

# Je zdravější rostlinný nebo živočišný tuk?

Markéta Lenikusová

---

Bakalářská práce  
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická  
Ústav analýzy a chemie potravin  
akademický rok: 2011/2012

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Markéta LENIKUSOVÁ**  
Osobní číslo: **T09319**  
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**

Téma práce: **Je zdravější rostlinný nebo živočišný tuk?**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracování literární rešerže k charakteristice rostlinných a živočišných tuků.
2. Porovnání rostlinných a živočišných tuků.
3. Význam rostlinných a živočišných tuků pro lidský organismus.
4. Vypracování závěru a doporučení.
5. Seznam literatury.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

1. STEINHAUSER, L., a kol., Produkce masa. Last 2000, 2000, 464 s. ISBN 80-900260-7-9
2. HAŠČÍK, P., KULÍŠEK, V., KAČÁNIOVÁ, M., ČUBOŇ, J., VAVRIŠINOVÁ, K., Masová užitkovost a kvalita masa vybraných druhů pernaté zvěři. Vědecká monografie, 2010, 187 s. ISBN 978-80-552-0349-2
3. ČUBOŇ, J., HAŠČÍK, P., KAČÁNIOVÁ, M., ARPÁŠOVÁ, H., PRÍVARA, Š., Vplyv podávania biologicky účinných látok na technologické a nutričné vlastnosti vybraných produktov živočišného pôvodu. Vědecká monografie, 2009, 116 s. ISBN 978-80-552-0291-4
4. DRDÁK, M., Základy potravinářských technologií zpracování rostlinných a živočišných surovin, cereálie a fermentačné technológie, hygiena a ekológia potravín. Bratislava Malé Centrum, 1996, 511 s. ISBN 80-967-0641-1

Vedoucí bakalářské práce:

**prof. Ing. Stanislav Kráčmar, DrSc.**

Ústav analýzy a chemie potravin

Datum zadání bakalářské práce:

**6. ledna 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**21. května 2012**

Ve Zlíně dne 15. února 2012

  
doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.  
*děkan*



  
doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.  
*ředitel ústavu*

### PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 21.5.2012

*Markéta Lenikusová*  
.....

---

<sup>1)</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

<sup>2)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

<sup>3)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k vyšší výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Bakalářské práce popisuje rostlinné a živočišné tuky, vymezuje rozdíly mezi jednotlivými druhy tuků. Ukazuje na jejich využití z hlediska gastronomického, tak jejich vlivu na lidský organismus. Jsou popsány zdroje mastných kyselin a obsahy cholesterolu.

Klíčová slova: rostlinný olej, živočišné tuky, cholesterol, mastné kyseliny

## **ABSTRACT**

This bachelor theme describe the vegetable and animal fats, defines the differences between type of fats. It show on their recovery from a gastronomicaly view and their effect on the human organism. They´re describing sources of fatty acits and cholesterol contents.

Keywords: vegetable oil, animal fat, cholesterol, fatty acids

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu bakalářské práce panu prof. Ing. Stanislavu Kráčmarovi, DrSc. za odbornou pomoc, poskytnuté materiály věnovaný čas a trpělivost při vypracování této práce.

Prohlašuji, že odevzdání bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 21.5.2012

.....

Podpis studenta

## **OBSAH**

<b>I</b>	<b>OBSAH</b> .....	<b>8</b>
<b>II</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>III</b>	<b>I. TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>IV</b>	<b>1 CHARAKTERISTIKA ROSTLINNÉHO TUKU</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1</b>	<b>ROSTLINNÝ TUK ZE SEMEN</b> .....	<b>12</b>
1.1.1	LNĚNÝ OLEJ.....	12
1.1.2	ŘEPKOVÝ OLEJ .....	13
1.1.3	SLUNEČNICOVÝ OLEJ.....	13
1.1.4	SÓJOVÝ OLEJ .....	14
<b>1.2</b>	<b>ROSTLINNÝ TUK Z PLODŮ</b> .....	<b>14</b>
1.2.1	OLIVOVÝ OLEJ .....	14
1.2.2	PALMOVÝ OLEJ.....	15
<b>V</b>	<b>2 CHARAKTERISTIKA ŽIVOČIŠNÝCH TUKŮ</b> .....	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>CHOLESTEROL</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>SÁDLO, LŮJ, MLÉČNÝ TUK, RYBÍ TUK</b> .....	<b>20</b>
2.2.1	SÁDLO .....	20
2.2.2	LŮJ .....	21
2.2.3	MLÉČNÝ TUK.....	21
2.2.4	RYBÍ TUK.....	22
<b>2.3</b>	<b>ZPRACOVÁNÍ ŽIVOČIŠNÝCH TUKŮ</b> .....	<b>22</b>
<b>VI</b>	<b>3 POROVNÁNÍ ROSTLINNÝCH TUKŮ SEMENA VERSUS PLODY</b> .....	<b>24</b>
<b>VII</b>	<b>4 POROVNÁNÍ ŽIVOČIŠNÝCH TUKŮ SÁDLO, LŮJ, MLÉČNÝ A RYBÍ TUK</b> .....	<b>25</b>
<b>VIII</b>	<b>5 POROVNÁNÍ ROSTLINNÝCH A ŽIVOČIŠNÝCH TUKŮ NAVZÁJEM</b> .....	<b>26</b>
<b>IX</b>	<b>6 VLIV ROSTLINNÉHO A ŽIVOČIŠNÉHO TUKU NA LIDSKÝ ORGANISMUS</b> .....	<b>28</b>
<b>6.1</b>	<b>DĚTI</b> .....	<b>30</b>
<b>6.2</b>	<b>DOSPĚLÍ</b> .....	<b>31</b>
<b>6.3</b>	<b>SENIORŮ</b> .....	<b>32</b>
<b>X</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>33</b>
<b>XI</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>35</b>
<b>XII</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	<b>38</b>



## ÚVOD

Pěstování plodin a chov zvířat je úzce spojeno s výživou lidstva. Jako nejstarší pěstovanou olejninou můžeme označit olivovník, který se pěstuje po tisíciletí ve středomoří. Zprvu se olivy nakládaly, poté se až začaly lisovat na olej. Málo kdo tuší, že řepka olejka byla pěstovaná pro technické účely, kdy sloužila jako zdroj světla. Zmínka o chovu dobytka a lovu ryb je už popsáno i v Bibli, kdy Ábel položil na obětní stůl svého beránka, aby poděkoval Bohu za úrodu.

Tuky jako samotné jsou využívány k přípravě jídel a pokrmů určených pro lidskou výživu. Tuk u masa je nositelem chutí a vůní, které dodávají masitým a jiným pokrmům jejich charakteristické chutě a vůně. Vepřové sádlo, hovězí lůj, olivový olej a další tuky se využívají pro farmaceutické, kosmetické a technické (výroba bionafty) účely.

Hodnotící složku u tuků lze rozdělit dle chemického složení a senzoricke analýzy. Do chemického složení lze zahrnout polohu a počet dvojných vazeb, podíl esenciálních a trans nenasycených mastných kyselin, bod tání mastných kyselin. Senzorickou analýzou se hodnotí barva, konzistence a chuť jednotlivých tuků.

Konzumace tuků je spojena také s příjmem cholesterolu, který se vyskytuje u tuků živočišného původu. Pouze příjem rostlinných tuků není pro lidský organismus přínosem. V našem jídelníčku by měly být zahrnuty i tuky jak živočišného tak rostlinného původu. Pro lepší vstřebávání lipofilních vitaminů by bylo vhodné je konzumovat s tukem v alespoň minimální dávce. Především konzumace by měla být větší u rostlinného oleje než u živočišných tuků. Zejména protože živočišné tuky obsahují cholesterol, který je pro lidské tělo potřebný a zároveň škodlivý. Lidský organismus nemůže fungovat bez cholesterolu, protože je prekurzorem některých hormonů. Při vysoké konzumaci živočišných tuků mohou nastat zdravotní komplikace, které se mohou přeměnit v závažná onemocnění.

