

TRENDY



v potravinářství

Číslo 2/2017

Ročník XXII.

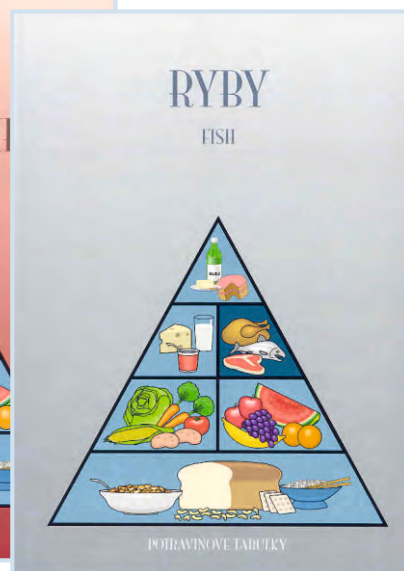
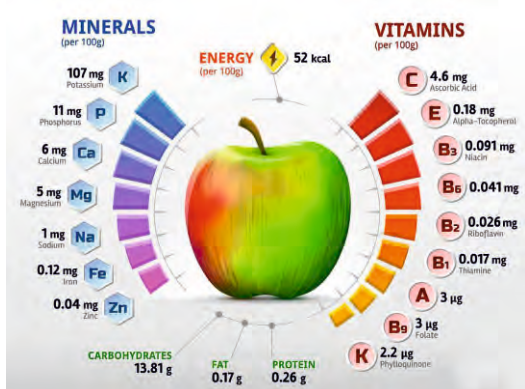




NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM
VÝSKUMNÝ ÚSTAV POTRAVINÁRSKY
BRATISLAVA

Potravinová banka dát

- Online databáza nutričného zloženia potravín
- Výukové pomôcky pre školy
- Poradenstvo v oblasti výživovej hodnoty potravín a špecificky zamerané štúdie pre odbornú verejnosť
- Deklarácia výživovej hodnoty pre výrobcov
- „e-Book Collection“ elektronická kolekcia potravinových tabuliek
- Nutričný softvér Alimenta



BRYNDZA	v 100 g výrobku	% NRV
Energetická hodnota	1317 kJ	15,7 %
Tuky	25,4 g	36,3 %
Nasýtené MK	13,4 g	67 %
Sacharidy	1,7 g	< 1 %
Cukry	1,7 g	2 %
Bielkoviny	20,5 g	41 %
Soľ	2,2 g	37 %
Vápnik	644 mg	81 %
Fosfor	605 mg	86 %
Vitámín A	315 µg	39 %
Vitámín B2	0,39 mg	28 %



SKÚSENOSTI
ODBORNOSŤ
KVALITA

Ročník XXII., 2017, č. 2

Registrácia:

MK SR č. 1517/96

ISSN 1336-085X

Vydáva:

Národné poľnohospodárske
a potravinárske centrum

Výskumný ústav potravinársky

Priemyselná 4, P. O. Box 25

824 75 Bratislava 26

E-mail: vup@vup.sk

Internet: www.vup.sk

Redakčná rada:

doc. RNDr. Peter Siekel, CSc.

Ing. Zuzana Nouzovská

Ing. Martin Polovka, PhD.

RNDr. Tomáš Kuchta, DrSc.

Ing. Danka Šalgovičová

doc. Ing. Stanislav Šilhár, CSc.

Uzávierka dňa

31.10.2017

Za správnosť a zrozumiteľnosť
jednotlivých príspevkov sú
zodpovední autori

Neprešlo jazykovou
korektúrou

Grafická úprava a zalomenie:
Ing. Martin Polovka, PhD.

NEPREDAJNÉ

Mária Kopuncová, Emil Kolek, Jana Sádecká, Martin Polovka, Jaroslav Blaško: Vplyv pôvodu vstupnej suroviny na GC-MS profil prchavých zlúčenín ananásovej šľavy	62
Emil Kolek, Mária Kopuncová: Analýza trietanolamínu v dojčenskej výžive metódou NCI/GC/MS/MS	65
Blanka Tobolková, Elena Belajová, Kristína Kukurová, Oana Constantin, Zuzana Ciesarová: Charakterizace vybraných parametrů slovenských a rumunských švestkových výrobků	71
Jana Štefániková, Elena Belajová, Ervín Jankura: Predúprava hroznej šľavy pred stanovením flavonoidov pomocou vysokoúčinnnej kvapalinovej chromatografie	75
Ľubomír Daško: Sekundárne metabolity rastlín – bioaktívne látky	78
Zuzana Ciesarová: Požiadavky na kvalitu medu	80
Zuzana Ciesarová, Stanislaw Kowalski, Kristína Kukurová: Je včelí med zo Slovenska kvalitný?	84
Vladimír Pasiar, Zuzana Ciesarová: Projekt Centrum excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách a jeho nadväznosť na následné monitorovacie obdobie	87
Martin Polovka: Projekt maďarsko – slovenskej cezhraničnej spolupráce HUSK 0901-121-0010 v poslednom roku monitorovacieho obdobia	90
Elena Panghyová, Eugen Kiss, Ivan Šalomon, Jaroslav Jankovič: Borievky zo Slovenska	92
Zuzana Ciesarová, Martina Benčíčová: Čím je výnimočný Rakytník rešetliakový?	96
Viera Jelemenská, Kristína Kukurová, Martina Benčíčová, Zuzana Ciesarová: Koláč s rakytníkom – spotrebiteľský test akceptovateľnosti	101
Martin Polovka, Zuzana Nouzovská: Plytvajú slovenské domácnosti potravinami?	107
Angela Svätlíková, Danka Šalgovičová: Pilotný projekt o spracovaní a zasielaní dát do systému Európskeho úradu pre bezpečnosť potravín	116
Anna Giertlová, Lenka Bartošová: Zhodnotenie národného seminára o zbere a využití údajov o nutričnom zložení potravín	118
Lenka Bartošová, Anna Giertlová: Ako môžu vznikáť nepresnosti pri označovaní výživovej hodnoty potravín?	120
Ján Durec: Aplikácia inertných plynov v rastlinných mliekach	123
Zuzana Nouzovská, Danka Šalgovičová: Národný potravinový katalóg	126

VPLYV PÔVODU VSTUPNEJ SUROVINY NA GC-MS PROFIL PRCHAVÝCH ZLÚČENÍN ANANÁSOVEJ ŠŤAVY

Mária Kopuncová, Emil Kolek, Jana Sádecká, Martin Polovka, Jaroslav Blaško

Vďaka jedinečnej chuti a vôni, ako aj cenným výživovým vlastnostiam, patria ovocné šťavy k spotrebiteľsky veľmi obľúbeným nealkoholickým nápojom. Kvalitu štiav, či už organoleptickú alebo nutričnú, však ovplyvňuje viacero faktorov, z ktorých medzi najdôležitejšie patrí druh a stupeň zrelosti ovocia, technológia jeho zberu a odšťavenia, prípadné zakoncentrovanie a následná rekonštitúcia surovej šťavy, použité konzervačné metódy (pasterizácia), spôsob balenia a nakoniec aj podmienky distribúcie a skladovania v obchodnom reťazci. Okrem toho, vlastnosti šťavy v prvom rade vždy určuje odroda a pôvod použitého ovocia. Avšak, vzhľadom k značným rozdielom v cene jednak rôznych odrôd, ako aj ovocia pochádzajúceho z odlišných pestovateľských oblastí, často dochádza k zmiešavaniu viacerých druhov vstupnej suroviny (plodov alebo surovej šťavy). Tento jav významným spôsobom ovplyvňuje kvalitu produkcie a zároveň má i finančný dosah nielen na producenta, ale aj spotrebiteľa, ktorí sú takýmto spôsobom zavádzaní.

Kolektív Odboru analýzy a chémie potravín Výskumného ústavu potravinárskeho v Bratislave sa v spolupráci s popredným producentom ovocných džúsov a nápojov v SR McCarter, a.s., už druhý rok venuje riešeniu projektu aplikovaného výskumu s názvom „Kvalita a autenticita ovocných džúsov – štúdium vzťahov medzi vstupnou surovinou, technológiou spracovania a kvalitou produktu“ (APVV-15-0023). Projekt je zameraný na štúdium aspektov ovplyvňujúcich kvalitu produkcie ovocných štiav s predpokladom následnej aplikácie poznatkov pri kontrole vstupnej suroviny, ako aj finálnych výrobkov. V rámci riešenia projektu sa značná pozornosť venuje predovšetkým monitorovaniu vplyvu pôvodu surovej ovocnej šťavy na jej kvalitu, s dôrazom na získanie markerov preukazujúcich jej autenticitu. Keďže spomedzi širokého spektra ovocných štiav sú medzi spotrebiteľmi najviac obľúbené, a teda aj najčastejšie produkované pomarančové a ananásové šťavy, hodnotia sa najmä kvalitatívne parametre týchto dvoch druhov.

Jedným z parametrov, ktoré sa sledujú v rámci hodnotenia kvality vstupnej suroviny je aj zloženie komplexu prchavých organických zlúčenín šťavy, ktoré predurčuje výsledné sensorické vlastnosti produktu a predovšetkým sa priamo podieľa na charaktere jeho arómy. Uvedený príspevok prezentuje doterajšie výsledky vyššie uvedeného projektu, ktoré boli získané využitím inštrumentálnych metód GC pre štúdium zloženia prchavých frakcií vzoriek ananásovej šťavy, pochádzajúcich zo šiestich pestovateľských oblastí: Kostarika, Ekvádor, Južná Afrika, Kolumbia, Ghana a Maurícius.

Vzorky surovej, technologicky neopracovanej šťavy boli dodané na VÚP v zmrazenom stave producentom ovocných štiav, spoločnosťou McCarter, a.s. Izolácia prchavých frakcií ananásových štiav bola uskutočnená prostredníctvom mikroextrakcie na tuhú fázu z „head-space“ vzorky (HS-SPME). Extrahovaný komplex prchavých zlúčenín bol následne separovaný a analyzovaný metódou plynovej chromatografie - hmotnostnej spektrometrie (GC-MS). Identifikácia jednotlivých zlúčenín bola uskutočnená na základe porovnania ich lineárnych retenčných indexov, hmotnostných spektier a GC analýz referenčných zlúčenín. Relatívny obsah jednotlivých prchavých látok bol vypočítaný metódou vnútornej normalizácie a vyjadrený formou percentuálneho zastúpenia.

V analyzovaných vzorkách bolo prostredníctvom metódy GC-MS celkovo detegovaných a identifikovaných 139 prchavých zlúčenín. Avšak je nutné zdôrazniť, že uvedené číslo nevyjadruje zároveň aj počet látok v jednotlivých šťavách, keďže medzi analyzovanými vzorkami boli zistené významné kvalitatívne rozdiely, ktoré sa prejavili nielen v rôznom počte, ale i zastúpení prchavých zlúčenín. Z hľadiska počtu prchavých látok sa ako najbohatšia javí šťava pochádzajúca z Maurícia, kde bolo možné identifikovať až 74 zlúčenín a podobne aj vzorka z Južnej Afriky so 72 zlúčeninami, nasledujú šťavy z Kostariky so 65, z Ghany so 62 a z Kolumbie so 60 zlúčeninami. Vo vzorke z Ekvádoru bol počet prchavých látok približne o polovicu menší ako v ostatných piatich vzorkách, konkrétne tu bolo identifikovaných iba 34 zlúčenín.

Z hľadiska zastúpenia jednotlivých látok možno konštatovať, že pre všetky vzorky je typický vysoký obsah esterov; zlúčeniny ako metyl acetát, etyl acetát, metyl propanoát, metyl izobutykrát, metyl butanoát, metyl 2-metylbutanoát, metyl izovalerát, metyl hexanoát, metyl (Z)-3-hexenoát, metyl-(E)-3-hexenoát, dimetyl malonát a metyl 3-(metyltio)propanoát boli detegované vo všetkých šiestich vzorkách. Okrem týchto látok bol pre všetky vzorky typický aj výskyt kyseliny hexánovej a γ -hexalaktónu. Pre vzorky z Kostariky, Južnej Afriky, Ghany, Kolumbie a Maurícia bol charakteristický aj výskyt ďalších esterov, konkrétne etyl 2-metylpropanoátu, etyl butanoátu, etyl 2-metylbutanoátu, metyl valerátu, etyl 3-(metyltio)propanoátu, a taktiež kyseliny oktánovej a etanolu. Ďalší ester, metyl 4-decenoát, ale aj terpenické zlúčeniny α -muuroén a α -gurjunén boli zase spoločné len pre vzorky z Kostariky, Južnej Afriky, Ghany, Ekvádoru a Maurícia.

V rámci porovnania jednotlivých štiav boli popísané i zlúčeniny, resp. skupiny zlúčenín, ktorých výskyt bol charakteristický len pre jednu z dodaných vzoriek. Pre šťavu z Kolumbie bol napr. typický zvýšený obsah aldehydov (predovšetkým pentanal, hexanal, oktanal, (E)-2-heptenal, (E)-2-oktenal, (E)-2-nonenal, atď.), alkoholov (najmä hexanol, 1-oktén-3-ol, 2-oktén-1-ol, oktanol, nonanol, atď.) a tiež ketónov (1-penten-3-ón a 6-metyl-5-heptén-2-ón), pričom v ostatných vzorkách tieto skupiny látok neboli prakticky vôbec zaznamenané. V tejto šťave bola ako v jedinej zistená prítomnosť konzervačnej látky kyseliny sorbovej, čo indikuje, že daná vzorka by mohla byť chemicky ošetrená. Šťava pochádzajúca z Ekvádoru sa odlišovala od zvyšných troch vzoriek okrem už uvedeného nízkeho počtu detegovaných prchavých zlúčenín, aj prítomnosťou 1,4- a 1,8-cineolu, látok s chladivou eukalyptovou až mäťovou vôňou, a samozrejme i niekoľkých ďalších esterov, ktorých percentuálne zastúpenie však bolo prevažne veľmi nízke.

Šťavy z Kostariky, Južnej Afriky, Maurícia a čiastočne aj z Ghany zase charakterizoval, v porovnaní s ostatnými dvomi vzorkami, oveľa vyšší počet esterov, ako nositeľov typicky ovocných, sviežich sladkých aróm, avšak samotné zloženie esterových frakcií týchto troch vzoriek, napriek určitým podobnostiam, vykazovalo značnú variabilitu. Len v šťave z Kostariky boli detegované estery, ako napr. etyl 2-hexenoát, etyl (metyltio)acetát a etyl (E,Z)-2,4-dekadienoát. Iba vo vzorke z Južnej Afriky sa vyskytovali: metyl 2-propenoát, 2-pentyl acetát, metyl 4-heptenoát a hexyl acetát. Len vo vzorke z Maurícia sa nachádzali metyl nonanoát, etyl heptanoát, metyl 2-(metyltio)acetát, ako aj metyl (E)-3-oktenoát, metyl (Z)-4-oktenoát, metyl (Z)-3-oktenoát a metyl (E)-4-decenoát. Pre vzorku z Ghany bol zase typický metyl (E)-2-oktenoát. Uvedené štyri vzorky charakterizoval okrem bohatého zastúpenia esterov aj vyšší podiel terpenických zlúčenín, konkrétne β -ociménu, aristolénu, α -ylangénu, α -kopaénu, β -kopaénu guaia-1(10),11-diénu, α -selinénu a δ -kadinénu, pričom opäť, v zvyšných dvoch vzorkách tieto látky neboli vôbec zaznamenané.

Samozrejme, popri kvalitatívnych rozdieloch medzi jednotlivými šťavami boli zaznamenané aj výrazné rozdiely v relatívnom percentuálnom zastúpení jednotlivých látok, a to i v prípade, že daná zlúčenina bola prítomná vo všetkých šiestich vzorkách.

Ako najvýraznejšie príklady možno uviesť napr. etyl acetát, ktorého obsah v šťave z Kolumbie bol 38,80 %, v šťave z Kostariky 18,70 %, v šťave z Ghany 7,75 %, v šťave z Maurícia 3,31 % a vo vzorkách z Ekvádoru a Južnej Afriky len 0,19 a 0,11 %. Podobne obsah metyl hexanoátu v šťave z Ekvádoru bol 56,06 %, v šťave z Južnej Afriky 38,82 %, v šťave z Ghany 31,92 %, v šťave z Maurícia 20,97 %, ale v šťavách z Kostariky a Kolumbie 14,26 % a 15,30 %. Ďalším príkladom môže byť aj metyl 3-(metyltio)propanoát, ktorého obsah v šťave z Južnej Afriky a Maurícia bol 7,62 %, a 6 %, v šťave z Ghany 3,38 %, v šťave z Kostariky a Ekvádoru 2,52 a 3,54 % a v šťave z Kolumbie len 1,70 %. Naopak, iba malé rozdiely v relatívnom percentuálnom zastúpení vo všetkých piatich vzorkách boli pozorované pre zlúčeniny, ako napr. metyl acetát, metyl butanoát, metyl 2-metylbutanoát, metyl izovalerát, metyl (Z)-3-hexenoát, metyl (E)-3-hexenoát a kyselinu hexánovú.

Vyššie diskutované predbežné výsledky projektu dokazujú, že GC-MS analýzy komplexu prchavých zlúčenín extrahovaného metódou HS-SPME zo vzoriek ananásovej šťavy (ale potenciálne aj iných rastlinných surovín) predstavujú vhodný nástroj pre štúdium kvalitatívnych, ale aj kvantitatívnych rozdielov v charaktere arómy uvedenej matrice, ktoré sú podmienené odrodou, respektíve krajinou pôvodu a klimatickými podmienkami v konkrétnom období. Avšak vzhľadom k tomu, že výsledkom uskutočnených analýz je široké spektrum zlúčenín rôznorodnej chemickej povahy, ďalšie experimenty by mali viesť k výberu len niektorých látok (markerov) typických pre jednotlivé druhy šťavy, ktoré by čo najspôľahlivejšie charakterizovali ich pôvod. Za týmto účelom je však nevyhnutný väčší počet analýz vzoriek z ďalších pestovateľských oblastí, ako aj z rôznych pestovateľských sezón, aby sa zohľadnil vplyv meniacich sa klimatických podmienok. Tieto experimenty sú samozrejme ďalej naplánované v priebehu riešenia aktuálneho projektu tak, aby sa pri jeho ukončení získal ucelený obraz o charaktere arómy ananásovej šťavy nielen v závislosti od krajiny jej pôvodu, ale aj pestovateľskej sezóny.

PodĎakovanie

Tento príspevok bol vytvorený realizáciou projektu „**Kvalita a autenticita ovocných džúsov – štúdium vzťahov medzi vstupnou surovinou, technológiou spracovania a kvalitou produktu**“, (APVV-15-0023), ako aj projektu „**Zlepšenie výživových a senzorických parametrov ovocných a zeleninových nápojov aplikáciou inertných plynov**“, ITMS: 26220220175.

Časť prístrojovej techniky využitej na riešenie projektu bola získaná na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj, financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci projektu „**Vybudovanie „HiTech“ centra pre výskum vzniku, eliminácie a hodnotenia prítomnosti kontaminantov v potravinách**“, ITMS: 26240120041.

Kontakt:

Ing. Jana Sádecká, PhD.
NPPC - Výskumný ústav potravinársky
Priemyselná 4, P. O. Box 25
824 75 Bratislava 26
e-mail: sadecka@vup.sk

ANALÝZA TRIETANOLAMÍNU V DOJČENSKEJ VÝŽIVE METÓDOU NCI/GC/MS/MS

Emil Kolek, Mária Kopuncová

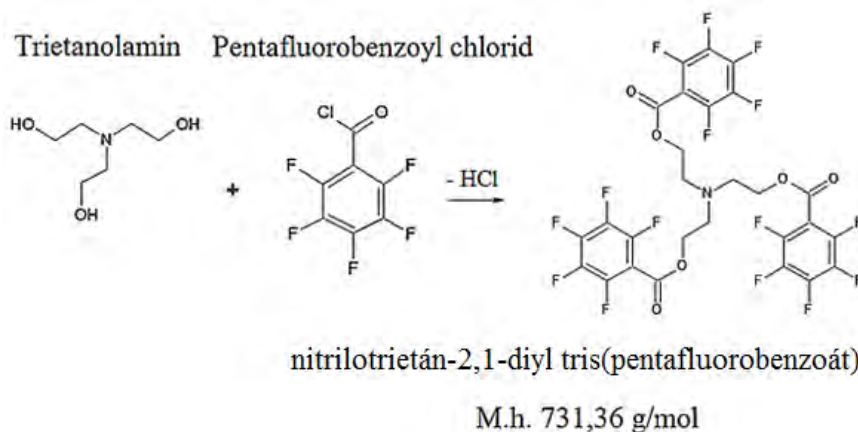
Kontaminanty dojčenskej výživy môžu predstavovať nebezpečenstvo pre zdravý vývoj dieťaťa a preto sa ich obsah príslušnými predpismi limituje. Jedným z takýchto kontaminantov je aj triethanolamín a preto je potrebné sledovať jeho výskyt najmä spracovaní jablák.

Triethanolamín (TEA) je bezfarebná viskózna kvapalina, ktorá sa vyrába reakciou etylénoxidu s vodným roztokom amoniaku¹. V potravinárstve sa využíva ako emulzifikátor pri voskovaní jablák, nakoľko zvyšuje rozpustnosť voskov v polárnych rozpúšťadlách. Okrem toho je prítomný asi v 40 % kozmetických prípravkov ako sú šampóny, mydlá, telové vody, vlasové prípravky včítane farieb, sprchové gély, holiace krémy a gély, pleťové krémy, riasenky, parfumsy a pod. Ďalej je prítomný v pracích prostriedkoch, v prostriedkoch na umývanie riadu, v sanitačných prípravkoch, v opaľovacích krémoch a tiež ako prídavok pri výrobe cementového slinku. Zároveň však treba uviesť, že TEA môže v niektorých prípadoch spôsobovať kontaktnú alergiu, resp. dermatitídu^{2,3}, najmä pri každodennom používaní niektorých kozmetických prípravkov. Zaujímavé je tiež zistenie, že TEA prispieva k nádorovému rastu pečene samíc myší v dôsledku cholinovej deplécie, ale nie samcov myší, resp. potkanov^{4,5}.

Z uvedených dôvodov je potrebné venovať zvýšenú pozornosť prítomnosti TEA najmä v dojčenských výživách, pričom maximálna povolená koncentrácia je - podobne ako v prípade pesticídov - max. 0,01mg/kg. Vo všeobecnosti možno TEA analyzovať metódami kvapalinovej, resp. plynovej chromatografie v kombinácii s hmotnostnou spektrometriou. Plynová chromatografia umožňuje separáciu TEA od prítomných kontaminantov s vysokou účinnosťou, avšak vzhľadom k vysokej polarite ako i teplote varu je potrebné TEA derivatizovať. Derivatizácia sa realizuje napr. silanizáciou za vzniku trimetylsilyl esterov. Je však potrebné vziať do úvahy nasledovnú skutočnosť. Triethanolamín je vo vzorkách dojčeneckej výživy prítomný vo vodnom roztoku, pričom túto vodu je potrebné odstrániť, nakoľko v prítomnosti vody tento typ derivatizácie neprebíha. Preto sa odoberá asi 10 µL vzorky, ktorú je potrebné odpariť do sucha. Po pridaní derivatizačného činidla je objem vzorky upravený na 1 mL a následne sa vykoná analýza. Ak je povolená koncentrácia TEA 0,01 mg/kg, pri odbere 10 µL vzorky, jej derivatizácii a následnom upravení objemu na 1 mL odpovedá koncentrácia TEA 100 pg/mL, resp. 100 fg/µL dávkovanej vzorky. Je však potrebné si uvedomiť, že ak chceme spoľahlivo určiť, či obsah TEA vo vzorke neprekračuje hodnotu 0,01 mg/kg, potrebujeme metódu, ktorej medza stanoviteľnosti je rádovo nižšia. V realite to teda znamená, že medza stanoviteľnosti by mala byť 10 pg/mL, resp. 10 fg/µL dávkovanej vzorky.

Pri vývoji uvedenej metódy sme sa inšpirovali postupom, ktorý sa využíva pri analýzach steroidných hormónov v medicíne (estrogén, testosterón a pod.), pričom s rastúcim vekom ich koncentrácia významne klesá. Navyše telesné tekutiny predstavujú komplikovanú maticu, takže metóda musí byť veľmi citlivá a špecifická. K tomuto účelu možno s výhodou použiť kombináciu plynovej chromatografie a hmotnostnej spektrometrie s trojitým kvadrupólom v negatívnom ionizačnom móde. Kým však v pozitívnom móde ionizácie poskytujú hmotnostné spektrum všetky organické látky, pri negatívnej ionizácii iba tie, ktoré majú v molekule elektronegatívne atómy. S výhodou sa využívajú komponenty s vysokým počtom halogénov, nakoľko s ich rastúcim počtom rastie intenzita meraného signálu a tým aj medza stanoviteľnosti. Derivatizačné činidlo je však potrebné vyberať

premyslene, pretože sa môže stať, že záporne nabitý fragment, ktorý prejde cez prvý kvadrupól, neposkytne po ionizácii (kolízne indukovanej disociácii) v kolíznej celi žiadny záporný ión, ako je tomu v prípade mnohých chlórovaných pesticídov. V našom prípade týmto požiadavkám vyhovovalo derivatizačné činidlo pentafluorobenzoyl chlorid⁶. Reakčná schéma derivatizačnej reakcie trietanolamínu je na Obr. 1. Jedná sa o esterifikáciu alkoholu, ktorá prebiehala mechanizmom nukleofilnej acylovej substitučnej reakcie.

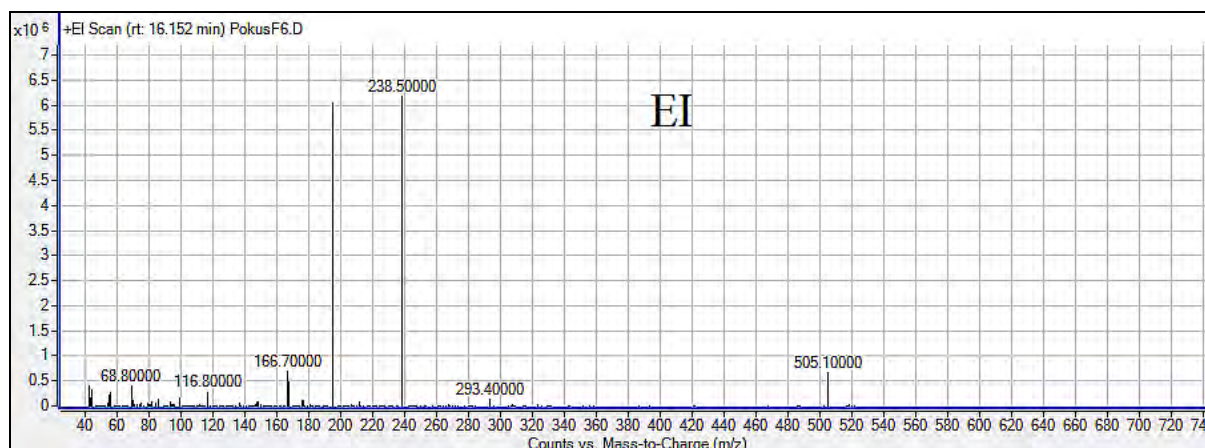


Obrázok 1. Reakčná schéma derivatizácie trietanolamínu pentafluorobenzoylchloridom.

Derivatizácia trietanolamínu v jablkovom pretlaku sa vykonala nasledovným spôsobom:

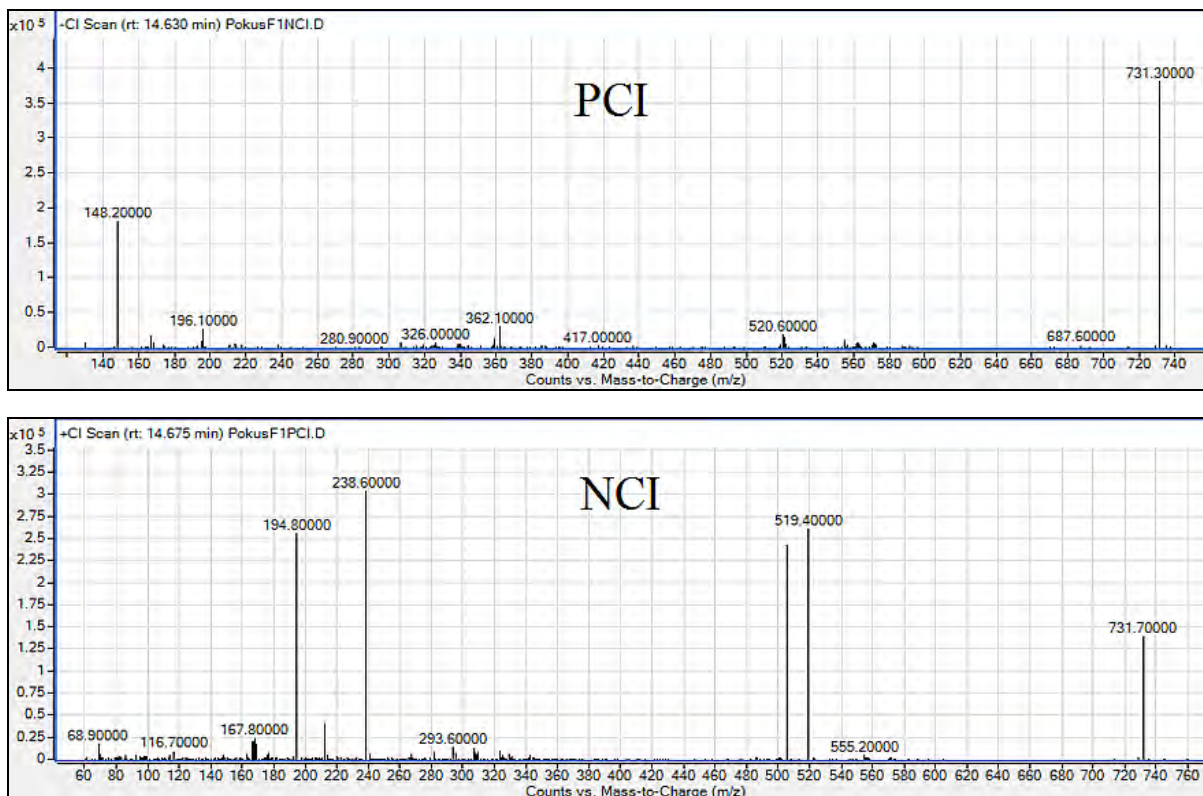
1. K 10 g jablkového pretlaku sa pridal vnútorný štandard 1,2,6-hexántriol v množstve 0,01mg/kg, následne sa vzorka homogenizovala a centrifugovala 5 min pri 520 rad/s.
2. Odobralo sa 10 μL vodnej fázy a následne sa vysušilo v exikátore vo vákuu.
3. Derivatizovalo sa prídavkom 300 μL 1% roztoku pentafluorobenzoylchloridu v etylacetáte, reakčná zmes sa zahrievala na teplotu 60 $^{\circ}\text{C}$ počas 30 min. Po ukončení reakcie nasledoval prídavok cca 10 mg tuhého NaHCO_3 na odstránenie vzniknutého HCl a zriedenie hexánom na objem 1 mL.
4. Analýza sa vykonala metódou NCI/GC/MS/MS

Vzhľadom k tomu, že sa nám nepodarilo v literatúre nájsť zmienku o tejto zlúčenine a teda aj MS spektrá boli neznáme, pokúsili sme sa dokázať uvedenú štruktúru pomocou hmotnostných spektier.



