

Ročník 14, č. 3, 2007

TRENDY v potravinárstve



Vydáva Výskumný ústav potravinársky, Bratislava

OBSAH

Nová metóda na identifikáciu lieskových orechov na princípe real-time	2
PCRPotravinárska legislatíva v r. 2007 - I. Časť	2
Označovanie potravín výživovými a zdravotnými tvrdeniami	4
Projekt 6. RP: DAFNE V. Sieť údajov o potravinách na báze rodinných účtov	7
Využitie EPR spektroskopie na charakterizáciu odrôd rakytníka rešetliakového	10
Kvalita ekologicky a konvenčne vyrobených potravín	14
Unikátny spôsob zníženia obsahu akrylamidu v potravinách	18
Brožúrky o redukcii obsahu akrylamidu v potravinách	19
Kontrola cudzorodých látok v potravinách v rezorte pôdohospodárstva v r. 2006	20
Enkapsulácia probiotík	22
Glykemický index	22
Model správnej výživy - potravinová pyramída	24
Problémy s obezitou detí	25
Konjugovaná kyselina linolová ako zložka funkčných potravín	26
Káva a zdravie	28
Zmena imunologických vlastností GM hrachu	29
Geneticky modifikované enzýmy v potravinách	29
Geneticky upravený ľan	31
"Značka kvality SK" na Agrokomplexe	32

Nová metóda na identifikáciu lieskových orechov na princípe real-time PCR



Jadrá lieskových orechov sa často používajú v cukrovinkách a v pekárskejších výrobkoch. Z dôvodu alergénosti ich obsah v potravinách podlieha podľa druhej časti druhej hlavy Potravinového kódexu SR označovacej povinnosti. Na dôkaz lieskových orechov v potravinách sú v súčasnosti k dispozícii imunochemické metódy na princípe ELISA. Tieto metódy majú dostatočnú citlivosť, avšak určitým problémom je ich nedostatočná selektivita, keďže falošne pozitívne sa môžu detegovať aj iné druhy orechov. Na vysoko selektívne potvrdenie obsahu lieskových orechov v potravinách sa preto požaduje nezávislá analytická metóda. Takúto metódu, založenú na analýze DNA použitím polymerázovej reťazovej reakcie s priebežnou fluorometriou (real-time PCR), sme vypracovali na Oddelení mikrobiológie a molekulárnej biológie Výskumného ústavu potravinárskeho v Bratislave. Metóda pozostáva z izolácie DNA

chaotropickou extrakciou na tuhej fáze a z real-time PCR s primérmí a 5'-nukleázovou sondou špecifickými pre lieskové orechy, orientovanými na gén *hsp1*. Metódou sme pozitívne identifikovali lieskové orechy z 5 kultivarov registrovaných v SR a negatívne výsledky sme získali so všetkými ostatnými potravinársky významnými rastlinnými druhmi. Detekčný limit metódy bol 13 pg DNA, čo zodpovedá 27 kópiám haploidného genómu. Citlivosť metódy sme hodnotili analýzou modelového pečiva s definovaným obsahom lieskových orechov a stanovili sme praktický detekčný limit 0,01 % (w/w). Praktická použiteľnosť metódy sa overila pri analýze 20 vzoriek pečiva a cukrovínok, ktoré sa súčasne analyzovali tiež metódou ELISA. Zistila sa zhoda výsledkov analýzy oboch metódami a ich zhoda s označením potravinárskych výrobkov. Vypracovaná metóda real-time PCR sa ukázala ako vhodná na rutinné použitie na základe vysokej selektivity, dostatočnej citlivosti i z hľadiska rýchlosti, keďže výsledky bolo možné získať v priebehu jedného pracovného dňa.

T. Kuchta – L. Píknová



Potravinárska legislatíva v roku 2007 – I. časť

Potravinový kódex - zmeny v jednotlivých hlavách

POTRAVINY NA OSOBITNÉ VÝŽIVOVÉ ÚČELY

- Výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 18. decembra 2006 č. 27973/2006-SL, ktorým sa mení a dopĺňa výnos MP SR a MZ SR z 15. marca 2004 č. 608/2/2004-100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca požiadavky na potraviny na osobitné výživové účely a na výživové doplnky.

Týmto výnosom sa harmonizuje legislatíva Slovenskej republiky s legislatívou Európskej únie v oblasti požiadaviek na potraviny na osobitné výživové účely a na výživové doplnky. Výnos nadobúda účinnosť 15. januára 2007 a je uverejnený v čiaske 1/2007 Vestníka MP SR a v osobitnom vydaní Vestníka MZ SR z januára 2007.

REZÍDUÁ

- Výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 17. mája 2007 č. 12290/2007-OL, ktorým sa mení a dopĺňa výnos MP SR a MZ SR z 3. mája 2006 č. 11968/2006-SL, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca rezíduá prípravkov na ochranu rastlín v znení výnosu MP SR a MZ SR z 2. októbra 2006 č. 20728/2006-SL a v znení výnosu MP SR a MZ SR z 18. decembra 2006 č. 28119/2006-SL.

Týmto výnosom sa harmonizuje legislatíva Slovenskej republiky s legislatívou Európskej únie v oblasti rezíduí prípravkov na ochranu rastlín. Výnos nadobúda účinnosť dňom vyhlásenia oznámenia o jeho vydaní v Zbierke zákonov Slovenskej republiky a je uverejnený v čiaske 10/2007 Vestníka MP SR a v čiaske 18-20/2007 Vestníka MZ SR.

Ďalšie zákony a vyhlášky

- ▶ Z. z. č. 89/2007, čiastka 51 Nariadenie vlády SR, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na výrobky určené na styk s vodou určenou na ľudskú spotrebu.
- ▶ Z. z. č. 69/2007, čiastka 43 Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva SR, ktorou sa vykonáva zákon č. 184/2006 Z. z. o pestovaní geneticky modifikovaných rastlín v poľnohospodárskej výrobe.
- ▶ Z. z. č. 80/2007, čiastka 48 Nariadenie vlády SR o podmienkach vydávania licencií na dovoz a vývoz poľnohospodárskych výrobkov a potravinárskych výrobkov.
- ▶ Z. z. č. 195/2007, čiastka 88 Zákon, ktorým sa mení a dopĺňa zákon Národnej rady SR č. 152/1995 o potravinách v znení neskorších predpisov.
Zmeny sa týkajú:
 - uvádzania nových potravín, výživových doplnkov, potravín s výživovým tvrdením a geneticky modifikovaných potravín na trh,
 - dovozu a vývozu potravín,
 - označovania pôvodu, zemepisného označovania a označenia zaručene tradičných špecialít,
 - označovania tabakových výrobkov o škodlivosti fajčenia,
 - úloh a právomocí orgánov úradnej kontroly potravín,
 - Oznámenia o registrácii výroby potravín (príloha k zákonu).
- ▶ Z. z. 205/2007, čiastka 92 Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva SR o klasifikácii jatočne opracovaných tiel ošípaných, o odbornej príprave a o osvedčení o odbornej spôsobilosti.
- ▶ Z. z. č. 206/2007, čiastka 92 Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva SR o klasifikácii jatočne opracovaných tiel hovädzieho dobytku, jatočne opracovaných tiel oviec, o odbornej príprave a o osvedčení o odbornej spôsobilosti
- ▶ Z. z. č. 217/2007, čiastka 97 Zákon, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 469/2002 Z. z. o environmentálnom označovaní výrobkov v znení zákona č. 587/2004 Z. z.
- ▶ Z. z. č. 228/2007, čiastka 102 Vyhláška Ministerstva financií SR, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva financií SR č. 226/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na usporiadanie technologických zariadení na výrobu, spracovanie, skladovanie a prepravu liehu, kontrole množstva liehu, zisťovaní zásob liehu a spôsobe evidencie liehu.
- ▶ Z. z. 250/2007, čiastka 114 Zákon o ochrane spotrebiteľa a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov.
- ▶ Z. z. č. 279/2007, čiastka 128 Zákon ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 469/2003 Z. z. o označeniach pôvodu výrobkov a zemepisných označeniach výrobkov a o zmene a doplnení niektorých zákonov a o doplnení zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 145/1995 Z. z. o správnych poplatkoch v znení neskorších predpisov.

EKOLOGICKÉ POĽNOHOSPODÁRSTVO

- Vestník Ministerstva pôdohospodárstva SR z 3.4.2007, čiastka 6
 - Zoznam prípravkov na ochranu rastlín povolených v ekologickom poľnohospodárstve č. j. 4701/2007,
 - Zoznam hnojív a pôdnych pomocných látok povolených v ekologickom poľnohospodárstve č. j. 4713/2007.

METÓDY DIAGNOSTIKY

- Vestník Ministerstva pôdohospodárstva SR z 24.4.2007, čiastka 7
 - Zoznam úradných metód laboratórnej diagnostiky potravín a krmív - Časť CHÉMIA Doplnok č. 1/2007,
 - Zoznam úradných metód laboratórnej diagnostiky potravín a krmív - Časť MIKROBIOLÓGIA Doplnok č. 1/2007.

Označovanie potravín výživovými a zdravotnými tvrdeniami

Pri označovaní a reklame čoraz väčšieho množstva potravín sa používajú výživové a zdravotné tvrdenia. Na zabezpečenie vysokej úrovne ochrany spotrebiteľov by mali byť výrobky, vrátane dovezených, bezpečné a primerane označené. Z tohto dôvodu vstúpilo do platnosti od **1. júla 2007** „NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 1924/2006 z 20. decembra 2006 o výživových a zdravotných tvrdeniach o potravinách“.

Výživové tvrdenia na obaloch potravín porovnanie prílohy nariadenia so súčasnou legislatívou SR	
platné od 1. 7. 2007	platné do 1. 7. 2007
NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 1924/2006 z 20. decembra 2006 o výživových a zdravotných tvrdeniach o potravinách Príloha: Výživové tvrdenia a podmienky, ktoré sa na ne vzťahujú.	Výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky z 24. júna 2002 č. 1519/2002-100, ktorým sa ustanovuje rozsah výživového tvrdenia, spôsob uvádzania výživovej hodnoty potravín a spôsob jej výpočtu v znení neskorších predpisov
NÍZKOENERGETICKÝ Tvrdenie, že potravina má nízku energetickú hodnotu a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok <ul style="list-style-type: none"> – neobsahuje viac ako 40 kcal (170 kJ)/100 g pri tuhých potravinách alebo – viac ako 20 kcal (80 kJ)/100 ml pri tekutých potravinách. – Pri stolových sladidlách sa uplatňuje hranica 4 kcal (17 kJ)/porcia so sladiacimi vlastnosťami zodpovedajúcimi 6 g sacharózy (približne 1 čajová lyžička sacharózy). 	Nízkoenergetická potravina (potravina s nízkou energetickou hodnotou) <ul style="list-style-type: none"> – je potravina s množstvom energie do 170 kJ (40 kcal) na 100 g tuhej potraviny alebo – do 80 kJ (20 kcal) na 100 ml tekutej potraviny, ak osobitný predpis¹⁾ neustanovuje inak.
SO ZNÍŽENOU ENERGETICKOU HODNOTOU Tvrdenie, že potravina má zníženú energetickú hodnotu, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak je energetická hodnota znížená aspoň o 30 % s uvedením vlastností resp. vlastností, ktoré spôsobujú zníženie celkovej energetickej hodnoty potraviny.	Potravina so zníženou energetickou hodnotou je potravina, ktorej energetická hodnota je znížená najmenej o 30 percent v porovnaní s pôvodnou potravinou alebo potravinou obdobného charakteru.
BEZ ENERGETICKEJ HODNOTY Tvrdenie, že potravina je bez energetickej hodnoty, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok <ul style="list-style-type: none"> – neobsahuje viac ako 4 kcal (17 kJ)/100 ml. – Pri stolových sladidlách sa uplatňuje hranica 0,4 kcal (1,7 kJ)/porcia so sladiacimi vlastnosťami zodpovedajúcimi 6 g sacharózy (približne 1 čajová lyžička sacharózy). 	Potravina, ktorá nedodáva energetickú hodnotu je potravina, ktorá obsahuje menej ako 17 kJ (4 kcal) na 100 ml tekutej potraviny; tuhá potravina nemá limit určený.
S NÍZKYM OBSAHOM TUKU Tvrdenie, že potravina má nízky obsah tuku, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok <ul style="list-style-type: none"> – neobsahuje viac ako 3 g tuku na 100 g pri tuhých potravinách, – alebo 1,5 g tuku na 100 ml pri tekutých potravinách (1,8 g tuku na 100 ml pri polotučnom mlieku). 	Potravina s nízkym množstvom tuku je potravina s množstvom tuku <ul style="list-style-type: none"> – najviac 3 g na 100 g tuhej potraviny alebo – najviac 1,5 g na 100 ml tekutej potraviny.

¹ Výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 22. marca 2000 č. 636/1/2000 – 100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca mlieko a výrobky z mlieka (oznámenie č. 163/2000 Z. z.), Výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 21. januára 2002 č. 3235/1/2001 – 100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca jedlé rastlinné tuky a jedlé rastlinné oleje a výrobky z nich (oznámenie č. 102/2002 Z. z.).

BEZ TUKU Tvrdenie, že potravina neobsahuje tuk, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok – neobsahuje viac ako 0,5 g tuku na 100 g alebo 100 ml. Tvrdenia ako „x % bez obsahu tuku“ sú však zakázané.	Potravina, ktorá neobsahuje tuk - potravina, ktorá obsahuje – najviac 0,5 g tuku na 100 g tuhej potraviny alebo 100 ml tekutej potraviny.
S NÍZKYM OBSAHOM NASÝTENÝCH TUKOV Tvrdenie, že potravina má nízky obsah nasýtených tukov, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak súčet nasýtených mastných kyselín a trans-mastných kyselín vo výrobku neprevyšuje – 1,5 g na 100 g pri tuhých potravinách alebo 0,75 g na 100 ml pri tekutých potravinách, pričom ani v jednom z týchto prípadov nesmie súčet nasýtených mastných kyselín a transmastných kyselín tvoriť viac ako 10 % energetickej hodnoty.	Potravina s nízkym množstvom nasýtených mastných kyselín je potravina, ktorá obsahuje – najviac 1,5 g nasýtených mastných kyselín na 100 g tuhej potraviny alebo – najviac 0,75 g nasýtených mastných kyselín na 100 ml tekutej potraviny a najviac 10 percent energie z nasýtených mastných kyselín.
BEZ OBSAHU NASÝTENÝCH TUKOV Tvrdenie, že potravina neobsahuje nasýtené tuky, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak súčet nasýtených tukov a transmastných kyselín neprevyšuje 0,1 g nasýtených tukov na 100 g alebo 100 ml.	Potravina, ktorá neobsahuje nasýtené mastné kyseliny - potravina, ktorá obsahuje najviac 0,1 g nasýtených mastných kyselín na 100 g tuhej potraviny alebo 0,1 g na 100 ml tekutej potraviny.
S NÍZKYM OBSAHOM CUKRU Tvrdenie, že potravina má nízky obsah cukru, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok – neobsahuje viac ako 5 g cukru na 100 g pri tuhých potravinách alebo – 2,5 g cukru na 100 ml pri tekutých potravinách.	
BEZ CUKRU Tvrdenie, že potravina neobsahuje cukor, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok neobsahuje viac ako 0,5 g cukru na 100 g alebo 100 ml.	
BEZ PRÍDAVKU CUKRU Tvrdenie, že do potraviny nebol pridaný cukor, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok neobsahuje žiadne pridané monosacharidy alebo disacharidy, ani žiadnu inú potravinu použitú pre jej sladiace vlastnosti. Ak sa v potravine vyskytuje cukor prirodzene, na označení by sa malo uviesť aj „OBSAHUJE PRÍRODNÉ CUKRY“.	
S NÍZKYM OBSAHOM SODÍKA/SOLI Tvrdenie, že potravina má nízky obsah sodíka/soli, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok neobsahuje viac ako 0,12 g sodíka alebo ekvivalentného množstva soli na 100 g alebo 100 ml. Pri iných vodách ako prírodných minerálnych vodách, ktoré patria do rozsahu pôsobnosti smernice 80/777/EHS, táto hodnota nesmie prekročiť 2 mg sodíka na 100 ml.	Potravina s nízkym množstvom sodíka je potravina s množstvom sodíka najviac 0,12 g na 100 g potraviny, ak osobitný predpis neustanovuje inak.
S VEĽMI NÍZKYM OBSAHOM SODÍKA/SOLI Tvrdenie, že potravina má veľmi nízky obsah sodíka/soli, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok – neobsahuje viac ako 0,04 g sodíka alebo ekvivalentného množstva soli na 100 g alebo 100 ml. Toto tvrdenie sa nesmie používať pre prírodné minerálne vody a iné vody.	Potravina s veľmi nízkym množstvom sodíka je potravina s množstvom sodíka najviac 0,04 g na 100 g potraviny, ak osobitný predpis neustanovuje inak.
BEZ OBSAHU SODÍKA alebo BEZ OBSAHU SOLI Tvrdenie, že potravina neobsahuje sodík alebo soľ, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok neobsahuje viac ako 0,005 g sodíka alebo ekvivalentného množstva soli na 100 g.	Potravina, ktorá neobsahuje sodík je potravina s množstvom sodíka najviac 0,005 g na 100 g potraviny.

ZDROJ VLÁKNINY Tvrdenie, že potravinu je zdrojom vlákniny, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok obsahuje aspoň 3 g vlákniny na 100 g alebo aspoň 1,5 g vlákniny na 100 kcal.	
S VYSOKÝM OBSAHOM VLÁKNINY Tvrdenie, že potravinu má vysoký obsah vlákniny, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok obsahuje aspoň 6 g vlákniny na 100 g alebo aspoň 3 g vlákniny na 100 kcal.	
ZDROJ BIELKOVÍN Tvrdenie, že potravinu je zdrojom bielkovín, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak aspoň 12 % energetickej hodnoty potravy poskytujú bielkoviny.	
S VYSOKÝM OBSAHOM BIELKOVÍN Tvrdenie, že potravinu má vysoký obsah bielkovín, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak aspoň 20 % energetickej hodnoty potravy poskytujú bielkoviny.	
ZDROJ [NÁZOV VITAMÍNU/VITAMÍNOV] A/ALEBO [NÁZOV MINERÁLNEJ LÁTKY/MINERÁLNYCH LÁTOK] Tvrdenie, že potravinu je zdrojom vitamínov a/alebo minerálnych látok, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok obsahuje aspoň významné množstvo, ako je vymedzené v prílohe smernice 90/496/EHS alebo množstvo ustanovené v odchýlkach udelených podľa článku 6 nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1925/2006 z 20. decembra 2006 o pridávaní vitamínov a minerálnych látok a niektorých ďalších látok do potravín.	Významné množstvo vitamínov a minerálnych látok je množstvo vitamínov a minerálnych látok väčšie ako 15 percent odporúčanej dennej dávky podľa prílohy č. 1 z výnosu č. 1519/2002-100, v 100 g alebo v 100 ml potravy alebo v jednom balení alebo v jednotlivéj porcii potravy.
S VYSOKÝM OBSAHOM [NÁZOV VITAMÍNU/VITAMÍNOV] A/ALEBO [NÁZOV MINERÁLNEJ LÁTKY/MINERÁLNYCH LÁTOK] Tvrdenie, že potravinu má vysoký obsah vitamínov a/alebo minerálnych látok, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok obsahuje aspoň dvojnásobné množstvo požadované pre tvrdenie „zdroj [NÁZOV VITAMÍNU/VITAMÍNOV] a/alebo [NÁZOV MINERÁLNEJ LÁTKY/MINERÁLNYCH LÁTOK]“.	
OBSAHUJE [NÁZOV ŽIVINY ALEBO INEJ LÁTKY] Tvrdenie, že potravinu obsahuje živinu alebo inú látku, pre ktorú nie sú v tomto nariadení ustanovené osobitné podmienky, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak je výrobok v súlade so všetkými uplatniteľnými ustanoveniami tohto nariadenia, a najmä článku 5. Pri vitamínoch a minerálnych látkach sa uplatňujú podmienky používania tvrdenia „zdroj“.	
SO ZVÝŠENÝM OBSAHOM [NÁZOV ŽIVINY] Tvrdenie o zvýšenom obsahu jednej alebo viacerých živín iných, ako sú vitamíny a minerálne látky, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak výrobok spĺňa podmienky pre tvrdenie „zdroj“ a zvýšenie obsahu predstavuje najmenej 30 % v porovnaní s podobným výrobkom.	
SO ZNÍŽENÝM OBSAHOM [NÁZOV ŽIVINY] Tvrdenie o zníženom obsahu jednej alebo viacerých živín a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, sa môže uvádzať len vtedy, ak zníženie obsahu predstavuje najmenej 30 % v porovnaní s podobným výrobkom, s výnimkou mikroživín, pri ktorých je prijateľný 10 % rozdiel v porovnaní s referenčnými hodnotami stanovenými v smernici 90/496/EHS, a sodíka alebo ekvivalentného množstva soli, pri ktorých je prijateľný 25 % rozdiel.	Potravinu so zníženým množstvom živín je potravinu, v ktorej je množstvo určitej živiny znížené najmenej o 25 percent v porovnaní s pôvodnou potravinou alebo potravinou obdobného charakteru.

