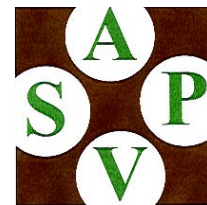


SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ PRE POĽNOHOSPODÁRSKE,  
LESNÍCKE, POTRAVINÁRSKE A VETERINÁRSKE VEDY  
PRI SAV

SLOVENSKÁ AKADÉMIA PÔDOHOSPODÁRSKÝCH VIED



# BEZPEČNOSŤ A KONTROLA POTRAVÍN

Zborník odborných prác

Nitra, 2024

**SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ PRE POĽNOHOSPODÁRSKE, LESNÍCKE,  
POTRAVINÁRSKE A VETERINÁRSKE VEDY PRI SAV**

# **BEZPEČNOSŤ A KONTROLA POTRAVÍN**

**Zborník odborných prác**



**Nitra, 2024**

## **Bezpečnosť a kontrola potravín. Zborník odborných prác**

Zostavili

prof. Ing. Jozef Golian, Dr.,

Ing. Jozef Čapla, PhD.

Odborný garant

Slovenská spoločnosť pre poľnohospodárske, lesnícke, potravinárske a veterinárske vedy pri SAV

Recenzenti

prof. Ing. Stanislav Kráčmar, DrSc. Emeritný profesor Univerzity Tomáše Bati v Zlíne

doc. Ing. Šárka Nedomová, PhD. Mendelova univerzita v Brne

doc. Ing. Libor Červenka, Ph.D., Univerzita Pardubice

doc. Ing. Soňa Škrovánková, PhD. Univerzita Tomáše Bati v Zlíne

Vydavateľ: Garmond Nitra

Miesto a rok vydania: Nitra, 2024



Toto dielo je publikované pod/This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence

**ISBN 978-80-8266-057-2**

**DOI: <https://doi.org/10.15414/2024.bkp24-zop>**

## OBSAH

|  |    |
|--|----|
| <b>Technologické, legislatívne a kvalitatívne aspekty oranžového vína</b><br><i>Štefan Ailer, Ján Kamenský, Lucia Benešová</i>   | 5  |
| <b>Úradná kontrola potravín v SR v roku 2023</b><br><i>Jozef Bireš</i>   | 10 |
| <b>Prehľad hodnotenia kvality zeleniny pripravenej metódou šetrného varenia</b><br><i>Petra Borotová, Marek Urban, Patrícia Joanidis, Jana Štefániková</i>   | 17 |
| <b>Aké zmeny prináša nová legislatíva o akrylamide?</b><br><i>Zuzana Ciesarová, Kristína Kukurová, Sladjana Žilič</i>  | 21 |
| <b>Nálezy reziduí DDT ve svalovině prasat divokých jako důsledek jeho perzistence v oblasti západních Čech</b><br><i>Petra Doleželová, Veronika Vlasáková, Hana Hanzlová, Dana Legnerová</i>                             | 29 |
| <b>Stratégia úradu EFSA do roku 2027. Úlohy odboru bezpečnosti potravín a výživy MPaRV SR vo vzťahu k úradu EFSA</b><br><i>Katarína Fašiangová, Gabriela Dringušová, Kristína Lépesová</i>                               | 34 |
| <b>Aktuálne diskutované vybraných kontaminantov v potravinách</b><br><i>Jozef Golian, Jozef Čapla</i>  | 42 |
| <b>Základné princípy konceptu jedno zdravie</b><br><i>Jozef Golian, Lubomír Belej</i>  | 51 |
| <b>Spolupráca MZe s EFSA na komunikačných kampaniach pre spotrebiteľov</b><br><i>Ondřej Horák, Jan Kostlán</i>   | 61 |
| <b>Rod <i>Lacticaseibacillus</i>, zdroj prospešného kmeňa s postbiotickým účinkom a využitím v mliekarenstve</b><br><i>Andrea Lauková, Emilia Dvorožňáková, Miroslava Petrová, Jana Ščerbová, Monika Pogány Simonová</i> | 66 |

|   |          |
|---|----------|
| <b>Enkapsulovaný, prospešný kmeň <i>Enterococcus durans</i>, jeho prežívanie a stabilita v kombinovaných jogurtoch z ovčieho-kozieho mlieka</b> |          |
| <i>Andrea Lauková, Eva Bino, Anna Kandričáková, Natália Zábolyová, Monika Pogány Simonová</i>   | ..... 69 |
| <b>Laktokoky s postbiotickým účinkom, nová perspektíva v mliekarenstve</b>  |          |
| <i>Andrea Lauková, Martin Tomáška, Maroš Drončovský, Natália Zábolyová, Monika Pogány Simonová</i>  | ..... 73 |
| <b>Historie a současnost tepelného ošetření potravin</b>  |          |
| Aleš Rajchl   | ..... 76 |
| <b>Aktivity štátnej veterinárnej správy ČR na úseku bezpečnosti potravín v roku 2023</b>  |          |
| <i>Zbyněk Semerád, Veronika Vlasáková</i>   | ..... 80 |
| <b>Analýza textury potravín – nástroj pro optimalizaci kvality potravín a spokojenosti zákazníků</b>  |          |
| <i>Jakub Tuček</i>  | ..... 82 |
| <b>Medzinárodné on-line senzoričné hodnotenie pufovaných výrobkov po enzymatickej eliminácii akrylamidu</b>                                     |          |
| <i>Veronika Vigašová, Kristína Kukurová, Jozef Murín, Zuzana Ciesarová</i>  | ..... 84 |
| <b>Prezentácie firiem</b>   | ..... 91 |

# TECHNOLOGICKÉ, LEGISLATÍVNE A KVALITATÍVNE ASPEKTY ORANŽOVÉHO VÍNA TECHNOLOGICAL, LEGISLATIVE AND QUALITATIVE ASPECTS OF ORANGE WINE

*Štefan Ailer, Ján Kamenský, Lucia Benešová*

**Abstract:** Orange wine is a term that is becoming more and more familiar to consumers. The interest in explaining this concept is therefore understandable. The literal translation means “orange wine”. From the point of view of clearly differentiating this segment and marketing, this term is correct and pleasant to hear. However, the perception of the colour of such a wine is erroneous. The colour should not be brown or orange. The wine called Orange should sparkle with colourful golden yellow or amber shades. Orange wines have become a trend among wine consumers in recent years. They are sought after for their story and offer a different sensory spectrum than that seen in standard wines, making them somewhat of a tool of controversy.

**Keywords:** orange wine, colour, technology, legislative, quality

## ÚVOD

Technológia výroby oranžových vín pochádza z územia, ktoré je nazývané aj kultúrnou križovatkou, na pomedzí západnej Ázie a východnej Európy. Tou krajinou je Gruzínsko. Je to oblasť, kde sa stále darí udržiavať starobylú vinársku tradíciu, ktorá púta pozornosť aj v modernom svete vína. Táto tradícia je hlboko zakorenená a jej história siaha až do obdobia neolitu, keď sa víno vyrábalo v hlinených nádobách, ktoré slúžili ako viacúčelové nádoby na kvasenie aj zrenie vína (Buican et al., 2023).

Prebiehajú rozsiahle diskusie a aj vedecké výskumy nielen o kvalitatívnych požiadavkách na oranžové vína, ale i pravidlách výroby a spôsobu umiestňovania na trh. Samozrejme tieto diskusie sú založené na súčasných poznatkoch výroby oranžových vín, ktoré sú v kontraste s podmienkami, pravidlami pre výrobu vín štandardnými a zaužívanými postupmi. Taktiež je stále otvorená diskusia v oblasti senzorických a analytických požiadaviek na tento druh alkoholického nápoja.

V popisoch oranžového vína existuje viacero variant definícií a označení, pričom sa paralelne zavádzajú rôznorodé terminologické výrazy. To spôsobuje aj komplikovanosť akéhokoľvek legislatívneho riešenia a zosúladenia aj v medzinárodnom rozmere.

Definíciu pre oranžové vína prijala Medzinárodná organizácia pre vinič a víno/International Organisation of Vine and Wine (ďalej len „OIV“), a to svojim uznesením č. OIV-ECO 647-2020 zo dňa 26.11.2020. OIV tieto vína charakterizuje ako biele vína získané alkoholovým kvasením muštu pri dlhšom kontakte s hroznovou dužinou vrátane šupiek, semien a prípadne aj strapiny. Na výrobu vína sa používajú výlučne biele odrody hrozna. Macerácia prebieha v kontakte s hroznovým rmutom (teda všetkými jeho zložkami prípadne vrátane strapiny). Minimálna dĺžka trvania macerácie je 1 mesiac. Biele víno s maceráciou sa môže vyznačovať oranžovo-jantárovou farbou a trieslovinou (OIV, 2020). Touto reguláciou OIV poskytla rámec a usmernenia pre výrobu oranžových vín. Zároveň OIV týmto poskytla uznanie tejto starej gruzínskej vinárskej technológii čím reflektovala jej rastúci význam a akceptáciu v celosvetovom meradle.

Prítomnosť šupiek, semien prípadne strapiny počas celého fermentačného procesu i následne môže trvať týždne, mesiace alebo dokonca roky (Townshend et al., 2019). Práve zásluhou predĺženej macerácie majú vína charakteristickú farbu, intenzívnu ovocnú vôňu,

extraktívnu štruktúru a vysoký obsah trieslovín, čím sa odlišujú od väčšiny bielych vín. Dominujú v nich tóny sušeného ovocia, kvetinové alebo pomarančové tóny (Bosák, 2011).

Oranžové víno sa často zamieňa s naturálnym vínom. Tieto dva pojmy sa niekedy nesprávne používajú ako synonymá. Zatiaľ čo naturálne víno označuje širokú kategóriu, alebo skôr veľmi špecifickú ideológiu, oranžové víno jednoducho označuje špeciálnu technológiu výroby vína. Tak ako ružové víno označuje víno vyrobené z červeného hrozna s veľmi krátkym kontaktom so šupkami, oranžové víno je víno vyrobené z bieleho hrozna s dlhším kontaktom so šupkami počas fermentácie. To viedlo k tomu, že niektorí označujú oranžové víno ako štvrtú farbu vína alebo biele víno vyrobené ako červené víno (Woolf, 2023).

Starodávny gruzínsky tradičný spôsob výroby vína v kvevroch bol v tejto krajine v roku 2013 Organizáciou Spojených národov pre vzdelávanie, vedu a kultúru UNESCO zaradený do Reprezentatívneho zoznamu nehmotného kultúrneho dedičstva ľudstva (UNESCO, 2013). Týmto sa zvýraznila aj prestíž tejto tradičnej výroby vína.

Výroba oranžových vín má svoju tradíciu aj v Európe, napr. v severnom Taliansku v Collio, oblasť Friuli a susediacej slovinskej oblasti Goriška Brda. Ďalším slávnym vinárskym regiónom v Európe, kde sa tradične používajú pri výrobe vína hlinené amfory, je Alentejo v južnej oblasti Portugalska. Oranžové víno v obmedzenom množstve v súčasnosti vyrába každá produkčná vinohradnícka krajina na svete.

## MATERIÁL A METODIKA

### Metódy výroby

Pri kachetinskej metóde je mušt hrozna v kontakte so šupkami, jadierkami a strapinou. Diskutovaná je často práve sýta farba vín označovaná ako oranžová, čajová, jantárová a ružovkastá. Obsah polyfenolov v týchto vínach je viac ako 2 000 mg.l<sup>-1</sup>. V oblasti Kachetie hrozno bežne dozrieva na vysoký obsah cukru, vďaka čomu vína dosahujú potenciálny obsah alkoholu až 15 % obj. pri obsahu kyselín 5 až 6 g.l<sup>-1</sup> (Bosák, 2011).

Tradiční gruzínski vinári uplatňujú spontánne kvasenie, a to bez väčších problémov. Niektorí komerční producenti používajú však vybrané selektované kultúry kvasiniek. Po ukončení aktivít kvasiniek a baktérií mliečneho kvasenia sú amfory zapečatené voskom, a kvôli lepšej izolácii zasypané zeminou. Víno teda dozrieva pri stálej teplote 12 až 15 °C. Počas 3 až 4 mesiacov je obohatené o celý rad látok z kvasných kalov, šupiek a strapín. Naopak, kôstky (zdroj horkých trieslovín) klesajú na dno amfory vďaka jej vretenovitému tvaru ako prvé a tak sú v minimálnom kontakte s vínom. Celková dĺžka zretia vína v amforách je 2 až 3 roky.

Od metódy kachetinskej sa imeretinská líši pridaním len 1/10 šupiek a semienok, a to bez strapiny. Vína sú preto bližšie k európskemu štandardu, keďže majú nižší obsah trieslovín. Gruzínsky charakter prináša týmto vínam ich zrenie v amfore churi. Biele vína z oblasti Kartli patria do rovnakej kategórie ako vína z Kachetie a Imeretie. Macerujú sa až s 1/3 šupiek a semienok a vrátane strapín (Bosák, 2011).

Fenolové zlúčeniny sú zodpovedné za všetky rozdiely medzi červenými a bielymi vínami, najmä vo farbe a chuti. Majú zaujímavé, zdraviu prospešné vlastnosti, známe ako „francúzsky paradox“. Majú baktericídne, antioxidačné a vitamínové vlastnosti, ktoré spotrebiteľov zrejme chránia pred kardiovaskulárnymi ochoreniami (Ribéreau-Gayon et al., 2006).

Rizík pri výrobe vína s dlhodobým kontaktom a s kvasničnými kalmi a šupkami je niekoľko. Biely rmut je omnoho náchylnejší na oxidáciu, ako rmut červený. Riziko octovatenia je pri práci s rmutom vyššie, ako pri rýchlom lisovaní. Keďže sa vynecháva krok odkaľovania muštu (pracuje sa s rmutom), je nutné rátať s rizikami a dôsledkami, ktoré súvisia s napadnutím hrozna zhubnou hnilobou a inými chorobami.

Namiesto sviežich aromatických alebo odrodových chutí majú oranžové vína tendenciu pôsobiť komplexnejšie a chuťovo výraznejšie či ostrejšie. Sú to zvyčajne suché, stredne plné alebo plné vína s výraznou trieslovinovou trpkosťou a štruktúrou. Nedostatočná fenolická zrelosť hrozna a vysoká acidita môžu dodať vnímanú horkosť a zvýšiť trpkosť vo víne. Prezreté hrozno a vyššia hodnota pH zase môžu spôsobiť, že oranžové vína budú menej adstringentné, ale v chuti výraznejšie širšie a plnšie (Cowey, 2020).

### **Legislatívne predpisy vo svete**

Len málo krajín na svete má vo svojej legislatíve právne riešenú otázku výroby a špecifikácie vín vyrábaných technológiou predĺženej macerácie a fermentácie muštu so šupkami. Jednou z prvých krajín, ktoré výrobu týchto špecifických vín vo svojich právnych predpisoch ošetruje, bolo Gruzínsko. Gruzínsky Zákon o viniči a víne z roku 2017 v článku 3, definuje oranžové víno ako víno, ktoré je fermentované v kvevri nie menej ako do 31. decembra v roku zberu hrozna. V článku 14 zároveň ako oficiálnu farbu vína uznáva jantárovú spolu s bielou, ružovou a červenou farbou vína. V Spojených štátoch amerických federálne predpisy (Standards of Identity for Wine) uvádzajú jantárové víno ako oficiálne označenie vín, ktoré však bližšie nedefinujú a neuvádzajú ani všeobecné kritériá, normy na postup jeho výroby.

Nariadenia Juhoafrickej republiky upravujú zákonné prostredie tak, aby biele vína macerované v kontakte so šupkami Skin macerated white boli fermentované a macerované so šupkami najmenej 96 hodín (4 dni) a v týchto vínach musí prebehnúť jablčno-mliečna fermentácia. Tieto predpisy tiež vyžadujú, aby víno bolo suché (zbytkový cukor pod 4 g.l<sup>-1</sup>) a obsah voľného oxidu siričitého bol menej ako 40 mg.l<sup>-1</sup>. Tieto vína pred predajom podliehajú certifikácii podľa schémy Wine of Origin. Táto posledná požiadavka umožňuje ich export aj mimo Juhoafrickej republiky (Lorteau, 2018).

V kanadskej provincii Ontário legislatíva stanovuje štandardy pre výrobu a označovanie bielych vín vyrobených fermentáciou so šupkami - Skin Fermented White. Tieto predpisy vyžadujú, aby macerácia aj fermentácia s hroznovými šupkami prebiehala minimálne 10 dní. Na označení takéhoto vína musí byť uvedené „VQA“ (Ontario Wine Appellation), zemepisné označenie vína „GI“ (geographical indication) a výraz „Skin Fermented White“ (Lorteau, 2018). Medzi oboma krajinami je tak zaznamenaná terminologická disproporcía medzi vínami vyrobenými Skin macerated white verus Skin Fermented White. Nedostatočná terminologická jednotnosť však môže všeobecne predstavovať prekážku napríklad pri predajnosti produktov ku koncovému spotrebiteľovi. V dvoch skúmaných jurisdikciách sa vyskytlo až päť rôznych pojmov, ktoré možno použiť v anglickom jazyku: „Skin macerated white“ (Juhoafrická republika), „Skin Fermented White“ (Ontário), „Orange wine“ (Ontário), „Vin Orange“ (Ontário) a „amber wine“ (Ontário). Naproti tomu Gruzínsko a Spojené štáty americké akceptujú pre tieto vína iba označenie „amber wine“ (Lorteau, 2018).

V Rakúskej republike sú zavedené pravidlá týkajúce sa oranžových vín len v príslušnom nariadení o správnosti ich označovania a uvádzania na trh. Vína so zákalom a s oxidačnými tónmi sa môžu uvádzať na trh pod označením „Orangewein“ alebo „orangewine“. Vinárske podniky a farmy v režime BIO môžu pre tento druh vína používať dodatočné označenie „natural wine“ (prírodné víno) namiesto „Orangewein“ za predpokladu, že maximálny povolený obsah oxidu siričitého nie je vyšší ako 70 mg.l<sup>-1</sup>. Zároveň „Orangewein“ nie je povolené označovať ako akostné víno (Bundeskellereiinspektion, 2023).

### **Legislatívne predpisy v slovenskej republike**

Právny systém Slovenskej republiky výrobu bielych vín s predĺženou maceráciou nepozná a teda momentálne neexistuje žiadna právna úprava, ktorá by ich bližšie definovala (Zákon č. 313/2009 Z. z. a Vyhláška MPSR č. 350/2009). Podobne je tomu tak aj v právnych



predpisoch susednej Českej republiky. Pokiaľ je víno číre, môže sa v súčasnosti uvádzať na trh ako „víno bez zemepisného označenia“, nie ako akostné. Pokiaľ je víno so zákalom, nemôže sa uvádzať na trh vôbec.

V pripravovanej legislatíve víno označené ako oranžové, autentické, nízko zásahové a pod. musí obsahovať na spotrebiteľskom balení informáciu o tom, že víno bolo kvasené spontánne, číselnú hodnotu celkového SO<sub>2</sub> a informáciu o tom, či víno bolo čírené alebo nečírené, filtrované alebo nefiltrované. V prípade, že víno nebolo čírené / nebolo filtrované a obsahuje zákal alebo sediment, nesmie sa uvádzať na trh v kvalitatívnej kategórii akostné, iba ako „víno bez chráneného zemepisného označenia“.

Možno konštatovať, že vo vínach so sedimentom alebo zákalom nebol proces finalizácie ukončený a prítomná mikrobiota môže dlhodobo, i po naplnení do spotrebiteľského obalu meniť ich senzorický charakter i analytické parametre, podobne ako pri type vína PET-NAT. Pri nefiltrovaných vínach so zákalom a zvyškovým cukrom nad 5 g.l<sup>-1</sup> je nebezpečenstvo naštartovania sekundárnej alkoholovej, alebo jablčno – mliečnej fermentácie v spotrebiteľskom obale za vzniku CO<sub>2</sub>. Z tichého vína nekontrolovane vznikne víno s pretlakom. Pokiaľ je produkt v tenkostennej sklenej fľaši, môže sa stať nebezpečným – prasknutie zo vzniknutého pretlaku CO<sub>2</sub>.

### **Pohľad na prekursorov alergénov v závislosti od technológie výroby vína**

Existuje mnoho dôkazov, že spôsob fermentácie má vplyv na obsah biogénnych amínov vo víne. Jedná sa hlavne o spontánne, neriadené kvasenie jablčno – mliečnymi baktériami. V prípade výroby vína bez odkalovania muštu a dlhodobého kontaktu vína s kvasničnými kalmi, nastávajú optimálne podmienky na tvorbu biogénnych amínov z prekursorov. Pri voľbe spôsobu výroby je nutné zohľadniť aj tento aspekt. V našich meraniach sme sledovali obsah histamínu v oranžovom víne Rizling vlašský z ročníka 2021 vyrobeného imeretinskou metódou. Obsah histamínu nedosiahol detekčný limit metódy < 0,25 mg.l<sup>-1</sup>.

### **ZÁVER**

Pri správnej technológii majú tieto vína nižšiu potrebu sírenia, pretože sa pri fermentácii obohatia o antioxidantne pôsobiace polyfenoly zo šupiek a semien, čím sa prirodzene stabilizujú voči oxidácii, ale aj koloidným zákalom. Vína sú mohutné, extraktívne, majú vysoký archivačný potenciál. V každej fáze tvorby vín je nevyhnutné zachovať reduktivitu v čo najvyššej možnej miere. Princípom technológie výroby oranžových vín nie je oxidácia! Otázkou zostáva, či sa tieto vína majú filtrovať. Názory sú rôzne. Do fľaše by však rozhodne mali ísť vína koloidne, kryštalicky a mikrobiologicky stabilné. Nie každý konzument totiž zákal vo fľaši toleruje. Otázok je ešte veľa. Napríklad: do akej miery musí byť výroba tohto vína bez zásahová a je to vôbec z podstaty filozofie tejto technológie možné? Do akej miery je možné prispôbiť výrobu založenú na tradičných postupoch novým technologickým možnostiam? Je možné vstúpiť do tradičnej výroby a regulovať niektoré parametre tak aby sa zabezpečila vysoká kvalita ponúkaného produktu bez väčších chýb, prípadne aj chorôb vína? Bez stanovených právnych noriem a rámcov je v tejto oblasti možná akákoľvek kreativita výrobcu. Avšak v prípade predaja takéhoto vína už podlieha výrobok pravidlám označovania podľa príslušných predpisov, kde vzniká problém predovšetkým u vín s viditeľným zákalom, ktorý je pre oranžové vína typický. Konzument iste rád ocení, keď bude vedieť čo presne si kupuje a čím si v tomto prípade na svoje zdravie pripíja. Oranžové víno má mať zlato-žltú farbu, má byť číre. Vtedy bude s istotou jedinečnou chuťovou alternatívou prírodných bielych vín.

## LITERATÚRA

- Ailer, Š. 2017. Orange wine: oranžový názov-zlatožltý vzhľad. In *Vinič a víno* [online], vol. 17, p. 14 [cit. 2024-02-22]. ISSN 1335-7514.
- Bosák, W. 2011. Tradiční gruzínské vinařské technologie. In *Vinařský obzor* [online], vol. 104, p. 197-199 [cit. 2024-02-22]. ISSN 1212-7884.
- Buican, B. C., Colibaba, L. C., Luchian, C. E., Kallithraka, S., Cotea, V. V. 2023. "Orange" Wine - The Resurgence of an Ancient Winemaking Technique: A Review. In *Agriculture* [online], vol. 13, p. 1750. [cit. 2023-10-20]. ISSN 1338-4376. Dostupné na: doi: 10.3390/agriculture13091750
- Bundeskellereiinspektion. 2023. Bezeichnungsvorschriften für die Gestaltung von Etiketten [online].
- Cowey, G. 2020. Ask the AWRI: Amber wine. In *Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker* [online], vol. 678, p. 49-50 199 [cit. 2024-02-22]. ISSN 1446-8212.
- OIV. 2020. Resolution OIV-ECO 647-2020. Dostupné na: /https://www.oiv.int/public/medias/7584/oiv-eco-647-2020-en [cit. 2023-10-21].
- Lorteau, S. 2018. A comparative legal analysis of skin-contact wine definitions in Ontario and South Africa. In *Journal of Wine Research* [online], vol. 29, p. 265-277 [cit. 2023-11-04]. ISSN: 1990-1997. Dostupné na: doi: 10.1080/09571264.2018.1532881
- Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., Dubourdieu, D. 2006. Handbook of enology: The chemistry of wine – stabilization and treatments, 2. ed. Chichester, UK, John Wiley & Sons Ltd, 441 p. [cit. 2023-11-04]. ISBN 978-1119587767.
- Townshend, E. R., Harrison, R., Tian, B. 2019. The phenolic composition of orange wine - effects of skin contact and sulphur dioxide addition on white wine tannin. In *Wine & Viticulture Journal* [online], vol. 34, p. 25-32 [cit. 2023-11-04]. ISSN 1838-6547.
- UNESCO. 2013. Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity Ancient Georgian traditional Qvevri wine-making method [online], [cit. 2023-11-11]. Dostupné na: <https://ich.unesco.org/en/RL/ancient-georgian-traditional-qvevri-wine-making-method-00870>
- Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky č. 350/2009 Z. z. z 19. augusta 2009, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona č. 313/2009 Z. z. o vinohradníctve a vinárstve.
- Woolf, S. J. 2023. Alternativ weine orange, neutral, raw wines. In *Osterreich Wein* [online] [cit. 2023-10-31]. Dostupné na: <https://www.oesterreichwein.at/unser-wein/weintypen/8-alternativweine>
- Zákon č. 313/2009 Z. z. z 30. júna 2009 o vinohradníctve a vinárstve v znení neskorších predpisov.

**Pod'akovanie:** Analýzy a príspevok vznikli s finančnou podporou projektu Agentúry pre podporu výskumu a vývoja – projekt č. APVV-22-0402, projektu VEGA č. 1/0239/21. Pod'akovanie patrí projektu Demand-driven research for the sustainable and innovative food, Drive-4SIFood 313011V336, spolufinancovaným Európskou úniou.

**Kontaktná adresa:** doc. Ing. Štefan Ailer, PhD., Ústav záhradníctva, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra

# ÚRADNÁ KONTROLA POTRAVÍN V SLOVENSKEJ REPUBLIKE V ROKU 2023

## OFFICIAL CONTROL OF FOOD IN SLOVAKIA IN 2023

*Bíreš Jozef*

Abstract: Authorities of the State Veterinary and Food Administration perform official control in the area of plant origin food and animal origin food. Their performance of the official control is based on the concept of Plan of the official controls, in order to ensure high level of protection of the human health and interests of the consumers in the whole food chain, from the primary production to the retail sale.

**Key words:** official control, food safety, quality of food, laboratory analysis, deficiencies, targeted control

### ÚVOD

V Slovenskej republike bolo v roku 2023 celkovo zaregistrovaných 16 661 právnych subjektov a 37 369 prevádzkarní v zmysle § 6 zákona 152/1995 Z. z. Každý prevádzkovateľ vrátane prevádzkovateľa predaja na diaľku, okrem prevádzkovateľov uvedených v osobitnom predpise, musí oznámiť podľa osobitného predpisu príslušnému orgánu úradnej kontroly potravín každú prevádzkareň podliehajúcu jeho kontrole, ktorá vykonáva činnosť na akomkoľvek stupni výroby, spracúvania a distribúcie potravín na účely registrácie. Prevádzkovateľ vrátane prevádzkovateľa predaja na diaľku, okrem prevádzkovateľov uvedených v osobitnom predpise, musí oznámiť príslušnému orgánu úradnej kontroly potravín akúkoľvek významnú zmenu činnosti prevádzkarne alebo jej uzatvorenie.

V roku 2023 bolo skontrolovaných 8 068 právnych subjektov.

Vykonaných bolo celkovo **44 525** úradných kontrol potravín na všetkých stupňoch v reťazci, pričom z tohto počtu bolo 2 368 **kontrol s nedostatkom**.

**Bežné kontroly v pracovnej dobe** boli vykonané v počte 43 861, z čoho bolo 2 132 kontrol s nedostatkom, čo predstavuje 4,8 % kontrol z počtu bežných kontrol.

**Kontroly mimo pracovnej doby** boli vykonané v počte 664, z čoho bolo 236 kontrol s nedostatkom, čo predstavuje 35,5 % kontrol z počtu kontrol mimo pracovnej doby.

Z celkového počtu 8 068 skontrolovaných právnych subjektov / t.j. u 14 653 **prevádzkarní** / boli zistené nedostatky v 1 939 **prevádzkarňach** t. j. 13,2 % - (porušenosť v roku 2022 predstavovala 13,3 %).

Najčastejšie boli pri úradných kontrolách **na úrovni maloobchodu** zisťované uvedené typy nedostatkov:

*Tabuľka č.1*

*\*Počet kontrol s nedostatkom nie je súčtom celého stĺpca, nakoľko v niektorých prípadoch v rámci 1 úradnej kontroly bolo zistených viac typov nedostatkov*

Najviac nedostatkov 3 675 bolo v hypermarketoch a supermarketoch a to v 381 prevádzkarňach. Nedostatky sa týkali hygieny budov a prevádzkarne, hygieny skladovania, hygieny predaja, hygieny technologických zariadení, pracovných pomôcok, označenia, predaja po dátume spotreby a dobe minimálnej trvanlivosti.

Najvyššia frekvencia nezhôd sa vyskytovala v maloobchode. Prehľad najčastejšie zistených skupín nedostatkov (počty úradných kontrol v zmysle zákona č.152/95 Z. z.) sú uvedené v tabuľkách nižšie a porovnaním stavu v roku 2022 a 2023.

Prevádzkovateľom potravinárskych podnikov boli uložené opatrenia na odstránenie zistených nedostatkov a následne uložená pokuta v zmysle zákona č.71/1967 o správnom konaní.

| Typ nedostatku - maloobchod                          | Počet kontrol s<br>nedostatkom | Počet<br>nedostatkov<br>celkom |
|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Hygiena budov, hygiena prevádzkarne                  | 412                            | 1602                           |
| Predaj po DS/DMT                                     | 229                            | 1083                           |
| Označenie  | 392                            | 1039                           |
| Hygiena technologického zariadenia, pracovné pomôcky | 439                            | 933                            |
| Hygiena skladovania                                  | 231                            | 757                            |
| Hygiena predaja                                      | 244                            | 714                            |
| Osobná hygiena                                       | 350                            | 412                            |
| Dodržiavanie a evidencia teplotných režimov          | 119                            | 230                            |
| Nevyhovujúca hygiena                                 | 52                             | 224                            |
| HACCP, SPP a podobné systémy                         | 61                             | 170                            |

### **Politika kvality**

V zmysle Zákona NR SR č. 152/1995 Z. z. o potravinách v znení neskorších predpisov, § 9a odsek (9) úradnú kontrolu poľnohospodárskych výrobkov a potravín s chráneným označením pôvodu (CHOP), s chráneným zemepisným označením (CHZO) alebo s označením zaručenej tradičnej špeciality (ZTŠ) spĺňajúcich požiadavky podľa osobitných predpisov vykonávajú orgány štátnej veterinárnej a potravinovej správy.

Pri bežných plánovaných úradných kontrolách v obchodnej sieti preto inšpektori úradnej kontroly potravín na jednotlivých RVPS kontrolovali aj oprávnenosť použitia loga na výrobkoch s chráneným označením.

V roku 2023 bolo vykonaných spolu 1 197 úradných kontrol, pri ktorých boli skontrolované potraviny rastlinného aj živočíšneho pôvodu s chráneným označením. Spolu bolo prekontrolovaných 3471 výrobkov, z toho bolo 485 výrobkov s chráneným označením pôvodu, 2390 výrobkov s chráneným zemepisným označením a 596 výrobkov s označením zaručená tradičná špecialita. Podľa krajiny pôvodu išlo najmä o výrobky zo Slovenska, Českej republiky, Talianska, Nemecka a z iných krajín. Medzi najčastejšie kontrolované komodity patrili tradične syry, mäsové výrobky, olivové oleje a pivo. Pri uvedených kontrolách neboli zistené nedostatky.

### **Značka kvality**

V roku 2023 boli inšpektormi RVPS vykonané tiež kontroly výrobkov, uchádzajúcich sa o udelenie/predĺženie Značky kvality SK. Pri kontrolách inšpektori zisťovali, či výrobok spĺňa všetky požiadavky uvedené v platných Zásadách Značky kvality SK, t. j. najmä či: výrobca spĺňa požiadavky zákona o potravinách, ako aj príslušnej národnej a európskej legislatívy vzťahujúcej sa k predmetnému výrobku, výrobok spĺňa požiadavky príslušnej legislatívy na označovanie, výrobok spĺňa parametre uvedené v technickej dokumentácii, ktorú výrobca ako prílohu predkladal k žiadosti o udelenie značky, pričom inšpektori venovali osobitnú pozornosť posúdeniu údajov v kolónke „nadštandardné kvalitatívne vlastnosti“, výrobok spĺňa požiadavku na predpísané % zastúpenie surovín domáceho pôvodu, všetky fázy výrobného procesu sú uskutočňované na území Slovenskej republiky, s výnimkou surovín z dovozu.

V roku 2023 vykonali inšpektori RVPS spolu 96 kontrol, pri ktorých bolo posúdených 226 výrobkov rastlinného pôvodu a 247 výrobkov živočíšneho pôvodu. Z toho 197 výrobkov žiadalo o udelenie značky a 246 výrobkov o jej predĺženie.

## VÝSLEDKY

### Výsledky úradných kontrol potravín rastlinného pôvodu

Najvyšší počet kontrol v roku 2023 sa opäť vykonal v maloobchodnom sektore. Je to spôsobené nielen počtom maloobchodných prevádzkarní v Slovenskej republike, ale aj skutočnosťou, že podiel potravín, ktoré nie sú v súlade s právnymi predpismi, bol počas úradných kontrol mnohonásobne vyšší v maloobchodnom sektore ako v prípade výrobcov. ŠVPS SR vykonávala aj roku 2023 kontroly v zariadeniach hromadného stravovania, kde ŠVPS SR vykonáva kontrolu v zmysle zákona č. 313/2009 o vinohradníctve a vinárstve, so zameraním na celé spektrum legislatívnych predpisov v týchto zariadeniach. Primeraná pozornosť sa venovala aj kontrole reklamy potravín. Vzhľadom na požiadavky právnych predpisov sa zdá, že najrizikovejšou oblasťou reklamy je predaj na diaľku, kde sa vyskytujú chyby v označení zdravotných tvrdení.

### Celkové prehľady výsledkov úradných kontrol

V roku 2023 inšpektori RVPS v SR a ŠVPS SR vykonali **celkovo 44 525 úradných kontrol potravín v zmysle zákona o potravinách.**

**Prehľad:** Príloha č. 2-vyhodnotenie UK potravín rastlinného pôvodu

|  |
|--|
| 1/ <b>V maloobchodnej sieti</b> bolo vykonaných: 22 375 kontrol, z toho 1 898 kontrol z nedostatkom (všetky typy činnosti predaja)   |
| 2/ <b>Vo výrobe</b> : 5 028 kontrol z toho 253 kontrol z nedostatkom   |
| 3/ <b>Vo VOS</b> : 1 826 kontrol, z toho 76 kontrol z nedostatkom  |
| 4/ <b>V prvovýrobe</b> : 592 kontrol, z toho 16 kontrol z nedostatkom  |
| 5/ <b>Na iných miestach</b> : 1 088, z toho 85 kontrol z nedostatkom (iné – malé množstvá, internetový predaj, distribútor, dovoz, dodávanie miestnym maloobchodným prevádzkam, dovoz z tretích krajín – osobná spotreba, miestna obmedzená okrajová činnosť, preprava, prvovýroba preprava, sprostredkovateľ, vývoz, charitatívna organizácia, miesto príjmu OZ, dodávanie miestnemu zariadeniu stravovania). |

V roku 2023 bolo zistených celkovo 341 (z celkového počtu 11 602 vzoriek ) **nevyhovujúcich vzoriek** potravín a iných výrobkov rastlinného, živočíšneho a zmiešaného pôvodu, ktoré neboli v súlade s príslušnou legislatívou.

Veterinárne a potravinové ústavy v Slovenskej republike analyzovali v roku 2023 v komoditách výrobkov rastlinného pôvodu, bez vína, 5 694 vzoriek výrobkov, z ktorých **162** vzoriek, t.j. 2,8 % nevyhovelo požiadavkám Európskej legislatívy, Potravinového kódexu SR, Vyhláškam MPRV SR alebo iným záväzným právnym predpisom v oblasti bezpečnosti a kvality potravín. Pre porovnanie v roku 2022 bolo odobratých 5 432 rastlinných vzoriek, z ktorých 196 vzoriek, t. j. 3,6 % nevyhovelo požiadavkám platnej legislatívy.

| Číslo cieľenej kontroly | Predmet cieľenej kontroly komodít z Ukrajiny  | Celkový počet vykonaných kontrol | Celkový počet odobratých vzoriek |
|-------------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|
| 528                     | <b>Cielená kontrola na dovoz určitých komodít z Ukrajiny</b><br>Cielená kontrola potravín bola vyhlásená v súvislosti so zvýšeným dovozom komodít (kukuricnej krupice, pšeničnej múky, pšeničnej krupice, sójového a slnečnicového oleja) pôvodom z Ukrajiny. Inšpektori vykonali dokladovú, identifikačnú a fyzickú kontrolu spojenú s odberom |                                  | <b>109</b>                       |

|     |   |            |           |
|-----|---|------------|-----------|
|     | <p>vzorky každej zásielky, ktorá bola nahlásená colnému orgánu. Vo vzorkách múk a krupíc boli stanovované mykotoxíny a rezíduá pesticídu Chlorpyrifos a taktiež boli vykonané fyzikálno-chemické analýzy. Vzorky olejov boli analyzované na rezíduá pesticídu Chlorpyrifos. Všetky analyzované vzorky vybraných komodít spĺňali požiadavky platnej legislatívy v analyzovaných ukazovateľoch.</p>   | <b>104</b> |           |
| 525 | <p><b>Cielená kontrola komodít z Ukrajiny</b><br/> Cielená kontrola obilnín olejnin bola zameraná na zabezpečenie najvyššej možnej miery dozoru nad pohybom určených komodít vrátane ich zdravotnej bezpečnosti a kvality. Kontrolované boli komodity určené pre potravinárske účely a to: pšenica, pšeničná múka, kukurica, repka olejná a slnečnica. Inšpektori pri kontrole vykonali dokladovú, identifikačnú a fyzickú kontrolu spojenú s odberom vzorky z jednotlivých zásielok. Vzorky pšenice boli analyzované na prítomnosť mykotoxínov, kovov (Cd, Pb, Hg), GMO a rezídua pesticídov. Vo vzorkách múk boli stanovované mykotoxíny a boli vykonané fyzikálno-chemické analýzy. V jednej vzorke kukuričnej pšenice bol prekročený limit mykotoxínu deoxynivalenolu. Vo Vzorkách olejnin boli vykonané fyzikálno-chemické analýzy, prítomnosť mykotoxínov a ťažkých kovov (Cd, Pb, Hg).</p> | <b>44</b>  | <b>63</b> |
| 523 | <p><b>Cielená kontrola pšenice pôvodom z Ukrajiny</b><br/> Cielená kontrola bola realizovaná siedmimi Regionálnymi veterinárnymi a potravinovými správami u dovozcov potravinárskej pšenice pôvodom z Ukrajiny za účelom jej vysledovateľnosti. Vzorkované šarže potravinárskej pšenice pôvodom z Ukrajiny boli analyzované na prítomnosť mykotoxínov, kovov (Cd, Pb, Hg), GMO, rezídua pesticídov a fyzikálno-chemické ukazovatele. Všetky analyzované vzorky vybraných komodít spĺňali požiadavky platnej legislatívy v analyzovaných ukazovateľoch.</p>  | <b>10</b>  | <b>4</b>  |
| 522 | <p><b>Cielená kontrola pšeničnej múky z Ukrajiny</b><br/> Cielená kontrola bola vykonaná desiatimi Regionálnymi veterinárnymi a potravinovými správami v mlynoch. Účelom cielenej kontroly bol odber vzoriek pšeničnej múky z Ukrajiny, a kontrola jej vysledovateľnosti. Vzorkované šarže pšeničnej múky pôvodom z Ukrajiny boli analyzované na prítomnosť mykotoxínov, a analyzované boli tiež fyzikálno-chemické ukazovatele. Všetky analyzované vzorky vybraných</p>  | <b>20</b>  | <b>19</b> |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | komodít spĺňali požiadavky platnej legislatívy v analyzovaných ukazovateľoch. |  |  |
|--|---|--|--|

### **Výsledky úradných kontrol potravín živočíšneho pôvodu**

Hlavným cieľom úradných kontrol produktov živočíšneho pôvodu bolo overovanie dodržiavania právnych predpisov v tejto oblasti. Špecifickými strategickými cieľmi v tejto oblasti boli:

1. Zisťovanie mikrobiologickej kontaminácie a chemickej kontaminácie (kontaminanty, rezíduá veterinárnych liekov, rezíduá pesticídov, prídavné látky)
2. Kontrola označovania potravín (alergény) v záujme ochrany zdravia spotrebiteľov
3. Ochrana spotrebiteľov pred klamaním a ilegálnymi praktikami (kontrola označovania a zloženia potravín)
4. Monitorovať riziko z mikrobiologickej kontaminácie salmonelami v záujme ochrany zdravia spotrebiteľov.

#### • **Mlieko a mliečne výrobky**

V roku 2023 bolo v rámci úradnej kontroly spolu vyšetrených 1 311 vzoriek mlieka a mliečnych výrobkov, nevyhovelo 42 vzoriek (3,20 %), čo je zhoršenie v porovnaní s rokom 2022 o 0,24 % . Z celkového počtu 1 311 vzoriek bolo vyšetrených 348 vzoriek surového mlieka a mliečnych výrobkov vyrobených zo surového mlieka, nevyhovelo 21 vzoriek (6,03 %) a 963 vzoriek tepelne ošetrovaného mlieka a mliečnych výrobkov vyrobených z tepelne ošetrovaného mlieka , nevyhovelo 21 vzoriek (2,18 %).

Najväčší počet vzoriek nevyhovelo mikrobiologickým požiadavkám –24 vzoriek (5,47 % z počtu odobratých vzoriek na mikrobiológiu). V 11 vzorkách mliečnych výrobkov sa zistila prítomnosť patogénneho mikroorganizmu *Listeria monocytogenes* , v štyroch vzorkách bola zistila prítomnosť prítomnosť koliformných baktérií. V ostatných vzorkách (išlo o vzorky syrov vyrobených zo surového mlieka) sa zistilo prekročenie prípustného množstva mikroorganizmov *Staphylococcus aureus*, ktoré svedčia o sekundárnej kontaminácií. Požiadavkám na zloženie nevyhoveli 4 vzorky (2,08 % z počtu vzoriek odobraných na zloženie). Požiadavkám na označovanie nevyhovelo 7 vzoriek (4,21 % z počtu odobratých vzoriek na označovanie). Sensorickým požiadavkám nevyhovelo 5 vzoriek ( 4,27 % z počtu odobratých vzoriek na sensorické hodnotenie), Časť nevyhovujúcich vzoriek predstavuje aj odber na základe sťažností a podnetov spotrebiteľov.

