

Tuky v potravinách a jejich nutriční hodnocení

prof. Ing. Jana Dostálová, CSc.

Ústav chemie a analýzy potravin, Fakulta potravinářské a biochemické technologie,
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Tuky, jedna ze tří hlavních živin, patří mezi nezbytné složky lidské výživy. Slouží jako zdroj energie a řady esenciálních látek – esenciálních mastných kyselin, vitaminů, antioxidantů a dalších látek ochranných. Mají významný vliv na senzorickou hodnotu potravin a pokrmů. Vysoký příjem tuku (nad 35 % z celkového energetického příjmu) a nevhodné složení mastných kyselin přijímaného tuku (vysoký obsah nasycených a *trans*-nenasycených mastných kyselin) jsou příčinou řady neinfekčních onemocnění hromadného výskytu, zejména nemoci srdce a cév, diabetes mellitus II. typu, některých druhů rakoviny, obezity aj. Obsah tuku a složení mastných kyselin tuku je v jednotlivých druzích potravin různé. Tuky rostlinného původu jsou až na výjimky, jako je tuk kokosový a palmojádrový a tuky částečně ztužené obsahující *trans*-nenasycené mastné kyseliny, hodnoceny pozitivně. Tuky živočišného původu, s výjimkou rybích tuků, jsou z důvodu vysokého obsahu nasycených mastných kyselin, nedostatku polyenových mastných kyselin a obsahu cholesterolu hodnoceny negativně. Je popsán obsah a složení tuku v jednotlivých skupinách potravinových surovin a výrobků.

Klíčová slova: cholesterol, fosfolipidy, mastné kyseliny, potraviny, tuky, výživové hodnocení.

Fats in food and their nutritional evaluation

Fats represent one from three main nutrients. They are source of energy and some essential factors – essential fatty acids, vitamins, antioxidants and further protective substances. They have important influence on sensory properties food and dishes. High fat intake (more than 35 % of total energy intake) and unsuitable composition of its fatty acids (high content of saturated and *trans*-unsaturated fatty acids) are reason of many non-communicable diseases e.g. cardiovascular diseases, type 2 diabetes, obesity, some cancers etc. Contents of fat and its fatty acids composition differ in various types of food. Fats of plant origin, with exception of coconut and palm kernel and partially hydrogenated fats which contain high amounts of *trans*-unsaturated fatty acids, are evaluated as positive. Fats of animal origin, with exception of fish oils, are due to high content of saturated fatty acids, shortage of unsaturated fatty acids and presence of cholesterol evaluated negatively. Fat contents and fatty acids composition in various food raw materials and products are described.

Key words: cholesterol, phospholipids, fatty acids, fats, nutritional evaluation.

Interní Med. 2011; 13(9): 347–349

Úvod

Tuky (lipidy) patří, spolu s bílkovinami a sacharidy, ke třem základním živinám. Jsou to nezbytné složky potravy a nedají se zcela nahradit jinými složkami. Jejich úloha v lidské výživě je několikerá:

- Jsou nejvydatnějším zdrojem energie v naší potravě. Mají zhruba dvojnásobnou energetickou hodnotu (cca 37 kJ, tj. cca 9 kcal na 1 gram) než bílkoviny a sacharidy, a proto jsou nezbytnou součástí vysokoenergetických diet, aby strava nebyla příliš objemná.
- Jsou nositelem řady látek nezbytných pro lidský organizmus – esenciálních mastných kyselin, vitaminů rozpustných v tucích (A, D, E, K a provitaminů A – karotenů), sterolů, antioxidantů rozpustných v tucích a dalších ochranných látek.
- Dodávají stravě jemnost chuti a příjemnost při žvýkání a polykání.
- Při tepelné úpravě potravin z nich vzniká řada látek odpovědných za charakteristickou chuť a vůni pokrmů a potravinářských výrobků.

- Vyvolávají po požití po určitou dobu pocit sytosti, který se však dostavuje nejdříve za půl hodiny po konzumaci pokrmu (1).