Tuk patří spolu s cukry a bílkovinami mezi hlavní výživové látky pro lidské tělo.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 CHARAKTERISTIKA ROSTLINNÉHO TUKU

*„Rostlinným tukem a olejem - jedlý tuk a olej získaný ze semen, plodů nebo jader plodů olejnatých rostlin“ [1].*

Oleje jsou zásobní látky rostlin, ukládají se hlavně v plodech a semenech, ale i v jiných částech rostlin. Rostlinné oleje jsou sloučeniny glycerolu a tří řetězců mastných kyselin. Čím větší je počet nenasycených vazeb v řetězci tím je olej tekutější. U olejů palmitový, palmojádrový a kokosový převažují nasycené mastné kyseliny [2].

Chemické složení rostlinných tuků

- glycerol
- mastné kyseliny
  - nasycené (palmitová, stearová)
  - nenasycené (olejová, linolová, linoleová)
- lipoidy (látky rozpustné v tucích, látky doprovázející tuky)
  - fosfolipidy – lecitin
  - tokoferoly –  $\alpha$  – tokoferol (vitamin E)
  - antioxidanty
  - karotenoidy -  $\beta$  - karoten (provitamin A) [3].

Nejvíce se získává rostlinný olej z olejnatých semen, k světové produkci patří k nejvýznamnějším olejům sójový, palmový, řepkový, slunečnicový, podzemnicový, sezamový, olivový, konopný, lněný olej. Řada dalších olejů se používá pro farmaceutické a kosmetické účely (zejména ricinový olej). Oleje z oplodí (z dužiny plodů – palmový a olivový olej) se získávají speciálními způsoby [4,14].

Z olejnatých semen a z bobů se tuk získává lisováním (nebo vyluhování semen a plodů olejnatých rostlin) na šnekových lisech pod vysokým tlakem, extrakcí rozpouštědly (hexanem) a kombinací obou způsobů. Metoda přímé extrakce se využívá u olejů, kde je olejnatost semen menší než 25 %. Extrakce se provádí rozpouštědlem což může být benzen, chloroform, v některých případech to může být etanol, aceton. U semen s vyšším obsahem oleje získá lisováním na šnekových předliscích, tím se sníží obsah tuku ve výliscích na 17 až 20 %. Oleje z výlisků se získávají extrakcí na kontinuálně pracujících extraktorech.

Zbytkový obsah tuku ve šrotech je v rozmezí 1,5 až 2 %. Zbylý podíl oleje se získává lisováním na dolisech, kde zbytkový olej ve výpisech je 8 – 10 % [4,14,19].

Panenský olej se získává pouze lisováním bez předešlého záhřevu. Panenský olej je významný hlavně u oliv (panenský olivový olej). Dnes se na trhu vyskytují i jiné panenské oleje. [14].

Mezi potraviny vyrobené z rostlinných tuků řadíme zejména:

- rostlinné oleje (řadíme mezi látky viskózní)
- rostlinné tuky (margaríny)
- pokrmové tuky
- emulgované tuky [5,14].

## 1.1 Rostlinný tuk ze semen

Pro získání kvalitních olejů s olejnatých semen je nutné mít dobré skladovací podmínky. Mezi hlavní faktory, které ovlivňují jakost olejnatých semen můžeme zařadit faktory které ovlivňují biologickou a mikrobiologickou aktivitu semen. Biologická aktivita představuje proces dýchání, kdy vzniklý CO<sub>2</sub>, voda a uvolňuje se teplo. tudíž je nutné značně omezit dýchání, také se ve skladovacích prostorech snižuje teplota a případná vlhkost. S biologickou aktivitou a skladovacími prostory olejnatých semen značně souvisí mikrobiologická aktivita. Zde se zajímáme především o nežádoucí mikroorganismy, kvasinky a plíně. Především rod *Aspergillus*, který produkuje toxiny (aflatoxiny) [19].

Obsahují zejména n-6 mastné kyseliny [16].

### 1.1.1 Lněný olej

Získává se lisováním semen lnu setého, pro potravinářské účely se lisuje za studena. Pro svou výraznou chuť a zápach se proto v potravinářství využívá málo. Spíše se používá jako doplněk stravy. Obsahuje hodně omega – 3 mastné kyseliny, pro jejich uchování je potřeba olej skladovat v chladu, protože rychle žlukne. Obsahuje především kyselinu ole-

jovou a linolovou, také je dobrým zdrojem esenciálních mastných kyselin. Pro tepelné zpracování je nevhodný [2,17].

Lněný olej se krom potravinářství používá také pro technické účely [19].

### 1.1.2 Řepkový olej

Získává se lisováním semen řepky olejky (olejné). V potravinářství má široké uplatnění, vyrábí se z něj margaríny, majonézy, tatarské omáčky. Používá ke smažení, pečení i fritování, ve studené kuchyni k přípravě salátů, dresinků atd. Pro používání tohoto oleje se doporučuje teplota 160 °C. Pro jeho obsah více nenasycených mastných kyselin se využívá spíše ve studené kuchyni [2].

Řepkový olej má velmi vhodný poměr omega – 6 a omega – 3 mastných kyselin v poměru 2:1. Obsahuje málo nenasycených mastných kyselin a hodně mononenasycených mastných kyselin. Celkový obsah nenasycených mastných kyselin je 98 %, z kterých tvoří 14,7 % esenciální mastné kyseliny, obsahuje také abiogenní kyselinu erukovou (až 50 % v klasické odrůdě řepky olejné). Šlechtěné odrůdy řepky olejky obsahují kyselinu olejovou z 55 až 60 %, linolová kyselina se zde pohybuje v rozmezí 20 až 25 %, kyselina linoleová je zde tvořena z 10 až 12 %, je tu snížený obsah kyseliny erukové z 50 na 2 % [2,8,12].

Do skupiny abiogenní mastných kyselin patří transformery nenasycených mastných kyselin, které se vzájemně ovlivňují s vitamínem F, dochází ke snížené tvorbě fosfatidů, prostaglandinů a funkce pohlavních žláz [12].

Řepkový olej se sníženým obsahem kyseliny erukové se využívá ke kulinářským účelům, řadíme jej jako tuzemskou surovinu k výrobě margarínů [8].

### 1.1.3 Slunečnicový olej

Nejpoužívanější jedlý olej v České republice. Semena slunečnice obsahují asi 35 – 40 % tuku. Různé odrůdy slunečnice mají různý podíl jednotlivých mastných kyselin. Obsahuje největší podíl esenciálních mastných kyselin 42 % z celkového množství mastných kyselin. Klasický slunečnicový olej má zejména vysoký podíl n-6 polyenových mastných kyselin [2,8].

#### **1.1.4 Sójový olej**

Lisují se drcené semena sóji, obvykle bez použití tepla. Pro lepší výtěžnost oleje ze semen se používá extrakce. Je cenným zdrojem polynenasycených mastných kyselin, především n-6. Sójový bob obsahuje asi 20 % tuku, z toho je polovina tvořená kyselinou linolovou. Sójový olej obsahuje 85 % nenasycených mastných kyselin, z toho tvoří 39 % esenciálních mastných kyselin. Obsahuje také vitamin E. Nejpoužívanější forma v gastronomii je pro studenou kuchyni. Speciálně šlechtěné odrůdy sóji s nízkým obsahem kyseliny se využívají i k fritování [2,8,12,19].

### **1.2 Rostlinný tuk z plodů**

Získávání olejů z plodů, kdy jejich obsah oleje v plodech je vysoký se provádí získávání stejně jako u rostlinných olejů, které se získávají ze semen s vysokým obsahem tuku [8].

#### **1.2.1 Olivový olej**

Nejpoužívanější olej v potravinářství a středomořské kuchyni. Olivový olej má vysoký obsah mononenasycených mastných kyselin a vitamínu E, je tepelně stálý, vhodný k pečení a smažení. Doporučená teplota je pod 180 °C. Lisovaný za studena má zelenou barvu a chuť po olivách [2].

Olej se získává z jader i oplodí olivy, nejdříve se získává (lisuje) tlakem za studena, poté se za vysokého tlaku za horka a nakonec extrakcí sirouhlíkem. Obsahuje 85 % kyseliny olejové (C18:1 n-9). Obsahuje také mastnou kyselinu linolová (C18:2 n-6), která je pro lidský organismus nepostradatelná a lidský organismus si je nedokáže syntetizovat z jiných zdrojů. Neobsahuje kyselinu linolenovou (C18:2 n-3), která tomuto oleji dodává delší dobu použitelnosti [8,12,16,18].

