

# Transizomery mastných kyselin

Doc. Ing. Jiří Brát, CSc., PTZ Nelahozeves

Transizomery mastných kyselin jsou stále v popředí zájmu odborné veřejnosti zabývající se problematikou lidské výživy či studiem metabolismu. Zejména v posledních letech dochází k dalším posunům v názorech na jejich konzumaci z hlediska zdravotních aspektů. Diskuse již neprobíhá pouze na vědecké bázi a jsou zaznamenány i první aktivity v oblasti legislativy. Na nejnovější vědecké poznatky rovněž pozitivně reaguje průmyslová sféra a mění se složení výrobků. Renomovaní výrobci rovnou snižují či se zavazují snižovat obsah transizomerů mastných kyselin ve svých produktech. Transizomery mastných kyselin je také možno spatřit v posledních odborných výživových doporučeních jako individuální parametr, který má omezující charakter.

Transizomery mastných kyselin se do potravního řetězce mohou dostávat v podstatě trojím způsobem, jak již uvedl ve svém článku prof. Pokorný (Výživa, č. 5, 2004). Zopakujme si, že je to jednak enzymová hydrogenace v batoru přežvýkavců nebo průmyslový proces - částečná neboli parciální hydrogenace olejů použitých při výrobě margarínů, případně velmi vysoká teplota při desodoraci olejů.

Dostupná data týkající se konzumace transizomerů mastných kyselin v různých zemích koncem devadesátých let jsou následující:

USA	1,5–2,6 % z celkové energie či 5,2 % z celkového příjmu tuků
Kanada (ženy)	1-2 % z celkové energie
Řecko (ženy)	0,8 % z celkové energie
Island (ženy)	1,9 % z celkové energie
Řecko a Itálie (muži)	0,5 % z celkové energie
Island (muži)	2,1 % z celkové energie
Nizozemsko	v letech 1987–1998 došlo ke snížení z 4,3 % na 1,7 % z celkové energie.

Devadesátá léta minulého století, zvláště jeho druhá polovina, byla zlomovým obdobím, kdy došlo nejen k přehodnocení poznatků o vlivech transizomerů mastných kyselin v rámci výživy. V tomto období také došlo k významnému poklesu jejich obsahu u celé řady výrobků. Nejinak tomu bylo i v České republice a na Slovensku. V roce 1996 se na trhu začaly objevovat výrobky s obsahem transizomerů mastných kyselin pod 1 % (Flora). V dalším roce následovaly další výrobky Rama, Hera, Perla, Planta, Linco light a Summer light. K významnému snížení obsahu transizomerů došlo v roce 2000 u značek Alfa Plus a Saga Vita. V roce 2001 zaznamenaly významný pokles obsahu transizomerů mastných kyselin značky Palmarin, Veto, Palma a Helio. Někteří výrobci začali např. u Palmarinu v posledním roce používat částečně ztužené tuky a tím se výrazně zvýšil i obsah transizomerů mastných kyselin v těchto výrobcích.

Zajímavý je vývoj výživových doporučení týkajících se transizomerů mastných kyselin. Zatímco se v 80-tých

letech tvrdilo, že konzumace transizomerů mastných kyselin je z hlediska zdravotního srovnatelná s monoenovými mastnými kyselinami, v polovině let 90-tých byl fyziologický účinek srovnáván s mastnými kyselinami nasycenými. Dnes odborníci poukazují na fakt, že transizomery mastných kyselin ovlivňují některé rizikové faktory více než mastné kyseliny nasycené:

- míra zvyšování hladiny LDL-cholesterolu byla v některých případech zaznamenána vyšší u transizomerů než u nasycených mastných kyselin
- nasycené mastné kyseliny mají tendenci zvyšovat HDL-cholesterol, zatímco transizomery mastných kyselin mají nepatrný, spíše neutrální efekt
- transizomery mastných kyselin negativním způsobem ovlivňují poměry celkový:HDL-cholesterol nebo LDL:HDL-cholesterol (poměr zohledňuje prostřednictvím jedné číselné hodnoty oba protichůdné typy cholesterolu)
- transizomery se podílejí na zvyšování hladiny triglyceridů v krvi, zatímco nasycené mastné kyseliny mají nepatrný či neutrální vliv
- transizomery mastných kyselin zvyšují hladinu lipoproteinu A, jakožto jednoho ze známých rizikových faktorů spojených s výskytem kardiovaskulárních chorob.

Tabulka I ukazuje výsledky nedávných studií, dokumentující vliv zvýšeného příjmu transizomerů mastných kyselin na kardiovaskulární choroby. Shrneme-li výsledky těchto studií, potom rozdíl v konzumaci transizomerů mastných kyselin na úrovni 2 % z celkového energetického příjmu představuje zvýšení rizika výskytu kardiovaskulárních chorob o 25 %.