Vysoký příjem tuku (nad 35 % z celkového energetického příjmu) a nevhodné složení mastných kyselin přijímaného tuku (vysoký obsah nasycených a *trans*-nenasycených mastných kyselin) jsou však příčinou řady neinfekčních onemocnění hromadného výskytu, zejména nemoci srdce a cév, diabetu II. typu, obezity, některých nádorů aj. (2). Proto je třeba příjem tuku a jeho složení sledovat, to znamená vybírat si vhodné druhy potravin jak z hlediska množství tuku v nich obsaženého, tak z hlediska složení mastných kyselin. Vliv složení mastných kyselin přijímaného tuku na zdravotní stav se v současné době považuje za velmi významný, zejména z pohledu nemoci srdce a cév, a proto uvedeme stručnou charakteristiku jednotlivých skupin mastných kyselin s ohledem na jejich biologické účinky (1).

Nasycené mastné kyseliny (SFA) – účinky SFA v lidském organizmu se liší podle délky uhlí-

kového řetězce. SFA s krátkým (do C4) a středním uhlíkovým řetězcem (C6 až C10), z menší části i C12 přecházejí krví přímo do jater, kde se metabolizují, a nemají tudíž vliv na obsah cholesterolu a na intenzitu srážení LDL v krevní plazmě. SFA C12, C14 a C16 zvyšují hladinu celkového a LDL cholesterolu v krevní plazmě; ostatní se chovají neutrálně.

Nenasycené mastné kyseliny (UFA), které jsou z hlediska výživového hodnoceny pozitivně, se dále rozdělují na:

Monoenové mastné kyseliny (MUFA), jejichž hlavním zástupcem je kyselina olejová. MUFA snižují hladinu celkového a LDL cholesterolu v krevní plazmě.

Polyenové mastné kyseliny (PUFA), které dále rozdělujeme na PUFA řady n-6 (ω-6), jejichž hlavním zástupcem je kyselina linolová, a mastné kyseliny řady n-3 (ω-3) s hlavním zástupcem kyselinou linolenovou. Kyselina linolová (n-6) přechází v organizmu na kyselinu arachidonovou (n-6) a kyselina linolenová (n-3) na kyseliny eikosapentaenovou (EPA) a dokosahexaenovou (DHA), které patří ke kyselinám řady n-3. Od těch-

Tabulka 1. Složení mastných kyselin nejběžnějších tuků a olejů v % z celkových mastných kyselin (3)

Tuk nebo olej	SFA	MUFA	PUFA
MLéčný tuk	53–72	26–42	2–6
Sádlo	25–70	37–68	4–18
Hovězí tuk	47–86	40–60	1–5
Olej z jater tresky	14–25	35–68	20–45
Olej ze sledě	17–29	36–77	10–24
Kokosový tuk	88–94	5–9	1–2
Palmojádrový tuk	75–86	12–20	2–4
Kakaové máslo	58–65	33–36	2–4
Olivový olej	8–26	54–87	4–22
Sójový olej	14–20	18–26	55–68
Slunečnicový olej	9–17	13–41	42–74
Řepkový olej	5–10	52–76	22–40
SFA nasycené mastné kyseliny			
MUFA monoenoové mastné kyseliny			
PUFA polyenoové mastné kyseliny			

to kyselin se v organismu odvozují látky, které plní řadu různých funkcí (kromě pozitivního vlivu na krevní lipidy mají vliv antiarytmický, antitrombotický, protizánětlivý aj.). Organismus si kyselinu linolovou a linolenovou nedovede syntetizovat, musí být přijímány potravou, a proto je nazýváme esenciální. Kyseliny EPA a DHA se sice v organismu syntetizují, ale syntetizované množství je nedostatečné, a proto je nutné je přijímat z potravy. PUFA snižují celkový cholesterol, n-3 PUFA (EPA a DHA) snižují i triacylglyceroly v krvi.

Trans-nenasycené mastné kyseliny (TFA).

Podle nejnovějších studií je jejich vliv na krevní lipidy 2,5–10x horší, než je vliv nasycených mastných kyselin. Nepříznivý vliv mají i při vývoji diabetu II. typu a obezity. Byly také popsány možné negativní účinky na lidský plod a novorozence a některé další nepříznivé vlivy.

S výběrem vhodných potravin mohou pomoci informace o potravinářských surovinách a výrobcích uvedené v tomto článku a tabulka 1 (3).