Jedna vzorka nevyhovela požiadavkám na prídavné látky (0,40 %), na iné vyšetrenia nevyhovela 1 vzorka (2,12 %). Všetky vzorky vyhoveli požiadavkám na kontaminanty, rezíduá inhibičných látok/rezíduá veterinárnych liekov, na osobitnú prísadu NaCl a požiadavkám na označovanie alergénov, rezíduá pesticídov, prítomnosť cudzích tukov.

#### • **Vajcia a vaječné výrobky**

V rámci úradnej kontroly bolo v roku 2023 odobratých 94 vzoriek vajec, nevyhovelo 10 vzoriek (10,64 %), čo je v percentuálnom vyjadrení zhoršenie o 7,9 % oproti roku 2022. Jedna vzorka nevyhovela požiadavkám na označovanie, 4 vzorky nevyhoveli požiadavkám na sensorické ukazovatele, 3 vzorky nevyhoveli požiadavkám na mikrobiológiu a 2 vzorky súčasne nevyhoveli požiadavkám na mikrobiológiu a požiadavkám na sensorické ukazovatele.

V rámci úradnej kontroly bolo v roku 2023 odobratých 10 vzoriek vaječných výrobkov, 1 vzorka bola nevyhovujúca na označovanie.

- **Mäso domácich kopytníkov**

V roku 2023 bolo v prevádzkarniach, v obchodnej sieti a v miestach určenia odobratých spolu 301 vzoriek mäsa domácich kopytníkov. Z toho vo výrobe 16 vzoriek, v miestach určenia 235 vzoriek a v obchodnej sieti 50 vzoriek. Z laboratórných analýz bolo na mikrobiologické vyšetrenie veterinárnymi inšpektormi odobraté 4 vzorky, na rezíduá inhibičných látok (RIL) 257 vzoriek, kontaminanty 18 vzoriek, na označovanie 34 vzoriek, senzorické ukazovatele 11 vzoriek a iné 10 vzoriek. Z vyššie uvedených vzoriek nevyhoveli celkom 2 vzorky (0,66%) pre senzorické ukazovatele.

- **Mäso hydiny a králikov**

V roku 2023 bolo odobratých 540 vzoriek mäsa hydiny a králikov, nevyhovelo 24 vzoriek (4,44 %), čo je zhoršenie v porovnaní s r. 2022 o 0,41 %. 3 vzorky nevyhoveli mikrobiologickým požiadavkám (1,35 % z počtu vzoriek odobratých na mikrobiologické ukazovatele). 17 vzoriek nevyhovelo požiadavkám na fyzikálno- chemické ukazovatele - celkový obsah vody nad stanovený limit (26,15 % z počtu vzoriek odobratých na fyzikálno- chemické ukazovatele) a 4 vzorky na senzorické ukazovatele (19,05 % z počtu vzoriek odobratých na senzorické ukazovatele). Nevyhovujúce vzorky boli odoberané na základe podnetov a podaní, v rámci plánovaných úradných kontrol alebo v rámci cielených kontrol.

- **Zverina**

V roku 2023 bolo odobratých 8 vzoriek zveriny, všetky vzorky boli vyhovujúce.

- **Mäsové výrobky**

Pri úradných kontrolách bolo v roku 2023 odobratých 1250 vzoriek mäsových výrobkov, celkovo nevyhovelo 30 vzoriek (2,40%), čo je oproti roku 2022 mierne zlepšenie o 0,49%. Požiadavkám na označovanie nevyhovovalo 5 vzoriek (3,97% z odobratých vzoriek na označovanie; v roku 2022 nevyhovelo 7,53 %); v dvoch vzorkách išlo o nesplnenie požiadavky na strednú výšku písma a v troch vzorkách nebola na označení uvedená prídavná látka. V piatich vzorkách sa zistila prítomnosť alergénov (2x glutén, 1x horčica, 2x prítomnosť mlieka) neuvedených v označení (2,53%); v roku 2022 išlo o tri vzorky (1,61%). Všetky vzorky vyhoveli požiadavkám na zloženie (v roku 2022 požiadavkám na zloženie/na ukazovatele kvality nevyhoveli 2 vzorky (1,44% z analyzovaných na ukazovatele kvality (zistil sa menší obsah mäsa, ako bol uvedený v označení); prekročenie najvyššieho prípustného množstva NaCl sa zistilo v 5 vzorkách (4,81% z vyšetrených na NaCl), v roku 2022 to bolo 2,54% z vyšetrených. Požiadavkám na prídavné látky nevyhovela jedna vzorka (0,78%) z dôvodu prítomnosti nepovoleného syntetického farbiva E 129 Allura červená (v roku 2022 požiadavkám na prídavné látky vyhoveli všetky vzorky). 8 vzoriek nevyhovelo senzorickým požiadavkám (8,79%) (v roku 2022 to bolo tiež 8 vzoriek - 9,30%), v prevažnej väčšine išlo o vzorky odobraté v obchodnej sieti. 4 vzorky nevyhoveli mikrobiologickým požiadavkám (0,85% z vyšetrených) - zistenie patogénneho mikroorganizmu *Listeria monocytogenes* v 2 vzorkách a potvrdenie prítomnosti plesní pri dvoch vzorkách (v roku 2022 to bolo 9 vzoriek - 1,79% z vyšetrených). Požiadavkám na kontaminanty nevyhovelo 5 vzoriek (1,98% z vyšetrených – neprípustný obsah PAU), v roku 2022 to bolo 1,83%.

- **Mleté mäso a mäsové prípravky, mechanicky separované mäso**

V roku 2023 bolo v SR v rámci úradnej kontroly odobratých RVPS 200 vzoriek mletého mäsa a mäsových prípravkov.

Nevyhoveli 4 vzorky mletého mäsa a mäsových prípravkov (čo je 2,00 % z celkového počtu odobratých vzoriek).



Pre mikrobiologické kritériá nevyhoveli 3 vzorky (čo je 2,13 % z počtu odobratých vzoriek na mikrobiológiu), 1 vzorka nevyhovela kvôli nesprávnemu označeniu (čo je 4,55 % z počtu odobratých vzoriek na označovanie).

V roku 2023 boli v rámci úradnej kontroly odobraté 3 vzorky mechanicky separovaného mäsa, všetky vzorky boli vyhovujúce.

- **Produkty rybolovu**

V rámci úradnej kontroly bolo v roku 2023 vyšetrených spolu 403 vzoriek produktov rybolovu, z toho nevyhovujúca bola jedna vzorka (0,25%), čo je zlepšenie oproti roku 2022 o 3,33%). Táto jedna vzorka nevyhovela mikrobiologickým požiadavkám (0,66% z počtu vzoriek odobratých na mikrobiologické vyšetrenie (0,58%) z dôvodu prekročenia povoleného limitu na histamín. Aj v roku 2022 išlo o jednu nevyhovujúcu vzorku z dôvodu prekročenia povoleného limitu na histamín. Všetky vzorky vyhoveli požiadavkám na kontaminanty, rezíduá veterinárnych liekov, prídavné látky, označovanie, zloženie a senzorickým požiadavkám.

- **Med**

V roku 2023 bolo odobratých 215 vzoriek medu, 5 vzoriek (2,33 %) bolo nevyhovujúcich. Oproti roku 2022 ide o zlepšenie o 2,97 %. V jednej vzorke medu sa zistila prítomnosť rezíduí veterinárnych liekov - ciprofloxacín (1,03 % z počtu vzoriek odobratých na rezíduá veterinárnych liekov), jedna vzorka nevyhovela požiadavkám na označovanie – spotrebiteľské balenie medu nebolo označené v slovenskom jazyku (4,17 % z počtu vzoriek odobratých na označovanie) a 3 vzorky nevyhoveli požiadavkám na kontaminanty (5,77 % z počtu vzoriek odobratých na kontaminanty).

- **Želatína**

V roku 2023 bolo odobratých 9 vzoriek želatíny a 2 vzorky kolagénu na ľudskú spotrebu. Všetky vzorky vyhovovali.

- **Škvarené živočíšne tuky**

V roku 2023 bolo v rámci úradnej kontroly odobratých 167 vzoriek škvarených živočíšnych tukov; nevyhovela 1 vzorka (0,60%), čo je zlepšenie oproti roku 2022 o 2,53%. Táto jedna vzorka nevyhovela pre prekročenie maximálneho limitu pre peroxidy.

## ZÁVER

Výsledky úradných kontrol potravín na Slovensku za rok 2023 potvrdili garancie zdravotnej bezpečnosti a kvality potravín predávaných na slovenskom trhu. Ochrana spotrebiteľa je zabezpečená konsolidovaným systémom úradných kontrol potravín na každom stupni potravinového reťazca cestou organizácií Štátnej veterinárnej a potravinovej správy SR. Nástroj analýzy rizika umožňuje proaktívne uplatňovať opatrenia na ochranu spotrebiteľa v prípade porušenia potravinového práva.

**Kontaktná adresa:** prof. MVDr. Jozef Bíreš, DrSc., Štátna veterinárna a potravinová správa SR, Botanická 17, 84213 Bratislava, Slovenská republika. E-mail: Jozef.Bires@svps.sk

# PREHĽAD HODNOTENIA KVALITY ZELENINY PRIPRAVENEJ METÓDOU ŠETRNÉHO VARENIA OVERVIEW OF QUALITY EVALUATION FOR VEGETABLES PREPARED BY LONG-TIME COOKING METHOD

*Petra Borotová, Marek Urban, Patrícia Joanidis, Jana Štefániková*

**Abstract:** Nowadays, interest in healthy foods is constantly growing. In addition to the correct selection of raw materials, it is also possible to choose a suitable heat treatment method to preserve the health benefits of the selected raw materials. This review study aimed to point out the advantages of the sous-vide (SV) method known as gentle processing and preserving the nutritional value of food. Important parameters in evaluating food quality are microbiological stability of food and organoleptic properties evaluated not only by a panel of evaluators but also by instrumental analysis. The results of several studies are presented in this work. There are very few scientific teams dedicated to optimizing SV conditions and studying the effects of plant essential oils on the quality of the final product. Therefore, we see an opportunity to supplement the missing data.

**Keywords:** carrot, colour evaluation, microbiology, pumpkin, sensory analysis, sous-vide, vacuum

## ÚVOD

Slovo Sous-Vide (SV) pochádza z francúzštiny a v preklade znamená „vo vákuu“. Metóda SV je varenie pri konštantne nízkej teplote a pri dlhšom čase (Baldwin, 2012). Takto sa môže pripraviť mäso, ryby, zelenina, ale napríklad aj vajcia. Je to spôsob varenia, pri ktorom sa potraviny dôkladne uzatvoria do vákuového vrečka, a potom sa varia vo vodnom kúpeli pri presne definovanej teplote. Tento proces umožňuje dosiahnuť konzistentné výsledky a optimálne chute práve preto, že teplota vody zostáva stabilná počas celej doby varenia. Čas varenia sa líši v závislosti od typu potraviny a jej hrúbky. Môže to byť od niekoľkých hodín až po niekoľko dní. Dlhší čas varenia často znamená ešte zjemnenú textúru a bohatšie chute. Je dôležité si pamätať, že konkrétne teploty a časy varenia môžu byť odlišné v závislosti od receptu a preferencií jednotlivcov. SV je stále obľúbenejšia technika vďaka svojej schopnosti dosiahnuť dôkladné uvarenie, zachovanie šťavnatosti a chuti potravín (Zavadlav et al., 2020). Rozličné potraviny je možné aj kombinovať či už navzájom alebo s rôznymi koreninami pre lepšie prelínanie chutí. Často sa využíva nielen v profesionálnych kuchyniach, ale aj v domácnostiach.

## VYUŽITIE SOUS-VIDE PRI VARENÍ ZELENINY

Pri varení zeleniny metódou SV je cieľom zachovať jej čerstvosť, farbu, textúru a vitamíny. Teplota vody pre varenie zeleniny sa obvykle pohybuje medzi 80 °C a 90 °C, pričom vyššie teploty sa používajú na mäkkšie zeleninové druhy a nižšie teploty na zeleninu, ktorá má zostať krehká. Napríklad brokolica sa môže variť pri teplote okolo 85 °C po dobu asi 30 až 45 minút, zatiaľ čo mrkva môže vyžadovať teplotu okolo 85 °C a čas varenia asi 45 až 60 minút (Trejo Araya et al., 2009; Guillén et al., 2017; Czarnowska-Kujawska et al., 2023). Varenie zeleniny metódou SV umožňuje tiež pridávanie aromatických prísad, ako sú bylinky, koreniny a citrusové šťavy, ktoré môžu vylepšiť chuť a arómu zeleniny (Głuchowski et al., 2020). Amoroso et al. (2019) uvádzajú, že použitím určitých esenciálnych olejov je možné predĺžiť dobu trvanlivosti SV zemiakov. SV minimalizuje stratu výživných látok a zároveň zabezpečuje rovnomerné prehriatie celej zeleniny. Po skončení procesu SV sa môže zelenina ešte smažiť alebo opekať, aby sa dosiahol žiadaný vzhľad a chuť.

## HODNOTENIE ORGANOLEPTICKÝCH VLASTNOSTÍ SOUS-VIDE ZELENY

Celkovo, SV technika vplýva na jemnosť a šťavnatosť zeleniny s jednotnou textúrou a zachovanou pevnosťou. Ostáva zachovaná aj prirodzená chuť a vôňa zeleniny, čo pozitívne vplýva na senzorické vlastnosti výrobku. Nízka teplota varenia a vákuovo uzavreté prostredie zaisťujú rovnomerné varenie a zadržiavanie vlhkosti, čo vedie k tomu, že zelenina je vizuálne príťažlivejšia (Kathuria et al., 2022). Patras et al. (2010) sledovali farebné zmeny SV mrkvy pomocou kolorimetra a farbu vzoriek vyjadrili v CIELAB systéme. Zistili, že vzorky pripravené za SV podmienok pri 90 °C a 10 min. stratili 12 % červenej farby oproti čerstvej mrkve. V našej predchádzajúcej štúdií, Joanidis et al. (2023a) sme hodnotili farbu e-okom IRIS, vďaka čomu sme získali farebné spektrá SV mrkvy pripravenej pri 90 °C a rôznych teplotách (15, 20 a 25 min.) a celkovo bolo identifikovaných až 29 farieb so zastúpením  $\geq 1\%$ . Z toho 11 farieb bolo typických pre surovú mrkvu a 7 farieb bolo významných pre určenie vhodných SV podmienok varenia.

Na druhej strane, da Silva et al. (2019) porovnávali varenú, parenú, pripravenú v mikrovlnke a SV tekvicu (90 °C/30min.). Pozornosť venovali obsahu vitamínu C, flavonoidov a antokyanínov, karotenoidov, farebnej zmene spektrofotometricky et alorimetricky a senzorickej analýze. SV tekvica nemala výrazne nižšiu oranžovú farbu oproti varenej a kontrole, čo potvrdili hodnotením intenzity červenej na  $a^*$  farebnej osi. SV vzorka mala nižšie hodnotenie v chuťovom parametri, textúre a celkovej prijateľnosti, čo autori pripisujú dlhšiemu času varenia v porovnaní s inými testovanými úpravami. Trejo Araya et al. (2009) zistili, že SV mrkva (90 °C, 5 min) má lepšie senzorické parametre (intenzita oranžovej farby, jas, povrchová vlhkosť a pružnosť) v porovnaní so surovou mrkvou. Takto spracovaná zelenina pôsobila vláknitejšie a v porovnaní so surovou mrkvou sa chrumkavosť a čas žuvania znížili v dôsledku uvoľňovania vody počas prežúvania. Ilic et al. (2021) využili na hodnotenie kvality zeleru pripraveného rôznymi kulinárskymi technikami, vrátane SV, stanovenie farby počítačovým vizuálnym systémom ale iba s jednou CIELAB koordinátou pre jednu vzorku. Senzorické hodnotenie bolo pomocou TDS (Dočasná dominancia vnemov) metódy a triangel testu.

## HODNOTENIE MIKROBIOLOGICKEJ STABILITY SOUS-VIDE ZELENY

SV technika ovplyvňuje mikrobiologické aspekty zeleniny aj tým, že účinne znižuje mikrobiálnu kontamináciu. Kontrola teploty a predĺžený čas varenia zaisťujú zničenie škodlivých mikroorganizmov, čím sa zvyšuje bezpečnosť potravín. Okrem toho proces vákuového uzatvárania zabraňuje opätovnej kontaminácii, čím sa minimalizuje riziko znehodnotenia a predlžuje sa trvanlivosť. Celkovo takýto spôsob varenia poskytuje mikrobiologicky bezpečný spôsob prípravy zeleniny (Sebastiá et al., 2010, Zavadlav et al., 2020). Napríklad, počty aeróbných aj anaeróbných baktérií boli významne znížené pri príprave SV mrkvy a ružičkového kelu. Počty týchto baktérií (TPC – Total Plate Counts) dosahovali menej ako 1 log CFU.g<sup>-1</sup> (colony forming unit). Tieto hodnoty sa udržali aj počas 10 dňového skladovania pri 4 °C. Okrem mikrobiologickej analýzy venovali pozornosť textúre, farbe pomocou kolorimetra a prchavým zlúčeninám pomocou plynovej chromatografie (Rinaldi et al., 2012).

## PRÍRODNÉ ADITÍVA NA OCHRANU SOUS-VIDE ZELENY

Na prípravu SV zeleniny môžu byť použité rastlinné silice, ktoré zlepšujú senzorické vlastnosti a predlžujú trvanlivosť potravín (de Azeredo et al., 2011; Konfo et al., 2023). Napríklad, rozmarín (*Rosmarinus officinalis* L.) pridávaný k SV zemiakov pomohol pri zachovaní kvality počas skladovania v chladničke až 11 dní. V štúdií venovali pozornosť na

zachovanie obsahu vitamínu C, celkových polyfenolov a antioxidačnej aktivity (Amoroso et al., 2019). Rizzo et al. (2018) pripravili SV technikou (131 °C/30 min.) zemiaky s prídavkom 0,5 % rozmarínovej silice (REO) v arašidovom oleji a zamerali sa na hodnotenie farby kolorimetricky, textúry texturometrom, mikrobiologickej a chemickej analýzy (vitamín C, celkové polyfenoly) a sensorickému hodnoteniu. Ich výsledky preukázali synergické využitie REO a vákuového balenia v kombinácii so skladovaním v chladničke na zachovanie kvality zemiakov. Joanidis et al. (2023b) hodnotili vplyv troch rastlinných silíc (vavrín kubébový, limeta a tymián) na obsah vitamínu C, textúru a organoleptické vlastnosti SV mrkvy. Prídavok vavrínovej silice vykazoval najlepšie výsledky v celkovom dojme sensorickej analýzy, výraznejšie navýšil obsah vitamínu C a húževnatosť SV mrkvy oproti kontrole. Autori odporúčajú prídavok silice z vavrínu kubébového pri príprave SV mrkvy odrody Karola pri vopred optimalizovaných SV podmienkach 90 °C a 15 min. Pre silice z limety a tymiánu by sa pravdepodobne mali zvoliť iné SV podmienky prípravy.

## ZÁVER

Na záver možno povedať, že varenie zeleniny metódou SV ponúka jedinečný spôsob, ako dosiahnuť optimálne zachovanie jej chuti, textúry a výživných látok. Presná kontrola teploty a času varenia umožňuje dosiahnuť konzistentné výsledky a prispôbiť proces individuálnym preferenciám. Prehľad poukazuje na najčastejšie používané metodiky hodnotenia kvality SV zeleniny, ako sú organoleptické vlastnosti, farebná stálosť alebo textúra a mikrobiologická stabilita produktu. Významná je aj trvanlivosť výrobkov, preto sa mnoho výskumných tímov venuje aj vplyvu prírodných aditív na kvalitu SV zeleniny, ktoré majú zároveň aj kulinársky charakter. Komplexné štúdie pre optimalizovanie podmienok SV varenia rôznych druhov potravín chýbajú, neprebádané sú aj účinky stabilizátorov (silice, šťavy, koreniny) na finálnu kvalitu potravín.

## LITERATÚRA

- Amoroso, L., Rizzo, V., Muratore, G. 2019. Nutritional values of potato slices added with rosemary essential oil cooked in *sous vide* bags. In *International Journal of Gastronomy and Food Science* [online], vol. 15, pp. 1-5 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.1016/j.ijgfs.2018.11.007
- Baldwin, D. E. 2012. *Sous vide* cooking: A review. In *International Journal of Gastronomy and Food Science* [online], vol. 1, no. 1, pp. 15-30 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.1016/j.ijgfs.2011.11.002
- Czarnowska-Kujawska, M., Draszanowska, A., Chróst, M., Starowicz, M. 2023. The Effect of *Sous-Vide* Processing Time on Chemical and Sensory Properties of Broccoli, Green Beans and Beetroots. In *Applied Sciences* [online], vol. 13, no. 7, pp. 4086 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.3390/app13074086
- da Silva, M. F. G., de Sousa, P. H. M., Figueiredo, R. W., Gouveia, S. T., Lima, J. S. S. 2019. Cooking effects on bioactive compounds and sensory acceptability in pumpkin (*Cucurbita moschata* cv. Leite). In *Revista Ciência Agronômica* [online], vol. 50, no. 3, pp. 394-401 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.5935/1806-6690.20190047
- de Azeredo, G. A., Stamford, T. L. M., Nunes, P. C., Neto, N. J. G., de Oliveira, M. E. G., de Souza, E. L. 2011. Combined application of essential oils from *Origanum vulgare* L. and *Rosmarinus officinalis* L. to inhibit bacteria and autochthonous microflora associated with minimally processed vegetables. In *Food Research International* [online], vol. 44, no. 5, pp. 1541-1548 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.1016/j.foodres.2011.04.012
- Gluchowski, A., Czarniecka-Skubina, E., Buła, M. 2020. The Use of the *Sous-Vide* Method in the Preparation of Poultry at Home and in Catering-Protection of Nutrition Value Whether High Energy Consumption. In *Sustainability* [online], vol. 12, no. 18, pp. 7606 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.3390/su12187606
- Guillén, S., Mir-Bel, J., Oria, R., Salvador, M. L. 2017. Influence of cooking conditions on organoleptic and health-related properties of artichokes, green beans, broccoli and carrots. In *Food Chemistry* [online], vol. 217, pp. 209-216 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.1016/j.foodchem.2016.08.067
- Ilic, J., Tomasevic, I., Djekic, I. 2021. Influence of boiling, steaming, and *sous-vide* on oral processing parameters of celeriac (*Apium graveolens* var. *rapaceum*). In *International Journal of Gastronomy and Food Science* [online], vol. 23, pp. 100308 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.1016/j.ijgfs.2021.100308

- Joanidis, P., Benešová, L., Borotová, P., Mezeyová, I., Kunová, S., Kačániová, M., Štefániková, J. 2023b. Vplyv rastlinných silíc na obsah vitamínu C, organoleptické a texturálne vlastnosti sous-vide mrkvy. In Recenzovaný zborník vedeckých prác SSPLPVV pri SAV v Bratislave. 125-131 s. ISBN 978-80-974779-0-5.
- Joanidis, P., Mezeyová, I., Kačániová, M., Štefániková, J. 2023a. Effect of sous-vide cooking time on carrot colour profiles. In VI International Scientific and Practical Conference „Food quality and safety“, 9-10 November 2023, Kyjev, Ukraine, pp. 128-130. ISBN 978-966-612-304-9.
- Kathuria, D., Dhiman, A. K., Attri, S. 2022. Sous vide, a culinary technique for improving quality of food products: A review. In *Trends in Food Science and Technology* [online], vol. 119, pp. 57-68 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.1016/j.tifs.2021.11.031
- Konfo, T. R. C., Djouhou, F. M. C., Koudoro, Y. A., Dahouenon-Ahoussi, E., Avlessi, F., Sohounhlou, C. K. D., Simal-Gandara, J. 2023. Essential oils as natural antioxidants for the control of food preservation. In *Food Chemistry Advances* [online], vol. 2, pp. 100312 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.1016/j.focha.2023.100312
- Patras, A., Brunton, N. P., Butler, F. 2010. Effect of water immersion and sous-vide processing on antioxidant activity, phenolic, carotenoid content and color of carrot disks. In *Journal of Food Processing and Preservation* [online], vol. 34, no. 6, pp. 1009-1023 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.1111/j.1745-4549.2009.00434.x
- Rinaldi, M., Dall'Asta, C., Meli, F., Morini, E., Pellegrini, N., Gatti, M., Chiavaro, E. 2012. Physicochemical and Microbiological Quality of Sous-Vide-Processed Carrots and Brussels Sprouts. In *Food and Bioprocess Technology* [online], vol. 6, pp. 3076-3087 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.1007/s11947-012-0973-8
- Rizzo, V., Amoroso, L., Licciardello, F., Mazzaglia, A., Muratore, G., Restuccia, C., Lombardo, S., Pandino, G., Strano, M. G., Mauromicale, G. 2018. The effect of *sous vide* packaging with rosemary essential oil on storage quality of fresh-cut potato. In *LWT-Food Science and Technology* [online], vol. 94, pp. 111-118 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.1016/j.lwt.2018.04.033
- Sebastiá, C., Soriano, J. M., Iranzo, M., Rico, H. 2010. Microbiological quality of sous vide cook-chill preserved food at different shelf life. In *Journal of Food Processing and Preservation* [online], vol. 34, no. 6, pp. 964-974 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.1111/j.1745-4549.2009.00430.x
- Trejo Araya, X. I., Smale, N., Zabarás, D., Winley, E., Forde, C., Stewart, C. M., Mawson, A. J. 2009. Sensory perception and quality attributes of high pressure processed carrots in comparison to raw, sous-vide and cooked carrots. In *Innovative Food Science and Emerging Technologies* [online], vol. 10, no. 4, pp. 420-433 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.1016/j.ifset.2009.04.002
- Zavadlav, S., Blažić, M., Van de Velde, F., Vignatti, C., Fenoglio, C., Piagentini, A. M., Pirovani, M. E., Perotti, C. M., Bursać Kovačević, D., Putnik, P. 2020. *Sous-vide* as a Technique for Preparing Healthy and High-Quality Vegetable and Seafood Products. In *Foods* [online], vol. 9, no. 11, pp. 1537 [cit. 2024-02-09]. Dostupné na: doi: 10.3390/foods9111537

**Pod'akovanie:** Táto práca vznikla vďaka finančnej podpore projektu č. 18-GASPU-2021 “Moderné postupy a technológie zvyšujúce kvalitu vybraného sous-vide potravinového modelu” Grantovej agentúry SPU v Nitre; vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a inovácie pre projekt: Podpora výskumných aktivít vo VC ABT, 313011T465, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

**Kontaktná adresa:** Patrícia Joanidis Ing. PhD., Výskumné centrum AgroBioTech, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovensko

# AKÉ ZMENY PRINÁŠA NOVÁ LEGISLATÍVA O AKRYLAMIDE? WHAT CHANGES DOES THE NEW LEGISLATION ON ACRYLAMIDE BRING?

*Zuzana Ciesarová, Kristína Kukurová, Sladjana Zilic*

**Abstract:** Acrylamide in food is considered a potential health hazard and may lead to an increased risk of cancer. Acrylamide is produced during industrial and domestic processing of food originated from starchy raw material. Since the discovery of the mechanism of acrylamide formation in food in 2002, efforts by all stakeholders to reduce acrylamide formation have been evident, in particular through optimisation of the production process and guidelines for manufacturers. The EC Regulation 2017/2158 on acrylamide mitigation measures sets benchmark levels for the acrylamide content in main foodstuffs dominantly contributing to acrylamide exposure which are foods based on potatoes or cereals, and coffee. Since 2018, when the Regulation has become valid, new sources of acrylamide have emerged which should be taken into consideration (vegetables, nuts, olives etc.). Moreover, several values of benchmark level were re-evaluated, and some new subcategories were introduced to better recognizing of acrylamide risky foods.

**Keywords:** acrylamide, regulation, legislation

## ÚVOD

Akrylamid je považovaný za pravdepodobný karcinogén skupiny 2A podľa klasifikácie IARC – Medzinárodnej agentúry pre výskum rakoviny (IARC, 1994) aj podľa klasifikácií ďalších inštitúcií zaoberajúcich sa toxickým vplyvom látok. Okrem karcinogénneho efektu je akrylamid spojený aj s ďalšími toxickými vplyvmi, čím dochádza ku kumulácii toxického efektu na zdravie človeka. Primárnym zdrojom záťaže akrylamidom je pracovné prostredie pri jeho priemyselnej výrobe a využívaní v rôznych technických aplikáciách, avšak významná expozícia akrylamidu bola zistená na základe jeho prítomnosti v tepelne spracovaných potravinách dennej spotreby. Potvrdilo sa, že akrylamid je procesný kontaminant, ktorý vzniká ako vedľajší produkt Maillardovej reakcie v procese výroby bežných potravín, pričom vzniká zo zložiek prirodzene sa vyskytujúcich v rastlinných surovinách, a to z voľnej aminokyseliny asparagín a redukujúcich sacharidov, najmä glukózy a fruktózy, uvoľňujúcich sa zo zásobných polysacharidov, napr. zo škrobu (Mottram et al., 2002, Stadler et al., 2002). Legislatívnym tlakom na zníženie množstva akrylamidu na čo najnižšiu možnú mieru v priemyselne vyrábaných produktoch je Nariadenie Komisie (EÚ) 2017/2158 z 20. novembra 2017, ktorým sa stanovujú opatrenia na minimalizáciu množstiev akrylamidu a jeho referenčné hodnoty v potravinách (Commission Regulation EU, 2017). V samotnom Nariadení, ktoré je účinné v krajinách EÚ od 11. apríla 2018, je uvedené, že referenčné hodnoty budú preskúmané každé tri roky a prvý raz do troch rokov od nadobudnutia účinnosti tohto nariadenia. Preskúmanie referenčných hodnôt je v súčasnosti v pripomienkovom konaní a stanovenie nových referenčných hodnôt, maximálnych hodnôt ako aj nových komodít podliehajúcich tomuto nariadeniu sa očakáva v najbližšom čase.

## LEGISLATÍVNE DOKUMENTY O AKRYLAMIDE V POTRAVINÁCH

Akrylamid ako chemická látka, priemyselne produkovaná na rôzne technické účely, je dobre charakterizovaná z toxikologického hľadiska. Má viaceré toxické vplyvy charakterizované negatívnym vplyvom na plodnosť, zmenami v periférnych nervových zakončeníach a degeneratívnym poškodením nervov. Taktiež je podľa Agentúry pre ochranu

životného prostredia EPA (Environmental Protection Agency) akrylamid evidovaný ako extrémne nebezpečná látka a nebezpečná látka znečisťujúca ovzdušie (U.S. EPA, 2010).

Akrylamid, na rozdiel od iných kontaminantov vyskytujúcich sa v potravinách, samovoľne vzniká z látok prirodzene prítomných v surovinách, a to pri vysokých teplotách, ktoré sa používajú pri pečení, grilovaní, vyprážaní či smažení. Vzniku akrylamidu sa nedá úplne zabrániť, ale dodržaním vhodných postupov počas tepelnej úpravy alebo výberom suroviny sa dá veľmi efektívne znížiť jeho množstvo na prijateľnú, nie nebezpečnú hodnotu. Jedná sa o potraviny ako zemiakové hranolčky, lupienky, opekané zemiaky, chlieb a bežné pečivo, cereálie na prípravu raňajok, trvanlivé pečivo (keksy, sušienky, sucháre, tyčinky, kreky), grilovaná zelenina, káva a kávoviny. Tieto potraviny môžu byť vyrábané priemyselne alebo pripravené doma či v zariadeniach verejného stravovania (Ciesarová, 2005).

Hneď od zverejnenia prítomnosti akrylamidu v tepelne spracovaných potravinách dennej spotreby v r. 2002 (Tareke et al., 2002) v množstvách, ktoré môžu byť potenciálne nebezpečné pre ľudské zdravie, upútala táto skutočnosť pozornosť médií, vedeckých tímov i inštitúcií zodpovedných za bezpečnosť potravín, najmä Európskeho úradu pre bezpečnosť potravín EFSA (European Food Safety Authority), ktorý ako nezávislá európska agentúra poskytuje vedeckú podporu v oblasti bezpečnosti potravín. Prehľad aktivít EFSA a Európskej komisie (EK) ako výkonného orgánu EÚ týkajúcich sa akrylamidu je zosumarizovaný nasledovne:

2005: Úrad EFSA vydal vyhlásenie týkajúce sa akrylamidu v potravinách (EFSA, 2005), v ktorom súhlasí so základnými zisteniami a odporúčaniami Spoločného výboru expertov FAO/WHO pre prídavné látky v potravinách JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives), ktoré naznačujú, že úrovne expozície akrylamidu v potravinách môžu predstavovať riziko pre ľudské zdravie (JECFA, 2005);

2007: EK vydala Odporúčanie Komisie č. 2007/331/EC na monitorovanie obsahu akrylamidu v potravinách (Commission Recommendation, 2007; Commission Recommendation, 2010). Toto monitorovanie prebiehalo v rokoch 2007, 2008, 2009 a 2010 vo všetkých 27 členských krajinách s požiadavkou získania najmenej 2000 vzoriek ročne z jednotlivých rizikových skupín potravín (káva, zemiakové a cereálne výrobky);

2008: Úrad EFSA zorganizoval vedecké kolokvium týkajúce sa toxicity akrylamidu v potravinách a expozícii akrylamidu (EFSA, 2008);

2009 – 2012: Úrad EFSA uverejnil štyri po sebe idúce správy o obsahu akrylamidu v potravinách, v ktorých porovnáva údaje z rokov 2007 až 2010 (EFSA, 2012). Správy vo všeobecnosti neodhalili žiadne výrazné rozdiely oproti predchádzajúcim rokom v obsahu akrylamidu vo väčšine hodnotených kategórií potravín. Vo vydaní z roku 2011 úrad EFSA odhadol aj expozíciu spotrebiteľov pre rôzne vekové skupiny, ktorá bola porovnateľná s hodnotami predtým zverejnenými v európskych krajinách;

2012: Úrad EFSA dostal návrh od organizácií zo štyroch členských štátov EÚ (Dánska, Francúzsko, Nemecko a Švédsko), aby zvažil nové vedecké zistenia o možnej karcinogenite akrylamidu;

2013: Úrad EFSA prijal žiadosť EK o poskytnutie vedeckého stanoviska o možných rizikách akrylamidu v potravinách pre ľudské zdravie. Odborníci úradu EFSA identifikovali stovky vedeckých štúdií, ktoré bolo treba zohľadniť pri prvom úplnom hodnotení rizík akrylamidu. Nasledovala výzva na predloženie údajov;

2013: EK vydala Odporúčanie Komisie (EÚ) č. 2013/647 z 8. novembra 2013 na zisťovanie výskytu akrylamidu v potravinách, v ktorom boli po prvý raz stanovené „indikatívne hodnoty“ pre jednotlivé komodity potravín (Commission Recommendation, 2013);

2014: Úrad EFSA spolu s národnými partnermi v členských štátoch uverejnil infografiku o akrylamide v potravinách, aby pomohol zvýšiť povedomie o tejto problematike.

Infografika vysvetľuje, ako sa akrylamid tvorí a v ktorých potravinách, a obsahuje základné typy poskytnuté národnými úradmi na zníženie expozície akrylamidu konzumáciou potravín;

2015: Úrad EFSA zverejnil svoje prvé úplné hodnotenie rizika akrylamidu v potravinách, ktorý podľa odborníkov potenciálne zvyšuje riziko vzniku rakoviny u spotrebiteľov vo všetkých vekových skupinách (EFSA, 2015);

2017: EK vydala Nariadenie Komisie (EÚ) č. 2017/2158 z 20. novembra 2017, ktorým sa stanovujú opatrenia na minimalizáciu množstva akrylamidu a jeho referenčné hodnoty (Commission Regulation EU, 2017). Týmto Nariadením sú prevádzkovatelia potravinárskych podnikov povinní prijať opatrenia na zníženie obsahu akrylamidu v tých výrobkoch, ktoré prekračujú stanovené referenčné hodnoty;

2019: EK vydala Odporúčanie Komisie (EÚ) č. 2019/1888 zo 7. novembra 2019 na monitorovanie prítomnosti akrylamidu v niektorých potravinách (Commission Recommendation EU, 2019). V tomto Odporúčaní sa rozširuje spektrum monitorovaných potravín o niektoré zemiakové a cereálne produkty, ktoré sa dovtedy samostatne nemonitorovali, ako aj o ďalšie potraviny, ako sú zeleninové lupienky, vyprážené orechy a semienka, kakaové bôby, sušené ovocie, olivy, ďalšie náhrady kávy a iné výrobky.

### **NARIADENIE EÚ O AKRYLAMIDE V POTRAVINÁCH**

Nariadenie Komisie (EÚ) č. 2017/2158, ktorým sa stanovujú opatrenia na minimalizáciu množstva akrylamidu a jeho referenčné hodnoty, rieši reguláciu akrylamidu v prevádzkach potravinárskych podnikov, ktoré vyrábajú a uvádzajú na trh nasledovné potraviny: a) zemiakové hranolčeky, iné krájané (vyprážené) výrobky a zemiakové lupienky z čerstvých zemiakov; b) zemiakové lupienky, snacky, kreky a iné výrobky zo zemiakového cesta; c) chlieb; d) raňajkové cereálie (okrem kaše z ovsených vločiek); e) jemné a trvanlivé pečivo z obilnej múky: keksy, sušienky, sucháre, cereálne tyčinky, pagáče, kornúty, oplátky, lievance, medovníky, kreky, chrumkavé chleby, plnené jemné pečivo ai.; f) káva pražená a instantná; g) náhrady kávy; h) potraviny na báze obilnín určené pre deti.

Nariadenie stanovuje referenčné hodnoty pre jednotlivé komodity uvedené v Tabuľke 1. Výrobcovia zmienených potravín, v ktorých potenciálne môže vzniknúť akrylamid, sú povinní monitorovať prítomnosť akrylamidu vo výrobkoch a pri prekročení referenčných hodnôt musia zaviesť opatrenia na minimalizáciu jeho množstva. Výber vhodných opatrení a ich zavedenie do technológie je na zväžení prevádzkovateľa potravinárskeho podniku. V Nariadení sa doslovne uvádza, že „referenčné hodnoty sú ukazovateľmi výkonu, ktoré sa majú použiť na overenie účinnosti opatrení na minimalizáciu množstiev akrylamidu, a pri mnohých kategóriách potravín sú založené na skúsenostiach a výskyte. Mali by sa stanoviť na čo najnižšiu úroveň reálne dosiahnuteľnú pri uplatňovaní všetkých relevantných opatrení na minimalizáciu množstiev. Referenčné hodnoty by sa mali určiť so zohľadnením najnovších údajov o výskyte z databázy EFSA, podľa ktorých sa predpokladá, že pri mnohých kategóriách potravín je zvyčajne možné znížiť množstvo akrylamidu v 10 – 15 % výrobkov s najvyššími množstvami uplatňovaním osvedčených postupov“.

Účinnosť opatrení má byť v zmysle Nariadenia Komisie (EÚ) č. 2017/2158 overená odberom vzoriek a stanovením obsahu akrylamidu. Analytické požiadavky a frekvenciu odberu vzoriek si určuje každý prevádzkovateľ sám s cieľom zabezpečiť reprezentatívnosť analytických výsledkov. Prevádzkovatelia zabezpečia, aby sa na analýzu koncentrácie akrylamidu odobrala reprezentatívna vzorka každého typu výrobku. „Typ výrobku“ zahŕňa skupiny výrobkov s rovnakými alebo podobnými zložkami, návrhom receptúry, pracovným postupom a/alebo kontrolami procesu, ak majú potenciálny vplyv na množstvá akrylamidu vo finálnom výrobku. Analýzu akrylamidu je možné nahradiť meraním vlastností výrobku ako je farba kôrky, resp. povrchu výrobkov pri pečení, alebo procesných parametrov, a to za



predpokladu, že je možné preukázať štatistickú koreláciu medzi vlastnosťami výrobku alebo procesnými parametrami a množstvom akrylamidu.

**Tabuľka 1 Referenčné hodnoty množstva akrylamidu v potravinách podľa Nariadenia Komisie (EÚ) č. 2017/2158**

| Potraviny   | Referenčná hodnota<br>( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) |
|---|--|
| Zemiakové hranolčky (pripravené na priamu spotrebu)   | 500  |
| Zemiakové lupienky z čerstvých zemiakov a zo zemiakového cesta<br>Zemiakové krekery<br>Iné zemiakové výrobky zo zemiakového cesta   | 750  |
| Mäkký chlieb:<br>A) pšeničný chlieb<br>B) iný mäkký chlieb než pšeničný chlieb  | 50<br>100  |
| Cereálie na prípravu raňajok (okrem kaše z ovsených vločiek)<br>— výrobky z otrúb a celozrnné cereálie, pufované zrno<br>— pšeničné a ražné výrobky <sup>(1)</sup><br>— výrobky z kukurice, ovsa, špaldy, jačmeňa a ryže <sup>(1)</sup> | 300<br>300<br>150  |
| Sušienky a oblátky<br>Krekery (s výnimkou zemiakových krekerov)<br>Chrumkavý chlieb<br>Medovníky<br>Výrobky podobné ostatným výrobkom v tejto kategórii   | 350<br>400<br>350<br>800<br>300                            |
| Pražná káva   | 400  |
| Instantná (rozpuštná) káva  | 850  |
| Náhrady kávy<br>A) náhrady kávy len z obilnín<br>B) náhrady kávy zo zmesi obilnín a čakanky<br>C) náhrady kávy len z čakanky  | 500<br>( <sup>2</sup> )<br>4 000                           |
| Potraviny pre deti, potraviny spracované na báze obilnín pre dojčatá a malé deti okrem sušienok a suchárov <sup>(3)</sup>   | 40   |
| Sušienky a sucháre pre dojčatá a malé deti <sup>(3)</sup>   | 150  |

<sup>(1)</sup> Iné než celozrnné obilniny a/alebo iné než cereálie obsahujúce otruby. Kategóriu určuje obilnina zastúpená v najväčšom množstve.

<sup>(2)</sup> Referenčná hodnota, ktorá sa uplatňuje na náhrady kávy zo zmesi obilnín a čakanky, zohľadňuje relatívny podiel týchto zložiek vo finálnom výrobku.

<sup>(3)</sup> Podľa vymedzenia v Nariadení (EÚ) č. 609/2013.