„LIGHT/LITE“ Tvrdenie, že ide o výrobok „light“ alebo „lite“, a každé tvrdenie, ktoré môže mať pre spotrebiteľa rovnaký význam, musí spĺňať tie isté podmienky ako sú tie, ktoré sú stanovené pre tvrdenie „so zníženým obsahom“; tvrdenie sprevádza aj opis vlastností, resp. vlastností, ktoré spôsobujú, že potravina je „light“ alebo „lite“.	
PRÍRODNE/PRÍRODNÝ Ak potravina prirodzene spĺňa podmienku, resp. podmienky, na použitie výživového tvrdenia stanovené v tejto prílohe, môže sa pred tvrdením uviesť slovo „prírodne/prírodný“.	
neupravuje	Potravina s nízkym množstvom cholesterolu je potravina s množstvom cholesterolu najviac 0,02 g na 100 g tuhej potraviny alebo 0,01 g na 100 ml tekutej potraviny. Možno použiť prechodné obdobie podľa čl. 28 ods. 3 nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006.
Neupravuje	Potravina, ktorá neobsahuje cholesterol je potravina, ktorá obsahuje menej ako 0,005 g cholesterolu na 100 g tuhej potraviny alebo 100 ml tekutej potraviny a menej ako 1,5 g nasýtených mastných kyselín na 100 g tuhej potraviny alebo menej ako 0,75 g na 100 ml tekutej potraviny a ktorej množstvo energie z nasýtených mastných kyselín je menšie ako 10 percent. Možno použiť prechodné obdobie podľa čl. 28 ods. 3 nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006.

Zdroj: Internetové stránky Ministerstva pôdohospodárstva SR (www.mpsr.sk) a Úradu verejného zdravotníctva SR (www.uvzs.sk)

E. Kováčiková

Projekt 6. RP: DAFNE V

Sieť údajov o potravinách na báze rodinných účtov

Úvod

Rodinné účty (RÚ) Slovenskej republiky znamenajú zber údajov o výdavkoch a príjmoch súkromných domácností. Výstupy slúžia predovšetkým na analýzu životnej úrovne domácností a na výpočet váh k indexu spotrebiteľských cien. Všetky údaje sú zaznamenávané v peňažnej forme. Pri niektorých položkách sa zaznamenávajú aj naturálne jednotky (množstvá pri potravinách, nápojoch, cigaretách, odevoch a obuvi).

RÚ majú dlhodobú tradíciu. Od polovice 50-tych rokov minulého storočia sa realizujú každý rok, pričom prešli viacerými úpravami. Posledná zmena v metodike sa uskutočnila v roku 2004. Týkala sa spôsobu výberu spravodajských jednotiek. Súčasne sa implementovala medzinárodná klasifikácia COICOP pre RÚ (2003).

Projekt DAFNE V sme uvítali pre možnosť porovnania našich výstupov s ostatnými krajinami, hoci sme si uvedomovali podstatné rozdiely v metodike. Pre časovú porovnateľnosť boli použité údaje z rokov 1997, 2000 a 2003.

Metodika

Výber spravodajských jednotiek

Výberovou jednotkou bola súkromná hospodáriaca domácnosť, ktorá bola ochotná dobrovoľne poskytovať údaje o svojich príjmoch a výdavkoch.

Druh výberu: V slovenských rodinných účtoch bol do r. 2003 používaný kvótový výber spravodajských jednotiek. Kvótovými kritériami boli: kraj; spoločenská skupina domácnosti; počet nezaopatrených detí v domácnosti s ekonomicky aktívnym prednostom resp. počet členov v domácnostiach dôchodcov, v jednočlenných domácnostiach dôchodcov pohlavie osoby; a čistý peňažný príjem na člena domácnosti.

Zdrojom na stanovenie kvót boli dostupné výsledky z najnovších štatistických zisťovaní. Údaje sa zisťovali v domácnostiach, ktoré zodpovedali príslušným kvótovým kritériám, čo predstavovalo koncom 90. rokov takmer 90 % obyvateľstva. Čistá veľkosť vzorky bola 1 671, 1 647, príp. 1 645 domácností. Jednotky boli vybrané na obdobie jedného roka, pričom ¼ domácností bola vymenená.

Spôsob získavania a spracovania údajov

Všetky údaje sa získavali formou PAPI (na papierových formulároch). Údaje o charakteristikách domácností a ich členoch sa zisťovali formou rozhovoru s členom domácnosti a zaznamenávali na formulári podľa vopred stanovených kódov.

Údaje o sociálno-ekonomickej charakteristike členov domácností pre DAFNE. Všetky premenné bolo potrebné usporiadať do skupín podľa požiadaviek projektu, aby údaje za SR boli porovnateľné s ostatnými údajmi v databáze. V rámci rodinných účtov nebola v daných rokoch zisťovaná premenná *Stupeň urbanizácie (lokalita)*.

Údaje o výdavkoch za potraviny a nápoje boli väčšinou zisťované v peňažnej forme aj v množstvách, za nákupy aj spotrebu vlastnej produkcie. Pri niektorých potravinových skupinách DAFNE nebolo možné poskytnúť údaje bezprostredne zo štatistiky rodinných účtov. V týchto prípadoch sa použili expertné odhady prostredníctvom dostupných cien potravín zistených štatistikou spotrebiteľských cien; prostredníctvom odhadov cien expertmi zo štatistiky spotrebiteľských cien; expertnými odhadmi štruktúry spotreby na základe riešenia projektu Štatistika spotreby potravín, úlohou ktorého bolo zmapovať porovnateľnosť údajov z prístupných štatistických zdrojov (*Grant Agreement NO-66200.2005.001-2005.657*).

Potravinové skupiny DAFNE klasifikácie: vajcia, zemiaky, strukoviny, orechy, obilniny, mlieko a výrobky z mlieka, mäso, mäsové výrobky a jedlá, ryby a morské potraviny, zelenina, ovocie, tuky, alkoholické nápoje, nealkoholické nápoje, cukor a výrobky z cukru, ovocné a zeleninové šťavy.

Výsledky a pozorované trendy

Aby boli údaje čo najhodnovernejšie, požaduje DAFNE metodika aspoň 100 výskytov pre výpočet priemerných hodnôt. V niektorých triedeniach táto podmienka nebola splnená. Preto sa neprepočítavali žiadne premenné za domácnosti typu neúplná rodina, dospelý a starší, dospelý + starší + deti, 2-členná domácnosť starších a starší jednotlivci. Pre nedostatok informácií pri prepočte národnej klasifikácie pre potreby DAFNE databázy sa neprepočítavala žiadna hodnota za položku mlieko a mliečne výrobky v roku 1997.

Ak sledujeme DAFNE potravinové skupiny, slovenské domácnosti mali najväčší príjem mlieka a obilnín (viac ako 270 g/osobu/deň), najnižší príjem orechov a strukovín (menej ako 3 g/osobu/deň). Denná spotreba vajec sa pohybovala okolo jednej polovice. Slovenské domácnosti výrazne preferovali iné nealkoholické nápoje ako ovocné a zeleninové šťavy.

Vo všeobecnosti je možné povedať, že dostupnosť sledovaných skupín potravín okrem orechov a nealkoholických nápojov medzi rokmi 1997 a 2003 poklesla. Veľkosť a smer zmien dostupnosti zobrazuje graf ¹². Zmeny vývoja u jednotlivých skupín potravín mali rôznu intenzitu. Najviac poklesla dostupnosť ovocia a cereálií. Hoci nebolo možné upraviť údaj o dostupnosti mlieka za rok 1997, je badateľné, že aj táto položka mala klesajúci trend (2000 - 2003).

Denná potravinová dostupnosť podľa povolania prednostu domácnosti

Najvyššiu dostupnosť v takmer všetkých hlavných DAFNE skupinách mali v sledovanom období domácnosti dôchodcov. Výnimkou boli ovocné a zeleninové šťavy, kde najvyššiu hodnotu mali domácnosti s prednostom nemanuálne pracujúcim.

Zmeny dennej dostupnosti medzi rokmi 1997 - 2003 u jednotlivých skupín domácností neboli jednoznačné. V domácnostiach dôchodcov najviac vzrástla celková spotreba potravín.

Pri porovnaní skupín najmenej poklesol príjem vajec, strukovín, obilnín, mäsa a mäsových výrobkov, tukov, ako aj alkoholických nápojov u členov domácností na čele s dôchodcom; zemiakov, mliečnych výrobkov, nealkoholických nápojov a ovocných a zeleninových štiav u členov domácností na čele s osobou nemanuálne pracujúcou; orechov a cukru a výrobkov z cukru u členov domácností s manuálne pracujúcim.

V porovnaní s ďalšími skupinami najviac poklesol príjem zemiakov, mlieka a mliečnych výrobkov, ovocia, nealkoholických nápojov, cukru a výrobkov z cukru a ovocných a zeleninových štiav v domácnostiach dôchodcov; vajec, strukovín, orechov, obilnín, mäsa, rýb, tukov a alkoholických nápojov v domácnostiach s nemanuálne pracujúcim prednostom; zeleniny v domácnostiach manuálne pracujúcich prednostov.

Denná potravinová dostupnosť podľa dosiahnutého vzdelania prednostu domácnosti

Najvyššia dostupnosť potravín bola v domácnostiach s prednostom so základným/bez vzdelania (okrem orechov, ovocia a ovocných a zeleninových štiav), najnižšia v domácnostiach s prednostom s vyšším vzdelaním.

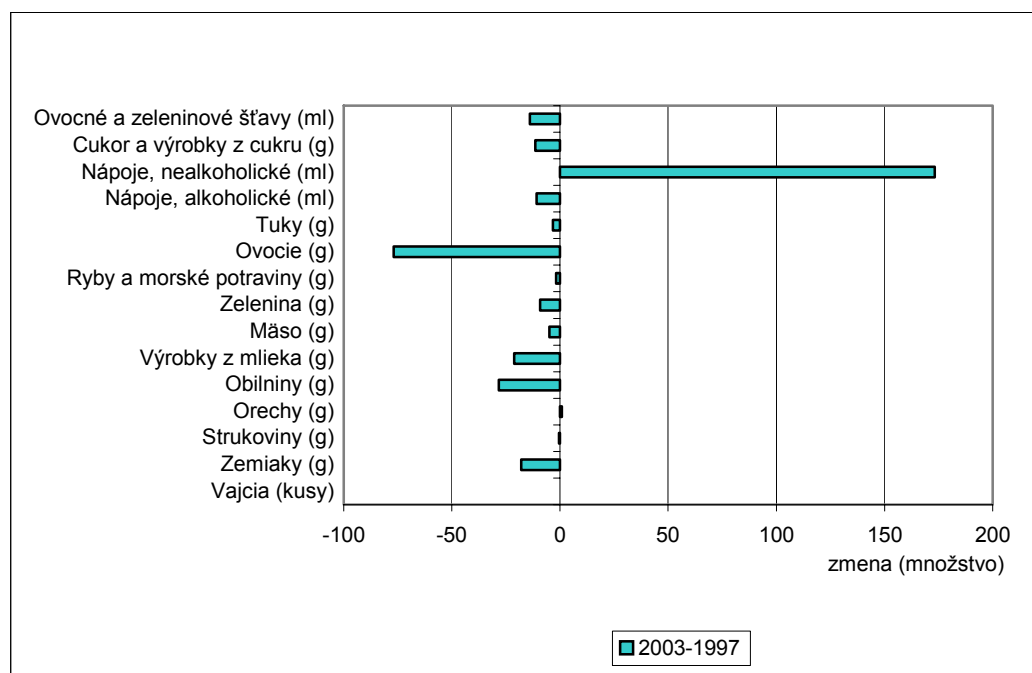
V porovnaní s triedením podľa povolania prednostu domácnosti je evidentná väčšia zmena medzi rokmi 1997 - 2003 v domácnostiach na čele s osobou s vyšším vzdelaním.

² Zmena mliečnych výrobkov je uvedená za obdobie 2000 - 2003; zobrazenie zmien spotreby orechov a vajec nie je dostatočne zvýraznené vzhľadom na jej relatívne nízke hodnoty.

Denná potravinová dostupnosť podľa zloženia domácnosti

Najvyššia denná dostupnosť vo vybranom roku 2003 vo všetkých skupinách potravín bola v domácnostiach starších jednotlivcov, s výnimkou zeleniny (2-členné domácnosti dospelých), ovocia (domácnosti dospelých jednotlivcov) a v nápojoch (1- a 2-členné domácnosti dospelých). Najnižšia denná dostupnosť vo všetkých skupinách potravín bola v domácnostiach dospelých s deťmi s výnimkou mliečnych výrobkov (iné domácnosti) a ovocných a zeleninových štiav (domácnosti starších jednotlivcov).

Graf 1: Zmena dennej potravinovej dostupnosti (1997 - 2003)



Zdroj: DAFNE databanka

1. Porovnanie dennej spotreby podľa metodiky DAFNE a bilancie spotreby potravín

Porovnávať údaje oboch prístupov nie je jednoduché z dôvodu rozdielov v obsahu mnohých položiek. Na porovnanie výsledkov boli využité položky potravín, ktoré sú jednoznačné alebo sú obsahovo najbližšie v oboch štatistikách.

Trendy vývoja spotreby potravín podľa oboch prístupov mali rovnaký smer: Okrem nealkoholických nápojov všetky vykazované položky v FBS mali klesajúcu tendenciu (v FBS sa nehodnotila spotreba orechov).

Predpokladalo sa, že výsledky z bilancie potravín budú vyššie ako údaje z rodinných účtov. Vzniknuté rozdiely medzi oboma prístupmi vyplývali z rôznej konštrukcie údajov.

2. Porovnanie dennej spotreby podľa metodiky DAFNE a odporúčaných dávok potravín

Odporúčané dávky potravín boli definované slovenskou vyhláškou *Základný model odporúčaných dávok spotreby potravín* platnou od 1. januára 2000. Údaje sumarizujú všetky formy spotreby potravín (primárne aj spracované).

Na porovnanie boli vybrané údaje o spotrebe potravín v roku 2003. Všetky údaje z rodinných účtov boli nižšie ako sú stanovené odporúčané dávky potravín okrem vajec.

3. Spotreba potravín mimo domu

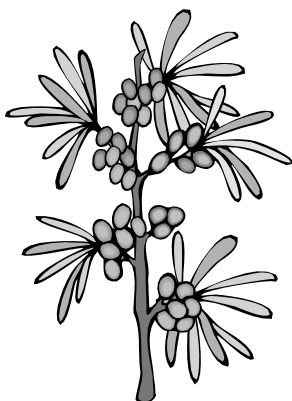
V súbore rodinných účtov nie sú zachytené údaje o spotrebe potravín mimo domu, vo verejnom stravovaní, v nemocniciach a iných kolektívnych zariadeniach. Tento údaj sa zatiaľ zisťuje iba v peňažnej forme.

Plné znenie Národnej správy (*National Report*) je dostupné po ukončení projektu DAFNE V na stránkach Výskumného ústavu potravinárskeho (www.vup.sk) a Štatistického úradu SR (www.statistics.sk).

E. Lešková¹ – H. Súkeníková²

¹Výskumný ústav potravinársky - ²Štatistický úrad SR

Využitie EPR spektroskopie na charakterizáciu odrôd rakytníka rešetliakového (*Hippophae rhamnoides*, L.)



Rakytník rešetliakový je ker alebo menší strom vyskytujúci sa najmä v Číne, Mongolsku, Nepále, Indii a na Sibíri, rozširujúci sa aj v celej Európe. Je trnitý, obvyčajne 2 m vysoký, má striebrozelené listy a oranžové bobule. Na pestovanie je veľmi nenáročný. Dusík viaže baktérie v jeho koreňoch obohacujú pôdu o dusík. Veľmi dobre znáša sucho - má hlboký a veľmi rozvetvený koreňový systém. Plody sa sušia a robí sa z nich čaj. Výborné sú aj kompóty, džemy, sirupy a najmä prírodný ovocný rakytníkový likér. Najviac vitamínov a biologických zložiek obsahuje na začiatku dozrievania (koniec leta); jedinou nevýhodou je problematický zber. Na trnitých vetvičkách sa plody držia veľmi pevne, pretože nemajú stopky a sú mäkké. Obyčajne sa pri zbere rozgnievajú a šťava predčasne vytečie. Plody sa preto zberajú až v zime, najlepšie pri -10 °C. Keďže pri vyššej teplote sa vitamín C stráca, odporúča sa bobuľky zmraziť.

Rakytník obsahuje biologicky aktívne látky, znižuje hladinu cholesterolu, tuku a cukru, podporuje regeneráciu organizmu, chráni pred sklerózou, je výborný pri reumatizme, pakostnici, zníženej imunite. Veľmi užitočnou zložkou rakytníkového oleja je v prírode sa zriedkavo vyskytujúca mononenasytená masťná kyselina - palmitoolejová kyselina zo skupiny omega-7. Ostatné známe prírodné oleje ju takmer vôbec neobsahujú a jej množstvo v rakytníkovom oleji je 32 až 43 %. Prítomnosť tejto masťnej kyseliny v rakytníkovom oleji, ako aj obsah ďalších bioaktívnych látok, výrazne ovplyvňuje zdravie kože a mukóznej membrány (vnútorná vrstva dýchacieho, tráviaceho a urogenitálneho traktu). Mukóza tráviacej sústavy produkuje hlien, ktorým sa chráni pred agresívnymi vplyvmi, ako sú niektoré lieky, alkohol, kofeín, nikotín, tráviace šťavy, stres, mikroorganizmus *Helicobacter pylori* a pod.. Ak sú však tieto vplyvy príliš silné, naruší sa stena tráviacej trubice a vznikajú vredy. Neliečený vred spôsobuje množstvo komplikácií a môže sa zhubne zvrhnúť. Rakytníkový olej chráni, regeneruje a zrýchľuje obnovu mukóznej vrstvy. To znamená, že pôsobí nielen preventívne ale dokonca sa úspešne používa aj pri liečbe vredových ochorení tráviaceho traktu (najmä žalúdka a dvanástorníka) a infekcií urogenitálneho systému.