Potraviny rostlinného původu

Tuky rostlinného původu jsou až na výjimky, jako je tuk kokosový, palmojádrový a palmový s vysokým obsahem nasycených mastných kyselin a tuky částečně ztužené obsahující trans-nenasycené mastné kyseliny, hodnoceny pozitivně. Rostlinné tuky jsou bohatým zdrojem polyenových (polynenasycených, vícenenasycených) mastných kyselin. Rostlinné tuky neobsahují cholesterol, ale rostlinné steroly (fytosteroly), které působí antagonisticky vůči cholesterolu (zabraňují jeho vstřebávání v tenkém střevě). Na rostlinné steroly jsou bohaté zejména panenské rostlinné

oleje. Protože jejich příjem potravou je většinou nízký, vyrábějí se výrobky, zejména margariny, obohacené o rostlinné steroly (Flora pro.aktiv, po jejímž pravidelném používání se snižuje obsah cholesterolu v krevním séru o 10–15 %).

Řada lidí se domnívá, že všechny rostlinné tuky jsou zdraví prospěšné. Bohužel tato informace je nesprávná, protože, i když částečně ztužené tuky s vysokým obsahem TFA se již přestávají používat, velmi se rozšiřuje používání negativně působícího tuku kokosového a palmojádrového. Z hlediska zdravotního lze vznést námitky i proti oleji palmovému. Jejich použití bude zmíněno u příslušných komodit. Je proto nutné sledovat složení výrobku na etiketě. Výrobce však není povinen uvést, o jaký druh rostlinného tuku se jedná, takže ne vždy se o přítomnosti nevhodných tuků dozvíme.

Obiloviny a výrobky z obilovin

Přirozený obsah tuku v obilovinách je nízký. Nejvyšší obsah tuku má oves (cca 5 %). Složení mastných kyselin je příznivé, protože převládají polyenové mastné kyseliny. Problémem bývá přidaný tuk, který je často nevhodného složení (vysoký obsah trans-nenasycených mastných kyselin nebo kyselin nasycených). Rizikové jsou například některé koláče, koblihy, sušenky a oplatky s tukovou náplní, krekry, müsli tyčinky s polevami, snídaně cereálie aj. Obsah tuku v některých jmenovaných výrobcích (např. v plněných oplatkách typu Tatranky) může být až 30 % (4, 5). Je proto třeba sledovat, pokud je uvedeno, složení výrobků na etiketách a přizpůsobit spotřebu zdravotnímu stavu konzumenta.

Luštěniny a výrobky z luštěnin

Luštěniny, s výjimkou sójových bobů (cca 20 % tuku příznivého složení), obsahují tuky zanedbatelné množství.

Ovoce, zelenina, brambory

Tyto druhy potravin, až na některé výjimky (avokado), obsahují zanedbatelná množství tuku. Z hlediska vysokého obsahu tuku jsou rizikové bramborové hranolky a chipsy. Analýzou 18 vzorků bramborových hranolků z roku 2009 a 2010 ve stáncích rychlého občerstvení jsme zjistili obsah tuku v rozsahu 5,8–15,9 %, přičemž 1 porce vyčerpá 10,8–21,5 % z jeho denního doporučeného příjmu (70 g pro průměrného spotřebitele). Rovněž konzumaci bramborových lupínků ve vyšším množství vzhledem k vysokému obsahu tuku (16 vzorků z české tržní sítě mělo obsah tuku v rozsahu 28,1–42,2 %) nelze doporučit. Složení tuku

smažených bramborových hranolků i lupínků bylo příznivé, ale řada vzorků tuku izolovaného z bramborových hranolků vykazovala vysoké hodnoty parametrů hodnotících oxidační změny tuku, což svědčí o dlouhém používání smažicích lázní bez výměny oleje.

Ořechy

Ořechy mají velmi příznivé složení přítomného tuku, a proto je jejich konzumace doporučována i WHO. Vzhledem k vysokému obsahu tuku (kolem 50 %) je třeba ořechy konzumovat v menších množstvích.