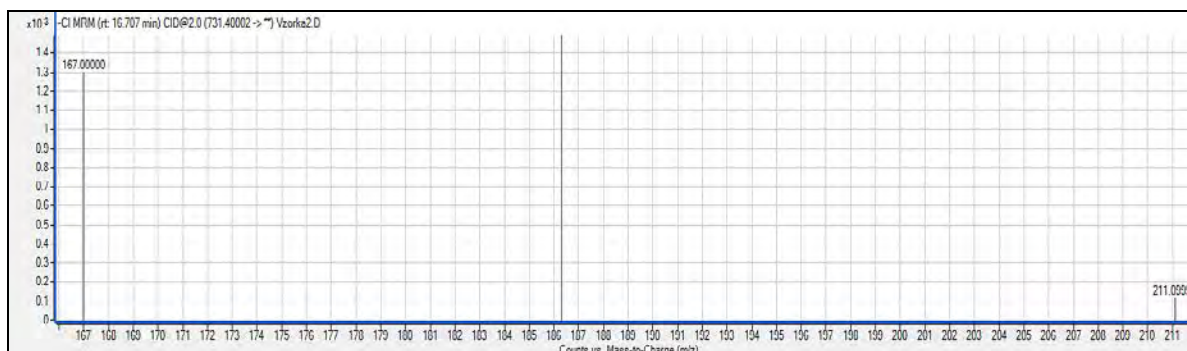
Obrázok 2. EI spektrum zlúčeniny vzniknutej navrhnutým postupom derivatizácie TEA.

Ako je zrejmé z Obr. 2, napriek prítomnosti troch benzénových jadier sa nepozorovala prítomnosť molekulového iónu, a z ostatných fragmentov sme štruktúru nevedeli jednoznačne dokázať. Iná bola situácia v prípade pozitívnej (PCI) a negatívnej ionizácie (NCI), Obr. 3.



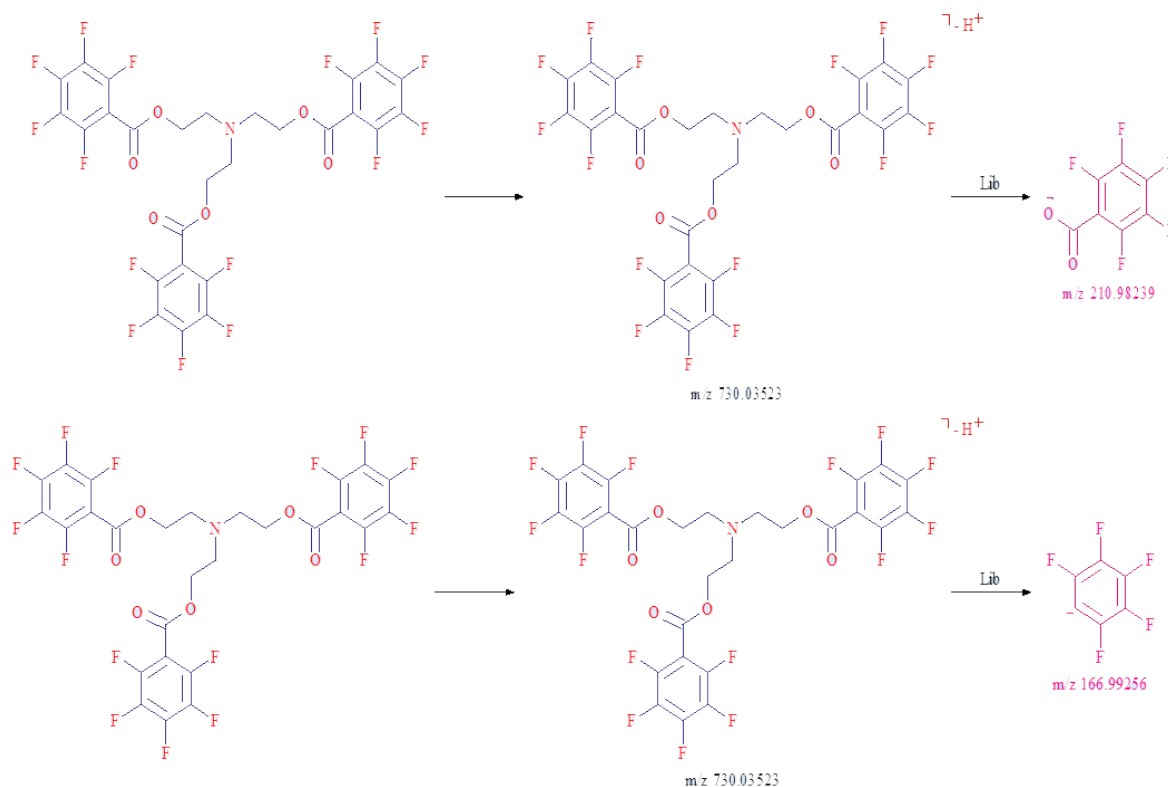
Obrázok 3. PCI a NCI hmotnostné spektrá derivatizácie TEA pentafluorobenzoylchloridom.

V oboch týchto prípadoch sa pozorujú výrazné molekulové ióny, ktoré potvrdzujú mólóvu hmotnosť vzniknutého derivátu TEA. Vzhľadom k tomu, že pri NCI/MS/MS analýze sa vyberá zväčša výrazný molekulový ión a tento sa následne fragmentuje v kolíznej cele MS/MS systému, sledovali sme, aké produktové ióny sa budú tvoriť s prekursorového iónu s m/z 731.7, ako aj vplyv hodnoty energie kolíznej cely na ich zastúpenie. Výber fragmentových iónov a ich kolízne energie sú uvedené v Tab.1. Zastúpenie a pomer fragmentových iónov pri kolíznej energii 2 eV na Obr. 4.



Obrázok 4. Vznik produktových iónov s m/z 167 a 211,1 pri energii 2 eV kolíznej cely.

Uvedené prechody sa následne využili pri kvantitatívnej analýze TEA. Zaujímavá je tiež fragmentácia celého systému, ktorá bola určená podľa programu Mass Frontier uvedeného na Obr.5, na ktorom vidno vznik fragmentov s m/z 210,98 a 166,99.



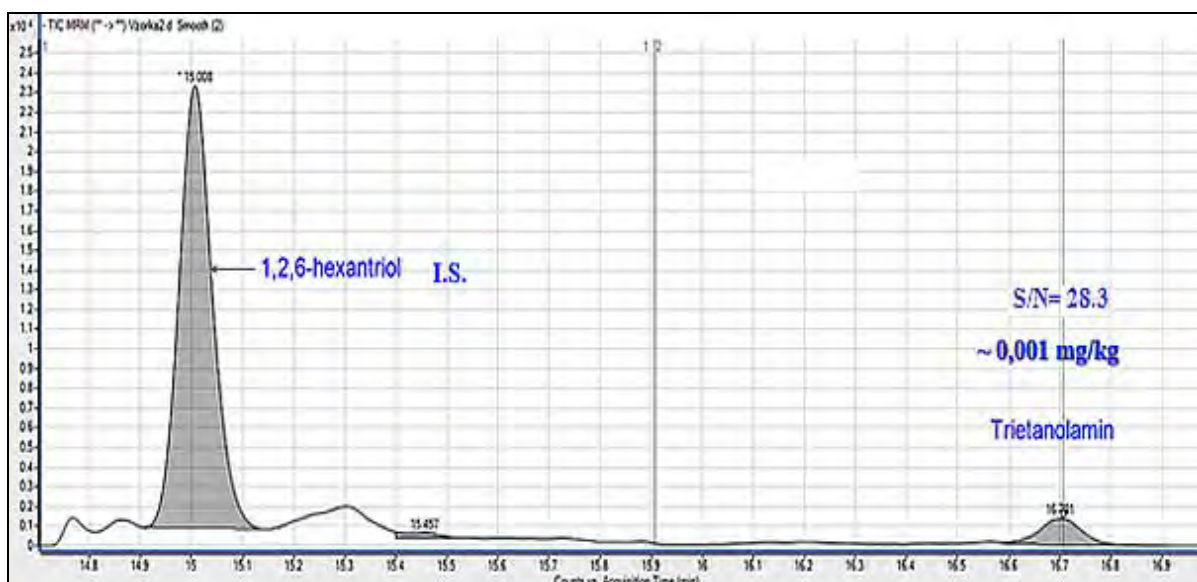
Obrázok 5. Schéma fragmentácie derivatizovaného TEA.

K vlastnej analýze bol použitý prístroj Agilent Technologies 7000 GC/MS Triple Quad. Chromatografické podmienky boli nasledovné: Počiatočná teplota 50 °C 1 min., teplotný gradient 50 °C/min. do 150 °C, následne gradient 10 °C/min. do 240 °C. Nosný plyn hélium 5.3, chromatografická kolóna DB-17ms 15 m x 250 μ m x 0,25 μ m. Vstupný tlak 4,37 kPa, konštantný prietok. Vzorka sa dávkovala metódou Solvent vent pri 65 °C 0,02 min, následne splitless s teplotným gradientom 800 °C do 325 °C. Tento spôsob dávkovania sa s výhodou využíva vtedy, ak treba analyzovať substopové koncentrácie analytov, pričom teplota varu kontaminantov je podstatne vyššia, ako teplota varu rozpúšťadla (250 – 300 °C). Hmotnostný spektrometer pracoval v MRM móde pri podmienkach uvedených v Tab. 1. Ako kolízny plyn sa použil dusík s héliom ako quench gas, ako reagenčný plyn sa použil metán.

Tabuľka 1. Podmienky snímania hmotnostných spektier v MRM móde.

Quantifier and qualifier MRM Transition for 1,2,6-hexanetriol (I.S.) and triethanolamine							
Compound name	RT (min.)	Quant transition			Qual transition		
		Precursor ion	Product ion	CE (eV)	Precursor ion	Product ion	CE (eV)
1,2,6-hexanetriol	15,008	716,0	167,0	9	716,0	314,9	6
Triethanolamine	16,701	731,4	167,0	2	731,4	211,1	2

Následne boli analyzované tri vzorky dojčenskej výživy OVKO bez prídavku cukru, ktoré pochádzali z NOVOFRUCTU SK, s. r. o. Nové Zámky. Vo všetkých prípadoch bol zistený obsah TEA hlboko pod povoleným limitom 0,01 mg/kg, skutočná hodnota koncentrácie odpovedala 0,001mg/kg. Pritom medza stanovitelnosti je minimálne o polovicu nižšia, nakoľko pri koncentracii 0,001 mg/kg je pomer signál/šum 28:1. Chromatografický záznam stanovenia TEA je uvedený na Obr. 6.



Obrázok 6. NCI/GC/MS/MS chromatogram (MRM mód) 1,2,6-hexanetriolu a (I.S.) triethanolaminu.

Záverom možno konštatovať, že použitá metóda je vysoko selektívna a dostatočne citlivá pre stanovenie triethanolamínu v sledovanej matrici. V prípade potreby je vhodná aj pre iné kontaminanty na báze alkoholov a fenolov, ktoré je možné navrhnutým postupom derivatizovať a následne stanoviť metódou NCI/GC/MS/MS.

Literatúra

1. Weissermel, K.; Arpe, H. J.; Lindley, Ch. R.; Hawkins, S. (2003). "Chapter 7. Oxidation Products of Ethylene". *Industrial Organic Chemistry*. Wiley-VCH. pp. 159–161. ISBN 3-527-30578-5.
2. Hamilton, T. K.; Zug, K. A. (1996). "Triethanolamine allergy inadvertently discovered from a fluorescent marking pen". *Am. J. Contact Dermat.* 7 (3): 164–5. PMID 8957332. doi:10.1016/S1046-199X(96)90006-8.
3. Chu, C. Y.; Sun, C. C. (2001). "Allergic contact dermatitis from triethanolamine in a sunscreen". *Contact Dermatitis.* 44 (1): 41–2. PMID 11156016. doi:10.1034/j.1600-0536.2001.440107-8.
4. Stott, W. T.; Radtke, B. J.; Linscombe, V. A.; Mar, M. H.; Zeisel, S. H. (2004). "Evaluation of the potential of triethanolamine to alter hepatic choline levels in female B6C3F1 mice". *Toxicol. Sci.* 79 (2): 242–7. PMC 1592523. PMID 15056812. doi:10.1093/toxsci/kfh115.
5. <https://en.wikipedia.org/wiki/Triethanolamine>
6. Macherone, A; Churley, M. and White, R. "Ultra-low Detection of Estrogenic Compounds by GCNCI/MS/MS", (2010) LC/GC Special Issues, Advanstar Communications, Inc.

Podakovanie

Časť prístrojovej techniky využitej na riešenie projektu bola získaná na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj, financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci projektu „**Vybudovanie „HiTech“ centra pre výskum vzniku, eliminácie a hodnotenia prítomnosti kontaminantov v potravinách**“, ITMS: 26240120041.

Kontakt:

Ing. Emil Kolek, PhD.
NPPC – Výskumný ústav potravinársky
Priemyselná 4, P.O.Box 25
824 75 Bratislava 26
e-mail: kolek@vup.sk



CHARAKTERIZACE VYBRANÝCH PARAMETRŮ SLOVENSKÝCH A RUMUNSKÝCH ŠVESTKOVÝCH VÝROBKŮ

**Blanka Tobolková¹, Elena Belajová¹, Kristína Kukurová¹, Oana Constantin²
Zuzana Ciesarová¹**

¹NPPC, Výskumný ústav potravinársky, Odbor chémie a analýzy potravín, Priemyselná 4, SK-824 75 Bratislava

²Danurea de Jos University, Faculty of Food Science and Engineering, Str. Domnească 47, 800008 Galati, Romania

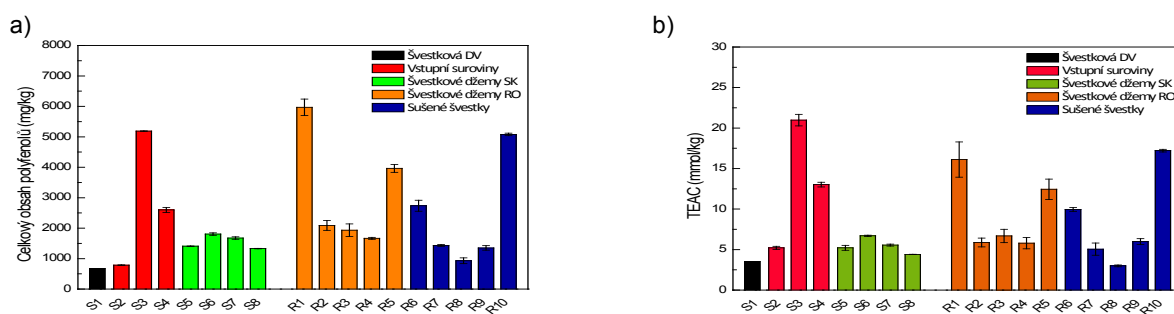
Tepelné zpracování představuje nejčastější způsob konzervace ovoce, s cílem získat bezpečné výrobky s prodlouženou trvanlivostí. Mezi nejpopulárnější ovoce v našich zeměpisných šířkách patří švestky, hroznové víno, meruňky, anebo třešně, které slouží jednak k přímé spotřebě, ale využívají se i při výrobě šťáv, kompotů, džemů/povidel nebo sušeného ovoce. Během tepelného zpracování dochází k vzniku žádoucích sensoricky aktivních látek, které dodávají výrobkům charakteristické zbarvení, chuť a vůni, ale i k tvorbě některých toxických sloučenin s mutagenními a karcinogenními vlastnostmi.

Mezi nejvýznamnější chemické reakce probíhající během zpracování potravin patří reakce redukujících sacharidů a aminosloučenin, během nichž vzniká řada reaktivních karbonylových sloučenin reagujících jednak vzájemně, ale také s přítomnými aminosloučeninami. Soubor těchto reakcí se nazývá Maillardovy reakce, jejichž průvodním jevem je vznik hnědých pigmentů, melanoidinů, podle nichž se tyto reakce označují jako reakce neenzymového hnědnutí. Některé studie poukázali na to, že antioxidační aktivita sušených švestek¹, meruněk², pražené kávy³ nebo balzamikového octa⁴ souvisí nejen s obsahem přírodních složek (např. polyfenoly, vitamín C a E), ale i s obsahem melanoidinů.

Příkladem nežádoucích látek vznikajících během tepelného zpracování potravin je akrylamid, který vzniká samovolně při tepelné úpravě nad 120 °C ze složek přirozeně se vyskytujících v potravinách obsahujících na bílkoviny a sacharidy. Jde o reakce neesenciální aminokyseliny L-asparagín a sloučenin s karbonylovou skupinou (jednoduché sacharidy)⁵. Směrné hodnoty akrylamidu v potravinách (chléb, bramborové lupínky, krekry, sušenky, dětské příkrmy, káva a její náhražky, ...) jsou uvedené v Doporučení Komise 2013/647/EU⁶. Akrylamid však byl stanoven i v potravinách jiných než jsou uvedené v tomto Doporučení, jako jsou lískové ořechy, mandle, olivy nebo sušené ovoce⁷. Avšak z hlediska bezpečnosti tepelně zpracovaných ovocných produktů je však výskyt akrylamidu stále málo prozkoumaný.

Z tohoto důvodu byl projekt bilaterální spolupráce Rumunsko-Slovensko „Vliv tepelného zpracování na antioxidační kapacitu a tvorbu akrylamidu v ovocných výrobcích“ zaměřený na monitoring obsahu akrylamidu (ACR) a kvalitativních parametrů jako je celkový obsah polyfenolů (TPC) a flavonoidů (TFC), antioxidační aktivita (TEAC), obsah sacharidů anebo barevné charakteristiky v tepelně zpracovaných výrobcích ze švestek.

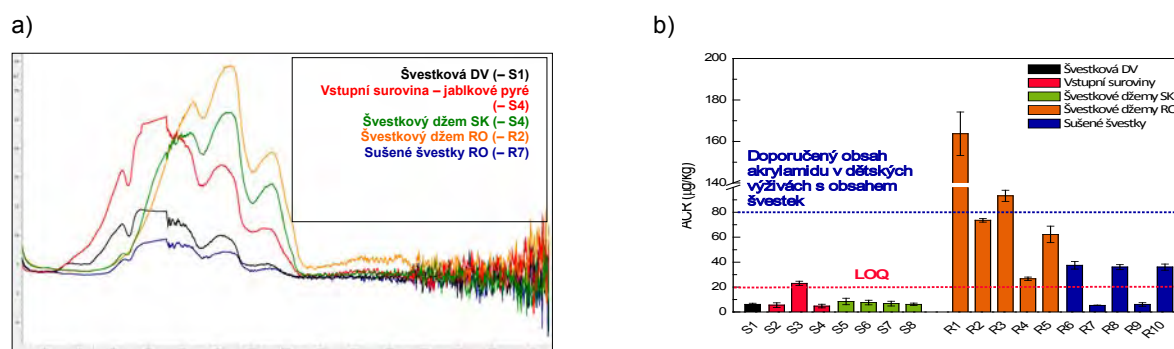
Analyzované vzorky (8 vzorků ze Slovenska (S1-S8), 10 vzorků z Rumunska (R1-R10)) zahrnovaly široké spektrum švestkových výrobků, jako švestkové pyré, dětská výživa (DV), švestková pasta, švestkové džemy/povidla a sušené švestky.



Obrázek 1. Výsledky stanovení **a)** celkového obsahu polyfenolů (TPC) a **b)** ABTS⁺⁺ radikál-zhášející aktivity (TEAC) v analyzovaných švestkových výrobcích (S1-S8 – slovenské vzorky, R1-R10 – rumunské vzorky).

Vlastnosti tepelně zpracovaných ovocných výrobků jsou ovlivňovány řadou faktorů, jako jsou teplota zpracování, kvalita vstupních surovin, výrobní receptura nebo skladovací podmínky finálního výrobku. Výsledky stanovení celkových polyfenolů jsou znázorněné na obr. 1a. Koncentrace celkových polyfenolů se mění v závislosti na povaze vzorků, a pohybuje se v rozmezí 674 – 5960 mg/kg. Přičemž nejvyšší koncentrace byly stanoveny v rumunských vzorcích džemů a sušených švestkách. Celkový obsah flavonoidů silně koreluje s celkovými polyfenoly ($r_{\text{TPC-TFC}} = 0,9334$) a pohybuje se v rozmezí 37 – 212 mg/kg. S těmito dvěma parametry korelují i hodnoty TEAC, vyjadřující antioxidační aktivitu ($r_{\text{TPC-TEAC}} = 0,9431$; $r_{\text{TFC-TEAC}} = 0,9353$), což je zřejmé i z dat znázorněných na obr. 1b.

Nejvyšší hodnoty TEAC byly stanoveny u švestkové pasty (S3), která je hlavní složkou slovenských švestkových povidel, naopak nejnižší hodnoty TEAC byly stanoveny u vzorků R8 (sušené švestky RO) a S1 (švestková dětská výživa SK, v které je hlavní složkou jablečkové pyré). Přestože jsou na první pohled mezi slovenskými a rumunskými vzorky značné rozdíly, bez ohledu na povahu vzorků jsou tyto rozdíly statisticky nevýznamné ($P > 0,05$). Statisticky významné nejsou ($P > 0,05$) ani rozdíly mezi slovenskými (S5-S8) a rumunskými džemy (R1-R5).

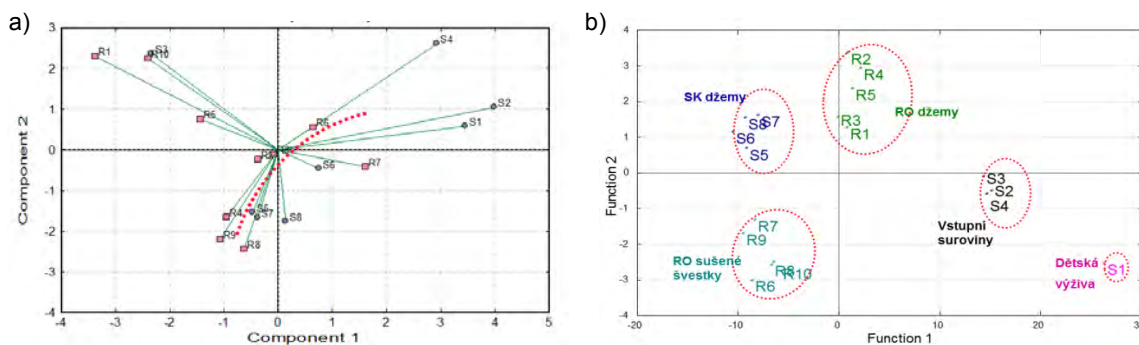


Obrázek 2. a) Reflexní spektra vybraných švestkových výrobků a b) obsahu akrylamidu (ACR) v analyzovaných švestkových výrobcích (S1-S8 – slovenské vzorky, R1-R10 – rumunské vzorky).

Na obr. 2a jsou znázorněné reflexní spektra vybraných švestkových výrobků, z kterých byly povycítané jednotlivé barevné charakteristiky v systému CIE $L^*a^*b^*$. Systém CIE $L^*a^*b^*$ popisuje barvy pomocí jejich světlosti ($L^* = 100$: bílá; $L^* = 0$: černá) a dvou chromatických složek: složky a^* ($+a^*$ – červená/ $-a^*$ – zelená) a složky b^* ($+b^*$ – žlutá/ $-b^*$ – modrá). Světlost jednotlivých vzorků se pohybovala v rozmezí 62,02 – 92,55, složka a^* v rozmezí 0,83 – 8,32 a složka b^* od -0,23 do 11,84. Přestože rozdíly mezi slovenskými a rumunskými vzorky jsou statisticky nevýznamné ($P > 0,05$), slovenské vzorky byly charakteristické vyššími hodnotami světlosti, ale i vyššími hodnotami a^* a b^* .

V Doporučení Komise 2013/647/EU jsou uvedeny směrné hodnoty obsahu akrylamidu v dětských výživách na 50 µg/kg. V červenci roku 2017 navrhla Evropská komise snížit směrné hodnoty obsahu akrylamidu ve vybraných druzích potravin, tzv. „benchmark value“ pro dětské výživy byla stanovena na 40 µg/kg. Výsledky stanovení obsahu akrylamidu jsou znázorněné na obr. 2b. Z grafu je patrné, že u většiny slovenských výrobků se obsah akrylamidu pohyboval pod limitem kvantifikace (LOQ, 20 µg/kg). Naproti tomu, u rumunských vzorků R1 a R3 byla překročena směrná hodnota obsahu akrylamidu v dětských výživách s obsahem švestek (80 µg/kg¹). Dá se tedy předpokládat, že při zpracování rumunských džemů, ale i sušení švestek byly použity vyšší teploty než v případě slovenských vzorků.

Scílem posoudit rozdíly mezi slovenskými a rumunskými vzorky, ale i mezi jednotlivými skupinami vzorků, byla všechna experimentální data zpracována pomocí multivariačních statistických metod. Z analýzy hlavních komponent vyplývá, že první 3 hlavní komponenty vysvětlují víc jak 87 % celkové variability systému, přičemž pro konstrukci první hl. komponenty jsou nejdůležitějšími parametry barevné charakteristiky, u druhé pak TPC, TFC a TEAC, a u třetí komponenty obsah akrylamidu a sacharidů. Potvrdila se rovněž vzájemná korelace barevných charakteristik, ale i korelace celkových polyfenolů, flavonoidů a antioxidační aktivity. Avšak tyto dvě skupiny spolu vzájemně nekorelují.



Obrázek 3. a) Diferenciace slovenských a rumunských švestkových výrobků pomocí analýzy hlavních komponent; b) Kanonická diskriminační analýza slovenských a rumunských švestkových výrobků podle typu. Na diferenciaci byly použité všechny sledované parametry.

Přestože se pomocí analýzy hlavních komponent nepodařilo jednoznačně odlišit vzorky podle původu (obr. 3a), pomocí kanonické diskriminační analýzy byly SK a RO vzorky diferencovány s více jak 94% správností (vzorek R10 byl nesprávně zařazen mezi slovenské vzorky). V případě diferenciace podle typu výrobku (výživa vs. vstupní suroviny vs. džemy vs. švestky) byla dosažena 100% správnost klasifikace (obr. 3b), přičemž nejvýznamnější diskriminační parametry jsou barevné charakteristiky a^* a b^* , a celkového polyfenoly a antioxidační aktivita (TEAC).

Závěr

V rumunských vzorcích džemů a sušených švestek byly stanoveny vyšší koncentrace celkových polyfenolů, flavonoidů, a s tím související i vyšší antioxidační aktivita v porovnání se slovenskými vzorky. Nicméně v rumunských vzorcích byly zjištěny také významně vyšší koncentrace akrylamidu. Zatímco ve slovenských vzorcích se obsah akrylamidu pohyboval pod limitem kvantifikace, v rumunských vzorcích ve většině případů přesahoval hodnotu 35 µg/kg.

Literatura

1. Madrau, M. A., Sanguinetti, A. M., del Caro, A., Fadda, C., Piga, A. Contribution of melanoidins to the antioxidant activity of prunes. *Journal of Food Quality*, 2010, vol. 33, pp. 155-170.
2. Cossu, A., Posadino, A. M., Giordo, R., Emanuelli, C., Sanguinetti, A. M., Piscopo, A., Poiana, M., Capobianco, G., Piga, A., Pintus, G. Apricot melanoidins prevent oxidative endothelial cell death by counteracting mitochondrial oxidation and membrane depolarization. *PLOS One*, 2012, vol. 7, pp. e48817.
3. Pérez-Hernández, L. M., Chávez-quiroz, K., Medina-Juárez, L. Á., Meza, N. G. Phenolic characterization, melanoidins, and antioxidant activity of some commercial coffees from *Coffea arabica* and *Coffea canephora*. *Journal of the Mexican Chemical Society*, 2012, vol. 56, pp. 430-435.
4. Tagliacruzchi, D., Verzelloni, E., Conte, A. Antioxidant properties of traditional balsamic vinegar and boiled must model systems. *European Food Research and Technology*, 2008, vol. 227, pp. 835-843.
5. Krishnakumar, T., Visvanathan, R. Acrylamide in food products: a review. *Journal of Food Processing and Technology*, 2014, vol. 5, 344-352.
6. 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, 12.11.2013, 3 pp. 3.
7. Brownmiller, C., Howard, L. R., Prior, R. L. Processing and stored effects on monomeric anthocyanins, percent polymeric color, and antioxidant capacity of processed blueberry products. *Journal of Food Science*, 2008, vol. 73, pp. H72-79.

Poděkování

Tento príspevok bol vytvorený realizáciou projektu „**Centrum excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách**“ (ITMS 26240120042) na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Časť prístrojovej infraštruktúry využitej na riešenie projektu bola získaná s podporou ERDF v rámci projektu ITMS: 26240120041 „**Vybudovanie "HiTech" centra pre výskum vzniku, eliminácie a hodnotenia prítomnosti kontaminantov v potravinách**“.

Kontakt:

Ing. Blanka Tobolková, PhD.
NPPC – Výskumný ústav potravinársky
Priemyselná 4, P.O.Box 25
824 75 Bratislava 26
e-mail: tobolkova@vup.sk



PREDÚPRAVA HROZNOVEJ ŠŤAVY PRED STANOVENÍM FLAVONOIDOV POMOCOU VYSOKOÚČINNEJ KVAPALINOVEJ CHROMATOGRAFIE

Jana Štefániková, Elena Belajová, Ervín Jankura

Jedným zo štyroch hlavných cieľov projektu „Analýza zmien vybraných parametrov v anorganickej a organickej zložke ekosystému viniča“ je sledovať zmeny v parametroch vína. Ako nulté vzorky pri vyhodnocovaní obsahu flavonoidov vo vínach slúžia výsledky z analýz štiav. A preto je potrebné optimalizovať predúpravu vzoriek hrozňových štiav použitých na výrobu vín mikrovínifikáciou.

Úvod

Zdraviu prospešné látky, polyfenolické zlúčeniny zohrávajú dôležitú úlohu v ovplyvňovaní nutričných a organoleptických vlastností v poľnohospodárskych produktoch od čias, kedy začali byť známe ich senzorické vlastnosti ako farba, trpkosť, horkosť a vôňa. Polyfenoly sú reaktívne metabolity, vyskytujúce sa v rastlinách, najmä v plodoch, semenách a listoch ovocnín. Sú charakteristické prítomnosťou niekoľkých fenolových skupín, ktoré pochádzajú z L-fenylalanínu. Najdôležitejšiu skupinu tvoria polyfenolové kyseliny. Významné sú tiež flavonoidy (kvercetín, kamferol), flavóny, izoflavóny, flavanóny a antokyanidíny, ktoré sú zodpovedné za farbu väčšiny ovocia.