### 1.2.2 Palmový olej

Olej se získává z palmy olejné, obsah tuku této plodiny bývá 45 až 50 hmotnostních %. Palmový olej se podobá složení kokosovému tuku, má vysoký podíl nenasycených mastných kyselin. Palmový olej patří ve světě k nejpoužívanějším jedlým olejům. V palmovém oleji je obsažena jak kyselina olejová (C18:1 n-9) tak i palmitová (nasycená MK s 16 atomy uhlíku). Dále obsahuje asi 50 % kyseliny laurové (nasycená MK s 12 atomy uhlíku). Pro svou tepelnou stabilitu se využívá k pečení, smažení, fritování. Využívá se také pro výrobu margarínů [2,8,19].

Tento olej se využívá také pro technické účely (pro výrobu ropy), kosmetické účely na výrobu make-upu [21].

Palmový olej spolu s kokosovým tukem bývá označován jako laurový olej, pro vysoký obsah kyseliny laurové. Olej lze používat k tepelné úpravě až do 180 °C [21].

## 2 CHARAKTERISTIKA ŽIVOČIŠNÝCH TUKŮ

*„Živočišným tukem a olejem - jedlý tuk a olej získaný z požitelných tukových tkání jatečných zvířat nebo mořských živočichů za podmínek stanovených zvláštním právním předpisem“ [1].*

*„Jako "vepřové sádlo" se označí vepřový tuk získaný škvařením pouze syrového vepřového sádla hřbetního a plstního“ [1].*

*„Jako "výběrový hovězí lůj" se označí hovězí lůj získaný tavením pouze syrového hovězího loje ledvinového, osrdečnickového, obžaludkového a střevního při nízké teplotě“ [1].*

Jako „živočišný tuk“ nazýváme tuky z teplokrevných živočichů a ryb. Mezi živočišné tuky řadíme [7,14,16]:

- sádlo – vepřové (řadíme mezi tuky mazlavé)
- lůj – hovězí (řadíme mezi tuky tvrdé)
- mléčný tuk – kravský, buvolí (k výrobě másla)
- rybí tuk (zdroj n-3 mastných kyselin).

Množství tuku v těle zvířete závisí na pohlaví, výživě a genetických faktorech. Tuky se vytváří v jednotlivých tkáních a organismech v různém množství. Největší úložiště tuku je v podkoží (až 50 %), dále břišní dutině /10 – 15 %), kolem ledvin (10 – 15 %) a ve svaluvině (optimální hodnota je 2,5 – 4,5 %). Přiměřené množství vnitrosvalového tuku zlepšuje křehkost a šťavnatost masa, také vytváří mramorování masa. Tento tuk se také příznivě podílí na sensorickém hodnocení masa. Tukové lalůčky jsou umístěny většinou okolo krevních kapilár, které jich vyživují. Jednotlivé lalůčky jsou spojeny řídkým vazivem do lalůček vyšších řad. Celkový obsah tuku v mase je v rozmezí 1 – 3 % [11,15,16].

Tuk v mase a tukové tkáni jsou nejen směs triacylglycerolů (jednoduché lipidy) s malým množstvím monoacylglycerolů a diacylglycerolů. Nejčastěji se zde vyskytují kyseliny olejová, linolová, linolenová, arachidonová (C20:4), palmitová a stearová (nasycená MK s 18 atomy uhlíku). Celkově je zde vysoký podíl nenasycených mastných kyselin. Přírodní nenasycené mastné kyseliny mají většinou konfiguraci *cis*. Mastné kyseliny s konfigurací *trans* vznikají činností mikroorganismů v batoru (mohou vznikat průmyslovou katalytickou hydrogenací nenasycených mastných kyselin například ztužený tuk). Ob-



sahují doprovodné látky lipidů do 1 % (někdy i více, především steroly a terpenoidy, s malým množstvím vitaminů rozpustných v tucích, uhlovodíků, stop fosfolipidů a jiných sloučenin. Lipidy jsou nerozpustné ve vodě a velmi málo rozpustné v alkoholu. Vlastnosti tuků jsou určovány podle složení mastných kyselin [11,15,16].

Tuky (estery mastných kyselin a glycerolu, které se vyskytují jako triacylglycerolu) v maso tvoří největší podíl (99 – 95 %) všech přítomných lipidů, zbytek tvoří přítomné polární lipidy (fosfolipidy, glykolipidy, lipofilní vitaminy, barviva) a doprovodné látky což mohou být deriváty cholesterolu. Rozložení tuku v těle zvířete je velmi nerovnoměrné. Malá část je uložena přímo uvnitř svaloviny (intramuskulární, vnitrosvalový) a dále tvoří tuk základ samostatné tukové tkáně (depotní, zásobní). Důležitý pro chuť a křehkost masa je tuk intramuskulární, zejména jeho intercelulární podíl, který je rozložen mezi svalovými vlákny ve formě žilek a tvoří tzv. mramorování masa. Maso, které má vyvinuté mramorování, je v řadě zemí více ceněno než maso zcela libové [11,15].

Tuk má v maso význam z hlediska sensorického, neboť je nosičem řady aromatických a chuťových látek. Chutnost je ovlivněna tukem dvojitým způsobem. Změnami tuku, tj. hydrolyzou a oxidací mastných kyselin vznikají různé produkty, které v nižších koncentracích příznivě ovlivňují aroma, ale ve vyšších koncentracích jsou však nepříjemné. Tuky, které jsou umístěné intramuskulárně, intermuskulárně a subkutánně částečně zvyšují chuťové vlastnosti upraveného masa [11,15].

Fosfolipidy jsou tuky, které obsahují vedle mastné kyseliny a alkoholu (alkoholové složky) také vázanou kyselinu fosforečnou. Polární charakter fosfolipidům dodává kyselina fosforečná a často působí jako emulgátor u tuků. Z celkového obsahu tuku v maso tvoří lipidy jen malou část. Při skladování se oxidují lehčeji než tuky. Do skupiny fosfolipidů můžeme zahrnout lecitin (fosfatidylcholin), kefalin (fosfatidyletanolamin), serinfosfatidyl, inozitolfosfatidyl a sfyigomeylin. Ve vaječném žloutku zastupuje lecitin 9 %. Toto množství je pro lidský organismus dostačující. Ve fosfolipidech je hojně zastoupena kyselina palmitová a vyšší mastné kyseliny. Fosfolipidy jsou většinou vázány v lipoproteidech, ty jsou významnou složkou buněčných membrán. Fosfolipidy a steroly jsou nejvíce obsaženy v hovězím masu a nejméně se jich nachází ve skopovém masu. [16,17].

Bylo zjištěno, že velikost vnitrosvalových tukových buněk bylo daleko více ovlivněno hladověním, jak tomu bylo u hrubých svalových vláken. Zvyšováním uloženého množ-

ství lipidů se tukové buňky evidentně rozšiřují. Zvyšováním věku zvířat se zvyšuje i obsah tuku a intramuskulárního vaziva ve svalech [15].

Funkce tukového vaziva jsou podle [15]:

- energetická zásoba
- zásoba lipofilních vitaminů a součást esenciálních mastných kyselin
- termoregulační
- ochranné.

## 2.1 Cholesterol

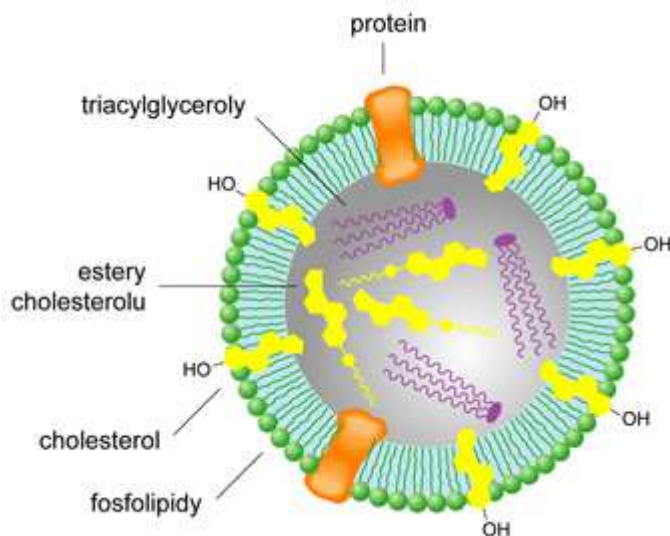
Lipoproteiny jsou dle chemického hlediska složeny z bílkovin a tuků. Kdy proteiny (apolipoproteiny) tvoří obal a lipidy tvoří jádro molekuly. Funkce lipoproteinů spočívá v přenosu tuků v těle (přenášejí zejména triacylglycerol a cholesterol). Lipoproteiny krevního séra můžeme rozdělit na základě jejich hustoty [3].