Jedlé tuky a oleje

Rostlinné oleje mají příznivé složení – nejvhodnější je složení oleje olivového a řepkového. Oleje panenské (virgin, za studena lisované) mají o něco vyšší výživovou hodnotu z důvodu vyššího obsahu vitaminů, rostlinných sterolů a dalších ochranných látek. Rostlinné tuky (margaríny) až na nepatrné výjimky (výrobky levné, neznámých značek) mají v současné době vhodné složení (vysoký obsah nenasycených mastných kyselin a nepatrný obsah trans mastných kyselin). Obsah tuku je ve velmi širokém rozmezí (20–60 %, výjimečně i více), takže si lze vybrat podle individuálních výživových potřeb. Rovněž pokrmové tuky (100 % tuky) mají v současné době nízký obsah trans mastných kyselin, ale mají vysoký obsah nasycených mastných kyselin, který je nezbytný pro jejich dobrou tepelnou stabilitu (6).

Čokoláda

Čokoláda má většinou obsah tuku v rozmezí 32–42 %. Kakaové máslo má převahu nasycených mastných kyselin, ale většinu z nich tvoří kyselina stearová, která se z hlediska zvyšování hladiny krevních lipidů chová neutrálně. Na trhu je však řada výrobků připomínajících čokoládu (výrobky ve tvaru tabulkové čokolády, různé sezónní výrobky – Mikuláši, čerti, velikonoční zajíci, adventní kalendáře aj.), které nesplňují limit pro obsah kakaových součástí pro čokoládu daný českou legislativou (nesmějí se nazývat „čokoláda“). Podle našich analýz je v těchto výrobcích drahé kakaové máslo nahrazeno buď částečně ztuženými tuky s vysokým obsahem trans mastných kyselin, nebo tukem kokosovým. Oba tyto tuky zvyšují hladiny krevních lipidů (4).

Potraviny živočišného původu

Tuky živočišného původu, s výjimkou rybích tuků, jsou z důvodu vysokého obsahu nasycených mastných kyselin, nedostatku polyenových

mastných kyselin a obsahu cholesterolu hodnoceny negativně.

Mléko a mléčné výrobky

V mléce je mléčný tuk obsažen průměrně v množství 3,7 %. V mléčných výrobcích jeho množství kolísá v závislosti na typu výrobku od několika desetin procenta, která jsou v odstředěném mléce, odtučněných jogurtech a tvarozích a v olomouckých tvarůžcích až po téměř 40 % v některých tavených sýrech (podle tradice se obsah tuku u sýrů uvádí v % sušiny; absolutní obsah tuku se vypočte vynásobením obsahu tuku v sušině sušinou sýra a vydělením stem). Mléčný tuk obsahuje kolem 60 % nasycených mastných kyselin a 5–6 % *trans* mastných kyselin (v současné době většinou 2–3 % vzhledem k menšímu zastoupení píce v krmných dávkách), které zvyšují hladinu krevních lipidů. Asi třetinu z nasycených mastných kyselin však tvoří mastné kyseliny s krátkým uhlíkovým řetězcem, a proto je mléčný tuk dobře stravitelný. V mléčném tuku je přítomen i izomer kyseliny linolové (konjugovaná kyselina linolová). V pokusech na zvířatech byly zjištěny protirakovinné účinky, ale jednoznačně potvrzeny nebyly. Nezanedbatelný je i příspěvek mléčného tuku k dobré senzorické jakosti mléka a mléčných výrobků – vůni, chuti, barvě i textuře. Je také nositelem v tuku rozpustných vitaminů. Mléko a mléčné výrobky, stejně jako ostatní potraviny živočišného původu, obsahují cholesterol, a to v množství od 2 mg/100 g v odstředěném mléce do 240 mg/100 g v másle. Množství cholesterolu v mléce a mléčných výrobcích se zvyšuje se stoupajícím množstvím tuku. Přesto, že mléko a mléčné výrobky obsahují cholesterol, má podle řady studií konzumace mléka s obsahem tuku do 2 % a zakysaných mléčných výrobků hypocholesterolemický efekt. Podílí se na něm kyselina orotová, vápník, fosfolipidy a kyselina hydroxymethylglutarová (1). Mléčného tuku konzumujeme poměrně velké množství v mléčných výrobcích, a proto jako pomazánku na pečivo

bychom neměli výhradně používat máslo, ale i rostlinné tuky jako zdroje nenasycených mastných kyselin.