Vplyvom prostredia a zásahov človeka na obsah zdraviu prospešných látok vo vínach sa zaoberá niekoľko výskumných tímov. Je známe, že v šupkách bobúľ hrozna sa nachádza viac polyfenolov, než v dužine. Červené vína väčšinou obsahujú vyššie koncentrácie polyfenolových zlúčenín než biele, pretože mušt modrej odrody viniča sa pripravuje maceráciou. Macerácia šťavy z bielych odrôd viniča je jednou z možných spôsobov prípravy aromaticky bohatšieho a kvalitnejšieho vína. Boli opísané aj ďalšie vinárske postupy na zvýšenie koncentrácie polyfenolov v bielych vínach. Ukázalo sa, že pre výrobu bieleho vína je vhodná krátka doba kontaktu šupky s fermentujúcou šťavou, čím dôjde ku extrakcii polyfenolov do šťavy. Biele vína sú potom schopné konkurovať červeným, čo sa týka obsahu polyfenolov a antioxidačnej aktivity. Avšak polyfenoly pôsobia aj ako oxidačný substrát v bielych vínach a prispievajú tak k ich horkosti a zvieravej chuti. Polyfenoly slúžia na prevenciu proti infekčným a degeneratívnym ochoreniam a môžu tiež pomáhať predísť ochoreniam ústnej dutiny, prostredníctvom ich antioxidačnej aktivity.

Materiál a metódy

Šťava z hrozna Rulandské šedé sa pripravila popučením 4 až 5 strapcov v polyetylénovom vrecúšku a oddelením šťavy.

Pred stanovením flavonoidov pomocou HPLC bola šťava upravená nasledujúcimi spôsobmi.

Postup 1. Priama filtrácia: Šťava sa prefiltrovala cez 0,45 µm mikrofilter (MCE 13 mm, Fisher Scientific, USA).

Postup 2. Odstredenie a filtrácia: Šťava sa najskôr odstredila pri 4000 ot./min po dobu 10 min (centrifúga Sigma 2-16 KC, SRN) na odseparovanie pevného podielu a následne sa prefiltrovala cez mikrofilter.

Postup 3. Extrakcia s metanolom. Do 50 ml centrifugačnej skúmavky sa napipetovalo 10 ml šťavy a pridalo sa 20 ml metanolu. Extrakcia flavonoidov prebiehala pri 60 °C za stáleho miešania pri 130 rpm na trepačke s inkubátorom (NB-205, N-Biotek, Korea), za

použitia rovnej plošiny s lepiacou podložkou (Haffmate Stickmax, IKA). Doba extrakcie bola 30 min. Po ukončení extrakcie sa vzorka odstredila pri 4500 rpm 10 min (Sigma 3-18K, SRN) a supernatant sa odpipetoval do prázdnej 50 ml centrifugačnej skúmavky. K sedimentu sa opäť pridal rovnaký objem metanolu a vzorka sa spracovala rovnakým postupom. Supernatant z druhej extrakcie sa spojil s prvým, čím sa celkovo získal objem 50 ml, ktorý sa následne odparil vo vákuovej odparke (Heidolph WB 2000, Merck, SRN) pri teplote vodného kúpeľa 50 °C. Odparok sa rozpustil v zmesi metanol:voda 9:1 (v/v) (rozpúšťacia zmes) bez aj s použitím ultrazvuku (ultrazvukový kúpeľ UC 005 AJI, Tesla, Slovensko).

Postup 4. Extrakcia metanolom okysleným s koncentrovanou HCl. Zloženie extrakčnej zmesi bolo v pomere HCl:metanol 1:100 (v/v). Extrakcia prebiehala za rovnakých podmienok ako s metanolom.

HPLC podmienky: Na separáciu flavonoidov sa použila chromatografická kolóna Purospher STAR RP-18e, 250 x 4,6 mm, 5 µm (Merck, SRN) temperovaná pri 30°C. Flavonoidy sa z kolóny eluovali v nasledovnom gradientovom systéme: 0-1 min 100% B, 1-5 min 80% B, 5-10 min 75% B, 10-12 min 65% B, 12-26 min 50% B, 26-28 min 100% B. Zloženie mobilnej fázy: A - 100% metanol, B - kyselina o-fosforečná (0,01 mol/l):metanol, 95:5 (v/v). Prietok mobilnej fázy bol 1,3 ml/min, dávkovaný objem vzorky 20 µl. Na detekciu zlúčenín sa použil DAD detektor pri vlnových dĺžkach 256 nm (rutín, kvercetín), 280 nm (katechín a epikatechín) a 305 nm (resveratrol). Flavonoidy boli identifikované na základe retenčných časov a absorbančných spektier. Kvantifikované boli metódou kalibračnej krivky.

Vzorky hroznej šťavy boli pripravené a analyzované v dvoch paralelkách.

Výsledky a diskusia

Naším cieľom bolo nájsť vhodný postup na efektívne vyťaženie flavonoidov z hroznej šťavy, ktorým by sa odstránili komponenty interferujúce v stanovení jednotlivých flavonoidov. Zhodnotenie účinnosti použitých postupov bolo založené na množstve vyextrahovaných flavonoidov. Na analytické stanovenie sa použila chromatografická metóda, ktorá bola validovaná pre flavonoidy vo vínach.

V testovanej šťave z hrozna Rulandské šedé boli identifikované tri typy flavonoidov - katechín, epikatechín a rutín. Z prvých výsledkov HPLC analýz uvedených v Tab. 1 vyplynulo, že pri postupe 1 a 2 bolo možné identifikovať len katechín a rutín, aj to nie vo všetkých paralelných vzorkách. Použitie okysleného metanolu ako extraktantu bolo menej vhodné než čistého metanolu, najmä z pohľadu detekcie katechínu a epikatechínu. Navyše, okrem vývoja červenej farby extraktu spôsobeného prítomnosťou HCl sa zvýšilo aj pozadie signálu v chromatografickom zázname, ktoré sťažovalo spoľahlivú identifikáciu flavonoidov prostredníctvom spektrálnej analýzy. Aplikácia čistého metanolu v extrakcii viedla k oveľa transparentnejším výsledkom, aj v porovnaní s odstredenými a filtrovanými šťavami.

Tabuľka 1. Obsah flavonoidov v hroznej šťave získaný rôznou predúpravou šťavy.

Vzorka	Katechín	Epikatechín	Rutín	Resveratrol	Kvercetín
	Koncentrácia (mg/l)				
Postup 1 mikrofiltrácia	ND	ND	5,41 n=1	ND	ND
Postup 2 Odstredenie + mikrofiltrácia	5,52 n=1	ND	3,50±1,23 n=2	ND	ND
Postup 3 čistý metanol	7,29±1,00 n=2	2,69±2,72 n=2	10,78±3,51 n=2	ND	ND
Postup 4 metanol+HCl	ND	ND	5,06 n=1	ND	ND

ND – nedetekované

Postup 3 a 4 – odparok bol rozpustený v 10 ml rozpúšťacej zmesi bez použitia ultrazvuku

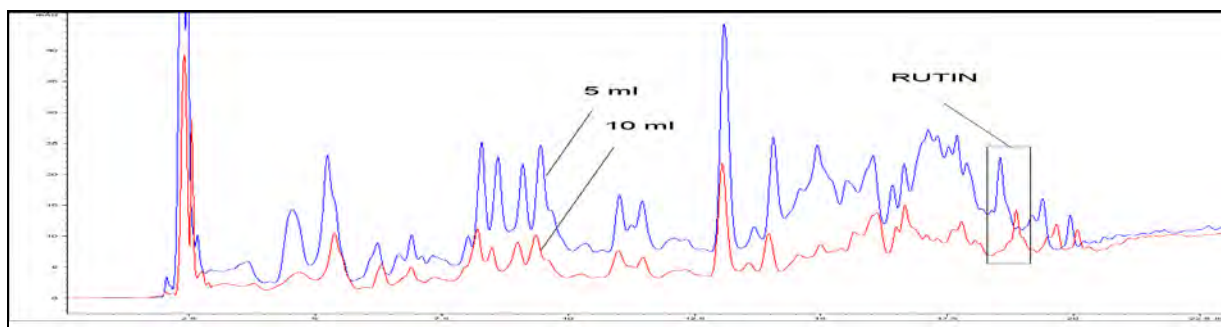
V ďalšom kroku bol zopakovaný postup 3 a na vylepšenie predúpravného postupu bol použitý aj ultrazvuk a objem 5 ml rozpúšťacej zmesi na rozpustenie odparku. Ultrazvuk urýchlil proces rozpúšťania, ale po niekoľkohodinovom státi vzorky sa na dne banky usadil jemný sediment. Pri aplikácii 5 ml objemu chromatografický záznam ukázal vyššie matričné pozadie (Obr. 1). Z hľadiska kvantifikácie flavonoidov sa prídavok 10 ml rozpúšťacej zmesi k odparku ukázal ako optimálnejší (Tab. 2).

Tabuľka 2. Obsah flavonoidov v hroznej šťave pri rôznych prídavkoch rozpúšťacej zmesi, po extrakcii metanolom.

Vzorka	Katechín	Epikatechín	Rutín	Resveratrol	Kvercetín
	Koncentrácia (mg/l)				
Prídavok 5 ml k odparku	5,67±0,45 n=2	2,86 n=1	6,11 n=1	ND	ND
Prídavok 10 ml k odparku	5,15±0,44 n=2	4,62±2,69 n=2	7,08±1,88 n=2	ND	ND

ND – nedetekované

Postup 3 bol realizovaný s použitím ultrazvuku po prídavku rozpúšťacej zmesi k odparku.



Obrázok 1. Chromatografický profil (intenzita píku v závislosti od retenčného času (min)) extraktu hroznej šťavy pri 256 nm pre postup 3 (retenčný čas rutínu: 18,537 min/5 ml rozpúšťacej zmesi, 18,853 min/10 ml rozpúšťacej zmesi).

Záver

Opísaný postup extrakcie flavonoidov metanolom bude v nasledujúcom období ďalej preverený s použitím menších objemov extraktantov, prípadne zmenou podmienok separácie pevného a tekutého podielu v extraktoch štiav.

PodĎakovanie

Tento príspevok bol realizovaný v rámci kontraktu 568/2016-310/MPRV SR medzi MParV SR a NPPC, RPVV 17 využitím zariadení získaných implementáciou projektu ITMS 26240120042 „Centrum excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách“ a projektu ITMS 26240120041 „Vybudovanie Hi-Tech centra pre výskum vzniku, eliminácie a hodnotenia prítomnosti kontaminantov v potravinách“ realizovaných v rámci Operačného programu Výskum a vývoj 2007-2013 financovaného prostredníctvom Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Kontakt:

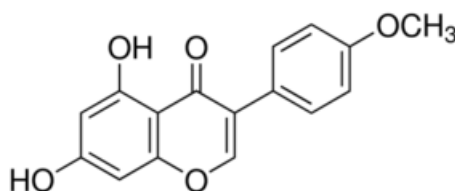
Ing. Ervín Jankura
 NPPC - Výskumný ústav potravinársky
 Priemyselná 4, P. O. Box 25
 824 75 Bratislava 26
 e-mail: jankura@vup.sk

SEKUNDÁRNE METABOLITY RASTLÍN – BIOAKTÍVNE LÁTKY

Ľubomír Daško

Do skupiny sekundárnych metabolitov rastlín sa radia látky, ktorých úloha v živote rastlín nie je úplne vysvetlená. V súčasnosti sa jedná skôr o historicky podmienený výraz nakoľko úloha viacerých látok radených do skupiny sekundárnych metabolitov pre život rastlín je známa. Príkladom môžu byť napríklad fenolové kyseliny, ktoré majú významnú úlohu v metabolickom odozve rastlín na atak patogénnych mikroorganizmov. Práve zmeny v obsahu fenolových kyselín po kontrolovanom mikrobiologickom ataku sú vhodným nástrojom na posúdenie rozdielu v imunitnej odozve ekologicky a konvenčne pestovaných poľnohospodárskych plodín¹. Ku skupine sekundárnych rastlinných metabolitov patria aj izoflavonoidy, z ktorých veľký záujem je o Biochanín A.

Uvedená zlúčenina má významný antimikrobiálny účinok na baktérie^{2, 3}, potvrdený bol aj inhibičný vplyv na rast vybraných buniek⁴. Hlavným rastlinným zdrojom biochanínu A je ďatelina, v ktorej častiach sa vyskytuje v premenlivom obsahu⁵. Práve uvedené vlastnosti biochanínu A boli dôvodom, prečo sa na naše pracovisko obrátil zákazník z LMT Biosystems GmbH & co KG, Schulweg 4/5 A, 2340 Modling, Rakúsko aby sme v jeho vzorkách ďateliny stanovili obsah biochanínu A.



Biochanín A

Na separáciu bol použitý kvapalinový chromatograf (Agilen Technologies) s fotodiódovým detektorom a biochaním A (Sigma-Aldrich) bol identifikovaný a kvantifikovaný pri vlnovej dĺžke 260 nm. Na separáciu sa použil binárny gradient, zložka A bol acetonitril (Merck, Gradient purity grade) a zložkou B bol 0,01 M vodný roztok kyseliny fosforečnej (voda HPLC grade – odpor 18.2 MΩ a kyselina fosforečná Merck, 85 %). Lineárny gradient začínajúci od 20 % zložky A až do 80 % počas 25 minút. Následne izokraticky 80 % A počas 5 minút. Separačná kolóna bola Zorbax C18 SB, 5 μm, 250 mm dlhá s vnútorným priemerom 4.6 mm. Na kvantifikáciu bola použitá metóda externého štandardu. Limit detekcie bol 0,2 mg/kg a limit kvantifikácie 0,67 mg/kg.

Na extrakciu biochanínu A sme testovali 5 rôznych zmesí, optimálnou bola zmes so zložením etanol/voda 50/50 (v/v).

Od zákazníka boli doručené vzorky ďatelinového semena sušené, naklíčené, zvyšky rastliny a sušený kvet ďateliny.

Obsah biochanínu A:

- V homogenizovanej zelenej rastlinnej časti: 1,6 ± 0,3 mg/kg
- V suchých semenách: 17,3 ± 1,4 mg/kg
- Čiastočne naklíčené semená: 12 ± 2 mg/kg
- Sušený kvet: 2106 ± 106 mg/kg

Výsledky jasne poukazujú na vysoký obsah biochanínu A v kvetoch ďateliny. V prípade využitia ďateliny ako zdroja pre biochanín A je nevyhnutné zabezpečiť zber plodiny v čase jej kvitnutia, oddeliť kvet od zvyšku rastliny a ten využiť na produkciu biochanínu A. Zvyšok rastliny je vhodný na skrmovanie pre hospodárske zvieratá. Rozdiel v obsahu biochanínu A v kvete a ostatných častiach rastliny je výrazný, predstavuje až dva rády.

Identický zákazník mal od producentov ovocných štiav požiadavku na zhodnotenie odpadu po produkcii štiav. Na popularite získavajú šťavy na báze granátových jabĺk a v tomto prípade je rastlinný odpad produkovaný vo veľkom množstve. Nájsť cestu na efektívne využitie rastlinného odpadu vyžaduje spoluprácu viacerých inštitúcií. Príkladom je spolupráca výrobcu štiav a výskumu v oblasti medicíny. Snaha je overiť potenciálny efekt imobilizácie vybraných druhov baktérií pomocou rôznych extraktov z rastlinných odpadov po primárnom spracovaní. V našich laboratóriách sa realizovali extrakčné postupy a overenie účinnosti pôsobenia na vybrané baktérie sa už vykonalo v spolupráci s ďalšími pracoviskami rakúskeho zákazníka.

Využitie poľnohospodárskych a potravinárskych odpadov sa stáva predmetom záujmu aj na Slovensku. Uvidíme aké výsledky sa podarí dosiahnuť v tomto smere v našich podmienkach.

Literatúra:

1. Daško, L., Drímal, J., Klimeková, M., Ťurgeová, E. Response of organically and conventionally produced potatoes to controlled attack of a pathogen. *Journal of Food and Nutrition Research*. 2012, 51, 89 – 95.
2. Skleničková, O., J. Flesar, L. Kokoska, E. Vlková, K. Halamová, J. Malík. Selective growth inhibitory effect of biochanin A against intestinal tract colonizing bacteria. *Molecules*, 15, 2010, 1270 -1279.
3. Hanski, L., N. Genina, H. Uvell, K. Malinovskaja, A. Gylfe, T. Laaksonen, R. Kolakovic, E. Mäkilä, J. Salonen, J. Hirvonen, M. Elofsson, N. Sandler, P. M. Vuorela. Inhibitory activity of the isoflavone biochanin A on intracellular bacteria of genus chlamydia and initial development of a buccal formulation. *PLoS One*, 9 (12) 2014, 1 – 27, e115115.
4. Ying, C., J. T. Hsu, S. C. Shieh. Growth inhibition of human endothelial cells by the phyto-oestrogen biochanin A, a metabolite of genistein. *British J. Nutrition*, 85, 2001, 615 – 620.
5. Wang, S. W. J., Y. Chen, T. Joseph, M. Hu. Variable isoflavone content of red clover products affected intestinal disposition of biochanin A, formononetin, genistein and daidzein. *J. Alternative and Complementary Medicine*, 14, (3), 2008, 287 – 297.

Pod'akovanie

Tento príspevok bol realizovaný implementáciou projektu ITMS 26220220175 „**Zlepšenie výživových a senzorických parametrov ovocných a zeleninových nápojov aplikáciou inertných plynov**“ realizovaného v rámci Operačného programu Výskum a vývoj financovaného prostredníctvom Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Príspevok bol taktiež realizovaný v rámci projektu ITMS 26220220175 s využitím zariadení získaných implementáciou projektu ITMS 26240120042 „**Centrum excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách**“ realizovaného v rámci Operačného programu Výskum a vývoj 2007.

Kontakt:

Ing. Ľubomír Daško, PhD.
NPPC - Výskumný ústav potravinársky
Priemyselná 4, P. O. Box 25
824 75 Bratislava 26
e-mail: dasko@vup.sk

POŽIADAVKY NA KVALITU MEDU

Zuzana Ciesarová

Med je veľmi cenná potravinu živočíšneho pôvodu. Má vynikajúce nutričné a dietetické vlastnosti, keďže monosacharidy prítomné v mede (glukóza a fruktóza) dokáže ľudský organizmus ľahšie prijať a spracovať ako disacharidy repného cukru. Navyše med má vyššiu nutričnú hodnotu vďaka svojmu obsahu minerálnych látok, vitamínov, enzýmov, organických kyselín, antioxidantov a fenolických a aromatických látok.

Charakteristika medu podľa Vyhlášky MPA RV SR z 26.1.2012 o mede, č. 41/2012 Z.z.

Med je prírodná sladká látka produkovaná včelou medonosnou (*Apis mellifera*) z nektáru rastlín, z výlučkov živých častí rastlín alebo výlučkov hmyzu cicajúceho živé časti rastlín, ktoré včely zbierajú, pretvárajú a obohacujú vlastnými špecifickými látkami, ukladajú, zahusťujú, uskladňujú a ponechávajú v plástoch, aby vyzrel.

Hlavnými druhmi medu podľa pôvodu sú:

- a) Med kvetový alebo med z nektáru, teda med získaný z nektáru rastlín;
- b) Med medovicový, čiže med získavaný prevažne z výlučkov živých častí rastlín a z výlučkov hmyzu cicajúceho rastliny (*Hemiptera*) na živých častiach rastlín

Med zmiešaný je med pochádzajúci z medu kvetového a medu medovicového, bez výraznej prevahy jedného z nich.

Med je tvorený rôznymi druhmi cukrov, predovšetkým fruktózou a glukózou, a inými látkami, najmä organickými kyselinami, enzýmami a tuhými čiastočkami pochádzajúcimi zo zberu medu. Farba medu sa mení od takmer bezfarebnej až po tmavohnedú. Konzistencia medu môže byť kvapalná, viskózna alebo čiastočne až úplne kryštalická. Chuť a aróma medu sa menia, avšak sú odvodené od pôvodu rastliny¹.

Med pastový je med upravený do pastovej konzistencie technologickou úpravou – procesom riadenej kryštalizácie. Je tvorený zmesou jemných kryštálikov. Kryštalizácia je prirodzená vlastnosť medu, pri ktorej sa v mede vytvárajú kryštály. Ak sa med v čase, keď začína kryštalizovať, pravidelne mechanicky mieša viachranným hranolom, nedôjde k vytvoreniu veľkých kryštálov, ale z medu sa vytvorí pasta. Tento pastový med sa nerozlieva a nesteká, ostáva mäkký a vláčný, a preto je veľmi vhodný na priamu konzumáciu a dá sa natierať na chlieb a pečivo. Jeho chuť je veľmi lahodná. Pastový med je prírodný kvetový med (väčšinou repkový), v ktorom zostávajú neporušené všetky biologicky aktívne látky ako sú enzýmy, vitamíny a minerálne látky. Pastový med ne stráca pastovaním nič na svojej kvalite a výnimočnosti. Pri skladovaní v chlade a tme sú zachované všetky biologicky aktívne látky. Pri pastovaní ide o mechanickú úpravu medu, v žiadnom prípade nie o chemickú. Do medu sa nič nepridáva, iba sa niekoľko krát denne premiešava.

Fyzikálne – chemické parametre kvality medu a ich význam

Fyzikálne a chemické požiadavky na med distribuovaný na trh upravuje Príloha č. 1 k Vyhláške č. 41/2012 Z.z. Sú to požiadavky na obsah cukru, a to minimálny obsah glukózy a fruktózy (súčet oboch), maximálny obsah sacharózy, maximálny obsah vody, nerozpustných látok, hodnoty elektrickej vodivosti podľa druhu medu, maximálny obsah voľných kyselín, minimálnu hodnotu diastatickej aktivity a maximálny obsah hydroxymetylfurfuralu (Tab. 1).

Tabuľka 1. Fyzikálne a chemické požiadavky na med umiestňovaný na trh (Príloha k vyhláške č. 41/2012 Z.z.

Parameter	Druh medu	Legislatívny limit
Obsah fruktózy a glukózy (súčet obidvoch)	Med kvetový	Najmenej 60 g/100 g
	Med medovicový, med zmiešaný	Najmenej 45 g/100 g
Obsah sacharózy	Všeobecne	Najviac 5 g/100 g
	agát biely, lucerna siata, mensies banksia, zemolez francúzsky, eukalyptus, židelník ohybný alebo bahenný, Citrus spp.	Najviac 10 g/100 g
	Levanduľa, borák lekársky	Najviac 15 g/100 g
Obsah hmotnostného percenta vody	Všeobecne	Najviac 20 %
	Vres (Calluna) a pekársky med všeobecne	Najviac 23 %
	Pekársky med z vresu (Calluna)	Najviac 25 %
Obsah látok nerozpustných vo vode	Všeobecne	Najviac 0,1 g/100 g
	Lisovaný med	Najviac 0,5 g/100 g
Elektrická vodivosť	Medovicový med a gaštanový med a ich zmesi	Najviac 0,8 mS/cm
	Med neuvedený nižšie a zmesi z takýchto druhov medu	Najviac 0,8 mS/cm
	Výnimky: jahodovec obyčajný, vresovec, eukalyptus, lipa, vres obyčajný, manuka alebo ker rôsolovitý, kustovnica cudzia	
Voľné kyseliny	Všeobecne	Najviac 50 miliekvivalentov kyseliny na 1000 g
	Pekársky med	Najviac 80 miliekvivalentov kyseliny na 1000 g
Diastatická aktivita (Schadeho stupnica)	Všeobecne (okrem pekárskeho medu)	Najmenej 8
	Medy s nízkym prirodzeným obsahom enzýmov (napr. citrusové medy) a obsahom HMF najviac 15 mg/kg	Najmenej 3
Obsah hydroxymetylfurfuralu	Všeobecne (okrem pekárskeho medu)	Najviac 40 mg/kg
	Medy s deklarovaným pôvodom z regiónov s tropickým podnebiem a zmesi takýchto medov	Najviac 80 mg/kg

Med je vysoko koncentrovaný roztok zmesi sacharidov, najmä **glukózy a fruktózy**, v ktorom sú často suspendované aj kryštáliky monohydrátu glukózy. Z ostatných sacharidov sú zastúpené najmä maltóza, sacharóza a viac ako 20 druhov oligosacharidov. Priemerný obsah sacharidov je 60 – 78 %². Pomer glukózy a fruktózy je špecifický pre jednotlivé druhy medu.

Obsah sacharózy je kritériom pravosti včelieho medu. Maximálny povolený obsah sacharózy pre nektárové medy všeobecne je do 5 %; pre niektoré druhy medov do 10 %, výnimočne do 15 %.

Obsah vody určuje sklon medu ku skvasovaniu a je mierou jeho skladovateľnosti. Priemerný obsah vody v mede je 12 – 20 %. Med s obsahom vody do 20 % vyhovuje z hľadiska požiadaviek vyhlášky. Obsah vody pod 18 % naznačuje, že med je veľmi kvalitný.

Elektrická vodivosť je kritériom, ktoré je uznávané pre rýchle roztriedenie medu medzi nektárové, zmiešané a medovicové. Vodivosť medu je daná **obsahom minerálnych látok** v mede a ovplyvňujú ju taktiež koloidné látky a bielkoviny. Vodivosť neriedených medov je veľmi nízka a je závislá od obsahu vody v mede. Najvyššia vodivosť je spravidla pri obsahu vody okolo 20 %. Vodivosť medových roztokov je taktiež silne závislá od teploty, dokonca viac ako od obsahu vody. Vodivosť medovicového medu je v porovnaní s kvetovým vyššia z dôvodu vyššieho obsahu minerálnych látok a organických kyselín. Celkový obsah minerálnych látok sa pohybuje v stopových množstvách v rozmedzí 0,02 – 1,0 %. Jedná sa najmä o draslík, sodík, vápnik, chlór, horčík, železo, zinok, mangán, meď, síra a fosfor^{3,4}.

Organické kyseliny sú významnou zložkou medu, aj keď sú prítomné len v malom množstve (0,5 %). Ovplyvňujú farbu, pH a aktivitu vody. Med obsahuje asi 19 organických kyselín, najmä kyselinu glukónovú a kyselinu jablčnú. Med je slabo kyslý, kvetový je spravidla kyslejší ako med lesný³.

Obsah enzýmov v mede je indikátorom tepelného spracovania medu. V naturálnom mede sú prítomné enzýmy diastáza (amyláza), sacharáza (invertáza, α -glukozidáza) a glukózaoxidáza (β -glukozidáza) pochádzajúce od včiel, a kataláza a kyslá fosfatáza, ktoré sa vyskytujú v nektároch niektorých rastlín². Diastáza a sacharáza sú termolabilné enzýmy. Med, ktorý nebol tepelne spracovaný, má vysokú diastatickú aktivitu. Účinok enzýmov klesá v priebehu skladovania.

Obsah hydroxymetylfurfuralu (HMF) je kritériom, či bol med nevhodným spôsobom zahriaty. HMF vzniká v mede ako výsledný produkt reakcie monosacharidov glukózy a fruktózy. V čerstvom mede sa prakticky nevyskytuje. Koncentrácia HMF sa zvyšuje počas skladovania, v závislosti od pH, teploty a doby skladovania a samozrejme tiež počas prípadného zahriatia. U nezahriatych medov je obsah HMF max. do 10 mg/kg medu. Extrémne vysoký obsah HMF je v mede s karamelovou chuťou, ktorá sa prirodzene nevyskytuje. Vysoká hodnota HMF (nad 500 mg/kg) môže byť tiež spôsobená znehodnotením medu prídavkom invertného cukru alebo škrobového sirupu². Bežný obsah HMF v mede je priemerne 4,2 – 6,2 mg/kg. Európske predpisy stanovujú limit max. 40 mg/kg. Pre medy z tropických krajín je limit pre obsah HMF 80 mg/kg. Na Slovensku bola donedávna požiadavka na maximálny obsah HMF v mede 20 mg/kg. Treba poznamenať, že aj napriek tomu, že HMF je zaradený v kategórii potenciálnych karcinogénov, pri dávkach prítomných v mede sa netreba obávať zdravotného rizika.

Antioxidanty sú látky, ktoré môžu spomaľovať deštruktívne chemické reakcie v potrave a v živom organizme. Tieto zložky chránia svojou schopnosťou vychytávať oxidanty a voľné radikály a obmedziť molekulárne poškodenie lipidov, bielkovín a nukleových kyselín. Voľné radikály a reaktívne kyslíkové radikály prispievajú k procesom starnutia a onemocnení. V mede bolo identifikovaných niekoľko desiatok rôznych antioxidantov, z nich sú najdôležitejšie flavonoidy a flavanony, ale tiež organické kyseliny a ich estery. Zmiešané medy majú vyššiu antioxidačnú aktivitu, ktorá pochádza z viacerých druhov rastlín alebo stromov⁴.

Polyfenoly sú prírodné antioxidanty, preventívne pôsobia proti vzniku mutácií zapríčínujúcich rakovinu. Med je na polyfenoly veľmi bohatý. Najviac polyfenolov je v tmavých medoch. Obsah polyfenolických zlúčenín (flavonoidov a fenolových kyselín) v mede závisí od rastlinného a geografického pôvodu, aj od miestnych klimatických podmienok.

Profil **aminokyselín** je typický pre jednotlivé druhy medu. Aminokyselina **prolín** má v mede najväčšie zastúpenie (50 – 85 % z celkového množstva aminokyselín). Obsah prolínu je dobrým markerom botanického aj geografického pôvodu medu a je indikátorom falšovania medu. Vyšší obsah prolínu je najmä v slnečnicovom mede, nižší obsah je v agátovom a eukalyptovom mede. Hodnota prolínu by nemala byť nižšia ako 180 mg/kg. Nižšie hodnoty môžu poukazovať na falšovanie medu prídavkom cukru².

Literatúra:

1. Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky z 26. Januára 2012 o mede. Zbierka zákonov č. 41/2012, čiastka 13, strana 346-347.
2. Kukurová, K., Karovičová, J., Kohajdová, Z.: Metódy identifikácie falšovania a autentifikácie medu. Bulletin potravinárskeho výskumu 2004, 43 (1-2), s. 25-36.
3. Vašíčková, R.: Vliv skladovacích podmínek na jakostní parametry medu. Diplomová práce, 2011. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická.
4. Strejčková, A.: Biologicky aktivní látky v medu. Diplomová práce, 2015. Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta.

Pod'akovanie

Príspevok vznikol ako výsledok implementácie projektu ITMS 26240220042 „**Centrum excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách**“ podporovaného zo štrukturálnych fondov EÚ.

Kontakt:

Ing. Zuzana Ciesarová. PhD.
NPPC - Výskumný ústav potravinársky
Priemyselná 4, P. O. Box 25
824 75 Bratislava 26
e-mail: ciesarova@vup.sk



JE VČELÍ MED ZO SLOVENSKA KVALITNÝ?