Lipoproteiny krevního séra s nízkou hustotou. Mají negativní vliv na lidský organismus, protože přenášejí tuky od střevní stěny do tkání, kde se ukládají [3]. Jsou to především:

- VLDL – lipoproteiny o velmi nízké hustotě
- LDL – lipoproteiny o nízké hustotě.

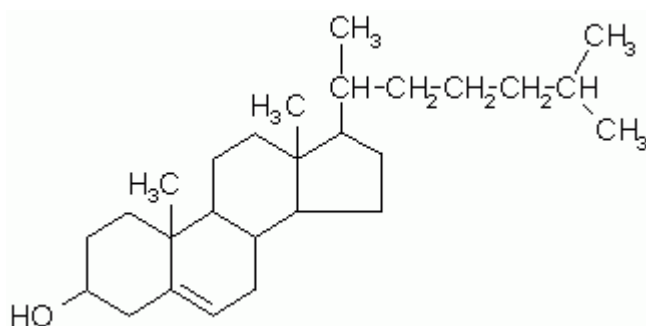
Lipoproteiny krevního séra o vysoké hustotě mají pozitivní účinky na lidský organismus a tím, že odvádí tuk z tkání do krevního řečiště [3]. Do této skupiny patří:

- HDL – lipoproteiny o vysoké hustotě
- VHDL – lipoproteiny o velmi vysoké hustotě.



Obr. 1 Molekula lipoproteinů krevního séra [23]

Slovo cholesterol pochází z řeckého *chole* což je žluč a *stear* = tuk. Nejdůležitějším steroidem je cholesterol. Tento cholesterol se řadí mezi isoprenoidy. U člověka je syntetizován v játrech. Také je obsažen v buněčných membránách a v krevních lipoproteidech (2 mg na 1 ml krve), může být obsažen jako volný nebo ve formě esterů vyšších mastných kyselin. Cholesterol je také označován jako prekurzor steroidních hormonů. Jako rizikový cholesterol lze označit LDL – cholesterol [23].



Obr. 2 Vzorec cholesterolu [23]

V živočišných tkáních se steroly vyskytují jako cholesterol. Obecně lze říci, že vzrůst počtu vláken ve svalu zvyšuje celkový obvod vláken v určitém objemu a tím i obsah cholesterolu, protože cholesterol je esenciální složkou každé živočišné buňky. Nejvíce cho-

lesterolu se nachází ve vaječném žloutku a nervové tkáni. Různé typy svalů mají odlišný obsah cholesterolu, který je vysvětlován na fyzikálním a metabolickém základě. Rozdíl obsahu cholesterolu jsou i u červených a bílých svalových vláken. Červená vlákna mají více tuku a tudíž i poněkud vyšší obsah cholesterolu. Cholesterol je v organismu nezastupitelný, protože se podílí na stavbě buněčných stěn nebo při syntéze steroidních hormonů [11,16,17].

Kardiovaskulární onemocnění (cévní a srdeční choroby) a vznik aterosklerosy souvisí s vysokou hladinou LDL a nízkou hladinou HDL [3,23].

## 2.2 Sádlo, lůj, mléčný tuk, rybí tuk

V tučných domácích zvířatech převažuje kyselina olejová a nenasycené mastné kyseliny (především palmitová a stearová kyselina). Převážnou část mléčného tuku tvoří mastné kyseliny o 4 až 12 atomech uhlíku. Hlavní zástupce je kyselina máselná. Mléčný tuk je získáván pro lidskou spotřebu v našich podmínkách především z mléka kravského [8,17].

### 2.2.1 Sádlo

Vepřové sádlo je tvořeno z glyceridů kyseliny stearové, palmitové, myristové (nasyčená MK s 14 atomy uhlíku), olejové a linoleové. Obsahuje 4 – 8 % esenciálních mastných kyselin a 0,075 % cholesterolu [12].

Na trhu se vyskytuje v podobě jako syrové, škvařené nebo rafinované. Vepřové sádlo syrové můžeme rozdělit podle místa získávání na [12]:

- hřbetní – nejlepší
- plstní – z dutiny břišní.

Na škvaření se používá i sádlo střevní a kruponové (odřezky z kůží). Sádlo, které nevyhovuje požadavkům na přímý konzum, se může dále přechistit tzv. rafinovat, kdy se sádlo zbaví nečistot, sníží se obsah vody a neutralizují volné mastné kyseliny [12].

Obdobné složení jako má vepřové sádlo má husí a slepičí sádlo, jen má vyšší obsah kyseliny olejové, proto má nižší bod tání a lepší stravitelnost [12].

Živočišné tuky především sádlo se dělí podle sortimentu, ze kterého je získaný a také podle způsobu jeho získání z tukové tkáně [26]:

- škvařené vepřové sádlo – získané tzv. mokrým způsobem z tukové tkáně vepřů
- Domácí škvařené vepřové sádlo – je vyrobeno tzv. suchým způsobem z plstního a hřbetního sádla vepřů
- Škvařené husí nebo kachní sádlo – pro získání těchto tuků se uplatňuje suchý způsob získávání z tukové tkáně hus nebo kachen
- Škvarky – můžeme je označit jako vedlejší produkt při získávání tuků z tukové tkáně vepřů, hus a kachen. Kdy hlavní produkt je sádlo. Škvarky se mohou dosolit 1 % soli nebo lisovat.

### 2.2.2 Lůj

Lůj patří mezi nejdůležitější tukovou surovinu živočišného původu. Tuk tavený (za použití vody) z tukové tkáně skotu nazýváme lůj. Tuto tukovou tkáň obsahuje hovězí dobytek, kozy, koně a ovce. Lůj patří mezi tuky s vysokým bodem tání, jeho konzistence je křehká a drobivá. Obsahuje převážně nasycené kyseliny a má vysoký bod tání. Kromě mastných kyselin obsahuje i další složky jako vitamin A, cholesterol a malé množství lecitinu. Skopový lůj obsahuje 0,1 % cholesterolu. Z mastných kyselin obsahuje palmitovou a stearovou, které jsou zastoupeny z 20 %, kyselina olejová v loji tvoří 42 % [8,12,26].

Hovězí případně ovčí lůj má uplatnění jak v potravinářství, tak hlavně pro technické účely. Zde složí lůj pro výrobu mýdla [19].

### 2.2.3 Mléčný tuk

V mléce je však tuk jemně emulgován a vázán na bílkovinu v podobě kapiček. Stáním se tuk hromadí v horních vrstvách mléka ve formě smetany. Smetana se získává oddělením odstředěním z mléka a tím vzniká odstředěné mléko. Smetana lze charakterizovat jako emulze oleje ve vodě. Při výrobě smetany se od plnotučného mléka odděluje část plazmy. Vedle mléčného tuku obsahuje mléko i lecitin a jiné fosfoaminolipidy, které jsou

ve smetaně, avšak chybí v másle, poněvadž lecitin přechází do podmáslí. Ve 100 g mléka je asi 10 mg cholesterolu. Mléko jakožto mléčný tuk obsahuje i trans nenasycené mastné kyseliny např. vakcenová kyselina (11-oktadecenová kyselina) [8,12,14,25].

Máslo je přírodní, energeticky bohatý, pro výživu člověka velmi důležitá potravina. Obsahuje nejvýše 80 % mléčného tuku (smetany) a asi 2 % netukových podílů, jako jsou bílkoviny, sacharidy a zbytek je tvořen vodou. Máslo je nepostradatelná složka potravy, je zdrojem mnohých fyziologických účinných a biologicky potřebných látek. Obsahuje všechny důležité lipofilní vitaminy A, D, E, K a z hlediska krytí potřeb lidského organismu je to bohatý zdroj karotenů. Obsahuje i esenciální nenasycené mastné kyseliny (linolová, linoleová, arachidonová) [8,12].