Stresory životného prostredia (slnečné žiarenie, znečistenie), nezdravá strava a prirodzený proces starnutia vplyvajú na tkanivá kože a napádajú ich. Omega-7 masťné kyseliny sú zdrojom výživy pre membrány, chránia ich, dopĺňajú, zmäkčujú a obnovujú. Kyselina palmitoolejová je zložkou podkožného tuku (predovšetkým mladého, vekom sa jej obsah znižuje) a okrem regeneračného či omladzujúceho efektu má aj protizápalové a antimikrobiálne vlastnosti. Navyše má pozitívny vplyv na pokožku nielen pri lokálnom použití, ale aj keď ju podávame orálne. Jej užívanie je teda veľmi vhodné pri rôznych ochoreniach kože, napr. lupienky alebo atopickej dermatitídy. Kto atopický ekzém má, vie, že jeho prejavy sú veľmi nepríjemné a ich potlačenie často zložitá. Rakytníkový olej má priaznivý účinok na priebeh tohto ochorenia a zmiernenie jeho symptómov. Opodstatnenie tradičného použitia rakytníkového oleja na liečenie rôznych kožných chorôb sa potvrdilo v moderných klinických štúdiách uskutočnených v druhej polovici 20. storočia. Nemocnice v Rusku a Číne úspešne používajú rakytníkový olej na zotavenie poranenej kože, na liečbu preležanín, popálenín, ekzémov a poškodení po radiačnom žiarení. Rakytník pomáhal obyvateľom Černobyľu po havárii atómového reaktora v r. 1986.

Fajčenie, požívanie alkoholu, účinky znečisteného životného prostredia, UV žiarenie, stres, ale aj normálna látková premena podnecujú tvorbu voľných radikálov. Sú to jednoduché zlúčeniny kyslíka, v ktorých neškodné kyslíkové molekuly nadobúdajú jeden elektrón navyše. Tým sa premieňajú na voľné radikály, ktoré agresívne útočia na všetky okolité molekuly v bunke. Napadnuté molekuly sa oxidujú, štruktúrne sa poškodzujú, ba dokonca sa menia na látky pre organizmus toxické, čo môže viesť až k vzniku rakoviny. Rakytníkový olej obsahuje účinnú skupinu antioxidantov. Preto je jeho užívanie vhodné nielen pri prevencii, ale aj ako podporný prostriedok počas liečby rakoviny. V USA zaznamenali pozitívne výsledky pri liečbe rakoviny krčka maternice. Užívanie rakytníkového oleja je vhodné počas aj po chemoterapii a rádioterapii, pretože pomáha zmierniť niektoré ich nepriaznivé dôsledky. Vedľajšie účinky chemoterapie sú spôsobené tým, že chemoterapeutiká môžu napadnúť okrem nádorových buniek aj niektoré zdravé bunky a proces ich delenia. Najčastejšie sú postihnuté krvné bunky, vlasové folikuly, reprodukčné bunky a bunky tráviaceho traktu. Rakytníkový olej pomáha pri rekonvalescencii po chemoterapii, u pacientov podrobujúcich sa chemoterapii tým, že zvyšuje imunitu, úspešne regeneruje hematologické zmeny a prináša rýchlejšiu regeneráciu zdravých buniek po vysokých dávkach pri chemoterapii alebo ožarovaní.

Plody rakytníka majú jedinečné zloženie. Chemické analýzy potvrdili, že sú najlepším doteraz známym prirodzeným zdrojom vyše 190 látok. Okrem už spomínanej mastnej kyseliny omega-7 obsahujú 10 rôznych vitamínov, 18 aminokyselín, 24 minerálov a stopových prvkov. Majú vysoký obsah esenciálnych mastných kyselín (omega 3, 6 a 9) a fytosterolov. Sú bohatým prírodným zdrojom vitamínov C, E a niekoľkých ďalších tokoferolov, beta-karoténu a okolo 40 ďalších karotenoidov, či flavonoidov, organických kyselín, fytoncídov a trieslovín. V plodoch sa nachádzajú všetky vitamíny B, pričom u niektorých biotopov je obsah vitamínu B₁₂ (vďaka činnosti špeciálnych symbiotických baktérií) rovnaký ako v pečeni.

Obr. 1

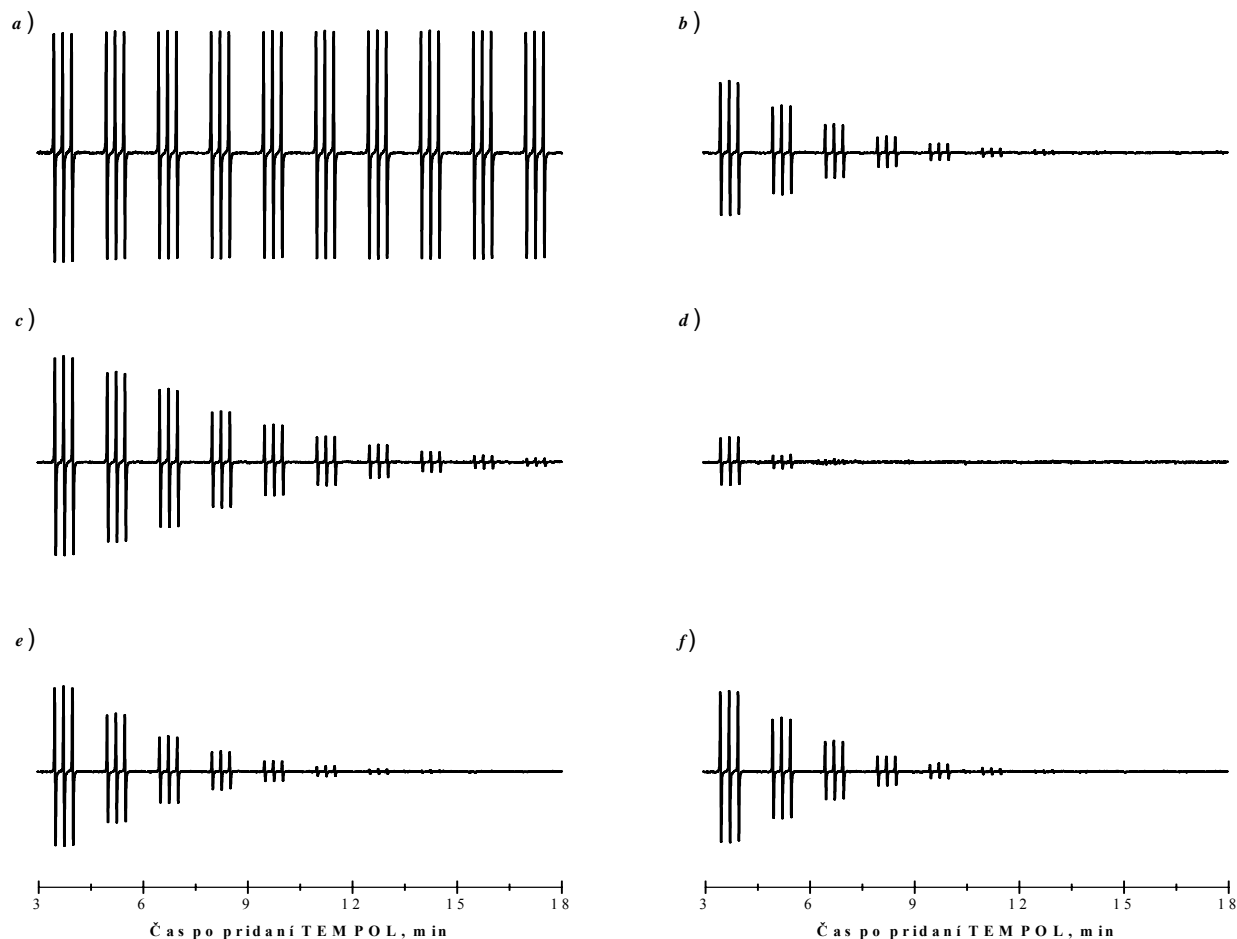
**EPR spektrometer e-scan
s príslušenstvom**
fy Bruker inštalovaný v r. 2006
v laboratóriu EPR spektroskopie



V spolupráci Fakulty chemickej VUT Brno, ČR, a Výskumného ústavu potravinárskeho Bratislava sa v r. 2007 analyzovalo 5 vzoriek bobúľ rôznych odrôd Rakytníka rešetliakového, ktoré boli dodané v zmrazenom stave. Odrody boli označené ako: Aromat, Botaničeskaja, Buchlovice 1, Hergo a Petersburgskij. Cieľom experimentov bolo ocharakterizovať jednotlivé odrody a odlíšiť jednotlivé odrody z hľadiska antioxidačných vlastností pomocou modernej spektroskopicko-technickej elektrónovej paramagnetickej rezonančnej spektroskopie (EPR).

Z každej odrody rakytníka bol pripravený extrakt v tlmivom roztoku pH 6 a s takto pripravenými extraktmi sa realizovala séria 3 identických experimentov, pri ktorých sa sledovala schopnosť zložiek jednotlivých extraktov terminovať, teda „likvidovať“ stabilné voľné radikály, pridávané do systému (4-hydroxy-2,2,6,6-tetrametyl-1-piperidinyloxy (TEMPO) a 1,1-difeny-2-picrylhydrazyl (DPPH)). Typický súbor EPR spektier, nameraný v prítomnosti radikálu TEMPO je znázornený na obr. 2. Všetky odrody rakytníka vykazujú výraznú schopnosť terminovať stabilný radikál TEMPO, ktorá sa prejaví poklesom EPR signálu tohto radikálu v čase (obr. 2b - f), zatiaľ čo sa signál tohto radikálu v roztoku ktorý neobsahoval rakytníka (referencia) po celý čas experimentu prakticky nemení (obr. 2a).

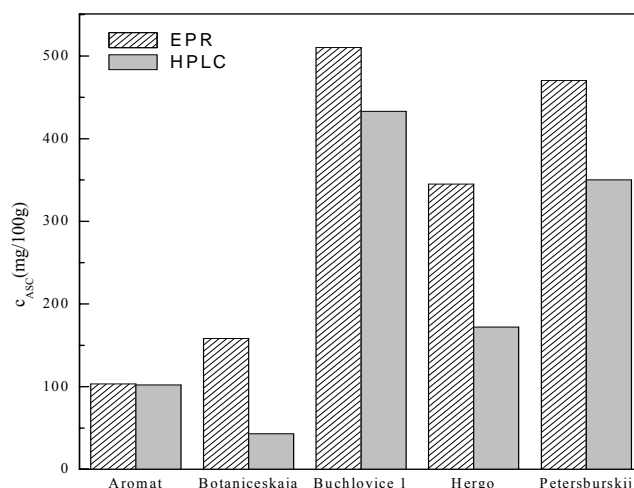
Pri pokuse o kvantitatívny odhad koncentrácie kyseliny askorbovej (AA) vo vzorkách rakytníka sa použila priemerná hodnota integrálu EPR spektra nameraného v čase 10,5 min od prípravy skúmaného roztoku. Hodnoty integrálu EPR spektier roztokov kyseliny askorbovej so známej koncentráciou sa použili pri príprave kalibračnej čiary. Trend koncentrácií kyseliny askorbovej v jednotlivých extraktoch stanovený pomocou EPR zodpovedá výsledkom paralelných HPLC analýz. Absolútne hodnoty sú s ohľadom na skladbu jednotlivých extraktov a jej vplyv na správanie stabilného radikálu TEMPO (obr. 3).



Obr. 2

Časový priebeh EPR spektier nameraný v systéme obsahujúcom stabilný voľný radikál Tempol ($c_0(\text{Tempol}) = 6.4 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) v systéme: *a)* referencia (pufor, pH ~6); *b)* extrakt Aromat; *c)* extrakt Botaničeskaja; *d)* extrakt Buchlovice 1; *e)* extrakt Hergo; *f)* extrakt Petersbugskij. Merania sa uskutočnili pri pH výsledného roztoku ~6 pri teplote 298 K.

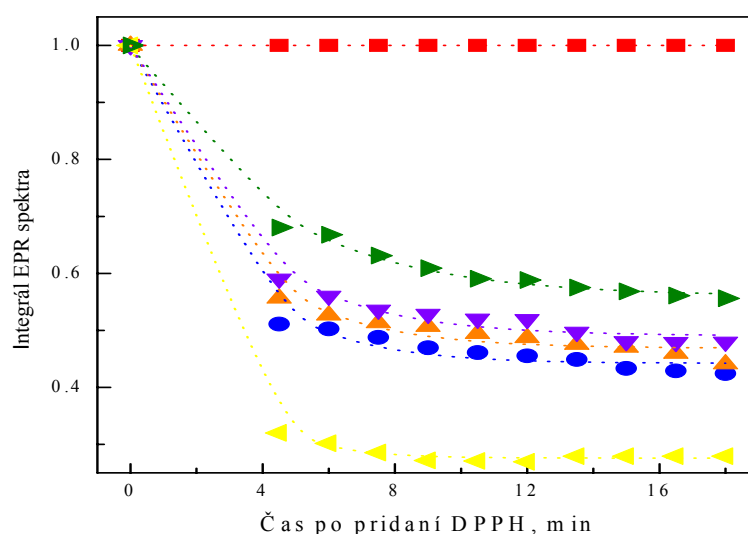
Ako je zrejmé z obrázka, všetky odrody rakytníka vykazovali výraznú schopnosť terminovať stabilný radikál TEMPOL, ktorá sa prejavila poklesom EPR signálu tohto radikálu v čase (obr. 2b-f), zatiaľ čo signál tohto radikálu v roztoku, ktorý neobsahoval rakytníka, sa po celý čas experimentu prakticky nemenil (obr. 2a).



Obr. 3

Porovnanie koncentrácie kyseliny askorbovej v extraktoch jednotlivých odrôd rakytníka, stanovenej pomocou EPR a HPLC meraní.

Keďže pri opakovaných experimentoch sa dosiahla veľmi dobrá zhoda získaných hodnôt koncentrácie kyseliny askorbovej, je možné konštatovať, že sa pomocou EPR spektroskopie podarilo spoľahlivo odlíšiť jednotlivé odrody Rakytníka rešetliakového pomocou stabilného voľného radikálu TEMPOL.



Obr. 4

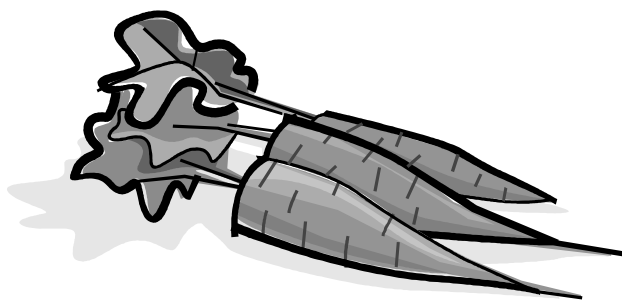
Závislosť integrálu EPR spektra od času získaná z experimentálne nameraných EPR spektier v systéme, ktorý obsahoval stabilný voľný radikál DPPH ($c_0\text{DPPH} = 2.5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$) a prídavky: pufor – referencia (●); extrakt Botaniceskaja (■); extrakt Hergo (▲); extrakt Petersburgskij (▲); extrakt Aromat (▲); extrakt Buchlovica 1 (◆).

Zo závislosti integrálu EPR spektier nameranej v prítomnosti pre jednotlivé extrakty odrôd rakytníka od času po ich zmiešaní s DPPH (obr. 4) je zrejmé, že všetky extrakty majú výraznú schopnosť terminovať aj stabilný voľný radikál DPPH. V tomto experimentálnom systéme sa ako najefektívnejší javí extrakt pripravený z odrody Hergo a ako najmenej aktívny extrakt odrody Petersburgskij.

Vyhodnotenie antioxidačného pôsobenia extraktov odrôd rakytníka rešetliakového predstavuje komplexný problém, keďže treba zohľadňovať veľké množstvo faktorov, v neposlednom rade rozličnú skladbu a koncentráciu jednotlivých polyfenolov, prítomnosť organických kyselín a najmä úlohu kyseliny askorbovej. Schopnosť uvedených zlúčenín, vystupovať ako donor elektrónu, resp. protónu, ovplyvňuje správanie TEMPOL aj DPPH v prítomnosti extraktov.

Kvalita ekologicky a konvenčne vyrobených potravín

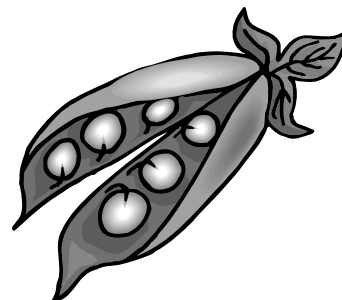
Organické potraviny a farmárstvo majú stále významnejšiu úlohu pri zblížovaní poľnohospodárskej produkcie s potrebami trhu s ohľadom na dosiahnutie vysokého stupňa ochrany životného prostredia, prírodných zdrojov a pri posilňovaní trvale udržateľného rozvoja v EÚ. Európska komisia zdôrazňuje dôležitosť výskumu pri riešení problémov výroby, hodnotenia kvality a marketingu organických výrobkov. V r. 1995 prijalo Ministerstvo pôdohospodárstva SR koncepciu organického poľnohospodárstva na Slovensku, ktorá určila základné smerovanie ekologického poľnohospodárstva do r. 2010, pričom sa vytvoril nezávislý kontrolný a certifikačný systém organického poľnohospodárstva. Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky (ÚKSÚP) buduje centrálnu banku údajov tohto systému.



Ekologické poľnohospodárstvo (EP) pre rastlinnú výrobu je v EÚ z legislatívneho hľadiska usmerňované nariadením Rady ES 2092/91 z 24. júna 1991 o ekologickej výrobe poľnohospodárskych výrobkov a príslušných označeniach poľnohospodárskych výrobkov a potravín s doplnkom nariadenia Komisie ES No 394/2007 z 12. apríla 2007. Nariadenie ES č.1804/99 sa týka ekologickej živočíšnej výroby. Nariadenia definujú minimálne požiadavky kvality na produkciu, spracovanie, predaj, dovoz, kontrolu a označovanie bioproduktov. Legislatíva o organickom poľnohospodárstve vychádza najmä zo základných noriem Medzinárodnej federácie pre ekologické poľnohospodárstvo - IFOAM (2002). Organizácie FAO a WHO zakotvili základné požiadavky na ekologické (organické) poľnohospodárstvo v smernici Komisie Codex Alimentarius (2001). Logo EÚ pre ekologické potraviny sa môže používať v zmysle nariadenia ES 331/2000. Od 1. 8. 2004 platí v SR zákon NR SR č. 421/2004 o ekologickom poľnohospodárstve, ktorým boli zrušené zákony NR SR 415/2002 Z. z. a 224/1998 o ekologickom poľnohospodárstve a výrobe biopotravín. V zmysle odporúčaní EÚ a európskeho akčného plánu pre ekologické potraviny a poľnohospodárstvo bol v rezorte MP SR schválený akčný plán rozvoja ekologického poľnohospodárstva v SR do r. 2010. V zmysle tohto dokumentu sa v rezorte pôdohospodárstva do oblasti výskumu zaradila problematika EP ako jedna z dôležitých úloh výskumu a vypracoval sa program podpory vedy a výskumu pre rozvoj EP v SR, zohľadňujúci potrebu koordinácie, obojsmerného toku informácií v oblastiach: výskum – poradenstvo – prax. Pre ekologických farmárov a záujemcov o vstup do ekologického poľnohospodárstva sa organizujú pravidelné odborné vzdelávacie semináre a konferencie.