Zuzana Ciesarová¹, Stanislaw Kowalski², Kristína Kukurová¹

¹NPPC, Výskumný ústav potravinársky, Priemyselná 4, SK-824 75 Bratislava

²University of Agriculture in Krakow, Faculty of Food Technology, ul. Balicka 122, 30-149 Krakow, Poland

Na základe Dohody o spolupráci medzi Fakultou potravinárskej technológie Poľnohospodárskej univerzity v Krakove a Národným poľnohospodárskym a potravinárskym centrom bola na jeseň 2016 zrealizovaná trojmesačná odborná stáž, ktorej sa zúčastnil Dr. Stanislaw Kowalski z Oddelenia technológie sacharidov Poľnohospodárskej univerzity v Krakove. Experimentálna časť stáže bola zameraná na porovnanie kvalitatívnych parametrov jednodruhových medov poľskej a slovenskej produkcie. Pre túto štúdiu boli získané vzorky 5 botanických druhov medov (agátový, lipový, repkový, kvetový, lesný (SK) /medovicový (PL)), každý druh od troch slovenských a troch poľských producentov z rôznych geografických lokalít, teda spolu 30 vzoriek definovaného pôvodu. Na Slovensku to boli lokality: 1. Záhorie; 2. západné Slovensko (Trnavský kraj); 3. východné Slovensko (oblasť Čergovských vrchov a Horného Zemplína). Vo všetkých medoch boli hodnotené nasledujúce parametre: obsah sacharidov, aminokyselín, vody, elektrická vodivosť, diastázová aktivita, obsah hydroxymetylfurfuralu a antioxidačné vlastnosti. Hodnoty týchto parametrov všetkých 30 medov boli porovnané podľa botanického i geografického pôvodu.

Porovnanie slovenských a poľských medov podľa botanického druhu

Sacharidy. Obsah fruktózy a glukózy spolu bol vo všetkých vzorkách slovenských aj poľských medov nezávisle od botanického druhu väčší ako 60 g/100 g. Aj poľské medovicové medy, pre ktoré platí limit obsahu Fru a Glc spolu 45 g/100 g, mali túto hodnotu vyššiu ako 60 g/100 g.

Pomer fruktózy a glukózy sa líšil v závislosti od botanického druhu medu a bol podobný pre poľské a slovenské medy. Rozsahy hodnôt pomeru Fru/Glc pre jednotlivé druhy medov sú nasledovné: agátový 1,4 – 1,5; lipový 1,1 – 1,3; repkový 1,0 – 1,1; kvetový 1,0 – 1,2; lesný 1,1 – 1,2.

Poľské vzorky medov neobsahovali sacharózu. Z 15 vzoriek slovenských medov bola zistená sacharóza v 4 vzorkách, všetky dotknuté vzorky pochádzali od jedného producenta na západnom Slovensku.

Vlhkosť. Obsah vody vo všetkých vzorkách medu bol v rozsahu 14,1 – 17,7 %, okrem jednej vzorky slovenského medu zo západného Slovenska, ktorá obsahovala 19,8 % vody. Žiadna zo vzoriek neprekročila limit 20 %.

Diastázová aktivita. Hodnoty diastázovej aktivity sa vo všetkých druhoch poľských medov pohybovali v rozsahu 12 až 24, len jedna vzorka poľského medu mala hodnotu diastázy nižšiu ako minimálna hodnota 8 (repkový med 7,7). Slovenské medy mali v tomto parametri väčšiu variabilitu. Vysoký obsah enzýmov v závislosti od druhu medu mali vzorky z východného Slovenska, napríklad agátový med z Vranova nad Topľou mal hodnotu diastázového čísla 40,1. Najnižšie hodnoty mali medy zo západného Slovenska, 3 z 5 mali hodnotu diastázy pod 8, lesný med dokonca hodnotu menšiu ako 1.

Hydroxymetyl-furfural. Hodnoty HMF v poľských medoch boli v rozsahu 1,5 – 14,2 mg/kg, okrem jednej vzorky repkového medu, ktorá obsahovala 23,7 mg/kg HMF. Slovenské medy z východného Slovenska mali obsah HMF do 5,0 mg/kg. Obsah HMF nad 20 mg/kg bol v 4 vzorkách slovenských medov (2 lipové a 2 lesné), pričom hodnota HMF lesného medu zo západného Slovenska (114,4 mg/kg) bežmála trojnásobne prekročila povolený limit obsahu HMF, ktorý je stanovený na 40 mg/kg.



Obrázok 1. Výber z kolekcie slovenských medov rôzneho botanického druhu.



Obrázok 2. Výber z kolekcie poľských medov rôzneho botanického druhu.

Elektrická vodivosť. Hodnoty elektrickej vodivosti sa líšili podľa botanického druhu medov, geografický pôvod v tomto prípade nebol významný. Najnižšie hodnoty elektrickej vodivosti mali medy repkové (0,13 – 0,19 mS/cm), ďalej agátové (0,15 – 0,30 mS/cm), zmiešané kvetové (0,16 – 0,20 mS/cm), lipové (0,17 – 0,56 mS/cm) a najvyššie hodnoty majú medy medovicové (0,94 – 1,16 mS/cm). Hodnoty elektrickej vodivosti lesných medov zo západného Slovenska a zo Záhoria sa podobali hodnotám medov kvetových. Jedine lesný med z Čergovských vrchov na východnom Slovensku mal hodnotu elektrickej vodivosti takú, ako majú medovicové medy, čo naznačuje vysoký podiel tohto druhu medu v zmiešanom lesnom mede.

Antioxidanty. Obsah celkových polyfenolov je viac závislý od botanického druhu medu ako od lokality. Najnižšie hodnoty majú agátové, repkové a zmiešané kvetové medy (242 – 315 mg GAE/kg). Stredné hodnoty celkových polyfenolov (320 – 350 mg GAE/kg) boli namerané v lipových medoch slovenskej i poľskej produkcie. Najvyššie hodnoty celkových polyfenolov majú lesné medy zo Slovenska (403 – 483 mg GAE/kg a medovicové medy

z Poľska (474 – 590 mg GAE/kg). Čo sa týka **antiradikálovej aktivity** medov, je situácia podobná. Najnižšie hodnoty boli zistené v agátových (0,30 – 0,31 TEAC mmol/kg) a repkových medoch (0,34 – 0,37 TEAC mmol/kg). Stredné hodnoty antiradikálovej aktivity mali slovenské i poľské lipové a zmiešané kvetové medy (0,44 – 0,52 TEAC mmol/kg). Najvyššie hodnoty dosahovali slovenské lesné (0,80 TEAC mmol/kg) a poľské medovicové medy (1,1 TEAC mmol/kg).

Aminokyseliny. Obsah **prolínu** vo všetkých repkových medoch bol nižší ako 180 mg/kg (127 – 179 mg/kg). Okrem toho sa medzi slovenskými medmi vyskytli ďalšie dve vzorky s nízkym obsahom prolínu, a to vo vzorkách lipového a lesného medu zo západného Slovenska. Vo vzorkách z Poľska boli nižšie hodnoty prolínu (menej ako 180 mg/kg) namerané v ďalších 5 vzorkách kvetových medov. Medovicové medy z Poľska mali hodnoty prolínu od 363 do 406 mg/kg. Ďalej je zaujímavé, že v medovicových medoch z Poľska sa nenachádza aminokyselina **histidín**, ktorá je prekursorom histamínu - hlavného mediátora alergických chorôb.

Záver. Porovnanie botanického a geografického pôvodu medov ukázalo, že pomer fruktózy a glukózy, vlhkosť, elektrická vodivosť a obsah antioxidantov sú parametre typické pre jednotlivé botanické druhy medov, podľa ktorých je možné rozlíšiť ich botanický pôvod. Parametre ako obsah sacharózy, diastázová aktivita, obsah hydroxymetylfurfuralu a prolínu sú kvalitatívne charakteristiky a súvisia okrem geografických podmienok aj s podmienkami spracovania a skladovania medu u jednotlivých producentov.

Dá sa povedať, že medy z východného Slovenska (Čergovské vrchy, Vranov nad Topľou, Michalovce) vynikajú vo viacerých parametroch kvality (žiadna sacharóza, vysoké diastázové číslo, nízke hodnoty HMF, vysoký obsah celkových polyfenolov a vyššie hodnoty antiradikálovej aktivity). Medy zo Záhoria mali hodnoty ukazovateľov kvality priemerné až nadpriemerné. Vo viacerých parametroch boli problematické medy zo západného Slovenska (prítomnosť sacharózy, nízke diastázové číslo, vysoké prekročenie HMF, nižší obsah antioxidantov a nízky obsah prolínu). Poľské medy sa vyznačovali nadpriemernými hodnotami kvality a neboli identifikované žiadne defekty súvisiace s falšovaním alebo nízkou kvalitou medu.

Podakovanie

Príspevok vznikol na základe bilaterálnej spolupráce s Poľnohospodárskou univerzitou v Krakove, Poľsko. V práci boli využívané zariadenia získané implementáciou projektu ITMS 26240220042 „**Centrum excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách**“ podporovaného zo štrukturálnych fondov EÚ.

Podakovanie patrí spolupracovníkom za realizáciu analýz: Ing. Ľubomírovi Daškovi, PhD. za analýzy HMF, Ing. Elene Belajovej za analýzy sacharidov, Ing. Márii Kopuncovej za analýzy aminokyselín a Ing. Blanke Tobolkovej, PhD. za analýzy antioxidantov.

Kontakt:

Ing. Zuzana Ciesarová, PhD.
NPPC – Výskumný ústav potravinársky
Priemyselná 4, P.O.Box 25
824 75 Bratislava 26
e-mail: ciesarova@vup.sk

PROJEKT CENTRUM EXCELENTNOSTI PRE KONTAMINUJÚCE LÁTKY A MIKROORGANIZMY V POTRAVINÁCH A JEHO NADVÄZNOŠŤ NA NÁSLEDNÉ MONITOROVACIE OBDOBIE

Vladimír Pasiar, Zuzana Ciesarová

Veda a výskum je spolu so vzdelávaním jedným z najdôležitejších pilierov súčasnej spoločnosti. Realizáciou projektu Centrum excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách vzniklo na NPPC Výskumnom ústave potravinárskom v Bratislave pracovisko európskeho a svetového významu, ktoré významnou mierou napomáha pozitívne ovplyvniť situáciu v oblasti výroby zdraviu neškodných a bezpečných potravín. Bolo vybudované komplexné pracovisko schopné kvalifikovane hodnotiť procesy výroby a podmienky vzniku kontaminantov a výskytu mikroorganizmov v potravinách, ako aj určovať optimálne parametre na predchádzanie, resp. elimináciu týchto látok z potravín. Tým sa vytvorili aj podmienky pre efektívnu medzinárodnú spoluprácu nielen na vedeckom poli, ale aj pre spoluprácu s Európskym úradom pre bezpečnosť potravín a Svetovou organizáciou pre výživu a poľnohospodárstvo FAO. Implementáciou projektu vznikli taktiež podmienky pre kooperáciu medzi inými Centrami excelentnosti, umožňujúce vzájomné využívanie modernej techniky.

Dotknutý projekt bol podporený z Európskeho fondu regionálneho rozvoja (ERDF), ktorý je jedným zo štrukturálnych fondov EÚ, v rámci Operačného programu Výskum a vývoj. Prostredníctvom ERDF je financovaná pomoc podporujúca rozvoj a štrukturálne zmeny v regionálnych ekonomikách, ako aj cezhraničnú, nadnárodnú a medzinárodnú spoluprácu, s cieľom posilniť hospodársku a sociálnu súdržnosť vyrovnávaním hlavných regionálnych rozdielov, vrátane premeny upadajúcich priemyselných regiónov a zaostávajúcich regiónov. Štrukturálne fondy fungujú na princípe spolufinancovania, ktorého výška sa určuje vzhľadom na schopnosti predkladateľov projektov zabezpečiť istú časť finančných prostriedkov.

Ukončením projektu Centrum excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách v septembri 2014 bol v plnej miere naplnený strategický cieľ projektu „Vybudovanie unikátneho pracoviska pre exaktné postupy skúmania vzniku, eliminácie a hodnotenia prítomnosti kontaminujúcich látok a mikroorganizmov v potravinách“. Zároveň boli v rámci implementácie aktivít projektu dosiahnuté špecifické ciele „Modernizácia laboratórií a prístrojovej techniky na podporu výskumu a vývoja v centre excelentnosti“ a „Intenzifikácia vedeckých aktivít centra excelentnosti pre skvalitnenie riešenia výskumno-vývojových a realizačných projektov“.

Výsledky hodnotenia hlavných a príslušných parciálnych realizačných a finančných výstupov Výskumnou agentúrou zaradili projekt medzi mimoriadne úspešné k čomu prispeli riadiacim projektovým tímom efektívne nastavené všetky realizačné, administratívne a finančné procesy (Tab. 1). Pozitívne bol kvalifikovaný taktiež sociálno-ekonomický efekt projektu, ktorý v danom čase stabilizoval štruktúry a priestor Prijímateľa nenávratného finančného príspevku (NFP), ktorým je Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav potravinársky v Bratislave. Účelne bola zvyšovaná vzdelanostná báza personálnej štruktúry s ohľadom na meniaci sa charakter globálneho vedecko-výskumného prostredia.

Tabuľka 1. Merateľné ukazovatele výsledku.

Názov merateľného ukazovateľa výsledku	Plánovaný stav	Skutočný stav
Objem finančných prostriedkov poskytnutých na projekty venované problematike zdravotného stavu obyvateľstva	2 119 998 €	2 092 152 €
Počet prác publikovaných v nerecenzovaných vedeckých periodikách a zborníkoch	40	40,57
Počet projektov spoločného výskumu slovenských a svetových výskumných a vývojových organizácií	2	3
Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch	15	21,8
Počet výskumníkov iných organizácií, ktorí využívajú poskytnutú podporu	6	7
Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži	1	1
Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu - ženy	3	8
Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu - muži	4	6
Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu - ženy	8	14
Výskumníci nad 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu - muži	6	7
Výskumníci nad 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu - ženy	8	16

Tabuľka 2. Merateľné ukazovatele dopadu.

Názov merateľného ukazovateľa dopadu	Plánovaný stav	Skutočný stav
Počet odborných knižných publikácií	5	1,16
Počet prác publikovaných v nerecenzovaných vedeckých periodikách a zborníkoch	12	1,5
Počet projektov spoločného výskumu slovenských a svetových výskumných a vývojových organizácií	6	0
Počet publikácií v karentovaných časopisoch	35	0,785
Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch	10	4,5
Počet vedeckých prác publikovaných v recenzovaných vedeckých periodikách	10	0
Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu - muži	4	0
Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu - ženy	4	4
Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu - muži	8	1
Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu - ženy	8	8
Výskumníci nad 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu - muži	6	6
Výskumníci nad 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu - ženy	8	10

Prijímateľovi NFP, okrem spomínaných činností, ktoré plynuli z implementácie projektu, vznikla podpisom Zmluvy o NFP po ukončení realizácie aktivít projektu povinnosť plnenia merateľných ukazovateľov dopadu. Jedná sa o formalizované zobrazenie dôsledkov projektu po prekročení rámca bezprostredných účinkov pomoci (intervencie). Následné monitorovacie obdobie a následná prezentácia výstupov trvá 5 rokov odo dňa ukončenia realizácie aktivít projektu. Úroveň a relevantnosť naplnenia merateľných ukazovateľov dopadu hodnotí Výskumná agentúra na základe predložených materiálov podaných v následných monitorovacích správach.

V súčasnosti je projekt približne v polovici následného monitorovacieho obdobia, ktoré trvá do 31.1.2020. Výstupy v tomto období sú nastavené pomerne ambiciózne (Tab. 2), čo

predpokladá výraznú intenzifikáciu činností produkujúcich relevantné výsledky odrážajúce sa v merateľných ukazovateľoch dopadu. Táto úloha v súčasnom neľahkom období stagnácie podpory vedy a výskumu v spoločnosti a štrukturálnych zmien týkajúcich sa samotnej inštitúcie Prijímateľa nie je jednoduchá a vyžaduje si zmobilizovanie všetkých riadiacich aj vedecko-výskumných kapacít.

Úspešným naplnením týchto ukazovateľov si NPPC – Výskumný ústav potravinársky môže vybudovať pozitívne povedomie a vysoký kredit dôveryhodnosti a profesionality u partnerov.

PodĎakovanie

Tento príspevok vznikol ako výsledok riešenia projektu „Centrum excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách“, kód ITMS projektu 26240120042, na základe podpory Operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Kontakt:

Ing. Vladimír Pasiar
NPPC – Výskumný ústav potravinársky
Priemyselná 4, P.O.Box 25
824 75 Bratislava 26
e-mail: pasiar@vup.sk

PROJEKT MAĎARSKO – SLOVENSKEJ CEZHRANIČNEJ SPOLUPRÁCE HUSK 0901-121-0010 V POSLEDNOM ROKU MONITOROVACIEHO OBDOBIA

Martin Polovka

V rokoch 2010 – 2012 sa s podporou Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Programu cezhraničnej spolupráce Maďarská republika – Slovenská republika 2007 – 2013 realizoval projekt HUSK-0901-1.2.1-0010 s názvom „Využitie regionálnych zdrojov na produkciu funkčných potravín“. Projektu sa zúčastnili dvaja partneri – Západomaďarská univerzita, Fakulta poľnohospodárstva a potravinárstva so sídlom v Mosonmagyaróvári (v súčasnosti súčasť Univerzity Štefana Sečéniho v Gyori) a Výskumný ústav potravinársky (v súčasnosti súčasť Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra). Pôvodne tretí partner, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre od realizácie projektu ustúpila. V príspevku sumarizujeme niektoré prínosy projektu tesne pred skončením 5-ročného monitorovacieho obdobia, s dôrazom na cezhraničný dopad.

V projekte bola zapojená skupina 12 malých a stredných podnikov z oboch prihraničných regiónov, čo vytvára účinný základ pre kontinuitu spolupráce smerom k lepšiemu využívaniu regionálnych zdrojov na výrobu inovatívnych zdravých potravín s multiplikačným účinkom na spoločnosť, zamestnanosť a vzdelávanie v regiónoch.

Dôležitou súčasťou projektu bola (a stále je) propagácia a diseminácia výsledkov - šírenie informácií o zdravých potravinách, možnostiach inovácií, ako aj komplexná charakterizácia a následne predstavenie novo vyvinutých /inovovaných potravín z miestnych zdrojov širokej odbornej aj laickej verejnosti.

Popri aplikačných výstupoch v podobe odrôd poľnohospodárskych plodín a/alebo inovovaných potravín sa významnou mierou na propagácii výsledkov projektu podieľajú aj publikačné výstupy – v podobe pomerne veľkého množstva odborných a popularizačných článkov, prednášok a posterov z domácich a zahraničných konferencií, série rozhlasových a televíznych relácií, ale tiež v podobe záverečných prác bakalárov, diplomantov a 1 dizertačnej práce. Pôvodne bolaterálna spolupráca sa tak vo vedeckej komunite stala multilaterálnou, s aktívnou participáciou výskumných inštitúcií z Českej republiky.

Veľmi významným ocenením kvality výstupov projektov bol zisk Zlatého kosáku na 43. poľnohospodárskej a potravinárskej výstave Agrokomplex 2016 pre modelovú overovacíu jednotku, ktorú považujeme za kľúčový výstup realizácie projektu (pre viac informácií pozri Trendy v potravinárstve, ročník XXI. (2016)).

V rámci spolupráce boli slovenským poľnohospodárom a výrobcami potravín predstavené kvalitné odrody maďarskej ozimnej pšenice, pšenice špaldovej a sóje, s cieľom podporiť ich pestovanie a následne aj využitie v oblasti výroby nápojov a pekárskeho výrobkov. Pridruženým cieľom je zvýšiť dostupnosť týchto produktov slovenským spotrebiteľom.

Je potešujúce, že počas pomerne dlhého obdobia od začiatku projektu do súčasnosti napriek rôznym problémom, ktoré obaja partneri museli riešiť sa, nevyskytli situácie ktoré by akýmkoľvek spôsobom narušili vzájomne korektné vzťahy oboch partnerov a ich snahy o naplnenie cieľov projektu v maximálnej nožnej miere.

Plne funkčné a efektívne partnerstvo založené na priateľskej báze medzi partnermi projektu na oboch stranách spoločnej hranice považujeme za najdôležitejší výsledok spoločnej realizácie projektu.

Zmyslupnosť realizovaných aktivít a zvolených komunikačných nástrojov potvrdzuje aj pokračujúci záujem o internetovú stránku projektu (www.HUSK-cbc.webnode.sk) kde sú zverejnené hlavné výsledky a výstupy získané počas realizácie projektu a sú takto dostupné širokej verejnosti.

Zároveň nás teší, že stále nové malé miestne spoločnosti z cezhraničného regiónu majú záujem o využitie projektovej infraštruktúry na vývoj svojich produktov založených na prírodných zdrojoch (obilniny, ovocie, zelenina, hrozno) a na optimalizáciu ich zloženia, pričom využívajú aj odborné znalosti zamestnancov oboch inštitúcií.

Dobré vzťahy, získané skúsenosti a serióznosť partnerov zakladajú reálny potenciál pre ďalšiu spoluprácu v nových projektoch. V súčasnosti je na báze tohto partnerstva v štádiu príprav nový projekt cezhraničnej maďarsko – slovenskej spolupráce v rámci programu Interreg. Treba veriť, že aj nový spoločný projekt bude pripravený a realizovaný s aspoň takým úspechom ako projekt, ktorého monitorovacie obdobie sa v roku 2017 končí.

PodĎakovanie

Táto publikácia bola vytvorená realizáciou projektu **HUSK-0901-1.2.1-0010 "Využitie regionálnych zdrojov na produkciu funkčných potravín"**, podporeného z prostriedkov Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Programu cezhraničnej spolupráce Maďarská republika – Slovenská republika 2007 – 2013.

Časť prístrojov využitých na riešenie projektu bola získaná z operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci projektu ITMS: 26240120041 „**Vybudovanie "HiTech centra pre výskum vzniku, eliminácie a hodnotenia prítomnosti kontaminantov v potravinách"**“.

Kontakt:

Ing. Martin Polovka, PhD.
 NPPC - Výskumný ústav potravinársky
 Priemyselná 4, P. O. Box 25
 824 75 Bratislava 26
 e-mail: polovka@vup.sk



Program cezhraničnej spolupráce
 Maďarská republika-Slovenská republika
 2007-2013

Budujeme partnerstvá

Názov projektu: Využitie regionálnych zdrojov na
 produkciu funkčných potravín
 Názov vedúceho partnera: Výskumný ústav potravinársky

Začiatok realizácie projektu: 01. 10. 2010
 Ukončenie realizácie projektu: 30. 09. 2012
 Výška podpory z EROF: 1 145 682,70 EUR


Európska únia
 Európsky fond regionálneho rozvoja

BORIEVKY ZO SLOVENSKA

Elena Panghyová¹, Eugen Kiss¹, Ivan Šalamon², Jaroslav Jankovič³

¹NPPC, Výskumný ústav potravinársky, Priemyselná 4, SK-824 75 Bratislava

²Prešovská univerzita, Fakulta humanitných a prírodných vied, Ul. 17. novembra 15, SK-080 01 Prešov

³Národné lesnícke centrum, T. G. Masaryka 22, SK-960 92 Zvolen

Borievka obyčajná (*Juniperus communis* L.) je vždy zelený ker, ktorej populácie na Slovensku tvoria rozvoľnené až zahustené porasty hlavne v podhorských a horských oblastiach. Širokospektrálne sa využívajú bobuľovité plody a ihličie v potravinárskom, farmaceutickom a kozmetickom priemysle. Rod *Juniperus* patrí do čeľade rastlín *Cupressaceae*, pričom rozlišujeme takmer 70 druhov rastúcich po celej severnej pologuli, hlavne v miernom pásme. Ako korenina sa plody borievky využívajú na kulinárske účely za účelom dochutenia mäsitých jedál. Okrem uvedeného, sa v našej oblasti používajú borievky ako významná surovina na výrobu destilátu, známeho pod názvom "borovička". V krajinách západnej Európy sa extrakt z plodov aplikuje pri výrobe ginu.

Rozdiel medzi technológiou výroby spočíva v tom, že borovička sa získava po fermentačnej macerácii extrakčnou destiláciou a gin destiláciou obilného kvasu s následným dochutením rôznymi efektormi, ktorých zloženie je výrobným tajomstvom. Zvyčajne však ide o pomarančovú kôru, aníz, koreň angeliky, koreň sladkého drievka, škoricca, limetková kôra, grapefruitová kôra, šafran, baobab, koriander, muškátový oriešok a podobné aromatické zložky. Listy aj plody borievky obsahujú široké spektrum antioxidantných látok, prevažne polyfenolov, ktoré je možné využiť v potravinách ako náhradu za syntetické antioxidanty.

Za typickú arómu po borievkach vo všetkých produktoch sú zodpovedné silice, ktoré sa môžu získavať zo suroviny destiláciou vodnou parou, superkritickou extrakciou do CO₂, alebo extrakciou do rozpúšťadiel. Ich zloženie je závislé na chemotype predmetného druhu, pričom sa odlišujú v závislosti na agrotechnických a pôdno-klimatických faktoroch prostredia. Silice sa využívajú v kozmetike ako vonná zložka pre detergenty, mydlá, krémy a čistiace vody. V dermatológii zase ako „oil of cade“ na liečbu chronického ekzému a iných kožných ochorení.

Zvlášť široké využitie borievkových bobúľ je v ľudovom liečiteľstve, ktoré sa traduje už od 16. storočia, pri gastrointestinálnych poruchách, hyperglykémii, prechladnutí, bronchitídy, zápalu pľúc, diuretikum, liečba týfusu a na utíšenie a liečbu reumatických bolestí. Borievkový lekvár – Roob *Juniperis* bol ešte v nedávnej minulosti súčasťou mnohých liekopisov. Štúdie účinkov borievok na zdravie človeka sú v súčasnej dobe na vzostupe, pričom sa zameriavajú na biologické účinky extraktov z listov a plodov, determinujú sa kvalitatívno-quantitatívne charakteristiky vodných, alkoholových extraktov a najmä silíc. Výskumy potvrdili, že extrakty sú účinné voči mnohým mikroorganizmom.

Na Slovensku sa vyskytuje borievka obyčajná (*Juniperus communis* L.). Je to drevina, ktorá je extrémne nenáročná na pôdu a vlahu, ale výrazne intolerantná voči zatieneniu. Dará sa jej preto všade tam, kde je dostatok svetla. Pôvodne borievka rástla iba tam, kde extrémne podmienky prostredia (sucho a veľký nedostatok živín) nedovolili rásť iným drevinám. Väčšie rozšírenie dosiahla hlavne vďaka odlesňovaniu človekom. Na Slovensku sa borievka rozšírila spontánne na pastvinách a lúkach odlesnených počas valašskej kolonizácie. Ešte v polovici minulého storočia bola borievka obyčajná u nás hojne rozšírená

ako neoddeliteľná súčasť našich trvalých trávnych porastov. Po ústupe pastvy však mnohé pasienky začali zarastať ďalšími drevinami a priestor sa pre borievku, ktorá je extrémne náročná na svetlo, za začal výrazne zmenšovať. K jej úbytku významne prispelo aj tzv. čistenie pasienkov a lúk od náletových drevín, ktoré je podmienkou pre získanie dotácií na tieto plochy. Veľmi podobná situácia bola aj vo viacerých ďalších európskych krajinách a aj preto boli porasty borievky obyčajnej zaradené medzi biotopy európskeho významu (kód SK: KR 2).

Dnes všetky poznatky hovoria o tom, že vitálne porasty borievok vhodné pre produkciu plodov je možné najefektívnejšie obhospodarovať ako agrolesnícke systémy v kombinácii s pasením hospodárskych zvierat. Bez zámerného manažmentu hrozí v blízkej budúcnosti väčšine produkčných borievkových porastov na Slovensku zánik prostredníctvom prirodzenej sukcesie týchto plôch ďalšími drevinami. Výnimkou sú porasty borievok na extrémnych stanovištiach, ktoré neumožňujú sukcesiu ostatných drevín. Takýchto lokalít je však na území Slovenska málo a sú v drvivej väčšine pod územnou ochranou prírody a krajiny v zmysle zákona č. 543/2002 o ochrane prírody a krajiny a teda nemožno s nimi počítať na produkciu plodov.

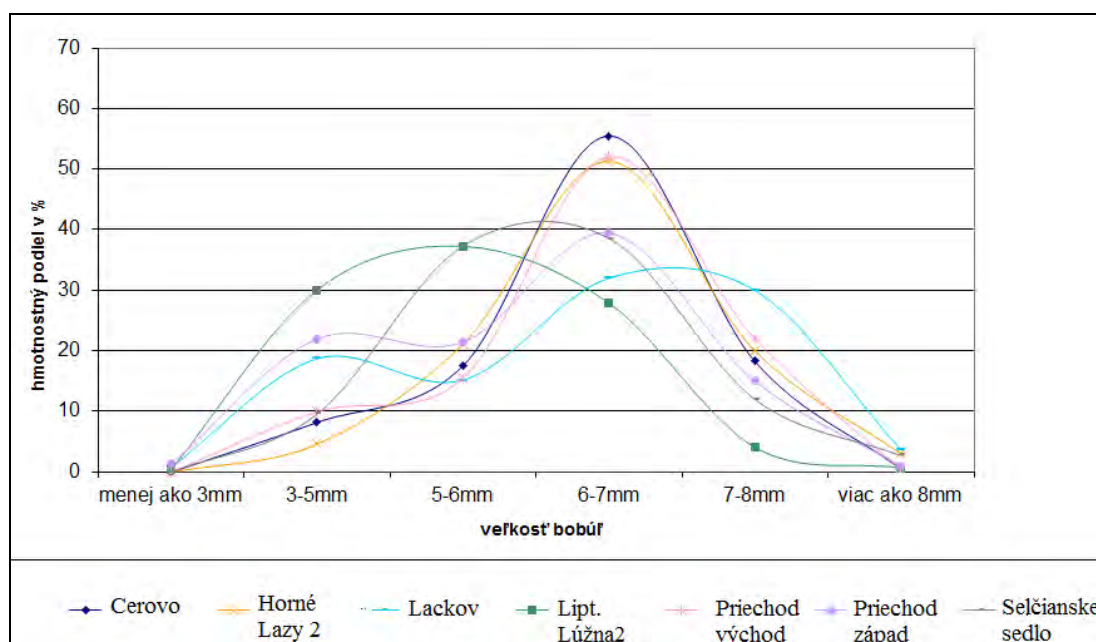
Tabuľka 1. Zloženie sacharidov v plodoch borievky obyčajnej zo zberu borievok z roku 2016, Stanovenie sacharidov metódou HPLC.