Na trhu je dostání v různých druzích jako například čerstvé máslo. K zvláštním druhům patří máslo solené, které obsahuje 2 % soli a máslo přepuštěné [12].

Mléčný tuk je z 20 % tvořen krátkými a středně dlouhými řetězci mastných kyselin. Jsou to molekuly přímo využitelné jako zdroj energie. Kyseliny získané z másla by se mohly zařadit mezi tzv. „dobré mastné kyseliny“ [13].

#### **2.2.4 Rybí tuk**

Tuk studenokrevných živočichů je rybí tuk, který bývá někdy označován jako trámy. Trámy jsou cennou živinou a zdrojem vitaminů. Rybí tuk je rovnoměrně rozložen v celém těle ryby je ceněn pro svoji biologickou hodnotu. Rybí tuk je bohatý na nenasycené mastné kyseliny jako jsou eikosapentanová, linolová, linoleová. Kromě EPA obsahují tučné ryby (v podobě rybího tuku) i DHA, jejich doporučený příjem je v rozmezí od 250 do 450 mg/den. Trámy jsou nejlepším zdrojem vitamínu D a PUFA. Vitaminy lipofilní povahy jsou vázány na tuk. Kromě mořských ryby jsou bohaté na vitamin A i sladkovodní ryby [12,25].

### **2.3 Zpracování živočišných tuků**

O způsobu získávání tuků můžeme říci, že jsou získávány pomocí fyzické metody a to s použitím tepla nebo tepla a vody. Jsou dva způsoby získávání tuků z tukové tkáně.

- Škvaření

Jedná se o metodu, kdy je použita pouze vysoká teplota zahřívání kotle, kde je rozkrájená tuková tkáň. Teplota tohoto kotle má být přibližně 135 °C. Tento způsob se využívá při konání domácích zabíjaček, kdy se získává vepřové, kachní a husí sádlo.

- Tavení

Je to tzv. mokrý způsob, kdy spolu s teplou (90 °C) na tukovou tkáň působí i voda (převážně vodní pára) [26].

Škvařené tuky mají charakteristickou chuť způsobenou pyrolytickými produkty bílkovin obsažených v tukových tkáních. Tuky se získávají vyplavováním horkou vodou jsou bez vůně a chuti [14].

Mezi technologické procesy při získávání tuků (škvaření, tavení) z tukové tkáně musíme provést následné operace. Nejprve se musí roztřídit suroviny a rozkrájet na malé kousky. Po technologické operaci získání tuků se získaný tuk (sádlo, lůj) ochladí na teplotu 40 °C a poté následuje balení. Skladování tuků by mělo být v temné místnosti, kde je teplota nejméně 7 °C [26].

### 3 POROVNÁNÍ ROSTLINNÝCH TUKŮ SEMENA VERSUS PLODY

Tuk z plodů především olivový a jeho konzumací lze snížit hladinu cholesterolu, ale nevytvoří se rozdíl mezi HDL a LDL cholesterolem. Snížení cholesterolu v krevním řečišti je sice prospěšné lidskému organismu, ale důležitější je snížit množství lipoproteinů krevního séra s nízkou hustotou [18].

Pro dobrý poměr n-3 a n-6 nenasyceným mastných kyselin je lepší používat pro kulinární účely olej řepkový než olej slunečnicový a sójový. Poměr těchto nenasycených mastných kyselin by měl být v poměru 1: 5 a to ve prospěch n-6 nenasycených mastných kyselin [18].

Pro potravinářské účely je nejvýznamnější sójový olej. Sice sójové boby obsahují sice nejméně tuku 18 až 25 hmotnostních % v porovnání s ostatními olejnatými surovinami. Oproti olivovému oleji, který obsahuje 85 % kyseliny olejové. Na špičku s ostatními oleji se řadí pro vysoký obsah nenasycených mastných kyselin. Bílkoviny, které jsou obsaženy v sójovém šrotu (ze sójových bobů) tvoří 60 až 70 %, kdy se jejich složení podobá složením vaječné bílkovině [19].

Slunečnicový olej pro svůj nízký obsah kyseliny linoleové má dobré využití pro výrobu bramborových lupínků. Je samozřejmě lepší slunečnicový olej než palmový olej. A to díky nenasyceným mastným kyselinám. U palmového oleje je nízký obsah nenasycených mastných kyselin vzhledem k oleji slunečnicovému. Pro smažení a fritování se hojně využívá palmový olej, který obsahuje nasycené mastné kyseliny. Také olivový a řepkový olej lze používat k tepelné úpravě potravin, sice neobsahují tolik nasycených mastných kyselin, ale jejich teplota použití může být až do 160 maximálně 180 °C. Kdy se tyto oleje používají k vaření, pečení i smažení [2,6,21].

Oleje, které obsahují větší obsah kyseliny linoleové, než 3 % z celkových mastných kyselin jsou nevhodné pro fritování a smažení. Kyselina linolová oxiduje desetkrát rychleji než kyselina olejová, ale kyselina linoleová oxiduje dvacetkrát rychleji než olejová kyselina. [21].



## 4 POROVNÁNÍ ŽIVOČIŠNÝCH TUKŮ SÁDLO, LŮJ, MLÉČNÝ A RYBÍ TUK

Živočišné tuky jsou zdrojem cholesterolu a obsahují pro naše zdraví nepříznivé nasycené mastné kyseliny, které zvyšování cholesterolu dále podporují. Výjimkou je rybí tuk, který svým složením podobá spíše tukům rostlinným, protože obsahují větší procento prospěšných více nenasycených mastných kyselin snižujících hladinu cholesterolu. Ale pokud porovnáme obsah cholesterolu vaječného žloutku a v rybích játrech, zjistíme že vaječný žloutek je více bohatý na cholesterol [7,24].

Stravitelnost tuků není přímo závislá na bodu tání. Průměrná stravitelnost všech tuků je takřka stejná a činí 92 %. Máslo jakožto mléčný tuk je z výživového hlediska využitelný až z 99 %. Mezi dobře stravitelné mastné kyseliny můžeme zahrnout kyseliny do 12 uhlíků, ty se mohou vstřebat přímo do portálního oběhu (máslo). Trámy, žloutek, máslo patří mezi nejlepší zdroje vitamínu A a D. Celkově je vejce (slepičí vejce) velmi ceněno v lidské stravě pro svoji výživovou hodnotu a složení jednotlivých látek. Obsah cholesterolu ve slepičím vejci je asi 280 mg. Cholesterol je nezbytný pro lidský organismus, protože se podílí na stavbě hormonů v nadledvinách, žlučové kyselin a vitamínu A, E [12,17,24].

Podle nejnovějších poznatků cholesterol konzumovaný v másle a mléčných výrobních představuje denně 80 mg, co je bezvýznamné množství proti tomu, které si sám organismus syntetizuje. Kyselina linolová a lecitin a v tucích rozpuštěné vitaminy přítomné v másle zabraňují ukládání cholesterolu v cévních stěnách [8].

Složení mléčného tuku je odlišné od ostatních živočišných tuků a to především vysokým obsahem nízkomolekulárních kyselin. Máslo je také dobrým zdrojem esenciálních nenasycených mastných kyselin jako jsou například kyseliny linolová, linoleová, arachidonová [8].

## 5 POROVNÁNÍ ROSTLINNÝCH A ŽIVOČIŠNÝCH TUKŮ NAVZÁJEM

Tuky rostlinného původu by ve zdravém jídelníčku měly tvořit 2/3 všech přijatých tuků., zbytek to je 1/3 by měla být zastoupena tuky živočišného původu. Tyto tuky jsou obsaženy např. dužině a jádro palmy olejně, kokosu, oleji, olejniny – jako jsou řepka, sója, slunečnice, seznam, podzemnice aj. [5].

Převážná většina tuků rostlinného původu má složení mastných kyselin, které mají příznivý vliv pro naše zdraví, protože obsahují více nenasycených mastných kyselin oproti tukům živočišným. Rostlinný tuk se také využívá pro výrobu kojenecké výživy, kdy je mléčný tuk nahrazen rostlinným tukem. Výjimku tvoří tuk kokosový a palmojádrový, ve kterém převažují pro organismus nevhodné nasycené mastné kyseliny [5,8].