### NAVRHOVANÉ ZMENY V LEGISLATÍVE

Úsilie o zníženie obsahu, resp. tvorby akrylamidu v zemiakových a cereálnych produktoch je evidentné v podstate od vzniku tejto problematiky, keďže spolu s kávou boli tieto komodity identifikované ako tie, ktoré najviac prispievajú k nežiadúcej expozícii akrylamidu. Informácie o ďalších zdrojoch akrylamidu v strave nie sú také časté, avšak vystupujú do popredia v súvislosti s väčším dôrazom na zdravú výživu zahŕňajúcu vo väčšej miere produkty zo zeleniny a strukovín.

Téma opatrení na zníženie obsahu akrylamidu v potravinách je v súčasnosti na vzostupe aj z toho dôvodu, že po rokoch intenzívneho výskumu a priebežných legislatívnych opatrení EÚ väčšinou zameraných na monitoring došlo k rozhodnutiu EK prehodnotiť doterajšie

referenčné hodnoty a stanoviť maximálne prípustné hodnoty akrylamidu v širokom spektre bežne konzumovaných výrobkov. Toto očakávané nové nariadenie sa bude týkať viacerých potravinárskych odvetví v celom rozsahu produkcie a spracovania rastlinných produktov, najmä produkcie obilnín, zemiakov, zeleniny a ovocia, ich spracovania a výroby tepelne spracovaných produktov z týchto surovín. Najviac dotknuté je odvetvie pekárskej produkcie, keďže sa jedná o produkty dennej spotreby ako je chlieb, pečivo a trvanlivé pekárske výrobky.

Nové referenčné hodnoty a nové maximálne hodnoty pre jednotlivé kategórie potravín sú navrhované tak, ako je uvedené v Tabuľke 2 a 3.

**Tabuľka 2. Referenčné a maximálne hodnoty pre obsah akrylamidu v potravinách na základe dokumentu EFSA z 25. mája 2021 a navrhované zmeny**

| Potravina   | Referenčná hodnota ( $\mu\text{g.kg}^{-1}$ ) podľa Nariadenia (EU) 2017/2158 | Navrhovaná referenčná hodnota ( $\mu\text{g.kg}^{-1}$ )            | Navrhovaná maximálna hodnota ( $\mu\text{g.kg}^{-1}$ )             |
|---|--|--|--|
| 1.Hranolky (pripravené na konzumáciu) ako sa uvádzajú na trh: pripravené na konzumáciu alebo po príprave podľa pokynov na etikete (štandardizovaný postup vyprážania)   | 500  | <b>500</b>   | <b>850</b>   |
| 2a. Zemiakové lupienky z čerstvých zemiakov a zo zemiakového cesta<br>2b. Krekry na báze zemiakov<br>2c. Ostatné zemiakové výrobky zo zemiakového cesta (napr. zemiakové slané snacky - obsah vlhkosti < 5 %)   | 750  | <b>700</b>   | <b>1000</b>  |
| 3. Mäkký chlieb (na báze obilnín)<br>3a. Chlieb na báze pšenice<br>3b. Mäkký chlieb iný ako pšeničný  | 50<br>100  | <b>50</b><br><b>75</b>   | <b>75</b><br><b>125</b>  |
| 4. Raňajkové cereálie (okrem ovsenej kaše, nepražených müsli, ovsených vločiek)<br>4a. výrobky z otrúb a celozrnné obilniny, pšeničné pufované zrná obalované<br>4b.výrobky na báze pšenice, špaldy a raže (vrátane vločiek) (*)<br>4c. výrobky na báze kukurice, jačmeňa a ryže (vrátane vločiek) (*)<br>4d. pufované zrná neobalované (**)<br>4e. granola (chrumkavé pražené müsli) | 300<br>300<br>150<br>-<br>-  | <b>300</b><br><b>250</b><br><b>150</b><br><b>450</b><br><b>125</b> | <b>500</b><br><b>350</b><br><b>250</b><br><b>600</b><br><b>200</b> |
| (*) necelozrnné a/alebo obilniny bez obalovej vrstvy. Kategóriu určujú obilniny prítomné v najväčšom množstve.<br>(**) vrátane raňajkových cereálií s pufovanými zrnami ako zložky v najväčšom množstve   |  |  |  |

|  |       |              |              |
|--|-------|--------------|--------------|
| 5. Jemné a trvanlivé pečivo  |       |              |              |
| 5a. Sušienky a oblátky   | 350   | <b>300</b>   | <b>500</b>   |
| 5b. Krekry s výnimkou zemiakových krekrov (zahŕňa slané obilninové snacky)   | 400   | <b>300</b>   | <b>500</b>   |
| 5c. Chrumkavý chlieb a sucháre   | 350   | <b>300</b>   | <b>400</b>   |
| 5d. Medovníky  | 800   | <b>700</b>   | <b>1000</b>  |
| 5e. Ostatné jemné pečivo a koláče  | -     | <b>200</b>   | <b>300</b>   |
| 6. Káva  |       |              |              |
| 6a. Pražená káva   | 400   | <b>400</b>   | <b>500</b>   |
| 6b. Instantná (rozpuštná) káva   | 850   | <b>850</b>   | <b>1000</b>  |
| 7. Náhrady kávy  |       |              |              |
| a) náhrady kávy len z obilnín  | 500   | <b>450</b>   | <b>600</b>   |
| b) náhrady kávy zo zmesi obilnín a čakanky   | (*)   | (*)          | (*)          |
| c) náhrady kávy len z čakanky  | 4 000 | <b>3 500</b> | <b>4 500</b> |
| (*) referenčná úroveň a maximálna úroveň, ktorá sa má uplatňovať na náhrady kávy zo zmesi obilnín a čakanky zohľadňuje relatívny podiel týchto zložiek v konečnom výrobku. |       |              |              |
| 8. Potraviny pre deti, spracované potraviny z cereálií pre dojčatá a deti okrem sušienok, suchárov a piškót  | 40    | <b>40</b>    | <b>50</b>    |
| 9. Sušienky, sucháre a piškóty pre dojčatá a mladšie deti špeciálne označené pre deti  | 150   | <b>100</b>   | <b>125</b>   |

**Tabuľka 3 Navrhované referenčné hodnoty pre ďalšie druhy potravín**

| Potravina   | Referenčná hodnota ( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) |
|---|---|
| Zemiakové placky  | <b>800</b>  |
| Iné zemiakové jedlá (pripravené v rúre alebo vyprážené (zahŕňa zemiakové krokety) | <b>300</b>  |
| Vyprážené hranolčky z koreňovej zeleniny a zeleninových hľúz                      | <b>500</b>  |
| Oxidované (fermentované) čierne olivy   | <b>850</b>  |
| Lupienky a hranolčky z ovocia   | <b>250</b>  |
| Zeleninové lupienky iné ako zemiakové a obilné                                    | <b>700</b>  |
| Spracovaná cibuľa   | <b>700</b>  |
| Kakaový prášok  | <b>400</b>  |

Uvedené referenčné a maximálne hodnoty sú v súčasnosti v štádiu pripomienkovania. Ich definitívne znenie sa podľa informácií Generálneho riaditeľstva pre zdravie a bezpečnosť potravín Európskej komisie DG SANTE (Directorate-General for Health and Food Safety) očakáva v prvej polovici r. 2024. Na implementáciu opatrení bude relatívne krátke obdobie, preto budú mať výhodu tí prevádzkovatelia potravinárskych podnikov, ktorí sa tomu venujú priebežne, už na základe Nariadenia Komisie (EÚ) č. 2017/2158.

## LEGISLATÍVA O AKRYLAMIDE V POTRAVINÁCH MIMO EÚ (SRBSKO)

Nariadenia Komisie (EÚ) č. 2017/2158 je záväzné pre všetky členské štáty EÚ. Táto problematika je však dôležitá aj pre mimoeurópske krajiny, pretože ovplyvňuje export potravín z týchto krajín do EÚ. Z tohto dôvodu v rámci aktivít bilaterálnej spolupráce Slovenska so Srbskou republikou bol porovnaný aktuálny stav legislatívnych opatrení týkajúcich sa akrylamidu v tejto krajine.

Na základe tohto porovnania je možné konštatovať, že súbor pravidiel o maximálnych koncentráciách určitých kontaminantov v potravinách, uverejnený v Úradnom vestníku RS č. 8/2019, bol 1. januára 2020 prvýkrát doplnený o osobitné ustanovenia týkajúce sa akrylamidu. Od tohto dátumu sa v Srbsku oficiálne uplatňujú ustanovenia pre akrylamid ako potravinový kontaminant. Tento súbor pravidiel odvtedy prešiel štyrmi zmenami a doplneniami. Platný súbor pravidiel o maximálnych koncentráciách určitých kontaminantov v potravinách je uverejnený v Úradnom vestníku RS č. 110/2023. Ustanovenia týkajúce sa akrylamidu sú zosúladené s Nariadením Komisie (EÚ) č. 2017/2158 z 20. novembra 2017, avšak existujú určité rozdiely, ktoré sčasti vyplývajú z rozdielov v terminológii a v preklade z angličtiny do srbčiny.

### Hlavné obsahové rozdiely v legislatíve Srbskej republiky sú nasledovné:

- nie sú vymedzené referenčné hodnoty v potravinách určených pre deti a v sušienkach a suchároch pre dojčatá a malé deti;
- v kategórii výrobkov „chlieb/mäkký chlieb“ okrem kategórií a) pšeničný chlieb a b) mäkký chlieb iný ako pšeničný, je zavedená tretia kategória c) čierny ražný „švábsky“ (nemecký) chlieb (rumpnickel) s referenčnou hodnotou akrylamidu  $300 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ;
- bola zavedená nová kategória kávy „Zmes praženej mletej kávy a instantnej (rozpustnej) kávy“. Referenčná hodnota akrylamidu pre tento produkt je definovaná opisne, na základe podielu zložiek v zmesi;
- opatrenia na minimalizáciu množstiev akrylamidu uplatniteľné v prevádzkach potravinových podnikov sú taktiež harmonizované s Nariadením Komisie (EÚ) č. 2017/2158 okrem opatrení týkajúcich sa akrylamidu v sušienkach a potravinách pre deti a dojčatá a v sterilizovanej detskej výžive s obsahom sliviek, ktoré sa v srbskej legislatíve nenachádzajú.

## ZÁVER

Problematika výskytu akrylamidu v potravinách dennej spotreby, ktorá sa dostala do popredia záujmu v predošlých 20 rokoch, je exemplárnym príkladom toho, aký je priebeh od zistenia výskytu kontaminantu, analýzy a hodnotenia rizika, interdisciplinárny výskum mechanizmu jeho vzniku, jeho metabolizmu v organizme, cez skúmanie možností jeho eliminácie, riešenie technologickej implementácie navrhovaných opatrení až po legislatívne zmeny v európskej či národnej legislatíve. Problematika nenechala ľahostajnými inštitúcie ako je EFSA, Európska komisia, národné či medzinárodné autority a úrady zabezpečujúce bezpečnosť potravín a zdravie človeka, ani asociácie spotrebiteľov či výrobcov potravín a nápojov. Toto úsilie, ako aj navrhované opatrenia majú reálnu šancu znížiť záťaž spotrebiteľov týmto kontaminantom a prispieť tak k zlepšeniu kvality života obyvateľov.

## LITERATÚRA

- Acrylamide 1994. In: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Some Industrial Chemicals (Vol. 60, pp. 389-433) Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. Available online: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Some-Industrial-Chemicals-1994>.
- Ciesarová, Z. 2005. Minimization of acrylamide content in food. *Chemické Listy*, 99 (7), 483491.

Commission Recommendation 2007/331/EC of 3 May 2007 on the monitoring of acrylamide levels in food. *Official Journal of the European Union*, L 123/33. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32007H0331>.

Commission Recommendation 2010/307/EU of 2 June 2010 on the monitoring of acrylamide levels in food. *Official Journal of the European Union*, L 137/4. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32010H0307>.

Commission Recommendation 2013/647/EU of 8 November 2013 on investigations into the levels of acrylamide in food. *Official Journal of the European Union*, L 301/15. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32013H0647>.

Commission Recommendation (EU) 2019/1888 of 7 November 2019 on the monitoring of the presence of acrylamide in certain foods. *Official Journal of the European Union*, L 290/31. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2019/1888/oj>.

Commission Regulation (EU) 2017/2158 of 20 November 2017 establishing mitigation measures and benchmark levels for the reduction of the presence of acrylamide in food. *Official Journal of the European Union*, L 304/24. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/2158/oj>

EFSA, 2008: EFSA Scientific Colloquium N°11: Acrylamide carcinogenicity - New evidence in relation to dietary exposure - 22 and 23 May 2008, Tabiano (PR), Italy. Available on line: <https://www.efsa.europa.eu/en/events/event/colloque080522>.

EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain). 2015. Scientific Opinion on acrylamide in food. *EFSA Journal*, 13 (6):4104, 321 pp. 10.2903/j.efsa.2015.4104.

EFSA, 2005; Statement on summary report on Acrylamide in food of the 64th meeting of the joint FAO/WHO expert committee on food additives by the Scientific Panel on contaminants in the food chain (CONTAM). *EFSA Journal*, Available online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2005.619>.

EFSA, 2012; European Food Safety Authority; Update on acrylamide levels in food from monitoring years 2007 to 2010. *EFSA Journal* 10 (10):2938. [38 pp.] doi:10.2903/j.efsa.2012.2938. Available online: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2938>.

JECFA, 2005. Summary and conclusions of the sixty-fourth meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Available online: <https://www.fao.org/3/at877e/at877e.pdf>

Mottram, D. S., Wedzicha, B. L., Dodson, A. T. (2002). *Food chemistry*: Acrylamide is formed in the Maillard reaction. *Nature*, 419 (6906), 448-449.

Regulation (EU) No 609/2013 of the European parliament and of the Council of 12 June 2013 on food intended for infants and young children, food for special medical purposes, and total diet replacement for weight control and repealing Council Directive 92/52/EEC, Commission Directives 96/8/EC, 1999/21/EC, 2006/125/EC and 2006/141/EC, Directive 2009/39/EC of the European Parliament and of the Council and Commission

Stadler, R. H., Blank, I., Varga, N., Robert, F., Hau, J., Guy, P. A., Robert, M. C., Riediker, S. (2002). Food chemistry: Acrylamide from Maillard reaction products. *Nature*, 419 (6906), 449-450.

Tareke, E., Rydberg, P., Karlsson, P., Eriksson, S., Törnqvist, M. 2002. Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs. *J Agric Food Chem*, 50 (17), 4998-5006.

U.S. EPA. IRIS Toxicological Review for Acrylamide (Interagency Science Discussion Draft). U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, EPA/635/R-07/009D, 2010.

**Pod'akovanie:** Tento príspevok vznikol v rámci projektu výskumu a vývoja (PVV 11) podporovaného Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR; kontrakt č. 720/2023/MPRVSR-930. Medzinárodná spolupráca bola realizovaná v rámci projektov COST CA 21149 ACRYRED a APVV SK-SRB-23-0059.

**Kontaktná adresa:** Zuzana Ciesarová, Ing., PhD., Výskumný ústav potravinársky, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, P. O. Box 31, 82475 Bratislava 25. E-mail: [zuzana.ciesarova@nppc.sk](mailto:zuzana.ciesarova@nppc.sk)

# NÁLEZY REZIDUÍ DDT VE SVALOVINĚ PRASAT DIVOKÝCH JAKO DŮSLEDEK JEHO PERZISTENCE V OBLASTI ZÁPADNÍCH ČECH FINDINGS OF DDT RESIDUES IN THE MUSCLE OF WILD BOARS AS A CONSEQUENCE OF ITS PERSISTENCE IN THE AREA OF WESTERN BOHEMIA

*Petra Doleželová, Veronika Vlasáková, Hana Hanžlová, Dana Legnerová*

**Abstract:** The aim of this article is to describe the procedure of the State Veterinary Administration of the Czech Republic in the case of detection of DDT in exceeding maximum residue limits in samples of muscle of wild boars, which were hunted in hunting grounds in Tachov region in the 4th quarter of 2020 and in the period between February 2021 and April 2022.

**Keywords:** *organochloride compound, wild boars, MRL*

## ÚVOD

DDT (dichlordifenyltrichlorethan) je perzistentní organochlorový pesticid, který byl po druhé světové válce běžně v celém světě používán jako insekticid pro ochranu veřejného zdraví (pro kontrolu malárie, tyfu, vši, dýmějového moru) a v zemědělství proti hmyzím škůdcům porostů i zvířat. Jedná se o průmyslově vyráběnou látku, která spolu se svými metabolity (dichlordifenylidichlorethen – DDE, dichlordifenylidichlorethanu – DDD) dlouhodobě perzistuje v životním prostředí. DDT i jeho metabolity jsou velmi stálé, málo rozpustné ve vodě a vykazují vysokou schopnost akumulace v tukových tkáních organismů a vstupují tak do potravních řetězců (IARC, 2018). Adsorbují se na povrch pevných částic a takto mohou být přeneseny (vzduchem, vodou) i do velmi vzdálených oblastí (Simonich and Hines, 1995). Od 70. let došlo postupně kvůli jejich perzistenci a účinkům na životní prostředí k omezování až úplné restrikci použití DDT ve většině zemí, omezeně se lze ještě setkat s použitím v zemích, ve kterých je nezbytná kontrola malárie. Nicméně i přes zákaz jeho použití je DDT stále detekovatelné v životním prostředí, v potravinách, v krvi a tukové tkáni lidí a zvířat po celém světě (IARC, 2018). Postupně byly také v odborné literatuře publikovány studie dokumentující negativní účinky DDT a jeho metabolitů na lidský organismus (Harada et al., 2016). V roce 2001 bylo DDT spolu s některými dalšími organochlorovanými pesticidy celosvětově zakázány Stockholmskou úmluvou (UNEP, 2002). Na základě hodnocení agentury IARC (International Agency for Research on Cancer) je DDT zařazeno (i jeho metabolity DDE a DDD) mezi možné lidské karcinogeny (skupina 2A). V bývalém Československu se DDT vyráběl v chemickém závodě Spolana Neratovice od počátku 50. do poloviny 70. let 20. století. Po zákazu používat DDT jako insekticid se u nás dále aplikoval proti vši dětské až do začátku 80. let 20. století (Holoubek aj., 2006).

DDT je spolu s ostatními organochlorovanými pesticidy dlouhodobě zařazen mezi sledované látky v rámci koordinovaného kontrolního programu EU a národního Víceletého kontrolního plánu pro rezidua pesticidů vydávaného Ministerstvem zdravotnictví, jehož součástí jsou i vzorky odebírané Státní veterinární správou. Maximální limity reziduí (MLR) pro DDT a další jeho sloučeniny v potravinách a krmivech jsou uvedeny v aktuálním znění nařízení 396/2005 o maximálních limitech reziduí pesticidů v potravinách a krmivech rostlinného a živočišného původu a na jejich povrchu. Maximální reziduální limit DDT (suma p,p'-DDT, o,p'-DDT, p-p'-DDE a p,p'-TDE (DDD) vyjádřená jako DDT) stanovený pro volně žijící suchozemské obratlovce je 0,05 mg/kg (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 396/2005), ovšem na příklad pro prase domácí je to 1 mg/kg. Pokud suma DDT ve vzorku

potraviny překračuje maximální reziduální limit, potravina neodpovídá kritériím na bezpečnost potravin podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 178/2002 a nesmí být uvedena na trh. Ke konci roku 2020 bylo v rámci plánovaného monitoringu pesticidů v potravinách živočišného původu zachyceno nadlimitní množství DDT v mase prasete divokého ve zvěřinovém závodě v okrese Klatovy. Tento nevyhovující výsledek laboratorního vyšetření odstartoval další vzorkování včetně vydání mimořádných veterinárních opatření určených pro vybrané uživatele honiteb na Tachovsku.

### MATERIÁL A METODIKA

Vzorky byly odebírány buď úředními veterinárními lékaři v rámci monitoringu cizorodých látek (zvěřinový závod) nebo v rámci nařízené depistáže (prostor skladování uloveného kusu zvěřiny u uživatele honitby) nebo uživateli honiteb v rámci nařízených mimořádných veterinárních opatření v období let 2020-2022. Byla odebírána tučná svalovina (2000 g) nebo jen tuk (500 g). Vzorky byly odeslány do laboratoří SVÚ Jihlava nebo SVÚ Praha. Vyšetřování probíhalo metodou plynové chromatografie s využitím detektoru elektronového záhytu.

### VÝSLEDKY A DISKUSE

V říjnu roku 2020 byl zjištěn nevyhovující výsledek u běžného vzorku svaloviny prasete divokého odebraného na Klatovsku v Plzeňském kraji v rámci monitoringu reziduí pesticidů realizovaného Státní veterinární správou. U tohoto vzorku byla naměřena hodnota sumy DDT 0,5357 ( $\pm 50\%$ ) mg.kg<sup>-1</sup> původní hmoty, což neodpovídalo maximálnímu reziduálnímu limitu 0,05 mg.kg<sup>-1</sup> pro volně žijící suchozemské obratlovce stanovenému v nařízení (ES) č. 396/2005. Následně byly provedeny další cílené úřední odběry vzorků svaloviny ze dvou prasat divokých a jednoho jelena sika; odběr vzorků proběhl ve stejném zvěřinovém závodě se sídlem na Klatovsku. Výsledky odběrů jsou uvedeny v tabulce č. 1.

**Tabulka 1 Výsledky vyšetření primárního a následných cílených vzorků svaloviny lovné zvěře na Klatovsku**

| vzorek          | Lovná zvěř   | p,p'-DDE (mg.kg <sup>-1</sup> ) | p,p'-DDD (mg.kg <sup>-1</sup> ) | p,p'-DDT (mg.kg <sup>-1</sup> ) | o, p'-DDT (mg.kg <sup>-1</sup> ) | Suma DDT (mg.kg <sup>-1</sup> ) | % podíl p,p'-DDE | Hodnocení dle MRL |
|-----------------|--------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------|-------------------|
| <b>MCL</b>      | Prase divoké | 0,2839 ( $\pm 50\%$ )           | <0,0006                         | 0,2518 ( $\pm 50\%$ )           | <0,0005                          | <b>0,5357</b> ( $\pm 50\%$ )    | 53               | <b>nevyhovuje</b> |
| <b>Nařízený</b> | Prase divoké | 0,2813 ( $\pm 50\%$ )           | <0,0006                         | 0,0590 ( $\pm 50\%$ )           | <0,0005                          | <b>0,3403</b> ( $\pm 50\%$ )    | 82,7             | <b>nevyhovuje</b> |
| <b>Nařízený</b> | Jelen sika   | 0,0210 ( $\pm 26\%$ )           | <0,0006                         | <0,0004                         | <0,0005                          | 0,0210 ( $\pm 26\%$ )           | 100              | vyhovuje          |
| <b>Nařízený</b> | Prase divoké | 0,0091 ( $\pm 50\%$ )           | <0,0006                         | 0,0061 ( $\pm 50\%$ )           | <0,0005                          | 0,0152 ( $\pm 50\%$ )           | 59,9             | vyhovuje          |

Z tabulky č. 1 vyplývá, že také jeden ze tří nařízených vzorků nevyhověl maximálnímu reziduálnímu limitu stanovenému v nařízení. Kusy, u kterých byl zjištěn nevyhovující výsledek byly posouzeny jako nepoživatelné a bylo nařízeno jejich neškodné odstranění ve schváleném asanačním podniku jako materiál kategorie 1. Ostatní kusy byly uvolněny na trh bez omezení. Z posouzení profilu rozpadových produktů DDT v těchto 4 vzorcích lovné zvěře vyplývá, že převažujícím rozpadovým produktem z původního DDT je u všech 4 vzorků metabolit p, p'-DDE, který je jako primární degradační produkt DDT považován za ukazatele staré ekologické zátěže v životním prostředí. Jeho podíl tvoří u nevyhovujících vzorků 53, resp. 82,7 %, přičemž u vzorků vyhovujících to je 59,9, resp.

100 % u vzorku odebraného z jelena siky. V souvislosti s těmito nadlimitními nálezy DDT ve svalovině prasat divokých odebraných v Plzeňském kraji ve 4. čtvrtletí roku 2020 a vzhledem k závažnosti této zjištěné skutečnosti a možným zdravotním důsledkům pro zdraví lidí (konzumenti zvěřiny), KVS pro Plzeňský kraj zahájila v únoru 2021 správní řízení se 7 uživateli 9 honiteb nacházejících se v okrese Tachov ve věci nařízení mimořádných veterinárních opatření. Pro každou z těchto honiteb byl nařízen odlov určeného počtu prasat divokých (depistáž). Cílem nařízeného odlovu a analýz DDT ve vzorcích svaloviny prasat divokých bylo zjistit, jestli potenciální zdroj kontaminace DDT je lokální a je možné jej odstranit, nebo se jedná o zdroj neznámý, neregulovatelný. Ve stanoveném období bylo v rámci nařízeného vzorkování a vyšetřování (depistáže) úředními veterinárními lékaři odebráno 19 z 20 určených vzorků svaloviny prasat divokých, z toho jeden odebraný vzorek nebyl přijat k analýze z důvodu odběru nevhodné (libové) svaloviny. Výsledky vyšetření (suma DDT) 19 vzorků svaloviny prasat divokých odlovených v 9 honitbách okresu Tachov v rámci nařízené depistáže v období 02/2021 až 07/2021 jsou znázorněné v tabulce 2.

Z tabulky č. 2 je patrné, že z celkového počtu 18 započítaných úředních vzorků z odlovených prasat divokých 10 vzorků (cca 56 %) nevyhovovalo v parametru suma DDT maximálnímu reziduálnímu limitu  $0,05 \text{ mg.kg}^{-1}$  dle nařízení (ES) č. 396/2005. Osm vzorků výše uvedenému limitu vyhovovalo. Vzhledem k naměřeným hodnotám, které jsou blízké legislativnímu limitu suma DDT, se po započtení nejistoty měření u úředně stanovených hodnot vzorky považují za vyhovující. Posouzením profilů rozpadových produktů DDT u započítaných vzorků svaloviny prasat divokých, jak nevyhovujících v parametru DDT (10 vzorků), tak u vzorků svaloviny černé zvěře vyhovujících v tomto parametru (8 vzorků), bylo opět potvrzeno, že převažujícím metabolitem je p,p'-DDE ukazujícím na starou zátěž vnějšího prostředí. Jeho průměrná hodnota v nevyhovujících vzorcích je  $0,165 (\pm 50 \%) \text{ mg/kg}$  a střední hodnota (medián) je  $0,126 (\pm 50 \%) \text{ mg/kg}$ . Procentuální zastoupení metabolitu p,p'-DDE ze zjištěné hodnoty DDT se pohybuje od 55,40 % do 86,96 %, průměr je 75,83 %. U vyhovujících vzorků je průměrné množství uvedeného metabolitu ve vzorcích  $0,045 (\pm 50 \%) \text{ mg.kg}^{-1}$ , střední hodnota (medián) je  $0,041 (\pm 50 \%) \text{ mg.kg}^{-1}$ . Procentické zastoupení metabolitu p,p'-DDE se pohybuje od 64,86 % do 81,48 % ze zjištěné hodnoty suma DDT.

Vzhledem ke všem zjištěným skutečnostem, stále existenci staré ekologické zátěže, a hlavně ochraně zdraví konečného spotřebitele, KVSP přijala v listopadu 2021 další opatření k zamezení uvádění kontaminované zvěřiny na trh vydáním nových mimořádných veterinárních opatření pro 5 uživatelů honiteb v okrese Tachov s nevyhovujícími nálezy DDT ve svalovině prasat divokých zjištěných během depistáže.

MVO zahrnovaly: nahlásit na KVSP každý odlovený kus prasete divokého, odebrat vzorek tučné svaloviny a zaslat jej do akreditované laboratoře k vyšetření na suma DDT na vlastní náklady, vyhodnotit výsledky vyšetření (tj. vyhovující výsledek – tělo prasete divokého lze uvést na trh; při překročení MRL pro suma DDT zajistit neškodné odstranění kusu ve schváleném asanačním podniku na vlastní náklady, doložit obchodní doklad a potvrzení asanačního technika o převzetí těla zvěře). 4 honitby v rámci plnění těchto vydaných MVO odlovily a nahlásily celkem 45 kusů prasat divokých, z nichž 53 % vzorků bylo opět s nadlimitním zjištěním hodnot suma DDT.

Koncem roku 2021 se všech 5 honiteb odvolalo proti vydanému MVO z důvodů ekonomických (povinnost hradit náklady na vyšetření vzorků a případnou likvidaci těl prasat divokých), logistických (potřeba skladovat větší počet kusů těl do výsledku vyšetření), diskriminačních (platí za následky, které nezpůsobili; MRL pro prase divoké nižší než pro prase domácí –  $1 \text{ mg.kg}^{-1}$ ). Tomuto odvolání nebylo ze strany nadřízeného orgánu vyhověno, uživatelé měli za povinnost pokračovat v plnění vydaných MVO. V dubnu 2022 zástupci honitby podali na Ústřední veterinární správu Státní veterinární správy žalobu, ve které



vyjádřili nesouhlas s plněním povinností vyplývajících z původního MVO vydaného v listopadu 2021. Tato žaloba byla Krajským soudem v Plzni také zamítnuta.

**Tabulka 2 Výsledky vyšetření (suma DDT) 19 vzorků svaloviny prasat divokých odlovených v 9 honitbách okresu Tachov v rámci nařízené depistáže v období 02/2021 až 07/2021**

| stáří | pohlaví | Suma DDT (mg/kg)        | p,p'- DDE (mg.kg <sup>-1</sup> ) | p,p'- DDD (mg.kg <sup>-1</sup> ) | p,p'- DDT (mg.kg <sup>-1</sup> ) | o, p'- DDT (mg.kg <sup>-1</sup> ) | % podíl p,p' DDE | Hodnocení dle MRL |
|-------|---------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------|
| 4     | samec   | <b>0,465</b><br>(±50 %) | 0,370<br>(±50 %)                 | 0,004<br>(±50 %)                 | 0,048<br>(±50 %)                 | <0,001                            | <b>79,57</b>     | nevyhovuje        |
| 3     | samec   | <b>0,299</b><br>(±50 %) | 0,260<br>(±50 %)                 | 0,008<br>(±50 %)                 | 0,049<br>(±50 %)                 | <0,001                            | <b>86,96</b>     | nevyhovuje        |
| 3     | samec   | <b>0,288</b><br>(±50 %) | 0,241<br>(±50 %)                 | 0,002<br>(±50 %)                 | 0,017<br>(±50 %)                 | <0,001                            | <b>83,37</b>     | nevyhovuje        |
| 4     | samec   | <b>0,182</b><br>(±50 %) | 0,145<br>(±50 %)                 | 0,002<br>(±50 %)                 | 0,019<br>(±50 %)                 | <0,001                            | <b>79,67</b>     | nevyhovuje        |
| 4     | samec   | <b>0,162</b><br>(±50 %) | 0,132<br>(±50 %)                 | 0,001<br>(±50 %)                 | 0,014<br>(±50 %)                 | <0,001                            | <b>81,48</b>     | nevyhovuje        |
| 3     | samice  | <b>0,159</b><br>(±50 %) | 0,119<br>(±50 %)                 | 0,002<br>(±50 %)                 | 0,024<br>(±50 %)                 | <0,001                            | <b>74,84</b>     | nevyhovuje        |
| 4     | samec   | <b>0,146</b><br>(±50 %) | 0,119<br>(±50 %)                 | 0,001<br>(±50 %)                 | 0,012<br>(±50 %)                 | <0,001                            | <b>81,51</b>     | nevyhovuje        |
| 4     | samec   | <b>0,143</b><br>(±50 %) | 0,103<br>(±50 %)                 | 0,002<br>(±50 %)                 | 0,026<br>(±50 %)                 | <0,001                            | <b>72,03</b>     | nevyhovuje        |
| 4     | samice  | <b>0,139</b><br>(±50 %) | 0,077<br>(±50 %)                 | 0,002<br>(±50 %)                 | 0,051<br>(±50 %)                 | <0,001                            | <b>55,40</b>     | nevyhovuje        |
| do 2  | samice  | <b>0,134</b><br>(±50 %) | 0,085<br>(±50 %)                 | 0,004<br>(±50 %)                 | 0,035<br>(±50 %)                 | <0,001                            | <b>63,43</b>     | nevyhovuje        |
| 3     | samice  | 0,106<br>(±50 %)        | 0,069<br>(±50 %)                 | 0,003<br>(±50 %)                 | 0,026<br>(±50 %)                 | <0,001                            | 65,09            | vyhovuje          |
| 5     | samec   | 0,098<br>(±50 %)        | 0,075<br>(±50 %)                 | 0,002<br>(±50 %)                 | 0,012<br>(±50 %)                 | <0,001                            | 76,53            | vyhovuje          |
| 3     | samec   | 0,070<br>(±50 %)        | 0,052<br>(±50 %)                 | 0,001<br>(±50 %)                 | 0,011<br>(±50 %)                 | <0,001                            | 74,29            | vyhovuje          |
| 4     | samec   | 0,066<br>(±50 %)        | 0,047<br>(±50 %)                 | 0,002<br>(±50 %)                 | 0,012<br>(±50 %)                 | <0,001                            | 71,27            | vyhovuje          |
| do 2  | samec   | 0,049<br>(±50 %)        | 0,033<br>(±50 %)                 | 0,001<br>(±50 %)                 | 0,011<br>(±50 %)                 | <0,001                            | 67,35            | vyhovuje          |
| 3     | samec   | 0,046<br>(±50 %)        | 0,034<br>(±50 %)                 | 0,004<br>(±50 %)                 | 0,004<br>(±50 %)                 | <0,001                            | 73,91            | vyhovuje          |
| 3     | samice  | 0,037<br>(±50 %)        | 0,024<br>(±50 %)                 | <0,001                           | 0,010<br>(±50 %)                 | <0,001                            | 64,86            | vyhovuje          |
| 4     | samec   | 0,027<br>(±50 %)        | 0,022<br>(±50 %)                 | <0,001                           | 0,002<br>(±50 %)                 | <0,001                            | 81,48            | vyhovuje          |
| 3     | samice  | 0,005<br>(±50 %)        | 0,004<br>(±50 %)                 | <0,001                           | 0,001<br>(±50 %)                 | <0,001                            |                  | vyhovuje          |

V rámci šetření byl Krajskou veterinární správou pro Plzeňský kraj osloven pro spolupráci na došetření zdroje kontaminace krajský úřad, dotčené obecní úřady a Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (dále ÚKZÚZ). Krajský úřad ani oslovené obecní úřady neidentifikovaly potenciální zdroj kontaminace v rámci svých obvodů. Začátkem března 2022 bylo provedeno vzorkování půdy na území předmětných honiteb. Pracovníci ÚKZÚZ odebrali 15 vzorků půdy k vyhodnocení na obsah suma DDT s cílem označit lokality se zvýšeným obsahem DDT a najít tak možný zdroj vstupu organochlorového pesticidu DDT

do těl prasat divokých. Analýzy půdních vzorků včetně jejich vyhodnocení byly provedeny v Národní referenční laboratoři UKZÚZ Brno podle vyhlášky č. 153/2016 Sb., která pro obsah suma DDT v půdě uvádí tzv. preventivní hodnotu ve výši 0,075 mg/kg (překročení může vést k ohrožení funkcí půdy) a indikační hodnotu ve výši 8 mg.kg<sup>-1</sup>. Z 15 odebraných vzorků půd pouze 2 vzorky překročily preventivní hodnotu uvedenou pro obsah DDT v půdě, žádný vzorek nedosáhl indikační hodnoty pro obsah DDT v půdě, při jejímž překročení může být ohroženo zdraví lidí a zvířat. Zdroj se tak přes veškeré úsilí SVS nepodařilo dohledat.

V návaznosti na tato zjištění iniciovala SVS ČR přehodnocení maximálního reziduálního limitu pro prase divoké na jednání pracovní skupiny Komise pro rezidua veterinárních přípravků v potravinách (Working Group on residues of veterinary medicinal products in food), konaného dne 10.6.2022. Bylo navrženo sjednotit MLR pro divoká prasata s MLR u prasat domácích na 1 mg.kg<sup>-1</sup>. Tento návrh byl jednomyslně přijat na pracovní skupině pro Stálý výbor pro rostliny, zvířata, potraviny a krmiva konané ve dnech 27.9.-29.9.2022. Dne 25.01.2023 bylo v Úředním věstníku Evropské unie publikováno nařízení Komise (EU) 2023/163 ze dne 18. ledna 2023, kterým se mění přílohy II a III nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 396/2005, pokud jde o maximální limity reziduí pro DDT a oxathiapiprolin v některých produktech a na jejich povrchu (dále jen „nařízení Komise (EU) 2023/163“) s účinností od 14.02.2023. S touto změnou byly zrušeny vydaná MVO pro určené honitby i s ohledem na to, že žádný z původně nadlimitních vyšetřených vzorků hranici MRL 1 mg/kg nepřekročil.

## ZÁVĚR

V rámci šetření nadlimitního obsahu DDT ve svalovině prasat divokých bylo odebráno celkem 21 úředních vzorků, z nichž 12 vzorků (tj. 57 %) nevyhovovalo v parametru suma DDT maximálnímu reziduálnímu limitu. K součinnosti při dohledávání zdroje byly osloveny místní samosprávy i další orgány státní správy, přičemž zdroj kontaminace se dosud nepodařilo lokalizovat. Pravděpodobně se jedná o starou ekologickou zátěž prostředí plošného charakteru. Výsledkem je ovšem změna MRL pro obsah DDT u prasete divokého v nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 396/2005.

## LITERATURA

- IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans 2018. DDT, Lindane, and 2,4-D. Lyon (FR): International Agency for Research on Cancer.
- Harada, T, Takeda, M, Kojima, S, Tomiyama, N 2016. Toxicity and Carcinogenicity of Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT). *Toxicological Research*, vol. 32, pp. 21–33. Dostupné na doi: 10.5487/TR.2016.32.1.021.
- Holoubek, I., Čupr, P., Klánová, J., Zbírál, J., Vácha, R., Kužílek, V., Rieder, M. 2006. Zhodnocení výskytu POPS pesticidů dle Stockholmské úmluvy a POPS protokolu Úmluvy o přeshraničním transportu látek znečišťujících ovzduší v agroekosystému ČR. In: *Phytosanitary.org* [online]. Vědecký výbor fyto-sanitární a životního prostředí, Výzkumný ústav rostlinné výroby [citace 15.2.2024]. Dostupné z <http://www.phytosanitary.org/old/projekty/vvf-13-05.html>
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 396/2005 ze dne 23. února 2005, o maximálních limitech reziduí pesticidů v potravinách a krmivech rostlinného a živočišného původu a na jejich povrchu a o změně směrnice Rady 91/414/EHS. Úřední věstník L 70, 16.3.2005, s. 1-16
- Simonich, S. L, Hites, R. A 1995. Global distribution of persistent organochlorine compounds. *Science*, vol. 269, no. 5232, pp. 1851-4. Dostupné na: doi: 10.1126/science.7569923.
- UNEP 2002. The Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Geneva, Switzerland: United Nations Environment Programme.

**Kontaktní adresa:** Petra Doleželová, MVDr. Ph.D., Ústřední veterinární správa Státní veterinární správy, Palackého třída 1309/174, 61200, Brno, email: p.dolezelova@svscr.cz

**STRATÉGIA ÚRADU EFSA DO ROKU 2027**  
**ÚLOHY ODBORU BEZPEČNOSTI POTRAVÍN A VÝŽIVY MPRV SR**  
**VO VZŤAHU K ÚRADU EFSA**  
**EFSA STRATEGY UNTIL 2027**  
**THE ROLE OF THE FOOD SAFETY AND NUTRITION DEPARTMENT**  
**IN RELATION TO EFSA**

*Fašiangová Katarína, Dringušová Gabriela, Lépesová Kristína*

**Abstract:** The European Food Safety Authority (EFSA) represents a body with the responsibility for scientific risk assessment and risk communication of the whole food chain in the area of EU food safety. The most important actions provided by EFSA are independent scientific advice and clear communication on existing and emerging risks. EFSA's strategy is built on strategic foundations, the main elements of which are mission, vision, values, who EFSA is, with whom and how EFSA works. Food safety expert work within the EU is based on communication and cooperation between EFSA and the competent authorities of the Member States recognized as the National Focal Points (FP). FP of the Slovak Republic ensures the capacity building and cooperation of Slovak experts from research and academia. Regularly organize scientific conferences and informs experts about grants and tenders. In the area of risk communication, uses the webpage, social media and e-mail.

**Keywords:** European Food Safety Authority, National Focal Point, EFSA's Strategy, scientific cooperation, risk communication, risk assessment

### ÚVOD

Potreba zriadiť oficiálnu vedeckú inštitúciu, ktorá by poskytovala Európskej únii (EÚ) vedecké poradenstvo a komunikovala riziká v potravinovom reťazci vzrástla po niekoľkých vážnych krízach v oblasti bezpečnosti potravín v 90. rokoch minulého storočia. V nadväznosti na to bol v roku 2002 zriadený Európsky úrad pre bezpečnosť potravín (úrad EFSA) na základe *Nariadenia (ES) č. 178/2002 Európskeho parlamentu a Rady z 28. januára 2002, ktorým sa ustanovujú všeobecné zásady a požiadavky potravinového práva, zriaďuje Európsky úrad pre bezpečnosť potravín a stanovujú postupy v záležitostiach bezpečnosti potravín v platnom znení* (všeobecné potravinové právo EÚ). Na komunitárnej úrovni má úrad EFSA v kompetencii vedecké hodnotenie rizika a komunikáciu o riziku v celom potravinovom reťazci. Hodnotenia rizík vypracúvajú nezávislí vedci z 10 vedeckých panelov úradu EFSA a Vedecký výbor úradu EFSA (<http://www.efsa.europa.eu/en/science/scientific-committee-and-panels>). V oblasti bezpečnosti celého potravinového reťazca poskytuje úrad EFSA nezávislé vedecké poradenstvo Európskej komisii (EK), ktorá je manažérom rizika v EÚ. Najmä prostredníctvom tlačových správ zverejňovaných na svojej webovej stránke, ale aj prostredníctvom sociálnych sietí, úrad EFSA komunikuje vedecké zistenia zrozumiteľnou formou verejnosti. Všeobecné potravinové právo EÚ zaväzuje členské štáty (ČŠ) spolupracovať s úradom EFSA, preto je v každom ČŠ zriadený národný kontaktný bod pre vedeckú a technickú spoluprácu s úradom EFSA (tzv. Focal Point EFSA).

### **STRATÉGIA EURÓPSKEHO ÚRADU PRE BEZPEČNOSŤ POTRAVÍN DO ROKU 2027 – VEDA, BEZPEČNÉ POTRAVINY, UDRŽATELNOSŤ**

Stratégia úradu EFSA do roku 2027 reaguje na meniace sa prostredie, na zmenu a doplnenie všeobecného zákona o potravinách, ktorá nadobudla účinnosť ešte v roku 2021 a ktorá zvýšila povinnosti tohto zákona voči občanom EÚ. Zároveň reaguje aj na vývoj politiky

v celej EÚ, na opatrenia v oblasti tzv. Green Deal, na stratégiu Farm to Fork, na chemickú stratégiu pre udržateľnosť a stratégiu v oblasti biodiverzity.