Miesto zberu	Glukóza (g/kg sušiny)	Fruktóza (g/kg sušiny)	Redukujúce sacharidy (g/kg sušiny)
Horná Mariková	154,3	155,1	309,4
Žehra	144,9	142,3	287,2
Demiata	192,5	195,6	388,1
Devínska Kobyla	193,3	190,4	383,7
Dreveník	161,6	155,0	316,6
Chrámec, Teplá dolina	171,4	162,4	333,8
Spišský hrad	185,4	185,8	371,2
Chrámec, Vičia dolina	190,2	186,4	376,6
Cerovo	155,2	145,0	300,2
Donovaly	202,5	201,0	403,5
Horné Lazy 1	205,1	198,7	403,8
Horné Lazy 2	194,1	190,8	384,8
Iliáš 1	135,1	138,2	273,3
Iliáš 2	160,4	155,4	315,9
Kráľová 1	151,7	146,2	297,9
Kráľová 2	136,2	134,6	270,9
Lackov	136,5	129,2	265,7
Liptovská Lúžna1	92,0	122,8	214,9
Liptovská Lúžna2	116,3	123,4	239,8
Liptovská lúžna3	132,1	137,3	269,4
Pravica	158,7	156,1	314,8
Priechod východ	155,2	152,8	307,9
Priechod západ	168,6	161,6	330,1
Priechod juh	153,4	150,8	304,1
Selčianske sedlo	213,0	203,7	416,7
Priemerné zloženie	162,4	160,8	323,2

Na výrobu borovičky sa na Slovensku takmer výhradne využívajú plody dovážané zo Stredomoria, a dováža sa *Juniperus oxycedrus*, ktorý na rozdiel borievky obyčajnej s výraznou modrofialovou farbou, je červenej farby. Po dlhej dobe sa problematike borievok začína venovať aj slovenský výskum. V roku 2015 sa začal realizovať projekt "Výskum možností pestovania borievky (*Juniperus communis* L.) na produkciu plodov" so signatúrou APVV-14-0843. Hlavným cieľom projektu je zmapovanie porastov hromadného výskytu borievok a selekcia rastlinného materiálu s dobrým kvalitatívnym zložením na ďalšie množenie prípadne šľachtenie na produkciu plodov. V priebehu kampane v roku 2016 bolo zozbieraných 25 vzoriek plodov borievok obyčajných z rôznych oblastí Slovenska. Prvotným záujmom bola vyhodnotenie veľkosti plodov, obsahu sacharidov a obsahu silíc.

Význam parametra obsah redukujúcich sacharidov spočíva v tom, že pri výrobe destilátu je prvým krokom fermentácia macerátu borievok. Fermentáciou borievok sa získa od 1 – 3 obj. % etanolu v maceráte. Pomer obsahu glukózy a fruktózy je takmer 1:1. Najvyšší obsah sacharidov bol zistený zo vzoriek zozbieraných na lokalitách Selčianske sedlo (416,7 g/kg) .Donovaly (403,5 g/kg), Horné Lazy 1 (403,8 g/kg), Demjata (388,1 g/kg) Devínska Kobyla (383,7 g/kg), Horné Lazy 2 (384,8 g/kg). Najnižší obsah redukujúcich sacharidov obsahovala vzorka zozbieraná na lokalite Liptovská Lúžna 1 (214,9 g/kg). Priemerný obsah sacharidov je teda $323,2 \pm 54,8$ g/kg (Tab.1).

Veľkosť bobúľ borievok sa pohybovala v rozmedzí od 0,3 do 0,8 mm. Variabilitu vo veľkosti plodov pri skúmaných lokalitách popisuje obrázok 1. Možno je z neho usúdiť, že najviac plodov s najväčšou priemernou veľkosťou plodov (6 – 7 mm) je zozbieraných z lokalít Cerovo, Horné Lazy 2, Priechod východ, Priechod západ a Selčianske sedlo.



Obrázok 1. Distribúcia veľkosti bobúľ borievok v štúdií.

Vo vybraných vzorkách bol stanovený obsah silíc hydrodestiláciou v Cleavengerovej aparátúre. Výsledky uvádza tab. 2, pričom z porovnania dvoch parametrov obsahu silíc a príslušných sacharidov môžeme deklarovvať zaujímavé zistenie. V plodoch obsahujúcich menej sacharidov bol stanovený vyšší obsah silíc. Tuto závislosť bude potrebné potvrdiť ešte ďalšími analýzami a štatistikou.

Tabuľka 2. Porovnanie obsahu silíc a sacharidov v plodoch *Juniperus communis* zozbieraných na rôznych lokalitách na Slovensku.

Lokalita	Obsah silíc (hmot. %)	Sacharidy (g/kg sušiny)
Chrámec Vlčia dolina	0,9	376,6
Spišský hrad	0,9	371,2
Cerovo	1,5	300,2
Horné Lazy 2	0,7	384,8
Lackov	1,2	265,7
Liptovská Lúžna 2	1,2	239,8
Priechod východ	1,2	307,9
Priechod západ	0,9	330,1
Selčianske sedlo	0,6	416,7

Záver

Cieľom práce je výber plodov borievok s najlepšimi kvalitatívnymi znakmi obsahových látok pre výrobu destilátov. Pre charakteristické senzorické hodnotenie je dôležitý parameter obsah silíc. Z tohto hľadiska bolo určené významné množstvo silíc v plodoch borievky obyčajnej zbieranej v lokalitách Cerovo, Lackov, Liptovská Lúžna2 a Priechod východ. Z technologického aspektu využitia sacharidov ako substrátu pre fermentáciu etanolu, je významný ich obsah v borievkových plodoch, ako suroviny pre výrobu borovičky. Najvyšší obsah sacharidov bol zistený v borievkach z lokalít Selčianske sedlo, Donovaly, Horné Lazy 1, Demiata, Devínska Kobyla a Horné Lazy 2.

PodĎakovanie

Táto práca bola realizovaná v rámci projektu APVV-14-0843 „Výskum možností pestovania borievky (*Juniperus communis* L.) na produkciu plodov“, ktorý bol podporený Agentúrou na podporu výskumu a vývoja.

Kontakt

Ing. Elena Panghyová
 NPPC – Výskumný ústav potravinársky
 Pracovisko Biocentrum Modra
 Kostolná 7
 900 01 Modra
 e-mail: panghyova@vup.sk



ČÍM JE VÝNIMOČNÝ RAKYTNÍK REŠETLIAKOVÝ?

Zuzana Ciesarová, Martina Benčíčová

Rakytník rešetliakový (*Hippophae rhamnoides L.*) sa pre svoje unikátne zloženie s vysokým obsahom bioaktívnych látok využíva najmä v kozmetike a potravinárskom priemysle. Plody rakytníka obsahujú proteíny, voľné aminokyseliny, nenasýtené mastné kyseliny, jednoduché sacharidy, organické kyseliny, dôležité minerály, vitamíny, zvlášť vitamín C a E, karotenoidy a bioflavonoidy. Výnimočná je najmä stabilita kyseliny L-askorbovej, keďže v rakytníku je aktivita askorbinoxidázy zodpovednej za straty vitamínu C potlačená. Vysoký je aj obsah rutínu, ktorý má priaznivé účinky na elasticitu ciev a pôsobí v prevencii kardiovaskulárnych chorôb, a spolu s ostatnými bioflavonoidmi prispieva k vysokej antioxidačnej aktivite.

Záujem spotrebiteľov o zdravú výživu a dopyt po nových zdravíu prospešných potravinách s cennými bioaktívnymi látkami dal do popredia aj nutrične hodnotnú plodinu rakytník rešetliakový. Jeho výskyt, zloženie, obsah bioaktívnych látok, doterajšie využitie a terapeutické účinky sú predmetom nasledujúceho príspevku.

Výskyt a využitie rakytníka rešetliakového

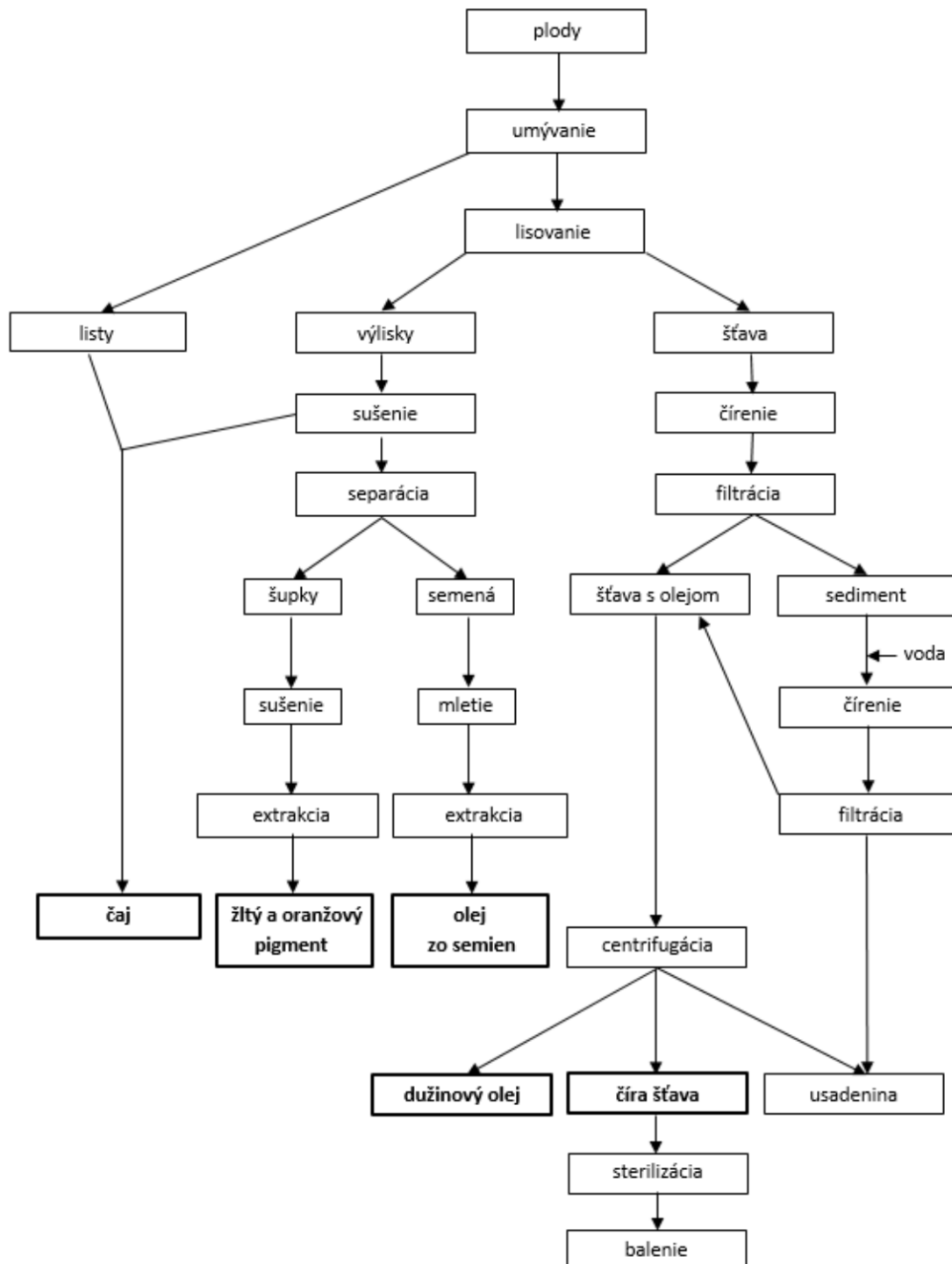
Rakytník rešetliakový (*Hippophae rhamnoides L.*) je divo rastúci ker s výraznými oranžovými plodmi, ktorý je rozšírený vo vyšších polohách a dobre znáša náročné klimatické podmienky Sibíri a Tibetu. Sporadicky sa vyskytuje na otvorených slnečných svahoch, brehoch horských riek alebo v prímorských oblastiach naprieč celou Euráziou vrátane Číny, Mongolska, Ruska, Francúzska, Dánska, Nemecka, Poľska, Fínska, Švédska a Nórska. Ker dokáže prekonať teploty -43 až $+40^{\circ}\text{C}$, je odolný voči suchu, znáša určitú salinitu pôdy, znečistené ovzdušie aj prudký vietor, dá sa teda využiť v prostredí, ktoré je pre iné rastliny príliš náročné. Vďaka svojmu rozsiahlemu koreňovému systému je tento ker užitočný na spevnenie krehkých svahov a kontrolu erózie pôdy. V symbióze s baktériami fixuje atmosférický dusík a sprístupňuje aj ďalšie živiny z pôdy, čo veľmi urýchľuje zalesňovanie polopúští.

Komplexnému využitiu rakytníka napomáha cielené pestovanie vhodných odrôd na plantážach, a to aj na Slovensku a v Českej republike. V súčasnosti sú najväčšími pestovateľmi rakytníka rešetliakového Čína, Rusko a Mongolsko. V Číne sa plody zbierajú z 1 milióna hektárov divorastúcich a 300 000 hektárov pestovaných polí. Na Slovensku sa rakytník rešetliakový plantážovo pestuje od roku 2010 v PD Tvrdošovce na ploche 12,5 ha.

Plody rakytníka sa v podstate dajú spracovať podobným spôsobom ako iné druhy nášho ovocia. Celé plody sa dajú zavarit', sušit', zmraziť a presladiť, spracovať na víno, pivo alebo pálenku. Z dužiny sa pripravujú šťavy, sirupy, džúsy, marmelády a pyré. V súčasnosti je rakytník znovuoobjavený ako „superpotravina“ a pridáva sa, aj keď v malom množstve, do mnohých výrobkov, napr. do medu, čokolády, cereálnych tyčínok, ovsených kaší a pod.

Najvýznamnejším produktom z plodov rakytníka je olej, ktorý má široké uplatnenie v potravinárskom, kozmetickom aj farmaceutickom priemysle. Olej sa získava jednak z dužiny plodov, jednak zo semien, pričom každý z nich má iné zloženie mastných kyselín. Semená obsahujú približne 15 % oleja. Olej je svetložltej farby a hustej konzistencie, má charakteristickú chuť a pach. Tento olej sa používa hlavne na farmaceutické účely.

Semienka v celej forme slúžia ako laxatívum. Lokálne sa plody používajú aj na farbenie vlny alebo papiera. Extraktom z rakytníka sa dokrmujú ryby.



Obrázok 1. Schéma spracovania plodov rakytníka rešetliakového.

Listy a mladé konáre obsahujú veľa nutričov a bioaktívnych látok a je to veľmi výživné krmivo pre ovce, kozy, somáre aj hovädzí dobytok. Dokrmovanie rakytníkom zlepšuje rast, produkciu mlieka aj celkové zdravie zvierat, a to bez vedľajších toxických alebo karcinogénnych účinkov. Tieto časti sa dajú využiť aj na prípravu čajov a čajových práškov. Listy slúžia ako surovina na získanie trieslovín, vitamínov a flavonoidov, ale aj na farbenie kože.

Drevo kmeňa je ťažké, používa sa na výrobu malých úžitkových predmetov. Z popola kmeňa a konárov sa získava potaš (uhličitan draselný) a z výhonkov sa pripravuje žltá alebo čierna farba.

Výlisky, t.j. zvyšky šupiek plodov a semená, ktoré zostali po získaní šťavy, sú cennou surovinou pre mnohé ďalšie výrobky. Rakytníkový olej sa dá z výliskov získať extrakciou chemickými rozpúšťadlami alebo lisovaním za tepla. Sušené výlisky môžu slúžiť aj ako základ na výrobu rakytníkových masť.

Spracovanie rakytníka na potravinové produkty, ktoré sa realizuje najmä vo veľkokapacitných podnikoch (Čína, Rusko), je schematicky znázornené na Obr. 1.

Významné bioaktívne látky rakytníka rešetliakového

Všetky časti rastliny rakytníka rešetliakového sú zdrojom širokej škály bioaktívnych látok. Plody rakytníka patria k nutrične a vitamínovo najbohatším v rastlinnej ríši. Chemické zloženie rastliny značne varíruje nielen v závislosti od odrody, ale aj pôvodu, času zberu, pôdno-klimatických podmienok daného roku a tiež od geografickej polohy výskytu. Priemerné zloženie dužiny a semena rakytníka rešetliakového je zosumarizované v Tabuľke 1.

Tabuľka 1. Priemerné zloženie dužiny a semena Rakytníka rešetliakového¹.

Parameter (%)	Dužina	Semená
vlhkosť	81,3±1,6	64,0±0,9
tuk	4,5±0,4	7,2±0,6
bielkoviny	2,0±0,2	2,3±0,4
cukry	8,5±0,7	18,2±1,1
minerály	1,0±0,2	3,1±0,2
hrubá vláknina	1,2±0,3	0,7±0,2

Plody rakytníka rešetliakového sú bohaté na mnohé vitamíny, ktoré zriedkavo nájdeme v jednom zdroji spolu. Známe sú najmä svojim mimoriadnym obsahom vitamínu C (kyselina L-askorbová), ale obsahujú aj vitamín E (tokoferoly a tokotrienoly), provitamín A (β -karotén), vitamín F (kyselina linolová), vitamín P (flavonoidy), vitamín B9 (kyselina listová), B5 (kyselina pantoténová), B1 (tiamín), B2 (riboflavín) a K1 (fylochinón).

V šťave rakytníka sa nachádza minimálne 24 prvkov (N, K, P, Ca, Mg, Na, Zn, Fe, Mn, B, Al, Si, S, Cu, Ni, Ti a.i.), z čoho najhojnejšie je zastúpený draslík, ktorý hrá dôležitú úlohu pri udržiavaní iónovej rovnováhy.

Za zmienku stojí aj alkaloid izolovaný z kôry rakytníka – hippophan, z ktorého vzniká biologicky aktívny amín zo skupiny endorfínov – serotonin. Serotonin má významné bioaktívne vlastnosti, pretože pozitívne ovplyvňuje centrálnu nervovú sústavu, je účinný ako antidepresívum a má významný protinádorový účinok.

Koncentrácia vitamínu C sa pohybuje v rozmedzí od 200 mg/100 g plodov pre európske poddruhy *ramnoides* až po 2500 mg/100 g plodov pre čínske poddruhy *sinensis*. Plody navyše neobsahujú aktívnu oxidázu kyseliny L-askorbovej, enzým zodpovedný za

rozklad kyseliny L-askorbovej. Oxidáza kyseliny L-askorbovej je kompletne inaktivovaná, ak pH klesne pod 3,5. Plody rakytníka majú pH hodnotu v rozmedzí 2,6 až 3,16, zvyčajne je však nižšia ako pH 3,0. Vitamín C je preto veľmi dobre zachovaný aj v produktoch z čerstvých plodov alebo v sušených plodoch rakytníka. Približne 75 % vitamínu C z plodov sa po spracovaní zachová v rakytníkovej šťave.

Flavonoidy, niekedy označované ako vitamín P, sú veľmi rozmanitou skupinou fenolických zlúčenín. Najznámejší zástupca tejto skupiny je **rutín**, ktorý napomáha udržiavať pružnosť ciev. Rutín je glykozid pozostávajúci z flavonoidového aglykónu – kvercetínu a disacharidu – rutinózy.

Flavonoidy sa nachádzajú v každej časti rastliny rakytníka. Niektoré štúdie uvádzajú, že rastliny vo vyššej nadmorskej výške obsahujú viac flavonoidov. Bol stanovený celkový obsah flavonoidov v troch nemeckých odrodách v rozsahu 415 – 765 mg/kg čerstvých plodov, čo je pomerne veľa v porovnaní s inými bežnými druhmi zeleniny a ovocia (do 20 mg/kg) a bobuľového ovocia (do 270 mg/kg). Obsah flavonoidov v šťave sa zachoval na úrovni 310 – 250 mg/l, kým v bežných ovocných šťavách sa pohybuje do 5 mg/l.

Terapeutické účinky rakytníka rešetliakového

Rakytník má vďaka svojmu neobyčajne pestrému a hojnému zastúpeniu bioaktívnych látok rovnako široké spektrum účinkov priaznivých pre ľudský organizmus. Každá časť rastliny rakytníka je bohatá na iné účinné látky a preto je možné ju všestranne využiť.

Klinické štúdie preukázali, že vonkajšie alebo vnútorné používanie rakytníka stimuluje hojenie rán kože a slizníc, zmierňuje atopické dermatitídy, používa sa pri liečbe popálenín, omrzlín a rôznych chronických zápalov kože a slizníc.

Boli preukázané antimikrobiálne a antivirotické účinky polyfenolovej frakcie z rakytníka, inhibovaný bol rast *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Yersinia enterocolitica* a *Enterococcus faecalis*. Olej zo semien rakytníka inhibuje rozmnožovanie *Escherichia coli* a *Helicobacter pylori*, baktérie, ktorá spôsobuje zápal sliznice žalúdka a vedie k tvorbe žalúdočných a dvanástorníkových vredov. Klinické štúdie preukázali, že podávanie rakytníkového oleja pacientom výrazne spomaľuje rast tejto baktérie.

Rakytník vykazuje antivirotickú aktivitu voči vírusu chrípky, herpes simplex, cytomegalovírusu, adenovírusom a inhibuje aj HIV infekcie v bunkových kultúrach.

Konzumácia rakytníka preukázateľne upravuje vysoký krvný tlak, srdečný tep, znižuje celkový cholesterol a triacylglyceroly v krvnom sére, zvyšuje podiel HDL cholesterolu a znižuje náchylnosť LDL cholesterolu podliehať oxidácii. Kombinácia polyenasýtených mastných kyselín a polyfenolov potláča agregáciu trombocytov a tým predchádza vzniku trombóz.

Záver

Široké spektrum bioaktívnych látok, ktoré obsahuje rakytník rešetliakový vo významných množstvách, predurčuje túto plodinu na mnohoraké využitie, jednak pre kozmetický, farmaceutický, ale najmä pre potravinársky priemysel. Plody rakytníka však majú osobitú a prenikavú adstringentnú chuť, čo limituje ich širokospektrálne využitie v potravinách. Z nutričného hľadiska je dôležité najmä jeho spracovanie na senzorycky atraktívne výrobky, v ktorých sa kumulujú jeho zdraviu prospešné účinky, stabilizuje sa aktivita bioaktívnych zložiek a predchádza sa vzniku nežiaducich procesných kontaminantov vznikajúcich v dôsledku tepelného spracovania, ako sú 5-hydroxymetylfurfural a akrylamid.

Vývoj nových potravín s obsahom rakytníka s akceptovateľnými organoleptickými vlastnosťami a stabilita bioaktívnych látok počas tepelného spracovania je predmetom spoločného výskumu NPPC VÚP Bratislava, VŠCHT Praha a TU Graz v rámci projektu Dunajská stratégia, ktorý podporuje vzájomnú spoluprácu, zdieľanie vedeckých poznatkov a edukačné aktivity zúčastnených partnerov.

Literatúra:

1. Benčíčová, M.: Štúdium stability bioaktívnych látok rakytníka rešetliakového pri jeho aplikácii v potravinách. Diplomová práca, FCHPT-104540-42651, Bratislava 2017, s uvedením všetkých pôvodných citácií.

PodĎakovanie

Príspevok vznikol v rámci projektu DS-2017-0020 „**Spolupráca pri výskume a vývoji potravín obohatených rakytníkom**“, ktorý podporuje MŠVVŠ SR prostredníctvom APVV v rámci výzvy Dunajská stratégia.

Výskum podporuje MPRV SR v rámci úlohy „**Podpora produkcie slovenských potravín zlepšením ich kvality a bezpečnosti**“, č. kontraktu 568/2016-310/MPRV SR pri využití infraštruktúry Centra excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách vybudovaného s podporou Európskeho fondu regionálneho rozvoja (ITMS 26240120042).

Kontakt:

Ing. Zuzana Ciesarová, PhD.
NPPC – Výskumný ústav potravinársky
Priemyselná 4, P.O.Box 25
824 75 Bratislava 26
e-mail: ciesarova@vup.sk



KOLÁČ S RAKYTNÍKOM – SPOTREBITEĽSKÝ TEST AKCEPTOVATEĽNOSTI

Viera Jelemenská, Kristína Kukurová, Martina Benčíčová,
Zuzana Ciesarová

Rakytník rešetliakový (*Hippophae rhamnoides L.*) je pre vysoký obsah hodnotných látok žiaducou plodinou zdravej výživy. Zo senzorickeho hľadiska má však výraznú a prenikavú chuť, preto je jeho použitie v potravinových produktoch limitované. Rakytník je zatiaľ málo využívaný v pekárskejších výrobkoch, aj keď prostredníctvom nich by bola umožnená široká dostupnosť spotrebiteľom v bežných potravinách, nie iba vo forme výživových doplnkov. Cieľom našej práce bolo vyvinúť, charakterizovať a zistiť prijateľnosť nových pekárskejších výrobkov s obsahom rakytníka. Akceptovateľnosť nových cereálnych produktov s rakytníkom bola zistená spotrebiteľským prieskumom zároveň s monitorovaním preferencií spotrebiteľov k rakytníku a výrobkom z neho.

Rakytník rešetliakový je nutrične mimoriadne hodnotná plodina bohatá predovšetkým na vitamín C, karotenoidy (β -karotén, lykopen a zeaxantín), vitamín E, esenciálne aminokyseliny a bielkoviny, významné minerálne prvky, tokoferoly, jednoduché sacharidy (glukóza a fruktóza), organické kyseliny (kyselina citrónová, kyselina šťavelová, kyselina vínna), pektínové látky, mastné kyseliny (kyselina linolová a kyselina linolénová), bioflavonoidy a fytochinóny^{1,2}. Plody rakytníka však majú prenikavú kyslú, adstringentnú chuť a exotickú arómu, čo výrazne obmedzuje ich samostatnú konzumáciu vo väčšom rozsahu. Spracované produkty z rakytníka, najmä rakytníkový olej, majú uplatnenie najmä ako výživové doplnky, resp. kozmetické prípravky. V súčasnosti sa z rakytníka vyrábajú potraviny, nápoje a iné produkty, ako džem, želé, džúsy a sirupy. Spolu s tradičnými potravinami sú na trhu aj nové produkty ako kondenzovaná šťava, zmiešaná šťava, kandizované ovocie a rakytníkové maslo. Surová rakytníková šťava nie je pre spotrebiteľa veľmi atraktívna, pretože sa rozdelí na tri vrstvy. Vrchná vrstva je hustá, krémová a oranžová, stredná vrstva obsahuje lipidovú frakciu z buničiny, a spodnú vrstvu tvorí sediment. Šťava z rakytníka obsahuje karotenoidy v rozsahu 6,3 – 34,5 mg/100 g, a to v závislosti od odrody. Vitamín C je v šťave jedným z najdôležitejších antioxidantov a jeho obsah je od 28 – 2500 mg/100 g. Rakytník neobsahuje oxidázu kyseliny askorbovej, preto sa vitamín C z veľkej časti zachováva aj v priebehu spracovania³.

Využitie plodov rakytníka v potravinovom výrobku, ktorý by bol atraktívny pre spotrebiteľa nielen svojou nutričnou hodnotou, ale aj organoleptickými vlastnosťami, a patril by do skupiny základných potravín, je preto veľmi žiaduce. Zvýšilo by sa tým zhodnotenie jeho pozitívnych vlastností a dostupnosť pre spotrebiteľa. Z tohto hľadiska je použitie rakytníka vo výrobkoch z obilnín vo forme jemného pečiva veľmi perspektívne.

Pre vývoj nového cereálneho produktu s obsahom rakytníka rešetliakového bola použitá **špaldová**, resp. **pohánková** múka, čím sa podporil zámer vyvinúť výrobok s nutrične hodnotnými vlastnosťami. V prípade použitia pohánkovej múky, ktorá neobsahuje lepok, môžu byť výsledné produkty použité vo výžive pre celiatikov. Pri optimalizácii postupu prípravy výrobkov sa vychádzalo z receptúry na prípravu koláča s obsahom mrkvy, v ktorom bola jedna tretina strúhanej mrkvy nahradená rakytníkovým pyré. Tým sa dosiahol podiel rakytníka vo výrobku 13 % hm. Výsledný produkt bol zo senzorickeho hľadiska mierne

kyslásty, primerane vláčný, šťavnatý a chuťovo harmonický, s výraznou rakytníkovou chuťou. Mierne dráždivý pach po kyslom mlieku a nezrelom oranžovom ovocí je typický pre daný typ výrobku.

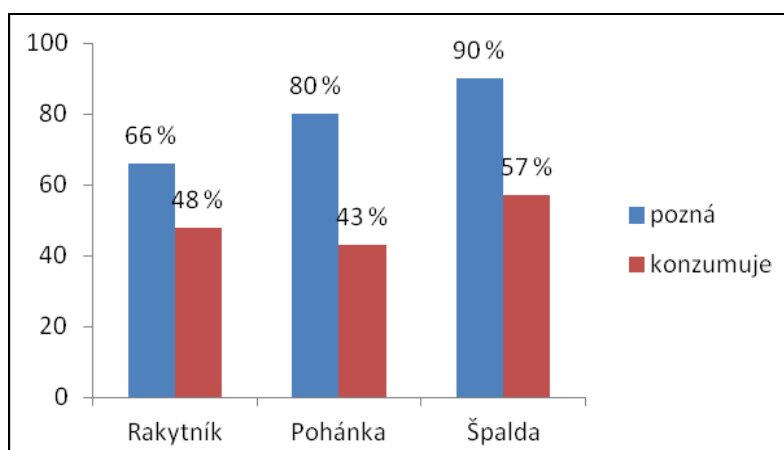
Spotrebiteľský test akceptovateľnosti.

Novo vyvinuté cereálne produkty zo špaldovej, resp. z pohánkovej múky s rakytníkom boli prezentované verejnosti na potravinárskom veľtrhu **Danubius Gastro 2017** (29.1.-1.2.2017) v Bratislave. Náhodne oslovení respondenti boli oboznámení s výrobkami a mali možnosť dobrovoľne ochutnať tieto výrobky. Zároveň boli títo spotrebiteľia oslovení s otázkami o znalosti rakytníka, špaldy a pohánky a o výrobkoch z týchto plodín. Ďalšia časť dotazníka sa týkala akceptovateľnosti výrobku, pričom respondenti odpovedali na otázku: „Koľko bodov z 10 by ste dali špaldovému, resp. pohánkovému koláču?“ a pridelili mu číselné hodnotenie 1 - nechutný až 10 – vynikajúci. Zároveň boli respondenti opýtaní na dôvod ich hodnotenia a na ochotu kúpiť si takýto produkt. Na záver boli zisťované ich demografické údaje (pohlavie, vek, región).

Počas prezentácie bolo oslovených 138 respondentov, z ktorých odpovedalo 101 žien a 37 mužov so zastúpením zo všetkých vekových skupín a všetkých regiónov Slovenska.

