. oxydans* CCM 3618, *Kom. hansenii* CCM 1808 and *Kom. xylinus* CCM 3611T.

The results of this work can be used in the production of non-alcoholic beverages, especially during elimination of undesirable acetic acid bacteria exhibiting significant acid-tolerant properties, in close cooperation with quality control systems.

## **P17 Nutriční a senzorické hodnocení makových nápojů**

Nakonechna K., Bartáková M., Ilko V., Doležal M.

Ústav analýzy potravin a výživy, VŠCHT Praha

Rostlinné alternativy mléka mají rozdílné složení makroživin nejen oproti mléku, ale také se velmi liší vzájemně mezi sebou. Obecně platí, že rostlinné nápoje nejsou kompletní výživovou náhradou kravského mléka a je nutné nahradit nutriční nedostatky. Zároveň je nutné zmínit vstřebatelnost vitaminů a minerálních látek, která je u rostlinných nápojů z důvodu obsahu antinutričních látek výrazně nižší.

Jedním z podnětů k výběru tématu byl konstantně narůstající zájem o tyto produkty a s ním spojená spotřeba rostlinných alternativ mléka. Česká potravinářská komora uvádí, že od roku 1999 dochází k stabilnímu ročnímu nárůstu spotřeby alternativ o 11 %.

### **Nutritional and sensory evaluation of poppy drinks**

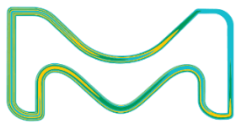
Plant-based milk alternatives not only have a different composition of macronutrients compared to milk, but also differ greatly from each other. In general, plant-based drinks are not a complete nutritional substitute for cow's milk, and nutritional deficiencies must be replaced. At the same time, it is necessary to mention the absorbability of vitamins and minerals, which is significantly lower in plant-based drinks due to the content of anti-nutritional substances.

One of the motivations for choosing the topic was the constantly growing interest in these products and the associated consumption of plant-based alternatives to milk. The Czech Food Chamber reports that since 1999, there has been a steady annual increase in the consumption of alternatives by 11%.

**Supelco**<sup>®</sup>  
Analytical Products

**MERCK**

MAKING  
**ANALYTICAL  
CHEMISTRY**  
tick right



The Life Science business of Merck operates as MilliporeSigma in the U.S. and Canada.  
© 2022 Merck KGaA, Darmstadt, Germany and/or its affiliates. All Rights Reserved. Merck, Supelco and the vibrant M are trademarks of Merck KGaA, Darmstadt, Germany or its affiliates. All other trademarks are the property of their respective owners. Detailed information on trademarks is available via publicly accessible resources. 43055 07/2022 MK\_PC9781EN



Scan and let us  
know how we  
can assist you.



**prihláste sa**

**MERCK**

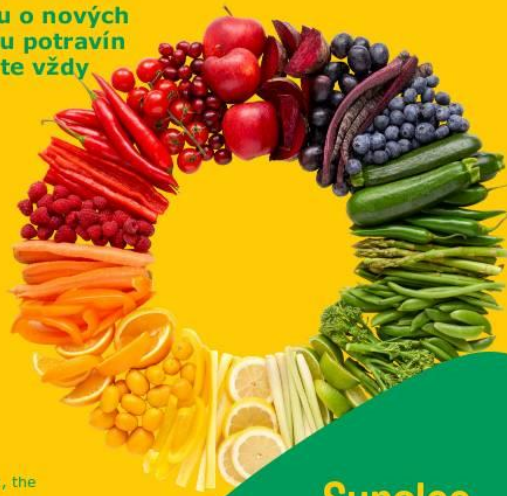
**k mesačnému odberu nášho bulletinu o nových  
referenčných materiáloch na kontrolu potravín  
a nápojov v našej ponuke a dostávajúte vždy  
aktuálne informácie na váš email**



**[SigmaAldrich.com/food-rm-news](https://SigmaAldrich.com/food-rm-news)**

The Life Science business of Merck operates as  
MilliporeSigma in the U.S. and Canada.

© 2023 Merck KGaA, Darmstadt, Germany and/or its affiliates. Merck, the  
vibrant M, and Supelco are trademarks of Merck KGaA,  
Darmstadt, Germany or its affiliates. All Rights Reserved.