Taktiež celosvetová pandémia SARS-CoV-2 prispela k vytvoreniu novej stratégie úradu EFSA.

Stratégia úradu EFSA je tvorená tromi hlavnými časťami:

prvá časť opisuje strategický základ úradu EFSA, účel, zmysel činnosti a kľúčové hodnoty úradu EFSA;

druhá časť tvoria výsledky analýzy, ktorú úrad EFSA vykonal vo svojom vnútornom a vonkajšom prostredí;

tretia časť sú strategické ciele očakávaných výsledkov a výsledkov, ktorými sa úrad EFSA bude riadiť do roku 2027.

Stratégiu úrad EFSA vypracoval na základe úzkej spolupráce so Správnou radou úradu EFSA (EFSA Management Board) a zohľadnil aj spätnú väzbu vychádzajúcu z verejnej konzultácie.

### **Strategické základy Európskeho úradu pre bezpečnosť potravín**

Strategické základy úradu EFSA sú *poslanie, vízia, hodnoty, kým je úrad EFSA, s kým spolupracuje a ako pracuje*.

**Poslaním úradu EFSA** je chrániť ľudský život a zdravie ľudí s prihliadnutím na zdravie a dobré životné podmienky zvierat, zdravie rastlín a životné prostredie. Úrad EFSA poskytuje nezávislé vedecké odporúčania tvorcom politik, v rámci spolupráce s partnermi a v otvorenom dialógu so spoločnosťou.

**Víziou úradu EFSA** je zabezpečiť bezpečnosť a udržateľnosť potravinového systému prostredníctvom transparentného, nezávislého a dôveryhodného vedeckého poradenstva.

**Hodnoty úradu EFSA** sa zaväzuje dodržiavať vo všetkých oblastiach svojej práce. Sú nimi kvalita, nezávislosť, otvorenosť, zodpovednosť a spolupráca. Úrad EFSA vykonáva prísne a spoľahlivé hodnotenia rizika na základe najnovších vedeckých poznatkov a komunikuje o plnení potrieb rôznych skupín publika. Zabezpečuje nestrannosť vedeckých výsledkov, pričom zamestnanci úradu EFSA a experti bez konfliktu záujmov objektívne analyzujú údaje a uplatňujú metódy. Skupinové rozhodovanie umožňuje rozmanitosť a vzájomné preskúmanie medzi partnermi. Posúdenia rizika a komunikácia sú prístupné a zrozumiteľné, vypracúvajú sa v rámci transparentných postupov, s podporou otvoreného dialógu so všetkými zainteresovanými stranami.

**Úrad EFSA slúži verejnému záujmu**, pracuje na zabezpečovaní zlepšovania bezpečnosti potravín v zmysle hesla „farm to fork“. Zdroje používa účinne, zodpovedne a trvalo udržateľne. Úrad EFSA považuje spoluprácu za jediný spôsob, ako zvládať budúce zložité úlohy a investuje do budovania dlhodobých partnerstiev vo vzájomný prospech.

**Úrad EFSA spolupracuje s expertmi a príslušnými organizáciami v členských krajinách** a to prostredníctvom poradného fóra (Advisory Forum), kontaktných bodov (Focal Point) a vedeckých sietí úradu EFSA. V neposlednom rade úrad EFSA spolupracuje aj s medzinárodnými organizáciami v tretích krajinách s cieľom zlepšiť dosah a spoločný vplyv bezpečnosti potravín.

**Cieľom úradu EFSA** je slúžiť ako nestranný zdroj vedeckých odporúčaní pre manažerov rizik a komunikovať o rizikách súvisiacich s potravinovým reťazcom. Poskytuje vedecký základ pre právne predpisy a pravidlá na ochranu európskych spotrebiteľov pred rizikami v súvislosti s potravinami. Transparentnosť postupov úradu EFSA, spolu s činnosťami v oblasti angažovanosti, umožňujú zainteresovaným stranám kontrolovať prácu úradu EFSA a komunikovať s úradom EFSA v otvorenom dialógu a za rovnakých podmienok. Úrad EFSA zabezpečuje bezpečnosť potravín ako východisko pre zdravé stravovanie a trvalo udržateľné potravinové systémy.

## **Strategické ciele Európskeho úradu pre bezpečnosť potravín**

Stratégia úradu EFSA sa sústreďuje na tri hlavné strategické ciele. Prvým strategickým cieľom úradu EFSA je zabezpečiť dôveryhodné vedecké poradenstvo a informovať o rizikách v zmysle hesla „farm to fork“. Druhým strategickým cieľom je zabezpečiť pripravenosť na budúce analýzy rizík a tretím strategickým cieľom je posilniť postavenie občanov a zabezpečiť organizačnú pružnosť. Ak úrad EFSA dosiahne naplnenie týchto strategických cieľov predpokladá sa, že bude zaručené verejné zdravie s ohľadom na životné prostredie, zdravie a dobré životné podmienky zvierat a zdravie rastlín a dosiahne sa udržanie dôvery v systém bezpečnosti potravín, ktorý zabezpečuje vysokú úroveň ochrany ľudského zdravia a záujmov spotrebiteľov.

## **ÚLOHY ODBORU BEZPEČNOSTI POTRAVÍN A VÝŽIVY MPRV SR VO VZŤAHU K ÚRADU EFSA**

### **NÁRODNÝ KONTAKTNÝ BOD EFSA V SLOVENSKEJ REPUBLIKE**

Na odbore bezpečnosti potravín a výživy (OBPaV) Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR (MPRV SR) bol v Slovenskej republike (SR) zriadený národný Kontaktný bod pre vedeckú a technickú spoluprácu s úradom EFSA (NKB), ktorý prepája úrad EFSA s úradmi ostatných ČŠ, výskumnými inštitúciami a ďalšími zainteresovanými stranami.

Úlohou NKB je koordinácia vedeckého hodnotenia rizika, komunikácia o riziku na národnej úrovni a výmena informácií a koordinácia spolupráce vedcov a expertov s úradom EFSA a ostatnými ČŠ. Úlohy vyplývajúce zo spolupráce s úradom EFSA sa týkajú práce výskumnej, akademickej a kontrolnej sféry rezortu pôdohospodárstva a rozvoja vidieka, ale aj zdravotníctva, životného prostredia a školstva.

Nakoľko SR na rozdiel od iných ČŠ nemá samostatne vytvorený úrad pre bezpečnosť potravín schopný vykonávať vedecké hodnotenie rizika v celom potravinovom reťazci, zabezpečuje túto oblasť prostredníctvom externých expertov. Za týmto účelom bolo vytvorených 28 národných odborných vedeckých skupín (NOVS), s aktuálne viac ako 450 expertmi z výskumnej, akademickej, kontrolnej i výrobnjej praxe.

Nová viacročná grantová dohoda medzi úradom EFSA a NKB na obdobie rokov 2023 - 2027, v zmysle ktorej úrad EFSA finančne prispieva na činnosť NKB, bola podpísaná 28. 10. 2022. Táto dohoda sa každoročne obnovuje, pričom naposledy to bolo 12. 12. 2023.

NKB každoročne predkladá na úrad EFSA Národný plán NKB s hlavnými aktivitami, ktoré bude vykonávať po celý nasledujúci rok. Tento sa predkladá spravidla koncom roka a vzťahuje sa na nasledujúci rok. NKB každoročne spravidla v januári vypracováva tiež správu zo svojej činnosti za predchádzajúci rok a predkladá ju úradu EFSA na posúdenie.

Cieľom stratégie úradu EFSA, od ktorej sa odvíjajú i národné plány NKB, je v rámci spolupráce úradu EFSA a ČŠ na vedeckom princípe minimalizovať riziká v oblasti bezpečnosti potravín a zvýšiť dôveru spotrebiteľov k potravinám na európskom trhu.

### **SPOLUPRÁCA MEDZI NKB A ÚRADOM EFSA**

#### **Zber dát a informácií pre potreby úradu EFSA**

Na základe požiadaviek vedeckých panelov úradu EFSA, NKB v každom ČŠ zabezpečujú na národných úrovniach zber dát a vedeckých informácií, bez ktorých nie je možné vykonávať hodnotenie rizika.

Úrad EFSA organizuje dva typy zberu dát – systematický, ktorý sa uskutočňuje každoročne a účelový, ktorý je organizovaný na základe požiadaviek adresovaných na NKB ČŠ pre ohraničené časové trvanie. V SR, v rámci systematických zberov dát z úradnej kontroly vykonávanej v rezorte pôdohospodárstva a rozvoja vidieka i rezorte zdravotníctva, nominoval NKB na úrad EFSA organizácie zodpovedné za zasielanie dát a to: o zoonózach a ich

pôvodcoch zo zvierat a potravín (dáta za oba rezorty zasiela Štátny veterinárny a potravinový ústav/ŠVPÚ), mikrobiálnej rezistencii (dáta za oba rezorty zasiela ŠVPÚ), TSE/BSE (zasiela ŠVPÚ), rezíduách pesticídov v potravinách a krmivách (dáta za oba rezorty zasiela ŠVPÚ), rezíduách veterinárnych liečiv (zasiela ŠVPÚ), kontaminantoch a aditívnych látkach v potravinách (dáta za oba rezorty zasiela Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav potravinársky/NPPC - VÚP). Účelové zbery dát a informácií slúžia na získanie podkladov pre konkrétne vedecké hodnotenia rizika vykonávané vedeckými panelmi úradu EFSA. Tieto zbery sa realizujú prostredníctvom NKB v spolupráci s expertmi NOVS a úradnej kontroly.

### **Informácie pre odbornú verejnosť**

Komunikácia o riziku je neoddeliteľnou súčasťou systému bezpečnosti potravín, prostredníctvom ktorej sa zabezpečuje včasné a konzistentné poskytovanie informácií všetkým zainteresovaným stranám a širokej verejnosti. Úlohy NKB vyplývajúce zo spolupráce s úradom EFSA z hľadiska komunikácie o riziku sa týkajú akademickej a výskumnej obce, ale rovnako tak aj rezortu pôdohospodárstva a rozvoja vidieka, zdravotníctva a životného prostredia. Povinnosť zabezpečiť informovanosť vedeckej a odbornej sféry o všetkých aktivitách úradu EFSA vyplýva pre NKB z podpísanej grantovej dohody a je kontrolovaná zo strany úradu EFSA.

Lepšia informovanosť širšej odbornej verejnosti sa zabezpečila vytvorením NOVS a to prostredníctvom e-mailového zasielania vedeckých správ, informácií o odborných podujatiach a iných užitočných informácií vydanými úradom EFSA. Členovia NOVS dostávajú dostupné informácie z úradu EFSA, podieľajú sa na navrhovaní a hodnotení rizika na národnej úrovni, sú vysielaní na vedecké kolokviá organizované úradom EFSA a inými ČŠ, sú nominovaní do vedeckých sietí úradu EFSA a pracovných skupín úradu EFSA, ako i na školenia úradu EFSA o hodnotení rizika. NKB tiež informuje NOVS o výzvach zverejnených v rámci Vedeckej platformy EFSA, ktorá poskytuje na jednom mieste informácie o projektoch, výzvach na riešenie grantov a tendrov úradu EFSA, propaguje tvorbu konzorcií a pomáha vedcom hľadať možnosti pre získavanie verejných finančných prostriedkov na riešenie projektov. O granty sa môžu uchádzať iba organizácie nominované podľa čl. 36 nariadenia (ES) č. 178/2002, pričom tendre sú otvorené pre všetky vedecké organizácie.

### **Kampane úradu EFSA**

Úrad EFSA každoročne spúšťa niekoľko kampaní na zvýšenie informovanosti a povedomia občanov EÚ a odbornej verejnosti, o bezpečnosti celého potravinového reťazca, nielen v rámci zdravia ľudí, ale aj skrz životné prostredie, zdravie a dobré životné podmienky zvierat a zdravie rastlín.

NKB sa v roku 2023 zapojilo do 3 kampaní úradu EFSA.

**Kampan „EÚ si vyberá bezpečné potraviny“** (EU Choose Safe Food) bola v roku 2023 tretím ročníkom. NKB sa zaradil medzi 16 členských krajín EÚ, ktoré na kampani s úradom EFSA spolupracovali. Jej cieľom bolo v roku 2023 pripomínať verejnosti, že pri výbere potravín na prípravu jedál je dôležité myslieť aj na čerstvosť potravín a na potraviny bez alergénov. Cieľom kampane bolo podporiť občanov, aby pri každodennom výbere potravín kriticky uvažovali – pričom im kampaň poskytovala praktické a ľahko prístupné informácie o bezpečnosti potravín. V roku 2023 sa kampaň zamerala aj na tipy, ktoré majú spotrebiteľia dodržiavať pre zabezpečenie správnej hygieny potravín v domácnosti, ale aj to ako napríklad znížiť plytvanie potravinami. Kampaň tiež poskytovala informácie, aké kroky EÚ podniká v boji proti chorobám z potravín. Kampaň bola zameraná na laickú verejnosť, na európskych občanov najmä vo veku od 25 do 45 rokov so zameraním na mladých rodičov a ľudí zaujímavých sa o bezpečnosť potravín a o vedu.

NKB sa aktívne zapojil do kampane a to kontrolou komunikačného balíka poskytnutého úradom EFSA v slovenskom jazyku, revíziou tlačových správ ku kampani, zverejnením tlačovej správy a informácií na webovej stránke MPRV SR v sekcii NKB a na sociálnych sieťach NKB a revíziou článkov k téme kampane zverejnených v rôznych médiách. NKB sa v rámci kampane zapojil aj do aktivity úradu EFSA k Svetovému dňu bezpečnosti potravín (7.jún) vytvorením spoločného videa s úradom EFSA a ostatnými NKB ČŠ, ktoré bolo pri tejto príležitosti zverejnené na sociálnych sieťach úradu EFSA a zapojených NKB ČŠ. NKB spolupracoval v rámci témy kampane s PR agentúrou delegovanou úradom EFSA na edukatívnom podujatí pre slovenskú verejnosť, z ktorého vyšlo 31 mediálnych výstupov a rozhovorov vo verejnoprávnych a súkromných elektronických médiách a článkov a rozhovorov v digitálnych a printových médiách.

Kampaňové materiály sú voľne dostupné na stiahnutie v rôznych jazykoch na webovej stránke kampane.

Do kampane „**Zastavme Africký mor ošipaných**“ (Stop African swine fever), ktorá je celoeurópskou kampaňou úradu EFSA na podporu boja proti africkému moru ošipaných (AMO), sa NKB v roku 2023 zapojil po tretí raz. Cieľom kampane bolo zvyšovať povedomie chovateľov ošipaných, poľovníkov a veterinárov o tejto vysoko nákazlivej chorobe, ktorá je pre človeka neškodná, no pre ošipané a diviaky smrteľná. Odborníci poukazujú na dôležitosť prevencie, detekcie a nahlásovania podozrivých prípadov. Úrad EFSA v spolupráci s relevantnými úradmi a organizáciami poskytuje zainteresovaným stranám informačné materiály, ktoré budú môcť využiť pri zvyšovaní povedomia o AMO.

NKB sa do kampane zapojil kontrolou komunikačného balíka poskytnutého úradom EFSA v slovenskom jazyku, zverejnením tlačovej správy a informácie o kampani na webovej stránke MPRV SR v sekcii NKB a na sociálnych sieťach NKB. Na revíziách NKB spolupracoval s odborom živočíšnej výroby MPRV SR.

Ďalšie informácie o kampani a kampaňové materiály sú dostupné na webovej stránke kampane.

Mini-kampaňou „**Hazard vs. Risk**“, do ktorej prvého ročníka sa v roku 2023 zapojil aj NKB, chcel úrad EFSA priblížiť a zdôrazniť rozdiel medzi nebezpečenstvom (hazard) a rizikom (risk) v zmysle hesla „Poznaj nebezpečenstvo, zníž riziko!“. ČŠ EÚ mali možnosť vybrať si z viacerých oblastí, ktorou budú túto kampaň propagovať (napr. *nebezpečenstvo konzumácie pokazených potravín, jedovatých húb, nebezpečenstvo lavíny, korčuľovania na zamrznutom jazere, či opalovania sa* a pod.). NKB sa do kampane zapojil prostredníctvom témy zameranej na hubársku sezónu, podieľal sa na revízii a kontrole kampaňového videa, zverejňoval informácie o kampani na webovej stránke MPRV SR v sekcii NKB a na sociálnych sieťach NKB.

Viac informácií a videá ku kampani sú dostupné na webovej stránke úradu EFSA.

NKB sa v roku 2023 pasívne zapojil aj do prvého ročníka kampane úradu EFSA „**Plant Health 4 Life**“, zameranej na zdravie rastlín a to distribúciou informácií o prebiehajúcej kampani. Do nasledujúceho druhého ročníka tejto kampane, ktorý bude prebiehať v roku 2024, sa NKB zapojí aktívne.

## **SPOLUPRÁCA MEDZI NKB EFSA V SR A INÝMI KONTAKTNÝMI BODMI ČŠ EÚ**

NKB spolupracuje aj s ostatnými národnými kontaktnými bodmi ČŠ EÚ (NKB ČŠ EÚ) a to prostredníctvom špecifických požiadaviek na výmenu informácií. Pri zabezpečovaní odpovedí na tieto požiadavky NKB úzko spolupracuje s expertmi a členmi NOVS.

V rámci spolupráce s ostatnými NKB ČŠ EÚ, NKB v SR úzko spolupracuje s *Koordinačným miestom pro vědeckou a technickou spolupráci s EFSA České republiky* (KM EFSA v ČR) aj na základe podpísaného Memoranda o spolupráci pri hodnotení rizika a

komunikácií o riziku v rámci bezpečnosti potravinového reťazca medzi NKB a KM EFSA v ČR prostredníctvom vzájomnej výmeny informácií a organizovania spoločných akcií.

## **NKB A VEDECKÁ SPOLUPRÁCA NA NÁRODNEJ ÚROVNI**

### **Organizácia vedeckých a odborných podujatí**

Ďalšou z povinností NKB vyplývajúcou z grantového zadania úradu EFSA je organizovanie vedeckých odborných podujatí. NKB propaguje vedecké akcie organizované v SR prostredníctvom úradu EFSA a sietí národných kontaktných bodov úradu EFSA v ostatných ČŠ, ale aj prostredníctvom webovej stránky MPRV SR v rámci sekcie NKB a sociálnych sietí NKB. Na niektoré z týchto podujatí zabezpečuje NKB účasť a prednášky expertov z úradu EFSA a iných zahraničných vedeckých pracovísk. Odborné podujatia slúžia ako miesto na prezentovanie najnovších vedeckých poznatkov v danej oblasti, ale poskytujú aj priestor na vytváranie kontaktov a spolupráce medzi účastníkmi.

Medzi podujatia, ktoré NKB organizuje patria konferencie Zoonózy, Alimentárne nákazy a nákazy z vody a Mladí vedci – bezpečnosť potravinového reťazca. Zároveň NKB pravidelne spoluorganizuje medzinárodné vedecké konferencie Bezpečnosť a kontrola potravín a Hygiena Alimentorum.

### **Publikačná činnosť**

NKB v spolupráci s vedeckou komunitou a manažérmi rizika publikuje informačné letáky a odborné publikácie na špecifické témy z oblasti bezpečnosti potravín.

Každoročne NKB vydáva pre odborníkov *Správu o zoonózach, alimentárnych nákazách a nákazách z vody* s prideleným ISBN číslom. Publikácia vzniká za spolupráce desiatok expertov z vedeckej, akademickej a štátnej sféry. Správa pojednáva o agens významných pre SR s ohľadom na situáciu v EÚ a poskytuje prehľad trendov daných ochorení v SR za predchádzajúce roky. Súhrny týchto správ je možné nájsť na webovej stránke MPRV SR v sekcii OBPaV.

Pre širšiu verejnosť pripravuje NKB v spolupráci s expertmi z vedeckej, akademickej či štátnej sféry informačné letáky (napr. o významných zoonózach – kamylobakteriáza, salmonelóza; o procesných kontaminantoch v potravinách – akrylamid a pod.). Všetky informačné letáky sú voľne dostupné na stiahnutie na webovej stránke MPRV SR v sekcii OBPaV. Materiály sú zároveň zasielané spotrebiteľským združeniam a aj takýmto spôsobom NKB posilňuje dialóg so spotrebiteľmi na národnej úrovni.

### **Koordinácia národných expertov nominovaných do sietí EFSA**

Úrad EFSA vytvoril vedecké siete, ktoré majú slúžiť na zvýšenie vedeckého potenciálu komunitárneho hodnotenia rizika, ako aj na účinnejšie zapojenie sa národných expertov do tejto činnosti. SR v súčasnosti zastupuje 38 expertov v 25 vedeckých sieťach úradu EFSA. Spolupráca s expertmi sa realizuje v súlade s príručkou spracovanou úradom EFSA a implementovanou NKB, ktorá sa stala vzorom pre spracovanie národných príručiek ostatných ČŠ. Pre expertov, ktorí sa zúčastňujú rokovaní vedeckých sietí úradu EFSA, NKB zabezpečuje potrebné dáta a informácie, ktoré nie je možné získať v rámci ich vlastných organizácií.

### **Spolupráca s organizáciami nominovanými podľa čl. 36**

NKB na národnej úrovni spolupracuje aj s 8 organizáciami nominovanými podľa čl. 36 nariadenia (ES) č. 178/2002, ktoré reprezentujú SR a ktoré sa môžu zapájať do riešenia grantov úradu EFSA.

Týmito organizáciami v SR sú *Úrad verejného zdravotníctva SR (ÚVZ SR)*, *Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky v Bratislave (ÚKSÚP)*, *Štátny veterinárny a potravinový ústav (ŠVPÚ)*, *Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach (UVLF)*



KE), Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre (SPU), Parazitologický ústav Slovenskej akadémie vied (PaÚ SAV), Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR (MPRV SR) a Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum (NPPC).

## NÁRODNÉ HODNOTENIE RIZIKA

V súlade so všeobecným potravinovým právom EÚ je každý ČŠ povinný realizovať národné hodnotenia rizika, napriek tomu, že úrad EFSA zabezpečuje vedecké hodnotenie rizika na komunitárnej úrovni. Úlohou NKB je príprava mandátov a koordinácia vypracovania národných vedeckých hodnotení rizika, ktoré spracovávajú externí experti. NKB zabezpečuje pre riešiteľov dáta z rôznych organizácií, či už z rezortu pôdohospodárstva a rozvoja vidieka, zdravotníctva alebo iných vedeckých inštitúcií. Hodnotenia rizika sú prostredníctvom úradu EFSA sprístupnené i pre expertov v iných ČŠ a to online prostredníctvom Knowledge Junction, v rámci zdieľanej online platformy Zenodo. Obsah úložiska Knowledge Junction môže byť využívaný vedeckými panelmi úradu EFSA, pracovnými skupinami úradu EFSA a všetkými zainteresovanými stranami pri prácach na hodnotení rizika.

Zároveň sú hodnotenia rizika realizované v rámci SR zverejňované aj na webovej stránke MPRV SR v sekcii OBPaV, pričom o tieto hodnotenia je záujem u vedeckej a odbornej verejnosti. Od roku 2007 bolo vypracovaných 80 národných vedeckých hodnotení rizika.

## INFORMOVANOSŤ SPOTREBITEĽOV

NKB pravidelne poskytuje informácie odbornej a laickej verejnosti prostredníctvom svojej sekcie na webovej stránke MPRV SR a tiež prostredníctvom sociálnych sietí.

Na webovej stránke MPRV SR v sekcii NKB sú zverejňované tlačové správy úradu EFSA v slovenskom jazyku, pracovné ponuky, stáže a štipendiá, informácie o kampaniach, ale aj informácie o nadchádzajúcich odborných konferenciách či seminároch. NKB každoročne zverejňuje aj Správu o činnosti NKB, informácie o špecifických témach ako napr. informácie o regulovaných produktoch (tieto slúžia ako administratívna pomoc žiadateľom o autorizáciu regulovaných produktov na trhu EÚ) a informácie o alternatívnych metódach testovania.

NKB má na zvýšenie informovanosti spotrebiteľov profil aj na sociálnych sieťach Facebook (od roku 2013) a Instagram (od roku 2019), kde sú zverejňované krátke informačné správy týkajúce sa bezpečnosti celého potravinového reťazca, ako napríklad informácie o tlačových správach úradu EFSA, informácie o nadchádzajúcich konferenciách z oblasti bezpečnosti potravinového reťazca, či informácie o školeniach a grantoch.

## ZÁVER

NKB, a tým aj Slovenská republika, plní úlohy vyplývajúce zo všeobecného potravinového práva EÚ vďaka úzkej spolupráci s expertmi z rôznych vedeckých a kontrolných inštitúcií. NKB uvíta spoluprácu s každým expertom, ktorý prejaví o túto spoluprácu záujem prostredníctvom mailovej adresy NKB [efsa.focalpoint@land.gov.sk](mailto:efsa.focalpoint@land.gov.sk).

## LITERATÚRA

Nariadenie (ES) č. 178/2002 Európskeho parlamentu a Rady z 28. januára 2002, ktorým sa ustanovujú všeobecné zásady a požiadavky potravinového práva, zriaďuje Európsky úrad pre bezpečnosť potravín a stanovujú postupy v záležitostiach bezpečnosti potravín v platnom znení (všeobecné potravinové právo EÚ). Dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002R0178&from=SK>

EFSA Strategy 2027 – Science, Safe Food, Sustainability. Dostupné na: <https://www.efsa.europa.eu/en/corporate-pubs/efsa-strategy-2027-science-safe-food-sustainability>

Vedecký výbor EFSA a zoznam 10 vedeckých panelov EFSA. Dostupné na: <https://www.efsa.europa.eu/en/science/scientific-committee-and-panels>

Súhrnné správy o zoonózach, alimentárnych nákazách a nákazách z vody. Dostupné na: <https://www.mpsr.sk/?navID=47&sID=111&navID2=506>

Otvorené úložisko Knowledge Junction. Dostupné na: <https://zenodo.org/communities/efsa-kj/?page=1&size=20>

Online platforma Zenodo. Dostupné na: <https://zenodo.org/>

Vedecká platforma EFSA. Dostupné na: <https://www.efsa.europa.eu/en/engage/research-platform>

Správy o činnosti NKB. Dostupné na: <https://www.mpsr.sk/nkb-efsa/spravy-o-cinnosti-nkb-efsa/47-111-748>

Informačné letáky NKB. Dostupné na: <https://www.mpsr.sk/potravinarstvo-a-obchod/letaky/47-111-1422>

Hodnotenia rizika v SR. Dostupné na: <https://www.mpsr.sk/nkb-efsa/hodnotenie-rizika/47-111-525>

Informácie o regulovaných produktoch. Dostupné na: <https://www.mpsr.sk/nkb-efsa/regulovane-produkty/47-111-1388>

Informácie o alternatívnych metódach testovania. Dostupné na: informácie o alternatívnych metódach testovania

Informácie o kampaniach úradu EFSA. Dostupné na: <https://www.mpsr.sk/potravinarstvo-a-obchod/kampane-efsa/47-111-1499>

Národný kontaktný bod EFSA v SR - webová stránka MPRV SR v sekcii OBP a V. Dostupné na: <https://www.mpsr.sk/nkb-efsa/47-111-494>

Národný kontaktný bod EFSA v SR – sociálne siete. Dostupné na: <https://www.facebook.com/NKBEFSASR>;  
<https://www.instagram.com/nkb.efsa/>

**Kontaktná adresa:** Fašiangová Katarína, Dringušová Gabriela, Lépesová Kristína, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, Odbor bezpečnosti potravín a výživy, Dobrovičova 12, 812 66 Bratislava; [efsa.focalpoint@land.gov.sk](mailto:efsa.focalpoint@land.gov.sk).

# AKTUÁLNE DISKUTOVANÉ TÉMY V OBLASTI KONTAMINANTOV V POTRAVINÁCH CURRENTLY DISCUSSED TOPICS IN THE AREA OF CONTAMINANTS IN FOOD

*Jozef Golian, Jozef Čapla*

**Abstract:** Discussions are currently underway at the level of the European Union on changes in the legislation of selected contaminants in food. In the case of acrylamide, there is a discussion on changes in comparative values and the possible setting of maximum limits in food. There is also discussion about setting maximum limits for 3-MCPD esters (3-MCPDE) and glycidyl esters (GE) in food groups other than vegetable oils, fish oils, infant and follow-on formulas and foods for young children. A discussion was also opened to establish possible maximum limits for nitrosamines in relevant foods, and the question of the availability of suitable laboratory methods for determining the content of these substances in foods is also discussed. There are also ongoing discussions about the content of mineral oil hydrocarbons (MOH) in food. The establishment of maximum limits (ML) for nickel and arsenic in relevant foods is also discussed. The maximum limits of some mycotoxins, alkaloids, polyaromatic hydrocarbons and some other contaminants are also being reviewed.

**Keywords:** legislation, contaminants, food, revision, maximum limits

## ÚVOD

Prehodnocovanie maximálnych limitov kontaminantov je súčasťou legislatívneho procesu v rámci EÚ. Snahy o zníženie tvorby akrylamidu v potravinách priniesli už určitý úspech. Tvorba akrylamidu v potravinách je spojená hlavne s Maillardovou reakciou, čo je prvá možná cesta, ktorá môže byť dôležitá pre zníženie jeho tvorby. Súčasne úprava podmienok spracovania, ako je čas a teplota procesu zahrievania, vrátane určitých úprav predhrievania, ako je namáčanie a blanširovanie, môžu ďalej znižovať tvorbu akrylamidu. Stanovenie aromatických uhl'ovodíkov z minerálnych olejov (MOAH) v potravinách nadobudlo v posledných rokoch na význame, keďže pre určité MOAH nemožno vylúčiť karcinogenitu. Toxikologický profil MOSH a MOAH sa značne líši. Toxicita MOSH je spojená s dlhodobou akumuláciou niektorých uhl'ovodíkov. MOAH s tromi až siedmimi nealkylovanými alebo jednoducho alkylovanými aromatickými kruhmi môže byť mutagénny a karcinogénny. EFSA bola požiadaná o vedecké stanovisko k rizikám pre verejné zdravie v súvislosti s prítomnosťou N-nitrozamínov v potravinách. Na základe žiadosti Európskej komisie Panel pre kontaminanty v potravinovom reťazci (panel CONTAM) poskytol vedecké stanovisko k rizikám pre ľudské zdravie, ktoré súvisia s prítomnosťou N-nitrozamínov (N-NA) v potravinách. V stanovisku sa hodnotí toxicita N-NA pre zvieratá a ľudí, odhaduje sa diétna expozícia obyvateľstva Európskej únie (EÚ) N-NA a posudzujú sa riziká pre ľudské zdravie pre obyvateľstvo EÚ v dôsledku odhadovanej diétnej expozície. 3-MCPD môže vznikáť aj v potravinách, ktoré kyslé hydrolyzáty bielkovín neobsahujú. Jedná sa o potraviny obsahujúce tuk a chlorid sodný (v prirodzenej alebo pridanej forme), ktoré boli vystavené vysokým teplotám (>170 °C) počas varenia, vyprážania alebo pečenia. V potravinách ako je chlieb alebo jemné pečivo sú za hlavné prekurzory považované fosfolipidy a glycerol. Glycerol sa tiež javí ako hlavný prekurzor v potravinách obsahujúci nízky obsah vody (<15 %). Naopak v potravinách obsahujúci vysoký obsah vody je hlavným prekurzorom lecitín.

## AKRYLAMID

Nariadenie Komisie (EÚ) 2017/2158, ktorým sa stanovujú zmiernujúce opatrenia a porovnávacie hodnoty na zníženie prítomnosti akrylamidu v potravinách, uvádza povinnosť po určitom čase preskúmať existujúce porovnávacie hodnoty pre potraviny uvedené v prílohe IV k tomuto nariadeniu.

Zároveň toto nariadenie uvádza, že by sa malo zväžiť stanovenie maximálnych limitov (ako doplnenie Nariadenie 2017/2158) akrylamidu v určitých potravinách.

Aktuálne prebieha diskusia nad zmenami porovnávacích hodnôt a možné stanovenie ML v potravinách z prílohy IV nariadenia 2017/2158:

| Potravina  | Aktuálna porovnávacía hodnota ( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) z nariadení 2017/2158 | Navrhnutá nová porovnávacía hodnota ( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) | Navrhnutý maximálny limit ( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) |
|--|--|--|--|
| Hranolčeky (na priamu spotrebu)<br>Umiestnené na trh na priamu spotrebu alebo po príprave v laboratóriu podľa inštrukcií na obale (štandardizovaná smažiacia procedúra bude stanovená).  | 500  | 500  | 850  |
| Zemiakové lupienky z čerstvých zemiakov a zo zemiakového cesta<br>Zemiakové kreky<br>Iné zemiakové výrobky zo zemiakového cesta (ako sú pochutiny (savoury snacks) na báze zemiakov – obsah vlhkosti < 5 %)  | 750  | 700  | 1000   |
| Mäkký chlieb (na báze obilnín)<br>a) Pšeničný chlieb<br>b) Mäkký chlieb, iný ako pšeničný chlieb   | 50<br>100  | 50<br>75   | 75<br>125  |
| 4. Raňajkové cereálie (okrem obilnej kaše, nepečených müsli, lisovaných vločiek)<br>4a) výrobky z otrúb a celozrnné cereálie, obalené zrná pufované v pufovacom dele<br>4b) pšeničné (vrátane pšenice špaldy), jačmenné a ražné výrobky (vrátane opekaných vločiek)* iné ako v kategórii 4 a)<br>4c) výrobky z kukurice a ryže (vrátane opekaných vločiek)* iné ako v kategórii 4 a)<br>4d) neobalené zrná pufované v pufovacom dele**<br>4e) granolu (pečené chrumkavé müsli) iné ako v kategórii 4 a) * iné ako celozrnné cereálie a/alebo iné ako otrubové cereálie. Obilnina prítomná v najväčšom množstve určuje kategóriu. ** vrátane raňajkových cereálií so zrnami pufovanými v pufovacom dele ako ingrediencie v najväčšom množstve | 300<br>300<br>150<br>150<br>—<br>—   | 300<br>250<br>150<br>450<br>125  | 500<br>350<br>250<br>600<br>200                                |
| Sušienky a oblátky<br>Krekry s výnimkou zemiakových krekov (vrátane obilných pochutín (savoury snacks))<br>Chrumkavý chlieb a sucháre<br>Medovník<br>Ostatné jemné/trvanlivé pečivo a koláče   | 350<br>400<br>350<br>800<br>—  | 300<br>300<br>300<br>700<br>200  | 500<br>500<br><b>400/500</b><br>1000<br>300                    |
| Pufované cereálne koláče<br>a) Pufované cereálne koláče iné ako b)<br>b) Pufované cereálne koláče na báze pšenice, špaldy, jačmeňa a raže  | —<br>—   | 300<br>450   | 500<br>600   |
| Pražaná káva   | 400  | 400  | 500  |

|  |      |      |      |
|--|------|------|------|
| Instantná (rozpuštná) káva   | 850  | 850  | 1000 |
| Náhradky kávy  | 500  | 450  | 600  |
| a) náhradky kávy výhradne z obilnín  | (*)  | (*)  | (*)  |
| b) náhradky kávy zo zmesi obilnín a čakanky  | 4000 | 3500 | 4500 |
| c) náhradky kávy výhradne z čakanky  |      |      |      |
| (*) Porovnávacia hodnota a hodnota maximálneho limitu, ktorá sa použije na náhradky kávy zo zmesi obilnín a čakanky, zohľadňuje relatívny podiel týchto zložiek v konečnom výrobku   |      |      |      |
| Potraviny pre malé deti, obilné príkrmy pre dojčatá a malé deti, okrem sušienok a suchárov   | 40   | 40   | 50   |
| Sušienky a sucháre pre dojčatá a malé deti predávané pre dojčatá a malé deti<br>Táto kategória zahŕňa sušienky a sucháre definované v nariadení 609/2013 a ďalšie sušienky a sucháre predávané pre dojčatá a malé deti. Spojením „Predávané pre dojčatá a malé deti“ je myslené použitie marketingových nástrojov (napríklad kreslených obrázkov, voľných hračiek, tvarov abecedy/zvierat, reklám atď.), ktoré podporujú predaj týchto výrobkov dojčatám a malým deťom | 150  | 100  | 125  |

Ďalej sa navrhujú nové porovnávacie hodnoty pre ďalšie potraviny, z ktorých niektoré sú uvedené v odporúčaní Komisie (EÚ) 2019/1888 o monitorovaní prítomnosti akrylamidu v niektorých potravinách, a iné boli určené na základe aktuálnych údajov o výskyte akrylamidu v potravinách.

| Potravina   | Porovnávacia hodnota                 | Zodpovedajúce zmierňujúce opatrenia Nariadenie 2017/2158 |
|---|--------------------------------------|--|
| Rösti   | 800 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ | Zmierňujúce opatrenia Príloha I, I + Ib                  |
| Ostatné zemiakové pokrmy (pečené alebo smažené), vrátane zemiakových krokiet) | 300 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ | Zmierňujúce opatrenia Príloha I, I + Ib                  |
| Hranolčky z koreňovej a hl'uznatej zeleniny                                   | 500 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ | Zmierňujúce opatrenia Príloha I, I + Ib                  |
| Oxidované čierne olivy  | 850 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ | Zmierňujúce opatrenia Príloha I                          |
| Ovocné lupienky/chipsy  | 250 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ | Zmierňujúce opatrenia Príloha I, I + Ia                  |
| Zeleninové lupienky iné než zemiakové a obilné lupienky                       | 700 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ | Zmierňujúce opatrenia Príloha I, I + Ia                  |
| Spracovaná cibuľa   | 700 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ | Zmierňujúce opatrenia Príloha I, I + Ia                  |
| Kakaový prášok  | 450 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ | Zmierňujúce opatrenia Príloha I, IV                      |

## GLYCIDYL ESTERY A 3-MCPD ESTERY

Diskutuje sa nad stanovením maximálnych limitov (ML) pre 3-MCPD estery (3-MCPDE) a glycidyl estery (GE) u skupín potravín iných, ako sú rastlinné oleje, rybie oleje, počiatočná dojčenská a pokračovacia výživa a výživa pre malé deti.

Aktuálny návrh ML je uvedený v nasledovnej tabuľke:

| Potravina  | Navrhovaný ML pre glycidyl estery ( $\mu\text{g.kg}^{-1}$ ) | Navrhovaný ML pre sumu 3-MCPD a 3-MCPD estery (vyjadrený ako 3-MCPD) ( $\mu\text{g.kg}^{-1}$ ) |
|--|---|--|
| Margaríny a podobné produkty   | 750   | 1250   |
| Instantné rezance  | 750   | 750  |
| Obilné príkrmy pre dojčatá a malé deti (vrátane sušienok a suchárov) – ML sa vzťahuje na potraviny v stave, ako sú umiestnené na trh | <b>25</b>   | <b>75 alebo 50</b>   |
| Potraviny pre deti (pokrmky pre dojčatá a malé deti určené na priamu spotrebu)   | <b>25</b>   | <b>50</b>  |
| Chrumkavý chlieb   | 150   | 250  |
| Sušienky, (cookies) vrátane sušienok s náplňou   | 250   | 500  |
| Krekry (obilné slané tyčinky)  | 150   | 500  |
| Jemné pečivo a koláče  | 400   | 700  |
| Majonéza/omáčky na báze rastlinného oleja  | 300   | 500  |
| Koreniace prípravky (seasoning) alebo extrakty   | 500   | 1000   |
| Doplňky stravy obsahujúce špeciálne mastné kyseliny  | 400   | 750  |
| Zemiakové /zeleninové lupienky   | 400   | 700  |
| Hranolčky  | 250   | 400  |
| Nátierky (napr čokoládové)   | 250   | 750  |
| Raňajkové cereálie   | 50  | 50   |

## NITROZAMÍNY

Ide o látky vznikajúce za určitých podmienok z dusitanov a bielkovín, resp. zo sekundárnych amínov (aminokyseliny, biogénne amíny, niektoré arómy a iné), ktoré sú prirodzenou zložkou potravín. Na základe pokusov na zvieratách sú niektoré považované za genotoxické a karcinogénne. Tieto chemické kontaminanty vznikajú v potravinách počas výroby a skladovania a pravdepodobne sa vytvárajú aj v ľudskom žalúdku. Ich výskyt bol preukázaný predovšetkým v údených mäsách, syroch, rybách, v nižších množstvách v nakladanej zelenine, pive, whisky. Európsky úrad pre bezpečnosť potravín (EFSA) vo svojom nedávnom vedeckom stanovisku uviedol, že hladina dietárnej expozície nitrozamínom predstavuje zdravotné riziko pre európskeho spotrebiteľa. Preto sa na rokovaníach pracovnej skupiny pre priemyselné a environmentálne kontaminanty v potravinách pri EK otvorila diskusia na stanovenie možných maximálnych limitov pre nitrozamíny v relevantných potravinách, ďalej sa diskutuje otázka dostupnosti vhodných laboratórnych metód na stanovenie obsahu týchto látok v potravinách a postupov dobrej praxe na predchádzanie a zníženie výskytu nitrozamínov v daných potravinách.

## UHLĽOVODÍKY MINERÁLNEHO OLEJA V POTRAVINÁCH

Na konci roka 2021 bola publikovaná správa organizácie FoodWatch týkajúca sa prieskumu obsahu uhlíkov minerálneho oleja (MOH) v potravinách. Organizácia odobrala okolo 150 vzoriek rôznych potravín v piatich krajinách EÚ. Z výsledkov je zrejmé, že približne

každá ôsma vzorka bola kontaminovaná aromatickými uhl'ovodíkmi minerálneho oleja (MOAH), čo je jedna z frakcií MOH, u ktorých v minulosti úradom EFSA nemohli byť vylúčené genotoxické a karcinogénne vlastnosti, čo vyvoláva obavy o ľudské zdravie. Testovanými potravinami boli napr. čokolády, margaríny, bujóny a ďalšie. Na úrovni EÚ zatiaľ neexistuje konečné vedecké stanovisko od úradu EFSA pre MOH (vrátane MOAH). ML pre MOH (a MOAH) neboli doteraz stanovené. V roku 2020 bola EK a ČS odsúhlasená bezpečnostná hladina 1,0 mg.kg<sup>-1</sup> pre jednotlivé relevantné frakcie MOAH v dojčenskej výžive a v potravinách pre malé deti.

Dňa 21. 04. 22 členské štáty EÚ odsúhlasili harmonizovaný prístup v tejto veci. Vo vyhlásení sa uvádzajú limitné hladiny (na úrovni limitov kvantifikácie) – pozri nižšie, pri ktorých prekročení by sa mali výrobky obsahujúce MOAH sťahovať z trhu a prípadne aj od spotrebiteľov. Na základe nejasnej interpretácie niektorých častí vyhlásenia sa ČS a EK dohodli na zmene/doplnení daných častí vyhlásenia, ktorá bola odsúhlasená na Stálom výbore dňa 19.10. 2022 (Novel Food and Toxicological Safety (europa.eu)).