Nejvíce energeticky bohaté jsou trámy (99,5 %), přírodní lisované oleje, máslo (82,5 %). Ostatní tuky mají nižší energetickou hodnotu. Rostlinné tuky jsou nejbohatším zdrojem vitamínu F. 1 g živočišného tuku po oxidaci obsahuje asi 39 kJ. V živočišné tkáni (vepřového a hovězího tuku) je podíl tuku zastoupen z 90 %, zbytek je rozdělen na vodu, která zde je zastoupena v množství okolo 8 % a proteiny okolo 2 % [12,26].

Konzumací másla se zvyšují množství tuku v krvi, než kdy se konzumovali pokrmy s rostlinnými tuky. Máslo zvyšuje obsah krevního cholesterolu. Mastné kyseliny získané z mléčného tuku se využívají jako výživa pro pacienty, kteří mají problémy s příjmem potravy. Naopak konzumace rybího tuku zlepšuje průtok krve v cévách, to díky obsaženým n-3 nenasyceným mastným kyselinám. Tyto kyseliny brání vzniku sražením krevních destiček a v některých mají protizánětlivé účinky. Také nenasycené mastné kyseliny patřící do skupiny n-3 snižují celkové množství cholesterolu a LDL cholesterolu, také mají pozitivní vliv na lipoproteiny krevního séra s vysokou hustotou [13,18].

Zásobní i mléčný tuk lidí se svým složením podobá vepřovému sádlu a mléčnému tuku jiných savců. Složení lidského tuku je velmi ovlivněno konzumací tučných potravin (především mastných kyselin) [17].

Mléčný tuk, který obsahuje vázané střední a kratší mastné kyseliny se vstřebávají lépe než tuky a oleje s delšími řetězci mastných kyselin (řepkový olej a rybí tuk). Stravitelnost tuků klesá se stoupajícím bodem tání mastných kyselin [17].

S vyšším obsahem kyseliny laurové, myristové a palmitové v tucích, které jsou obsaženy ve stravě, se zvyšuje i hladina cholesterolu. Nenasycené mastné kyseliny mají ve stravě příznivý vliv na hladinu krevních lipidů. Strava bohatší na polynenasycené mastné kyseliny snižuje hladinu cholesterolu krevního séra a tím zvyšuje i vylučování cholesterolu z organismu ve formě žlučových kyselin [17].

Je známo, že rybí tuk obsahuje n-3 nenasycené mastné kyseliny, ale ty jsou také obsaženy i v semenech lnu setého a v řepkovém oleji. Pro doplnění mastných kyselin jako jsou linolenová a  $\alpha$ -linolenová je proto dobré ve stravě jak řepkový a lněný olej tak i rybí tuk [18].

## 6 VLIV ROSTLINNÉHO A ŽIVOČIŠNÉHO TUKU NA LIDSKÝ ORGANISMUS

Olivový olej je lehce stravitelný a působí lehce projímavě a žlučopudně. Olivový olej spolu se slunečnicovým olejem při jejich konzumaci napomáhají k zabraňování žlučnickových kamenů [12,22].

Tuky se vyznačují svoji vysokou kalorickou hodnotou a sytostí, jsou i přenosem tepelné energie. Také umožňují vstřebávání a transport hydrofobních vitaminů, lipidy jsou sami zdrojem nenasycených mastných kyselin, slouží jako zásoba výživného materiálu při zvýšené potřebě [12].

Je sporné, zda nasycené mléčné tuky jsou nutričně výhodné. Narůstá značný podíl tuků s hladinou cholesterolu v krvi a tím se zvyšují rizika kardiovaskulárních onemocnění. Nicméně vědecké studie však ukazují, že nasycené mastné kyseliny působí důležitě na biologické funkce krve v těle a neměly by být považovány obecně za škodlivé [9].

Ze zdravotního hlediska je otázka cholesterolu velmi často diskutovanou záležitostí. Existuje exogenní cholesterol, který je přijímán potravou a cholesterol endogenní, který si organismus vytváří sám. Cholesterol má v organismu nezastupitelný význam, protože se podílí na stavbě buněčných stěn nebo při syntéze steroidních hormonů. Z dietetického hlediska je vhodné omezovat příjem exogenního cholesterolu. Obecně je doporučováno, aby denní příjem cholesterolu nepřesál 300 mg [11].

Nahrazením nasycených tuků mononenasycených mastných kyselin vede k vzestupu protektivně působícího HDL – cholesterolu. Význam polynenasycených mastných kyselin je především v prevenci kardiovaskulárních onemocnění. Polynenasycené mastné kyseliny řad n-6 a kyselina linolová (je přeměňována na kyseliny  $\gamma$ -linolenovu (C18:3 n-6) a arachidonovou), fosfatidycholin, hydrofobní vitaminy příznivě ovlivňují hladinu cholesterolu v krvi (zabraňují ukládání cholesterolu v cévních stěnách). Polynenasycené mastné kyseliny řady n-3 mají proti zápalové, antitrombotické účinky, snižují hladinu tuků v krvi, jinými mechanismy

a to prostřednictvím vlivu na funkci trombocytů. Dále n-3 polynenasycené mastné kyseliny mohou podporovat relaxaci endotelu, co vede ke kardioprotektivnímu a antiaritmickému účinku. Také byl zaznamenán pozitivní efekt na metabolismu glukosy a redukci hladiny LDL cholesterolu [8,11,16].

Bylo zjištěno, že spotřeba trans nenasycených mastných kyselin je důležitý faktor ve vývoji kardiovaskulárních onemocnění. Dále spotřeba trans nenasycených mastných kyselin zvyšuje hladinu LDL cholesterolu a snižuje hladinu HDL cholesterolu. Spotřeba trans nenasycených mastných kyselin ovlivňuje v našem těle i jiné faktory než jen změnu lipoproteinů krevního séra. Bylo zjištěno pomocí experimentálních studií, že vliv těchto mastných kyselin ovlivňuje metabolické a signální dráhy v jaterních buňkách [20].

Pro zdraví je nutné, denní strava zahrnovala minimálně 150 mg kyseliny ekosapentaenové a dokosahexanové. Dle expertů EU je doporučováno, aby obsah mastných kyselin nepřevyšoval 30 %, a z tohoto množství by nemělo překračovat 50 % mononenasycených mastných kyselin a 15 % by mělo zahrnovat množství polynenasycených mastných kyselin k poměru všech mastných kyselin. Dále je doporučován poměr n-6 ku n-3 polynenasycených mastných kyselin a to v poměru 4 : 1 až 2 : 1. Ale musí se brát v potaz také chemické složení mastných kyselin [16].

Tučné maso má vyšší obsah cholesterolu než maso libové. Mramorování u běžně prodávaného masa však přispívá jen nepatrně k celkovému obsahu cholesterolu [11].

Pokud se sníží bílkoviny ve výživových dávkách, dochází k většímu ukládání lipidů do organismu. Při zvyšování vlákniny ve stravě se tuk ukládá v menší míře do organismu [15].

Člověk musí přijímat mastné kyseliny jen potravou, někdy bývají označovány jako vitamín (vitagen) F. Jako esenciální mastná kyselina se označuje taková mastná kyselina, která je v nedostatečném množství v lidském organismu tudíž způsobí onemocnění. Hlavní úloha je nosič hydrofobních vitaminů. Což je skupina látek, v nichž je hlavní kyselina linolová a arachidonová. Nejdůležitější esenciální mastnou kyselinou je kyselina linolová, lidský organismus si z ní dokáže vyrobit kyselinu arachidonovou. Do esenciálních mastných kyselin zahrnujeme i kyselinu linolenovou, která má účinnost 30 %, dále eikosapentaenová (C20:5 n-6), která spolu s kyselinou dokosahexanovou (C22:6 n-3) se vyskytuje především v rybím oleji. Nositel aktivy je řetězec s dvojnou vazbou na C 9 a stereoskopická konfigurace cis [12,16].

Pokud strava je nedostatečná na kyselinu linolovou, může strávnickovi tato strava způsobit podle [16] i onemocnění jako jsou například:

- akné
- poruchy kůže
- žízeň způsobená nadměrným pocením
- dysfunkci žlučníku
- slabý růst
- zpomalení hojení ran
- srdečně cévní choroby
- spontánní potraty
- třes svalů
- znět prostaty
- sterilitu u mužů.