Ekologické alebo aj takzvané organické poľnohospodárstvo zaznamenáva v Európskej únii a vo svete dynamický vzostup. Celková ekologicky obhospodávaná plocha vo svete predstavuje vyše 24 miliónov ha. Aj keď v súčasnom období iba 3 % európskej poľnohospodárskej pôdy sa obrábajú ekologicky a trh s ekologickými produktmi nepredstavuje viac ako 1 – 2 %, ekologické poľnohospodárstvo má pevné miesto v európskej ekonomike. Ekologické poľnohospodárstvo na Slovensku má oproti vyspelým štátom Európy o 15 - 20 rokov mladšiu históriu. Rozvoj tohoto typu poľnohospodárskej výroby sa začal rozvíjať v r. 1991 nadväzujúc na skúsenosti a vývojové trendy západoeurópskych krajín. Podľa štatistických údajov Eurostatu bolo v r. 2005 v ekologickom systéme na Slovensku obrábaných približne 90 206 ha, čo predstavuje asi 4,8 % z celkovej výmery poľnohospodárskej pôdy, pričom v tejto oblasti v uvedenom období pôsobilo okolo 210 subjektov ekologickej výroby.

Ekologická produkcia nevyužíva priemyselné chemické látky v podobe pesticídov, herbicídov, fungicídov, minerálnych hnojív rozpustných vo vode, hormonálnych prípravkov na reguláciu rastu v živočíšnej výrobe, a v zmysle nariadenia ES 1804/99 nepoužíva a neprodukuje geneticky modifikované organizmy a ich deriváty. Základom pestovania plodín je starostlivosť o pôdu a vyvážený oševný postup. Zoznam hnojív, pôdnych pomocných látok a prípravkov na ochranu rastlín povolených v ekologickom poľnohospodárstve je uvedený vo Vestníku MP SR, čiastka 6 z 3. apríla 2007.



Validované vedecké štúdie dokazujú, že metódy rastlinnej a živočíšnej výroby patria k významným činiteľom ovplyvňujúcich nutričnú hodnotu poľnohospodárskych produktov. V súvislosti s rozvojom ekologického poľnohospodárstva vzniká oprávnená požiadavka kontroly kvality a autenticity organických potravín, ktorá podnietila realizáciu celého radu projektov týkajúcich sa komparácie kompozície konvenčných a organických potravín pre účely špecifikácie štandardov pre biopotraviny. Doteraz neexistujú žiadne validované metódy na autentifikáciu ekologických produktov a hľadajú sa markery indikujúce príslušnosť potravín k uvedeným poľnohospodárskym produkčným systémom.

Prevažná väčšina doteraz vykonaných štúdií sa týka komparácie kvality potravín získaných v rôznych pestovateľských podmienkach. Hľadajú sa rozdiely najmä v rôznych fyzikálno-chemických ukazovateľoch zahŕňajúcich nutričné i antinutričné zložky poľnohospodárskych produktov, rezíduá pesticídov a environmentálnych kontaminantov ako aj senzorické analýzy a krmné pokusy. Na chemické zloženie a nutričnú hodnotu potravín vplyva mnoho faktorov (odroda, ročné obdobie, počasie, stav vývoja a zrelosti rastliny, skladovanie a i.), pričom mnohé z nich pôsobia omnoho významnejšie, ako faktory súvisiace so samotným systémom poľnohospodárskej výroby (metódy obrábania pôdy, hnojenia, ochrany rastlín a pod.). Z týchto dôvodov je diferenciácia ekologických a klasických potravín veľmi náročná.

Zaujímavé informácie z porovnávania nutričnej kvality plodín dopestovaných staršími a súčasnými postupmi vzišli z porovnania nutričného zloženia plodín so stavom z polovice minulého storočia (t. j. z obdobia, v ktorom sa v menšej miere využívali techniky intenzívneho poľnohospodárstva), pričom sa využili výsledky obsiahnuté v americkej databáze USDA. Štatisticky významné rozdiely boli zistené pri týchto nutričtách: bielkoviny, Ca, K, Fe, riboflavín a kyselina askorbová. Vyššiu hodnotu týchto parametrov v produktoch, ktoré majú bližšie k ekologickému poľnohospodárstvu, sa však dajú prisúdiť zmenám odrodovej skladby poľnohospodárskych plodín, pri ktorých sa v súčasnosti kladie dôraz najmä na rýchlosť rastu, výnosy a odolnosť voči herbicídny a pesticídny prípravkom. Zvýšený obsah vitamínu C a bielkovín potvrdilo aj 30 štúdií porovnávajúcich obsah nutričtách v organických a konvenčných poľnohospodárskych produktoch. Mnohé staršie prehľadové publikácie sa však opierajú o niekoľko desaťročí staré informácie z obdobia, keď ekologické hospodárstvo fungovalo bez legislatívneho zabezpečenia a noriem.

Na základe výsledkov vyše 150 komparatívnych štúdií boli zistené určité preukázateľné rozdiely v kvalite medzi organickými a konvenčnými potravinami. Najvýznamnejší rozdiel sa týka vyššieho obsahu dusičnanov v zelenine z klasického poľnohospodárstva, kde sa využívajú hlavne minerálne hnojivá. Napríklad priemerný obsah dusičnanov v belgických potravinách pochádzajúcich z organickej poľnohospodárskej výroby dosahoval hodnotu 1 703 mg/kg, kým pri konvenčných potravinách až 2 637 mg/kg. Pre znížený prísun živín sú všeobecne výnosy plodín z organického poľnohospodárstva nižšie ako pri klasickom pestovaní najmä v prvých rokoch po začatí ekologickej produkcie, čo sa zdôvodňuje aj pretrvávajúcimi negatívnymi vplyvmi konvenčných praktík na pôdne mikroorganizmy. V dôsledku zlepšovania kvality pôdy sa výnosy v organickom poľnohospodárstve postupne zvyšujú. Prehľadová štúdia z r. 2004 bližšie prehodnocuje informácie o vplyve kvality, štruktúry pôdy a pôdnej mikrobiálnej diverzity na rôzne systémy poľnohospodárskej výroby a venuje sa aj otázkam vplyvu rôzneho typu hnojív na kvalitu pôdy. Pri porovnaní nutričných hodnôt organických a konvenčných potravín sa zistila tendencia vyššieho obsahu sušiny a nižšieho obsahu bielkovín v organicky dopestovanej zelenine, najmä v cibuľovej, hlúzovej a listovej zelenine.

Na účely odlišenia organických potravín od konvenčných sa hľadajú markery z okruhu sekundárnych rastlinných metabolitov. Z nich najmä polyfenolové látky a niektoré antioxidanty hrajú dôležitú úlohu v obrannom systéme rastlín. Existuje hypotéza, že pri organickom spôsobe pestovania bez chemickej ochrany musí rastlina v zvýšenej miere použiť vlastný obranný systém, preto je obsah sekundárnych metabolitov, zabezpečujúcich vlastnú prirodzenú ochranu v organicky dopestovaných plodinách, vyšší ako pri klasických podmienkach pestovania.

Druhá hypotéza uvažuje o vplyve rôznych techník hnojenia na metabolizmus rastlín. Umelé hnojivá, aplikované v konvenčnom poľnohospodárstve, umožňujú vyššiu dostupnosť dusíka pre rastlinu, urýchľujú rýchlosť rastu a vývoj rastliny, čo však rezultuje s poklesom tvorby sekundárnych metabolitov. Tvorbu antioxidantov a polyfenolov v organických poľnohospodárskych produktoch podporuje využívanie organického kompostu a zeleného hnojenia, ktoré počas vegetácie pomaly uvoľňujú dusík do pôdy, kým pri konvenčných praktikách sa využívajú komerčné rýchlo-rozpustné umelé hnojivá, herbicídne a pesticídne prostriedky na ochranu plodín.

Zvýšený obsah polyfenolov bol zistený v organicky dopestovaných zemiakoch, černiciach, malinách a obilí, hruškách a broskyniach, jahodách a čučoriedkach, čínskej kapuste, špenáte, cesnaku a paprike, jablkách, slivkách a v červených pomarančoch. Podobne sa v organicky dopestovaných plodinách zistila zvýšená tvorba napríklad kyseliny askorbovej v dopestovanom ovocí, zelenine a obilí, v listovej zelenine a zemiakoch, zemiakoch, paradajkách, jahodách, červených pomarančoch, kyseliny askorbovej a beta-karoténu v slivkách, resveratrolu v červených vínach, lykopénu v rajčinách a kečupe, kyseliny salicylovej v zelenine. V organických produktoch rastlinného pôvodu sa zistila aj vyššia produkcia fytonutrientov o 10 až 50 %. Potvrdila sa hypotéza, že vylúčenie chemickej ochrany rastlín, a tým mobilizovanie vlastného obranného mechanizmu, pri ekologickom poľnohospodárstve má za následok zvýšenie obsahu antioxidantov, najmä polyfenolov. Pri identických podmienkach pestovania (pôda, počasie, rovnaké odrody rastlín a pod.) bol vyšší obsah antioxidantov zistený až vo vyše 80 % prípadov.

Na autentifikáciu ekologicky dorábaných potravín sa v čoraz väčšej miere využívajú bázy dát selektívnych znakov kvality (nutričné komponenty, minerálne látky, stopové prvky a pod.) v spojení s technikami multivariačnej štatistiky. Minerálne látky sa ukazujú ako pomerne významný diskriminačný nástroj na diferenciáciu organických a konvenčných produktov. Vysvetlenie spočíva najmä v geochemických rozdieloch poľnohospodárskych systémov. Všeobecne sa uvádza, že v organických potravinách je vyšší obsah minerálnych látok a sušiny a vyšší obsah esenciálnych prvkov, najmä Ca, Mg, Fe a Cr. V organicky dopestovanom ovocí, zelenine a obilí bol zistený vyšší obsah Ca (o 26 % viac), Fe (o 21 % viac), Mg (o 29 % viac), Cu (o 11 % viac), Mn (viac o 42 %), K (o 9 % viac) a fosforu (o 14 % viac), podobne organicky produkované mlieko oproti konvenčnému obsahovalo významne viac Mo a menej Ba, Mn a Zn. V organicky dopestovaných zemiakoch a mrkvách sa zistil vyšší obsah K, a Na, v detskej výžive z organicky pestovaných plodín vyšší obsah Fe a Cu. V organických produktoch bol zistený aj vyšší obsah P, K, Zn a vitamínu C a nižší obsah dusíčanov a bielkovín. V organicky dopestovaných zemiakoch, obilí a lahôdkovej kukurici sa zistil nižší obsah toxických prvkov Hg, Pb, Al a Cd. Trend vyššieho obsahu esenciálnych minerálnych látok v biopotravinách možno čiastočne pripísať aj vyššiemu obsahu sušiny v týchto produktoch.

Obsah rôznych foriem dusíka ako markerov rozlišujúcich organickú a konvenčnú produkciu citrusového ovocia bol sledovaný ako celkový dusík, synefrín, pomer izotopov dusíka $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ v bielkovinovej frakcii dužiny citrusového ovocia a vo forme aminokyselín. V konvenčnom citrusovom ovocí bol významne vyšší obsah celkového dusíka a synefrínu, kým v organicky pestovanom ovocí bol vyšší pomer izotopov dusíka $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$.

V ekologických podmienkach chovu sa získalo mlieko s vyšším obsahom n-3 nenasýtených mastných kyselín. V kráľáčom mäse z organického chovu bol podobne zistený vyšší obsah nenasýtených mastných kyselín a nižší obsah mononenasýtených mastných kyselín. Iné živočíšne produkty mali vyšší obsah nenasýtených mastných kyselín. Organické krmivo priaznivo vplyva na kompozíciu mastných kyselín v živočíšnych produktoch, najmä na obsah omega-3 mastných kyselín v hovädzom mäse a konjugovanej kyseliny linolovej v kravskom mlieku.

Komplexným porovnávaním kvality potravín (obsah mykotoxínov, rezíduí pesticídov, obsah minerálnych látok, vitamínov, antioxidantov a iných sekundárnych rastlinných metabolitov) dopestovaných v rôznych systémoch hospodárenia (organické, nízko vstupové a konvenčné) a v podmienkach niekoľkoročného pôsobenia rôznych faktorov vplyvajúcich na výslednú kompozíciu produktov (pôdny manažment, hnojenie, rotácia plodín, odrody, metódy ochrany rastlín a pod.) sa zaoberá európsky integrovaný projekt „Kvalita potravín v systémoch s nízkymi vstupmi“ zameraný na pestovanie pšenice, zemiakov, kapusty, šalátu, cibule a rajčín. Predbežné výsledky naznačujú významné zmeny kompozície týchto plodín dopestovaných v uvedených systémoch produkcie. Napríklad manažment hnojenia významne ovplyvňuje bielkovinový profil zemiakov, nie však spôsob ich ochrany a rotácie. Na druhej strane sa zistilo, že obsah bielkovín je významne vyšší v prípade pestovania pšenice pri konvenčnom hnojení, ale redukovaný konvenčnými praktikami ochrany rastlín. Náchylnosť pšenice na rôzne choroby je vyššia v prípade pšenice hnojenej minerálnymi hnojivami, čo podporuje hypotézu, že použitie umelých hnojív zvyšuje potrebu ošetrovania rastlín prostriedkami na ochranu rastlín.

V menšom počte prípadových porovnávacích štúdií nutričnej kvality ekologických a konvenčných potravín bolo publikovaných aj niekoľko prác, ktoré nezistili očakávané rozdiely obsahu minerálnych látok, vitamínov (B₁, B₂, C), sacharidov, bielkovín a voľných aminokyselín, ako aj organických kyselín v jablkách, ananášoch, jahodách, obsahu flavonolov v čiernych ríbezliach fenolov v šaláte a keli, v sladkej paprike a ovse, vitamínu C v grapefruitoch, beta-karoténu a lykopénu v zelenine. Podobne niektorí autori nezistili rozdiely v obsahu Fe, Pb, Hg, Zn, a Cr v organicky a konvenčne dopestovanej mrkve a zemiakoch. Protichodné výsledky niektorých komparatívnych štúdií sú uvedené v práci kanadského centra pre organické poľnohospodárstvo, ktorá sa opiera o odborné publikácie do roku 2000.

V prospech vyššej nutričnej hodnoty organicky získaných potravín hovoria práce, v ktorých sa demonštroval pozitívny účinok organicky dopestovaných krmív na zdravie zvierat. Organická výživa zlepšila rýchlosť rastu zvierat, zdravé rozmnožovanie, lepšiu rekonvalescenciu po chorobách a všeobecne lepší zdravotný stav zvierat. Rozdiely v účinkoch organických a konvenčných potravín na zdravie človeka sa zatiaľ neštudovali komplexne. Z hľadiska príjmu a exkrécie flavonoidov spôsobil príjem organickej výživy zvýšenú oxidáciu proteínov a pokles celkovej antioxidačnej kapacity v plazme. Po 22 dňoch príjmu organickej výživy bola exkrécia flavonoidov quercetínu a kampferolu vyššia v porovnaní s konvenčnou výživou. Organická výživa sa prejavuje aj zníženým výskytom alergií a pozitívne vplýva na plodnosť mužov, u ktorých bola zistená vyššia koncentrácia spermií.

Autentifikácia organických potravín

Autentifikácia organických potravín sa uberá skôr k produkčným štandardom, kontrolám a metódam vysledovateľnosti produkcie ako k náročným analytickým procedúram, ktoré sú v súčasnosti len v svojich začiatkoch. Naznačený spôsob diskriminačnej analýzy využívajúcej pomery izotopov dusíka ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) je založený na hypotéze, že v produktoch konvenčného poľnohospodárstva, využívajúceho umelé dusíkaté hnojivá, je nižší obsah izotopu dusíka ^{15}N . Problém takejto autentifikácie je sťažený variabilitou uvedeného izotopu v rôznych umelých dusíkatých hnojivách a rôznych typoch pôd alebo aj v iných hnojivách, ktoré sa môžu používať pri organickej kultivácii. Využitím IRMS meraní pomerov ^{13}C a ^{15}N sa podarilo diferencovať lososa z organického chovu od divo žijúcich druhov. Uvedená diferenciácia je možná kvôli tomu, že organická matrica obsahuje relatívne viac izotopu ^{15}N (čo spôsobujú umelé hnojivá v konvenčnom poľnohospodárstve), a to vplýva na pomer izotopov dusíka $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ v rastlinách a plodoch. Kvalita autentifikačnej procedúry sa významne zvyšuje, keď sa na diskrimináciu organických a konvenčných potravinárskych produktov priberú ďalšie rozlišujúce parametre, napríklad obsah minerálnych látok. Zvláštnou autentifikačnou procedúrou použitou na diferenciáciu organických a konvenčných produktov (zelenina, obilniny) na kvalitatívnej úrovni je úspešne odskúšaná fyzikálna metóda biokryštalizácie, založená na rozdielnych obrazoch kryštalogramu získaného po odparení rastlinných extraktov s prídavkom dihydrátu chloridu meďnatého. Určité výsledky v segregácii ekologických a konvenčných produktov sa dosiahli aj v sledovaniach asimilačných rýchlostí a profilov niektorých génov a bielkovín.

Záver



Dostupné práce, porovnávajúce kvalitu organicky a konvenčne získaných potravín, podporujú intuície spotrebiteľov, že organicky produkované potraviny sú kvalitnejšie oproti konvenčným z hľadiska potravinovej bezpečnosti, obsahu výživných látok a nutričnej hodnoty. Na potvrdenie zistených rozdielov a hľadanie nových markerov autenticity organických potravín budú potrebné ďalšie výskumy a nové metódy hodnotenia kvality. V oblasti ekologického poľnohospodárstva a potravinárskej výroby sa budú hľadať a aplikovať povolené techniky pestovania a chovu zvyšujúce nutričný obsah a hodnotu poľnohospodárskych produktov a ich maximálneho zachovania v technologických procesoch výroby a úschovy potravín. Napriek tomu, že sa porovna-

ním nutričného zloženia sa dajú zistiť určité rozdiely v zložení organických a konvenčných potravín, v skutočnosti sú tieto rozdiely nevýznamné, pretože z hľadiska výživy je dôležitý celkový a vyvážený príjem nutričov vo výžive. Rozmanitá a vyvážená výživa zabezpečuje príjem všetkých živín, ktoré organizmus potrebuje, bez ohľadu na to, či boli potraviny vyrobené ekologickým alebo klasickým spôsobom

V rámci porovnávania nutričnej kvality a kompozičného zloženia organických a konvenčných potravín možno teda aj napriek mnohým protirečivým výsledkom z odbornej literatúry, najmä staršieho obdobia, dospieť na základe novších prác s prepracovanejšími metódami komparácie k určitým rozdielom, ktoré sú v prípade organicky dopestovaných produktov významné najmä nižším obsahom dusičnanov, veterinárnych liekov, hormónov a reziduí herbicídov a pesticídov a vyšším obsahom niektorých rastlinných sekundárnych metabolitov, najmä látok antioxidačného charakteru. Z dosiaľ uvedených porovnávacích štúdií vyplýva potreba venovať sa najmä upresňovaniu príčin rozdielov a hľadaniu nových diskriminátorov indikujúcich predmetné systémy poľnohospodárskej produkcie.