Aktuálne dočasné limitné hladiny pre MOAH v potravinách

0,5 mg.kg<sup>-1</sup> pre suché potraviny s nízkym obsahom tuku/oleja ( $\leq 4$  %tuku/oleja)

1 mg.kg<sup>-1</sup> pre potraviny s vyšším obsahom tuku/oleja ( $>4$  % tuku/oleja,  $\leq 50$  % tuku/oleja)

2 mg.kg<sup>-1</sup> pre tuk a oleje alebo potraviny s  $>50$  % tuku/oleja

V septembri 2023 Európsky úrad pre bezpečnosť potravín (EFSA) publikoval aktualizované vedecké stanovisko k uhl'ovodíkom minerálneho oleja (MOH) v potravinách. V súvislosti s výsledkami tohto stanoviska sa nedávno na úrovni EÚ otvorila diskusia k možnému stanoveniu maximálnych limitov pre MOAH (frakcia MOH – Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons) v relevantných potravinách. Jedna z navrhnutých možností, ako regulovať túto frakciu v potravinách je uvedená nižšie:

Návrh ML pre MOAH v potravinách:

| 5.5     | Aromatické uhl'ovodíky z minerálnych olejov ( $\geq C_{10}$ až $\leq C_{50}$ )  | Maximálne hodnoty (mg.kg <sup>-1</sup> ) | Poznámky |
|---------|---|--|----------|
| 5.5.1   | Všetky potraviny okrem čerstvého a mrazeného ovocia a zeleniny, čerstvého a mrazeného mäsa a drobov suchozemských zvierat, čerstvých a mrazených rýb a iných plodov mora. |  |          |
| 5.5.1.1 | Výrobky s obsahom tuku $\leq 4$ % tuku/oleja  | 0,50                                     |          |
| 5.5.1.2 | Produkty s $> 4$ % a $\leq 50$ % obsahom tuku/oleja   | 1,0                                      |          |
| 5.5.1.3 | Produkty s $> 50$ % obsahom tuku/oleja  | 2,0                                      |          |

#### NIKEL V POTRAVINÁCH

Na základe aktuálneho vedeckého stanoviska úradu EFSA a diskusie EK a ČS sa diskutuje nad stanovením maximálnych limitov (ML) pre nikel v relevantných potravinách, ktoré prispievajú v rámci diétarnej expozície (najmä pre dojčatá a malé deti). Aktuálne sa zvažuje a diskutuje nasledujúci návrh ML:

| Potravina  | Navrhovaný ML ( $\mu\text{g.kg}^{-1}$ ) |
|--|---|
| Škrupinové plody iné než uvedené nižšie  | 3,5                                     |
| Jedlé gaštany, píniové orechy, vlašské orechy, para orechy ( <i>Brasil nuts</i> ) a kešu | 10                                      |
| Koreňová, hľuznatá zelenina a cibuľová zelenina  | 0,90                                    |
| Plodová zelenina   | 0,40                                    |
| Hľúbová zelenina   | 0,50                                    |
| Listová zelenina iná než čerstvé bylinky   | 0,50                                    |
| Čerstvé bylinky  | 1,2                                     |

|   |             |
|---|-------------|
| Struková zelenina iná než sójové bôby/edamame ( <i>Glycine max.</i> )   | 1,0         |
| Sójové bôby/edamame ( <i>Glycine max.</i> )   | 6,0         |
| Stopkatá a stonková zelenina  | 0,40        |
| Morské riasy iné než uvedené nižšie   | 30          |
| Morské riasy Wakame   | 40          |
| Strukoviny iné než uvedené nižšie   | 4,0         |
| Fazuľa (suchá)  | 12          |
| Slniečnicové semeno   | 8,0         |
| Arašidy   | 12          |
| Sójové bôby   | 15          |
| Obilniny iné než uvedené nižšie   | 0,50        |
| Kukurica  | 0,60        |
| <b>Ryža iná než ryža s pluchami</b>   | 0,80        |
| Ryža s pluchami   | 1,50        |
| Pseudoobilniny a proso  | 3,0         |
| <b>Ovos</b>   | <b>4,0*</b> |
| Mliečna čokoláda s < 30 % celkovej kakaovej sušiny  | 2,5         |
| Mliečna čokoláda ≥ 30 % celkovej kakaovej sušiny a (horká) čokoláda   | 7,0         |
| Kakaový prášok a kakaový prášok so zníženým obsahom tuku umiestnený na trh pre konečného spotrebiteľa alebo ako zložka sladeného kakaového prášku alebo čokolády v prášku umiestnenej na trh pre konečného spotrebiteľa (čokoláda na prípravu nápoja) | 15          |
| Počiatočná dojčenská výživa, pokračovacia dojčenská výživa a potraviny pre zvláštne liečebné účely určené pre dojčatá a malé deti a výživa pre malé deti  |             |
| – <b>uvádzaná na trh vo forme prášku a iná, než nižšie uvedené</b>  | <b>0,25</b> |
| – uvádzaná na trh vo forme prášku a vyrobená zo sójového bielkovinného izolátu ako takého alebo v zmesi s kravskými mliečnymi bielkovinami  | 0,40        |
| – uvádzaná na trh v tekutej forme   | 0,10        |
| Obilné príkrmy pre dojčatá a malé deti  | 3,0         |
| Potraviny pre malé deti (baby food) <b>iné, než ako je uvedené nižšie</b>   | 0,50        |
| Ovocné šťavy, ovocné nektáre a zeleninové šťavy vrátane ovocných štiav, ovocných nektárov a zeleninových štiav pre dojčatá a malé deti  |             |
| – ovocné šťavy, ovocné nektáre a zeleninové šťavy iné než uvedené nižšie  | 0,25        |
| – ovocné šťavy a ovocné nektáre obsahujúce šťavy a nektáre z marakuji (passion fruits) a z malého ovocia a z bobuľovitého ovocia (berries) a kokosovú vodu  | 1,0         |

\* Maximálne množstvo sa vzťahuje na ovos bez nejedlých plúch. Na výpočet maximálneho limitu pre ovos s pluchami je potrebné použiť faktor spracovania 1,5, čo vedie k ML 6,0 mg.kg<sup>-1</sup> pre ovos s pluchami.

Ďalej sa diskutuje aj návrh pre postupy vzorkovania a laboratórnej analýzy pre kontrolu hladín niklu v relevantných potravinách a návrh odporúčaní pre monitorovanie tohto prvku v ďalších potravinách (za účelom zberu ďalších dát o výskyte niklu v ďalších dôležitých potravinách).

### ARZÉN V RYBÁCH A V INÝCH MORSKÝCH PLODOCH

Aktuálne sa diskutuje stanovenie maximálnych limitov pre arzén v rybách a v ďalších morských plodoch, ktoré môžu byť významným dietárnym expozičným zdrojom anorganickej formy arzénu pre európskeho spotrebiteľa.

Aktuálny návrh ML je nasledujúci:

| 3.6 | Anorganický arzén (suma As(III) a As(V)) | Maximálne hodnoty (mg.kg <sup>-1</sup> ) | Poznámky                         |
|-----|--|--|----------------------------------|
|     |  |  | Maximálne množstvo anorganického |



|         |  |                          |   |
|---------|--|--------------------------|---|
|         |  |                          | arzénu sa vzťahuje na produkty uvedené v 3.4.1 až 3.4.8.  |
| 3.4.5   | Svalovina z nasledujúcich rýb  |                          | Maximálna úroveň platí pre mokrú hmotnosť. Ak sú ryby určené na konzumáciu celé, maximálna hodnota sa vzťahuje na celú rybu. V prípade sušených, zriedených, spracovaných a/alebo zložených potravín sa uplatňuje článok 3 ods.   |
| 3.4.5.1 | Kapor (druh patriaci do čeľade <i>Cyprinidae</i> ) Char (druh <i>Salvelinus</i> ) Treska tmavá ( <i>Pollachius virens</i> ) Treska ( <i>Gadus morhua</i> ) Treska jednoškvrnná ( <i>Melanogrammus aeglefinus</i> ) Halibut (druh <i>Hippoglossus</i> ) Makrela (druh <i>Scomber</i> ) Pstruh (druhy <i>Salmo</i> a druhy <i>Oncorhynchus</i> ) <i>brosme</i> ) | 0,020                    |   |
| 3.4.5.2 | Iné druhy ako tie, ktoré sú uvedené v bode 3.4.5.1   | 0,10                     |   |
| 3.4.5.3 | Žralok (všetky druhy)  | 0,50                     |   |
| 3.4.6   | Kôrovce  |                          | Maximálna úroveň platí pre mokrú hmotnosť. Maximálna hodnota sa vzťahuje na svalovinu z príloh a brucha, čo znamená, že hlavolam kôrovcov je vylúčený. V prípade krabov a krabom podobných kôrovcov ( <i>Brachyura</i> a <i>Anomura</i> ) sa maximálna hodnota vzťahuje na svalovinu z príloh. V prípade sušených, zriedených, spracovaných a/alebo zložených potravín sa uplatňuje článok 3 ods. |
| 3.4.6.1 | Kraby a krabom podobné kôrovce ( <i>Brachyura</i> a <i>Anomura</i> ), krevety a krevety druhov <i>Palaemon</i> , <i>Penaeus</i> a <i>Pleoticus</i> .   | 0,070                    | 3.4.6.1   |
| 3.4.6.2 | Druh <i>Crangon</i>  | 0,10                     | 3.4.6.2   |
| 3.4.6.3 | Kôrovce iné ako tie, ktoré sú uvedené v bodoch 3.4.6.1, 3.4.6.2 a 3.4.6.4  | 0,20                     | 3.4.6.3   |
| 3.4.6.4 | Skalný homár ( <i>Jasus species</i> )  | 1,50                     | 3.4.6.4   |
| 3.4.7   | Lastúrniky   |                          | Maximálna úroveň platí pre mokrú hmotnosť. V prípade <i>Pecten maximus</i> sa maximálna hladina vzťahuje len na adduktory a gonádu. V prípade sušených, zriedených, spracovaných a/alebo zložených potravín sa uplatňujú články 3 ods. 1 a 2.   |
| 3.4.7.1 | Hrebenatka   | 0,10 mg.kg <sup>-1</sup> |   |
| 3.4.7.2 | Iné lastúrniky ako lastúrniky uvedené v bodoch 3.4.7.1 a 3.4.7.3.  | 0,35 mg.kg <sup>-1</sup> |   |
| 3.4.7.3 | Mušle zelené ( <i>Perna canalicula</i> )   | 0,50 mg.kg <sup>-1</sup> |   |

|       |            |                              |   |
|-------|------------|------------------------------|---|
|       |            | 1                            |   |
| 3.4.8 | Hlavonožce | 0,050<br>mg.kg <sup>-1</sup> | Maximálna úroveň platí pre mokrú hmotnosť. Maximálna hladina sa vzťahuje na zviera bez vnútorností. V prípade sušených, zriedených, spracovaných a/alebo zložených potravín sa uplatňujú články 3 ods. 1 a 2. |
|       |            | Celkový arzén                | Maximálne množstvo sa vzťahuje na produkty uvedené v bode 3.4.9.  |
| 3.4.9 | Soľ        | 0,50                         |   |

Niektoré ďalšie témy aktuálne diskutované na pôde Európskej komisie:

- Chinolizidínové alkaloidy – diskutuje sa o stanovení odporúčaní k monitoringu obsahu týchto alkaloidov v relevantných potravinách.

- Aflatoxíny – v roku 2020 úrad EFSA publikoval nové vedecké stanovisko k aflatoxínom v potravinách, v ktorom boli zohľadnené nové dáta a nové poznatky. Boli prepočítané riziká pre rozvoj rakoviny. Najväčšia expozícia je predpokladaná z jemného pečiva obsahujúceho suché škrupinkové plody. Avšak aj napriek prepočítaniu rizík záver zostáva rovnaký – aflatoxíny predstavujú vážne riziko ohrozenia zdravia.

Diskutuje sa o znížení existujúceho ML pre mandle a výrobky z nich a rozšírení ML pre ďalšie korenie, bylinky, ochucovadlá (condiments), zmrzliny a dezerty, kakao a výrobky z neho, obilný lepok alebo v šáchore jedlom (tiger nuts). V šáchore jedlom sa aktuálne navrhuje ML 5 µg.kg<sup>-1</sup> pre aflatoxín B1 a 10 µg.kg<sup>-1</sup> pre sumu aflatoxínov alebo prípadne aj nižšie limity, 2 µg.kg<sup>-1</sup>, resp. 4 µg.kg<sup>-1</sup>.

- Kovy a jód v morských riasach – EK požiadala úrad EFSA o vypracovanie vedeckého stanoviska k dietárnej expozícii kovom a jódu v morských riasach a halofytoch v EÚ. Na základe získaných výstupov budú EK a ČS diskutovať možné stanovenie maximálnych limitov.

- PAU v praženej zelenej pšenici (tzv. freekeh) – v praženej zelenej pšenici dovážanej z tretích krajín boli zaznamenané vysoké nálezy polycyklických aromatických uhlíkovodíkov (PAU). Pri tejto komodite je preto navrhnuté zosilniť úradnú kontrolu. Zvažuje sa tiež stanovenie maximálnych limitov pre benzoapyrén a sumu štyroch príslušných PAU. Aktuálne sa navrhuje 20 µg.kg<sup>-1</sup> pre benzoapyrén a pre sumu príslušných PAU 80 µg.kg<sup>-1</sup>.

- Námeľová sklerócia a námeľové alkaloidy v obilninách a obilných výrobkoch – prebieha diskusia ohľadom dosiahnuteľnosti nižších maximálnych limitov (ML) pre námeľové skleróciá v nespracovanom žite (zníženie ML z 0,5 g.kg<sup>-1</sup> na 0,2 g.kg<sup>-1</sup>), ML pre námeľové alkaloidy v kategórii „Mlynské výrobky z jačmeňa, pšenice, špaldy a ova (s obsahom popola nižším ako 900 mg.100 g<sup>-1</sup>)“ – zníženie ML zo 100 na 50 µg.kg<sup>-1</sup>, a ML pre námeľové alkaloidy v kategórii „Mlynské výrobky z raže a žita uvádzané na trh pre konečného spotrebiteľa“ (zníženie ML z 500 na 250 µg.kg<sup>-1</sup>). Nariadenie č. 2021/1399, resp. nariadenie č. 2023/315, predpovedá účinnosť nových nižších ML od 1. júla 2024.

- THC v listoch rastliny konope na vylúhovanie – diskutuje sa o možnom stanovení ML pre delta-9-THC v konopných listoch na vylúhovanie, napr. na prípravu nápoja typu čaj.

- Postupy vzorkovania a laboratórnej analýzy ochratoxínu A v šunke a syre – ochratoxín A (OTA) je mykotoxín prirodzene produkovaný hubami rodu *Aspergillus* a *Penicillium* a vyskytuje sa ako kontaminujúca látka v mnohých potravinách, ako sú obilniny a výrobky z obilnín, kávová, víno a hroznová šťava, korenie a sladkého drierka. OTA sa tvorí počas sušenia plodín na slnku a ich skladovania. Jeho tvorbe je možné zabrániť používaním správnych postupov sušenia a skladovania. Maximálne limity OTA sú pre vybrané potraviny stanovené nariadením Komisie (EÚ) č. 2023/915 a od ich stanovenia boli niekoľkokrát

revidované. Vzhľadom na to, že boli reportované vysoké hladiny OTA aj v šunke a syre, tak sa diskutuje o zavedení cieľeného monitoringu OTA v týchto potravinách. Zároveň je však potrebné vyvinúť spoľahlivé a rutinne používané metódy vzorkovania a laboratórnej analýzy OTA v šunke a syre.

### ZÁVER

Prehodnocovanie kontaminantov v potravinách je súčasťou politiky EFSA, ktorej cieľom je zvyšovanie ochrany zdravia spotrebiteľov. Na základe nových vedeckých poznatkov prebiehajú diskusie vo vzťahu k prehodnocovaniu najvyšších prípustných množstiev vo vybraných potravinách a k hodnoteniu ich rizika. Aktuálne vedecké stanoviská sú veľmi dôležitým nástrojom pre úpravu kontaminantov, na úrovni EÚ otvorila diskusia k možnému stanoveniu maximálnych limitov pre MOAH ako aj ďalších kontaminantov.

### LITERATÚRA

- NARIADENIE KOMISIE (EÚ) 2017/2158 z 20. novembra 2017, ktorým sa stanovujú opatrenia na minimalizáciu množstiev akrylamidu a jeho referenčné hodnoty v potravinách
- Odporúčanie Komisie (EÚ) 2019/1888 zo 7. novembra 2019 o monitorovaní prítomnosti akrylamidu v určitých potravinách
- International tests of various food products for their contamination by mineral oil hydrocarbons (MOSH/MOAH) 2021.
- EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion on Mineral Oil Hydrocarbons in Food. *EFSA Journal* 2012;10(6):2704.
- German Federal Institute for Risk Assessment (BfR); Questions and answers on mineral oil components in food - Updated FAQ of the BfR of 12 December 2017. [https://www.bfr.bund.de/de/fragen\\_und\\_antworten\\_zu\\_mineraloelbestandteilen\\_in\\_lebensmittel\\_n-132213.html](https://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_mineraloelbestandteilen_in_lebensmittel_n-132213.html) (last visit: 23.11.2021)
- German Federal Institute for Risk Assessment (BfR); Recommendation XXXVI. paper, cardboard and paperboard for food contact; 01.09.2017
- COMMISSION RECOMMENDATION (EU) 2017/84 of 16 January 2017 On the monitoring of mineral oil hydrocarbons in food and in materials and articles intended to come into contact with food
- D. Buijtenhuijs, B. M: van den Ven, National Institute for Public Health and the Environment; Mineral oils in food; a review of occurrence and sources; RIVM Letter report 2019-0048; DOI 10.21945/RIVM-2019-0048

**Kontaktná adresa:** prof. Ing. Jozef Golian, Dr., Ústav potravinárstva, Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra. Email: [jozef.golian@uniag.sk](mailto:jozef.golian@uniag.sk)

## ZÁKLADNÉ PRINCÍPY KONCEPTU JEDNO ZDRAVIE BASIC PRINCIPLES OF THE ONE HEALTH CONCEPT

*Jozef Golian, Lubomír Belej*

**Abstract:** One Health is defined as the collaborative effort of multiple disciplines working locally, nationally and globally to attain optimal health for people, animals and our environment. The One Health paradigm emerged from the recognition that the wellbeing of humans, animals and ecosystems are interrelated and interdependent, and there is need for more systematic and cross-sectoral approaches to identifying and responding to global public health emergencies and other health threats arising at the human-animal ecosystem interface. The One Health concept is therefore a worldwide strategy for expanding interdisciplinary collaborations and communications in all aspects of health care for humans, animals and the environment. The synergism achieved will advance health care for the 21st century and beyond by accelerating biomedical research discoveries, enhancing public health efficacy, expeditiously expanding the scientific knowledge base, and improving medical education and clinical care. When properly implemented, it will help protect and save untold millions of human and animal lives in present and future generations.

**Keywords:** One Health, public administration, public health, public health policies, sustainability

### ÚVOD

Po celom svete zažívame rýchly pohyb jednotlivcov a produktov, rastúci dopyt pre zdroje bielkovín, ničenie biotopov, zvýšené kontakty medzi ľuďmi a zvieratami, zmena klímy a rastúca antimikrobiálna rezistencia, ktoré priamo alebo nepriamo ovplyvňujú zdravie. V roku 2008 Svetová zdravotnícka organizácia (WHO), Svetová organizácia pre zdravie zvierat (OIE) a Organizácia pre výživu a poľnohospodárstvo (FAO) spustili iniciatívu s názvom „Jeden svet, Jedno zdravie“, v ktorom výraz „Jedno zdravie“ bol konceptom navrhnutým na preukázanie neoddeliteľnosti zdravia ľudí, zdravia zvierat a životného prostredia. Okrem toho Organizácia Spojených národov nedávno zdôraznila, že medziodvetvové a multidisciplinárne opatrenia na zdravotnú starostlivosť sú rozhodujúce pre dosiahnutie cieľov Agendy 2030 pre trvalo udržateľný rozvoj.

Počas 21. storočia sa objavilo mnoho globálnych zdravotných hrozieb súvisiacich so zoonózami, novými či znovu sa objavujúcimi infekčnými ochoreniami, zmenou klímy a/alebo udržateľnosťou životného prostredia. V prístupe Jedno zdravie (One Health) sú angažované národné i medzinárodné verejno-zdravotnícke organizácie pôsobiace v oblasti humánnej medicíny, veterinárneho a poľnohospodárskeho sektora, inštitúcie zaoberajúce sa ochranou životného prostredia, klimatológiou, ekonomikou, sociológiou, psychológiou a ďalšie. Prístup je medzinárodne podporený programom Udržateľného rozvoja do roku 2030 prijatým Organizáciou Spojených národov (OSN) v roku 2015. Jeho súčasťou je Zelená dohoda Európskej komisie a Organizácie pre výživu a poľnohospodárstvo Spojených národov (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO). Pritom je podporovaný integrovaný spôsob prevencie a zmierňovania zdravotných hrozieb v ekosystéme zviera – človek – rastlina – prostredie a zdôraznená nutnosť medziodborovej spolupráce. Prístup umožňuje navrhovanie a vykonávanie programov, politík, právnych predpisov a výskumu tak, že viac sektorov komunikuje a spolupracuje na dosiahnutí lepších výsledkov pre verejné zdravie. Zamýšľané verejno-zdravotnícke intervencie by mali byť cielené presne, teda až po zvážení všetkých relevantných demografických i epidemiologických, environmentálnych, ale aj ekonomických a spoločenských charakteristík daného regiónu. Na mapovanie geograficky špecifických rizík je vhodné využívať geografické informačné systémy (GIS): na základe výstupov a zistení z týchto

systemov môžu byť vysledované ohniská šírenia choroby alebo súbor vplyvov vonkajšieho prostredia spôsobujúce ochorenie a môžu byť zvolené príslušné opatrenia na zamedzenie vplyvu alebo minimalizáciu rizika. Koncept Jedno zdravie je teda založený na myšlienke dosiahnuť lepšie výsledky v oblasti verejného zdravia na celom svete pomocou interdisciplinárnej spolupráce. Žiadna disciplína alebo sektor v oblasti verejného zdravia nemá samostatne dostatočné znalosti, zručnosti a zdroje, aby bolo zabránené vzniku alebo opätovnému výskytu zoonóz v dnešnom globalizovanom svete. Prístup by sa mal uplatňovať na všetkých úrovniach systému a tiež medzinárodne. V prípade, že je tento koncept správne nastavený a používaný, môže pomôcť chrániť životy ľudí aj zvierat a súčasne sa podieľať na rozvoji zdravého životného prostredia aj pre budúce generácie.

Ďalšie celosvetové úsilie o vytvorenie oficiálnej stratégie konceptu Jedno zdravie vynakladajú WHO, Svetová organizácia pre zdravie zvierat (World Organisation for Animal Health, WOAH), OSN a rôzne ďalšie globálne pôsobiace inštitúcie. V roku 2021 bol sformovaný Panel vysoko fundovaných odborníkov pre Jedno zdravie (OHHEP), ktorý poskytuje poradenstvo v oblasti Jedného zdravia pre organizácie WHO, WOAH, FAO a Program OSN pre životné prostredie (UN Environment Programme, UNEP). Panel formuloval definíciu konceptu Jedno zdravie a koncepčné rámce v tzv. Teórii zmeny (Theory of Change, ToC). Definícia konceptu Jedno zdravie podľa Panelu stanovuje, že sa jedná o integrovaný, zjednocujúci prístup, ktorého cieľom je udržateľne vyvažovať a optimalizovať zdravie ľudí, zvierat a ekosystémov. Uznáva zdravie ľudí, domácich i divých zvierat, rastlín a širšieho okolia (vrátane ekosystémov), ktoré sú úzko prepojené a vzájomne závislé. Prístup mobilizuje viac sektorov, disciplín a rovnako komunit na rôznych úrovniach spoločnosti, s ktorými je nutné spolupracovať, podporovať blahobyt a riešiť hrozby pre zdravie a ekosystémy.

Tabuľka 1 Manhattanské princípy

|   |   |
|---|---|
| 1 | Pomyslieť na zásadnú spojitosť medzi zdravím ľudí, domácich i voľne žijúcich zvierat a ďalej na spojitosť zdravia rastlín a prostredia a uvedomiť si, aké riziká predstavujú choroby pre ľudí, pre ich zásoby potravín a ekonomiku. Biodiverzita je zásadná pre udržanie zdravého životného prostredia a fungujúcich ekosystémov.   |
| 2 | Uvedomiť si, že rozhodnutia týkajúce sa využívania pôdy a vody majú reálne dôsledky a vplyv na zdravie ľudí, zvierat i rastlín. Zmeny v odolnosti ekosystémov i zmeny vo výskyte chorôb a i.  |
| 3 | Zahrnúť vedu o zdraví voľne žijúcich živočíchov ako základnú súčasť celosvetovej prevencie chorôb: dohľad, monitorovanie, kontroly a zmierňovanie následkov chorôb.   |
| 4 | Pripustiť si, že preventívne a liečebné programy v oblasti ľudského zdravia môžu tiež významne prispieť k úsiliu o ochranu prírody  |
| 5 | Navrhnuť adaptačné, holistické a perspektívne prístupy k prevencii, sledovaniu, monitorovaniu, kontrole a zmierňovaniu novo a znovu sa objavujúcich chorôb, ktoré sú komplexné a integrujú všetky zložité spojitosti medzi humánnou, veterinárnou a environmentálnou sférou.  |
| 6 | Hľadať príležitosti na úplnú integráciu perspektív ochrany biodiverzity prírody a potrieb človeka (vrátane tých, ktoré sa týkajú zdravia domácich zvierat) pri vývoji riešení rôznych rizík spojených s výskytom infekčných ochorení.   |
| 7 | Znížiť dopyt a lepšie regulovať medzinárodný odchyt divokej zveri na mäso, a to nielen z dôvodu ochrany týchto väčšinou už ohrozených druhov, ale aj z dôvodu zníženia rizika medzidruhového prenosu zoonóz a vzniku nových hostiteľských druhov pre určitý patogén. Náklady sú vo vzťahu k tomuto celosvetovému trhu obrovské, a to z hľadiska vplyvu na verejné zdravie, poľnohospodárske činnosti a zachovanie biodiverzity. Globálne spoločenstvo musí tento obchod považovať za reálnu hrozbu pre globálnu sociálno-ekonomickú bezpečnosť. |

|    |   |
|----|---|
| 8  | Obmedziť hromadné vybiľanie voľne žijúcich živočíchov za účelom kontroly chorôb iba na situácie, kde existuje multidisciplinárny medzinárodný vedecký konsenzus o tom, že konkrétna populácia divokej zveri predstavuje naliehavú a významnú hrozbu pre ľudské zdravie, potravinovú bezpečnosť alebo ostatné voľne žijúce zvieratá.   |
| 9  | Úmerne zvýšiť investície do globálnej infraštruktúry zaoberajúcej sa zdravím ľudí a zvierat s ohľadom na vznikajúce a znovu sa objavujúce hrozby pre ľudí aj zvieratá. Posilnenie kapacít pre globálny dohľad nad zdravím ľudí a zvierat, vrátane jasného a včasného zdieľania informácií, ktoré berie do úvahy jazykové bariéry, má napomôcť zlepšeniu koordinácie reakcií medzi vládnymi a mimovládnymi organizáciami, orgánmi a autoritami verejného zdravia a veterinárnymi zdravotníckymi inštitúciami, výrobcami vakcín či farmaceutických prípravkov aj ďalšími zúčastnenými stranami. |
| 10 | Vytvárať vzťahy a posilňovať spoluprácu medzi vládami, verejnosťou, súkromným a verejným (t.j. neziskovým) sektorom, aby spoločne čelili výzvam rizík pre globálne zdravie a zachovanie biodiverzity  |
| 11 | Poskytovať adekvátne zdroje a podporu pre globálne siete dohľadu nad zdravím u voľne žijúcich a poľnohospodárskych zvierat, ktoré zdieľajú informácie o chorobách s orgánmi dohľadu nad verejným zdravím pomocou systémov včasného varovania pred vznikom a znovobjavením sa závažných zdravotných hrozieb.   |
| 12 | Investovať do vzdelávania a informovanosti ľudí, vrátane ovplyvňovania prístupov v politike smerom k lepšiemu pochopeniu vzťahov medzi zdravím a integritou ekosystémov s ohľadom na zlepšenie zdravia ľudí, zvierat i planéty Zeme.  |

### VPLYV KLIMATICKÝCH ZMIEN

Meniaca sa klíma je zásadnou hrozbou pre ľudstvo, ekosystémy i biodiverzitu. Extrémne klimatické podmienky môžu viesť k vysídleniu populácie z určitých oblastí, ovplyvniť kvalitu a bezpečnosť vody (ako pitnej vody, tak vôd rekreačných a vôd v chovných rybníkoch či riekach), potravín, rastlinnej i živočíšnej výroby a i. Povodňami a záplavami (zaplavením) sú ohrozené ¾ kontinentov. Podľa posledného reportu Svetovej zdravotníckej organizácie o stave zdravia a klímy sa v SR vplyvom klimatickej zmeny zvyšuje intenzita a frekvencia extrémnych javov počasia, vrátane záplav a extrémneho sucha. Zníženie hladiny vody predovšetkým z nedostatku snehovej pokrývky v zime môže v budúcnosti viesť v SR k závažným problémom s nedostatkom vody. Nie je však zatiaľ jasné, či sa naopak Európa nebude ochladzovať v dôsledku možných zmien prúdenia a sily Golského prúdu v súvislosti s topením ľadovcov. Klimatická zmena významne ovplyvňuje kvalitu, bezpečnosť a dostupnosť potravín priamo svojim dopadom na poľnohospodárstvo a nepriamo vplyvom na bezpečnosť a dostupnosť vodných zdrojov, závislosťou na importovaných potravinách, ďalej urbanizáciou, migráciou a narušením chodu verejno-zdravotných systémov. Klimatická zmena môže spôsobiť nielen zmenu kvality potravín a vyšší výskyt zoonóz, ale aj nedostatok potravín a s ním súvisiaci výskyt ochorení spojených s malnutríciou alebo absenciou niektorých dôležitých vitamínov a stopových prvkov. Záplavy môžu byť zdrojom kontaminácie vody zo studní pre človeka patogénnymi mikroorganizmami a následne spôsobiť závažné infekčné ochorenia. Odborníci Medzivládneho panelu pre zmenu klímy (IPCC) nabádajú k premene fungovania ľudskej spoločnosti smerom k väčšej klimatickej odolnosti. Kľúčovú úlohu v tomto procese musí zohrávať aj ochrana biodiverzity, ochrana aj obnova ekosystémov. Bude treba účinne chrániť prírodu o rozlohe min. 30–50 % povrchu zeme.

**Znečisťovanie pôdy a vody má zásadný vplyv na kvalitu a zdravotnú bezpečnosť potravín a zdravia ľudí:** dochádza k nemu pôsobením rôznych chemických a infekčných kontaminantov. Celosvetovo najčastejším zdravotným problémom sú hnačky, ktoré spôsobia až 1,7 miliardy prípadov ochorenia u detí a sú hlavnou príčinou detskej úmrtnosti a chorobnosti vo svete. Hnačkové ochorenia vznikajú väčšinou následkom konzumácie kontaminovaných

potravín a zdrojov vody. Na celom svete nemá 780 miliónov ľudí prístup k pitnej vode a 2,5 miliardy nemá zaistené dostatočné hygienické podmienky. Znečisťovanie ovzdušia prispieva zásadným spôsobom ku klimatickej zmene a je zodpovedné za cca 7 miliónov úmrtí na svete za rok. Do atmosféry sa dostávajú predovšetkým tzv. skleníkové plyny, ďalej zlúčeniny síry, aerosóly kovov a prachové častice z rôznych zdrojov vznikajúce predovšetkým pri spaľovaní, výrobe elektriny, v spaľovacích motoroch a tiež v poľnohospodárstve pri chove hovädzieho dobytku. Imisné limity pre prachové častice platné podľa WHO sú často prekračované, lokálne aj plošne.

## INFEKČNÉ CHOROBY

Problematika infekčných ochorení patrí v rámci prevencie a zachovania zdravia medzi jednu zo základných tém. Pre adekvátnu a včasnú odozvu na aktuálne zdravotné hrozby je potrebné poznať detailne epidemiologickú situáciu ohľadom infekčných nákaz doma aj vo svete, zohľadniť mieru pohybu ľudí, zvierat a výrobkov (predovšetkým potravín), ale aj reflektovať zmeny ekosystémov či miestny politický rozvoj. Infekčné choroby spôsobujú celosvetovo 15,8 % všetkých úmrtí a 43,7 % úmrtí v rozvojových krajinách. Odhadom 60 % známych infekčných chorôb a až 75 % nových alebo novo sa objavujúcich infekčných chorôb je zoonotického pôvodu. Štúdia z roku 2001 odhalila zhruba 1 500 organizmov patogénnych pre človeka, zoonotického pôvodu bolo 868. V posledných desaťročiach došlo k výraznému nárastu výskytu zoonóz, vrátane kamylobakteriôz, západonilskej horúčky. Niektoré zoonózy sa objavili novo (napr. horúčka zika, MERS, covid-19 a i.), iné sa objavujú znovu po určitom „pokojnom“ období. Pandémia chrípky A/H1N1 a covidu-19 preukázali, že je nutné aj v situáciách akútnej hrozby a pri nedostatku času využívať princípy vedeckej práce založenej na dôkazoch, tak aby aj následné odporúčania či intervencie boli podložené najlepšími dostupnými dôkazmi. Zoonózy sa môžu prenášať mnohými rôznymi spôsobmi. Najbežnejšie známe spôsoby ich šírenia sú prostredníctvom priameho kontaktu alebo nepriamo, prostredníctvom infikovaného vektora a kontaminovanými potravinami. Potravinárske výrobky spôsobujú podľa WHO až 600 miliónov prípadov chorôb a 420 000 úmrtí ročne, najmä u detí a starších ľudí. Konzumáciou nebezpečných potravín je na celom svete každý rok stratených asi 33 miliónov rokov zdravých životov a toto číslo je pravdepodobne ešte podhodnotené. K detekcii zdroja nákazy by mal byť využívaný prístup Jedno zdravie, metódy celogenómovej sekvenácie a zisťovaciu či hypotézu - generujúcu dotazníky. Na jednotnú analýzu epidémií na nadnárodnej úrovni je potrebná koordinácia.

Klimatická zmena tiež posúva hranice výskytu rôznych vektorov prenášajúcich infekčné ochorenia, najmä komárov a kliešťov, do severnejších oblastí a vyšších nadmorských výšok. V európskom regióne v posledných desaťročiach dochádza k výskytu a šíreniu niektorých infekčných chorôb, ktoré sa už alebo ešte v tejto oblasti nevyskytovali: napríklad malária, Q horúčka, horúčka chikungunya, dengue, západonilská horúčka a i. V SR je pozorovaný vzostupný trend najmä u kliešťovej encefalitídy, lymeskej borreliózy a vyskytli sa autochtónne prípady západonilskej horúčky.

S rastúcim cestovným ruchom potom nadobúda na význame problematika importovaných nákaz. Objem medzinárodných cestujúcich na komerčných letoch s cieľovou destináciou v Európe sa v priebehu rokov neustále zvyšoval: v roku 2019, pred pandemiou covidu-19 navštívilo Európu 746 miliónov turistov. Cestovanie z oblastí s výskytom epidemických a endemických chorôb má za následok možný príchod nakazených osôb do Európy, kde môžu následne vzniknúť lokálne, komunitné, ale aj nadnárodné epidémie, pokiaľ sú splnené podmienky pre proces šírenia nákazy.

Pritom jednotlivé spoločnosti vykazujú nielen geografické, ale aj kultúrne špecifiká, ktoré sa týkajú napríklad spôsobu chovu dobytku a zvierat všeobecne, konzumácie a prípravy potravín a ich výberu, obradov pochovávaní, prístupu k očkovaní, dostupnosti bezpečnej pitnej vody,

liekov a kontroly výskytu vektorov a i. Tieto všetky okolnosti môžu mať na šírenie infekčných chorôb významný vplyv (tab. 2).

### ANTIMIKROBIÁLNA REZISTENCIA

Ďalším páľčivým problémom je postupný nárast rezistencie voči antimikrobikom. Antimikrobiálna rezistencia predstavuje v živočíšnej výrobe a tiež pre človeka vážnu hrozbu. Rezistencia však môže vznikáť aj pri rastlinách. Jedným z dôvodov je, že prírodné rezistory sú prítomné v rôznych prostrediach. Tieto rezistory môžu odovzdávať gén rezistencie doposiaľ nerezistentným patogénom, avšak mieru tejto schopnosti je nutné ďalej študovať. Nedávne štúdie uvádzajú, že infekciám spôsobeným patogénmi rezistentnými na liečivá podľahne vo svete 700 000 ľudí za rok. Je možné, že už v roku 2050 sa toto číslo zvýši na 10 miliónov. Čiastočne je nárast antimikrobiálnej rezistencie daný trvalo zvyšujúcim sa dopytom po živočíšnych bielkovinách celosvetovo. Intenzívna živočíšna výroba sa spolieha na pravidelné používanie antimikrobiálnych látok na udržanie zdravia a produktivity zvierat na farmách, pričom už teraz sa celosvetová ročná produkcia antimikrobiálnych liečiv odhaduje na 100 – 200 tisíc ton. Od roku 1940 sa vyrobila viac ako jedna miliarda ton. Odhadom sa od roku 2010 do roku 2030 celosvetová spotreba týchto látok zvýši o 67 %, zo 63 151 ( $\pm$ 1 560) ton na 105 596 ( $\pm$ 3 605) ton. Národný monitorovací systém je vhodný na sledovanie výskytu antimikrobiálnej rezistencie aj u baktérií izolovaných zo zvierat, ktorých mäso je následne určené na ľudskú spotrebu. Konkrétne je v Európskej únii (EÚ) zavedený systém monitoringu u salmonel a kampylobakterov.

#### Súčasný politický aspekt

Politika EÚ v oblasti zdravia sa zameriava na ochranu a zlepšovanie zdravia obyvateľov, zabezpečovanie rovnakého prístupu k modernej a účinnej zdravotnej starostlivosti pre všetkých a koordináciu opatrení proti všetkým závažným zdravotným hrozbám. Veľká časť činnosti EÚ v tejto oblasti spočíva v prevencii chorôb a reakcii na ne.

Tabuľka 2 Determinanty majúce zásadný vplyv na riziká vyplývajúce z výskytu šírenia infekčných chorôb v Európe v rokoch 2008 – 2013

| Skupiny determinantov                    | Príklady   |
|--|--|
| <b>Globalizácia a životné prostredie</b> |  |
| Podnebie/klíma                           | Teplota, vlhkosť, vietor a zrážky môžu mať vplyv na expozičné cesty ochorení prenášaných potravinami a vodou a na distribúciu ochorení prenášaných vektormi.   |
| Prírodné prostredie                      | Krajinná pokrývka, vegetácia, vodné cesty a zdroje, oceány, pobrežie, využitie pôdy, stanovište a biodiverzita môžu posúvať rozsah rozšírenia a počet vektorov (napr. hlodavcov, komárov, kliešťov), rovnako ako hostiteľských a rezervoárových zvierat. |
| Prostredie vytvorené človekom            | Urbanizácia, zastavané prostredie, infraštruktúra, priemysel a intenzívne poľnohospodárstvo ovplyvňujú šírenie patogénov.  |
| Cestovanie a turizmus                    | Pohyb obyvateľstva automobilom, vlakom, loďou a lietadlom umožňuje import vektorov, patogénov i infikovaných osôb a napomáha.  |
| Migrácia                                 | Migranti a žiadatelia o azyl patria medzi zraniteľnú skupinu osôb a môžu prispievať k šíreniu infekčných chorôb v krajine pôvodu, tranzitu alebo v cieľovej krajine.   |



|  |  |
|--|--|
| Svetový obchod                         | Import a export tovaru a služieb cez medzinárodné hranice môže viesť k vývozu alebo dovozu infikovaných zvierat, prenášačov ochorení alebo patogénov.  |
| <b>Socio-demografické determinanty</b> |  |
| Demografické špecifiká                 | Zloženie populácie s ohľadom na vek, príjem a vzdelanie môže byť spojené s rôznou mierou zdravotných rizík.  |
| Spoločenská nerovnosť                  | Nerovnomerné rozdelenie zdrojov v spoločnosti, vrátane štruktúry ekonomických príjmov, práv, privilégií, sociálnej moci a vzdelania môže viesť k nerovnému výskytu infekčných ochorení u znevýhodnených skupín.  |
| Zraniteľné skupiny                     | Deti, vrátane predčasne narodených, tehotné ženy, starší ľudia, muži majúci sex s mužmi alebo osoby s oslabenou imunitou sú zraniteľnejšie a vykazujú vyššiu náchylnosť k infekčným chorobám alebo horší celkový prístup k starostlivosti a zotavenie  |
| Prevenia a dôvera v inštitúcie         | Dodržiavanie očkovacích programov, liečebných režimov, správnej preskripčnej praxe i prevencie pri cestovaní stojí na dôvere verejnosti v authority a naopak nedôvera podkopáva úsilie v oblasti prevencie.  |
| Životný štýl                           | Vysoko rizikové správanie, ako je intravenózne užívanie drog alebo <b>nechránený sex s viacerými partnermi</b> , môže zvýšiť mieru expozície a následné infekcie.  |
| Pracovné determinanty                  | Chyby v postupoch prevencie a kontroly infekčných chorôb môžu najmä u špecifických rizikových skupín pracovníkov (zdravotníci, veterinári, mäsiari, farmári, upratovačky, pracovníci v lese a. i.) ohroziť ich zdravie.  |
| Terorizmus                             | Zámerné uvoľňovanie alebo šírenie biologických látok a zdravotne nebezpečných potravín môže mať za následok prepuknutie infekčných chorôb.   |
| <b>Systémy verejného zdravia</b>       |  |
| Systém zdravotnej starostlivosti       | Európska štruktúra zdravotnej starostlivosti pre poskytovanie zdravotníckych služieb, vrátane praktických lekárov, nemocníc a kliník, ovplyvňuje výskyt infekčných chorôb: zásadný je dostatočný prístup k starostlivosti, liekom, diagnostike a poistení, ale aj prevencia výskytu infekčných chorôb v zdravotníckych zariadeniach. |
| Zdravie zvierat                        | Vysoká hustota výskytu zvierat môže podporovať prenos infekčných chorôb. Infikované zvieratá v blízkosti ľudských obydli môžu zvyšovať riziká epidémií a spôsobovať výskyt nových patogénov. Veterinárne služby a opatrenia v oblasti welfare zvierat by mali byť podporované a kontrolované.  |
| Kvalita potravín a vody                | Prevenia rizík v poľnohospodárstve, pri výrobe, spracovaní, manipulácii, príprave a skladovaní potravín, v systémoch úpravy a distribúcie vody, kontrola kúpeľnej, kúpacej, závlahovej a odpadovej vody vedie k prevencii infekcií, ktoré niekedy môžu vyústiť aj do nadnárodnej epidémie.   |
| Systém surveillance                    | Systematický priebežný zber, zhromažďovanie, analýza a šírenie údajov o infekčných chorobách sú zásadné na ďalšiu prevenciu týchto ochorení.   |

Prevenencia sa dotýka mnohých oblastí, napríklad očkovania, boja proti antimikrobiálnej rezistencii, boja proti onkologickým ochoreniam a napríklad bezpečnosti potravín. Existujúcimi problémami sú: 1) zdravie vo všetkých oblastiach politiky, t.j. riešiť zdravotné problémy v širšom kontexte Jedného zdravia, 2) prevencia chorôb a podpora zdravia, kde okrem vzniku nových iniciatív je nutné zabezpečiť riadne uplatňovanie existujúcich opatrení a prípadné prepracovanie iniciatív súčasných, 3) spoločenské a demografické zmeny, predovšetkým v oblasti starnutia obyvateľstva a s ním spojená nutnosť zabezpečiť starším osobám kvalitný život, a ďalej zabezpečiť migrantom lepší prístup k zdravotníckym službám; 4) v oblasti liekov nadobudlo začiatkom roku 2022 účinnosť nové nariadenie o klinických skúškach sa zaoberá otázkou prístupu k cenovo dostupným liekom, antimikrobiálnou rezistenciou, problematikou očkovania a liekov pre deti, a 5) diskutovaná je otázka širšej implementácie elektronického zdravotníctva, pretože informačné a komunikačné technológie zreteľne prispievajú k riešeniu celého radu zdravotníckych problémov, a to aj v cezhraničnom kontexte.