Konzumace stravy, která se konzumuje převážně v západní Evropě bylo zjištěno, že vysoké množství n-6 PUFA a nízké množství n-3 PUFA je spojováno se vznikem karcinogenního onemocnění [25].

Lidské tělo potřebuje 45 známých esenciálních živin a vyžaduje kyselinu linolovou. Je zjištěno, že organismus potřebuje minimálně 3 – 6 g denně nebo 1- 2 % z celkového denního příjmu pro prevenci symptomu. Při dlouhodobém nedostatku esenciálních mastných kyselin může symptom vyvolat až smrt. Pestrá a vyvážená strava, která obsahuje základní živiny, jako jsou například z hydrofilních vitaminů B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub> a C, zástupce lipofilních vitaminu vitamin A a z minerálních látek zinek. Tyto látky napomáhají tělu spotřebovat esenciální mastné kyseliny.[16].

## 6.1 Děti

Je známo, že není vhodné dětem množství tuku omezovat v jídelníčku, jejich výběru bychom ale měli věnovat pozornost. Dětem od tří let je můžeme zařazovat do jídelníčku k namazání na chléb a pečivo či do pomazánek kvalitní rostlinné tuky, které nemají snížené množství tuku. Pro děti, stejně jako dospělé jsou zdravější rostlinné než tuky živočišné.

Pro děti je to v závislosti na věku 30 – 40 %, protože pro správný vývoj a růst těla je potřeba větší množství energie. Dětem bychom tedy neměli příjem tuku nějak zásadně omezovat. Vzhledem k tomu, že hodně živočišného tuku přijímají děti ve skryté podobě, doporučuje se živočišné tuky (ve formě másla, sádla a loje) i v dětském jídelníčku omezovat [10].

n-3 polynenasycené mastné kyseliny mají u dětí přispívat ke správnému duševnímu vývoji a podporují proces zapamatování. Pro rozvoje nervové tkáně jsou důležité mastné kyseliny řady n-6 (arachidonová a DHA) [10,16].

U malých dětí se může objevit i porucha metabolismu při obsahu nižší než 1,3 % metabolizované energie ve stravě. Proto má strava obsahovat tolik esenciálních mastných kyselin, aby jejich množství odpovídalo minimálně 2, resp. 3 - 4 % z využitelného obsahu energie ze stravy. Konzumace rybího tuku u malých dětí (první rok života) má dobré účinky na jejich organismus. V podobě snížení citlivosti na jídlo, alergenů, závažnost atopické dermatitidy [17,25].

## 6.2 Dospělí

V naší stravě by měly tuky tvořit 20 až 30 % z celkového denního příjmu energie z toho esenciální mastné kyseliny by měly být v minimálním rozsahu 2 %. Pouze 1/3 denního příjmu by měla být hrazena tuky živočišnými, a to jak v podobě zjevné (máslo, sádlo a loje), tak v podobě skryté (uzeniny, tučné maso, tučné mléčné výrobky, sušenky). V těchto tucích převažují tzv. nasycené mastné kyseliny, které přispívají ke zvyšování hladiny cholesterolu v krvi a také samy cholesterol obsahují. Zbývající 2/3 by měly tvořit kvalitní tuky rostlinné (rostlinné tuky a oleje), které cholesterol neobsahují. Navíc v nich převažují tzv. nenasycené mastné kyseliny, které podporují snižování cholesterolu v krvi [10,17].

Pro lidský organismus jsou také významné polynenasycené mastné kyseliny jsou to kyseliny n-6 a n-3, pro náš organismus esenciální tzn., že náš organismus si je nedokáže vytvořit a musíme je přijímat ze stravy [10].

Omega-3 polynenasycené mastné kyseliny, u kterých byl prokázán příznivý vliv na náš srdečně-cévní systém. Pomáhají snižovat riziko náhlých srdečních příhod. Tyto mastné kyseliny se nachází zejména v rybím tuku (mají jiné složení než ostatní živočišné

tuky), v rostlinných olejích a tucích, ořechách a v listové zelenině. Rybí tuk a rostlinný olej mají spojitost při jejich konzumování, je prokázáno, že společně přispívají k ochraně lidského organismu. Opakem je mléčný tuk, který zvyšuje náchylnost k ischemické chorobě srdeční [10,25].

### **6.3 Senioři**

Zde by měl být kladen důraz na snížení příjmu tuků v potravě, což by se mělo docílit k denní spotřebě na 10 % energie, tj. 70 g tuku z celkového příjmu potravy. Nadměrná dávka cholesterolu zatěžuje činnost žlučníku, může docházet ke špatnému trávení tuků a také k nadměrné plynatosti, která je spojena s větším příjmem tuků. Lisované oleje příznivě působí pro blahodárny účinek seniorského organismu [12].



## ZÁVĚR

Jako méně stabilní tuky můžeme označit, ty které obsahují jednu nebo více dvojných vazeb. Mezi tyto tuky patří především olej. Jejich oxidace vzniká při nevhodném skladování a nepřiměřeně vysoké teplotě používání při kulinárních účelech.

Nejvhodnější tuky pro přípravu jídel a pokrmů, u kterých je vyžadována tepelná úprava, jsou především řepkový, palmový i olivový olej. Maximální teplota tuků při kulinářské úpravě by měla být do 180 °C. V některých technologických úpravách, jako je fritování lze použít i sójový olej. Z živočišných tuků bychom mohli použít vepřové sádlo, které má vyšší bod tání mastných kyselin.

Pro přípravu studené kuchyně je vhodnější používat lněný a sójový olej. Sójové boby obsahují méně oleje než jiné olejninny, ale pro výživu jsou důležitější sójové bílkoviny. Z celkového obsahu mastných kyselin, obsažených v sójovém oleji, se nachází kolem 39 % esenciálních mastných kyselin.

Za energetické zdroje můžeme označit rybí tuk, přírodní lisované oleje a dále máslo. Ostatní živočišné tuky jsou menším energetickým zdrojem pro lidský organismus. Náš organismus získá z 1 g přijatého živočišného tuku 39 kJ.

Rybí tuk se svým složením mastných kyselin, spíše podobá rostlinnému tuku. Je pro lidský organismus prospěšný, protože snižuje cholesterol. Rybí tuk je zdrojem n-3 mastných kyselin, které napomáhají ke zlepšení činností srdce. Omega-3 polynenasycené mastné kyseliny jsou obsaženy také v rostlinných olejích. Kdy mají blahodárny účinek na organismus seniorů. U těchto jedinců by měl být kladen důraz na snižování tuků a příjem spíše rostlinného tuku, který napomáhá ke zlepšení jejich zdravotního stavu.

Cholesterol je nezbytný pro lidský organismus, protože se podílí na stavbě hormonů v nadledvinách, žlučové kyselin a vitamínu A, E. Konzumace olivového oleje je pro tělo přínosem a to nejen, že jeho konzumace snižuje hladinu LDL a zvyšuje hladinu HDL. Také spolu se slunečnicovým olejem je bohatým zdrojem kyseliny linolinové, která má také dobrý vliv na lidský organismus. Řepkový olej je vhodnější než sójový a slunečnicový olej, především pro svůj obsah n-3 a n-6 mastných kyselinám. Zvýšená hladina cholesterolu v krvi je dána obsahem mastných kyselin v tucích a olejích. Jsou to zejména kyseliny laurová, myristové a palmitová. Máslo jakož to živočišný tuk je zdrojem dobrých mastných kyselin jako jsou linolová, linolenová a arachidonová. Tyto mastné kyseliny můžeme označit

jako esenciální. Kyselina linolová je pro lidský organismus nepostradatelná, kdy si z ní náš organismus dokáže přeměnou vyrobit kyselinu arachidonovou.

Konzumace řepkového a lněného oleje, rybího tuku je spjata s přísunem nezbytných mastných kyselin pro lidský organismus. Jedná se především o kyseliny linolenovou a  $\alpha$ -linolenovou.