Literatúra u autora.

M. Suhaj

Unikátny spôsob zníženia obsahu akrylamidu v potravinách

Akrylamid je chemická zlúčenina známa svojimi toxickými a karcinogénnymi účinkami na ľudský organizmus. Jeho výskyt v potravinách bol donedávna považovaný za dôsledok rozkladu netoxického polyakrylamidu, ktorý sa používal ako protihrudkujúca prísada do niektorých potravín alebo bol využívaný pri čistení vôd. Až v roku 2002 vedci zo Štokholmskej univerzity zistili, že akrylamid v potravinách vzniká pri ich tepelnom spracovaní zahrevom nad 120 °C, čiže pri vyprážaní, pečení a pražení. Akrylamid sa vyskytuje v takto spracovaných potravinách, ktoré sú bohaté na škrob, ako sú zemiakové hranolčeky, lupienky, placky, ale aj v produktoch racionálnej výživy z obilia (raňajkové cereálie) a v základných potravinách (chlieb a iné pekárenské výrobky). Vysoký obsah tejto zdraviu škodlivej látky bol potvrdený aj v káve.

Od roku 2002 prebieha vo svete intenzívny výskum zameraný na hodnotenie rizika vplyvu akrylamidu na ľudské zdravie, spôsobov vzniku a eliminácie akrylamidu a následnej realizácie opatrení na redukcii jeho obsahu v potravinách. Jedinečným výskumným pracoviskom zaoberajúcim sa touto problematikou na Slovensku je Výskumný ústav potravinársky v Bratislave.

Toxicita akrylamidu a expozícia obyvateľstva

Zdravotnému nebezpečenstvu z dlhodobého nadmerného príjmu akrylamidu je vystavená najmä mladšia časť populácie vzhľadom na stravovacie návyky a nižšiu telesnú hmotnosť. Príjem akrylamidu pre stredne zaťaženú skupinu obyvateľstva sa na základe prieskumov odhaduje na 1 µg na kg telesnej hmotnosti za deň, skupina spotrebiteľov s vysokou spotrebou potravín obsahujúcich akrylamid je zaťažená približne štyrikrát viac. Na určenie celkovej expozície sa využívajú rôzne analytické metódy na meranie obsahu akrylamidu v potravinách a tiež metabolicky transformovaných produktov *in vivo*, v moči, plazme a tkanivách.

Vysoká expozícia akrylamidom spôsobuje poškodenia nervového systému ľudí a zvierat, čo sa prejavuje svalovou slabosťou, trasením rúk, zníženým reflexom rúk a nôh, pocitom bolesti rúk a ramien, celkovou únavou organizmu až problémami s udrzaním rovnováhy. Akrylamid je tiež považovaný za reprodukčný toxín s mutagénnymi a karcinogénnymi vlastnosťami. Experimentálne štúdie na zvieratách tiež ukazujú, že akrylamid môže indukovať zvýšený výskyt rakoviny mozgu a centrálneho nervového systému, štítnej žľazy a ďalších endokrinných žliaz a reprodukčných orgánov.

Ako vzniká akrylamid v potravinách?



Hlavný spôsob vzniku akrylamidu v potravinách je interakcia prirodzene sa vyskytujúcej aminokyseliny asparagínu s redukujúcimi sacharidmi (glukóza, fruktóza) v systéme Maillardových reakcií. Maillardove reakcie patria medzi najvýznamnejšie a zároveň najrozšírenejšie chemické reakcie prebiehajúce počas skladovania a spracovania potravín. Predstavuje súbor reakcií redukujúcich sacharidov s aminoszlúčeninami, v priebehu ktorých vzniká celý rad veľmi reaktívnych karbonylových zlúčenín, ktoré reagujú vzájomne a tiež s prítomnými aminoszlúčeninami. Sprievodným znakom týchto reakcií je vznik hnedých pigmentov - melanoidínov, a preto sa tieto reakcie nazývajú reakcie neenzýmového hnednutia. Zároveň dochádza ku vzniku dôležitých žiaducich senzoricky aktívnych zlúčenín, ktoré dodávajú produktom charakteristické sfarbenie, chuť a vôňu, ale aj k tvorbe niektorých toxických zlúčenín s mutagénnymi a karcinogénnymi vlastnosťami.

Spôsoby eliminácie akrylamidu

Vedecké výskumy ukázali, že na vznik akrylamidu v potravinách má vplyv viacero faktorov. Medzi ne patrí samotné zloženie surovín, podmienky procesu a spracovania a konečná tepelná úprava potravín pred konzumáciou. V praxi to napríklad znamená, že zemiakové placky pripravené zo starých zemiakov v máji, ktoré vplyvom skladovania obsahujú niekoľkonásobne vyššie množstvá redukujúcich sacharidov, obsahujú taktiež vyšší obsah akrylamidu v porovnaní s plackami pripravenými zo zemiakov z novej úrody v septembri. Ukázalo sa teda, že dôležitý je výber vhodnej suroviny. Tieto zistenia vedú aj k úsiliu o priame odstránenie substrátov pre tvorbu akrylamidu, najmä neesenciálnej aminokyseliny asparagínu, resp. o tzv. odklonenie metabolickej dráhy vzniku akrylamidu.

Unikátne využitie L-asparaginázy

Keďže akrylamid je chemická zlúčenina, ktorá je v potravinách prítomná v dôsledku tepelných úprav v procese varenia používaných už celé stáročia, najsť vhodný spôsob jeho eliminácie bez negatívneho dopadu na senzorické vlastnosti produktu nie je jednoduché. Unikátnym spôsobom ako dosiahnuť redukcii akrylamidu bez následného nežiaduceho ovplyvnenia organoleptických vlastností výrobkov na zemiakovej a cereálnej báze je použitie enzýmu L-asparagináza. Prídavok tohto enzýmu k východiskovým surovinám za optimálnych podmienok pred samotným procesom vyprážania zabezpečuje konverziu asparagínu ako hlavného prekursora akrylamidu na inú prirodzene sa vyskytujúcu aminokyselinu, a to kyselinu asparagovú, z ktorej však akrylamid nevzniká. Výsledný obsah akrylamidu sa takto zredukuje o 95 – 98 %, pričom nedochádza k vplyvu na senzorické vlastnosti výrobku, jeho chuť, vôňu ani textúru.

Uvedenému spôsobu aplikácie enzýmu na smažené zemiakové výrobky a polotovary ako sú napríklad obľúbené zemiakové placky, sa na Výskumnom ústave potravinárskom v Bratislave dlhodobo venuje pozornosť. Výsledkom je aj zaregistrovanie prihlášky patentu „Spôsob znižovania obsahu akrylamidu v potravinárskych produktoch obsahujúcich zemiakovú hmotu“ na Úrade priemyselného vlastníctva SR pod číslom PP 5027-2006, o ktorý prejavili záujem aj výrobcovia enzýmov v zahraničí.

Predpokladá sa, že tento účinný spôsob eliminácie škodlivého akrylamidu v potravinách nájde uplatnenie v priemyselnom spracovaní polotovarov na výrobu smažených zemiakových výrobkov. Tomu nasvedčuje aj nedávna notifikácia priemyselne vyrábanej asparaginázy fungálneho pôvodu ako „všeobecne považovaná za bezpečnú“ (tzv. GRAS Notice), ktorú udeľuje Úrad pre potraviny a lieky USA (FDA). Podobne na 68. zasadnutí JECFA (Spojeného výboru expertov WHO/FAO pre potravinové aditívne látky a kontaminanty) v Ženeve 19. – 28. júna 2007 bola asparagináza fungálneho pôvodu uznaná za zlúčeninu, ktorej použitie za podmienok správnej laboratórnej praxe nepredstavuje zdravotné riziko. Spomínaný spôsob redukcie akrylamidu v mnohých výrobkoch dennej spotreby sa môže stať veľmi efektívnym spôsobom zabezpečenia ochrany zdravia spotrebiteľa.

K. Kukurová – Z. Ciesarová

Brožúrky o redukcii obsahu akrylamidu v potravinách

Úsilie špeciálnej skupiny expertov Európskej konfederácie výrobcov potravín a nápojov (CIAA) v úzkej spolupráci s Európskou komisiou a národnými inštitúciami, ktoré bolo zamerané na vypracovanie postupov zabezpečujúcich zníženie obsahu toxického akrylamidu v špecifických potravinách dennej spotreby, dosiahlo koncom júna 2007 ďalší významný úspech. Na webovej stránke EUROPA – Food Safety bola zverejnená séria brožúr popisujúcich metódy redukcie obsahu akrylamidu v keksoch, suchároch, chlebových výrobkoch, raňajkových cereálnych výrobkoch, smažených zemiakových výrobkoch, ako sú zemiakové lupienky a zemiakové hranolčeky, v 20 jazykoch Európskej únie. Tieto brožúrky o akrylamide sú určené v prvom rade pre výrobcov spomenutých produktov v malých a stredných podnikoch a poskytujú podrobný popis overených postupov ich implementácie do výrobného procesu.

„Keď bol začiatkom roku 2002 akrylamid po prvý raz zistený v potravinách, zodpovedné inštitúcie na národnej a európskej úrovni, vedci a predstavitelia priemyslu začali intenzívnu spoluprácu na otvorenej a transparentnej báze,“ prehlásil Dr. Richard Stadler, predseda skupiny expertov pre priemyselné kontaminanty CIAA. „Tento efektívny spôsob spolupráce sa odrazil v hmatateľných výsledkoch v podobe *Brožúr o akrylamide a Nástrojoch na zníženie akrylamidu (Acrylamide Toolbox)*, ktoré zaručujú, že potraviny, ktoré konzumujeme, sú bezpečné“.

Skupina expertov CIAA, vytvorená v roku 2003 za účelom sprostredkovania vedeckých prístupov a poznatkov v tejto oblasti rýchlym a efektívnym spôsobom, pripravila príručku *Acrylamide Toolbox*, ktorá poskytuje výrobcovi prehľad rôznych metód a nástrojov vedúcich k redukcii obsahu akrylamidu v potravinách.

V pokračujúcom úsilí uľahčiť implementáciu týchto nástrojov do postupov používaných v malých a stredných podnikoch v celej Európe sa CIAA a Európska komisia – Riaditeľstvo pre zdravie a ochranu spotrebiteľa (DG-SANCO) v spolupráci s národnými inštitúciami rozhodli zosumarizovať tieto poznatky a publikovať ich vo forme *Brožúr o akrylamide* pre päť kľúčových sektorov. Metódy uvedené v týchto brožúrach môžu byť začlenené do konkrétnych výrobných postupov. Brožúrky sú dostupné v 20 jazykoch EÚ, teda aj v slovenčine, na webovej stránke Európskej komisie:

http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acrylamide_en.htm .

Slovenská verzia týchto brožúr pre jednotlivé komodity je na týchto stránkach:

1) Keksy a sucháre:

<http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acrylamide/biscuits-SK-final.pdf>

2) Pekárske výrobky:

<http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acrylamide/bread-SK-final.pdf>

3) Raňajkové cereálne výrobky:

<http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acrylamide/cereals-SK-final.pdf>

4) Zemiakové smažené lupienky:

<http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acrylamide/crisps-SK-final.pdf>

5) Zemiakové smažené hranolčeky:

<http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acrylamide/frenchfries-SK-final.pdf>

Viac informácií o týchto postupoch je uverejnených v dokumente *Acrylamide Toolbox*, ktorý sa priebežne aktualizuje na základe pokračujúceho vedeckého výskumu. Posledné vydanie *Acrylamide Toolbox* (september 2006) je dostupné na webovej stránke: http://www.ciaa.eu/pages_en/documents/brochure_detailed.asp?brochure_id=41 .

Z tlačového vyhlásenia CIAA 29. júna 2007

Z. Ciesarová

Kontrola cudzorodých látok v potravinách v rezorte pôdohospodárstva v roku 2006

V priebehu rokov 1986 až 2006 sa v rezorte pôdohospodárstva v rámci kontroly analyzovalo 615 726 vzoriek pôdy, vody, krmív a potravín, z ktorých bolo 106 091 vzoriek z dovozu a 2636 vzoriek z mimoriadnych prípadov (reklamácie, havárie, sťažnosti). Vzorky dovážaných potravín a krmív pochádzali zo 147 štátov, pričom prekročenie najvyšších prípustných množstiev cudzorodých látok bolo zaznamenané v dovoze z 81 štátov. Celkovo bolo sledovaných 555 jednotlivých cudzorodých látok, pričom nadlimitné analýzy boli zistené v prípade 191 cudzorodých látok. V priebehu rokov sa postupne zvyšoval rozsah sledovaných cudzorodých látok.

Počítačové spracovanie analytických výsledkov umožňuje spätne prehodnocovať jednotlivé nálezy podľa platných záväzných predpisov (limitov) i porovnávať priemerné hodnoty jednotlivých cudzorodých látok. Z uvedeného dôvodu sme sa zamerali najmä na porovnanie priemerných náleзов a na porovnanie domácej produkcie s dovozom.

Závažnejším problémom z hľadiska kontaminácie a výskytu nevyhovujúcich vzoriek v surovinách rastlinného pôvodu (zelenina, zemiaky a i.) je obsah dusičnanov. Od r. 1986 je zaznamenaný výrazný pokles výskytu nevyhovujúcich vzoriek domácej produkcie u surovín rastlinného pôvodu z 28,7 % v roku 1986 na 1,8 % v roku 2006. Pokles percenta nadlimitných vzoriek na obsah dusičnanov je pozorovaný i v krmivách domácej produkcie, pričom vyššie hodnoty maximálnych prípustných množstiev dusičnanov v krmivách v porovnaní so zeleninou a zemiakmi spôsobuje i celkovo nižší počet nadlimitných vzoriek krmív.

Najviac nadlimitných vzoriek dusičnanov bolo pri vzorkách zemiakov z domácej produkcie (10,9 %) i z dovozu (14,1 %). Pokles percenta nadlimitných vzoriek zemiakov dokumentuje pokles priemerných náleзов, z ktorého vyplýva, že na začiatku sledovaného obdobia boli priemerné nálezy mierne vyššie pri zemiakoch z dovozu ako z domácej produkcie.

Kontaminácia požívatín a krmív **rezíduami pesticídov**, najmä chlórovaných a organofosforových, sa na Slovensku sleduje od r. 1986, pričom nedosahuje významný rozsah, čo je spôsobené jednak tým, že Slovensko patrí medzi krajiny s najnižšou aplikáciou pesticídov na hektár, ale i tým že používanie perzistentných chlórovaných pesticídov v poľnohospodárskej praxi bolo u nás zakázané už v 70. rokoch. Z domácej produkcie bol nadlimitný obsah chlórovaných pesticídov sporadicky zaznamenaný v mlieku, mäse a hydine. Z importovaných potravín prekročili stanovené limitné hodnoty sumy DDT iba vzorky bravčového mäsa dovezené z Číny. Od roku 1989 sa postupne znižoval počet vzoriek vyšetrovaných na obsah rezíduí chlórovaných pesticídov.

Zvýšená pozornosť z hľadiska kontaminácie potravín a krmív sa venuje obsahu **rizikových chemických prvkov**, ktoré sú významnými environmentálnymi kontaminantmi potravinového reťazca. Od r. 1985 sa analyzovalo 162 012 vzoriek potravín a krmív, z nich bolo 2,2 % nadlimitných.

Pri porovnaní percenta nadlimitných vzoriek na obsah rizikových prvkov z domácej produkcie a importu boli

vyššie percentá nevyhovujúcich vzoriek zistené v prípade chrómu, arzenu, kadmia a olova pri dovážaných produktoch a naopak v prípade niklu, medi a zinku pri domácej produkcii.

Významným anorganickým kontaminantom vstupujúcim do potravinového reťazca z prostredia je **kadmium**. Zdrojom kontaminácie je prevažne spaľovanie ropných palív, uhlia, odpadu a aplikácia nevhodných superfosfátových hnojív. Z hľadiska prestupu do rastlín má kadmium vyššiu prijateľnosť ako olovo, meď a zinok. Potravinami prijaté kadmium sa hromadí najmä v obličkách, menej v pečeni a ostatných orgánoch.

V krmivách z dovozu bolo zaznamenané vyššie percento nadlimitných vzoriek (5,2 %) v porovnaní s krmivami z domácej produkcie (2,4 %). Najvýraznejšie prekročenie stanovených maximálnych prípustných množstiev v domácej produkcii v potravinách bolo v sušenom mlieku (4,6 %), vaječných výrobkoch (4,5 %) a zemiakoch (2,2 %) a v dovážaných olejninách (5,6 %), zemiakoch (4,5 %) a vaječných výrobkoch (2,4 %). Priemerné nálezy kadmia v zemiakoch a rybách z domácej produkcie i z dovozu majú klesajúcu tendenciu a sú pod stanoveným limitom, pričom vyššie priemerné nálezy boli pri vzorkách z dovozu v oboch vybraných komoditách.

Ortuť patrí medzi stopové prvky, ktoré sa v prírode vyskytujú pomerne často a tvoria veľký počet zlúčenín, ktoré sú v takmer každej forme toxické. Hlavným zdrojom ortuti v potravinovom reťazci sú imisie zo spaľovania uhlia, sopky a niektoré fungicídy.

Kontaminácia potravín a krmív domácej produkcie ortuťou je na nižšej úrovni ako pri ostatných sledovaných chemických prvkoch. Celkovo bolo zistené iba 0,2 % vzoriek potravín a krmív prekračujúcich platné hygienické limity. Stanovené maximálne prípustné množstvá sú prekračované najmä pri rybách z domácej produkcie, mäsových konzervách, koreninách a rybách z dovozu.

Typickým antropogénnym kontaminantom je **olovo**. Jeho zdrojom je výroba energie na báze uhlia a pohonné látky s obsahom tetraetylolova. Olovo je len v malej miere prijímané rastlinami z pôdy. V organizmoch sa olovo viaže najmä na červené krvinky a ukladá sa v kostiach.

Kontaminácia olovom v domácej produkcii je výrazná v krmivách, ale i v potravinách živočíšneho pôvodu v porovnaní s potravinami rastlinného pôvodu. Stanovené hygienické limity sú prekračované najmä v kŕmnych zmesiach z dovozu (53,4 %), v kuchynskej soli (3,6 %) a v mäsových konzervách z domácej produkcie (1,5 %). Z porovnania priemerných náleзов olova v mäsových konzervách vyplýva, že hodnoty majú klesajúcu tendenciu a sú prakticky rovnaké, pričom vo vzorkách z dovozu bolo zistené iba 0,2 % nadlimitných vzoriek.

Chróm, ako kontaminant zo životného prostredia, sa v rezorte pôdohospodárstva začal sledovať v roku 1987. Jeho obsah v pôde, a tým i v potravinách, je ovplyvnený geologickým podloží. Toxicita chrómu závisí od jeho mo-

censtva. Kým trojvalentný chróm je pre človeka esenciálny, šesťvalentný chróm je toxický.