V oblasti prenosných chorôb predstavuje rámec na riešenie problematiky cezhraničných hrozieb ohrozujúcich zdravie v EÚ a Európskom hospodárskom priestore nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 2022/2371, o vážnych cezhraničných zdravotných hrozbách a o zrušení rozhodnutia č. 1082/2013/EÚ, ktoré o i. kladie dôraz na pripravenosť a reakciu. Európske stredisko pre prevenciu a kontrolu chorôb (ECDC) zaviedlo systémy včasného varovania a reakcie a zabezpečilo pracovnú skupinu pre zisťovanie akútnych hrozieb pre ľudské zdravie Epidemic Intelligence, ktorá pracuje v režime 24/7 a vyhľadáva možné významné udalosti vo všetkých relevantných sieťach a systémoch. V prípade vážnych cezhraničných hrozieb má absolútne zásadný význam spolupráca EÚ s WHO. Európsky úrad pre bezpečnosť potravín (European Food Safety Authority, EFSA) potom poskytuje nezávislé poradenstvo v súvislosti s rizikami súvisiacimi s potravinami a prispieva k vysokej úrovni ochrany ľudského zdravia tým, že kontroluje zdravie a dobré životné podmienky zvierat, rastlín a stav životného prostredia. Na rýchlejšej výmene informácií súvisiacich s bezpečnosťou potravín sa podieľa Sieť medzinárodných úradov pre bezpečnosť potravín The International Food Safety Authorities Network (INFOSAN), ktorá združuje 186 vnútroštátnych úradov pre bezpečnosť potravín a prevádzkuje Systém núdzovej prevencie (Emergency Prevention System, EMPRES) pod WHO a FAO. Ďalšími európskymi agentúrami participujúcimi na zabezpečení zdravotných hrozieb sú Európska agentúra pre lieky (EMA), Európska agentúra pre životné prostredie (EEA), Európska agentúra pre chemické látky (ECHA), Európske monitorovacie centrum pre drogy a drogovú závislosť (EMCDDA). V roku 2021 vznikol Úrad pre pripravenosť a reakciu na mimoriadne situácie v oblasti zdravia (HERA).

### **Ekonomické aspekty**

Pandémia covidu-19 o i. zdôraznila striktné súvislosti medzi životným prostredím, zdravím a ekonomikou. Teda poukázala na ešte širšiu previazanosť odvetvia, než je spomínané v rámci konceptu Jedno zdravie, hoci Manhattanské princípy ekonomickú väzbu už spomínajú.

### **Komunikácia**

Hrozby zaznamenané v iných krajinách je potrebné včas zachytiť, komunikovať a vyhodnotiť ich možný dopad na vlastnú populáciu. Na komunikáciu a jednotný komunikačný „jazyk“ v zmysle oznamovaných dát (aké dáta je nutné zbierať, s kým a akými cestami ich zdieľať) je v súčasnosti kladený veľký dôraz. Prínos a forma uskutočnenia intervencie by mali byť pre všetky zúčastnené strany zrozumiteľné a prijateľné. Komunikácia rizík a ich vnímanie úzko súvisí s faktormi kultúrnymi, socioekonomickými a environmentálnymi a je ovplyvnená prístupom, znalosťami, vierou a hodnotami rizikovej populácie. Kľúčom k efektívnej komunikácii rizík je podľa WHO identifikovať všetky rizikové skupiny a porozumieť ich potrebám. Takisto sa potvrdila dôležitosť zdieľania informácií v reálnom čase a možnosť rýchleho zavádzania spoločných opatrení s ohľadom na solidaritu voči jednotlivým dotknutým subjektom. Európska

agentúra ECDC si kladie za cieľ včas identifikovať, vyhodnotiť a vhodne komunikovať súčasné a vznikajúce hrozby prenosných chorôb pomocou systémov včasného varovania.

Za naj dôveryhodnejší a naj vyhl'adávanejší zdroj informácií ľudia považujú zdravotníckych pracovníkov, hoci niektoré štúdie naznačujú, že práve oni nie vždy informujú dostatočne a korektne. Ohľadom komunikácie v súčasnosti existujú už mnohé nástroje, ktoré môžu zlepšiť kvalitu a spoľahlivosť vedeckých publikácií. V rámci ďalších edukačných možností sú pacienti často využívané a veľmi kladne hodnotené aj edukačné letáky a brožúry určené do čakárni ordinácií. Bolo by žiaduce, aby letáky obsahovali aj stručné výstupy analýzy rizík, možnosti prevencie a ďalej citácie použitej literatúry. Neoddeliteľnou súčasťou komunikačných kanálov sú médiá, sociálne siete a sociálne skupiny (rodina, kolektív a i.). Aktuálnym problémom sú dezinformačné kampane. Odborníci by mali mať schopnosť ovládať umenie komunikácie a rozoznávať medzi dobrým a zlým obsahom informácií, aspoň tak, aby sa nezamotali ako wifi v daždi.

## ZÁVER

Globálne teraz čelíme ére, kedy ľudská populácia a stupeň industrializácie neustále rastie s negatívnymi dopadmi na využívanie pôdy, ekológiu voľne žijúcich živočíchov a globálnu klímu. Okrem toho môžu geopolitické konflikty destabilizovať spoločnosti a globálne zmeny klímy môžu spustiť alebo zhoršiť negatívny vývoj takmer vo všetkých ekosystémoch. Industrializácia je zase všeobecne spojená so značným znečistením životného prostredia, zhoršením celkovej biodiverzity miznutím alebo stratou druhov a migráciou miliónov ľudí v dôsledku vojny, sociálnej a ekonomickej nestability a prírodných katastrof. Tieto rýchle globálne účinky sú v konečnom dôsledku spojené so vznikom a opätovným výskytom nespočetných infekčných i neinfekčných ochorení. Miestne praktiky chovu zvierat v kombinácii s nárastom medzinárodného obchodu a dopravy zvýšili riziko výskytu a šírenia špecifických patogénov, z ktorých niektoré majú potenciál spôsobiť pandémiu, čoho je dôkazom aj ochorenie covid-19. Význam prepojenosti ľudských a zvieracích ekosystémov pri výskyte a šírení niektorých patogénov je za súčasnej globalizácie enormný. Nedávne epidémie chorôb spôsobených zoonotickými baktériami a vírusmi, neustále sa vyskytujúce epidémie salmonelózy, kampylobakterií, vrátane ochorenia EBOLA, zika, západonilská horúčka, MERS, vtáčia chrípka a covid-19, jasne ukazujú, ako úzko ľudské päty. Iniciatíva Jedno zdravie preto vytvorilo dôležité globálne strategické úsilie zdôrazňujúce potrebu spoločného prístupu, ktorý vyžaduje medziodborovú spoluprácu a integruje tak všetky odborné znalosti na zabezpečenie udržateľného zdravia globálnej flóry a fauny vo všetkých ekosystémoch i ľudstve. Zásadným zostáva udržiavať a prehľbovať povedomie o zdraví a chorobách ľudí, domácich i voľne žijúcich zvierat a spoločným úsilím sa podieľať na kontrole rizík.

Sme v ére „jeden svet, jedno zdravie“ a musíme navrhnúť adaptívne, perspektívne a multidisciplinárne riešenie výziev, ktoré nepochybne leží pred nami.

Hygiena a epidemiológia sú primárne medicínske odbory zaoberajúce sa problematikou vzťahu prostredia a zdravia ľudí. Predstavujú základné piliere preventívnych programov v zdravotníctve, ich snahou je zníženie výskytu chorôb v populácii. Komplexný prístup však vyžaduje spoluprácu mnohých odborov.

## LITERATURA

- Becchetti L., Piscitelli P., Distante A., Miani A., Uricchio A. F. 2021. European Green Deal as social vaccine to overcome COVID-19 health economic crisis. *Lancet Reg. Health Eur.* Mar; 2:100032. doi: 10.1016/j.lanepe.2021.100032.
- Begun DR. Anthropology. The earliest hominins - is less more? *Science.* 2004 Mar 5; 303(5663):1478-80.
- Bencko V., Novák J., Suk M., Bílek R. Zdraví a prírodné podmienky (Medicína a geologie). Praha: Dolin; 2011.
- Bronzwaer S, Geervliet M, Hugas M, Url B. 2021. EFSA's expertise supports One Health policy needs. *EFSA J.* May 12; 19(5):e190501. doi: 10.2903/j.efsa.2021.e190501.
- Brown H. L., Passey J. L., Getino M, Pursley I, Basu P, Horton D. L. 2020. et al. The One Health European Joint Programme (OHEJP), 2018-2022: an exemplary One Health initiative. *J Med Microbiol.* Aug; 69(8):1037-9.

Caceres P, Awada L, Barboza P, Lopez-Gatell H, Tizzani P. 2017. The World Organisation for Animal Health and the World Health Organization: intergovernmental disease information and reporting systems and their role in early warning. *Rev Sci Tech*. Aug; 36(2):539-48.

Collaborators GDaH. Global Burden of Disease Study 2015 (GBD 2015) Results. Seattle: Institute for Health Metrics and Evaluation; 2016.

Conrad P. A, Mazet J. A, Clifford D, Scott C, Wilkes M. 2009. Evolution of a transdisciplinary. “One Medicine-One Health” approach to global health education at the University of California, Davis. *Prev Vet Med*. Dec 1; 92(4):268-74.

European Centre for Disease Prevention and Control. EU protocol for harmonised monitoring of antimicrobial resistance in human *Salmonella* and *Campylobacter* isolates. Stockholm: ECDC; 2016.

GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980 - 2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016 Oct 8; 388(10053):1459- 44.

Jones K. E., Patel N. G., Levy M. A. 2008. Storeygard A., Balk D., Gittleman J.L., et al. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*. Feb 21;451(7181):990-3.

Key F. M, Posth C, Esquivel-Gomez L. R, Hübler R, Spyrou M. A, Neumann G. U, et al. 2020. Emergence of human-adapted *Salmonella enterica* is linked to the Neolithization process. *Nat Ecol. Evol*. Mar;4(3):324-33.

Kurrer C. Veřejné zdraví. Fakta a čísla o Evropské unii. Brusel: Evropský parlament; 2022. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/cs/home>.

OHHLEP members. One Health theory of change [Internet]. Geneva: WHO; 2022. Technical document. Available from: <https://www.who.int/publications/m/item/one-health-theory-of-change>.

One Health Initiative [Internet]. Geneva: WHO; 2023. Available from: [www.onehealthinitiative.com](http://www.onehealthinitiative.com).

Podpora veřejného zdraví v Evropě. Brusel: Evropská Unie; 2020. Dostupné z: [https://europa.eu/european-union/topics/health\\_cs](https://europa.eu/european-union/topics/health_cs).

Semenza J. C., Lindgren E., Balkanyi L., Espinosa L., Almqvist M. S, Penttinen P. 2016. et al. Determinants and drivers of infectious disease threat events in Europe. *Emerg Infect Dis*. Apr; 22(4):581-9.

Serwecińska L. 2020. Antimicrobials and antibiotic-resistant bacteria: a risk to the environment and to public health. *Water. Nov*; 12(12):3313. doi: doi.org/10.3390/w12123313.

Statista Research Department. Number of international tourist arrivals worldwide 2005-2021. 2022. Available from: <https://www.statista.com/statistics/186743/international-tourist-arrivals-worldwide-by-region-since-2010/>.

Špačková M. 2021. Tvorba, implementace a evaluace doporučených postupů v rámci veřejného zdravotnictví založeného na důkazech. Disertační práce [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci; Dostupné z: <https://theses.cz/id/0jb61g/>

Špačková M., Ličeník R. 2015. Doporučené postupy v oblasti medicíny migrantů. *Zprávy CEM*.24(15):305-8.

Špačková M., Nakládalová M., Ličeník R. 2015. Medicína migrantů a uprchlíků, terminologie a doporučené postupy. *Prac. Lek*. 67(3-4):121-6.

Taylor L. H., Latham S. M., Woolhouse M. E. 2001. Risk factors for human disease emergence. *Philos Trans R Soc. Lond. B Biol. Sci*. Jul 29; 356(1411):983-9.

Tiseo K., Huber L., Gilbert M., Robinson T. P., Van Boeckel T. P. 2017. Global trends in antimicrobial use in food animals from 1980 to 2030. *Antibiotics* (Basel). 2020 Dec 17;9(12):918. doi: 10.3390/antibiotics9120918.

United Nation. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: UN DESA; 2015.

University of Toronto. Scientists find 7.2-million-year-old pre-human remains in the Balkans. *Science Daily* 2017 May 23. Available from: <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/05/170523083548.htm>.

Van Boeckel T.P. Brower C, Gilbert M., Grenfell B.T. , Levin S.A., Robinson T. P., et al. 2015 Global trends in antimicrobial use in food animals. *Proc Natl Acad Sci U S A*. May 5; 112(18):5649-54.

Villmoare B, Kimbel W.H., Seyoum C, Campisano C.J., DiMaggio E.N., Rowan J, et al. 2015. Paleoanthropology. Early Homo at 2.8 Ma from Ledi-Geraru, Afar, Ethiopia. *Science*. Mar 20; 347(6228):1352-5.

Woolhouse M. E., Gowtage-Sequeria S. 2005. Host range and emerging and reemerging pathogens. *Emerg Infect Dis*. Dec;11(12):1842-7.

World Health Organization. Diarrhoeal disease. Geneva: WHO; 2017. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>.

World Health Organization. Food safety [Internet]. Geneva: WHO; 2022. Available from: [https://www.who.int/health-topics/food-safety#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/food-safety#tab=tab_1).

World Health Organization. Health and climate change: country profile 2021: Czechia [Internet]. Geneva: WHO, UNFCCC; 2021. WHO/HEP/ECH/ CCH/21.01.13. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HEP-ECH-CCH-21.01.13>.

World Health Organization. New report calls for urgent action to avert antimicrobial resistance crisis. Geneva: WHO; 2019. Available from: <https://www.who.int/news/item/29-04-2019-new-report-calls-for-urgent-action-to-avert-antimicrobial-resistance-crisis>.

World Health Organization. Risk communication applied to food safety: handbook. Rome: FAO/WHO; 2018.  
European Centre for Disease Prevention and Control. Evidence-based methodologies for public health - How to assess the best available evidence when time is limited and there is lack of sound evidence. Stockholm: ECDC; 2011.

***Kontaktná adresa:*** prof. Ing. Jozef Golian, Dr., Ústav potravinárstva, Fakulta biotechnológie a potravinárstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra. Email: [jozef.golian@uniag.sk](mailto:jozef.golian@uniag.sk)

**SPOLUPRÁCE MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ S EFSA NA KOMUNIKAČNÍCH  
KAMPAŇÍCH PRO SPOTŘEBITELE  
COOPERATION OF THE MINISTRY OF AGRICULTURE WITH EFSA ON  
COMMUNICATION CAMPAIGNS FOR CONSUMERS**

*Ondřej Horák, Jan Kostlán*

**Abstract:** In 2023, the Ministry of Agriculture of the Czech Republic, in collaboration with European partners and in close coordination with the European Food Safety Authority (EFSA), successfully executed significant awareness campaigns aimed at promoting food safety, plant health, and the prevention of African Swine Fever. The "EU Chooses Safe Food" campaign, supported by EFSA, effectively engaged the public through media and influencers, highlighting the importance of safe and high-quality food. The #PlantHealth4Life initiative, in cooperation with EFSA, raised awareness about plant protection, while the #StopASF campaign, with EFSA's backing, focused on preventing the spread of African Swine Fever. These activities reflected a strong commitment to improving awareness and international cooperation in key areas of a healthy and sustainable environment, laying the foundation for future initiatives by the Ministry of Agriculture in the field of food safety and quality.

**Keywords:** Agriculture, Cooperation, Food Safety, Health, High-quality

### ÚVOD

V roce 2023 Ministerstvo zemědělství České republiky ve spolupráci s evropskými partnery a institucemi úspěšně zrealizovalo tři klíčové osvětové kampaně, jejichž cílem nebylo pouze informovat veřejnost, ale také podporovat bezpečnost potravin a zdraví na celoevropské úrovni. Tyto kampaně, zaměřené na různé aspekty bezpečnosti potravin a zdraví, odrážejí naše neustálé úsilí o zvyšování standardů a zlepšování povědomí v těchto klíčových oblastech.

Mezinárodní osvětová kampaň „EU si vybírá bezpečné potraviny“ (#EUChooseSafeFood) získala rozsáhlou podporu prostřednictvím partnerství s médii a influencery, překonávající očekávání více než 30 články a reportážemi, které zvýšily povědomí o hygieně potravin a prevenci potravinově přenosných nemocí.

Kampaň ke zdraví rostlin (#PlantHealth4Life), realizovaná v rámci Evropského roku zdraví rostlin, zdůraznila význam ochrany biodiverzity a udržitelného zemědělství. Dále podpořila vzdělávání a zvýšila povědomí o škůdcích a chorobách rostlin.

Kampaň k africkému moru prasat (#StopASF) aktivně zapojila myslivce, zemědělce a veterináře do prevence šíření nemoci, s důrazem na význam společných preventivních opatření a rychlého hlášení podezřelých případů. Informační materiály, jako například plakáty a brožury, byly rozdávány veřejnosti, ale také posílány a šířeny digitální formou pro zvýšení povědomí o této nemoci i její prevenci.

V roce 2023 jsme se díky těmto kampaním nejen podíleli na zvýšení informovanosti a vzdělávání veřejnosti, ale také na posílení mezinárodní spolupráce a koordinace v reakci na globální výzvy v oblasti bezpečnosti potravin.

### #EUCHOOSES SAFE FOOD

Kampaň #EUChooseSafeFood přinesla do komunikace s veřejností o bezpečnosti a kvalitě potravin novou dimenzi. Díky inovativním přístupům se podařilo oslovit občany EU a zvýšit tím jejich důvěru v potravinový řetězec. Této kampaně se v loňském roce zúčastnilo celkem 16 zemí, tj. Belgie, Bulharsko, Česko, Chorvatsko, Irsko, Itálie, Kypr, Lotyšsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko a Severní Makedonie.

Kampaň byla zahájena v reakci na rostoucí potřebu posílit důvěru veřejnosti v potravinový řetězec EU. Zaměřena byla především na občany evropských zemí ve věku od 25 do 45 let, cílila na mladé rodiče a na osoby se zájmem o bezpečnost potravin a vědu. Zabývala se různými tématy souvisejícími s potravinami a přinášela spotřebitelům praktické a srozumitelné informace, jako například rady jak číst etikety na potravinách, jak porozumět přídatným látkám nebo jak potraviny připravovat a skladovat. Důraz byl také kladen na komunikaci o práci, kterou EU vykonává v oblasti kontroly a regulace potravin. S pomocí série workshopů a mediálních kampaní jsme oslovili veřejnost a tím posilovali povědomí o důležitosti bezpečnosti potravin a nutnosti dodržovat hygienické normy.

Kampaň #EUChooseSafeFood získala rozsáhlou podporu díky partnerstvím s médii a influencery, což přineslo více než 30 článků a reportáží, které podtrhly důležitost hygieny potravin a prevence potravinově přenosných nemocí. Tato kampaň překročila očekávání a ukázala, jaký potenciál má efektivní komunikace v oblasti bezpečnosti potravin a jaký význam má pro důvěru veřejnosti v potravinový řetězec EU.

### **#PLANTHEALTH4LIFE**

V roce 2023 spojili Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA), Evropská komise a jejich partneři v členských státech EU své síly a zahájili významnou kampaň #PlantHealth4Life, která byla zaměřena na zvyšování povědomí o zdraví rostlin. Tato iniciativa zdůrazňuje zásadní význam rostlin pro život na Zemi a nezbytnost jejich ochrany před škůdci a chorobami, které jsou způsobeny klimatickými změnami a lidskou činností. V loňském roce se kampaně zúčastnilo celkem 12 zemí, jmenovitě Belgie, Černá Hora, Česko, Estonsko, Finsko, Kypr, Litva, Lotyšsko, Maďarsko, Severní Makedonie, Řecko a Slovinsko.

Kampaň #PlantHealth4Life vyzývá veřejnost k aktivní účasti na ochraně rostlin a připomíná význam mezinárodního dne zdraví rostlin. Navíc poskytuje praktické rady, jak i jednotlivci mohou přispět k ochraně rostlinného zdraví. Tato kampaň, realizovaná ve spolupráci s EFSA, EK a partnery z celé EU, má za cíl šířit povědomí o této problematice a podporovat udržitelný přístup k ochraně rostlin.

Kampaň #PlantHealth4Life reflektuje naše kolektivní úsilí a závazek k zachování zdravého životního prostředí pro současné i budoucí generace prostřednictvím ochrany zdraví rostlin. Její významnou součástí je výzva k aktivnímu zapojení veřejnosti do této snahy o zachování biodiverzity a udržitelného ekosystému.

### **#STOPASF**

Kampaň #StopASF byla zahájena s cílem řešit rostoucí hrozbu afrického moru prasat (AMP). EFSA společně s Ministerstvem zemědělství ČR v roce 2023 spojily své síly v celoevropské kampani na podporu boje proti této nebezpečné nákaze. Rozsáhlá informační kampaň se zaměřila na myslivce, zemědělce, veterináře a širokou veřejnost. Nabízela školení, informační brožury a videa, které poskytovaly užitečné informace o rozpoznání příznaků nemoci a způsobech prevence jejího šíření.

Jednalo se o již čtvrtý ročník této kampaně, která směřuje ke zvyšování povědomí veřejnosti o této nebezpečné nákaze a vyzývá odborníky k přijetí opatření potřebných pro zastavení jejího šíření. Probíhala celkem v 18 evropských zemích včetně České republiky. Tato kampaň zdůrazňuje klíčovou úlohu zemědělců, myslivců a veterinářů při detekci a prevenci AMP. Po prvním výskytu v ČR v roce 2017 následovalo úspěšné eradikační úsilí. V roce 2022 však byl AMP opět detekován, což vyžadovalo rychlá opatření k prevenci jeho dalšího šíření.

Informační materiály vytvořené pro myslivce, veterináře a zemědělce poskytují praktické rady a informace o prevenci šíření AMP. Jednotlivé plakáty podrobně popisují důležité kroky a opatření, která je třeba dodržovat, a zvýrazňují význam hlášení podezřelých

případů. Tato kampaň je klíčovým prvkem v boji proti šíření AMP mezi populacemi prasat a přispívá k osvětě a podpoře globálních snah o zastavení této nemoci.

## ZÁVĚR

Celkově lze konstatovat, že v roce 2023 Ministerstvo zemědělství České republiky ve spolupráci s Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA), Evropskou komisí a dalšími partnery v členských státech EU úspěšně zrealizovalo tři významné osvětové kampaně, které měly za cíl zvýšit povědomí o bezpečnosti potravin, zdraví rostlin a prevenci afrického moru prasat.

Kampaň "EU si vybírá bezpečné potraviny" (#EUChooseSafeFood) přinesla nový pohled na komunikaci s veřejností ohledně bezpečnosti a kvality potravin. Inovativní přístupy a spolupráce s médii a influencery umožnily oslovit miliony občanů EU a posílit jejich důvěru v potravinový řetězec EU.

Kampaň #StopASF se zaměřila na prevenci šíření afrického moru prasat, mobilizující myslivce, zemědělce a veterináře k preventivním opatřením. Tato iniciativa je klíčová v boji proti šíření této nemoci mezi populacemi prasat.

Kampaň #PlantHealth4Life, spuštěná ve spolupráci s EFSA, EK a partnery z EU, vyzvala veřejnost k aktivní účasti na ochraně rostlin a posílila povědomí o důležitosti zdraví rostlin pro život na Zemi. Tato kampaň reflektovala naše kolektivní úsilí a závazek k zachování zdravého životního prostředí pro současné i budoucí generace prostřednictvím ochrany zdraví rostlin.

Tyto kampaně nejenže zvýšily informovanost a vzdělávání veřejnosti, ale také posílily mezinárodní spolupráci a koordinaci v reakci na globální výzvy v oblasti bezpečnosti potravin, zdraví rostlin a prevence nemocí zvířat. Jsou důkazem toho, že společným úsilím a zapojením různých aktérů můžeme čelit i největším výzvám. Ministerstvo zemědělství bude i v tomto roce 2024 nadále participovat na kampaních, které se zaměřují na bezpečnost a kvalitu potravin, ochranu zdraví rostlin a prevenci nemocí zvířat.

## #EUCHOOSES SAFE FOOD





**Vyzkoušet něco nového?  
To je dobrodružství.**

**Ověřit, zda je  
to bezpečné?  
To je věda.**

**efsa**  
EVROPSKÝ ÚŘAD PRO BEZPEČNOST POTRAVIN  
Důvěryhodná věda pro  
bezpečné potraviny  
MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

**Sezónní výrobky?  
To je paráda.**

**Rady ohledně  
hygieny potravin?  
To je věda.**

**efsa**  
EVROPSKÝ ÚŘAD PRO BEZPEČNOST POTRAVIN  
Důvěryhodná věda pro  
bezpečné potraviny  
MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

**#PLANTHEALTH4LIFE**

**UDRŽUJTE PŘÍRODU  
ZDRAVOU,  
nevozte si domů rostliny**

Cestujete mimo EU? Své oblíbené rostliny si klidně vyfoťte, ale zpátky domů si je nevozte.

**#PlantHealth4Life**

**efsa**  
EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY

**UDRŽUJTE  
PŘÍRODU ZDRAVOU,  
neberte si  
rostliny domů**

#PlantHealth4Life

#STOPASF

**ZASTAVME  
AFRICKÝ  
MOR  
PRASAT**

**Zabraňte šíření**

- Čistěte svou obuv
- Dezinfikujte používané vybavení
- Zabraňte kontaktu s divokými prasaty
- Zajistěte, aby používané krmivo a zvířata pocházela z důvěryhodných zdrojů

Podezřelé případy **hlase** veterináři

[www.efsa.europa.eu/StopASF](http://www.efsa.europa.eu/StopASF) #StopASF

**Kontaktní adresa:** Ing. Ondřej Horák, Odbor bezpečnosti potravin, Ministerstvo zemědělství, Těšnov 65/17, Praha 1, Česká republika; e-mail: [ondrej.horak@mze.cz](mailto:ondrej.horak@mze.cz) Ing. Jan Kostlán, Odbor bezpečnosti potravin, Ministerstvo zemědělství, Těšnov 65/17, Praha 1, Česká republika; e-mail: [jan.kostlan@mze.cz](mailto:jan.kostlan@mze.cz)

# ROD *LACTICASEIBACILLUS*, ZDROJ PROSPEŠNÉHO KMEŇA S POSTBIOTICKÝM ÚČINKOM A VYUŽITÍM V MLIEKARENSTVE THE GENUS *LACTICASEIBACILLUS*, A SOURCE OF BENEFICIAL STRAIN WITH POSTBIOTIC EFFECT AND USE IN DAIRY

*Andrea Lauková, Emília Dvorožňáková, Miroslava Petrová, Jana Ščerbová, Monika Pogány Simonová*

**Abstract:** *Lacticaseibacillus paracasei* LPa 12/1 is beneficial strain isolated from raw goat milk. This strain species belongs in lactic-acid producing microbiota from the genus *Lacticaseibacillus*. The strain LPa 12/1 produces bacteriocin (postbiotic) substance with inhibitory activity against growth 13 out of 28 indicators tested up to now (46%). The inhibitory activity reached 100 AU/ml. The substance is thermo-stable with proteinaceous character. Besides preliminary results, it indicates promising use of LPa 12/1 strain and/or its substance possessing postbiotic effect in dairy. However, additional studies are requested.

**Keywords:** microbiota, raw goat milk, postbiotic effect

## INTRODUCTION

The production of goat milk for direct consumption and cheese processing has attracted long-term tradition in Slovakia (Lauková et al., 2021). Goat milk has multiple functions (Yami and Merkel, 2020). It is attractive to consumers as a nutraceutical drink because it is rich in beneficial components (Lauková et al., 2022). However, raw goat milk can represent also some hazard when e.g. psychotrophic or other non-requested microbiota can appear there (Kazeminia et al., 2019). However, generally, goat milk contains beneficial microbiota crucial for developing flavour, taste, texture, and technological and health-related perceptions (Lauková et al., 2023). Among beneficial bacteria, lactic acid-producing lacticaseibacilli from the genus *Lacticaseibacillus* have been detected in raw goat milk (Lauková et al., 2021, 2022). When beneficial, antimicrobial substance-producing strain has been selected among lacticaseibacilli (*Lacticaseibacillus paracasei* LP12/1), it has been studied for its postbiotic potential meaning for its bacteriocin-driven potential. Its postbiotic (bacteriocin) potential gives chance for further strain use in dairy. Bacteriocins represent proteinaceous substances with inhibitory activity against more or less related bacteria (Nes et al., 2014). Postbiotics may be defined as non-viable bacterial and/or metabolic substances produced by microbiota with biological activity in the host environment (Nataraj et al., 2020).

## MATERIAL AND METHODOLOGY

Safety of the studied strain was confirmed as previously described Lauková et al. (2023) using Balb/c mice model experiment according to the protocol of Dvorožňáková et al. (2022). LPa 12/1 strain was evaluated as safe. Its bacteriocin (postbiotic) activity was checked using the quantitative method (agar spot test) according to De Vuyst et al. (1996). Firstly, inhibitory activity of partially purified substance (precipitate) was tested against the most susceptible indicator strain *Enterococcus avium* EA5 (strain from our laboratory collection). Precipitate was prepared according to the protocol previously described by Lauková et al. (2023). Moreover, also 10 food-products-derived, vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* strains were used as indicators (kindly provided by Dr. Bírošová from Faculty of Chemical and Food Technology, Slovak University of Technology in Bratislava, Slovakia). In addition, faecal strains of *E. faecalis* (canine isolates) were tested and 5 strains of *Staphylococcus chromogenes* from cows (kindly provided by Dr. Troscianczyk from University of Life Sciences, Faculty of Veterinary Medicine in Lublin, Poland). Also *Listeria monocytogenes* LM7223 (Veterinary Institute, Olomouc, Czech Republic) was tested, meaning altogether 28 indicator strains.



The precipitate was also exposed for 1 h at 60 °C and stored at -20° C for 2 weeks to check its stability. The remaining activity was controlled against EA5 strain as formerly indicated. Moreover, precipitate was treated with the proteolytic enzymes and activity was checked again against EA5 strain.

## RESULTS AND DISCUSSION

The inhibitory activity of precipitate LPa 12/1 was found against 13 out of 28 indicator strains tested up to now (46%). The inhibitory activity reached 100 AU/ml (arbitrary units per milliliter). Using the principal indicator strain EA5, inhibitory activity measured 100 AU/ml. *L. monocytogenes* 7223 was not inhibited. When vancomycin-resistant food-derived *E. faecium* strains were inhibited (5 out of 10) by bacteriocin substance (precipitate) LPa 12/1, the inhibitory activity reached 100 AU/ml. Five strains were resistant. Using canine *E. faecalis* strains, the growth of 4 out of 11 was inhibited. Among indicators *S. chromogenes* (5), 3 strains were inhibited. In each case was evaluated inhibitory activity 100 AU/ml.

Also remaining inhibitory activity in thermo-stability or storage test reached 100 AU/ml; in case of -20 °C for 2 weeks and also at 60 °C for 1 h. The enzyme treatment test confirmed proteinaceous nature of precipitate LPa 12/1.

The species *Lacticaseibacillus paracasei* represents the most frequently detected species from the dairy environment in association with the genus *Lacticaseibacillus* (Smokvina et al. (2013). It looks, that the strain LPa 12/1 produced thermo-stable substance LPa 12/1. The precipitate inhibited the growth of Gram-positive bacteria, mostly enterococci. However, only limited amount of indicators was tested up to now. Tolinački et al. (2010) described dairy *Lacticaseibacillus paracasei* BGUB9 with antimicrobial (bacteriocin) substance UB9 with similar character as in our case. That one strain was isolated from homemade hard cheese. LPa 12/1 strain was found safe and even with sufficient colonization and stability in ewes-goat milk yoghurts (Lauková et al., 2023). In yoghurts consistency was not negatively influenced. As previously reported by Lauková et al. (2021), LPa 12/1 strain produces useful enzyme  $\beta$ -galactosidase which is important in case of lactose-intolerance. It also sufficiently tolerates gastro-intestinal condition (Lauková et al., 2023).

The study in bacteriocin (postbiotic) activity of precipitate LPa 12/1 has processed. However, it can be assessed that this postbiotic substance produced by LPa 12/1 strain has indicated its or its producer strain promising use in dairy. Of course, additional model and *in situ* studies are requested. However, Liang and Xing (2023) have indicated a perspective future of postbiotics because this diverse group of components outperform live probiotics in terms of technology, safety, and cost due to their good absorption, metabolism, and organismal distribution.

## CONCLUSION

*Lacticaseibacillus paracasei* LPa 12/1 is beneficial strain isolated from raw goat milk which produces bacteriocin (postbiotic) effective substance. This proteinaceous character substance is thermo-stable and active mostly against Gram-positive contaminants. Besides preliminary results presented, it indicates promising application of LPa 12/1 strain and/or its substance for dairy. However, next studies are requested.

## REFERENCES

- De Vuyst L., Callewaert R., Pot B. 1996. Characterization of antagonistic activity of *Lactobacillus amylovorus* DCE471 and large-scale isolation of its bacteriocin amylovorin L471. In *Systematic and Applied Microbiology*, 19, pp. 9-20.
- Dvorožnáková E., Vargová M., Hurníková Z., Lauková A., Revajová V. 2022. Modulation of lymphocyte subpopulations in the small intestine of mice treated with probiotic bacterial strains and infected with *Trichinella spiralis*. In *Journal of Applied Microbiology*, vol. 132, pp. 4430-4439.
- Kazemnia Masoud, Mahmoudi Razzagh, Ghajarbeygi Peyman, Mousavi Shaghayegh. 2019. The effect of easonal variation on the chemical and microbial quality of raw milk samples used in Qazvin, Iran. In *J. Chem.*

*Health Risk*, vol. 9, pp. 157-165.

Lauková A., Pogány Simonová, M., Tomáška M., Kološta M., Drončovský M., Dvorožňáková E. 2021. Lacticaseibacilli and lactococci from Slovak raw goat milk and their potential. In *Scientia Agriculturae Bohemica*, vol. 52, pp. 19-28.

Lauková A., Micenkova L., Grešáková E., Maďarová M., Pogány Simonová, M., Focková, V. Ščerbová J. 2022. Microbiome associated with Slovak raw goat milk, trace minerals and vitamins E content. In *International Journal of Food Science*, vol. 2022, pp.4595473, <https://doi.org/10.1155/2022/4595473>.

Lauková A., Dvorožňáková E., Vargová M., Ščerbová, J., Focková, V., Plachá, I., Pogány Simonová, M. 2023. The bacteriocin-like inhibitory substance producing *Lacticaseibacillus paracasei* LPa 12/1 from raw goat milk, a potential additive in dairy products. In *Applied Sciences*, vol. 13, 12223, <https://doi.org/10.3390/app132212223>.

Liang Bing, Xing Dongming. 2023. The current and future perspectives of postbiotics. In *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, vol. 15, pp. 1626-1643. <https://doi.org/10.1007/s12602-023-10045-x>

Nataraj B. H., Azmal Ali S., Betore P. V., Yadav H. 2020. Postbiotics-parabiotics:the new horizon in microbial biotherapy and functional food. In *Microbial Cell Factory*, vol. 19, pp. 168.

Nes I. F., Diep D. B., Moss M. O. 2014. *Enterococcal* bacteriocins and antimicrobial proteins that contribute to niche control. In *Enterococci from commensals to leading of Drug resistant Infection*, Massachusetts Eye and Ear:Boston, Maryland, USA, pp.1-34.

Smokvina T., Wels M., Polka J., Chervaux C., Brisse S., Boekhorst J., Vlieg J. E., van Hylekama T., Siezen R. J., Highlander S. K. 2013. *Lactobacillus paracasei* comparative genomics: towards species pan-genome definition and exploitation of diversity. In *PLoS ONE*, vol. 8, e68731.

Tolinački M, Kojic M., Lozo T., Teržič-Vidojevič A., Topisarovič L., Fira D. 2010. Characterization of the bacteriocin-producing strain *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* BGUB9. In *Archive of Biological Sciences Belgrade*, vol. 262, pp. 889-899.

Yami A., Merkel R. C. 2020. Compositional and technological properties of goat milk and milk products. A review. In *Concepts of Dairy and Veterinary Science*, vol. 3, pp. 295-300.

**Acknowledgments:** This work was supported by the Slovak Research and Development Agency (APVV) under the contracts no. APPV-20-0204 and APVV-17-0028. We are grateful Mrs. Dana Melišová for her skillful laboratory work. Some data regarding LPa12/1 strain have been already published in *Applied Sciences*, vol. 13, 12223, 2023, <https://doi.org/10.3390/app132212223> by the authors Lauková A., Dvorožňáková E., Vargová M., Ščerbová, J., Focková, V., Plachá, I., Pogány Simonová, M. The bacteriocin-like inhibitory substance producing *Lacticaseibacillus paracasei* LPa 12/1 from raw goat milk, a potential additive in dairy products.

**Contact address:** Lauková Andrea, MVDr. CSc., Centre of Biosciences of the Slovak Academy of Sciences, Institute of Animal Physiology (CBs SAS IAP), Šoltésovej 4-6, 040 01 Košice, Slovakia, Email:laukova@saske.sk; Dvorožňáková Emília, MVDr. PhD, Parasitological Institute of the Slovak Academy of Sciences, Hlinkova 1, Košice 040 01, Slovakia, [dvoroz@saske.sk](mailto:dvoroz@saske.sk); Petrová Miroslava, MVDr. PhD, Parasitological Institute of CBs, Hlinkova 3, 041 01 Košice, Slovakia, [vargovam@saske.sk](mailto:vargovam@saske.sk), Ščerbová Jana, MVDr., PhD, CBs SAS IAP, Šoltésovej 4-6, 040 01 Košice, Slovakia, [scerbova@saske.sk](mailto:scerbova@saske.sk); Pogány Simonová Monika, MVDr., PhD (CBs SAS, IAP Košice, Slovakia), [simonova@saske.sk](mailto:simonova@saske.sk);

# ENKAPSULOVANÝ, PROSPEŠNÝ KMEŇ *ENTEROCOCCUS DURANS*, JEHO PREŽÍVANIE A STABILITA V KOMBINOVANÝCH JOGURTOCH Z OVČIEHO-KOZIEHO MLIEKA ENCAPSULATED, BENEFICIAL STRAIN *ENTEROCOCCUS DURANS*, ITS SURVIVING AND STABILITY IN EWES-GOAT YOGHURTS

*Andrea Lauková, Eva Bino, Anna Kandričáková, Natália Zábolyová, Monika Pogány Simonová*

**Abstract:** *Enterococci*, these lactic acid bacteria (LAB) can be found in dairy products. Some of them possess beneficial properties (probiotic, postbiotic) and when approved as safe, they could be applied. The strain *Enterococcus durans* ED26E/7 was isolated from ewe's milk lump cheese. This beneficial, bacteriocin (Durancin-like) producing strain was applied in ewes-goat milk yoghurt in its encapsulated (freeze dried) form to check its stability and/or surviving there. ED26E/7 (by rifampicin marked variant to distinguish it from other enterococci) was applied in yoghurts (0.5 g, 5.11 CFU/g (log 10)). The pH value of yoghurts was not influenced. ED26E/7 sufficiently multiplied in yoghurts reaching up to 4.0 CFU/g (log 10) on day 7 from the initial value 5.11 CFU/g (log 10) with decrease of one log cycle up to day 14 (expiration of this type of yoghurt). The counts of other LAB were not negatively influenced (they were increased). After additional studies, it looks as promising candidate for practical application use.

**Keywords:** application form, beneficial strain, ewes-goat yoghurt, enrichment

**Abstrakt:** Enterokoky, tieto kyselinu mliečnu produkujúce baktérie (KMPB) sa nachádzajú aj v mliekrenských produktoch. Niektoré kmene majú prospešné vlastnosti (probiotické, postbiotické) a ak takéto kmene boli zhodnotené ako bezpečné môžu byť aplikované. Kmeň *Enterococcus durans* ED26E/7 bol izolovaný z ovčieho hrudkového syra. Tento prospešný, bakteriocín-Durancin-like) produkujúci kmeň bol aplikovaný do jogurtov z ovčieho-kozieho mlieka v jeho enkapsulovanej (lyofilizát) forme pre zistenie jeho stability a prežívania v danom prostredí. Kmeň ED26E/7 (značený rifampicínom) na odlišenie od ostatných enterokokov) bol aplikovaný do jogurtov (0.5 g, 5.11 KTJ.g<sup>-1</sup> (log 10)). Hodnota pH u jogurtov nebola ovplyvnená. Kmeň ED26E/7 sa dostatočne reprodukoval v jogurtoch až dosiahol do 4.0 KTJ.g<sup>-1</sup> (log 10) na 7. deň z počiatočnej hodnoty 5.11 KTJ.g<sup>-1</sup> (log 10) s poklesom o 1 log cyklus do 14. dňa (čo je zvyčajný dátum expirácie tohoto typu produktov). Počty ostatných KMPB neboli ovplyvnené. Ďalšie testy budú pokračovať, avšak tento kmeň sa javí ako sľubný kandidát pre aplikačné využitie.