Dětský organismus se stále vyvíjí, proto je nezbytné, aby v dětském jídelníčku byly zahrnuty i tuky. Stejně u dospělých jedinců se musí klást důraz na kvalitní tuky a při přípravování pokrmů používat raději tuky rostlinného původu před tuky získané z živočišné tkáně. Ale při nadměrné konzumaci tuků a tučných pokrmů si dětský organismus vytvoří tukovou zásobu, která se může v průběhu vývinu nebo v pozdějším věku zvětšit. Což by mohlo mít i zdravotní následky. Je zřejmé, že nadváha (obezita) u dětí či u dospělých jedinců může působit i na jejich psychiku negativně.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Legislativní dokument Česko. Vyhláška, kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje: Jedlé tuky a oleje. In: *Sbírky zákonů České republiky*. Ministerstvo zemědělství, 1. července 2003, 77/2003 Sb.; 32/2003 Sb.
- [2] RSS. In *Rostlinné tuky a oleje : Jaký význam mají oleje a rostlinné tuky pro lidské zdraví, jak je správně vybírat, používat a uchovávat*. [online]. [s. l.] : [s. n.], 2011 [cit. 2011-11-29]. Dostupné z WWW:<[http://www.viscojis.cz/teens/index.php?option=com\\_content&view=article&id=158:153&catid=107:rostlinne-tuky-a-oleje&Itemid=156](http://www.viscojis.cz/teens/index.php?option=com_content&view=article&id=158:153&catid=107:rostlinne-tuky-a-oleje&Itemid=156)>.
- [3] HOZA, Ignác, Daniela KRAMÁŘOVÁ a Pavel BUDÍNKÝ. *Potravinářská biochemie I. pro studenty kombinované formy studia*. první - dotisk. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008. ISBN 978-80-7318-495-7.
- [4] Chemie pro začátečníky : tuky. In [online]. [s.l.] : Copyright, 2000 - 2005 [cit. 2011-11-29]. Dostupné z WWW:<<http://xantina.hyperlink.cz/organika/prirodni/tuky.html>>.
- [5] Rostlinné tuky : tuky od a do z. *Zdravý kořínek* [online]. 2011, [cit. 2011-12-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.zdravykorinek.cz/tuky-od-a-do-z/co-je-co/rostlinne-tuky/>>.
- [6] *Doktorka.cz : zdravá výživa* [online]. 2002-09-27 [cit. 2011-12-19]. O zdraví a kráse. Dostupné z WWW: <<http://zdrava-vyziva.doktorka.cz/nevhodnejsi-olej-kuchyne-olivovy/>>.
- [7] *živočišné tuky* [online]. Unilever : Copyright, 2009 [cit. 2011-12-19]. Tuky od a do z. Dostupné z WWW: <<http://www.zdravykorinek.cz/tuky-od-a-do-z/co-je-co/zivocisne-tuky/>>.
- [8] DRDÁK, Milan. *Základy potravinářských technologií spracovania rastlinných a živočišných surovín, cereálne a fermentačné technológie uchovávanie, hygiena a ekológia potravín*. 1. vyd. Bratislava: Malé Centrum, 1996, 511 s. ISBN 80-967-0641-1.

- [9] Milchfett und dessen Einfluss auf die Gesundheit. In: [online]. 2011 [cit. 2011-12-19]. Dostupné z: <http://milchwirtschaft.de/aktuelles-und-termine/aktuelles/2011/04/16-Milchfett.php>
- [10] Význam tuků ve výživě. In *Tuky* [online]. [s.l.] : [s.n.], 2011 [cit. 2011-12-12]. Dostupné z WWW: <[www.heciri.duha.cz/dietologie/tuky.doc](http://www.heciri.duha.cz/dietologie/tuky.doc)>.
- [11] STEINHAUSER Ladislav a kolektiv. *Produkce masa*. Tišnov: Vydavatelství potravinářské literatury Steinhauser, 2000. ISBN 80-900260-7-9.
- [12] WOLF, Augustin, Otto EMBERGER a Josef HORÁČEK. *Hygiena výživy: učebnice pro lékařské fakulty*. 1. vyd. RNDr. Praha: Avicentrum zdravotnické nakladatelství, 1985, 384 s.
- [13] PAZDERA, Josef. Máslo zvyšuje hladinu krevního tuku méně než rostlinné oleje. *OSEL - Objective Source E-Learning* [online]. 2010 [cit. 2012-03-19]. Dostupné z: <http://www.osel.cz/index.php?clanek=4870>
- [14] VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin 1*. 3. vyd. Havlíčkův Brod: OSSIS - Ing. Václav Šedivý, 2009. ISBN 978-80-86659-15-2.
- [15] HAŠČÍK, Peter, Václav KULÍŠEK, Miroslava KAČÁNIOVÁ, Juraj ČUBOŇ a Klára VAVRISINOVÁ. *Masová užitkovosť a kvalita masa vybraných druhov maľej peratej zveri*. 1. vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2010. ISBN 978-80-552-0349-2.
- [16] ČUBOŇ, Juraj, Peter HAŠÍK, Miroslava KAČÁNIOVÁ, Henrieta ARPÁŠOVÁ a Štefan PRÍVARA. *Vplyv podávania biologicky účinných látok na technologické a nutričné vlastnosti vybraných produktov živočíšného pôvodu*. 1. vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2009. ISBN 978-80-552-0291-4.
- [17] DAVÍDEK, Jiří, Gustav JANÍČEK a Jan POKORNÝ. *Chemie potravin*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1983.
- [18] MEIER, Ralf. *Cholesterol: Přirozená regulace hodnot krevního tuku*. 1. vyd. Bratislava: NOXI, s.r. o., 2007. ISBN 978-80-89179-67-1.
- [19] ZAJÍC, Jiří a Milan BAREŠ. *Chemie a technologie tuků*. 1. vyd. Praha: VŠCHT Praha, 1987, 244 s.

[20] Trans Fatty Acids Induce Vascular Inflammation and Reduce Vascular Nitric Oxide Production in Endothelial Cells. [online]. 2011, 1. 12. 2011 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: [ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2247279/?tool=pubmed](http://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2247279)

[21] *Quality and Functions: of PALM OIL in FOOD APPLICATIONS* [online]. 1. vyd. Malaysia, 2010 [cit. 2012-04-30]. ISBN 978-983-9191-09-7. Dostupné z: [http://www.americanpalmoil.com/publications/Quality\\_And\\_Functions\\_of\\_PalmOil.pdf](http://www.americanpalmoil.com/publications/Quality_And_Functions_of_PalmOil.pdf)

[22] HLADŮVKOVÁ, Dita. *Porovnání diet a jejich nežádoucí vliv na organismus*. Zlín, 2011. Bakalářská. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce prof. Ing. Stanislav Kráčmar, DrSc.

[23] KODÍČEK, Milan. *Biochemické pojmy: výkladový slovník* [online]. Praha: VŠCHT Praha, 2007 [cit. 2012-05-02]. Dostupné z: [http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es-002/](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-002/)

[24] HRABĚ, Jan, František BUŇKA, Ignác HOZA a Pavel BŘEZINA. *Technologie výroby potravin živočišného původu: pro kombinované studium*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008. ISBN 978-80-7318-521-3.

[25] Fatty acids as biocompounds: their role in human metabolism, health and disease - a review: Part 2: Fatty acid physiological roles and applications in human health and disease. [online]. 2011, s. 195-218, 2011-10-04 [cit. 2012-05-09]. Dostupné z: <http://mefanet.upol.cz/BP/2011/3/195.pdf>

[26] ČUBOŇ, Juraj, HAŠČÍK Peter a MICHALCOVÁ Anna. *Hodnocení surovín a potravin živočišného původu*. Nitra, 2007. Slovenská Polnohospodárská Univerzita v Nitre

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PUFA	Polynenasycené mastné kyseliny
EPA	Eikosapentanová kyselina
DHA	Dokosahexanová kyselina
MK	Mastná kyselina
n-3	Omega - 3
n-6	Omega - 6
n-9	Omega - 9
HDL	Lipoproteiny o vysoké hustotě
VHDL	Lipoproteiny o velmi vysoké hustotě
LDL	Lipoproteiny o nízké hustotě
VLDL	Lipoproteiny o velmi nízké hustotě
Resp.	Respektive
Tj.	To je
Např.	Například
Tzv.	Takzvané
Aj.	A jiné
kJ	Kilojoul
EU	Evropská Unie
g	gram