Vyššie percentá nevyhovujúcich vzoriek sú v krmivách, na čom sa hlavnou mierou podieľajú krmné zmesi a minerálne doplnky. V potravinách sú to najmä mliečne výrobky vrátane syrov, masla a sušeného mlieka. Tento fakt je spôsobený skutočnosťou, že chróm má tendenciu viazať sa na bielkovinovú frakciu. Celkovo bolo v mlieku a mliečnych výrobkoch zistených 7,4 % nadlimitných vzoriek. Vyššie priemerné nálezy boli počas celého sledovaného obdobia v mliečnych výrobkoch z dovozu.

Podobná situácia ako pri chróme je i v prípade **niklu**, ktorý sa analyzuje v potravinách a krmivách od r. 1990. Celkovo bolo zistených 1,7 % nadlimitných vzoriek potravín a krmív, a to najmä v syroch (nikel obdobne ako chróm prechádza do bielkovinovej frakcie), rybách a hydinných výrobkoch z domácej produkcie, minerálnych doplnkoch a v krmných zmesiach z dovozu. Z domácej produkcie boli limity niklu prekročené tiež v masle, rastlinných tukoch, olejoch a mäso-vých výrobkoch.

Zdrojom arzénu a jeho zlúčenín sú najmä emisie z medených hút a spaľovania hnedého uhlia. Na obsah arzénu sa od roku 1988 analyzovalo 50 898 vzoriek potravín a krmív z domácej produkcie, z ktorých 414 vzoriek (0,8 %) prekročilo stanovené limitné množstvá. Prekročenie limitov bolo zaznamenané v krmných zmesiach z dovozu (56 %), v rybách z domácej produkcie (0,7 %) i z dovozu (0,5 %) a v mäso-vých konzervách z dovozu (1,2 %).

Významným organickým polutantom zo životného prostredia sú **polychlóvané bifenyly** (PCB), ktoré sa v rezorte pôdohospodárstva sledujú od r. 1987 (i keď v tom období neboli v SR stanovené maximálne prípustné množstvá). Odvtedy bolo zmapované celé územie Slovenska, pričom boli identifikované poľnohospodárske podniky, ktorých produkcia prekročila hygienické limity PCB (kontaminácia z náterov a hydraulických olejov). Tieto lokality sa prešetrovali v rokoch 1988 až 1994. Od tohto obdobia sa nevyhovujúce

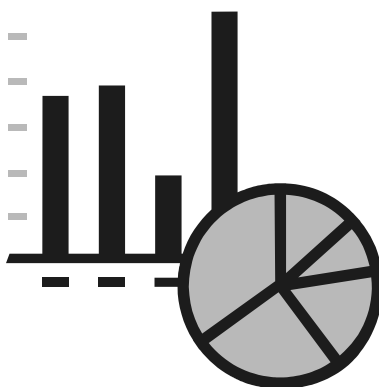
vzorky zistili jedinele. V dvoch posledných rokoch sledovania už neboli zaznamenané nadlimitné vzorky na obsah polychlóvaných bifenylov. Na začiatku sledovaného obdobia bolo viac nadlimitných vzoriek zistených pri potravinách z dovozu. Celkom bolo odobratých 89 153 vzoriek a 4 615 vzoriek z mimoriadnych prípadov, to znamená z lokalít, kde sa vykonávali nápravné opatrenia a produkcia bola vylúčená z humánnej výživy (55,3 % nevyhovujúcich). Išlo predovšetkým o vzorky mlieka, hovädzieho mäsa a mliečnych výrobkov.

Medzi kontaminanty sú zaradené i **mykotoxíny**, čiže látky, ktoré vznikajú ako produkty látkovej premeny mikroskopických húb. Od r. 1986 boli v rezorte pôdohospodárstva sledované v krmivách, surovinách rastlinného a živočíšneho pôvodu a potravinách. V domácej produkcii boli tieto zistené v nadlimitnom množstve jedinele (za celé sledované obdobie 0,5 % nadlimitných). Vo väčšej miere sa mykotoxíny sledujú v potravinách a surovinách rastlinného pôvodu z dovozu (arašidy, cukrovinky a pod.), pričom výskyt nevyhovujúcich vzoriek predstavuje 1,0 %. Ochratoxín A sa vyskytuje najmä v múke a cestovinách. Prehľad zmeny priemerných nálezov poukazuje, že na začiatku sledovaného obdobia boli výrazne vyššie hladiny vo vzorkách z dovozu.

Samostatnou skupinou cudzorodých látok sú aditívne látky, ktoré sa úmyselne pridávajú do požívatín z dôvodov technologických, senzorických, prepravných alebo skladovacích. Na rozdiel od anorganických a organických kontaminantov, ktorých obsah v potravinách vo veľkej miere závisí od environmentálnej kontaminácie, obsah týchto látok je podmienený dodržiavaním správnych technologických postupov.

Od r. 1986 bolo analyzovaných 197 999 vzoriek, z ktorých 7 661, t. j. 3,9 % prekročilo stanovené najvyššie prípustné množstvá aditívnych látok. Nadlimitné vzorky boli zistené najmä v prípade chloridu sodného a dusičnanu sodného v mäso-vých výrobkoch. Výrazné prekročenie limitov bolo zaznamenané i pri chemických konzervačných látkach - kyseline benzoovej a sorbovej v sirupoch a nealko nápojoch i pri syntetických farbivách v nealko nápojoch a cukrovinkách.

D. Šalgovičová



Enkapsulácia probiotík

Prežívanie a rozmnožovanie probiotických mikroorganizmov v organizme je viazané na ich metabolicky stabilný prechod zažívacím traktom. V zmysle smernice FAO/WHO (2001) môžu byť probiotické účinky tuhej potraviny deklarované vtedy, keď táto obsahuje najmenej 10^6 - 10^7 viabilných probiotických baktérií. Nedávno bol uverejnený prehľad metód mikroenkapsulácie, ktoré je možné využiť pri probiotikách, aby mohli prežiť hostiteľské podmienky v žalúdku a tenkom čreve.

V záujme zvýšenia rezistencie probiotických mikroorganizmov pri nepriaznivých podmienkach sa výskum zameriava na výber kmeňov odolných voči kyselinám a žlči, používanie obalov neprepúšťajúcich kyslík, dvojstupňovú fermentáciu, adaptáciu na stres, inkorporáciu mikroživín (napr. peptidov a aminokyselín) a na mikroenkapsuláciu. Mikroenkapsulácia je postup, ktorý sa už v potravinárstve hojne využíva napríklad pri stabilizácii materiálov labilných v kyslom prostredí, pričom sa zložky priebežne cielene uvoľňujú. Potravina sa tak aromatizuje, farbí alebo konzervuje. Využívajú sa pritom potravinárske polyméry (algináty, chitozan, karboxymetylcelulóza, karagénany, želatína, pektín).

Prvýkrát bola opísaná mikroenkapsulácia laktobacilov a bifidobaktérií sprejovým sušením a lyofilizáciou. Takto je možné pripraviť množstvo materiálu, ale len malá časť probiotických baktérií je schopná prežiť pri ich extrémnych teplotných a osmotických podmienkach. Prežitie sa dá zlepšiť prídavkom termoprotektantov, napríklad trehalózy, netukovej mliečnej sušiny, škrobu a vhodnými kombináciami prebiotík a probiotík. V porovnaní so samotným sušeným mliekom bola pri inkorporácii rozpustnej vlákniny do mliečného média viabilita lepšia. Ako príklad sa uvádza *Lactobacillus bulgaricus*, ktorý lepšie prežival v prítomnosti fruktózy, laktózy, prípadne mannózy, ako aj vtedy, keď sa do sušiacieho média pridala glukóza, fruktóza, glutaman sodný alebo sorbitol.

Enkapsulácia probiotik do biodegradovateľných polymérových matric má celý rad výhod. S bunkami zapúzdrenými v matici sa lepšie manipuluje ako so suspenziou či injekčnou zmesou. Je možná lepšia kontrola dávkovania. Po vysušení je možné aplikovať na povrch aj ďalšiu vrstvu, ktorou sa zabezpečia požadované organoleptické vlastnosti produktu, prípadne sa vlastnosti vhodne zmenia (napríklad zmena pH). Problémom zatiaľ zostávajú časové a finančné nároky na overenie laboratórnych výsledkov v prevádzkových podmienkach.

Anal, A. K. - Singh, H., *Trends in Food Science and Technology*, 18, 2007, s. 240 - 251.

Skrátený preklad: T. Šinková

Glykemický index

Glykemický index predstavuje potenciál alebo schopnosť potravín obsahujúcich sacharidy zvýšiť hladinu glukózy v krvi. Hodnota glykemického indexu (GI) umožňuje klasifikovať potraviny na základe postprandiálnej reakcie (reakcia po jedle) alebo odozvy hodnôt glukózy v krvi v porovnaní s referenčnou potravinou. Referenčnou potravinou býva zvyčajne glukóza alebo biely chlieb.

Oficiálna definícia glykemického indexu (FAO/WHO 1997)

Glykemický index je definovaný ako pomerná plocha pod krivkou vyjadrujúcou koncentráciu glukózy v krvi, ktorá bola vyvolaná konzumáciou 50 g sacharidov testovanej potraviny, a vyjadruje sa ako percento koncentrácie glukózy v krvi vyvolanej konzumáciou rovnakého množstva sacharidov prostredníctvom štandardnej potraviny, ktorú daný jedinec požil.

Príklad: Konzumácia 115 g kysnutého koláča s obsahom 50 g sacharidov vyvolá takú koncentráciu glukózy v krvi, ktorá odpovedá 87 % koncentrácie glukózy v krvi, vyvolanej konzumáciou 100 g bieleho chleba (štandardu) s obsahom 50 g sacharidov.

U zdravých jedincov normálne zvýšenie hladiny glukózy v krvi, spôsobené konzumáciou rôznorodej stravy, indikuje sekréciu pankreatického inzulínu, aby sa hladina glukózy upravila na bazálnu hladinu, t. j. množstvo glukózy v krvi určuje aj množstvo vyprodukovaného inzulínu. Pri niektorých metabolických poruchách je sekrécia inzulínu neadekvátna alebo žiadna, a to spôsobuje nedostatočnú kontrolu a riadenie obsahu glukózy v krvi. Potraviny s nízkymi hodnotami GI môžu prispieť k výraznému zlepšeniu stavov, ktoré súvisia s nedostatočnou reguláciou glukózy v krvi. Výber potravín s nízkym glykemickým indexom môže zlepšiť množstvo fyzických funkcií ako u zdravého tak aj u chorého jedinca.

Vedci predpokladajú, že trend rozlišovania potravín s vysokým a nízkym glykemickým indexom je vo vyspelých krajinách vhodným nástrojom pre liečbu a prevenciu chronických ochorení. Okrem toho existujú dôkazy, že glykemický index má význam aj pre výživu športovcov a chuť do jedla. Strava s nízkou hodnotou GI skonzumovaná pred dlhým namáhavým cvičením zvýši vytrvalosť športovca a zabezpečí vyššiu koncentráciu energetických zložiek v plazme. Naopak, strava s vysokými hodnotami GI vedie po cvičení k rýchlejšiemu dopĺňaniu glykogénu vo svaloch.

Používanie glykemického indexu však stále vyvoláva u odbornej verejnosti množstvo sporných otázok, najmä kvôli neadekvátnym metódam, ktoré sa používajú na odhad hodnôt GI pre pokrmy zostavené z viacerých zložiek. Glykemický index potravín výrazne ovplyvnil aj členenie potravín v aktualizovanej potravinovej pyramide. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené hodnoty GI niektorých potravín.

Hodnoty glykemického indexu niektorých potravín

Pekárenské výrobky	GI*
koláče	87 ± 5
sušienky	90 ± 3
kreker pšeničné	99 ± 4
mafiny	88 ± 9
ryžové koláče	123 ± 6
Chlieb	
z jačmenného zrna	49 ± 5
z jačmennej múky	95 ± 2
z ražného zrna	71 ± 3
z ražnej múky	92 ± 3
ražné sucháre	93 ± 2
biely chlieb	101
z celozrnnej múky	99 ± 3
iné výrobky ^a	100 ± 4
Raňajkové cereálie	
otruby	60 ± 7
kukurličné lupienky	119 ± 5
müsli	80 ± 14
ovsené otruby	78 ± 8
ovsená kaša	87 ± 2
burizóny	123 ± 11
extrudovaná pšenica	105 ± 3
pšeničné vločky	99 ± 9
Sladkosti, slané pochúťky	
želé cukríky	114
cukríky Polo	100
čokolády (rôzne)	84 ± 14
pukance	79
kukurličné lupienky	105 ± 2
zemiakové lupienky	77 ± 4
arašidy	21 ± 12
Mliečne výrobky	
zmrzlina	84 ± 9
plnotučné mlieko	39 ± 9
odstredené mlieko	46
jogurt ^b	48 ± 1
jogurt ^c	27 ± 7
Ovocie	
jablká	52 ± 3
jabličná šťava	58 ± 1
sušené marhule	44 ± 2
marhule v konzerve	91
banány	83 ± 6
nedozreté banány	51 ± 8

Ovocie - pokračovanie	GI*
kivi	75 ± 8
mango	80 ± 7
pomaranče	62 ± 6
pomarančová šťava	74 ± 4
papája	83 ± 3
broskyne v konzerve	67 ± 12
hrušky	54 ± 4
iné, GI < 80 ^d	54 ± 7
iné, GI ≥ 80 ^e	92 ± 4
Polievky	
fazuľová	84 ± 7
paradajková	54
Cestoviny	
rezance	71 ± 4
makaróny	64
špagety biele	59 ± 4
špagety z tvrdej pšenice	78 ± 7
špagety hnedé	53 ± 7
iné	59 ± 3
Obilniny	
krúpk	36 ± 3
popraskaný jačmeň	72
pohánka	78 ± 6
sušená drvená pšenica	68 ± 3
kuskus	93 ± 9
kukurličná múka	98 ± 1
sladká kukurica	78 ± 2
proso	101
biela ryža	81 ± 3
hnedá ryža	79 ± 6
instantná ryža	128 ± 4
predvarená ryža	68 ± 4
špeciálne odrody ryže	78 ± 2
raž	48 ± 4
maniok jedlý	115 ± 9
Sladidlá, cukry	
med	104 ± 21
fruktóza	32 ± 2
glukóza	138 ± 4
sacharóza	87 ± 2
laktóza	65 ± 4

Strukoviny	GI*
pečená fazuľa	69 ± 12
vigna čínska	59 ± 12
zelená fazuľka	44 ± 3
cicer	47 ± 2
cicer konzervovaný	59 ± 1
biela fazuľa	54 ± 8
červená fazuľa	42 ± 6
červená fazuľa konzervovaná	74
šošovica	38 ± 3
zelená šošovica	42 ± 6
zelená šošovica konzervovaná	74
mesačná fazuľa	46
zelený hrach sušený	56 ± 12
zelený hrášok	68 ± 7
fazuľa strakatá	61 ± 3
sója	23 ± 3
žltý hrach lúpaný	45
Zemiaky	
instantné	118 ± 2
pečené	121 ± 16
nové	81 ± 8
biele, varené	80 ± 2
biele, kaša	100 ± 2
hranolčeky	107
sladké zemiaky (bataty)	77 ± 11
čínske zemiaky	73

GI* glykemický index (biely chlieb = 100), priemer ± s_x (smerodajná odchýlka) hodnôt z rôznych štúdií

^a hamburgerové pečivo, toastový chlieb, rožky a pod.

^b sladený cukrom

^c sladený umelými sladidlami

^d višne, ovocný koktail, grapefruitový džús, hrozno, slivky, ananášový džús a pod.

^e ananás, hroznienka, melón, červený melón a pod.

www.vup.sk

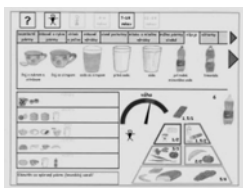
Literatúra u autorky.

J. Porubská

Model správnej výživy – potravinová pyramída

Potraviny, ich správny výber a frekvencia konzumácie sú jedným z hlavných faktorov prevencie vzniku civilizačných ochorení. Pri orientácii optimálneho výberu potravín sú nápomocné grafické pomôcky, ktoré znázorňujú proporcionálne zastúpenie jednotlivých potravín v strave - pyramída, dúha, tanier a pod.

Už niekoľko rokov sa považuje za optimálnu potravinová pyramída, ktorá vychádza z hodnôt tzv. *glykemického indexu* potravín. Každá potravina má schopnosť do určitej miery zvýšiť hladinu glukózy v krvi, a to v závislosti od množstva a typu zastúpených sacharidov. Čím je hladina glukózy v krvi po skonzumovaní potraviny vyššia, tým vyššie je potravina v pyramíde umiestnená. To znamená, že sa jej konzumácia odporúča v menšom množstve a menej frekventovane¹.



Základňu aktualizovanej pyramídy tvorí **každodenný aktívny pohyb** primeraný veku a **kontrola hmotnosti** (energetický príjem/výdaj).

V prvej časti potravinového bloku aktualizovanej pyramídy sú **celozrnné potraviny** – celozrnný chlieb, pečivo a cestoviny, ovsené vločky, nelúpaná ryža a **rastlinné oleje** – olivový, sójový, repkový, slnečnicový, kukuričný a oleje z iných rastlín. Frekvencia ich konzumácie by mala byť **5 až 9 porcií denne**². Rastlinné oleje majú priaznivé antiaterosklerotické vlastnosti, čo vyplýva z vysokého obsahu

mono- a polynenasýtených mastných kyselín. Predpokladá sa ich použitie v studenej kuchyni (pridávanie do šalátov a iných jedál) a konzumácia celých plodov, resp. semien, nie však používanie pri vysokých teplotách (vyprážanie a fritovanie). Ľudia s nadváhou a obezitou by mali zohľadňovať vysokú energetickú hodnotu olejov a tomu prispôbiť konzumované množstvo.

Druhý stupeň pyramídy tvorí **zelenina a ovocie (2 až 3 porcie denne)**, ale s jednoznačnou preferenciou zeleniny (**neobmedzené množstvo**) a **tretiu časť** predstavujú **strukoviny a orechy (1 až 3 porcie denne)**. Pri orechoch je potrebné tiež zohľadniť ich vysokú energetickú hodnotu.

V ďalšej časti pyramídy sú **ryby, hydina a vajčička (0 až 2 porcie denne)**, ktoré popri strukovinách majú zabezpečiť dostatočný príjem bielkovín. V súčasnosti sa predpokladá, že príjem jedného vajca denne neznamena zvýšenie rizika kardiovaskulárnych chorôb (okrem diabetikov). Vyšší obsah cholesterolu vo vaječnom žltku je totiž vyvážený inými výživovými pozitívami.

Piatu časť pyramídy tvorí **mlieko a mliečne výrobky (1 až 2 porcie denne)**, v minulosti viac odporúčané najmä s ohľadom na prevenciu osteoporózy. Podľa dnešných názorov je konzumácia 1 - 2 porcií mliečnych výrobkov za deň dostatočná, pričom z hľadiska kardiovaskulárnej prevencie je potrebné naďalej uprednostňovať produkty s nízkym obsahom tuku.