V poslední době se rovněž objevuje odborná diskuse o pozitivních účincích přírodních transizomerů mastných kyselin živočišného původu. Z tohoto pohledu je často zmiňována hlavně konjugovaná kyselina linolová 9-cis, 11-trans-C18:2, případně kyselina vakcenová (11-trans-C18:1). Některé individuální studie ukazují na pozitivní antikarcinogenní, anabolické, imunologické či anti-diabetické účinky. Jiné studie ve svých závěrech nerozlišují mezi přírodními zdroji transizomerů mastných kyselin a mezi těmi, které vznikají v rámci potravinářských technologií. Prozatím mezi odbornou veřejností silně převládá názor, že není dostatek informací, které by prokazovaly rozdílné účinky transizomerů mastných kyselin přírodního původu a transizomerů vzniklých technologickou cestou. Nicméně se ukazuje, že toto bude s největší pravděpodobností otázkou, kterou se bude výzkum v nejbližších letech ubírat.

V posledních letech se ve výživových doporučeních objevuje i parametr – transizomery mastných kyselin. Výživové doporučení odborníků z EU - Eurodiet – formulované v květnu roku 2000, limituje konzumaci transizomerů mastných kyselin na úroveň menší než 2 % z celkové energie. Doporučení Zdravotní rady Nizozemska z července 2001 je ještě přísnější – 1 % z celkové energie. Transizomery mastných kyselin se ob-

**Tab. I. Zvýšení rizika výskytu kardiovaskulárních chorob (KVCH) jako důsledek zvýšení příjmu transizomerů mastných kyselin na úrovni 2% z celkové energie**

Studie	Počet účastníků	Výskyt KVCH	Roky sledování	Relativní riziko (95% int. spolehl.)
Nurses' Health, 1997	80 082 žen	939	14	1,62 (1,23-2,13)
Health Professionals, 1996	43 757 mužů	734	6	1,13 (0,81-1,58)
$\alpha$ -tocopherol $\beta$ -carotene Cancer Prev., 1997	21 930 mužů	1399	6	1,15 (0,96-1,35)
Zutphen Elderly, 2001	667 mužů	98	10	1,28 (1,01-1,61)

jevují i v doporučeních WHO z dubna 2003 na stejné hladině celkového energetického příjmu 1 %. V České republice stále více postrádáme aktualizaci výživových doporučení, která by reflektovala vývoj nejnovější poznatků z oblasti výživy.

Americký úřad pro kontrolu potravin a léčiv (FDA) vyhlásil v listopadu 1999 záměr povinného značení obsahu transizomerů mastných kyselin na obalech potravinářských výrobků jako součást nutriční tabulky. Podle tohoto návrhu měly být transizomery značeny spolu s nasycenými tuky jako jedna hodnota, doplněná odkazem na skutečný obsah transizomerů. Součástí navrhovaných změn bylo i značení „neobsahuje transtuky“ při obsahu nižším než 0,5 mg v jedné dávce příslušné potraviny deklarované na obalu. Návrh FDA prošel veřejným připomínkovým řízením, které se hlavně soustředilo na způsob deklarace obsahu transizomerů, např. odděleně od nasycených tuků. V r. 2003 byl finální způsob značení transizomerů v USA zveřejněn. Transizomery mastných kyselin budou povinně uváděny na zvláštní řádce pod mastnými kyselinami nasycenými, hodnoty budou vztaženy na jednu porci. Součástí legislativní úpravy je i definice, která zahrnuje do skupiny transizomerů mastné kyseliny s jednou nebo více dvojnými izolovanými vazbami v poloze trans. Jinými slovy, výše zmíněná konjugovaná kyselina linolová nebude do tohoto údaje započítávána. Povinné značení vstoupí v platnost od 1. 1. 2006.

Na poznatky o zdravotních aspektech zvýšené konzumace transizomerů mastných kyselin oficiálně reagovalo legislativními opatřeními i Dánsko. Dánský návrh se snaží hlavně omezovat transizomery mastných kyselin, které vznikají v rámci průmyslových technologií, a to i přesto, že doposud neexistují vědecky potvrzené rozdíly v konzumaci transizomerů mastných kyselin vzniklých přírodním způsobem či při průmyslovém zpracování. Dánsko původně prosazovalo zákaz uvádění na trh jakýchkoliv výrobků, které by obsahovaly více než 1 % transizomerů mastných kyselin rostlinného původu. Uvedený záměr byl ostatními zeměmi EU vnímán jako netarifní bariéra volného pohybu zboží. Navíc zde byl i argument, že u výrobků, které mají velmi nízký obsah tuku, např. dehydrované výrobky (polévky), se relativně vyšší obsah transizomerů mastných kyselin v tuku obsaženém v produktu nemůže z nutričního hlediska významněji projevit. Po opakovaných jednáních v Evropské komisi vyhlásilo Dánsko 1. 1. 2003 následující omezení:

1. Od 1. 6. 2003 všechny margaríny prodávané v obchodní síti musí obsahovat méně než 2 % transizomerů mastných kyselin rostlinného původu. Původně uvažovaný limit byl zvýšen dvojnásobně.
2. Od 1. 6. 2003 margaríny určené pro průmyslové použití mohou obsahovat max. 5 % transizomerů mastných kyselin rostlinného původu a od 1. 1. 2004 pouze 2 %.

3. Tato opatření se týkají jak dovozu, tak i vývozu.
4. Kontrolní metoda je založena na obsahu kyseliny máselné.
5. Limitní hodnota 2 % byla shledána jako dobrý kompromis mezi okamžitou potřebou řešit zdravotní rizika a současnou dostupností příslušných potravinářských technologií.

Dánská opatření mají z odborného hlediska řadu nedostatků, jako je např. kontrolní metoda pro stanovení obsahu transizomerů mastných kyselin či zjednodušující pravidla uplatňovaná při rozlišování transizomerů mastných kyselin živočišného a rostlinného původu. Na základě diskusí v rámci EU je více pravděpodobné, že dánská iniciativa nebude v rámci Evropy následována. Spíše lze očekávat, že podobně jako v USA budou transizomery mastných kyselin předmětem povinného značení v rámci nutričních informací na obalech potravin.

Další významnou iniciativou týkající se používání transizomerů mastných kyselin ve výrobcích je stanovisko průmyslu. Mezinárodní evropská margarínová asociace (IMACE) přijala v červnu 1995 doporučení, že všechny margaríny určené pro koncového spotřebitele, stejně jako pro průmyslové zpracování, mají mít do 1. 10. 1995 obsah transizomerů mastných kyselin na úrovni srovnatelné s máslem, přičemž jako průměrná hodnota obsahu transizomerů mastných kyselin v másle byla považována hladina 5 %. V loňském roce Asociace konstatovala, že na základě posledních vědeckých poznatků, stejně jako i v důsledku změn veřejného mínění v některých evropských zemích (Dánsko, Nizozemsko), je nutno tato doporučení dále revidovat. V rámci této revize byl konstatován pokrok ve významném snížení obsahu transizomerů mastných kyselin v tucích dostupných na evropském trhu. Na druhé straně však byla zdůrazněna potřeba soustředit se na průmyslově vyráběné produkty, např. pečivo, kde je hladina transizomerů mastných kyselin stále relativně vysoká. Od 1. 1. 2003 platí následující doporučení IMACE shrnutá do 5 bodů:

1. Margaríny a roztíratelné tuky by měly obsahovat maximálně 1 % transizomerů mastných kyselin vztaheno na produkt – tj. významně méně než je průměrný obsah transizomerů mastných kyselin v másle.
2. Směsné margaríny a směsné roztíratelné tuky by měly obsahovat maximálně 5 % transizomerů mastných kyselin vztaheno na produkt.
3. Margaríny používané pro průmyslové zpracování by měly obsahovat maximálně 5 % transizomerů mastných kyselin, přičemž je nutno zvažovat požadavky na funkčnost, specifické použití a požadavky zákazníků.

4. Při uplatnění těchto principů by neměl vzrůst celkový obsah transizomerů a nasycených mastných kyselin v rámci výrobku.
5. V delším časovém horizontu by měl být v produktech dále snižován celkový obsah transizomerů a nasycených mastných kyselin.

Pomocí plynové chromatografie byly analyzovány výrobky dostupné na trhu v České republice a Slovensku. Výrobky byly zakoupeny v obchodní síti na přelomu let 2003 a 2004. Obsah transizomerů mastných kyselin (TFA) byl vyjádřen v procentech hmotnostních ve výrobku. Analyzované výrobky jsou rozděleny do

**Tab. II. Přehled výrobků s obsahem transizomerů mastných kyselin do 1 % hm. v produktu**

Výrobky s obsahem TFA do 1%	
Výrobek	obsah TFA
Flora	0,1
Rama Crème Bonjour s tvarohem	0,1
Perla TIP	0,1
Veto fit	0,1
Perla vitamin	0,2
Rama	0,2
Rama Crème Bonjour (kostka)	0,2
Rama máslová	0,2
Flora light	0,2
Flora Crema	0,3
Hera	0,3
Zlaté ráno	0,3
Linco light	0,3
Rama Linie	0,4
Veto	0,4
Linco jogurt	0,4
Felix na pečení	0,5
Linco family multivitamin	0,5
Tesco light	0,6
Felix light	0,6
Senna Delikates	0,7
Palma Provitae	0,8
Helia	0,9