**Kľúčové slová:** aplikačná forma, prospešný kmeň, jogurt z ovčieho-kozieho mlieka, aditívum

## INTRODUCTION

*Enterococci* belong in a community of lactic acid-producing bacteria which can be found in dairy products (Lauková et al., 2020). Those strains which could be used in dairy, need to be assessed as safe (meaning resistance genes absent, virulent factor genes absent, etc.). Regarding the previous studies, the following most frequently detected species strains in dairy were found: *Enterococcus faecium*, *E. faecalis* and *E. durans* (Teržič-Vidojevič et al., 2015).

The strain *Enterococcus durans* ED26E/7 was isolated from ewe's milk lump cheese (Lauková et al., 2012). This beneficial, safe strain produces antimicrobial substance with a broad inhibitory spectrum (bacteriocin) indicated as Durancin-like ED26E/7. Beneficial effects of strain and/or of its substance were described *in vitro* in our previous studies but also (Lauková et al., 2012, 2021) *in vivo* e.g. in broiler rabbits. There were reduced coliform counts in caecum of rabbits after ED26E/7 strain application; in addition, stimulation of non-specific immunity parameter (phagocytic activity) was noted (P<0.001; Lauková et al., 2015). Biochemical parameters in rabbits blood and quality of rabbits meat were not negatively influenced. Regarding the food, e.g. in the Great Britain was approved *E. faecium* strain K77D as starter culture for its use in fermented dairy products processing (1996).

The aim of this study was to test surviving of ED26E/7 strain in its encapsulated form in ewes-goat milk yoghurts following its application purpose.

## MATERIAL AND METHODOLOGY

*E. durans* ED26E/7 was encapsulated using the most simple form of encapsulation-freeze drying (Nataraj et al., 2020) as previously described Lauková et al. (2023). To distinguish the strain from other enterococci, it's by rifampicin marked variant was used Lauková et al. (2023).

Yoghurts were bought in the market network. Their characterization is as follows: ewes milk (75%) and 25% goat milk in volume 145 g of yoghurt. They content commercial yoghurt culture; energy 309 KJ/74 kcal, fat 4.6 g of which saturated fatty acids formed 3.6 g, carbohydrates in 4.1 g, with sugar of which reached 3.4 g, proteins 4.1 g, salt 0.07 g. The encapsulated strain in freeze drying form (0.5 g) was checked for colony count and applied in yoghurts, for both experimental yoghurts and control yoghurts. Before application also microbial background of yoghurts was checked. Then yoghurts were maintained under the fridge temperature and sampling was provided after 24 h, on 7 days, and on 14 days. Fourteen (14) days is obligatory expiration date for this type of yoghurts. The value of pH was measured by pH tester (Hanna, Instruments Inc. USA).

Yoghurts samples were diluted in Ringer solution (Merck, Darmstadt, Germany, pH 7.0) and the appropriate dilutions (100 µl) were spread onto M-Enterococcus agar enriched with rifampicin (100 µg) to evaluate ED26E/7 strain. The other enterococcal count was counted also on M-Enterococcus agar (Difco, USA). Moreover, De Man-Rogosa -Sharpe agar (Merck) was used to count lactic acid bacteria (LAB) and also M17 agar (Oxoid) to check total count of other LAB such as streptococci, lactococci, etc. The microbiota count was expressed in colony forming units (CFU) per gram/g, (log 10) in double.

## RESULTS AND DISCUSSION

In general, the pH value of yoghurts was not influenced. The initial value measured 4.70 which was almost the same (slightly higher) after 24 h (Table 1) with no change in control yoghurts on day 7 and with slight decrease in experimental sample of yoghurt (ES) (Table 1). On day 14 the pH values in both (CS and ES) reached almost the same value (3.75, 3.72); which however, was only slightly decreased from the initial value, meaning it was not negatively influenced. The initial count of ED26E/7 in encapsulated form given into ES of yoghurt was 5.11 (log 10) CFU.g<sup>-1</sup> meaning in order 1.3 x 10<sup>5</sup> CFU/ml. After 24 h, ED26E/7 count in ES reached 4.08 (log 10) CFU.g<sup>-1</sup> meaning sufficient immediate colonization of ED26E/7 strain in the product and on day 7 this count still was maintained almost at this level (Table 1). However, up to 14 days, ED26E/7 count was decreased to 2.99 (log 10) CFU.g<sup>-1</sup> meaning almost more than 1 log cycle (Table1). But still it was sufficient amount. When compare it with the total enterococcal count this was not influenced as well as counts of other LAB on MRS and/or on M17 agar (Table 1). *E. durans* ED26E/7 represents beneficial strain with β-galactosidase production, non- haemolytic, gelatinase-negative, absent of virulent factor genes (Lauková et al., 2021). It showed sufficient surviving in ewes-goat milk yoghurts without influencing of pH and other useful microbiota. As formerly mentioned it produces Durancin-like substance which in this case probably did not interact with other LAB because their counts were increased. Enterococci considered for industrial applications should be virulence factor genes and/or antibiotic gene absent (Domann et al., 2007). This fact was confirmed in case of ED26E/7 strain as formerly reported by Lauková et al. (2021). Moreover, previously also its anti-staphylococcal effect was reported. As we know, staphylococci belong to frequent contaminants in dairy industry similarly as listeriae which also were inhibited by Durancin-like substance (Lauková

et al., 2021). It could be supposed to use this strain as promising adjunct in dairy products after additional studies.

## CONCLUSION

Encapsulated beneficial strain *Enterococcus durans* ED26E/7 with bacteriocin (postbiotic) potential was applied in ewes-goat milk yoghurts to find its stability and/or surviving there with the aim of its further use in dairy. It showed sufficient surviving in ewes-goat milk yoghurts without influencing pH and other useful microbiota. It also brings in field a new approach for safety assessment in food hygiene with respect for the One health concept strategy.

## REFERENCES

- Domann E., Hain T., Ghai R., Billion A., Kuenne C., Zimmermann K., Chakraborty T. 2007. Comparative genomic analysis for the presence of potential *Enterococcal* virulence factors in the probiotic *Enterococcus faecalis* strain Symbioflor 1. In *International Journal of Medical Microbiology*, vol. 297, pp. 533-539.
- Lauková A., Stropfiová V., Szabóová R., Kmet' V., Tomáška M. 2012. Bioactive strains of *Enterococcus durans* isolated from ewes lump cheese. In *Slovak Veterinary Journal* vol. 37, pp. 277-278 (in Slovak)
- Lauková A., Chrastinová E., Kandričáková A., Ščerbová J., Plachá I., Pogány Simonová M., Čobanová K., Formelová Z., Ondruška E., Stropfiová V. 2015. Bakteriocínová substancia durancín-like ED26E/7 a jej experimentálne využitie v chove brojlerových králikov. In *Maso* vol. 5, pp. 56-59.
- Lauková A., Focková V., Pogány Simonová M. 2020. *Enterococcus mundtii* isolated from Slovak raw goat milk and its bacteriocinogenic potential. In *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, pp. 9504.
- Lauková A., Tomáška M., Kmet' V., Stropfiová V., Pogány Simonová M. 2021. Slovak local ewes milk lump cheese, a source of beneficial *Enterococcus durans* strain. In *Foods*, vol. 10, pp. 3091. <https://doi.org/10.3390/foods10123091>.
- Lauková A., Focková V., Pogány Simonová M. 2021. *Enterococcal* species associated with Slovak raw goat milk, their safety and susceptibility to lantibiotics and durancin ED26E/7. In *Processes*, vol. 9, pp. 681. <https://doi.org/10.3390/pr9040681>.
- Lauková A., Dvorožňáková E., Vargová M., Ščerbová, J., Focková, V., Plachá, I., Pogány Simonová, M. 2023. The bacteriocin-like inhibitory substance producing *Lacticaseibacillus paracasei* LPa 12/1 from raw goat milk, a potential additive in dairy products. In *Applied Sciences*, vol. 13, 12223, <https://doi.org/10.3390/app132212223>.
- Nataraj B. H., Azmal Ali S., Betore P. V., Yadav H. 2020. Postbiotics-parabiotics: the new horizon in microbial biotherapy and functional food. In *Microbial Cell Factory*, vol. 19, pp. 168.
- Teržic-Vidojevič A., Veljovič K., Begovič J., Filipič B., Popovič D., Tolinački M., Miljkovič M., Kojič M., Gojič N. 2015. Diversity and antibiotic susceptibility of autochthonous dairy enterococci isolates: are they safe candidates for autochthonous starter cultures? In *Frontiers of Microbiology* vol. 6, pp. 954.

**Acknowledgments:** This work was supported by the Slovak Research and Development Agency (APVV) under the contracts no. APVV-17-0028 and APPV-20-0204. We are grateful Mrs. Dana Melišová for her skillful laboratory work.

**Contact address:** Lauková Andrea, MVDr. CSc., Centre of Biosciences of the Slovak Academy of Sciences, Institute of Animal Physiology (CBs SAS IAP), Šoltésovej 4-6, 040 01 Košice, Slovakia, Email: [laukova@saske.sk](mailto:laukova@saske.sk); Bino Eva, MVDr. PhD, CBS SAS IAP, Košice 04001, Slovakia, [bino@saske.sk](mailto:bino@saske.sk); Kandričáková Anna, RNDr. PhD, CBs SAS, IAP, Šoltésovej 4-6, 04001 Košice, Slovakia, [kandricakova@saske.sk](mailto:kandricakova@saske.sk); Zábolyová Natália MVDr., CBs SAS IAP, Šoltésovej 4-6, 040 01 Košice, Slovakia, [kotesovska@saske.sk](mailto:kotesovska@saske.sk); Pogány Simonová Monika, MVDr., PhD (CBs SAS, IAP Košice, Slovakia), [simonova@saske.sk](mailto:simonova@saske.sk);



**Table 1** Surviving of *E. durans* ED26E/7 strain in yoghurts made from ewes-goat milk (CFU/g) log 10  
 Days of sampling, Control yoghurts, ED26E/7-yoghurts with *E. durans* ED26E/7 strain; ME+Rif, medium to

|              | pH   | ME+Rif | ME   | MRS  | M17  |
|--------------|------|--------|------|------|------|
| 0/1 Control  | 4.70 | nt     | 4.73 | 4.99 | 5.1  |
| 0/1 ED26E/7  | 4.70 | nt     | 4.73 | 4.99 | 5.1  |
| 24h/Control  | 4.89 | nt     | 4.65 | 4.70 | 4.48 |
| 24h/ED26E/7  | 4.75 | 4.08   | 4.58 | 6.1  | 5.1  |
| 7d/ Control  | 4.89 | nt     | 4.92 | 6.1  | 6.1  |
| 7d/ED26E/7   | 3.75 | 3.69   | 4.47 | 6.1  | 6.1  |
| 14d/ Control | 3.75 | nt     | 4.58 | 6.1  | 6.1  |
| 14d/ED26E/7  | 3.72 | 2.99   | 4.54 | 6.1  | 6.1  |

isolate and count rifampicin marked ED26E/7; ME-enterococci on M-Enterococcus medium, MRS-for lactic acid bacteria, De Man-Rogose-Sharpe agar, M17 for LAB, media supplied by Oxoid (USA) and Merck (Germany)

# LAKTOKOKY S POSTBIOTICKÝM ÚČINKOM, NOVÁ PERSPEKTÍVA V MLIEKARENSTVE LACTOCOCCI WITH POSTBIOTIC POTENTIAL, A NEW PERSPECTIVE IN DAIRY

*Andrea Lauková, Martin Tomáška, Maroš Drončovský, Natália Zábolyová, Monika Pogány Simonová*

**Abstract:** Lactococci are important bacterial species used in dairy industry. Each one benefit of the representative strains of the genus *Lactococcus* can increase quality of product, bio-prevention and/or their incorporation in food to be functional food. In this study, the *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* strains MK2/2, MK2/7 and MK2/8 isolated from raw goat milk have been studied to have postbiotic (bacteriocin) potential. Their concentrated bacteriocin substances inhibited growth of 142 up to 152 out of 162 indicator bacteria of various origin with inhibitory activity up to 800 AU.ml<sup>-1</sup>. These autochthonous strains with postbiotic potential represent perspective candidates for use in dairy. Additional application testing is, of course, requested using more concentrated and/or purified substances.

**Keywords:** postbiotic, dairy, autochthonous lactococci, raw goat milk

## INTRODUCTION

The species *Lactococcus lactis* is one of the most important lactic acid-producing species, representatives of which are used in dairy industry (Samaržija et al., 2001). Metabolic end products and enzymes of this species strains directly or indirectly have significant influence in determining texture and/or flavour of the final products. Moreover, some of the *Lactococcus lactis* species strains can produce antimicrobially effective substances-bacteriocins which nowadays are also grouped in the framework of postbiotics (Nataraj et al., 2020). Postbiotics are mostly defined as non-viable bacterial substances or metabolic substances produced by microorganisms with biological activity in the host niche (Nataraj et al., 2020). Bacteriocin is an effective substitute of chemical preservatives in the food industry (Todorov et al., 2017). Therefore, the aim of this study was testing of postbiotic activity of 3 selected strains *Lactococcus lactis* MK2/2, MK2/7 and MK2/8 from Slovak raw goat milk. Raw goat milk belongs in the group of healthy and/or functional food (Vaquil, 2017). Nowadays, functional food consumption has attracted increasingly among consumers. So, to use beneficial producer strains with postbiotic effect can increase demand for goat milk and products made from it. As it is also well known from our previous studies using food-derived animals, postbiotics can beneficially influence immune system, not only their microbiota optimization (Lauková et al., 2022, Pogány Simonová et al., 2022, Vargová et al., 2023).

## MATERIAL AND METHODOLOGY

Lactococci were isolated from 27 goat milk samples from the animals at farms in central Slovakia region. The standard microbiological method according to ISO (International Organization for Standardization) was used to isolate strains. Dilutions in Ringer solution (pH 7.0, Merck, Darmstadt, Germany) were spread on M17 agar (Difco). Grown and selected lactococci were identified as reported in our previous study (Lauková et al., 2023a) by sequencing method (BLASTn analysis). There the basic properties were analysed. In this study bacteriocin (postbiotic) activity of lactococci was tested against the target of Gram-positive indicator bacteria such as *Enterococcus avium* EA5 (our strain, from faeces of piglet, the most susceptible strain), vancomycin-resistant enterococci of food origin and also different staphylococcal species isolated from raw goat milk, milk products but also from faeces of different animals, altogether 162 strains. Supernatants of these 3 producer strains were

concentrated using Concentrator Plus (Eppendorf, Hamburg, Germany) to reach concentrated bacteriocin substance. Inhibitory activity was then tested using agar spot method (De Vuyst et al., 1996) on Brain heart agar (1.5 %, w/v) as well as by the use of 0.7 % BHA agar (Difco, USA). Indicator bacteria were grown overnight in incubator at 37 °C in Brain Heart broth/infusion to reach absorbance ( $A_{600}$ ) up to 0.800. Concentrates were diluted in phosphate buffer (pH 6.5) in 1:1 ratio. Inhibitory activity of bacteriocin substances produced by 3 lactococci was expressed in arbitrary unit per ml ( $AU \cdot ml^{-1}$ ). It means the highest dilution of bacteriocin which still can cause inhibition of indicator strain growth.

## RESULTS AND DISCUSSION

Isolated lactococci (MK2/2, MK2/7 and MK2/8) represent strains which are hemolysis-negative ( $\alpha$ -hemolysis), non-biofilm-forming, the taxonomy of which confirmed by sequencing analysis found the nucleotide sequence compliance of isolated strains with the type strains in GenBank. Nucleotide sequence compliance reached up to 99.82 % (Lauková et al., 2023a).

Lactococci showed high bacteriocin (postbiotic) activity. Bacteriocin substance from the strain *Lactococcus lactis* MK2/2 inhibited the growth of 142 out of 162 indicators. It means inhibitory score was almost 92 %. Enterococci were inhibited with activity up to 400  $AU \cdot ml^{-1}$ ; while among 8 % non-inhibited (resistant) indicator strains dominated staphylococci. But those inhibited staphylococci were inhibited with inhibitory activity up to 800  $AU \cdot ml^{-1}$ . Bacteriocin substance produced by MK2/7 strain inhibited the growth of 148 out of 162 indicators; summarizing, inhibited were almost 91.4 % indicators. However, among inhibited staphylococci inhibitory activity reached up to 800  $AU \cdot ml^{-1}$ . The most active was bacteriocin substance from the strain MK2/8; 152 out of 162 strains was inhibited (94%) with activity up to 800  $AU \cdot ml^{-1}$ . As formerly mentioned, lactococci are frequent bacteria and constantly effective bacteria in dairy (Todorov et al., 2017). In our case those autochthonous, postbiotic active strains are processing in yoghurts made from goat milk now. It gives us information about their status in that one niche which is important to know for their further application perspectives. Bacteriocin (postbiotic) effective substances have been studied by our team also previously with beneficial results to be as a component of functional food (e.g. yoghurts, Lauková et al., 2023b). Our innovations lie in autochthonous character of lactococci and in their postbiotic effect. Definition of postbiotic has been also innovated with increasing studies. Nowadays most familiar definition represents them as a complex mixture of healthy metabolic products or secreted components of probiotic/beneficial strains in cell-free supernatants such as enzymes, secreted proteins, short chain fatty acids, vitamins, amino acids, peptides, organic acids, etc. (Zendeboodi et al., 2020). It shows real postbiotic character and potential of substances produced by 3 lactococcal strains. And it can be concluded according to Liang and Xing (2023), postbiotics have indicated a perspective future because these diverse components outperform live probiotics in terms of technology, safety, and cost; their good absorption, metabolism, and organismal distribution involving. Of course, from basic research of view, bacteriocin substances need to be purified to know if they represent new or already known bacteriocins (regarding their amino acids sequence). Moreover, applied model experiments are requested to know their bio-preservation potential or another purpose. Our study is also innovative from that aspect that antimicrobial potential of lactococci isolated mostly from fermented cow milk was presented up to now (Akbar et al., 2019). Our producing lactococci were isolated from raw goat milk as formerly mentioned. In can be stated, postbiotic potential of beneficial strains, lactococci involving has attracted by dairy producers.

## CONCLUSION

Lactococci MK2/2, MK2/7 and MK2/8 belonging to the species *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* were isolated from raw goat milk showing postbiotic (bacteriocin) potential. Their

concentrated bacteriocin substances inhibited growth of 142 up to 152 out of 162 indicator Gram-positive bacteria (of various origin) depending on the source of strain substance. Inhibitory activity reached up to 800 AU.ml<sup>-1</sup>. Besides preliminary results, these autochthonous strains with postbiotic potential look as promising candidates to be used in dairy after next model application testing. Purification of substances is also requested.

#### REFERENCES

- Akbar Ali, Sadiq M. B., Imran A., Anwar M., Niaz M., Javed M., Muhammad S., Sami U., Zareen Gul, Said Quasim, Shaikh Ahmad, Anil Kumar Anal. 2019. *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* isolated from fermented milk products and its antimicrobial potential. In *Journal of Food*, vol. 17, pp. 214-220.
- Vuyst L., Callewaert R., Pot B. 1996. Characterization of antagonistic activity of *Lactobacillus amylovorus* DCE471 and large-scale isolation of its bacteriocin amylovorin L471. In *Systematic and Applied Microbiology*, 19, pp. 9-20.
- Lauková A., Chrastinová, E., Micenková L., Bino E., Kubašová I., Kandričáková A., Gancarčíková S., Plachá I., Holodová M., Grešáková E., Formelová Z., Pogány Simonová M. 2022. Enterocin M in interaction in broiler rabbits with autochthonous biofilm-forming *Enterococcus hirae* Kr8 strain. In *Probiotics and Antimicrobial Proteins* vol. 14, pp. 845-853.
- Lauková, A., Zábolyová, N., Pogány Simonová, M. 2023a. Postbiotické vlastnosti laktokokov izolovaných zo surového kozieho mlieka. Postbiotic properties of lactococci isolate from raw goat milk. In *Slovak Veterinary Journal, Slovenský veterinársky časopis*, akceptovaný článok-proof).
- Lauková A., Dvorožňáková E., Vargová M., Ščerbová, J., Focková, V., Plachá, I., Pogány Simonová, M. 2023b. The bacteriocin-like inhibitory substance producing *Lactocaseibacillus paracasei* LPa 12/1 from raw goat milk, a potential additive in dairy products. In *Applied Sciences*, vol. 13, 12223, <https://doi.org/10.3390/app132212223>.
- Liang Bing, Xing Dongming. 2023. The current and future perspectives of postbiotics. In *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, vol. 15, pp. 1626-1643. <https://doi.org/10.1007/s12602-023-10045-x>
- Nataraj B.H., Azmal Ali S., Betore P.V., Yadav H. 2020. Postbiotics-parabiotics: the new horizon in microbial biotherapy and functional food. In *Microbial Cell Factory*, vol. 19, pp. 168.
- Pogány Simonová M., Chrastinová E., Ščerbová J., Focková V., Plachá I., Formelová Z., Chrenková M., Lauková A. 2022. Preventive potential of dipeptide Enterocin A/P on rabbit health and its effect on growth, microbiota, and Immune response. In *Animals*, vol. 12, pp.1108. <https://doi.org/10.3390/ani12091108>
- Samaržija D., Antunac N., Havranek Lukač J. 2001. Taxonomy, physiology and growth of *Lactococcus lactis*: a review. In *Mlječarstvo* vol. 51, pp. 35-48.
- Todorov S. D., Stojanowski S., Iliev I., Moncheva P., Nero L. A., Ivanova I. V. 2017. Technology and safety assessment for lactic acid bacteria isolated from traditional Bulgarian fermented meat product „lukanka“. In *Brazilian Journal of Microbiology*, vol. 48, pp. 576-586.
- Vargová M., Revajová V., Lauková A., Hurníková Z., Dvorožňáková E. 2023. Modulatory effect of beneficial Enterococci and their enterocins on the blood phagocytosis in murine experimental trichinellosis. In *Life* vol. 13, pp. 1930. <https://doi.org/10.3390/life13091930>
- Vaquil R. R. 2017. A review on Health promoting aspects of goat milk. *Pharma Innovation* vol. 6, pp. 5-8.
- Zendeboodi F., Khorshidian N., Mortazavian A. M., da Cruz A. G. 2020. Probiotic: conceptualization from a new approach. In *Current Opinion in Food Science*. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.03.009>.

**Acknowledgments:** This work was supported by the Slovak Research and Development Agency (APVV) under the contracts no. APPV-20-0204 and APVV-17-0028. We are grateful Mrs. Dana Melišová for her skillful laboratory work. Some of results regarding bacteriocin activity have been already involved in article published/accepted in *Slovak Veterinary Journal, Slovenský veterinársky časopis*, akceptovaný článok-proof), 2023: Postbiotické vlastnosti laktokokov izolovaných zo surového kozieho mlieka. Postbiotic properties of lactococci isolated from raw goat milk. We are grateful to our colleagues from University of Veterinary Medicine and Pharmacy in Košice (Slovakia) for their help with strains confirmation by sequencing (Dr. Natália Šurín Hudáková and Dr. Marián Maďar).

**Contact address:** Lauková Andrea, MVDr. CSc., Centre of Biosciences of the Slovak Academy of Sciences, Institute of Animal Physiology, Šoltésovej 4-6, 040 01 Košice, Slovakia, Email:laukova@saske.sk; Martin Tomáška, Ing., PhD, Research Dairy Institute, s.r.o, Dlhá 95, 010 01 Žilina, [tomaska@vumza.sk](mailto:tomaska@vumza.sk); Maroš Drončocký, Ing. Research Dairy Institute, s.r.o, Dlhá 95, 010 01 Žilina, [chemia@vumza.sk](mailto:chemia@vumza.sk), Zábolyová Natália MVDr., CBs SAS IAP, Šoltésovej 4-6, 040 01 Košice, Slovakia, [kotesovska@saske.sk](mailto:kotesovska@saske.sk); Pogány Simonová Monika, MVDr., PhD (CBs SAS, IAP Košice, Slovakia), [simonova@saske.sk](mailto:simonova@saske.sk);

# HISTORIE A SOUČASNOST TEPELNÉHO OŠETŘENÍ POTRAVIN HISTORY AND PRESENT OF THERMAL FOOD PROCESSING

*Aleš Rajchl*

**Abstract:** The heat treatment of food is inextricably linked to the history of mankind and includes a diverse palette of discoveries, from the discovery of fire to the recent introduction of z and D-values. The article briefly discusses the history of thermal food processing and important milestones associated with discoveries in the field of food preservation are mentioned. Special attention is paid to Nicolas Appert, author of the first food preservation book. The contribution of the Department of Food Preservation of the University of Chemistry and Technology Prague in this area is also mentioned.

**Keywords:** history, food processing, Nicolas Appert, food preservation

## ÚVOD A HISTÓRIA

V současné době nám tepelné ošetření potravin připadá jako samozřejmost, nicméně využití tepla ke konzervaci potravin je z hlediska historie lidstva v podstatě novinkou. Kdy přesně začal člověk tepelně upravovat pokrmy přesně nevíme. V současné době soudíme, že člověk mohl používat oheň asi před 1,6 miliony let a určité indicie naznačují, že člověk mohl používat oheň k úpravě pokrmů již před milionem let. Tyto závěry vycházejí z analýz ohnišť na vhodných archeologických lokalitách (Kaplan 2012). Nicméně závěry z analýzy těchto ohnišť lze patrně úspěšně zpochybňovat a výše uvedené odhady je třeba vnímat dostatečně kriticky. Je celkem jasné, že potraviny byly kulinárně upravovány hlavně pro zvýšení jejich požitelnosti a zlepšení organoleptických vlastností. To, že by se dalo využít tepla k prodloužení trvanlivosti potravin nikoho patrně asi ani nenapadlo, a to i když vliv celé řady dalších faktorů na prodloužení trvanlivosti potravin byl jistě znám prakticky odnepaměti (např. sušení, chlazení, proslazování, prosolování aj.) (Kaloyereas 1950). Pro smysluplnou tepelnou konzervaci je totiž potřeba potravinu hermeticky uzavřít, jinak dojde k jejich opětovné kontaminaci a následné zkáze. Skutečnost, že potraviny kazí mikroorganismy, ale v dávné minulosti pochopitelně nikdo netušil. Koneckonců mikroorganismy poprvé pozoroval až vynálezce mikroskopu Antoni van Leeuwenhoek (1632 – 1723). Na druhou stranu ale znalosti o působení tepla nebyly často liché – tak například již Aristoteles doporučoval k zabránění šíření nemoci převařit vodu. Aristoteles byl ale také autorem teorie samoplození (život může vzniknout samovolně z neživé hmoty), kterou vyvrátil až v druhé polovině 18. století Lazzaro Spallanzani (1729-1799), který by také mohl být označen za pionýra v oblasti mikrobiologie. Na jeho práci navázal i Luis Pasteur (1822 – 1895), který o mnoho let později teorii samoplození definitivně vyvrátil.

Objev konzervace potravin působením tepla je nejčastěji přičítán Francouzi Nicolasu Appertovi (1749<sup>1</sup> – 1841) (Obrázek 1), který za novou metodu konzervace potravin obdržel ocenění 12 000 franků (v tehdejší době jmění). Dodnes je jedním z nejvýznamnějších ocenění pro potravinářské technology Appertova medaile (Obrázek 2), která je udělována již od roku 1942. Tuto medaili uděluje Institute of Food Technologists (IFT) a posledním laureátem této ceny byl v roce 2023 profesor Fereidoon Shahidi.

V roce 1810 Nicolas Appert vydal asi první knihu o konzervaci potravin (ve francouzském originále: *Le Livre de Tous les Ménages ou L'Art de Conserver Pendant Plusieurs Années Toutes les Substances Animales et Végétales*), která byla již o rok později přeložena i

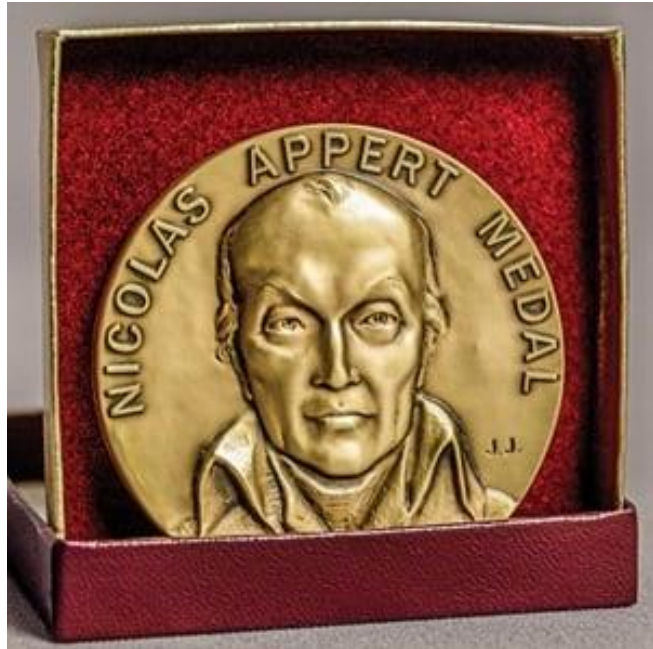
---

<sup>1</sup> Údaje o datu narození se v literatuře rozcházejí, nejčastěji je uváděn rok 1749, v různých zdrojích lze ale nalézt i roky 1750 a 1752

do angličtiny, a to pod názvem „The Art of Preserving All Kinds Of Animal And Vegetable Substances For Several Years“ (Featherstone 2012).



**Obrázek 1** Nicolas Appert  
Zdroj: Britannica Image Quest



**Obrázek 2** Appertova medaile  
Zdroj: Coupland, 2021

I když byl Appertův objev do značné míry empirický, tak jím uváděný postup pasterace se do dnešních dnů v podstatě nezměnil:

- 1) Vložte potravinu do lahve
- 2) Tyto lahve pečlivě zazátkujte
- 3) Vařte lahve ve vodě po různou dobu v závislosti na potravíně
- 4) Vyjměte lahve a vychladte

Je zřejmé, že bez znalosti potravinářské mikrobiologie nelze výše uvedeným empirickým postupem zajistit 100% bezpečnost produktů. Konzervy se tak čas od času zkazily a nebylo zřejmé, proč se tak stalo. Až budoucnost ukázala, že některé mikroorganismy mohou vytvořit tepelně odolné spory, které přečkají pasteraci a následně vyklíčí, mohou znehodnotit produkt a dokonce jej učinit zdravotně závadný (např. botulotoxin). V roce 1895 konzervář William Lyman Underwood oslovil MIT (Massachusetts Institute of Technology) s prosbou o pomoc a následně spolu se Samuelem Prescottem položili základ moderní konzervace potravin. Mezi jejich nejvýznamnější závěry patří:

- Kažení potravin způsobují mikroorganismy
- Určité druhy potravin musí být pro zajištění jejich sterility zahřívány nad 100 °C
- Bezpečnost výrobku je možno ověřit termostatovou zkouškou
- Důležitým výrobním krokem je chlazení konzerv ihned po výrobě.

Řešení, jak zabránit znehodnocení potravin klíčovými spory, vymyslel John Tyndall (1820 – 1893), které spočívá v opakovaném záhřevu potraviny po vyklíčení spor (autokláv byl sice znám od dob Papina, nicméně pro konzervaci našel uplatnění až o mnoho let později). V roce 1913 byla v USA založena Národní konzervářská asociace v čele s předním teoretikem konzervace potravin Dr. A. W. Bigelowem (mezi dalšími významnými vědci tohoto

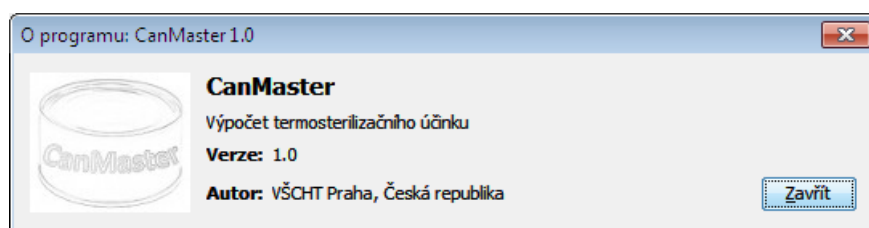
ústavu, kteří zásadním způsobem ovlivnili přístup k tepelnému ošetření potravin, lze zmínit například C. R. Stumba a C. O. Balla). Mezi nejvýznamnější výsledky tohoto pracoviště patří:

- 1914: Příručka A. W. Bittinga: Some Safety measures in Canning Factories
- 1917: Použití termočlásku ke kontinuálnímu měření teplot uvnitř konzervy fazolí
- 1920: Zjištění, že spory jsou deaktivovány rychleji s použitím vyšší teploty
- 1921: Zjištění, že „křivka přežití mikroorganismů“ při tepelném ošetření je logaritmická
- 1921: Objev vlivu pH na tepelné ošetření
- 1922: 12D koncept pro spory bakterie *Clostridium botulinum*
- 1923 – 1927: Zavedení výpočtu termosterilizačních režimů
- 1948: Nový přístup k výpočtu inaktivačního účinku,  $z = 10$ ,  $F_0 = 2,78$  (z této doby také pochází referenční teplota 121,1 °C/ 250 °F).

### SOUČASNOST TEPELNÉHO OŠETŘENÍ POTRAVIN

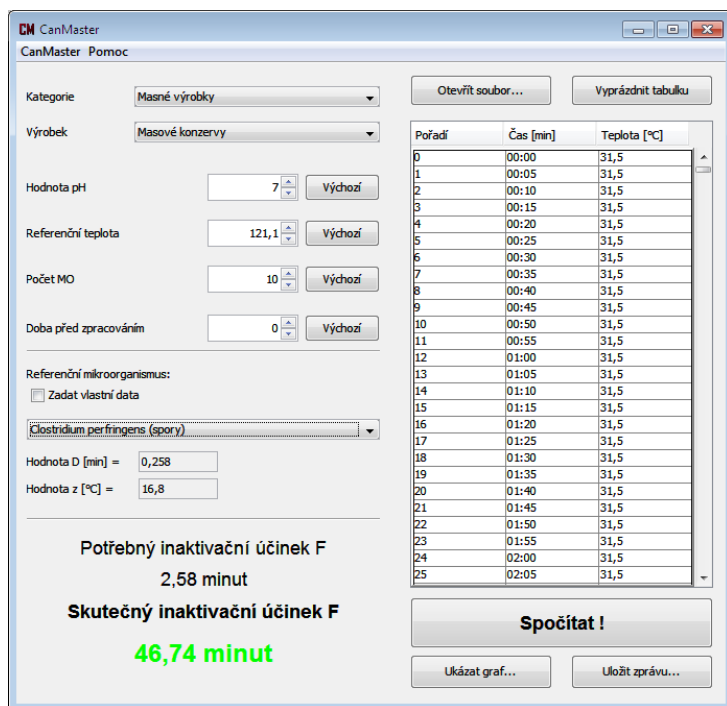
V současné době je využitím zvýšení teploty jedním z pilířů konzervace potravin. Tepelné ošetření nám umožňuje vyrábět produkty s dlouhou dobou trvanlivosti a bez tepelného ošetření si dnes celou řadu produktů nedokážeme ani představit. Navíc tepelné ošetření je součástí výroby, kdy během zpracování nedochází jen k eliminaci přítomných mikroorganismů ale i změně textury apod. Koncept naplnit do vhodného obalu a tepelně ošetřit je do určité míry nahrazován horkým rozlívem či aseptickým plněním, které sice mají značné nároky na hygienu výroby i strojní zařízení, ale umožňují šetrnější tepelné ošetření celé řady produktů. Klíčem k správnému nastavení termosterilizačního zákroku je jeho optimalizace. Je tedy třeba mít přehled o průběhu teplot v autoklávu, nejhůře prohřívaném místě konzervy apod. I když byly v posledních desetiletích vyvinuty i nové způsoby konzervace potravin, jako je využití vysokého hydrostatického tlaku, tak tepelné ošetření stále patří mezi klíčové konzervační metody.

Mezi pracoviště specializovaná na problematiku tepelného ošetření patří Ústav konzervace potravin VŠCHT Praha, který poskytuje v této oblasti odbornou podporu potravinářským podnikům. Klíčovou osobností českého konzervářství byl zakladatel tohoto ústavu prof. Vladimír Kyzlink (1915-2008), autor proslulé učebnice *Základy konzervace potravin* (Kyzlink 1980). Pro optimalizaci tepelného ošetření byl vyvinut software, který umožňuje uživatelsky přívětivé vyhodnocení naměřených dat. Ukázka tohoto software je uvedena na obrázku 3 a 4.



**Obrázek 3** Okno „O programu“ software CanMaster





**Obrázek 3** Ukázka základního okna software CanMaster.

#### LITERATURA

- Coupland, J. 2021. When Science Follow Technology, In *Food Technology magazine*. Dostupné na: <https://www.ift.org/news-and-publications/digital-exclusives/when-science-follows-technology>
- Featherstone, S. 2012. A review of development in and challenges of thermal processing over the past 200 years – A tribute to Nicolas Appert, In *Food Research International*, vol. 47, no. 2, pp. 156 –160. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.04.034>
- Franc, M. 2015. Vladimír Kyzlink, In *Akademický bulletin*, Dostupné na: <http://abicko.avcr.cz/2015/04/10/index.html>
- Hugo, W. B. 1995. A Brief History of Heat, Chemical and Radiation Preservation and Disinfection, In *International Biodeterioration & Biodegradation*, vol. 36, no. 3-4, pp. 197 – 217. Dostupné na: [https://doi.org/10.1016/0964-8305\(95\)00055-0](https://doi.org/10.1016/0964-8305(95)00055-0).
- Kaloyereas, S. A. 1950. On the History of Food Preservation, In *The Scientific Monthly*, vol. 71, no. 6, pp. 422-424. Dostupné na: <https://www.jstor.org/stable/20208>
- Kaplan, M. 2012. Million-year-old ash hints at origins of cooking. In *Nature*. Dostupné na: <https://www.nature.com/articles/nature.2012.10372>
- Kyzlink, V.: *Základy konzervace potravin*, SNTL, 1980, ISBN: 0481580.

**Kontaktní adresa:** doc. Ing. Aleš Rajchl, Ph.D., Ústav konzervace potravin, Fakulta potravinářské a biochemické technologie, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Technická 5, 166 28 Praha 6 – Dejvice, ales.rajchl@vscht.cz



**BKB24AKTIVITY STÁTNÍ VETERINÁRNÍ SPRÁVY ČESKÉ  
REPUBLIKY NA ÚSEKU BEZPEČNOSTI POTRAVIN  
V ROCE 2023**

**ACTIVITIES OF THE STATE VETERINARY ADMINISTRATION  
OF THE CZECH REPUBLIC IN THE FIELD OF FOOD SAFETY IN  
THE YEAR 2023**

*Zbyněk Semerád, Veronika Vlasáková*

**Abstract:** The article provides an overview of the results of systematic control activities of the State Veterinary Administration in the area of food hygiene and food safety in the year 2023. Comments on impact of animal diseases on animal products and describes animal welfare controls at the slaughterhouses and controls aimed at inspecting poultry meat, poultry meat products and eggs originating in third countries.

**Keywords:** food safety, control, slaughter, residues, animal diseases, animal welfare

### **ÚVOD**

Činnost Státní veterinární správy (SVS) na úseku zdraví a pohody hospodářských zvířat a řešení případných problémů spojených s bezpečností a kvalitou potravin byla v roce 2023 poznamenána zejména nákazami zvířat – aviární influencí u drůbeže a africkým morem prasat (AMP) u populace divokých prasat. Bylo potvrzeno celkem 23 ohnisek vysoce patogenní ptačí chřipky (HPAI). Většina ohnisek se objevila v malochovech drůbeže (celkem 17). V komerčních chovech drůbeže bylo zjištěno celkem šest ohnisek. V průběhu ledna 2023 probíhala likvidace historicky největšího ohniska ptačí chřipky ve velkochovu nosnic v Brodu nad Tichou v Plzeňském kraji, v němž bylo ve třech halách chováno 750 000 nosnic. Poté, co byl začátkem prosince 2022 po více než čtyřech letech v Česku poblíž hranic s Polskem na Frýdlantsku, potvrzen výskyt afrického moru prasat u prasete divokého, provázela celý loňský rok opatření uplatňovaná především v Libereckém kraji. Celkem bylo loni v ČR potvrzeno 56 případů AMP v populaci divočáků. V roce 2023 udržela ČR nákazové statusy, které pravidelně uděluje EK nebo WOHAI u celé řady nákaz. Velká pozornost byla v roce 2023 věnována i ochraně zvířat při porážení a kontrolám potravin ze třetích zemí. Mírně se zvýšil počet kontrol v oblasti hygieny potravin živočišného původu, přibylo také odbavených zásilek veterinárního zboží do třetích zemí.

### **KONTROLA BEZPEČNOSTI POTRAVIN ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU**

Na úseku veterinární hygieny a ochrany veřejného zdraví bylo v roce 2023 provedeno 40 743 kontrol, což je zhruba o 500 více než v roce 2022. Spektrum závad bylo v loňském roce velmi podobné jako v předchozích letech. Nejčastěji byly zjišťovány přestupky ve správné výrobní a hygienické praxi (22 %), označení výrobků (16 %), při manipulaci s produkty (16 %), vedení dokumentace (10 %), čištění a sanitaci (9 %) a sledovatelnosti (9 %). Téměř srovnatelný byl počet kontrol s celníky a policií při přepravě potravin (celkem 33 společných kontrol), nicméně oproti předpandemickým letům je méně než poloviční. Počet kontrol v místech určení potravin živočišného původu z jiného členského státu EU byl cca o 11 % nižší než v roce 2022 (celkem 4 626 provedených kontrol).

Zásadní rolí SVS je zajištění stálého dozoru na jatkách a tím zdravotní nezávadnosti masa a dalších živočišných produktů na domácím trhu. Na jatkách a ve zvěřinových závodech dozorovalo v loňském roce více než 400 veterinárních lékařů a techniků. Celkové porážky hlavních kategorií zvířat na českých jatkách loni meziročně mírně klesly na necelých 118 milionů kusů. Skotu bylo na jatkách veterinárně vyšetřeno 243 712 ks (o 1,4 % více než v

předchozím roce). Prasat bylo na jatkách veterinárně vyšetřeno 2 191 576 ks (o 4 % méně než v předchozím roce). Kuřat bylo na porážkách veterinárně vyšetřeno 115 188 286 ks (o 3 % méně než v předchozím roce). V roce 2023 došlo ke zvýšení počtu skotu poraženého mimo jatky o 40 procent. Od roku 2017 se počet ročně takto poražených zvířat více než ztrojnásobil. Svědčí to o zodpovědnějším přístupu chovatelů ke zvířatům, jež nemohou být přepravena na jatky, aniž by trpěla.