V najvyššej časti pyramídy sa nachádzajú potraviny, ktorých konzumácia má byť **najstriedmejšia**. Je to nielen **cukor a výrobky z neho** (sladkosti), **červené mäso** (hovädzie, bravčové, zverina), **maslo**, ale aj **lúpaná ryža, zemiaky, biely chlieb, biele pečivo a cestoviny z bielej múky**. Pri cestovinách je menej dôležité, či sú bezvaječné alebo obsahujú vaječný žltok, dôležitejšie je, aby boli z celozrnných múk. Komplexné sacharidy obsahujú dlhé reťazce pozostávajúce z glukózy a fruktózy. Ak sa v procese rafinácie odstráni z obilninových zŕn obalová vrstva, v ktorých je najviac vlákniny, vitamínov a minerálnych látok, zostane iba škrob. Po jeho strávení v čreve vznikajú jednoduché cukry, ktoré sa ľahko vstrebú, vyvolajú rýchly a veľký nárast hladiny glukózy v krvi a následné vyplavenie inzulínu. Tento jav charakterizuje už spomenutý *glykemický index*. Pri chronickom opakovaní tohto procesu vzniká tzv. inzulínová rezistencia spojená s brušnou obezitou, poklesom tzv. „dobrého“ cholesterolu (HDL - high density lipoproteins) v krvi, vzostupom hladiny triacylglycerolov, vzostupom krvného tlaku, čo neskôr vedie k cukrovke. Tento proces má neblahý vplyv na stav kardiovaskulárneho systému a urýchľuje vývoj aterosklerózy.

Takto zostavená pyramída je určená zdravej populácii. Jedinci trpiaci civilizačnými ochoreniami by mali konzultovať svoj jedálniček s ošetroujúcim lekárom aj napriek vyššie spomenutým odporúčaniam.

Vysvetlivky:

¹Je potrebné zohľadniť aj fakt, že takto zostavená pyramída pravdepodobne odzrkadľuje nevyhnutne potrebné zmeny stravovacích zvyklostí americkej populácie. V poslednej dobe sa objavujú v literatúre ďalšie modifikácie pyramídy. Vo všeobecnosti základom pri aktualizácii pyramídy je strava bohatá na zeleninu a rastlinné oleje tzv. stredozemská strava (talianska, grécka kuchyňa).

²Veľkosť porcie môžeme prirovnať k množstvu potraviny, ktoré sa konzumentovi vojde do dlane. Z toho logicky vyplýva, že veľkosť porcie detí sa líši od porcie dospelého človeka. Hoci sa odporúčania konzumovaných porcií viažu na obdobie jedného dňa, proporcionálne sa dajú premietnuť aj do dlhšieho časového obdobia, čo umožní reálnejšie kombinovať jednotlivé potraviny resp. komodity.

Problémy s obezitou detí

Úroveň nadváhy a obezity európskych detí neustále rastie, preto možno súhlasiť s tým, že prevencia je nevyhnutná. Stále prebiehajú diskusie, kedy a čo podniknúť. Uvádzame niekoľko myšlienok:

Ako na to

Existujú tri aspekty životného štýlu detí, ktoré prispievajú k obezite alebo naopak znižujú riziko jej vzniku: strava, stupeň fyzickej aktivity a úroveň sedavého spôsobu života, teda počet hodín strávených pri televízore a počítačových hrách. Preventívne programy môžu byť jednoduchým návodom na zlepšenie stravovania alebo znižovanie počtu hodín strávených pri televízii, pretože zohľadňujú kombináciu spôsobu stravovania a aktivít.

Program na mieru

Hlavné je „ušiť“ program na mieru“ pre každé zúčastnené dieťa. Napríklad je potrebné odlišiť druh ponúkaných športov a aktivít pre dievčatá a pre chlapcov. Dôležitým faktorom je tiež vek detí, pri ktorom je potrebné zohľadniť, čo je možné a prijateľné. Sú rozdiely medzi základnou a strednou školou, kde dochádza k množstvu zmien, ďalej je potrebné zohľadniť prístup k možnostiam športovania a systém školského zásobovania (štýl školských jedální, teda či si deti vyberajú medzi rôznymi jedlami, alebo majú zostavu pokrmov bez možnosti výberu). Do úvahy je potrebné zobrať aj spoločenské triedy a etnické rozdiely v stravovaní a návykoch. Deťom, ktoré už majú nadváhu alebo obezitu, je potrebné poskytnúť špeciálnu pomoc.

Prostredie

Za pozornosť stojí aj to, kde sa intervencia uskutočňuje a kto sa jej zúčastňuje. Školy sú základným štartovacím bodom, pretože majú prístup k veľkému počtu detí, majú možnosť podporovať prospešné návyky a sú ideálnym miestom na informovanie o programoch podporujúcich zdravie. Ale ak je nedostatok podpory v rodine alebo v širšej komunite, intervencia v škole je neúčinná. Rodičia a súrodenci sa musia zúčastňovať na „aktívnych dňoch“ a rôznych podujatiach. Ideálne by bolo, ak by sa do programu zapojili rôzne oblasti vrátane športových centier, potravinárskeho priemyslu, dodávateľov a maloobchodníkov.



Udržiateľnosť

Ak má byť program účinný, je potrebné, aby bol životaschopný. To znamená, že každý uskutočňovaný projekt môže fungovať, ak sa naň vynaložia primerané náklady a úsilie. Napríklad zmeny v školskej jedálni môžu pokračovať pomerne ľahko, keď ich akceptuje škola a personál kuchyne. Na druhej strane program, ktorý si vyžaduje vyššie kvalifikovaných zamestnancov alebo špecialistov, sa môže predražiť a z dlhodobého hľadiska skončiť neúspechom.

Pozor na opačný účinok

V ideálnom prípade takéto programy podporia detské predstavy, motivujú ich k zdravému životnému štýlu a pomôžu im dosiahnuť a udržiavať primeranú hmotnosť až do dospelosti. Treba si tiež všímať, či nemajú nepriaznivé účinky na psychické alebo fyzické zdravie detí. Napríklad program by nemal byť dôvodom pre znižovanie hmotnosti detí s normálnou hmotnosťou, ani pre zhoršenie problémov so sebaúctou u detí trpiacich nadváhou a obezitou.

Spôsob napredovania

V danej oblasti sa uskutočnilo množstvo štúdií a je čas zhodnotiť, čo sme sa pritom naučili a ako ďalej napredovať.

EUFIC: It's time to tackle childhood obesity 1/4, FOOD TODAY 11/2006.

Preložila: M. Morochovičová

Konjugovaná kyselina linolová ako zložka funkčných potravín

Náš súčasný životný štýl predstavuje veľké riziko pre zdravie. Stres, nesprávna výživa, nedostatok pohybu vedú ku zvyšovaniu rizika civilizačných ochorení, a to najmä srdcovocievnych ochorení, rakoviny, cukrovky a obezity. Vzhľadom na vymenované problémy sa zdá byť konjugovaná kyselina linolová (CLA), ktorá je súčasťou mnohých výživových doplnkov určených na znižovanie hmotnosti, prostriedkom k riešeniu problémov s metabolickým syndrómom (obvod pásu, tlak, hladina cholesterolu a celkových tukov v krvi).

Konjugovaná kyselina linolová je spoločný názov pre zmes izomérov kyseliny linolovej, z ktorých sa venuje zvýšená pozornosť najmä izomérom *c9,t11* CLA a *t10c12* CLA, majoritne sa vyskytujúcich v prírodných, predovšetkým mliečnych produktoch a v mäse prežúvavcov. Ich obsah sa pohybuje v množstve od 0,1 mg až do 4 g na 100 g tuku. V štátnom programe „Rozvoj progresívnych metód a postupov na zabezpečenie procesu kontinuálneho zvyšovania kvality a bezpečnosti vo výrobe a kontrole potravín“ sa čiastková úloha s názvom „Biotechnologické spôsoby produkcie funkčných zložiek potravín“ zaoberá problematikou CLA. Sleduje sa obsah CLA v mliečnych potravinách so zameraním na výrobky z ovčieho mlieka. Koncentrácia CLA v ovčom mlieku je vyššia ako v kravskom a mení sa v závislosti od sezóny. Koncentrácia CLA v ovčom mlieku sa pohybuje od 0,5 % do 2 % z celkového tuku. Najvyššia koncentrácia CLA je v bryndzi (3 % na tuk). Predmetom ďalšieho výskumu projektu je vplyv podmienok fermentácie a skladovania na zmenu obsahu CLA v mliečnych výrobkoch.

Záujem o *trans*- izoméry kyseliny linolovej sa zvýšil po zistení kolektívu vedcov z Wisconsin-Madisonskej univerzity v r. 1985, že extrakt z pečeného mäsa ovplyvňuje rozvoj rakoviny kože. Výskumom sa zistilo, že ide o izoméry kyseliny linolovej. Pomocou synteticky vyrobenej CLA a zvieracích modelov sa dokázalo, že tieto izoméry sú schopné inhibovať karcinogézu a zistili sa ďalšie priaznivé zdravotné účinky, najmä zníženie aterosklerózy ovplyvnením obsahu HDL a LDL cholesterolu, stimulácia imunitnej odozvy, redukcia telesného tuku a chudnutie, vplyv na glukózovú rezistenciu a inzulínovú intoleranciu. Vzhľadom na tieto priaznivé zdravotné účinky bola CLA v r. 2003 navrhnutá ako zložka funkčných potravín s tým, že je naďalej potrebné sledovať jej účinky v humánných klinických štúdiách. Je potrebné vypracovať analytické metódy na jej stanovenie v potravinách a zvýšiť obsah CLA v potravinách, pretože vzhľadom na terapeutické dávky 1 – 4 g CLA/deň, je obsah týchto kyselín v potravinách veľmi nízky.

V posledných rokoch sa však čoraz častejšie objavujú vedecké štúdie, ktoré poukazujú na štatisticky nevýznamné pôsobenie CLA na zmenu stavby ľudského tela a zvažujú sa podozrenia o negatívnom vplyve CLA na vývoj *diabetes mellitus*. V centre záujmu výskumníkov sú zistenia, v akej forme je CLA účinná (voľná alebo esterifikovaná), mechanizmus účinku redukcie tukov (tabuľka).

V porovnaní s dávkami podávanými zvieratám 1 – 7 g je terapeutická dávka podávaná ľuďom, vzhľadom na hmotnosť, veľmi nízka a neboli zistené žiadne negatívne vplyvy na vývoj zdravia človeka. Ak by sme však chceli aplikovať rovnakú dávku na 70 kg človeka, musel by sa príjem CLA zvýšiť na 56 g/deň. Účinky takejto dávky na zdravie nie sú známe. Vplyv CLA na zníženie hmotnosti a redukciu tukov je v niektorých prípadoch aplikovaných dávkach nevýznamný. Vplyv CLA na znižovanie hmotnosti teda nie je jednoznačný u každého jedinca a závisí od veku, pohlavia a fenotypu. Niektorí vedci však upozorňujú na zvýšené nebezpečenstvo ohrozenia glukózovou intoleranciou, lipodystrofiou, tukovatejším pečene a oxidatívnym stresom, ktoré boli zistené na modeloch so zvieratami.



Napriek ešte stále nedostatočným vedomostiam o mechanizme účinku sa najmä v USA otvoril trh s potravinárskymi výrobkami fortifikovanými CLA. Prírodzene zvýšený obsah CLA v mliečnych produktoch a mäse je možné dosiahnuť zmenou zloženia stravy zvierat a na trh sa dostávajú aj výrobky s prírodzene zvýšeným obsahom predmetných mastných kyselín. Je možné, že v blízkej budúcnosti európsky trh upriami svoju pozornosť na výrobky tohto typu.

CLA patrí k chemickým zmesiam so zaujímavými účinkami, ale jej pôsobenie v organizme zvierat, najmä však u ľudí, nie je jednoznačne jasné a je potrebné naďalej sledovať mechanizmy účinku. Vzhľadom na prítomnosť týchto makromolekúl v potravinách nebolo preukázané, že by potraviny s vyšším obsahom CLA mali pozitívny či negatívny vplyv na zdravie človeka.

Tabuľka

Vplyv konjugovanej kyseliny linolovej na organizmus človeka

(Park, Y. - Pariza, M.W., 2007)

Literatúra	Dávka (g/deň)	Objekty	BMI	Čas	účinok
Atkinson (1999)	2,7	M/Ž	28 – 30	24 týždňov	↓ TT, -TH
Blankson a i. (2000)	1,7; 3,4; 5,1; 6,8	M/Ž	25 – 35	12 týždňov	↓ TT, -BMI
Berven a i. (2000)	3,4	M/Ž	27 – 39	12 týždňov	↓ TH, ↓ TT ↓ BMI
Zambell a i. (2000)	1,95	Ž		8 týždňov	-TT, štatisticky nevýznamne ↓ TH
Riserius a i. (2001)	4,2	M	32	4 týždne	-BMI, -TH
Smedman, Vesby(2001)	4,2	M/Ž	25	12 týždňov	↓ TT, -TH, -BMI
Mougorios a i. (2001)	0,7; 1,4	M/Ž	<30	4 týždne	↓ TT
Thorm a i. (2001)	1,08	M/Ž	<25	12 týždňov	↓ TT, -TH, -BMI
Riserius, Arner (2002)	3,4	M	27 – 39	12 týždňov	↓ TT, -BMI, -TH
Kreider a i. (2002)	3,9	M		4 týždne	-BM, -TT
Noone (2002)	3	M/Ž	<25	8 týždňov	-TH
Kamphuis (2003a)	1,8; 3,6	M/Ž	28	13 týždňov	-PH
Kamphuis (2003b)	1,8; 3,6	M/Ž	28	13 týždňov	-PH, ↓ TT
Belury a i. (2003)	6	M/Ž	Diabetes mellitus	8 týždňov	↓ TH ↓ TT
Gaullier a i. (2004)	3,4	M/Ž	25 -30	1 rok	↓ TH, ↓ BMI, ↓ TT, ↓ kostná hmota
Malpuech-Brugere (2004)	1,5, 3	M/Ž	Obezita	18 týždňov	štatisticky nevýznamne ↓ TT, ↓ TH
Riserius, Vesby, Arner (2004)	3,4	M/Ž	30	12 týždňov	štatisticky nevýznamne ↓ BMI
Riserius, Vesby, Arnlov (2004)	3	M/Ž	27 -35	12 týždňov	štatisticky nevýznamne ↓ BMI, ↓ TH, -TT
Eyjolfson a i. (2004)	3	M/Ž		8 týždňov	-TH, -BMI, -TT
Whigham a i. (2004)	6	M/Ž	27 – 35	16 týždňov	-TH, -TT
Gaullier a i. (2005)	3,4	M/Ž		2 roky	↓ TT, ↓ TH, ↓ BMI
Larsen a i. (2006)	3,4	M/Ž	>28	1 rok	-PH, -PT

Vysvetlivky:

↓ znižuje; ↑ zvyšuje; - neplyva; **M** muži; **Ž** ženy; **TH** telesná hmotnosť, **BMI** index telesnej hmotnosti (Body Mass Index), **TT** telesný tuk, **PH** prírastok hmotnosti, **PT** prírastok tuku

Literatúra u autorky.

E. Panghyová

Káva a zdravie

Počas vyše 30 rokov výskumu bola vytvorená rozsiahla databáza účinkov kávy na zdravie, ktorá poskytla odborníkom z oblasti výživy a zdravia skvelé možnosti na preskúmanie výhod a výhod tohto veľmi obľúbeného a často konzumovaného nápoja.

Tisíce štúdií bolo zameraných na kontroverzné tvrdenia o zdravotných rizikách, ktoré predstavuje káva, resp. kofeín v nej. Štúdie obsahujú dlhý zoznam výsledkov o toxickom pôsobení na zvieratá, o pôsobení na ľudí a o chorobách. Množstvo mýtov o negatívnych zdravotných účinkoch pitia kávy (kofeínu) môže byť teraz pretransformované na potvrdenie zdravotných výhod, čo je výsledkom viacerých nedávnych mechanických a epidemiologických výskumných štúdií.

Prevažná časť vedeckých dôkazov naznačuje, že priemerná konzumácia kávy (3 - 5 šálok kávy denne) môže byť spojená s redukciami rizika určitých chorobných stavov. Medzi zdravotné pozitíva spojené s nápojom, ktorý Američania veľmi obľubujú, patria:

Redukcia rizika vzniku cukrovky druhého typu

Konzumácia piatich alebo viacerých šálok kávy denne je obvykle spojená so zlepšenou reguláciou a toleranciou glukózy a s podstatne nižším rizikom vzniku cukrovky typu 2 (35 - 75 %) u obyvateľstva Spojených štátov, Európy a Japonska. Konzumácia 3 - 4 šálok kávy denne je taktiež spájaná s redukciami rizika vzniku tejto choroby v porovnaní s pitím menšieho množstva kávy.

Ako sa ukázalo, káva s kofeínom i bez kofeínu poskytuje podobné ochranné efekty, čo môže súvisieť s obsahom prírodných polyfenolových antioxidantov, lignanov a horčička.



Redukcia rizika vzniku rakoviny

Jedna z najvzrušujúcejších oblastí výskumu kávy je jej možná ochranná úloha proti rakovine, súvisiaca s jej prirodzene sa vyskytujúcimi polyfenolovými antioxidantmi (deriváty kyseliny chlorogénovej) a jej teplom sa vytváranými antioxidantmi (produkty Maillardovej reakcie vrátane prchavých heterocyklických zlúčenín a hnedých melanoidinových polymérov).

Mnohé štúdie ukazujú, že káva je dnes hlavným potravinovým zdrojom antioxidantov (prekonáva víno, čaj, čokoládu ako i určité druhy ovocia a zeleniny), a ukazuje sa, že niektoré zložky kávy môžu navodiť pôsobenie karcinogén-detoxifikačných enzýmov.

Redukcia rizika ochorení pečene

V niekoľkých štúdiách sa konzumácia kávy spája s klinicky významnou redukciami rizika vzniku cirhózy pečene ako aj rakoviny pečene. Údaje naznačujú, že redukcia rizika vzniku cirhózy spôsobenej konzumáciou alkoholu, súvisí so zložkami kávy, ako sú fenoly a im príbuzné zlúčeniny. Možným mechanizmom pre tento jav môže byť nižšia aktivita určitých

aminotransferáz, možná inhibícia zápalových transkripčných faktorov a možno aj zvýšené pôsobenie detoxifikačných enzýmov.

Redukcia rizika vzniku Parkinsonovej choroby

Epidemiologické štúdie potvrdzujú súvislosť neuroprotektívneho účinku konzumovania kofeínu (kávy) u mužov aj u žien v postmenopauze s redukciami rizika vzniku tejto choroby. Niektoré výskumy v neurofarmakológii naznačujú, že iba jedna šálka kávy denne (80 - 140 mg kofeínu) môže znížiť riziko vzniku tejto choroby o polovicu pomocou adenosínu v káve, ktorého blokujúca sila môže byť mechanizmom, pomocou ktorého sú bunky mozgu chránené pred Parkinsonovou chorobou.

Riziko kardiovaskulárnych ochorení

Niektoré štúdie nezistili významnú súvislosť medzi konzumáciou kávy a srdcovocievnyimi ochoreniami. Niektoré z nich naznačujú vzrastajúce riziko vzniku srdcovocievnych ochorení u ľudí, ktorí pijú kávu vo zvýšenej miere v porovnaní s tými, ktorí pijú kávu striedmo alebo len málo. Nedávna komplexná 20-ročná štúdia približne 130 tisíc mužov a žien bez kardiovaskulárnych a rakovinných ochorení nedokázala, že konzumácia kávy zvyšuje riziko vzniku kardiovaskulárnych ochorení.

Ďalšie priaznivé účinky na zdravie

Ďalšie početné štúdie dokázali, že pitie kávy zvyšuje duševnú sviežosť, poznávacie schopnosti, bdelosť a fyzickú výdrž, pričom redukuje riziko vzniku Alzheimerovej choroby, obličkových kameňov, žlčkových kameňov, depresii a samovrážd.