Na otázku o znalosti rakytníka 66 % z respondentov uviedlo, že o rakytníku počuli a 48 % malo aj skúsenosti s konzumáciou rakytníka alebo výrobkami z neho. Z výrobkov z rakytníka, ktoré konzumujú, najviac respondentov uviedlo rakytníkový čaj (21 %), rakytníkový olej (8 %), rakytníkový sirup (8 %), vitamínové doplnky z rakytníka (4 %), rakytníkový džem (1 %), rakytníková šťava (1 %), rakytníkový extrakt (1 %), med s rakytníkom (1 %). 48 % respondentov nekonzumuje žiadne výrobky z rakytníka.

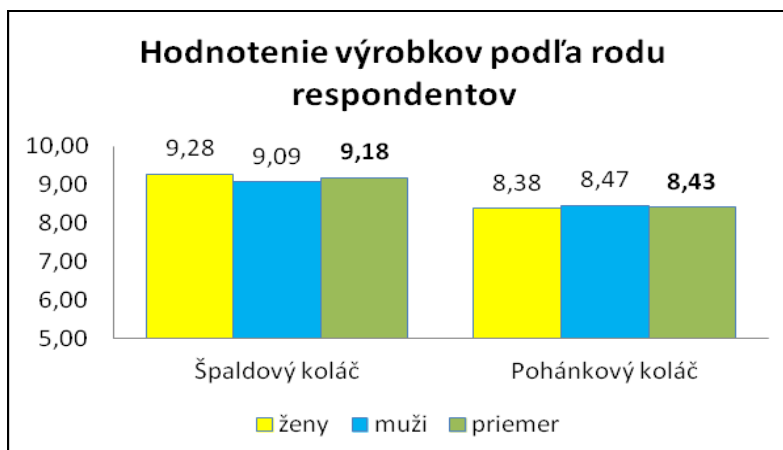
Na otázku o znalosti pohánky a špaldy respondenti uviedli, že pohánku pozná 80 % a konzumuje 43 % z respondentov, najmä vo forme pekárskeho výrobku (18 %), kaše (12 %) a krúp (5 %). Špaldu pozná väčšie množstvo respondentov, až 90 %, konzumuje ju 57 %, a to najviac formou pekárskeho výrobku (50 %) a cestovín (2 %) (Obr. 1).



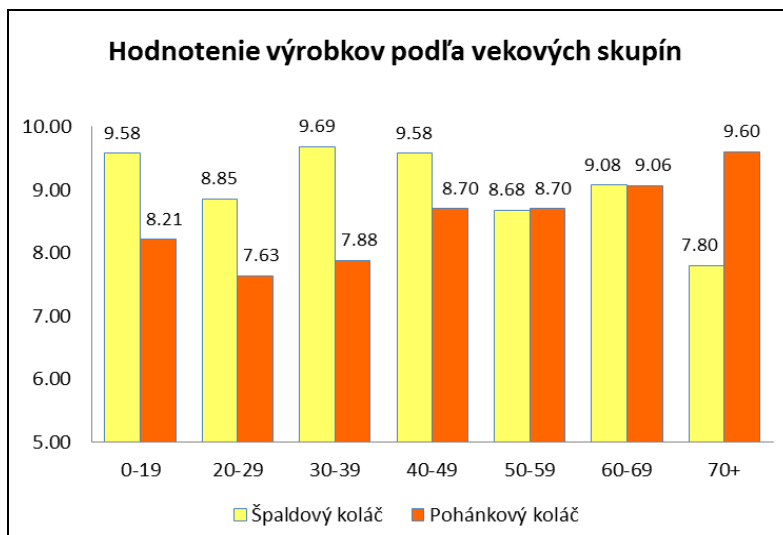
Obrázok 1. Spotrebiteľský test: znalosti respondentov o plodinách a konzumácii výrobkov z nich.

Test akceptovateľnosti ukázal, že celkovo respondentom viac chutil špaldový koláč, ktorý mal priemerné hodnotenie 9,2 z 10 v porovnaní s pohánkovým s priemerným hodnotením 8,4 z 10. Muži dali pohánkovému koláču vyššiu priemernú známku (8,5) ako ženy (8,4), ale špaldový koláč dostal vyššie hodnotenie od žien (9,28) ako od mužov (9,09) (Obr. 2). Mladšie generácie a respondenti vo veku do 50 rokov uprednostnili koláč so

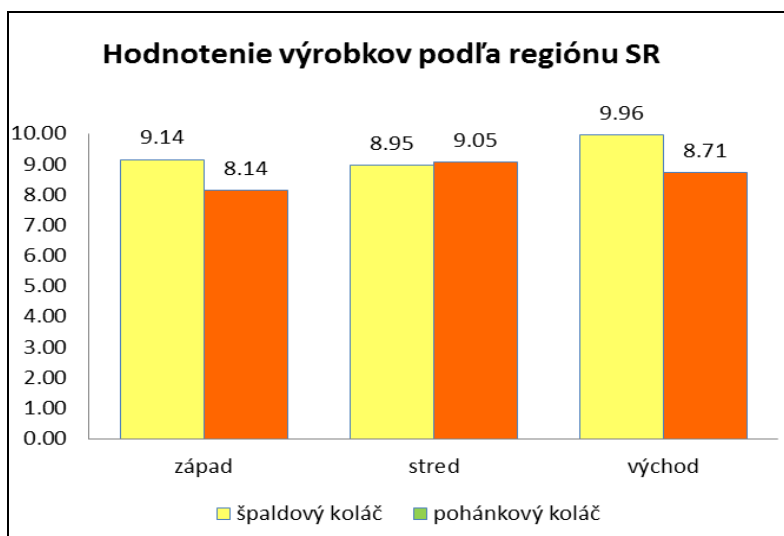
špaldovou múkou a dali mu priemernú známku 9,43/10, vekové kategórie 50-60 a 60-70 rokov hodnotili oba koláče rovnako a respondentom nad 70 rokov viac vyhovoval koláč s pohánkovou múkou a dali mu priemernú známku 9,60/10 (Obr. 3). Celkovo najlepšie hodnotili špaldový koláč respondenti z východu, a to priemernou známkou 9,96/10, a najhoršie respondenti zo stredného Slovenska známkou 8,95/10. Títo respondenti uprednostnili pohánkový koláč a ohodnotili ho najlepšie známkou 9,05/10. Pohánkový koláč najmenej chutil spotrebiteľom zo západu, ktorí mu dali priemernú známku 8,14/10 (Obr. 4). Tradične sa pohánka pestovala a konzumovala vo väčšej miere ako dnes a pravdepodobne preto sú na jej chuť viac zvyknutí respondenti nad 40 rokov.



Obrázok 2. Spotrebiteľský test: hodnotenie výrobkov podľa rodu respondentov.



Obrázok 3. Spotrebiteľský test: hodnotenie výrobkov podľa vekových skupín.



Obrázok 4. Spotrebiteľský test: hodnotenie výrobkov podľa regiónov SR.

Ako dôvody zníženého bodového hodnotenia výrobkov boli uvedené tieto: kyslá chuť (1 %), veľmi sladký (2 %), málo sladký (2 %) a až 15 % respondentov odpovedalo, že im vadí pohánková chuť. Približne 80 % opýtaných sa k otázke nevyjadrilo.

V závere dotazníka bola uvedená otázka, či by si respondent takýto výrobok so zdraviu prospešným účinkom kúpil. 57 % respondentov by si kúpilo špaldovo-mrkvový koláč s rakytníkom a 48 % by si kúpilo pohánkovo-mrkvový koláč s rakytníkom.

Celkovo sa dá povedať, že spotrebiteľské hodnotenie bolo veľmi pozitívne, priemerné známky oboch cereálnych výrobkov boli vyššie ako 8/10, akceptovanejší bol však koláč zo špaldovej múky. Vysoká akceptovateľnosť respondentov tejto netypickej kombinácie rakytníka a pohánky, resp. špaldy vo výrobku sladkého jemného pečiva súvisí zrejme aj s tým, že väčšina respondentov uviedla, že sa zaujímajú o zdravú výživu (až 77 % opýtaných), preto ich výrobok so zdravotnými benefitmi oslovil. Na základe ich odpovedí sa dá konštatovať, že po senzorickej stránke prevažnej väčšine opýtaných obidva výrobky vyhovovali. Ukázalo sa, že novo vyvinuté cereálne výrobky zo špaldovej a pohánkovej múky s mrkvou a rakytníkom majú komerčný potenciál uplatniť sa na trhu so zdraviu prospešnými potravinami.

Záver

Novo vyvinutý cereálny výrobok – špaldový, resp. pohánkový koláč s mrkvou a rakytníkom – sa stretol s jednoznačne pozitívnou odozvou v širokej spotrebiteľskej verejnosti. Ďalšia výskumno-vývojová činnosť bude smerovať k zisteniu a potvrdeniu funkčných vlastností nového výrobku, najmä k zisteniu prítomnosti vitamínu C v surových plodoch ako aj v hotovom výrobku, tiež k potvrdeniu prítomnosti zlúčenín s antioxidačnou aktivitou a k zisteniu vplyvu prítomnosti rakytníka na tvorbu akrylamidu – potenciálneho karcinogénu, ktorý vzniká počas pečenia cereálnych výrobkov z prekursorov prítomných v surovinách.

Literatúra

- Bal, L. M. a kol. Sea buckthorn berries: A potential source of valuable nutrients for nutraceuticals and cosmeceuticals. *Food Research International*. 2011, Vol. 44, s. 1718-1727.
- Christaki, E. Hippophae Rhamnoides L. (Sea Buckthorn): a Potential Source of Nutraceuticals. *Food and Public Health*. 2012, Vol. 2, č. 3, s. 69-72.
- Seglina, D., Karklina, D., Ruisa, S., Krasnova, I.: The Effect of Processing on the Composition of Sea Buckthorn Juice. *J. Fruit Ornament. Plant Res.* vol. 14 (Suppl. 2), 2006: 257-264.

N P NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM
P C VÝSKUMNÝ ÚSTAV POTRAVINÁRSKY
BRATISLAVA

v spolupráci s Fakultou chemickej
a potravinárskej technológie STU v Bratislave
a PD Trvrdošovce

2
TVRDOŠOVCE
ZLATO

vyvinuli unikátne cereálne výrobky so zdraviu prospešnými vlastnosťami

RAKYTNÍKOVÝ KOLÁČIK

z celozrnnnej špaldovej alebo pohánkovej múky

 Rakytník obsahuje vitamíny C, A, B, D, E, K, karotenoidy, aminokyseliny, minerálne soli, kyselinu palmitoolejovú, organické kyseliny, flavonoidy, fytoncidy, steroly, triesloviny

 Podporuje imunitný systém, ochranu buniek, trávenie, stolicu, nervový systém, pamäť, pečeň, pevnosť ciev, uvoľňovanie hlienov, detoxikáciu tela

 Vhodný pri virózach, chripkach a angine, bolestiach hlavy, infekčných chorobách, pri strese, pracovnej a športovej záťaži

 Dlhodobo zvyšuje výkonnosť, zlepšuje pamäť pri učení a udržuje koncentráciu

 **INGREDIENCIE:**
Celozrnná špaldová, resp. pohánková múka, rakytníková dreň, strúhaná mrkva, vajcia, cukor, olej, vlašské orechy, škoricca, soľ, kypridlá

 5-10 bobuliek denná potreba vitamínu C

Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku
Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

 **SPALDA**

- Obsahuje vitamíny B1, B2, B3, minerály, vlákninu, bielkoviny, lepok, betakarotén, tokoferol, prírodné estrogény
- Vláknina viaže v čreve cholesterol a žľčové kyseliny, čo chráni pred tvorbou žľčových kameňov
- Vitamíny B, horčík a mangán pomáhajú pri migréne a zmiernujú neprjemné symptómy stresu
- Niacin a vláknina znižujú hladinu cholesterolu a pôsobia preventívne proti ateroskleróze
- Mukopolysacharidy pomáhajú pri svalovej vyčerpanosti a únave kĺbov
- Nízky glykemický index, vitamíny B, E a horčík pomáhajú pri cukrovke

Obsahuje vitamíny B1 a B2, proteíny, aminokyseliny, najmä lyzin, flavonoidy, fytoosteroly, rozpustné sacharidy


Neobsahuje lepok, je vhodná pre celiatikov

Obsahuje rutin, ktorý spevňuje cievné kapiláry, čím predchádza vzniku krčových žíl a hemoroidov, pôsobí proti krvácaniu z nosa a ďasien

Posilňuje obranyschopnosť, chráni pred vplyvom voľných radikálov

Pomáha znižovať LDL cholesterol v krvi, reguluje krvný obeh

Pôsobí proti reumatickým chorobám a artritíde, spevňuje väzivové tkanivo a podporuje prekrvenie

 **POHÁNKA**

Priemerná výživová hodnota na 100 g výrobku	špaldový	pohánkový
Energetická hodnota (kJ)	1427	1261
Tuky (g)	20,8	18,1
z toho nasýtené mastné kyseliny (g)	2,1	1,8
Sacharidy celkové (g)	30,4	29,0
z toho jednoduché cukry (g)	19,8	17,1
Vláknina (g)	4,3*	2,1
Bielkoviny (g)	6,5	4,9
Soľ (g)	0,2	0,2
β-karotén (mg)	5,1	4,5
Rutin (mg)	8,6	9,8

* Splňa kritérium pre výživové tvrdenie o potravinu ako zdroji vlákniny podľa nariadenia (ES) č. 1924/2006 o výživových a zdravotných tvrdeniach o potravinách

Výživové hodnoty vypočítané pomocou programu Alimenta 4.3e a Potravinovej banky dát (pbd@vup.sk)

Spolupráca pri výskume a vývoji potravín obohatených rakytníkom je realizovaná v rámci projektu Dunajská stratégia APVV DS-2016-0020.

Kontakt:
Ing. Zuzana Ciesarová, C.Sc.
koordinátorka projektu
ciesarova@vup.sk

PodĎakovanie

Príspevok vznikol v rámci projektu DS-2017-0020 „**Spolupráca pri výskume a vývoji potravín obohatených rakytníkom**“, ktorý podporuje MŠVVŠ SR prostredníctvom APVV v rámci výzvy Dunajská stratégia.

Výskum podporuje MPRV SR v rámci úlohy „**Podpora produkcie slovenských potravín zlepšením ich kvality a bezpečnosti**“, č. kontraktu 568/2016-310/MPRV SR pri využití infraštruktúry Centra excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách vybudovaného s podporou Európskeho fondu regionálneho rozvoja (ITMS 26240120042).

Kontakt:

Ing. Zuzana Ciesarová, PhD.
NPPC – Výskumný ústav potravinársky
Priemyselná 4, P.O.Box 25
824 75 Bratislava 26
e-mail: ciesarova@vup.sk



PLYTVAJÚ SLOVENSKE DOMÁCNOSTI POTRAVINAMI?

Martin Polovka, Zuzana Nouzovská

Predchádzanie vzniku potravinových strát a plytvaniu potravinami je jednou z vysoko aktuálnych priorit Európskej komisie a jej aktivít podporujúcich prechod Európy smerom k obehovému hospodárstvu, ktoré má ambíciu posilniť globálnu konkurencieschopnosť, podporu udržateľného rastu a vytváranie nových pracovných miest. Slovenská republika sa ako členský štát Európskej únie zaviazala zaoberať problematikou plytvania potravinami a prijať účinné opatrenia na prevenciu a elimináciu plytvania potravinami do roku 2030 o 50%. Súčasne s týmto cieľom zaviazali sa členské krajiny EU znížiť potravinové straty vo výrobe potravín a dodávateľských reťazcoch. V tejto súvislosti sa vynára niekoľko problémov, ktorými je potrebné sa zaoberať, aby bolo možné prijať účinné a udržateľné opatrenia. V prvom rade je to objektívna kvantifikácia množstva vznikajúceho potravinového odpadu v jednotlivých segmentoch potravinového reťazca od prvovýroby až ku konečnému spotrebiteľovi a spresnenie kvalitatívnej štruktúry tohto odpadu. Následne je to analýza možností na elimináciu odpadov a ďalšieho využitia tohto odpadu v priemysle ako zdroj cenných surovín.

Výskumný ústav potravinársky sa problematiky eliminácie produkcie odpadov z potravín z titulu svojho unikátneho postavenia zhostil a v úzkej kooperácii s orgánmi ústrednej štátnej správy v súčasnosti ako prvý prispel k tejto téme rozpracovaním metodiku na analýzu množstva a štruktúry potravinových odpadov z domácností. V príspevku prezentujeme niektoré parciálne výsledky dosiahnuté počas riešenia problematiky.

V rámci Úlohy odbornej pomoci MPaRV SR „Príprava postupov pre zabezpečenie kvantifikácie potravinového odpadu a metodiky jeho merania“ pracovisko vypracovalo a v mesiaci jún 2017 otestovalo metodiku na analýzu množstva a štruktúry odpadu z potravín produkovaných v domácnostiach SR. Ako najvhodnejšie pre získanie primárnych údajov o tvorbe potravinových odpadov, ktoré doteraz neboli k dispozícii, sa ukazuje zainteresovanie domácností osôb s dostatočným odborným povedomím o danej problematike a význame poskytnutých údajov. Z toho dôvodu sme požiadali o spoluprácu zamestnancov Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra, čo predstavuje potenciál viac než 500 edukovaných zamestnancov s vlastnými domácnosťami, distribuovaných po celom území SR, čo umožňuje aj následnú analýzu regionálnych rozdielov. Zamestnanci sú zároveň diferencovaní príjmami, dostupnosťou, resp. možnosťou vlastnej produkcie potravín (ovocie, zelenina, úžitkové zvieratá, živočíšne a rastlinné produkty), čo boli tiež aspekty, zahrnuté do štúdie.

Prieskumu, ktorý prebehol v mesiaci jún 2017, sa zúčastnilo celkovo 516 respondentov, ktorí reprezentovali domácnosti s celkovo 1 422 osobami (dominantne z pracovísk NPPC a niekoľko externých pracovníkov z STU Bratislava a FN Banská Bystrica).

S cieľom získať informácie v logicky štruktúrovanej forme bol spracovaný denník, pozostávajúci z dvoch samostatných častí. Prvá časť sa formou dotazníka zaoberala základnými súvislosťami dôležitými pre komplexné posúdenie štruktúry a množstva odpadu z potravín a možností jeho eliminácie. Spracovaných bolo 29 otázok s voľbou jednej alebo viacerých odpovedí.

Posudzovali sa:

1. Všeobecné údaje o domácnosti respondenta
2. Nákupné zvyklosti domácnosti
3. Menežment potravín v domácnosti
4. Tvorba potravinových odpadov v domácnosti

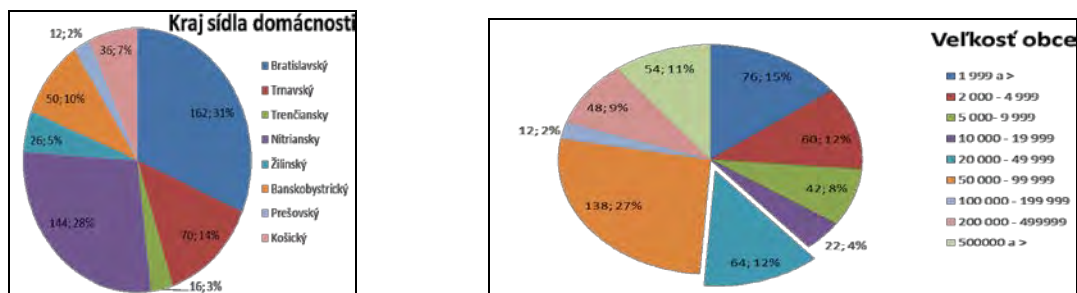
Druhá časť denníka bola pripravená s cieľom na dennej báze detailne zmapovať tvorbu odpadu z potravín v domácnostiach respondentov počas zvoleného obdobia. Cieľom bolo získať prehľad kvalitatívny – aký odpad domácnosť tvorí – a rovnako prehľad kvantitatívny – koľko toho - ktorého odpadu je, a to tak na komoditnej úrovni, ako aj sumárne. Navyše na komoditnej úrovni sa analyzovalo aj nakladanie s takto vytvoreným odpadom (kompostovanie, skrímenie zvieratami resp. komunálny odpad). Analyzovali sa údaje o celkovo 16 kategóriách potravín, z ktorých vzniká potravinový odpad. Ako báza pre jednotlivé kategórie bola využitá štruktúra potravinového odpadu podľa FAO, z ktorej vychádzajú viaceré pracovné skupiny resp. projekty, zaoberajúce sa na úrovni EÚ problematikou analýzy tvorby potravinových odpadov.

Výsledkovú bázu možno zhrnúť do štyroch základných oblastí:

- Socio – demografické údaje
- Analýza celkovej tvorby odpadov v sledovanom období – kvalitatívna a kvantitatívna
- Časovo – závislé javy v produkcii potravinových odpadov
- Korelačné závislosti

Z rozloženia početností odpovedí na otázky zamerané na veľkosť obce alebo mesta, resp. región, v ktorom daná domácnosť sídli vyplýva, že sú pokryté všetky regióny SR, s najväčším zastúpením respondentov z Bratislavského a Nitrianskeho kraja (31 % resp. 28 % respondentov) a s najmenším zastúpením respondentov z Košického resp. Prešovského kraja. Toto rozloženie kopíruje distribúciu pracovísk organizácie riešiteľa a počet zamestnancov v nich. Zároveň umožňuje získať regionálne špecifické údaje o produkcii odpadov z potravín.

Pre veľkosť sídla, kde daná domácnosť žije je typické, že takmer 80 % respondentov žije v sídle s veľkosťou do 100 000 obyvateľov, pričom najpočetnejšia skupina žije v sídle s počtom 50 000 – 99 000 obyvateľov (27 %). Významný je tiež počet respondentov bývajúcich v najmenších aglomeráciách – malých obciach do 1 999 (15 %), resp. do 5000 obyvateľov (12 %).



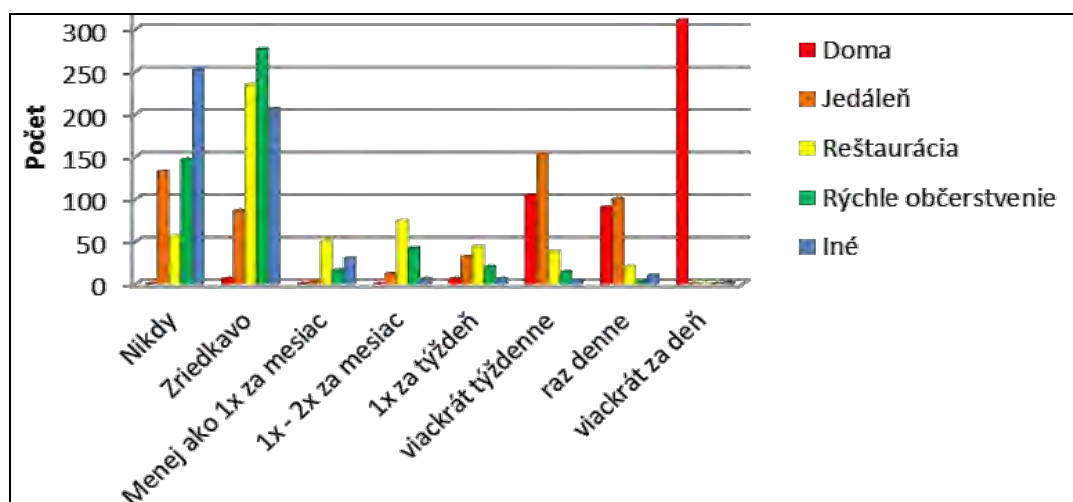
Obrázok 1. Štruktúra respondentov v závislosti od kraja sídla domácnosti resp. veľkosti obce (100% = 516).

Respondenti tvoria 1-8 členné domácnosti s najväčším zastúpením 2-4 členných domácností, ktoré kumulatívne tvoria 77,5 %. V domácnostiach respondentov žije spolu 1414 osôb, z ktorých 51 % tvoria ženy a 49 % muži. Uvedené rozloženie v dobrej zhode

kopíruje štatistickú distribúciu osôb podľa pohlavia v SR podľa údajov Štatistického úradu SR (48,6 % muži, 51,3 % ženy, r. 2011).

Sledovali sme tiež základné stravovacie preferencie členov domácnosti. Domnievame sa, že stravovacie preferencie – resp. preferovanie určitých stravovacích zvyklostí môže mať dopad na kvalitu aj kvantitu produkovaného odpadu z potravín. Podružným cieľom bolo tiež zistiť podiel takýchto domácností s ďalším využitím získaných údajov podľa uváženia zadávateľa úlohy. Približne 93,0 % respondentov nemá žiadne stravovacie preferencie, t.j. konzumujú bežné potraviny a ich spotrebný kôš obsahuje zastúpenie všetkých bežne konzumovaných komodít. Najväčší podiel ostatných respondentov predstavujú vegetariáni (12 %), resp. rôzne typy diét, ako napr. bezlaktózová, beztuková, bezlepková a delená strava (12 %). Pritom prieskum z roku 2007 hovorí iba o 2 % vegetariánov na Slovensku. V tejto súvislosti treba tiež uviesť, že najmä mladšia populácia v zvýšenej miere uprednostňuje najmä vegetariánsku stravu a bioprodukty. Z perspektívneho hľadiska je potrebné vziať do úvahy stúpajúci počet populácie s potravinovou alergiou, ktorá najviac postihuje deti a s rastúcim vekom klesá, kde však naopak rastie potravinová intolerancia.

Z hľadiska tvorby odpadov je zaujímavá štúdia o spôsobe stravovania – z hľadiska miesta a frekvencie (Obr. 2). Zo zistených informácií vyplýva, že väčšina respondentov uprednostňuje domáce stravovanie a to viackrát za deň, čo tiež znamená že s najväčšou pravdepodobnosťou si respondenti nosia stravu na pracovisko z domácnosti. Významná časť respondentov navštevuje stravovacie zariadenia – reštaurácie a jedálne, pravdepodobne v blízkosti pracoviska resp. sídla domácnosti. Nikdy sa doma nestravuje 0 % respondentov, kým v jedálňach sa nikdy nestravuje 25,6 %, v reštauráciách 10,9 %, v rýchlom občerstvení 28,3 % a iné miesta stravovania nevyhľadáva 48,8 %. Raz denne sa doma stravuje 17,4 % v jedálňach 19,4 %, v reštauráciách 3,9 %, a v rýchlom občerstvení a v iných prevádzkach je to spolu 2,3 % respondentov. Viackrát týždenne sa doma stravuje 20,2 %, v jedálňach 29,5 %, v reštauráciách 7,4 % a v rýchlom občerstvení iba 2,7 %, čo považujeme za pozitívnu skutočnosť, nakoľko títo respondenti sa pravdepodobne stravujú na pracovisku.



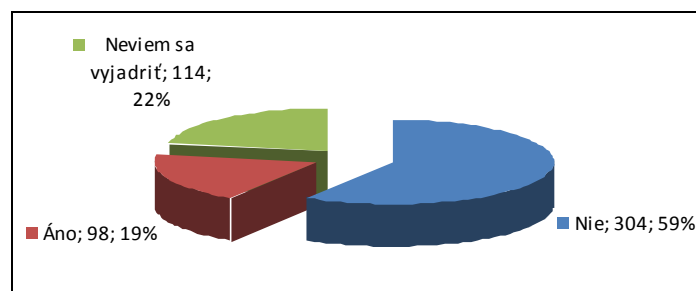
Obrázok 2. Miesto a frekvencia stravovania členov domácností. Počet respondentov, n=516.

Veľmi zaujímavé sú tiež odpovede respondentov na otázku, kde zvyknú nakupovať potraviny. Respondenti mali možnosť vyznačiť viacero, pre ich domácnosť relevantných odpovedí. Najväčšie zastúpenie mali veľké obchodné centrá – 89,1 %, ale výrazným podielom boli tiež zastúpené malé predajne v okolí bydliska či zamestnania – 71,3 %. Takmer polovica respondentov (49,2 %) nakupuje na trhoch, v špecializovaných predajniach, resp. priamo od výrobcu či z farmy, 18,2 %. Marginálny význam nákupu predstavovali

večierky 1,6 %, resp. nákup cez internet – 2,3 %. Zo štruktúry odpovedí sme identifikovali potenciál pre podporu spotreby produktov domácej a regionálnej produkcie s následným multiplikačným efektom do ostatných sektorov národného hospodárstva a ekonomiky SR.

Z otázok zameraných na znalosti niektorých pojmov ktoré sa vyskytujú na potravinových výrobkoch/ich obaloch a menežment nakladania s potravinami v domácnosti je zaujímavá štruktúra odpovedí na otázku zameranú na znalosť pojmov „dátum minimálnej trvanlivosti (DMT) a dátum najneskoršej spotreby (DNS) potravín“. Význam týchto pojmov pozná 70,5 % respondentov, myslí že pozná 26,4 %, a odpoveď „nie som si istý“ a „nepoznám“ vyznačilo 3,1 % resp. žiaden respondent. Uvedené údaje na potravinách vo svojej domácnosti zároveň sleduje 95,0 % respondentov a nesleduje iba 5,0 % respondentov.

V spojitosti s týmito informáciami je tiež zaujímavá štruktúra odpovedí na otázku, či respondenti uprednostňujú pri príprave jedál a konzumácii potravín v domácnosti staršie potraviny (s ohľadom na DMT/DNS) pred novšími. Na túto otázku odpovedalo 14,0 % nie, 46,1 % áno a 39,9 % spravidla áno. Vzhľadom k tomu, že uvedený prieskum sa realizoval na edukovanej vzorke respondentov s predpokladaným vyšším povedomím o kvalite potravín ako aj parametroch ktoré sú rozhodujúce pre ich úžitkovosť, bolo by zaujímavé sledovať výsledky takéhoto prieskumu v celej populácii. V každom prípade identifikujeme priestor pomocou marketingových nástrojov zlepšiť povedomie širokej verejnosti o význame DMT a DNS potravín a o základných rozdieloch vo význame týchto pojmov z hľadiska úžitkovosti potravín.



Obrázok 3. Štruktúra odpovedí na otázku „Týka sa plytvanie potravinami aj vašej domácnosti?“ Počet respondentov, n=516 (100%).

Na otázku „Domnievate sa, že problém plytvania potravinami sa týka aj vašej domácnosti?“ odpovedalo nie 58,9 % respondentov, možnosť „áno“ vyznačilo 19,0 % a 22,1 % sa nevedelo vyjadriť. Veľmi zaujímavé sú odpovede na ďalšiu otázku „Prečo v domácnosti zvyknete vyhadzovať potraviny?“ Respondenti mali možnosť vyznačiť viacero relevantných odpovedí, prípadne dopísať inú možnosť. Odpovede sú uvedené v Tabuľke 1.