K mléčným výrobkům se řadí i mražené krémy, které v současné době téměř výlučně obsahují místo mléčného tuku tuk kokosový nebo palmojádřový s vysokým obsahem negativně působících nasycených mastných kyselin laurové a myristové. V námi analyzovaných mražených krémech se obsah tuku pohyboval od 5 do 25 %.

Tuk nevhodného složení v množství 13–35 % obsahují i náhrady smetany do kávy a rostlinné šlehačky.

Maso a masné výrobky

Obsah a složení tuku v masě je velmi závislé na druhu masa a části jatečného zvířete. I v rámci jednoho druhu jatečných zvířat se obsah a složení tuku masa může velmi lišit, nejvíce v závislosti na krmení. Nejméně výhodné složení mastných kyselin má tuk masa hovězího, nejvýhodnější tuk drůbeží. Co se týče množství tuku obecně, neplatí velice rozšířená informace, že tzv. bílé maso (maso drůbeží) je méně tučné než maso červené (hovězí, vepřové, skopové). Např. obsah tuku ve vepřové kýtě je do 10 %, zatímco kuřecí stehno může mít až 17 % tuku. Obsah cholesterolu závisí na množství tuku a je v průměru 70 mg/100 g. Libové maso má vysoký obsah pozitivně působících fosfolipidů. Obsah tuku v masných výrobcích je velice různý, a je proto nutné sledovat etikety. Nejvyšší obsah je v trvanlivých salámech – až 55 %.

Ryby

Obsah tuku v rybách je různý v závislosti na druhu ryby. Rybí tuk má příznivé složení mastných kyselin s vysokým obsahem polyenových mastných kyselin s vysokým podílem n-3 (ω -3) mastných kyselin – kyselinou eikosapentaenovou (EPA) a dokosahexaenovou (DHA). Tyto kyseliny kromě pozitivních účinků na krevní lipidy mají i účinky antiarytmické, antitrombotické,

protizánětlivé aj. Doporučuje se konzumace tučných mořských ryb.

Vejce

Slepičí vejce obsahují do 12 % tuku s příznivým složením mastných kyselin. Obsahují sice cholesterol (ve vejcích z velkochovů je obsah cholesterolu cca 220 mg v jednom průměrném vejci), ale jeho negativní účinky jsou kompenzovány vysokým obsahem fosfolipidů.

Závěr

Tuky, jako zdroj řady esenciálních živin, jsou nezbytnou součástí lidské výživy. Je však nutné konzumovat je v přiměřeném množství 60–80 g denně (včetně tuku obsaženého v potravinách) a vybírat si potraviny obsahující tuk vhodného složení (s nízkým obsahem nasycených a trans-nenasycených mastných kyselin) jako součást prevence řady závažných onemocnění.

Literatura

1. Dostálová J. Tuky. In: Kohout P (ed.), a kol. Potraviny – součást zdravého životního stylu. Interní Med. 2010, suppl. B: 17–25.
2. Dostálová J, Hrubý S, Turek B. Konečné znění výživových doporučení. Výživa a potraviny 2005; 60: 25–26.
3. Velišek J, Hajšlová J. Chemie potravin. OSSIS Tábor 2009.
4. Doležal M, Dostálová J. Obsah a složení tuku mražených krémů, trvanlivého pečiva a cukrovinek na českém trhu. Výživa a potraviny 2009; 64: 59–61.
5. Dostálová J, Brát J, Barešová A. Obsah a složení tuku trvanlivého a jemného pečiva a listových těst z tržní sítě České republiky. Výživa a potraviny 2008; 63: 13–14.
6. Dostálová J, Brát J, Doležal M, et al. Složení mastných kyselin tuků na pečení a smažení a tuku v bramborových hranolcích. Výživa a potraviny 2008; 63: 100–102.

Článek přijat redakcí: 20. 1. 2011

Článek přijat k publikaci: 30. 3. 2011

prof. Ing. Jana Dostálová, CSc.

Ústav chemie a analýzy potravin,
Fakulta potravinářské a biochemické
technologie, Vysoká škola chemicko-
technologická v Praze
Technická 5, 166 28 Praha 6
jana.dostalova@vscht.cz