Konzumácia kávy môže tiež zvýšiť riziko niektorých faktorov kardiovaskulárneho ochorenia, ako sú krvný tlak a homocystein v plazme. Novšie údaje však naznačujú, že konzumácia kávy môže podporovať zdravie a redukovat vznik ochorení.

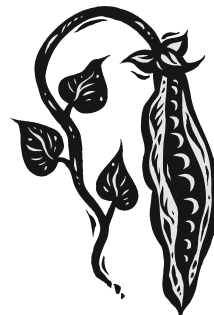
Zmena imunologických vlastností GM hrachu

Moderné biotechnologické postupy umožňujú prenos a expresiu génov z organizmu darcu v inom, hostiteľskom organizme. Rozdielne medzidruhové mechanizmy pri translácii (preklade informácie z DNA do proteínov) a následné post translačné úpravy proteínov môžu viesť k malým zmenám ich molekulárnej štruktúry a niekedy aj k zmene ich antigénnych vlastností.

Expresia génu pre inhibitor α amylázy1 (α AI) pochádzajúceho z fazule (*Phaseolus vulgaris* L.) v hrachu (*Pisum sativum* L.) viedla k syntéze zmenenej štruktúry tohto proteínu a následnej zmene antigénnych vlastností. Prescott a spol. dokázali, že iba podávanie zmeneného α AI viedlo k prejavu antigénne špecifického zápalového procesu typu CD4⁺ Th₂ a imunitnej reakcii u myší (Prescott a i. 2005). Tieto reakcie imunitného systému sa u pôvodného proteínu – inhibítora α amylázy1 z fazule nevyskytujú.

Autori zistili, že zloženie aminokyselín je identické; jediná odlišnosť bola v mierne odlišnej glykozylácii skúmaného proteínu a teda, že transgénna expresia proteínov v rastlinách môže viesť k produkcii variantov proteínov vyznačujúcich sa odlišnými imunologickými vlastnosťami.

Prescott a i. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53, 2005, 9023-9030.



Spracoval: P. Siekel

Geneticky modifikované enzýmy v potravinách

Potravinárske enzýmy patria k technologickým pomocným látkam, ktoré sa predovšetkým v posledných rokoch využívajú v širokom rozsahu v jednotlivých odboroch potravinárskeho priemyslu. Ide o biologicky aktívne látky rastlinného, živočíšneho či mikrobiálneho pôvodu určené k udržaniu charakteristických vlastností potravín. V technologickom procese sa aplikujú obvykle vo forme zmesí. Známe je používanie enzymatických prípravkov pri výrobe pekárenských výrobkov (napr. amyláza, celulóza), trvanlivého pečiva (chymozín, papaín, invertáza), mliečnych výrobkov (lyzozým, glukozoxidáza, betagalaktózidáza, lipáza, hemicelulóza), ktoré pochádzajú z geneticky upravených mikroorganizmov.

Syridlo je enzýmový preparát pripravovaný zo žalúdka mladých teliat používaný ku koagulácii mlieka pri výrobe syrov. V posledných tridsiatich rokoch boli vyvinuté náhrady syridla vhodnými enzýmami, ktoré umožnili rozširovať výrobu syrov bez vyšších nárokov na nedostatočné syridlo. Niektoré z týchto enzýmov sú produkované plesňami. Nové poznatky modernej biotechnológie umožnili výrobu teľacieho chymozínu geneticky modifikovanými kvasinkami. Vo Veľkej Británii získali syry vyrobené s použitím enzýmov pochádzajúcich od geneticky modifikovaných kvasiniek atest Vegetariánskej spoločnosti. Moderné enzýmové technológie pomáhajú spracovávať odpady z potravinárskych produktov. Umožňujú napríklad využiť srvátku z výroby syrov.

Enzým laktáza premieňa prítomný disacharid laktózu na sladkú zmes glukózy a galaktózy. Po rafinácii a koncentrácii sa získava sirup, podobný medu, ktorý má široké aplikačné použitie v potravinárskom priemysle. Medzi moderné sladidlá patrí napríklad sirup s vysokým podielom fruktózy vyrobenej enzymatickými postupmi z kukuričného škrobu (HFCS – High Fructose Corn Syrup), ktorý je v USA najrozšírenejším priemyselným sladidlom.

Enzým alfa-lipáza, ktorý produkuje geneticky modifikovaná plesň rodu *Aspergillus*, sa používa pri výrobe prírodnej formy kyseliny palmitovej pre mliečnu výživu predčasne narodených detí.

Priemyselné uplatnenie enzýmov produkovaných geneticky modifikovanými mikroorganizmami

Producent	Enzým	Oblasť využitia
<i>Aspergillus niger</i>	kataláza	mliekárenský a textilný priemysel
	chymozín	výroba syrov
	glukózoxidáza	výroba nápojov, šalátov, pekárenský priemysel
	fytáza	výroba krmív
	xylanáza	pekárenský priemysel, škrobárenstvo, výroba krmív, papierenský a textilný priemysel
<i>Aspergillus oryzae</i>	celuláza	textilný priemysel
	alfa-galaktózidáza	výroba krmív
	lipáza	spracovanie tuku
	fytáza	výroba krmív
	proteáza	výroba syrov
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	alfa-acetolaktátdekarboxyláza	výroba nápojov
	alfa-amyláza	výroba nápojov, krmív, škrobárenstvo, textilný a papierenský priemysel, spracovanie kože
	beta-glukanáza	výroba nápojov, krmív a škrobárenstvo
	hemiceluláza	pekárenský priemysel
	lipáza	čistenie textilu
	proteáza	spracovanie mäsa a rýb, výroba nápojov a krmív, škrobárenstvo, pekárenský priemysel, papierenský priemysel
<i>Bacillus licheniformis</i>	pululanáza	škrobárenstvo
<i>Bacillus subtilis</i>	alfa-acetolaktátdekarboxyláza	výroba nápojov
	alfa-amyláza	výroba nápojov, krmív, škrobárenstvo, textilný a papierenský priemysel, spracovanie kože
	beta-glukanáza	výroba nápojov, krmív a škrobárenstvo
	hemiceluláza	pekárenský priemysel
	lipáza	čistenie textilu
	proteáza	spracovanie mäsa a rýb, výroba nápojov a krmív, škrobárenstvo, pekárenský priemysel, papierenský priemysel
	xylanáza	pekárenský priemysel, škrobárenstvo, výroba krmív, papierenský a textilný priemysel
<i>Escherichia coli</i> (K12)	chymozín	výroba syrov
<i>Klebsiella planticola</i>	pululanáza	pekárenský priemysel, výroba nápojov
<i>Kluyveromyces lactis</i>	chymozín	výroba syrov
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	alfa-galaktózidáza	výroba krmív
<i>Streptomyces lividans</i>	glukoizomeráza	škrobárenstvo
<i>Streptomyces rubiginosus</i>	glukoizomeráza	škrobárenstvo
<i>Trichoderma reesei</i>	celuláza	textilný priemysel, výroba krmív
	beta-glukanáza	výroba nápojov, krmív a škrobárenstvo
	xylanáza	pekárenský priemysel, škrobárenstvo, výroba krmív, papierenský a textilný priemysel

Enzýmy majú široké uplatnenie v mnohých potravinárskych výrobkoch a ich vlastnosti sú užitočné aj pre samotného spotrebiteľa. Nároky na výrobu a energiu sa znižujú, čo prináša výhody i z hľadiska ochrany životného prostredia. Môžu byť použité pri spracovaní biologických odpadov z potravinárskych produktov a sú biodegradovateľné. Technológie využívajúce enzýmy sú základom výroby látok šetriacich životné prostredie.

Literatúra u autoriek.

E. Bergerová - Z. Hrnčírová

Geneticky upravený ľan

Čoraz väčšie množstvo potravinárskych produktov obsahuje ľanový olej a semená kvôli ich výborným výživovým vlastnostiam. Výsledkom toho je rastúci dopyt po olejoch zo semien tejto plodiny. Po stáročia sa ľan cenil, už starí Gréci ho využívali ako liek, dokonca archeologický prieskum odhalil pestovanie ľanu a nosenie odevov z neho vyrobených už 3 000 rokov p. n. l. Počas päťdesiatych a šesťdesiatych rokov minulého storočia sa priemyselné využitie ľanu dostávalo do popredia. Olej zo semien sa používal na tvorbu olejových farieb a bol súčasťou linoleového podlahového materiálu. Dokonca v dnešnej dobe sa 80 % ľanu používa na tieto účely.

Výživová hodnota

Olej je jedným z kľúčových výživových výťažkov zo semien ľanu. Semená obsahujú 40 - 45 % oleja, z toho 55 % je kyselina omega-3 alfa-linolénová (ALA). Omega-3 kyseliny sú esenciálne mastné kyseliny, ktoré redukujú cholesterol a zápaly, znižuje riziko vzniku kardiovaskulárnych ochorení a zlepšujú bunkovú integritu. Ľan sa považuje za jeden z najlepších rastlinných zdrojov ALA. Taktiež semená sú zdrojom rastlinných lignínov, ktoré sú fytoestrogény a antioxidanty. Existujú dôkazy, že môžu inhibovať rast niektorých typov nádorov. Ľanový olej taktiež obsahuje vlákninu, vysoké množstvá kyseliny listovej, vitamínov a minerálov.

V dôsledku uvedených výživových vlastností potravinársky priemysel inkorporoval ľan do mnohých potravín ako napr. cereálií, zemiakových lupienkov, krekrov, miešaných nápojov a pečiva. Ľan je aj vhodným zdrojom výživy zvierat. Psy a kone krmené ľanovými semenami mávajú lesklú srst.

Tradičné pestovanie ľanu

Najväčším pestovateľom a vývozcom ľanu na svete je Kanada. Pestovanie ľanu v strednej Európe komplikuje tunajšia klíma, ktorá vytvára ideálne podmienky pre poškodenie tejto plodiny plesňami a hmyzom. Pestovanie ľanu teda vyžaduje intenzívny chemickú ochranu.

Geneticky upravený ľan

Geneticky modifikovaný ľan s toleranciou na herbicíd (sulfonylmočovina) bol prvýkrát vyvinutý v Kanade a r. 1996 bola odsúhlasená jeho výsadba. Avšak dôsledkom obáv farmárov ohľadne krížového opeľovania bola výsadba prerušená. V r. 2001 bola navrhnutá produkcia na priemyselné použitie, nie však na konzumáciu.

Snahou je vyvinúť geneticky modifikovaný ľan za použitia rôznych vektorov typu *Agrobacterium*, ktoré:

- a) umožnia ľanu získať rezistenciu na herbicíd obsahujúci sulfonylmočovinu (vložením *als* génu z buriny arábovka thalova - *Arabidopsis thaliana*),
- b) inhibovať proteázu SPI-2, čím získa rezistenciu proti hubovým ochoreniam a škodlivému hmyzu,
- c) zvýšiť schopnosť ľanu akumulovať ťažké kovy z pôdy (vložením nukleotidovej sekvencie pre *aHMT1A*, alebo krátkeho syntetického peptidu PC).

Bayer CropScience v spolupráci s Univerzitou v Hamburgu vyvíjajú geneticky upravený ľan vzniknutý vložením génu z rias, ktorý má vyšší obsah omega-3 a omega-4 mastných kyselín. Pravdepodobnosť génového prenosu z geneticky upraveného ľanu na divo rastúci ľan je minimálna. V Európe sa vyskytuje iba limitované množstvo divo rastúceho ľanu, ktoré je sexuálne kompatibilné s kultivovaným ľanom, ktorý sa napr. v Česku nevyskytuje na rovnakom mieste ako divo rastúci. Dokonca pokusy s umelým krížením s *Linum flavum* neboli úspešné. Švédsko (2005) a Poľsko (2007) získali súhlas so skúšobným pestovaním geneticky upraveného ľanu. Pestovaný ľan bude mať vylepšené termoplastické vlastnosti a elasticitu vlákien, zvýšené množstvo antioxidantov (Poľsko) a zvýšené množstvo omega-3 mastných kyselín (Švédsko).

Česká republika získala súhlas na skúšobné pestovanie geneticky upraveného ľanu v júni 2007. Ministerstvo životného prostredia vydalo súhlasné stanovisko na pestovanie ľanu pre spoločnosť Agritec zo sídlom v Šumperku s platnosťou na 10 rokov. Plocha, na ktorej sa bude pestovať, bude maximálne tristo metrov štvorcových ročne. „Pestovanie geneticky modifikovaného ľanu je prakticky bez rizika, nehrozí únik ľanu do životného prostredia“, uviedla spoločnosť Agritec vo svojej žiadosti. Podmienky pre pestovanie budú prísne regulované, okolo polí musí viesť aspoň 3 metre široká cesta a všetky rastliny, ktoré na nej vyrastú z jeho semien budú likvidované. Pokusy s geneticky upraveným odolnejším ľanom prichádzajú v období, keď pestovatelia výrazne obmedzujú pestovateľské plochy. V mnohých častiach Českej republiky sa plochy na pestovanie ľanu zredukovali o 90 % dôsledkom lacného dovozu z Ázie.

Na Slovensku sa v roku 2006 tradičným spôsobom vypestoval ľan na ploche 4 043 ha, 69 % sa využíva na technické účely. Pre potreby spracovateľského priemyslu sa veľká časť ľanového semena do SR dováža zo zahraničia. Tomuto nepriaznivému stavu sa dá predísť zabezpečením z domácej produkcie, nakoľko podmienky pre pestovanie ľanu na Slovensku sú priaznivé. Na ústave genetiky a biotechnológií rastlín SAV získali transgénne rastliny ľanu s indukovateľnou expresiou génov tabakovej chitinázy a uhorkovej glukonázy, u ktorých testujú ich antifungálnu schopnosť a účinok vnesených génov na rast huby *Fusarium oxysporum*. Skúšobné pestovanie geneticky upraveného ľanu na Slovensku sa v dohľadnej dobe nepredpokladá. Výsledky v Česku a Poľsku by však v prípade úspechu mohli otvoriť cestu jeho pestovaniu i u nás.

Literatúra u autorky.

M. Stankovská



„Značka kvality SK“ na Agrokomplexe

V dňoch 16. 08. - 20. 08. 2007 sa uskutoční na Výstaviske v Nitre 34. ročník medzinárodného poľnohospodárskeho a potravinárskeho veľtrhu Agrokomplex 2007. Môžeme povedať, že sa už stáva tradíciou účasť potravinárskych výrobcov, ktorých výrobky nesú logo národného programu „Značka kvality SK“. Každoročne sa táto medzinárodná výstava stáva dejiskom slávnostného udeľovania „Značky kvality SK“ ministrom pôdohospodárstva SR a ani tento rok sa na tom nič nezmení. V tomto roku sa o udeľenie loga „Značka kvality SK“ uchádza 135 výrobkov od 37 výrobcov. Dekrét o získaní práva na používanie loga „Značka kvality SK“ odovzdá minister pôdohospodárstva SR na slávnostnom večere 16. 08. 2007. Dekrét bude odovzdaný výrobcovi za každý výrobok, ktorému bolo logo udelené. Podmienky splnenia zásad pre udeľovanie „Značky kvality SK“ prehodnocuje odborná komisia zložená z nezávislých odborníkov, zástupcov Štátnej veterinárnej a potravinovej správy SR, Ministerstva pôdohospodárstva SR, Ministerstva zdravotníctva SR a VÚP Bratislava.

Výskumný ústav potravinársky bude, z poverenia Ministerstva pôdohospodárstva SR na propagáciu a marketing potravín a poľnohospodárskych výrobkov, v reprezentačnom stánku MP SR prezentovať všetky výrobky, ktorým bola udelená „Značka kvality SK“. Vystavované budú nielen výrobky, ktorým bude značka udelená v roku 2007, ale aj výrobky, ktoré značku získali v rokoch 2004 - 2006. Týmto spôsobom bude propagovaný národný program „Značka kvality SK“. Hlavným cieľom propagácie národného programu je informovať spotrebiteľa o tom, že logo „Značka kvality SK“ svedčí o vysokej kvalite potraviny alebo poľnohospodárskeho výrobku, ktorý ho nesie. Výrobok po odbornom posúdení a udelení „Značky kvality SK“ je kontrolovaný v každej fáze výrobného procesu a tým je deklarovaná jeho nadštandardná kvalita a bezpečnosť.

Počas celého trvania výstavy Agrokomplex 2007 budú v stánku ministerstva prebiehať sprievodné akcie. V reprezentačnom stánku MP SR budú propagačné a informačné materiály o národnom programe „Značka kvality SK“, kvalite a bezpečnosti potravín. Informačné materiály o jednotlivých skupinách potravín a poľnohospodárskych výrobkov dajú spotrebiteľovi podrobné informácie o vlastnostiach jednotlivých potravín a potravinových skupín. Každý deň výstavy je venovaný určitej skupine komodít. Počas tohto dňa sa z prednášok odborníkov dozvieme veľa zaujímavých informácií a pre niektorých možno nových vecí o zdravej výžive, kvalite potravín a tradíciách v potravinárskom priemysle. Odborníci z oblasti potravinárstva budú ochotne odpovedať na otázky o kvalite v oblastiach mliečneho, mäsiarskeho, pekárskeho, cukrovinkárskeho i vinárskeho priemyslu. Z premietaných filmov sa dozvieme veľa o tradičných výrobných postupoch potravín na Slovensku a taktiež veľa zaujímavostí o výrobkoch, ktoré sa uchádzajú o chránené označenia v oblasti politiky kvality EÚ.

V jednotlivých dňoch budú pre návštevníkov uskutočňované ochutnávky výrobkov nesúcich logo „Značka kvality SK“ a jednotlivé potravinárske firmy budú mať možnosť prezentácie. Pre deti sme pripravili zaujímavé súťaže s atraktívnymi cenami a návštevníci výstavy, ktorí sa zapoja do našej ankety „Značka kvality SK“ získajú od našich promotérov malé propagačné predmety.

Propagácia národného programu „Značka kvality SK“ sa nekončí posledným dňom trvania medzinárodnej výstavy Agrokomplex 2007, ale bude pokračovať v pripravovanej reklamnej kampani na propagáciu poľnohospodárskych výrobkov a potravín nesúcich logo „Značka kvality SK“.

S. Supeková – D. Kačenová

TRENDY V POTRAVINÁRSTVE ročník 14, 2007, č. 3

Účelové periodikum Ministerstva pôdohospodárstva SR

Registračné číslo MK SR: 1517/96, ISSN: 1336-085X

Vydáva: Výskumný ústav potravinársky, 824 75 Bratislava 26, Priemyselná 4, P. O. Box 25

Redakčná rada:

Ing. M. Honza, CSc. - riaditeľ VÚP, Ing. K. Németh, PhD., prof. Ing. P. Šimko, DrSc., doc. Ing. S. Šilhár, CSc., Ing. T. Šinková, CSc.

Počítačová sadzba: VÚP; kontakt: Anna Bartalská, VÚP, tel. 02/50237 149, fax 02/5557 1417, e-mail: trendy@vup.sk, <http://www.vup.sk>

ÚVTIP Nitra, Vydavateľstvo: NOI, 820 05 Bratislava 25, Priemyselná 4, P. O. Box 108

Náklad: 1 000 výtlačkov. Uzávierka dňa 30. júla 2007

Za správnosť a zrozumiteľnosť jednotlivých príspevkov sú zodpovední autori.

NEPREDAJNÉ