Tabuľka 1: Početnosť odpovedí na otázku „Prečo v domácnosti zvyknete vyhadzovať potraviny?“

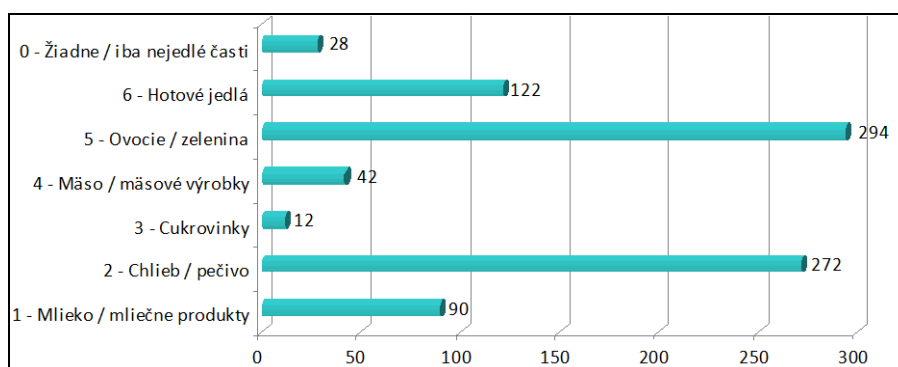
Odpoveď	Počet	% podiel respondentov
0 - Nevyhadzujem	6	1,2
1 - Pokazili sa	278	53,9
2 - Zlé uskladnenie	46	8,9
3 - Uplynul dátum najneskoršej spotreby	130	25,2
4 - Kúpili sme viac než spotrebovali	66	12,8
5 - Kúpené potraviny nespĺnili očakávanie	52	10,1
6 - Uvarili sme viac než sme zjedli	180	34,9
7 - Nesprávne/nehodne spracované	18	3,5
8 - Vyhadzujem len nejdle časti potravín	362	70,2

Poznámka: Za 100% je považovaný celkový počet respondentov, n=516

Odpoveď „nevyhadzujem“ vyznačilo 1,2 %, respondentov resp. „vyhadzujem len nejedlé časti potravín“ vyznačilo 70,2 % respondentov, Tu však treba zdôrazniť že sa jedná o odpovede v kombináciách s inými možnosťami. Po zohľadnení kombinácií (údaje nie sú prezentované) je zrejmé, že podiel nevyhodených potravín, resp. vyhodených iba nejedlých častí potravín – možnosti 0 resp. 8 spolu vyznačilo len 2 + 110 respondentov, čo reprezentuje kumulatívne len 21,7 % všetkých respondentov. To vzhľadom k štruktúre respondentov a faktu že sa jedná o výberovú – edukovanú – skupinu, sú znepokojivé zistenia, potvrdzujúcu vysokú aktuálnosť problematiky plytvania potravinami.

Rovnako je znepokojivý fakt, že takmer 54 % respondentov uvádza, že potraviny vyhodili, lebo sa pokazili, 25,2 % z dôvodu že uplynul dátum najneskoršej spotreby a až takmer 35 % vidí problém v tom, že sa navarilo viac, ako sa zjedlo. To poukazuje na skutočnosť, že napriek tomu že takmer 60% respondentov údajne potravinami neplytvá (odpoveď na predchádzajúcu otázku), pri podrobnejšom pohľade na dôvody neskonzumovania potravín už je podiel jedn. odpovedí značne odlišný a javí sa že v realite potravinami z rôznych dôvodov plytvá takmer 80% respondentov, pričom v tejto časti nebola riešená otázka množstva odpadu.

Výsledky naznačujú že veľká skupina respondentov si samotné plytvanie neuvedomuje, alebo nedostatočne uvedomuje, čo otvára priestor pre edukáciu spoločnosti ako jeden z nástrojov prevencie plytvania potravinami. Z analýzy odpovedí tiež jednoznačne vyplýva, že respondenti nevenujú dostatočnú pozornosť nakúpeným potravinám a nevedia odhadnúť, aké množstvo potravín je potrebné pre optimálnu konzumáciu resp. spotrebu v ich domácnosti. Z tohto hľadiska by bolo v budúcnosti potrebné venovať tejto problematike viac pozornosti a zintenzívniť osvetovú činnosť.



Obrázok 4. Štruktúra odpovedí na otázku „Ktoré potraviny vyhadzujete najčastejšie?“. Počet respondentov, n=516 (100%).

Zaujímavý je tiež druh vyhadzovaných potravín (Obr. 4), pričom respondenti mali možnosť výberu viacerých odpovedí. Z nich najväčší podiel tvoria ovocie a zelenina – odpoveď vyznačená v 57 % prípadoch, a chlieb a pečivo – 52,7 %. Mlieko sa podieľa 17,4 %, mäso 8,1 %, cukrovinky 2,3 % a nejedlé časti 5,4 %. Významný je tiež podiel respondentov ktorí vyznačili že vyhadzujú hotové jedlá (23,6 %).

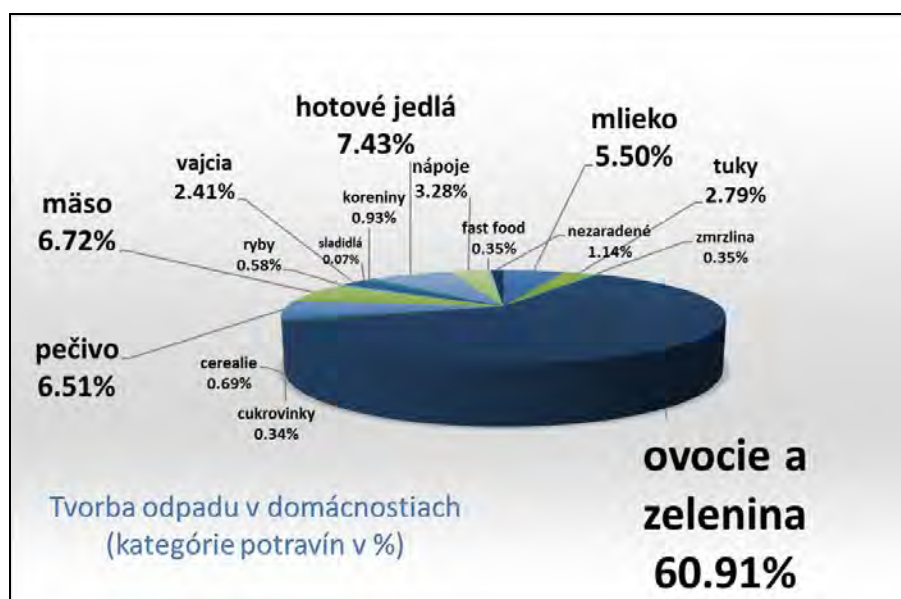
Pri analýze jedn. kombinácií odpovedí (údaje nie sú prezentované) je zjavné, že iba možnosť 0, t.j. nevyhadzujem žiadne potraviny, zvolilo len 5% respondentov, iba chlieb/pečivo vyhadzuje takmer 16% respondentov a iba ovocie/zeleninu 22,1 %. Z kombinácií odpovedí sa najčastejšie vyskytuje zelenina a chlieb (13,6 %), ostatné položky predstavujú nižší podiel. Pritom zeleninu a ovocie včítane zemiakov nekonzumuje 0,4 % respondentov, raz denne 25,6 %, viackrát za deň 45,0 %, viackrát za týždeň 26,0 % a raz za

týždeň 3,1 % respondentov. Pozitívna zo zdravotného hľadiska je skutočnosť, že 70,6 % respondentov konzumuje tieto komodity raz, resp. viackrát za deň.

Z výsledkov analýzy tvorby odpadov v monitorovanom období vyplýva, že domácnosti, celkovo 452 respondentov ktorí odovzdali obe časti denníka, v sledovanom období vyprodukovali spolu takmer 4 243 kg odpadov, v členení 999,4 kg jedlých častí (23,6 % celkového množstva), 2 926,7 kg nejedlých častí (69 %) a 316,4 L (7,5 %).

Analyzovali sme aj spôsob nakladania s odpadom z potravín. Respondenti mali možnosť označiť využitie resp. spôsob naloženia s vytvoreným odpadom – skrímenie zvieratami, kompostovanie alebo iné, pričom pod pojmom „iné“ sa myslí napr. likvidácia v komunálnom odpade, spláchnutie do kanalizácie, spálenie, a podobne. Zo získaných informácií jednoznačne vyplýva, že až 54 % potravinového odpadu skončí ako komunálny resp. iný odpad, skompostuje sa 26 % a skrími zvieratami 20 % odpadu z potravín. V tejto súvislosti je potrebné poznamenať, že sa jedná o využiteľný, biologicky rozložiteľný odpad a množstvo, ktoré končí ako komunálny odpad je možné znova použiť, nie len ako surovinu na tvorbu kompostu, ale toto množstvo zároveň predstavuje potenciál pre vyššie zhodnotenie vo forme izolácie cenných zložiek (farbivá, antioxidanty, ...) s následnou ďalšou aplikáciou.

Logickým záverom vyplývajúcim z uvedenej analýzy je potreba umožniť širokým skupinám obyvateľov separovať takýto odpad v nádobách na to určených. Predpokladá sa tiež vhodná forma edukácie verejnosti.



Obrázok 5. Kvalitatívna štruktúra odpadu z potravín v monitorovanom období (jún 2017). Počet respondentov, n=452 (100%).

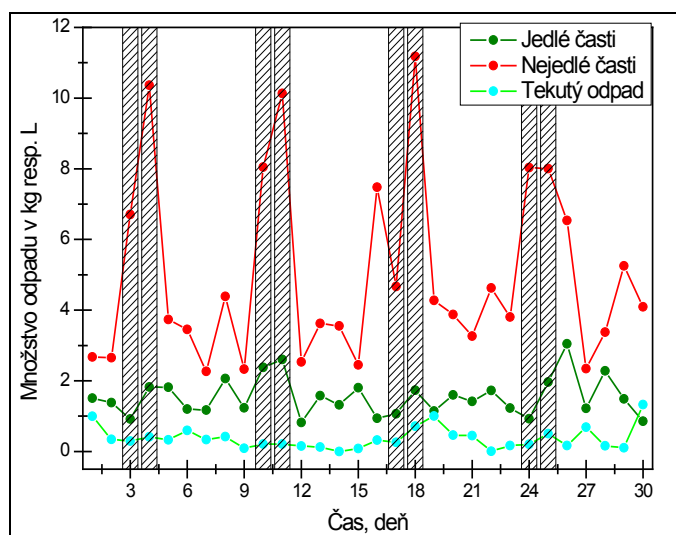
Výsledky a závery prezentované vyššie jednoznačne potvrdzuje aj analýza množstva v jednotlivých kategóriách odpadov (Obr. 5). Dominuje odpad z ovocia a zeleniny – z celkového množstva odpadu tvorí až takmer 2 345 kg, čo predstavuje takmer 56 % z celkovo vyprodukovaného odpadu. Ostatné komodity odpadu dosahujú v absolútnom aj relatívnom vyjadrení prakticky zanedbateľné množstvá. Z tejto skupiny 15 komodít okrem zeleniny dosahuje vyššie zastúpenie len odpad z mlieka, mäsa, pečiva a hotové jedlá.

Zaujímavé informácie o štruktúre a rozptyle získaných údajov je možné získať z priemernej tvorby odpadov pripadajúcej na 1 domácnosť. V našom prípade predstavuje

priemerná domácnosť troch členov. Táto priemerná domácnosť vytvorí na mesačnej báze cca 9,4 kg odpadu, z čoho 5,8 kg (cca 61%) tvorí odpad z ovocia a zeleniny, odpad z mäsa a pečiva cca 6,7 %, resp. 6,5 % a odpad z mliečnych výrobkov cca 5,5 %. Ostatné kategórie odpadu majú v celkovom množstve len marginálne podiely.

Minimálna produkcia odpadov podľa údajov z denníka predstavuje 35 g (jednočlenná domácnosť v Bratislavskom kraji s preferenciou stravovania v jedálni/reštaurácii bez možnosti vlastnej produkcie potravín), maximum predstavuje 43,3 kg, zaznamenané pre 5-člennú domácnosť so sídlom v Košickom kraji s 2 dôchodcami (nad 70 rokov) s výraznou preferenciou domáceho stravovania. Uvedená domácnosť produkuje ovocie a zeleninu a zároveň zvieratá za účelom produkcie potravín.

V súvislosti s prezentovanými zisteniami je potrebné poznamenať, že významným faktorom ovplyvňujúcim skladbu odpadov z potravín môže byť sezónny vplyv a preto je nanajvýš žiaduce analýzu tvorby odpadov zopakovať, ideálne s rovnakou skupinou respondentov, v období október/november, keď sa mení dostupnosť a skladba konzumovaného ovocia a zeleniny.

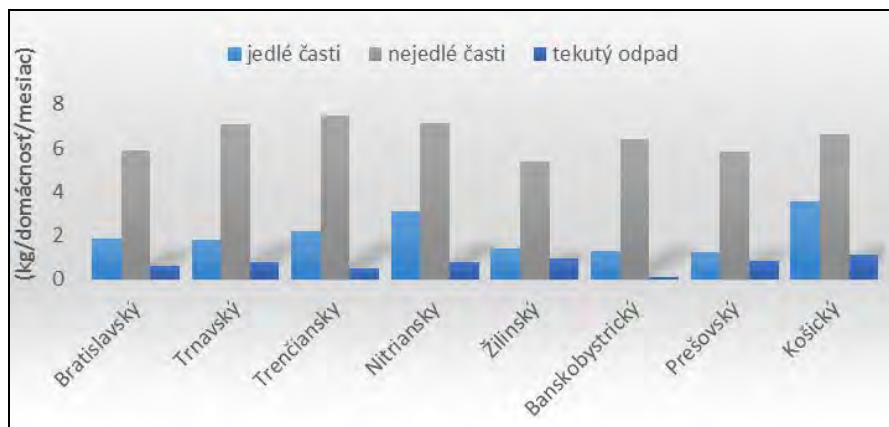


Obrázok 6. Kvantitatívna analýza tvorby odpadu z potravín v monitorovanom období (jún 2017) na vzorke 5% respondentov. Šrafovaním sú vyznačené víkendové dni.

Zaujímavé sú aj časovo – závislé javy v produkcii potravinových odpadov. Cieľom analýzy tvorby odpadov v čase bolo preukázať súvis tvorby odpadov z potravín a dní v sledovanom období, s dôrazom na pracovné dni a víkendy. Z praktických dôvodov sme časovú závislosť zobrazili len na základe údajov od 5% respondentov. Analyzovali sme priemernú tvorbu celkových odpadov, ako aj priemernú tvorbu v jednotlivých kategóriách v závislosti od času.

Na Obr. 6 je zobrazená priemerná sumárna tvorba jedlých, nejedlých a tekutých odpadov (priemer sumárnych údajov od 5% respondentov) a špecificky pre odpady z ovocia a zeleniny. Z analýzy výsledkov vyplýva, že kým v prípade jedlých častí a tekutých častí je ich produkcia v sledovanom období prakticky vyrovnaná, t.j. nezávislá od dňa mesiaca, v prípade nejedlého podielu je jeho produkcia najväčšia vo víkendových dňoch a to ako v prípade ovocia a zeleniny, tak i v prípade celkového množstva. Je to pochopiteľné, nakoľko cez víkendové dni sa respondenti zväčša stravujú doma, čím sa pochopiteľne zvyšuje aj množstvo najmä nejedlého odpadu.

Údaje o domácnosti a jej spotrebiteľskom správaní boli korelované s údajmi o kvantite a kvalite odpadu. Sledovaním priemerných hodnôt tvorby potravinového odpadu v kg/domácnosť/mesiac v závislosti od regiónu/kraja sídla pre jednotlivé kraje sa zistilo, že najväčšie množstvo vyprodukovali Nitriansky a Košický kraj, najmenej vyprodukovali respondenti Žilinského kraja. V súvislosti s týmito výsledkami treba vziať do úvahy aj celkový počet respondentov/domácnosti z príslušného kraja a extrémny v zaznamenananej produkcii odpadov.



Obrázok 7. Produkcia potravinových odpadov v závislosti od kraja sídla domácnosti.

Ako je zrejme aj z údajov znázornených na Obr. 7, jedlé časti potravín, u ktorých je možné dominantne hovoriť o plytvaní, v najväčšej miere dominujú v odpadoch domácnostiach Košického a Nitrianskeho kraja, nejedlé časti potravín naopak u domácností z Trenčianskeho kraja. Tekutý odpad tvorí najmenší podiel v štruktúre odpadov, jeho produkcia je najvyššia v domácnostiach Košického kraja, dominuje likvidácia odpadu prostredníctvom komunálneho odpadu. Je potrebné poznamenať, že prakticky 20 až 80 % potravinového odpadu končí zbytočne na skládkach a okrem toho že je potrebné prijať opatrenia aby pokiaľ možno (najmä v prípade jedlých častí) vôbec nevznikol, vzhľadom na obsah cenných zložiek je možné jeho ďalšie zhodnotenie.

Zaujímavé výsledky poskytla analýza súvislostí medzi veľkosťou sídla domácnosti a množstvom, štruktúrou a spôsobom naloženia s odpadom. Relatívne najvyššie zastúpenie má produkcia odpadov v sídlach do 2 000 obyvateľov, hneď za nimi ale nasledujú stredne veľké sídla (< 20 000 a < 50 000) a relatívne najmenšia priemerná produkcia odpadu pripadajúca na 1 domácnosť pripadá na sídla s 200 000 – 499 000 obyvateľmi.

Prieskumu sa zúčastnili jedno- až osemčlenné domácnosti. Zo závislosti množstva vytvoreného odpadu za mesiac od počtu členov domácnosti je zjavný značný rozptyl získaných údajov o produkcii potravinových odpadov. Vzhľadom k získaným údajom je však zrejme, že množstvo produkovaného odpadu výrazne závisí od uvedenia si problému plytvania potravinami, resp. vnútornom nastavení manažmentu hospodárenia s potravinami, než od veľkosti domácnosti, keďže aj viacpočetné domácnosti sa dokážu produkciou odpadu priblížiť tým menej početným.

Ambíciou riešiteľského kolektívu bolo získať reálne údaje o tvorbe potravinového odpadu v štruktúrovanej podobe spolu s informáciami, ktoré umožňujú realizáciu následných nápravných opatrení s cieľom minimalizácie plytvania potravinami a tvorby odpadov z potravín, vypracovať metodiky zberu a vyhodnotenia údajov na modelovej skupine respondentov v komoditne špecifickej skupine pôvodcov potravinových odpadov. V tejto časti

bol dôraz položený na domácnosti, ako segment s najväčším zastúpením produkcie potravinových odpadov.

Z prezentovaných výsledkov vyplýva niekoľko zovšeobecňujúcich záverov a odporúčaní pre ústredné orgány štátnej správy. Najdôležitejšie z nich je možné zhrnúť nasledovne:

1. Je potrebné zlepšiť povedomie spotrebiteľov o problematike plytvania potravinami a súvisiacich dopadoch (ekonomické, sociálne, ekologické aspekty).
2. Veľká skupina respondentov si samotné plytvanie nevedomuje, alebo nedostatočne uvedomuje. Je potrebné zvážiť použitie vhodných edukačných a marketingových nástrojov na zlepšenie menežmentu spotreby, resp. uskladnenia potravín v domácnosti, aby nedochádzalo k plytvaniu z dôvodu nadmerných zásob, nesprávneho uskladnenia a/alebo manipulácie s potravinami.
3. Zvážiť zvýšenie dostupnosti nádob na biologicky rozložiteľný odpad a ich osadenie na sídliskových aglomeráciách, čím sa zároveň zníži množstvo odpadu na skládkach komunálneho odpadu a podporí sa princíp obehového hospodárstva, ktoré je jedným z nástrojov EÚ na zvýšenie konkurencieschopnosti a hospodárskeho postavenia krajín Spoločenstva.

Je len na škodu veci, že sa zadávateľ úlohy, v rámci ktorej bola štúdia realizovaná rozhodol nepokračovať vo financovaní úlohy, resp. v dofinancovaní už dohodnutého rozsahu prác. Problematika plytvania potravinami je vysoko aktuálna v celoeurópskom kontexte a výsledky a prístup, ktorý Výskumný ústav potravinársky zvolil, predstavujú cenný príspevok do štruktúry chýbajúcich údajov. Výsledky štúdie sa stretli s veľkým záujmom domácich aj zahraničných odborných fór a už krátko po ich zverejnení sme boli požiadaní o spoluprácu v tejto oblasti viacerými zahraničnými inštitúciami, ktoré sa na úrovni vlády resp. akademickej obce problematikou eliminácie plytvania potravinami zaoberajú.

PodĎakovanie

Príspevok vznikol v rámci Úlohy odbornej pomoci – UOP 61 – „Príprava postupov pre zabezpečenie kvantifikácie potravinového odpadu a metodiky jeho merania“ na základe kontraktu medzi MPaRV SR a NPPC .

Pri riešení úlohy bola využitá infraštruktúra **Centra excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách** vybudovaného s podporou Európskeho fondu regionálneho rozvoja (ITMS 26240120042).

Riešiteľský kolektív ďakuje za porozumenie, ústretovosť a spoluprácu všetkým respondentom, osobám a inštitúciami, vďaka ktorým mohla byť štúdia realizovaná.

Kontakt:

Ing. Martin Polovka, PhD.
NPPC – Výskumný ústav potravinársky
Priemyselná 4, P.O.Box 25
824 75 Bratislava 26
e-mail: polovka@vup.sk



**PILOTNÝ PROJEKT O SPRACOVANÍ A ZASIELANÍ DÁT DO
SYSTÉMU EURÓPSKEHO ÚRADU PRE BEZPEČNOSŤ POTRAVÍN
Č.130/2017-810/MPRV SR
(EFSA GRANT AGREEMENT FOR PILOTING THE FRAMEWORK
PARTNERSHIP AGREEMENT)**

Angela Svätlíková, Danka Šalgovičová

Cieľom projektu je zlepšenie kvality a systému odoslania dát do databázy EFSA a tým zabezpečenie vyššej úrovne bezpečnosti potravín v EÚ. Vstupom do Európskej únie má Slovenská republika povinnosť spolupracovať s Európskym úradom pre bezpečnosť potravín (EFSA) v oblasti zhromažďovania údajov na základe nariadenia (ES) č. 178/2002 Európskeho parlamentu a Rady, ktorým sa ustanovujú všeobecné zásady a požiadavky potravinového práva, zriaďuje sa Európsky úrad pre bezpečnosť potravín (EFSA) a stanovujú sa postupy v záležitostiach bezpečnosti potravín.

Zhromažďovanie údajov sa týka najmä:

- spotreby potravín a vystavenia jednotlivcov rizikám súvisiacim so spotrebou potravín,
- výskytu a rozšírenosti biologického rizika,
- kontaminantov v potravinách a v krmivách,
- rezíduí pesticídov a veterinárnych liečiv

V súlade s potravinovým právom EÚ zabezpečuje EFSA vedecké hodnotenie a komunikáciu o rizikách celého potravinového reťazca a zároveň ukladá členským štátom povinnosť spolupracovať s EFSA. V Slovenskej republike plní túto úlohu Odbor bezpečnosti potravín a výživy na Ministerstve pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, ktorý je Národným kontaktným bodom pre vedeckú a technickú spoluprácu s EFSA.

Odbor hodnotenia rizika, potravinových databáz a spotrebiteľského výskumu, VÚP NPPC aktívne spolupracuje s EFSA od roku 2002. NPPC VÚP je správcom databázy o kontaminantoch v potravinách a krmivách (od roku 1986). Do roku 2017 odbor úspešne riešil viac projektov s EFSA (2009, 2012, 2014).

V súčasnosti odbor rieši **Pilotný projekt o spracovaní a zasielaní dát do systému Európskeho úradu pre bezpečnosť potravín č.130/2017-810/MPRV SR** (Grant Agreement for Piloting the Framework Partnership Agreement). Do projektu bolo vybraných 5 členských štátov (Slovensko, Francúzsko, Cyprus, Nemecko a Dánsko). Výber krajín sa uskutočnil na základe doterajších skúseností s databázou a kvality dát odoslaných do databázy Data Collection Framework EFSA. Doba riešenia projektu je 1 rok.

Za koordináciu prípravy, správnosti a zasielania dát sú zodpovedné národné kontaktné miesta pre vedeckú a technickú spoluprácu s EFSA v členskom štáte, ktoré vytvorili konzorcium so spolupracujúcimi organizáciami.

Cieľom projektu je koordinovať zber dát v jednotlivých oblastiach (doménach), zlepšiť úroveň kvality dát a zabezpečiť dlhodobého poskytovateľa dát. EFSA prispieva finančne na zber dát v Slovenskej republike. Finančné prostriedky tohto projektu sa týkajú kvality dát,

zlepšovania systému i koordinácie (systémové zlepšenie kvality a čistoty dát, príprava a overenie potrebného softvéru, subdodávateľské náklady..).

Formát podávania dát je stanovený podľa vopred dohodnutých kritérií EFSA (štandardizované formáty SSD1 a SSD2 (Standard Sample Description version 1, Standard Sample Description version 2) a termíny odoslania) pre nasledovné domény:

- kontaminanty v potravinách a krmivách
- rezíduá pesticídov
- rezíduá veterinárnych liečiv
- zoonózy
- zoonózy - mikrobiálna rezistencia.

Termín odoslania dát v prípade domény kontaminanty v potravinách a krmivách bol stanovený na 1.10.2017.

Odbor hodnotenia rizika, potravinových databáz a spotrebiteľského výskumu je zodpovedný za doménu kontaminanty v potravinách a krmivách. Za ostatné domény sú zodpovedné Štátna veterinárna a potravinová správa SR (Bratislava) a príslušné Veterinárne a potravinové ústavy (Bratislava, Dolný Kubín).

Po odoslaní dát do databázy EFSA sa každej doméne pridelia tzv. KPI indikátory (Key Performance Indicator). Tieto indikátory slúžia aj na presný výpočet pridelených finančných prostriedkov od EFSA. Vopred stanovené finančné prostriedky môžu byť znížené.

V projekte sa hodnotí (vo všetkých doménach): kvalita dát, kvantita dát, štatistické rozloženie dát, dodržanie termínov, komunikácia s EFSA týkajúca sa dát, chyby v štruktúre, kódovanie komodít podľa FoodEx1 a FoodEx2 (Food Classification and Description System), kódovanie kontaminantov, kvantita duplicitných údajov, štruktúra štandardizovaných formátov SSD1 a SSD2, jednotky analytických stanovení, správne hodnoty LOD a LOQ. Hodnota KPI (vyjadrená v %) závisí od dodržania termínov, od faktu, či požadovaný EFSA formát obsahuje predpísané položky, jednotky, kódy, respektíve kombináciu kódov, od rýchlosti dodania dodatočných informácií týkajúcich sa zasielaných dát.. (za chyby sa pridelujú mínusové body).

Hlavná zodpovednosť za dodržanie termínov a vypracovanie rôznych dokumentov k projektu je pridelená Národnému kontaktnému bodu, teda MPRV SR. V prípade, ak niekto zo správcov dát za konkrétne domény nedodrží stanovené pravidlá a termíny budú následne znížené finančné prostriedky v rámci projektu.

Pod'akovanie

Tento príspevok bol vytvorený realizáciou projektu „**Centrum excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách**“, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Kontakt:

Ing. Angela Světlíková
NPPC – Výskumný ústav potravinársky
Priemyselná 4, P.O.Box 25
824 75 Bratislava 26
e-mail: svetlikova@vup.sk

ZHODNOTENIE NÁRODNÉHO SEMINÁRA O ZBERE A VYUŽITÍ ÚDAJOV O NUTRIČNOM ZLOŽENÍ POTRAVÍN

Anna Giertlová, Lenka Bartošová

NPPC-VÚP na záver riešenia medzinárodného projektu zameraného na zber a kompiláciu analytických údajov o zložení potravín v Európe a Strednej Ázii zorganizovalo národný seminár, ktorého cieľom bolo rozprúdiť verejnú diskusiu o potrebe aktualizácie a doplnenia údajov v Potravinovej banke dát (PBD) a zdrojoch jej financovania. NPPC-VÚP budovala PBD dlhé roky a momentálne spravuje verejne prístupnú online databázu potravín dostupnú na www.pbd-online.sk. Vzhľadom na veľkú dynamiku v oblasti potravinárskeho priemyslu, technologického spracovania potravín, legislatívy, klimatických zmien, atď. sa zloženie potravín a ich výživová hodnota mení. Na druhej strane rastie tlak užívateľov z rôznych oblastí na nové aktuálne údaje o výživovej hodnote potravín. V príspevku informujeme o záveroch z národného seminára a budúcnosti PBD.

Národný seminár s názvom Zber a kompilácia analytických údajov o nutričnom zložení potravín v regióne Európa a Stredná Ázia v rámci projektu FAO/INFOODS a využitie údajov o nutričnom zložení potravín sa uskutočnil 8. februára 2017 v Národnom poľnohospodárskom a potravinárskom centre, Výskumný ústav potravinársky, Bratislava.

Cieľom podujatia bolo upriamiť pozornosť zainteresovaných osôb na význam budovania národnej databázy zloženia potravín a zároveň prítomných informovať o realizácii projektu financovaného Organizáciou Spojených národov pre výživu a poľnohospodárstvo (FAO), ktorý bol zameraný na zber a kompiláciu kvalitných analytických údajov o zložení potravín v rámci Slovenskej republiky.

Úlohou národného seminára bolo tiež zdôrazniť rôznorodosť využitia údajov o nutričnom zložení potravín v praxi a otvoriť verejnú diskusiu o možnostiach spolupráce v budúcnosti a zabezpečení štátnych financií alebo iných externých zdrojov na vytvorenie národného programu na budovanie databázy výživových hodnôt potravín.

Seminár prekonal účasťou očakávania organizátorov, zúčastnilo sa ho viac ako 60 účastníkov, a to najmä z oblasti výskumu, vzdelávania, výživy, analýzy potravín, potravinárskeho priemyslu a iných oblastí.

Spätná väzba od účastníkov seminára bola veľmi pozitívna. Na základe vyhodnotenia dotazníkov viac ako 90 % účastníkov zhodnotilo seminár ako zaujímavý a užitočný. Najzaujímavejšie boli pre účastníkov informácie o PBD, t.j. história vzniku PBD, komplikovanosť procesu tvorby databázy, národné a medzinárodné aktivity PBD, vývoj softvéru, vízia aktualizácie PBD v budúcnosti a iné. Počas seminára najmä potravinárski výrobcovia vyjadrili potrebu aktualizácie databázy výživových údajov v súvislosti s povinnosťou označovania výživových údajov na etikety potravinárskych výrobkov v zmysle Nariadenia EÚ č. 1169/2011. Ak nie sú v PBD dostupné údaje o potravinách, potravinárski výrobcovia sú nútení podstúpiť svoje výrobky drahým analýzám, aby naplnili požiadavky Nariadenia č. 1169/2011 o označovaní potravín.

Viacerí účastníci seminára uviedli, že by uvítali podobný seminár aj v budúcnosti napríklad na tému: výpočet výživovej hodnoty potravín; informácie o označovaní potravín;

akceptácia výživových údajov kontrolnými orgánmi a akceptovateľné odchýlky; porovnanie údajov o výživovej hodnote podobných potravín, či porovnanie slovenských údajov s údajmi v zahraničných databázach a iné.