Na základě podnětu proběhly mimořádné kontroly dobrých životních podmínek zvířat při porážení. Kontroly byly zaměřeny na jatka porážející nad 3 000 kusů domácích kopytníků ročně (skotu, ovcí, koz, prasat a lichokopytníků). Kontroly byly zaměřeny na přepravu včetně přepravních prostředků, kontrolovala se příjmová část jatek, vykládka včetně pohybu zvířat po vykládkové rampě, manipulace a ustájení zvířat, způsobilost a stav zvířat, vlastní porážka a odborná způsobilost personálu jatek, včetně všech administrativních úkonů. Zvláštní pozornost byla věnována porážení nemocných, vyčerpaných nebo zraněných zvířat, která se provádějí na voze a používání elektrických pohaněčů zvířat. Bylo zkontrolováno 107 jateckých provozů a závady byly zjištěny pouze ve dvou případech.

V rámci druhé mimořádné kontrolní akce byla zkontrolována všechna jatka v ČR bez rozdílu počtů kusů a druhů hospodářských zvířat. Celkem bylo provedeno 229 kontrol jatek a pouze v 5 z nich bylo zjištěno, že nesplňují jeden nebo více požadavků na odbornou způsobilost zaměstnanců.

Mimořádné kontrolní akce SVS v oblasti potravin živočišného původu se zaměřily na kontrolu drůbežího masa, výrobků z něj a vajec ze třetích zemí. Při těchto kontrolách se inspektoři zaměřovali na originální původ drůbežího masa, drůbežích masných polotovarů a vajec, odebírali vzorky k ověření zdravotní nezávadnosti na přítomnost salmonel a kontrolu reziduí vybraných povolených a zakázaných veterinárních léčivých přípravků a kontaminujících látek. Celkem bylo provedeno 496 kontrol a odebráno 92 vzorků. Bylo zjištěno 14 zdravotně závadných šarží drůbežího masa s nálezem salmonel, nebylo prokázáno použití zakázaných hormonálních látek ani rezidua povolených látek nad maximální limity reziduí.

## ZÁVĚR

Soustavná veterinární kontrolní činnost a její výsledky na úseku hygieny potravin živočišného původu včetně výsledků mimořádných kontrolních akcí zaměřených na welfare zvířat při porážení a kontrolu potravin původem ze třetích zemí neodhalily systémové a závažné porušení právních předpisů. Z nálezového hlediska a z pohledu zabezpečení veterinárně-hygienického dozoru byl rok 2023 významný z důvodu opětovného zavlečení afrického moru prasat a aviární influenzy na území ČR.

**Kontaktní adresa:** MVDr. Zbyněk Semerád, Ústřední veterinární správa Státní veterinární správy, Slezská 100/7, 120 00 Praha 2, Česká republika; e-mail: z.semerad@svscr.cz  
MVDr. Veronika Vlasáková., Ústřední veterinární správa Státní veterinární správy, Slezská 100/7, 120 00 Praha 2, Česká republika; e-mail: v.vlasakova@svscr.cz

# ANALÝZA TEXTURY POTRAVIN - NÁSTROJ PRO OPTIMALIZACI KVALITY POTRAVIN A SPOKOJENOSTI ZÁKAZNÍKŮ FOOD TEXTURE ANALYSIS - A TOOL FOR OPTIMIZING FOOD QUALITY AND CUSTOMER SATISFACTION

*Jakub Tuček*

**Abstract:** Texture Analysis is the study of the deformation and flow of a food when under the influence of stress and includes the assessment of raw materials, intermediate components and finished products. It is the science we use to objectively measure the subjective mechanical characteristics of a food product. It is now well accepted that **objective analysis**, rather than subjective sensory techniques, is key to maintaining consistency and textural quality in manufactured foods. While subjective testing still plays a role, it can be time-consuming and the data difficult to analyse. Food processors, therefore, now use a number of instruments to provide quick and repeatable information. This is a cost effective method for determining the effects of raw material quality and ingredient / processing variables on end-product acceptability. From a manufacturer's perspective, food texture analysis could be assessing the functionality of an ingredient within the production process or its effect on the finished product. From a customer's perspective, food texture analysis could be a vital assessment to ensure an anticipated or expected sensory property, quality or functional performance of a food. Food texture measurement therefore **optimises food quality** and customer satisfaction.

**Keywords:** *texture analysis, food quality, sensory, objective*

## Co je analýza textury potravin?

Analýza textury potravin je proces, který se zabývá hodnocením fyzikálních vlastností souvisejících s povrchovou strukturou potravin a jejich konzistencí. Je možné ji aplikovat jak na hotové výrobky, tak i meziprodukty a suroviny.

Objektivní analýza, na kterou současný trend klade větší důraz než na subjektivní sensorické hodnocení, je klíčem k udržení konstantní konzistence a texturní kvality vyráběných potravin. I když subjektivní testování stále hraje roli, je často časově náročné a data se obtížně analyzují.

Analýza textury je důležitá jak ve výrobním procesu, kdy pomáhá zkoumat efektivnost přísad a jejich vliv na konečný produkt, tak i při finálním posuzování kvality s cílem zaručit zákazníkovi očekávané sensorické vlastnosti výrobku při konzumaci. Měření textury potravin proto **optimalizuje kvalitu potravin** a přispívá k **dlouhodobé spokojenosti zákazníků**.

## Proč měřit texturu potravin?

Úspěšná výroba a kontrola kvality závisí na schopnosti měřit parametry v různých fázích výroby produktu, protože jak praví známé heslo: "Co neměříš, neřídíš.". Toto motto zdůrazňuje důležitost objektivního hodnocení fyzikálních vlastností potravin s cílem zajistit konzistentní kontrolu kvality, optimalizaci procesů a inovace v produktovém vývoji. Bez měření textury by potravinářské firmy neměly spolehlivé informace o struktuře nebo o celkových fyzikálních vlastnostech svých produktů a nedokázaly by účinně řídit výrobní procesy ani reagovat na potřeby zákazníků. Získané informace o textuře pak mohou použít jako standard pro budoucí srovnání ve výrobě, jako klíč k udržení stálé kvality textury. Lze je dokonce použít k porovnání textury vlastního produktu s konkurencí.

Díky své univerzálnosti se analýza textury stala samozřejmostí v celém potravinářském průmyslu. Texturní analyzátoři lze nyní nalézt v potravinářských laboratořích v mlékárnách, masokombinátech, výrobních snacků, pekárnách a mnoha dalších. Od zachování křupavosti cereálií až po zlepšení roztíratelnosti másla je textura zásadní pro zajištění přitažlivosti výrobku pro spotřebitele a úspěch produktu.

### **Jak měřit texturu potravin?**

Instrumentální hodnocení textury (analýza textury) se provádí pomocí analyzátoru, který provádí měření odezvy potraviny, když je vystavena síle, jako je řezání, stříhání, žvýkání, stlačování nebo natahování. To jsou typy fyzikálního hodnocení, kterým potravina prochází u spotřebitele. K dispozici je široká škála nástavců pro měření různých vlastností a druhů potravin, mezi které patří aspekty textury jako je tuhost, pružnost nebo lepivost potravin. Měření je možné aplikovat i na obaly potravin a testovat adhezi či odolnost proti deformaci. Kromě objektivního hodnocení produktu nabízejí texturometry i rychlost a efektivitu měření a tím i možnost kontroly většího množství vzorku. Výhodou je také analýza a interpretace dat pomocí softwarových nástrojů.

**Kontaktní adresa:** Ing. Jakub Tuček, O.K. SERVIS BioPro, s.r.o., Bořetická 2668/, 193 00 Praha 9 (ČR)  
Email: j.tucek@oks.cz, Telefon: +420 281 091 460

**MEDZINÁRODNÉ ON-LINE SENZORICKÉ HODNOTENIE  
PUFOVANÝCH VÝROBKOV PO ENZYMATICKEJ ELIMINÁCII  
AKRYLAMIDU**

**INTERNATIONAL ON-LINE SENSORY EVALUATION OF PUFFED  
PRODUCTS AFTER ENZYMATIC ELIMINATION OF ACRYLAMIDE**

*Veronika Vigašová, Kristína Kukurová, Jozef Murín, Zuzana Ciesarová*

**Abstract:** The aim of the presented study was to investigate differences in organoleptic properties of enzymatically treated and untreated puffed snacks by sensory analysis performed by an international panel of untrained assessors using professional Compusense® software enabling to conduct sensory analysis on-line. The high content of the amino acid L-asparagine in grains intended for puffed snack production represents a potential for intensive formation of undesirable acrylamide, which is formed in cereals processed at high temperatures. The presence of this possibly carcinogenic compound is regulated by the implementation of EU Commission Regulation 2017/2158, which establishes measures to minimize the amount of acrylamide. To reduce the acrylamide content, the enzyme asparaginase was applied during the processing of the products, which prevents the formation of acrylamide by eliminating the main precursor, the amino acid L-asparagine, and it should not adversely affect the qualitative characteristics of the product. The samples evaluated were made of rye flour and spelt flour with pea protein, respectively, treated or untreated with the enzyme. The changes in colour of the enzymatically treated and untreated samples were statistically significant, while the other parameters evaluated (odour intensity, hardness, fragility, cohesiveness, taste, presence of a distinct taste) were not statistically significant.

**Keywords:** sensory analysis, puffed snacks, sensory software, acrylamide, cereal products

### ÚVOD

Moderný a rýchly životný štýl, požiadavky spotrebiteľov na potravinové výrobky a nové trendy v potravinárskych technológiách odzrkadľujú zvýšené nároky širokej verejnosti na kvalitu a bezpečnosť potravín. Vo výsledku sa stretáme s nespočetným množstvom nových a inovovaných potravín, ktoré majú pridanú biologickú hodnotu vo zvýšenom obsahu bioaktívnych látok. Na druhej strane vidíme stále intenzívnejšie snahy výrobcov potravín eliminovať nežiadúce zložky potravín, ktoré znižujú ich kvalitu a bezpečnosť.

Akrylamid pravdepodobne existuje tak dlho, odkedy ľudia využívajú pri spracovaní potravín procesy ako pečenie, opekanie a smaženie, avšak až v apríli 2002 Švédska národná potravinová správa oznámila, že tepelná úprava niektorých potravín môže spôsobiť tvorbu značného množstva akrylamidu. Tento objav švédskych vedcov viedol k detekcii akrylamidu v širokom spektre potravín, najmä v potravinách obsahujúcich škrob ako sú zemiaky a obilné produkty, ak sú spracované pri vysokých teplotách. Akrylamid je považovaný za procesný kontaminant, pretože sa nevyskytuje v samotných surových potravinách, ale vzniká počas tepelného spracovania pri teplotách vyšších ako 120 °C (Rifai, Saleh, 2020).

Prekurzormi tohto kontaminantu sú redukujúce sacharidy a voľná aminokyselina asparagín, ktoré sa prirodzene vyskytujú v cereálnych produktoch a zelenine. Najčastejšie sa akrylamid vyskytuje v spracovaných potravinách, a to v chlebe, suchároch, sušienkach, zemiakových hranolčekoch, zeleninových a zemiakových lupienkoch, ale taktiež v káve (Khorshidian et al, 2020).

Prekurzormi akrylamidu sú dve prirodzene sa vyskytujúce zložky v rastlinných materiáloch, a to redukujúce sacharidy a aminokyselina asparagín. Vysoká teplota a nízka

vlhkosť v potravinách podporuje tvorbu akrylamidu (Krishnakumar, Visvanathan, 2014). Maillardova reakcia nie je jediná reakcia, ale komplexná séria reakcií, ktoré sa vyskytujú počas tepelného spracovania potravín. Počas tejto reakcie redukujúce cukry (glukóza a fruktóza) kondenzujú s aminokyselinami, najmä s asparagínom za vzniku N-glykozidu, ktorý sa zvyčajne preskupuje na Amadoriho produkt, kde ďalšia dekarboxylácia Schiffovej bázy vedie k tvorbe akrylamidu (Rifai, Saleh, 2020).

Úplné odstránenie akrylamidu zo všetkých tepelne spracovaných potravín prakticky nie je možné, avšak existuje viacero spôsobov zníženia obsahu už vzniknutého akrylamidu z potravinárskych výrobkov (Boyaci Gunduz, 2023). Jedným z nich je aplikácia enzýmu asparagináza, ktorá odstraňuje hlavný prekursor potrebný na tvorbu akrylamidu, aminokyselinu asparagín. Výhodou tohto spôsobu redukcie akrylamidu je, že sa nepredpokladá výrazný dopad na kvalitatívne vlastnosti finálneho produktu. Tento spôsob bol uplatnený aj v testovaných pufovaných chlebíkoch z ražnej a špaldovej múky s obsahom hrachového proteínu.

Senzorická analýza je vhodný nástroj pri vývoji nových potravín a rôznych inováciách, ktorým sa dá zistiť, či nový alebo inovovaný výrobok spĺňa požadované parametre a atribúty atraktívne pre spotrebiteľa.

Senzorické laboratórium NPPC-VÚP bolo vybudované podľa medzinárodnej normy ISO 8589 v roku 2010 a v r. 2021 bolo modernizované zavedením nového profesionálneho senzorického softvéru Compusense®. Je to efektívny on-line nástroj vhodný na realizáciu senzorickej analýzy, pričom dokáže zbierať údaje senzorickej analýzy a okamžite štatisticky spracovať priebežné výsledky.

Compusense predstavuje moderné softvérové riešenie pre senzorickú analýzu a spotrebiteľský prieskum, ktoré je užívateľsky prívetivé a prispôsobiteľné. Jeho cieľom je uľahčiť vytváranie a vykonávanie analýzy senzorických a spotrebiteľských výskumných štúdií.

## MATERIÁL A METODIKA

**Výber a príprava vzoriek.** Na senzorickú analýzu boli použité dva druhy pufovaných cereálnych ražných a špaldových chlebíkov s prídavkom hrachového proteínu, v ktorých bol aplikovaný enzým asparagináza (Obr. 1 a 2). Aplikácia enzýmu bola realizovaná priamo u výrobcu, v spoločnosti Celpo, a.s. Očová v spolupráci s NPPC VÚP Bratislava, pričom vzorky pufovaných chlebíkov boli vyrobené obvyklým technologickým postupom identickým pre enzymaticky ošetrené aj neošetrené vzorky.



Bez enzymatického ošetrenia



S enzymatickým ošetrením

**Obrázok 1** Pufovaný chlebík z „bio“ ražnej múky



Bez enzymatického ošetrenia



S enzymatickým ošetrením

## Obrázok 2 Pufovaný chlebík z „bio“ špaldovej múky s prídavkom hrachového proteínu

Na senzorickejšiu analýzu boli použité štyri vzorky pufovaných chlebíkov:

- chlebík z „bio“ ražnej múky bez enzymatického ošetrenia,
- chlebík z „bio“ ražnej múky s enzymatickým ošetrením,
- chlebík z „bio“ špaldovej múky s prídavkom hrachového proteínu, bez enzymatického ošetrenia,
- chlebík z „bio“ špaldovej múky s prídavkom hrachového proteínu, s enzymatickým ošetrením.

**Výber a zaškolenie hodnotiteľov.** Na hodnotení sa zúčastnilo 20 medzinárodných hodnotiteľov, ktorí boli účastníci tréningovej školy zameranej na výmenu vedeckých a odborných poznatkov v oblasti výskumu a vývoja metód znižovania hladín akrylamidu v potravinách na báze obilnín. Hodnotitelia boli pred samotným hodnotením oboznámení vedeckými pracovníkmi NPPC-VÚP o podmienkach hodnotenia v senzorickej laboratóriu, pričom zaznačovali svoje odpovede do senzorickej testov pripravených v softvéri. Hodnotenie prebiehalo v senzorickej laboratóriu NPPC-VÚP. Všetci hodnotitelia dodržali stanovený protokol na vyplachovanie úst neochutenou neperlivou vodou a čistenie podnebia pred a počas hodnotenia. Hodnotitelia boli poučení, aby nejedli, nepili a nefajčili 30 minút pred hodnotiacim stretnutím, aby si pozorne vypočuli pokyny a dôkladne si prečítali otázky aj s vysvetľovacími v senzorickej testoch.

**Výber metód senzorickej analýzy.** Senzorické testovanie prebehlo s využitím senzorickej metódy profilovej analýzy a metódy analýzy rozdielov.

Profilová analýza je deskriptívna metóda založená na koncepte, že celkový senzorickej dojem vzorky pozostáva z množstva identifikovateľných senzorickej deskriptorov, z ktorých každý je zastúpený vo väčšej alebo menšej miere. Všetky relevantné senzorickej deskriptory (každý so svojou hodnotou intenzity) tvorí senzorickej profil. Hodnotitelia hodnotia každú vzorku podľa vopred zvoleného súboru atribútov. Konkrétne atribúty vybrali vedeckí pracovníci, ktorí viedli priebeh senzorickej hodnotenia na základe relevantnosti atribútov pre konkrétny produkt. V profilovej analýze hodnotitelia posudzovali intenzitu vybraných parametrov testovaných vzoriek na škále od 1 (minimum) po 9 (maximum):

- intenzita farby,
- intenzita vône,
- textúra (tvrdosť, krehkosť, súdržnosť),

- chuť,
- prítomnosť cudzej chuti,
- celková prijateľnosť produktu.

Zber dát prebiehal elektronicky. Každý hodnotiteľ mal v senzorickom boxe k dispozícii osobný počítač, prostredníctvom ktorého zaznamenával svoje odpovede prostredníctvom senzorického softvéru. Odpovede sa automaticky zaznamenali a uložili, pričom bolo možné sledovať priebežné zaznamenávanie odpovedí v čase na diaľku.

Pri analýze rozdielov bol použitý test 2-AFC. Je to typ párového porovnávacieho testu, ktorý skúma, ktorá vzorka z dvojice vzoriek má vyššiu intenzitu v konkrétnych atribútoch (napríklad, ktorá z dvoch vzoriek je sladšia). Výhoda 2-AFC testu spočíva v pomoci pri vývoji produktov tým, že umožňuje rýchlo identifikovať a overiť atribúty, ktoré sa líšia medzi dvoma vzorkami. Jednoduchosť a jasnosť výsledkov testu predstavujú prístupnú metódu aj pre laický panel. Analýza rozdielov bola zameraná na posúdenie rozdielu vybraných znakov medzi dvomi náhodne predloženými vzorkami, z ktorých jedna bola enzymaticky ošetrovaná. Hodnotitelia vyberali jednu vzorku intenzívnejšiu v znaku, ak sa odlišovala:

- intenzita farby,
- textúra (tvrdosť, krehkosť, objem vzorky).

Zber dát prebiehal rovnako ako pri profilovej analýze.

**Spracovanie výsledkov a štatistické vyhodnotenie.** Compusense<sup>®</sup> poskytuje štatistické spracovanie výsledkov prostredníctvom svojich inteligentných nástrojov softvéru. Experimentálne dáta boli následne vyhodnotené v štatistickom programe EXCEL metódou analýzy rozptylu a Tukeyho testom pre porovnanie významnosti rozdielov stredných hodnôt. Za štatisticky významné boli považované rozdiely s hodnotou  $P < 0,05$ .

Analýza rozptylu (ANOVA) je analytický štatistický nástroj, ktorý rozdeľuje pozorovanú agregovanú variabilitu nachádzajúcu sa v súbore údajov na dve časti: systematické faktory a náhodné faktory. Systematické faktory majú štatistický vplyv na daný súbor údajov, zatiaľ čo náhodné faktory nie. Test ANOVA sa používa na určenie vplyvu, ktorý majú nezávislé premenné na závislú premennú.

Tukeyho test je založený na Studentovom rozdelení súboru dát. Test ANOVA dokáže určiť, či sú testované hodnoty celkovo štatisticky významné, avšak Tukeyho HSD test porovná všetky kombinácie hodnôt tak, aby bolo jednoznačné, ktoré konkrétne skupiny majú stredné hodnoty (v porovnaní so sebou navzájom) odlišné.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pred tepelným spracovaním cereálnej matrice bol aplikovaný enzým asparagináza, ktorý zamedzuje tvorbe nebezpečného akrylamidu. V zmysle nariadenia EÚ č. 2017/2158 ktorým sa stanovujú opatrenia na minimalizáciu množstva akrylamidu a jeho referenčných hodnôt v potravinách (Nariadenie EÚ 2017/2158), mali ražné a špaldové chlebíky znížený obsah akrylamidu až o 60 % (výsledky nie sú súčasťou tohto príspevku).

Cieľom profilovej analýzy bolo určiť intenzitu vybraných senzorických vlastností pufovaných chlebíkov z „bio“ ražnej múky a „bio“ špaldovej múky s hrachovým proteínom a vplyv enzymatického ošetrovania L-asparaginázou na senzorické vlastnosti vzoriek.

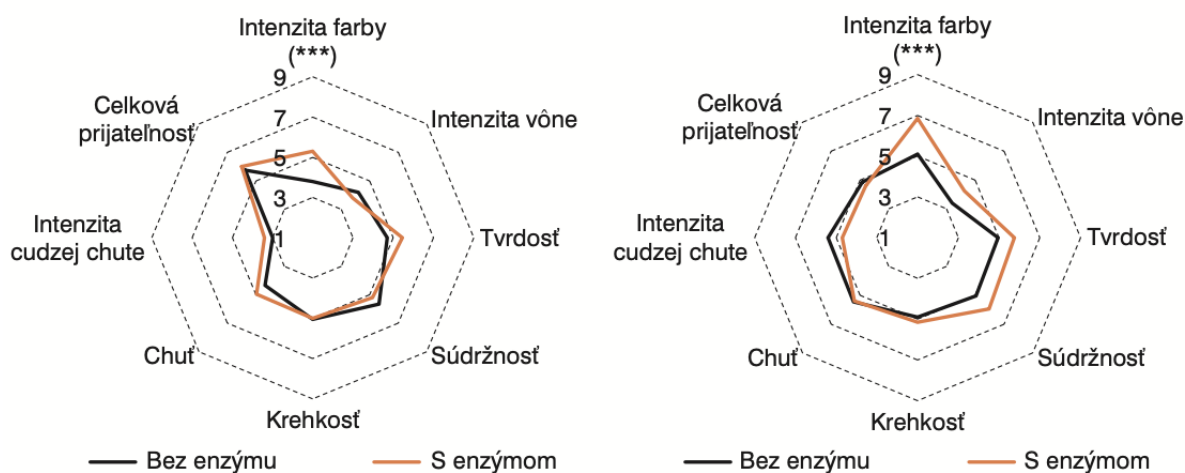
Výsledky profilovej analýzy spolu so zistenou mierou významnosti jednotlivých parametrov sú vyjadrené v Tabuľke 1 a porovnané graficky pre jednotlivé druhy výrobkov na Obrázku 3.



**Tabuľka 1** Parametre senzorického profilu pufovaných chlebíkov z „bio“ ražnej múky a z „bio“ špaldovej múky s hrachovým proteínom, ošetrených a neošetrených enzýmom.

| Parameter              | „Bio ražná múka“ |                   | „Bio špaldová múka“ |                   | Štatistická významnosť |
|------------------------|------------------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
|                        | Bez enzýmu       | S enzýmom         | Bez enzýmu          | S enzýmom         |                        |
| Intenzita farby        | 3,8 <sup>c</sup> | 5,3 <sup>b</sup>  | 5,1 <sup>b</sup>    | 6,9 <sup>a</sup>  | **                     |
| Intenzita vône         | 4,2 <sup>a</sup> | 3,8 <sup>a</sup>  | 3,4 <sup>a</sup>    | 4,3 <sup>a</sup>  |                        |
| Tvrdosť                | 4,7 <sup>a</sup> | 5,5 <sup>a</sup>  | 5,0 <sup>a</sup>    | 5,8 <sup>a</sup>  |                        |
| Krehkosť               | 5,1 <sup>a</sup> | 5,0 <sup>a</sup>  | 4,9 <sup>a</sup>    | 5,2 <sup>a</sup>  |                        |
| Súdržnosť              | 5,7 <sup>a</sup> | 5,2 <sup>a</sup>  | 5,1 <sup>a</sup>    | 6,0 <sup>a</sup>  |                        |
| Chuť                   | 4,4 <sup>a</sup> | 5,0 <sup>a</sup>  | 5,5 <sup>a</sup>    | 5,4 <sup>a</sup>  |                        |
| Intenzita cudzej chute | 3,0 <sup>c</sup> | 3,4 <sup>bc</sup> | 5,4 <sup>a</sup>    | 4,7 <sup>ab</sup> | **                     |
| Celková prijateľnosť   | 5,8 <sup>a</sup> | 6,0 <sup>a</sup>  | 4,9 <sup>a</sup>    | 4,6 <sup>a</sup>  | *                      |

Rozdiely v hodnotách sú štatisticky nevýznamné, ak je pri hodnotách v jednom riadku uvedený rovnaký index, \* - rozdiel významný na hladine  $\alpha = 0,05$ , \*\* - rozdiel významný na hladine  $\alpha = 0,01$ .



**Obrázok 3** Porovnanie vlastností pufovaného chlebíka z „bio“ ražnej múky a „bio“ špaldovej múky s hrachovým proteínom, ošetrených a neošetrených enzýmom

Hodnoty jednotlivých ukazovateľov majú vplyv na celkovú prijateľnosť produktu. Najvyššie skóre v celkovej prijateľnosti mal chlebík pripravený z „bio“ ražnej múky s prídavkom enzýmu. Celková prijateľnosť chlebíkov z „bio“ ražnej múky bola vyššia v porovnaní s chlebíkmi z „bio“ špaldovej múky s hrachovým proteínom, avšak rozdiely medzi enzymaticky ošetrenými a neošetrenými výrobkami neboli štatisticky významné. Toto zistenie potvrdilo, že enzymatické ošetrenie suroviny s cieľom predchádzať tvorbe akrylamidu vo finálnom výrobku nemá vplyv na tie kvalitatívne vlastnosti, ktoré ovplyvňujú celkovú prijateľnosť produktu, čo je významný aspekt pri technologickom využití vo výrobe.

Analýza rozdielov ukázala, že chlebík z „bio“ ražnej múky ošetrenej enzýmom bol vyhodnotený ako tmavší oproti vzorke neošetrenej enzýmom. Taký istý výsledok bol zaznamenaný aj pri chlebíku z „bio“ špaldovej múky s hrachovým proteínom ošetrovanom enzýmom, čiže táto vzorka bola tmavšia ako vzorka bez enzýmu. Rozdiel v intenzite prítomnosti cudzej chuti bol štatisticky významný pri vzájomnom porovnaní chlebíkov z rôzneho druhu múky („bio“ ražná múka bez enzýmu voči „bio“ špaldovej múke bez enzýmu, ďalej „bio“ ražná múka s enzýmom voči „bio“ špaldovej múke bez enzýmu), ale neboli pozorované štatisticky významné rozdiely pri porovnaní chlebíkov s enzýmom a bez enzýmu. Aj keď hodnotitelia pozorovali rozdiely v tvrdosti, krehkosti, súdržnosti – tvorbe odrobiniek pri zlomení alebo zahryznutí, chuti a v prítomnosti cudzej chuti, tieto rozdiely neboli štatisticky významné pre dvojice chlebíkov z „bio“ ražnej a „bio“ špaldovej múky, ani pre dvojice chlebíkov z rovnakej múky s enzýmom a bez enzýmu.

Ciesarová et al., (2022) potvrdzuje, že podstatnou výhodou aplikácie enzýmu L-asparagináza je zachovanie kvalitatívnych vlastností produktu aj po aplikácii enzýmu. Jiao et al., (2020) uvádza, že aplikácia rekombinantnej L-asparaginázy znížila tvorbu akrylamidu v smažených zemiakových lupienkoch o 55,9 %. Ciesarová et al., (2024) uvádzajú, že enzymatické ošetrenie L-asparaginázou vykazovalo 62 % zníženie obsahu akrylamidu v zemiakových lupienkoch a hranolčkoch, 90 % zníženie akrylamidu pri výrobe chleba, sušienok, a perníčkov a 50 % zníženie u pufovaných chlebíkov. Úspešná aplikácia enzýmu asparagináza na redukciu množstva akrylamidu bola teda potvrdená v rôznych maticiach, ale dopad na organoleptické vlastnosti enzymaticky ošetrovaného produktu je v štúdiách uvedený veľmi výnimočne. Mohan Kumar et al., (2014) uvádzajú, že prídanie L-asparaginázy v rôznych koncentráciách (50–300 U) nepreukázalo žiadny významný vplyv na reologické a senzorické vlastnosti chleba v porovnaní s kontrolnými vzorkami. Ghorbani et al., (2019) taktiež potvrdzujú, že použitie L-asparaginázy v technologickej príprave chleba za účelom redukcie akrylamidu nemalo významný vplyv na organoleptické vlastnosti vzoriek chleba. Výsledky senzorického hodnotenia enzymaticky ošetrovaných pufovaných chlebíkov uvedené v tejto štúdii poukázali na signifikantné zmeny sfarbenia po enzymatickom ošetrení, avšak tento parameter nemal vplyv na celkovú prijateľnosť produktov.

## ZÁVER

Senzorická analýza s využitím senzorického softvéru Compusense® v senzorickom laboratóriu NPPC-VÚP priniesla výhody v možnosti viesť senzorické hodnotenie na diaľku online, v prehľadnom zostavení senzorického testu, priebežnom monitorovaní priebehu senzorického hodnotenia, štatistickom vyhodnotení, rýchlom spracovaní výsledkov, užívateľsky priateľskej vizualizácii výsledkov a . Používateľským jazykom senzorického softvéru je angličtina, preto medzi ďalšie výhody patrí využitie pre medzinárodný panel hodnotiteľov. Výsledok testovania vzoriek pufovaných chlebíkov vyrobených z „bio“ ražnej a „bio“ špaldovej múky s hrachovým proteínom bez enzýmu a s prídavkom enzýmu bol dostupný okamžite po ukončení hodnotenia. Rozdiely vo viacerých hodnotených parametroch, napríklad krehkosť, tvrdosť, intenzita cudzej chuti, sa ukázali ako štatisticky nevýznamné. Farba chlebíkov bol jediný parameter so štatistickou významnosťou, na ktorom sa prejavili rozdiely spôsobené aplikáciou enzýmu na surovinu. Rozdiel v celkovej prijateľnosti vzoriek enzymaticky ošetrovaných a neošetrovaných však nebol štatisticky významný, čo otvára reálne možnosti tohto spôsobu eliminácie akrylamidu pre aplikáciu v praxi.

## LITERATÚRA

- Boyaci Gunduz, C. P. 2023. Formulation and Processing Strategies to Reduce Acrylamide in Thermally Processed Cereal-Based Foods. In *International Journal of Environmental Research and Public Health*. [online], vol. 20, no. 13 [cit. 2024-01-30]. Dostupné na: <https://doi.org/10.3390/ijerph20136272>
- Ciesarová, Z., Kukurová, K., Horváthová, J. 2022. Inovatívne riešenie prevencie vzniku akrylamidu v ovoci a zelenine pomocou asparaginázy. In *Trendy v potravinárstve* [online], vol. 26, no. 1, pp. 35-37 [cit. 2024-01-30]. ISSN 1336-085X. Dostupné na: <https://www.vup.sk/index.php?mainID=3&navID=20>
- Ciesarová, Z., Kukurová, K. 2024. Impact of L-asparaginase on acrylamide content in fried potato and bakery products [online], pp. 473-491 [cit. 2024-01-30]. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-99119-3.00021-7>
- Ghorbani, N. S., Tehrani, M. M., Khodaparast, M. H. H., Farhoosh, R. 2019. Effect of temperature, time, and asparaginase on acrylamide formation and physicochemical properties of bread. In *Acta Alimentaria*, vol. 48, no.2, pp. 160–168 [cit. 2024-01-30]. Dostupné na: <https://doi.org/10.1556/066.2019.48.2.3>
- Jiao, L., Chi, H., Lu, Z. 2020. Characterization of a novel type I L-asparaginase from *Acinetobacter soli* and its ability to inhibit acrylamide formation in potato chips. In *Journal of Bioscience and Bioengineering* [online], vol. 129, no. 6, pp. 672-678 [cit. 2024-01-30]. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.jbiosc.2020.01.007>.
- Khorshidian, N., Yousefi, M., Shadnoush, M. et al. 2020. Using probiotics for mitigation of acrylamide in food products: a mini review. In *Current Opinion in Food Science* [online], vol. 32, pp. 67-75 [cit. 2024-01-30]. ISSN 2214-7993. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.01.011>.
- Krishnakumar, T., Visvanathan, R. 2014. Acrylamide in Food Products: A Review. In *Journal of Food Processing and Technology* [online], vol. 5, no. 7 [cit. 2024-01-30]. Dostupné na: DOI 10.4172/2157-7110.1000344.
- Mohan Kumar, N. S., Shimray, C. A., Indrani, D. et al. 2014. Reduction of Acrylamide Formation in Sweet Bread with L-Asparaginase Treatment. In *Food and Bioprocess Technology*, vol.7, pp. 741–748 [cit. 2024-01-30]. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/s11947-013-1108-6>
- NARIADENIE Komisie (EÚ) 2017/2158 z 20. novembra 2017, ktorým sa stanovujú opatrenia na minimalizáciu množstiev akrylamidu a jeho referenčné hodnoty v potravinách.
- Rifai, L., Saleh, F. A. 2020. A Review on Acrylamide in Food: Occurrence, Toxicity, and Mitigation Strategies. In *International Journal of Toxicology* [online], vol. 39, no. 2, pp. 93-102 [cit. 2024-01-30]. ISSN. Dostupné na: <https://doi.org/10.1177/1091581820902405>

**Pod'akovanie:** Táto štúdia vznikla v rámci projektu výskumu a vývoja (PVV 11) podporovaného Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR; kontrakt č. 720/2023/MPRVSR-930. Realizácia senzorického hodnotenia sa konala v rámci aktivít projektu COST CA 21149 ACRYRED.

**Kontaktná adresa:** Zuzana Ciesarová Ing. PhD., Výskumný ústav potravinársky NPPC, Priemyselná 4, P. O. Box 31, 82475 Bratislava 25. E-mail: [zuzana.ciesarova@nppc.sk](mailto:zuzana.ciesarova@nppc.sk)

# MĚŘENÍ TEXTURY



**Efektivní měření fyzikálních vlastností produktů a materiálů.**

- široká škála měřících sond a nástavců
- analýza pevných, viskózních, práškových i granulovaných materiálů a výrobků
- více než 30 měřitelných parametrů
- kapacita měření síly až 7 500 N
- jedno i dvousloupcové varianty

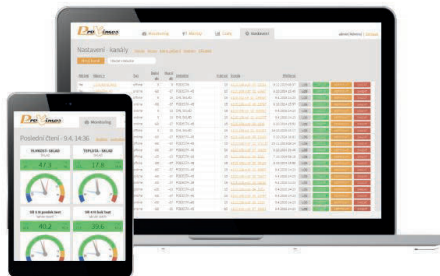
**Součástí software s širokou knihovnou testů pro různé aplikace.**

# MONITORING PROSTŘEDÍ *Proximos*

**Automatický on-line monitoring prostředí při skladování potravin**

Systém Proximos **nepřetržitě měří, kontroluje a přehledně zobrazuje** požadované parametry ve skladech, chladicích zařízeních i transportních vozidlech a varuje při jakékoliv odchylce.

- bezdrátové i drátové **sondy**
- **kontrola** on-line odkudkoli
- **alarmy** formou SMS, emailu nebo zvukovou signalizací



O.K. SERVIS  
**BioPro**  
www.biopro.cz

**O.K. SERVIS BioPro, s.r.o.**  
Bořetická 2668/1, 193 00 Praha 9, Česká republika  
+420 281 091 460, info@oks.cz, www.biopro.cz

# novonesis

## Váš dodávateľ biologických riešení pre chutné a bezpečné potraviny

Spojením Novozymes a Chr. Hansen vznikla spoločnosť Novonesis. Spoločne máme za cieľ zlepšiť svet s pomocou biológie.

### Kontakt

Chr. Hansen Poland Sp. Z o.o., organizačná zložka  
Dvořákovo nábřeží 4, 811 02 Bratislava, Slovenská republika  
Part of Novonesis Group

Ondrej Hurňák  
Area Sales Manager Food&Beverages CZ&SK  
E-mail: [ohu@novonesis.com](mailto:ohu@novonesis.com), Tel.: +421 905 816 248

Viac informácií nájdete na  
[www.novonesis.com](http://www.novonesis.com) alebo  
naskenovaním QR kódu.



### Dodávame diagnostické súpravy a prístroje pre chemické a mikrobiologické analýzy a kontrolu hygieny a sanitácie

V portfóliu našich produktov nájdete:

- prístroj na rýchlu kontrolu hygieny – luminometer 3M Clean-Trace LM1
- rýchle metódy na detekciu mikrobiológie a patogénov
- rýchle testy na kontrolu alergénov, mykotoxínov, inhibičných látok
- rýchla mikrobiologická metóda CertaBlue (24 hod. CPM, 48 hod. Kv. a pl...)
- mikrobiologické živné pôdy Solabia Biokar a 3M Petrifilm
- pomôcky na odber vzoriek z prostredia – sterové tampóny, abrazívne hubky
- kontrola ovzdušia – AirWel 200 L/min
- enzymatické testy – chemické zloženie potravín (kyseliny, cukry, vláknina a.i.)
- analyzátory mlieka, mäsa a obilnín a produktov z nich

V prípade záujmu nás neváhajte kontaktovať,  
rady vám poskytneme informácie o všetkých dodávaných testoch.



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



NOACK – SLOVAKIA, spol. s r.o.  
Seberíniho 1  
821 03 Bratislava

tel.: +421 2 4341 1631

mob.: +421 905 293 756

e-mail: [office.sk@noackgroup.com](mailto:office.sk@noackgroup.com)

# CALL FOR PAPERS

Publish your article in  
**CZECH JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE**

## TOPICS OF INTEREST

Farm Animals  
and Farm Fish Production

Genetics, Breeding,  
and Physiology

Meat, Milk  
and Egg Quality

Ethology

Animal Nutrition  
and Feeding

Performance  
and Carcass Composition

## WHY CJAS?

- ▶ International peer-reviewed journal
- ▶ Open access
- ▶ Double-blind reviewing
- ▶ Published monthly since 1955
- ▶ Web of Science  
(IF 2022: 1.2, 5-year IF: 1.2)
- ▶ SCOPUS  
(SJR 2022: 0.38)



Visit: <https://cjas.agriculturejournals.cz/>

Contact: [cjas@cazv.cz](mailto:cjas@cazv.cz)

**CAAS** CZECH ACADEMY OF  
AGRICULTURAL SCIENCES  
*100 years anniversary 1924–2024*

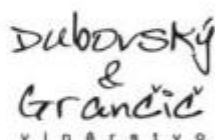




## Mediální partneri konference



## Sponzori



Pán Včielka



POLNOHOSPODÁRSKE  
DRUŽSTVO  
ČAHTICE

Novák  
Horné Orešany



POLNOHOSPODÁRSKE DRUŽSTVO  
MESTEČKO

KOZARA

Vinárstva / VINHOR - Doľany



Poľnohospodárske družstvo Podolie

Myslík Marek M. J.



Vinárstvo Kúdela



JANUŠÍK

Sommini Winery

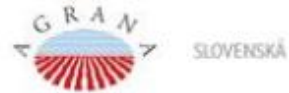




Generálny partner konferencie



Váš domáci mäsťar





Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

**Fostering Internationalisation in Higher Education by BioFood Virtual Labs (BioFoodVirLabs)**  
2021-1-SK01-KA220-HED-000032062

Duration of project: 01.11.2021 – 31.10.2024  
Project Coordinator: Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia

Project objective: The project BioFoodVirLabs is aimed at supporting digital capabilities by development and promoting of new forms of remote and distance learning focused on higher education in the field of biology, biotechnology and food science based on mutual cooperation of participating universities

PROJECT PARTNERS



[virlabs.uniag.sk](http://virlabs.uniag.sk)



ERASMUS+ 2022-1-SK01-KA220-HED-000087766

INOVAČNÉ VZDELÁVANIE V GASTRONÓMIÍ NA  
PODPORU UDRŽATELNÝCH SYSTÉMOV  
(INGUPS)

## Národný projekt **Aliancia sektorových rád – predvídanie trendov a potrieb trhu práce**



**Názov:** Aliancia sektorových rád – predvídanie trendov a potrieb trhu práce

**Prijímateľ:** Aliancia sektorových rád

**Termín realizácie:** 10/2023 – 10/2028

**Cieľ politiky súdržnosti:** 4 Sociálnejšia a inkluzívnejšia Európa implementujúca Európsky pilier sociálnych práv

Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov **Európskej únie** v rámci **Programu Slovensko**.

**Cieľ projektu:**

Hlavným cieľom projektu je vytvorenie systémového prostredia prognózovania potrieb trhu práce a zosúladovanie vzdelávacej ponuky s potrebami trhu práce prostredníctvom aktivít expertov v 24 sektorových rádoch, ktoré zastrešuje ASR. Výstupom projektu budú konkrétne návrhy na zmeny v existujúcich štandardoch (zamestnaní, kvalifikácii), ktoré reflektujú na zmeny na trhu práce a vývoj dopytu po kvalifikovanej pracovnej sile, ako i nové štandardy zamestnaní, ktoré budú základom pre návrhy zmien v kvalifikačných a hodnotiacich štandardoch Národnej sústavy kvalifikácií. Výstupy projektu budú zároveň tvoriť základ pre určovanie štruktúry a obsahov vzdelávacieho systému na všetkých stupňoch a vo všetkých formách, so špeciálnym zreteľom na ďalšie vzdelávanie.

Názov: Bezpečnosť a kontrola potravín. Zborník odborných prác

Zostavili: prof. Ing. Jozef Golian, Dr.,  
Ing. Jozef Čapla, PhD.

Odborný garant: Slovenská spoločnosť pre poľnohospodárske, lesnícke, potravinárske  
a veterinárske vedy pri SAV

Vydanie: prvé

Počet strán: 87

Forma vydania: online

Vydavateľ: Garmond Nitra

Miesto vydania: Nitra

Rok vydania: 2024

Za odbornú a jazykovú úpravu zodpovedajú autori.



Toto dielo je publikované pod/This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence

**ISBN 978-80-8266-057-2**

**DOI: <https://doi.org/10.15414/2024.bkp24-zop>**

# BEZPEČNOSŤ A KONTROLA POTRAVÍN

Zborník odborných prác

Odborný garant: Slovenská spoločnosť pre poľnohospodárske, lesnícke, potravinárske a veterinárske vedy pri SAV

Dielo je publikované pod licenciou Creative Commons  
Attribution 4.0 International Licence.



Vydavateľ: Garmond Nitra, 2024

ISBN 978-80-8266-057-2

DOI: <https://doi.org/10.15414/2024.bkp.2024-zop>

ISBN 978-80-8266-057-2



9 788082 660572