**Supelco**<sup>®</sup>  
Analytical Products

## Ponuka štandardov a referenčných materiálov pre chemickú analýzu

- Liečivá a ich nečistoty
- Drogy a ich metabolity
- Endogénne diagnostické biomarkery
- Pesticídy a environmentálne kontaminanty
- Vitamíny a prírodné látky
- Kovy, anióny, kationy
- Fyzikálne vlastnosti (pH, obsah vody, farba a pod.)
- Proficiency Testing
- Izotopovo značené interné štandardy
- Referenčné materiály z USP, NIST a od ďalších výrobcov
- Zákazkové služby vrátane výroby, certifikácie, syntézy, balenia a distribúcie referenčných materiálov

### Pre oblasti:

- Farmaceutická kontrola kvality
- Klinické/diagnostické a forenzné testovanie
- Potraviny, nápoje a kozmetika
- Životné prostredie
- Chemická a petrochemická výroba
- Cannabis - výroba a kontrola kvality

### Plne certifikované referenčné materiály podľa najvyšších štandardov

- Štyri výrobné závody s dvojitou akreditáciou, ISO 17034 a ISO/IEC 17025
- Používanie overených alebo kvalifikovaných testovacích metód
- Analytické certifikáty vrátane neistoty a nadväznosti na kvalitatívne vyšší referenčný materiál
- Hodnotenie stability v reálnom čase a nastavenie dátumov expirácie a podmienok skladovania na základe vedeckých údajov

Kompletnú ponuku nájdete na:  
[SigmaAldrich.com/Standards](https://www.sigmaaldrich.com/Standards)



**Supelco®**  
 Analytical Products

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the U.S. and Canada.

## LC-MS workflow solutions

A comprehensive portfolio for consistent results



### Sample Collection

- Full Labware Portfolio
- Pipettes, Pipettors and Tips
- Multiwell Plates
- Microcentrifuge Tubes
- Vials

### Sample Preparation

- SPE Cartridges and 96-well Plates
- SPME (BioSPME) 96-well Tips and Needle Probes
- QuEChERS dSPE
- 96-tip (dispersive) dSPE
- SLE Cartridges
- Online SPE Cartridges
- Millex<sup>®</sup> Filters
- Smplicity<sup>®</sup> Filtration System

### Standardization and Calibration

- Certified Reference Materials
- Standards Search
- Analytical Standards

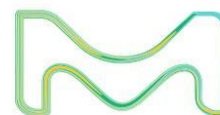
### Chromatographic Analysis

- U/HPLC-MS Columns
- U/HPLC-MS Solvents
- LC-MS Reagents
- TLC-MS
- Milli-Q<sup>®</sup> Benchtop Lab Water systems

Explore our  
**LC-MS WORKFLOW TOOLS SEASONAL SPECIAL OFFER** [here](#).

Merck Life Science spol. s r.o.  
Na Hřebenech II 1718/10, 140 00 Praha 4

Merck Life Science spol. s r.o. Dvořákovo nábřeží 4, 810 06  
Bratislava



The life science business of Merck operates  
as MilliporeSigma in the U.S. and Canada.



- \* Špecifické testy pre laboratória
- \*\* Testy pre výrobné prevádzky
- \*\*\* Sterové testy pre reštaurácie, jedálne, predajne potravín

*Z ponuky vyberáme: mykotoxíny, alergény, vitamíny, PCR testy, obsahové látky, ATP, mikrobiológia, ...*



[www.jemotrading.cz](http://www.jemotrading.cz)

# GeneProof®

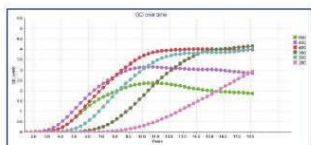
business partner of



## OSOBNÍ BIOREAKTORY RTS v nabídce



**Osobní bioreaktory RTS** jsou zařízení pro mikrobiální kultivaci s automatickým sledováním růstové křivky v reálném čase s možností uživatelské kalibrace na jakýkoliv měřený mikroorganismus.



### Typické aplikace:

- Sledování kinetiky růstu během fermentace
- Optimalizace vhodného prostředí
- Sledování chování mikroorganismů v různém prostředí / odlišných podmínkách
- Testování antibiotické rezistence
- Sledování exprese proteinu
- Simulace teplotních šoků
- Kontrola kvality kmene

### Patentovaná technologie Reverse-Spin®

#### RTS-1C



Rozsah měření: 0 - 10 OD  
Teplotní rozsah: 4 - 70°C  
Objem vzorku: 10 - 30 ml  
Rychlost otáček: 50 - 2000 rpm  
Počet kanálů: 1

Rozsah měření: 0 - 100 OD  
Teplotní rozsah: 15 - 60°C  
Objem vzorku: 3 - 50 ml  
Rychlost otáček: 150 - 2700 rpm  
Počet kanálů: 8

#### RTS-8



### ZAPŮJČENÍ ZDARMA!

PRO ZAPŮJČENÍ ZDARMA NÁS NEVÁHEJTE KONTAKTOVAT

[www.geneproof.com](http://www.geneproof.com)

GeneProof a.s.

Vídeňská 101/119 / Dolní Heršpice / 619 00 Brno / Czech Republic  
+420 543 211 679 / [info@geneproof.com](mailto:info@geneproof.com)