Na základe diskusie počas seminára ako aj na základe analýzy spätnej väzby od účastníkov môžeme konštatovať, že užívatelia by najviac ocenili aktualizáciu/doplnenie výživových údajov v PBD. Podnety na doplnenie databázy sú rôzne, nakoľko sa národného seminára zúčastnili odborníci z rôznych oblastí. Za zmienku stojí určite spomenúť doplnenie nových druhov obilnín a pseudoobilnín, rôzne druhy mäsa a ich jednotlivé časti, netradičné druhy ovocia a zeleniny, pochutiny a koreniny, potraviny pre dojčatá, deti, či športovcov, „raw“ potraviny, doplnenie komerčných potravín dostupných na trhu, zahraničné potraviny a ďalšie. Z pohľadu zdravotníkov by bolo užitočné doplniť údaje o obsahu trans-mastných kyselín v potravinárskych výrobkoch, ktoré majú nepriaznivý vplyv na naše zdravie. Prínosom z pohľadu zdravotníkov by bola aj databáza výživových doplnkov dostupných na trhu, nakoľko sú hojne využívané a pritom nie sú o nich dostupné relevantné výživové údaje.

Seminár hodnotíme ako prínosný rovnako pre účastníkov ako aj pre organizátorov. Podnetov na ďalšiu prácu sme zozbierali dostatok, otázkou však stále ostáva nedoriešené financovanie ďalšieho rozvoja PBD, nakoľko sa nám v tomto roku napriek pokusom nepodarilo získať potrebné finančné prostriedky.

PodĎakovanie

Tento príspevok bol vytvorený realizáciou projektu „**Centrum excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách**“, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja a projektu „**Zber a kompilácia analytických údajov o zložení potravín v regióne Európa a Stredná Áziu**“ na základe finančnej podpory Organizácie Spojených národov pre výživu a poľnohospodárstvo (FAO).

Kontakt:

Ing. Anna Giertlová
NPPC – Výskumný ústav potravinársky
Priemyselná 4, P.O.Box 25
824 75 Bratislava 26
e-mail: giertlova@vup.sk

AKO MÔŽU VZNIKAŤ NEPRESNOSTI PRI OZNAČOVANÍ VÝŽIVOVEJ HODNOTY POTRAVIN?

Lenka Bartošová, Anna Giertlová

Nariadenie Európskeho parlamentu a rady EÚ č. 1169/2011 o poskytovaní informácií o potravinách spotrebiteľom je v platnosti už takmer rok, no ako ukazuje prax, táto problematika je podstatne komplikovanejšia, než sa na prvý pohľad zdalo. Príslušná legislatíva síce definuje, ktoré živiny je potrebné uviesť na etiketu a aké koeficienty použiť na výpočet energetickej hodnoty, neodpovedá však na všetky otázky, ktoré sa vynárajú v súvislosti s uvádzaním výživových hodnôt.

Nariadenie Európskeho parlamentu a rady EÚ č. 1169/2011 o poskytovaní informácií o potravinách spotrebiteľom¹ je v platnosti už takmer rok. Toto nariadenie ukladá povinnosť všetkým potravinárskym výrobcam, okrem iného, uvádzať na etikety výživové hodnoty potravín. Údaje je možné získať na základe analýzy potraviny, prevzatím údajov z relevantných zdrojov (napr. národné databázy) alebo výpočtom zo známych alebo skutočných priemerných hodnôt použitých zložiek. Vzhľadom na rôzne vplyvy prostredia (napr. klimatické podmienky) a vplyvom zmien počas spracovania alebo skladovania potravín však obsah jednotlivých živín v potravinách kolíše. Jednoducho povedané - nie je možné, aby bol obsah živín vždy presne rovnaký, ako je uvedené na etikete, no zároveň by sa nemal odchyľovať od hodnôt uvedených na označení do takej miery, aby bol spotrebiteľ uvedený do omylu. Európska komisia v decembri 2012 vydala dokument s cieľom poskytnúť kontrolným orgánom a prevádzkovateľom potravinárskych podnikov v členských štátoch usmernenie o prípustných odchýlkach na účely označovania výživových hodnôt. V tomto dokumente sa uvádzajú aj pravidlá zaokrúhľovania pre označenie výživovej hodnoty potravín.²

Ako však s odstupom času ukazuje prax, označovanie výživových hodnôt potravín je podstatne komplikovanejšia problematika, než sa na prvý pohľad zdalo. Nariadenie č. 1169/2011 síce definuje, ktoré živiny je potrebné uviesť na etiketu a aké koeficienty použiť na výpočet energetickej hodnoty, neodpovedá však na všetky otázky, ktoré sa vynárajú v súvislosti s uvádzaním výživových hodnôt. Napríklad, či sa majú na výpočet energetickej hodnoty použiť zaokrúhlené alebo nezokrúhlené hodnoty alebo do akej miery skresľuje hodnotu sacharidov a energetickej hodnotu neuvedenie obsahu vlákniny.

Výpočet energetickej hodnoty

Energetická hodnota sa vypočíta vynásobením jednotlivých živín v danej potravine príslušnými konverznými koeficientmi (Tab. 1).

Tabuľka 1. Konverzné koeficienty na výpočet energetickej hodnoty.

Parameter	Konverzný koeficient
Sacharidy (s výnimkou polyolov)	17 kJ/g (4 kcal/g)
Alkoholické cukry (polyoly)	10kJ/g (2,4 kcal/g)
Bielkoviny	17 kJ/g (4 kcal/g)
Tuky	37 kJ/g (9 kcal/g)
Salatrimy	25 kJ/g (6 kcal/g)
Alkohol (etanol)	29 kJ/g (7 kcal/g)
Organické kyseliny	13 kJ/g (3 kcal/g)
Vláknina	8 kJ/g (2 kcal/g)

Výpočet energetickej hodnoty potravín podľa platnej legislatívy¹ má nasledujúci algoritmus:

$$EH = S \times 17 + AC \times 10 + B \times 17 + T \times 37 + SA \times 25 + A \times 29 + OK \times 13 + V \times 8$$

Tučným písmom sú zvýraznené tie živiny, ktoré sa musia povinne uvádzať (S – sacharidy, B – bielkoviny, T- tuky), vláknina (V) je vyznačená podčiarknutím a patrí medzi nepovinné údaje. K energetickej hodnote však prispievajú, aj ďalšie živiny (AC – alkoholické cukry, SA – salatrimy, A – alkohol, OK – organické kyseliny), hoci sa v potravinách vyskytujú zvyčajne v malom množstve. Ich nezapočítaním k energetickej hodnote môže dôjsť k vzniku odchýlky oproti skutočnej energetickej hodnote.

Ďalšou príčinou vzniku nepresností je zaokrúhľovanie hodnôt jednotlivých živín. Mnohí výrobcovia postupujú podľa pravidiel zaokrúhľovania pre označenie výživovej hodnoty potravín² a do výpočtu energetickej hodnoty zahrnú hodnoty po zaokrúhlení. Energetická hodnota sa má však vypočítať z nezaokrúhlených hodnôt, pretože v dôsledku zaokrúhľovania pred výpočtom energetickej hodnoty vznikajú niekedy značné rozdiely (Tab. 2).

Tabuľka 2. Porovnanie výpočtu energetickej hodnoty so zaokrúhlením a bez zaokrúhlenia.

Mandle*	Obsah živiny (nezaokrúhlené)	Obsah živiny (zaokrúhlené)
Tuky	53,4 g	53 g
z toho nasýtené mastné kyseliny	4,5 g	4,5 g
Sacharidy	18,6 g	19 g
z toho cukry	4,2 g	4,2 g
Vláknina	11,9 g	12 g
Bielkoviny	20,4 g	20 g
Soľ	0,03 g	0,03 g
Energetická hodnota	2734 kJ	2720 kJ

* zdroj údajov: Potravinová banka dát

Napríklad ak sa obsah tuku v mandliach zaokrúhli podľa pravidiel zaokrúhľovania, bude to 53 g. V skutočnosti táto hodnota môže byť v rozsahu 52,5 g až 53,4 g, čo môže predstavovať rozdiel takmer 15 kJ (0,4 x 37). Pre výpočet energetickej hodnoty sa preto používajú nezaokrúhlené hodnoty.

Využiteľné sacharidy a vláknina

Napriek tomu, že obsah vlákniny v zmysle nariadenia patrí medzi nepovinné údaje, je to významný údaj. Vláknina má celý rad pozitívnych účinkov na ľudský organizmus a tiež prispieva k energetickej hodnote potravín. Uvedenie vlákniny je dôležité najmä u tých potravín, ktoré sú významným zdrojom vlákniny, vo všeobecnosti ide najmä o ovocie, zeleninu, strukoviny, orechy a semená, obilniny, celozrnné výrobky. Pre spotrebiteľa zaoberajúceho sa správnu výživou môže byť informácia o obsahu vlákniny v danom výrobku jedným z kľúčových kritérií pri výbere potravín.

Hodnota vlákniny sa v nedávnej minulosti zhŕňala do hodnoty sacharidov. Vedci však zistili, že časť vlákniny sa v ľudskom organizme metabolizuje, pričom 1 gram vlákniny uvoľňuje energiu 8 kJ. Hodnota vlákniny sa preto začala od sacharidov odpočítavať. Podľa Nariadenia č. 1169/2011 majú byť na etikete uvedené sacharidy využiteľné. Využiteľné sacharidy sú všetky sacharidy, ktoré sú ľudským organizmom metabolizované - cukry, alkoholické cukry (polyoly) a škrob. V prípade, že je hodnota vlákniny zahrnutá v hodnote sacharidov, hovoríme o sacharidoch celkových.

Tabuľka 3. Sacharidy celkové vs. sacharidy využiteľné - porovnanie výpočtu energetickej hodnoty.

Parameter	Kysnutý koláč s ovocím *)		Sušené slivky *)	
	A	B	A	B
Tuky	5,2 g	5,2 g	0,7 g	0,7 g
z toho nasýtené mastné kyseliny	1,7 g	1,7 g	0,1 g	0,1 g
Sacharidy	43,1 g	41,4 g	75 g	60,9 g
z toho cukry	9,7 g	9,7 g	39,5 g	39,5 g
Vláknina	-	1,7 g	-	14,1 g
Bielkoviny	4,9 g	4,9 g	2,6 g	2,6 g
Soľ	0,14 g	0,14 g	0,02 g	0,02 g
Energetická hodnota	1008 kJ	993 kJ	1345 kJ	1218 kJ

*zdroj údajov: Potravinová banka dát; A = celkové sacharidy; B = využiteľné sacharidy

Za zdroj vlákniny sa považujú tie potraviny, ktoré obsahujú viac ako 3 g vlákniny na 100 g. V prípade, že obsah vlákniny na 100 g potraviny je 6 g a viac, ide o potravinu s vysokým obsahom vlákniny. V tabuľke 3 je uvedené porovnanie výpočtu energetickej hodnoty potraviny s nízkym obsahom vlákniny (kysnutý koláč s ovocím) a potraviny s vysokým obsahom vlákniny (sušené slivky). V prípade A hodnota vlákniny nebola odpočítaná od hodnoty sacharidov, v prípade B bola hodnota vlákniny odpočítaná. Pre potraviny s nízkym obsahom vlákniny rozdiel v energetickej hodnote nie je taký výrazný ako u potravín s vysokým obsahom vlákniny.

Aby boli výživové hodnoty na etikete prínosom pre spotrebiteľa, je dôležité, aby ich potravinárski výrobcovia uvádzali správne a aby sa minimalizovali chyby pri označovaní potravín.

Literatúra:

1. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 1169/2011 z 25. októbra 2011 o poskytovaní informácií o potravinách spotrebiteľom.
2. Usmerňovací dokument pre príslušné orgány o kontrole dodržiavania právnych predpisov EÚ týkajúcich sa Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 1169/2011 z 25. októbra 2011 o poskytovaní informácií o potravinách spotrebiteľom.

PodĎakovanie

Tento príspevok bol vytvorený realizáciou projektu „**Centrum excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách**“, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Kontakt:

RNDr. Lenka Bartošová, PhD.
 NPPC – Výskumný ústav potravinársky
 Priemyselná 4, P.O.Box 25
 824 75 Bratislava 26
 e-mail: bartosova@vup.sk

APLIKÁCIA INERTNÝCH PLYNOV V RASTLINNÝCH MLIEKACH

Ján Durec

V posledných rokoch narastá fenomén intolerancií a alergií na potraviny. Dnes je v USA okolo 170 potravín s takýmto vplyvom¹. Ide prevažne o mlieko a cereálne produkty a iné. Až 30% populácie trpí týmito problémami². Je alarmujúci nárast, ktorý za roky 1997 - 2011 predstavoval 50%³. Táto narastajúca skupina populácie je limitovaná ponukou potravín, nápojov. Spoločnosť McCarter zareagovala na tento trend a v októbri 2017 uviedla na trh novú radu výrobkov na báze rastlinných surovín (mandľové mlieko, kokosové mlieko, hrachový proteín a rastlinné oleje). Ide o alternatívu k tradičnému mlieku s vysokou nutričnou hodnotou.

Spoločnosť McCarter sa zúčastnila s týmito výrobkami aj na celosvetovej výstave v Nemecku – Anuga food v Kolíne nad Rýnom a prihlásila ich do súťaže o najlepšiu inováciu. V náročnej konkurencii 7 400 vystavovateľov z 110 krajín sveta sa stali finalistami vo svojej kategórii. Vytvorili novú kategóriu produktov. Nejedná sa len o čistú alternatívu k mlieku ale sú hlavne fortifikované rastlinnými proteínmi a rastlinnými olejmi s vysokým obsahom nenasýtených mastných kyselín (MK). Tieto produkty s výraznými nutričnými benefitmi sú na druhej strane vysoko reaktívne. Antioxidačná ochrana týchto látok je v tomto prípade nevyhnutnosťou. Aplikáciu inertných plynov sa realizuje v nasledujúcich oblastiach:

1. Miešanie, transport a čerpanie
2. Deaeráciu
3. Naplnenie prázdneho obalu tesne pred plnením
4. Náhrada vzduchu nad hladinou v hotovom produkte

Patentovaná technológia aplikácie inertných plynov ako dusík, argón a CO₂ umožňuje kompletne nahradiť 21% kyslíka o vzduchu a eliminovať oxidačné procesy celom technologickom procese a počas transportu a skladovania. Prenikanie kyslíka prostredníctvom obalu je eliminované aplikáciou bariérových obalov a uzáverov. V stenách obalov sa nachádzajú aktívne bariéry. Molekuly vzduchu prenikajúce cez steny obalu sú vychytávané a spotrebované látkami z aktívnej bariéry. Tento istý bariérový efekt bol požitý aj pre uzávery na elimináciu zvyškového kyslíka nad hladinou nápoja.

Jednou z najväčších úloh v procese výroby a skladovania je ochrana tukov (hlavne nenasýtených) pred oxidáciou. Triglycerdy sa môžu rozkladať pôsobením enzýmov – Lipázy, pôsobením svetla - fotooxidácia, alebo autooxidácie – pôsobením voľných radikálov. Tieto oxidačné zmeny spôsobujú výrazné sensorické zmeny. A hlavne v kombinácii s proteínmi najrôznejších zdrojov predstavuje zdroj ko-oxidácie.

Faktory ovplyvňujúce oxidatívnu stabilitu:

- Interné faktory
- Externé faktory

Interné sú štruktúra tukov, množstvo a druhy nenasýtených väzieb, voľných radikálov, obsahy látok ako chlorofyl, karotenoidy, tokoferoly, fofolipidy, steroly, polyfenoly, kovy a pod. Tieto zložky môžu pozitívne a aj negatívne ovplyvňovať oxidatívnu stabilitu.

Externé faktory zahŕňajú teplotu, svetelnú expozíciu, vzduch (kyslík), skladovacie podmienky, typ obalu a iné.

Hlavným cieľom ochrany pred oxidačnými zmenami je poznať, kontrolovať a riadiť procesy, ktoré pri výrobe a skladovaní prebiehajú. Kľúčovým faktorom je zníženie teploty, čo je dôležitým faktorom pre všetky potraviny, ale hlavne pre tuky. Prítomnosť antioxidantov hrá v tomto procese dôležitú úlohu⁴. Štruktúra MK je daná zložením – pôvodom, z použitých surovín. Či ide o MK z orechov, mandľa, kokos a iné a z pridaného rastlinného oleja. Tieto zložky určujú finálne zloženie MK a pomer nasýtených a nenasýtených MK.

Positívny vplyv na oxidačnú stabilitu majú zložky ovocia, ktoré boli pri produktoch použité. Hlavne prirodzený obsah antioxidantov ako kyselina askorbová, tokoferoly a karotenoidy z ovocia. Tieto látky zabraňujú oxidácii.

Je známy efekt polyneenasýtených MK na znižovanie na zníženie obsahu plazmového cholesterolu. Tento pozitívny vplyv je známy u obyvateľom Stredozemného mora. V diéte tejto oblasti je významne vyšší obsah nenasýtených MK ako strednej a západnej Európe⁵. Výhodami mononeenasýtených látok sú, že sú normálne syntetizované telom a sú menej náchylné na chemickú oxidáciu než polyneenasýtené. Venovalo sa len málo pozornosti metabolickým účinkom mononeenasýtených mastných kyselín. Oni sú bežne považované za "neutrálne" vo svojom pôsobení na hladiny cholesterolu v plazme⁶.

Obrazok 1. Inovatívne produkty spoločnosti McCarter získali viaceré domáce i zahraničné ocenenia.

Nová kategória rastlinných mliek s pridanou hodnotou nutričných zložiek hlavne proteínov rastlinného pôvodu je novou kategóriou funkčných nápojov. S komplexným zložením esenciálnych a neesenciálnych MK a aminokyselín, vitamínov, minerálnych a biologicky aktívnych látok predstavuje významný prínos v zlepšovaní výživy obyvateľstva, zlepšovania zdravotného stavu. Ponúka nutrične významnú alternatívu pre vegánov, vegetariánov a svojim zložením prispieva k udržateľnosti prostredia, znižovaniu uhlíkovej stopy a využitiu surovín aj domáceho pôvodu. Svojou krémovou chuťou spája zložku

zdravých tukov s ovocným základom drení a čerstvo lisovaných štiav a vysoký obsah proteínu 20 gramov v 330 ml produktu.

Literatúra:

1. NIAID-Sponsored Expert Panel. Guidelines for the diagnosis and management of food allergy in the United States: Report of the NIAID-sponsored expert panel. *J Allergy Clin Immunol.* 2010; 126(6):S158.
2. Oxidative stability and shelf life of food containing Oils and fats, M Hu, C Jacobsen – 2016, ISBN 978 -1-63067 -056-6.
3. Jackson KD, Howie LD, Akinbami LJ. Trends in allergic conditions among children: United States, 1997-2011. NCHS data brief, no 121. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. 2013. Retrieved from <http://www.cdc.gov/nchs/products/databriefs/db121.htm>.
4. Gupta RS, Springston MR, Warrier BS, Rajesh K, Pongracic J, Holl JL. The prevalence, severity, and distribution of childhood food allergy in the United States. *Pediatrics* 2011; 128(1):e9-17.
5. Keys, A., editor. 1970. Coronary heart disease in seven countries. *Circulation.* 44: Suppl. 1.
6. Mattson F. H., Grundy S.M. Comparison of effects of dietary saturated, mono- unsaturated, and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man *Journal of Lipid Research* Volume 26, 1985.

Pod'akovanie

Tento príspevok bol vytvorený realizáciou projektu „Zlepšenie výživových a senzoričných parametrov ovocných a zeleninových nápojov aplikáciou inertných plynov“, ITMS: 26220220175.

Kontakt:

Ing. Ján Durec, PhD.
 McCarter. a.s.
 Bajkalská 25
 821 01 Bratislava
 e-mail: durec@mccarter.sk



NÁRODNÝ POTRAVINOVÝ KATALÓG

Zuzana Nouzovská, Danka Šalgovičová

Cieľom Národného potravinového katalógu je vytvoriť jednoduchý nákup kvalitných a bezpečných potravín od kvalifikovaných dodávateľov, so zárukou dodržania nastavených štandardov a za ekonomicky najvýhodnejších podmienok. Môže poskytnúť kupujúcim pestrú paletu potravín s vysokými kritériami bezpečnosti, kvality a výživovej hodnoty, ktoré si budú môcť pohodlne, flexibilne a priamo objednávať v požadovanom množstve a frekvencii.

Jedálne v škôlkach a školách formujú stravovacie návyky väčšiny populácie v detskom a dospelujúcom veku, pričom sa v mimoriadne vysokej miere riadia receptúrami Ministerstva zdravotníctva SR (MZ SR). Národný potravinový katalóg (ďalej NPK) cez kvalitné potraviny a s nimi spojené nové receptúry umožní prispieť k potrebnej zmene stravovacích návykov mladej generácie. Celoživotné stereotypy v stravovaní sa nemenia ľahko. No lepšia dostupnosť informácií o zdravších lokálnych potravinách, ale najmä možnosť ich reálne ochutnať a denne využívať, by k zmene výrazne pomohla.

NPK bude katalógovým spôsobom kumulovať všetky ponuky kvalitných produktov od kvalifikovaných dodávateľov a fungovať ako katalóg, z ktorého bude možné nakupovať ako v e-shope. Bude členený komoditne, časovo a územne, určený primárne pre subjekty nakupujúce potraviny za verejné zdroje a bude tvorený na základe priebežného prieskumu trhu.

Prostredníctvom NPK bude možné nakúpiť potraviny a služby spojené so stravovaním, ktoré v ňom budú ponúkané. Dodávatelia budú môcť do NPK ponúknuť aj iné potraviny/služby, ktoré v ňom v čase spustenia uvedené nebudú. Okruh ponúkaných produktov budú môcť dodávatelia neustále rozširovať.

Cez NPK bude môcť predávať každý dodávateľ, právnická alebo fyzická osoba – podnikateľ, ktorý ponúka potraviny a stravovacie služby. Nákup potravín v Slovenskej republike sa prostredníctvom NPK zmení zásadne. Jednoduchosť, rýchlosť a transparentnosť všetkých procesov NPK bude posunom pri nákupe potravín. Je prirodzené očakávať významné kvalitatívne a kvantitatívne efekty v zmysle vyššieho počtu hodnotných ponúk a nižších nákladov na realizáciu prieskumu trhu. Toto prostredie bude viesť v konečnom dôsledku aj k nezanedbateľným úsporám.

Budúcim nakupujúcim môže byť ktokoľvek. Primárne bude NPK slúžiť predovšetkým osobám, ktoré nakupujú potraviny za verejné zdroje, teda najmä zdravotnícke zariadenia, sociálne zariadenia, školské jedálne v materských, základných a stredných školách, bezpečnostné a obranné zložky štátu, ústavy na výkon trestu, stravovacie zariadenia zamestnancov verejnoprávnych inštitúcií a pod., ktoré majú povinnosť pri nákupe potravín (do zákonom určeného limitu) realizovať prieskum trhu a zdokumentovať ho. NPK však môže slúžiť aj ďalším, ktorí majú záujem o nakupovanie bezpečných a kvalitných potravín za zodpovedajúce ceny.

Nemenej dôležitou úlohou NPK je pomôcť pri voľbe zdravšieho životného štýlu obyvateľstva SR, ktorá úzko súvisí aj s oblasťou zabezpečenia zdravých potravín a výživy počas celého života občanov. V tejto súvislosti môže NPK pomôcť zabezpečiť dostupnosť zdravých potravín a zdravej výživy s ohľadom na zloženie, pôvod, označovanie, výchovu

obyvateľstva a aktívnu spoluprácu viacerých rezortov (MPRV SR, Ministerstva financií SR (MF SR), Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR (MŠVVŠ SR), Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny (MPSVaR SR), Ministerstva zdravotníctva MZSR).

NPK prináša vo vzťahu k verejnému obstarávaniu (VO) nasledovné výhody:

- minimalizácia ľudských vstupov; úplná elektronizácia priebehu VO bez neštandardného, nepoctivého alebo korupčného správania,
- verejná kontrola procesu VO bez obmedzení informácií,
- všetky procesy na jednom mieste; ich prehľadnosť a zrozumiteľnosť,
- výrazný nárast dodávateľov vo verejnej súťaži; znížené náklady, flexibilita, jednoduchosť.

NPK z hľadiska strategického:

- prinesie možnosť slovenským výrobcom podstatne významnejšou mierou siahnuť na finančné prostriedky tých verejných obstarávateľov, ktorí obstarávajú potraviny
- pomôže skrátiť reťazec subdodávateľov
- prinesie naplnenie environmentálnych priorít (krátka uhlíková stopa)
- zabezpečí zvýšenie kvality stravovania dostupnosťou čerstvých potravín
- prinesie zlepšenie komunikácie lokálnych producentov na regionálnej úrovni
- posilní širokú hospodársku súťaž
- zvýšením potravinovej sebestačnosti regiónu podporí lokálnych producentov, ako aj malých a stredných podnikateľov

Okrem významného strategického prínosu a výhod vo vzťahu k verejnému obstarávaniu a ekonomickým prínosom je NPK významným krokom k zabezpečeniu vyššej kvalitatívnej úrovne verejného stravovania, pretože:

- definuje kvalitatívne produktové štandardy založené na európskom a národnom potravinovom práve, predpisoch a normách
- umožní a zabezpečí širokú a zdravú hospodársku súťaž medzi producentmi potravín a surovín
- prinesie výkon dôsledného dohľadu kvality plnenia
- umožní konzumovať kvalitné potraviny bez vysokého podielu konzervačných látok
- umožní vybrať si potraviny na základe preferencií, napr. potraviny so zníženým obsahom soli, bez vysokého podielu prídavných látok a pod.
- odstráni administratívnu záťaž pri dokumentovaní prieskumov trhu ich kontinuálnym zabezpečovaním v prostredí širokej hospodárskej súťaže

Vytvorením dynamického prieskumu kvality a kvantity produkovaných a nakupovaných potravín, budú poskytnuté presné štatistické podklady, na základe ktorých sa budú môcť vytvárať lepšie a adresnejšie národné politiky v oblasti podpory produkcie a obchodovania s potravinami a lepšie cieľiť a využívať dotačné politiky.

Je to obojstranne výhodný proces, pretože NPK poskytne nielen podklady pre tvorcov dotačných politík, ale zároveň umožní na základe reálnych dát a argumentov aj racionalizáciu požiadaviek žiadateľov o dotácie.

V súčasnosti prebieha kvalifikácia dodávateľov a príprava ich sortimentu pre účely ponuky do NPK. Pre uľahčenie týchto procesov je vytvorená sieť terénnych poradcov, ktorí pomôžu hospodárskym subjektom splniť požiadavky na zápis do registra hospodárskych subjektov a tiež vyplniť produktové listy pre ich jednotlivé produkty.

Všetky zodpovedajúce informácie je možné nájsť na týchto kontaktných bodoch:

www.npkinfo.sk

E-mail: helpdeskpkinfo.sk

Call centrum: 0800 700 706

Pod'akovanie

Príspevok vznikol v rámci Úlohy odbornej pomoci – UOP 63 “**Národný potravinový katalóg**“ na základe kontraktu medzi MPaRV SR a NPPC na rok 2017.

Pri riešení úlohy bola využitá infraštruktúra **Centra excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách** vybudovaného s podporou Európskeho fondu regionálneho rozvoja (ITMS 26240120042).

Kontakt:

Ing. Zuzana Nouzovská

NPPC-Výskumný ústav potravinársky

Priemyselná 4, P.O.Box 25

824 75 Bratislava

e-mail: nouzovska@vup.sk



NÁRODNÝ
POTRAVINOVÝ
KATALÓG



Zdravé produkty na všetky stoly



E-mail: helpdesk@npkinfo.sk
Call centrum: 0800 700 706
www.npkinfo.sk

- Výrazný pozitívny vplyv na kvalitu stravovania za verejné zdroje
- Zlepšenie verejnej kontroly pri verejnom obstarávaní potravín
- Podpora znižovania zdravotných výdavkov v SR
- Znižovanie uhlíkovej stopy a environmentálnej záťaže Slovenska
- Celoplošná podpora malých a stredných podnikov (MSP) v SR
- Lepšie cielenie a účinnosť dotačnej politiky v oblasti potravín



ÚRAD PRIEMYSELNÉHO VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

OSVEDČENIE

o zápise
úžitkového vzoru

predseda

SKÁ REPUBLIKA SK	ÚŽITKOVÝ VZOR	(11) Číslo dokumentu: 7847
(21) Číslo prihlášky: 19-2016	(13) Dátum podania prihlášky: 22. 2. 2016	(13) Druh dokumentu: Y1
(31) Číslo prírodnej prihlášky:	(32) Dátum podania priority prihlášky:	(51) Int. Cl. (2017.01): C12Q 1/00 C12N 15/00 G01N 21/00
(35) Krajina alebo regionálna organizácia priority:	(43) Dátum zverejnenia prihlášky: 3. 1. 2017 Vesník ÚPV SR č.: 01/2017	
(45) Dátum oznámenia o zápise úžitkového vzoru: 2. 8. 2017 Vesník ÚPV SR č.: 06/2017	(47) Dátum zápisu a sprístupnenia úžitkového vzoru zverejnenosti: 9. 6. 2017	
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vyťaženej prihlášky:	(67) Číslo pôvodnej patentovej prihlášky v prípade odvolania:	
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT:	(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT:	
(96) Číslo podania európskej patentovej prihlášky:		

1) Majiteľ: **Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Lužianky, SK;**

2) Pôvodca: **Kučliková Eva, Ing., CSc., Bratislava, SK;
Siekel Peter, doc. RNDr., CSc., Bratislava, SK;
Mitarovičová Jana, Ing., PhD., Slovenský Grob, SK;
Piková Tatiana, RNDr., PhD., Bratislava, SK;
Kučhta Tomáš, RNDr., DrSc., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Súprava chemikálií na detekciu alergénov v potravinách**

(57) Anotácia:
Opísaná je súprava chemikálií na detekciu alergénov v potravinách, ktorej obsahujú 5 oddelené zabalených roztokov: tlmičový roztok a obsahom boecitranej soľ, roztok deoxyribonukleotidov, roztok termostabilnej DNA polymerázy, roztok oligonukleotidov pre real-time PCR špecifický pre alergén, roztok oligonukleotidov pre real-time PCR na analýzu amplifikovateľnosti a demineralizovaný voda molekularno-biologickej čistoty.

SK 7847 Y1

Agrokomplex 2017



Exponát
ocenený zlatým kosákom



MINISTERKA PÔDOHOSPODÁRSTVA A ROZVOJA VIDIEKA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

udeľuje titul

ZLATÝ KOSÁK



Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum
Lužianky,
Výskumný ústav potravinársky Bratislava
za Vývoj inovatívnej súpravy chemikálií na rýchlu
a presnú detekciu patogénnych baktérií v potravinách

v súťaži exponátov
na Medzinárodnej poľnohospodárskej
a potravinárskej výstave
AGROKOMPLEX 2017 v Nitre

NITRA 17. - 20. 8. 2017

MINISTERKA