**Tab. III. Přehled výrobků s obsahem transizomerů mastných kyselin v rozmezí 1-3 % hm. v produktu**

Výrobky s obsahem TFA 1-3 %	
Výrobek	obsah TFA
Běluša-margarin se sníženým obsahem tuku	1,1
Alfa Vital+ inulin	1,4
Palma	1,9
Alfa máslová	2,3
Olivia	2,7

tří tabulek. První skupina (tab. II) obsahuje výrobky, které mají obsah transizomerů mastných kyselin nižší než 1 % vztaheno na celkový obsah tuku. Tato skupina produktů je tedy zcela v souladu s nedávno aktualizovaným doporučením mezinárodní evropské margarínové asociace (IMACE). Druhá skupina (tab. III) cíleně nepoužívá transizomery mastných kyselin z důvodu textury výrobku. Na zvýšených hodnotách obsahu transizomerů mastných kyselin se u těchto produktů může projevat i vysoká teplota desodorace olejů a tuků. Třetí skupinu (tab. IV) tvoří výrobky obsahující částečně hydrogenované tuky. Tyto výrobky neodpovídají výše zmíněným moderním vývojovým či legislativním trendům a stále čekají na svoji modernizaci.

**Tab. IV. Přehled výrobků s obsahem transizomerů mastných kyselin nad 3 % hm. v produktu**

Výrobky s obsahem TFA nad 3 %	
Výrobek	obsah TFA
Alfa Optima	3,2
Roztíratelný tuk (Euro Shopper)	3,7
Adéla	5,6
Diana light	6,0
Easy	6,5
Finea garden s česnekem	7,3
Finea light mix	8,4
Finea mix	8,8
Linco na pečení	10,0
Jedlý rostlinný tuk (Euro Shopper)	10,0
Zlatá Haná	11,5
Tesco na pečení a vaření	12,6
Linco family multivitamin+ kalcium	12,8
Palmarin	15,9
Stella Extra	20,8
Lukana cukrářská	22,0
Ceres Soft (100% tuk)	22,3
Omega (100% tuk)	25,1

## Závěr

Závěrem lze konstatovat, že zvláště v posledních letech přibývá mezi odborníky více informací o negativních účincích transizomerů mastných kyselin při vzniku kardiovaskulárních onemocnění, hlavně při jejich zvýšené konzumaci. Jako důsledek nárůstu těchto informací se transizomery mastných kyselin nově dostávají do oficiálních výživových doporučení v celé řadě zemí. Touto problematikou se rovněž v některých zemích začíná zabývat legislativa. Je jen otázkou času, kdy se další země připojí k těmto iniciativám a značení obsahu transizomerů se stane součástí nutriční informace na obalech či zda jejich obsah ve výrobcích bude nějakým způsobem limitován.

Zároveň dochází ke snižování obsahu transizomerů mastných kyselin ve výrobcích renomovaných společností. Na druhé straně je však v současné době možno zaznamenat negativní jev dovozu nových výrobků s vysokým obsahem transizomerů mastných kyselin, například z Polska. Z hlediska dalšího potenciálního snížení obsahu transizomerů ve výrobcích na našem trhu se ukazuje jako vhodná příležitost věnovat pozornost ne příliš složité optimalizaci rafinačního procesu. Tímto způsobem se může významně rozšířit počet výrobků na trhu v České republice a Slovensku, které zcela splňují kritéria stanovená Evropskou mezinárodní margarínovou asociací.

Na českém a slovenském trhu je dostatečná nabídka výrobků využívajících moderní technologie bez použití částečně ztužených tuků a tudíž i s nízkým, nutričně nevýznamným obsahem transizomerů mastných kyselin. Konzumace nežádoucích transizomerů mastných kyselin při přímé konzumaci těchto výrobků či jejich používání v domácnostech (např. na pečení), přestává být nutričním problémem. Na druhou stranu ve společnosti narůstá spotřeba různých druhů trvanlivého pečiva či potravin rychlého občerstvení, kde jsou částečně ztužené tuky poměrně často používány. V těchto případech nebývá příliš složité překračovat doporučenou hodnotu denního příjmu transizomerů mastných kyselin na hladině nižší než je 1 % energetického příjmu. Dá se proto očekávat, že i používání částečně ztužených tuků v těchto výrobcích se bude v blízké budoucnosti snižovat.