

**Mendelova univerzita v Brně**  
**Agronomická fakulta**  
**Ústav technologie potravin**

---



**Palmový tuk ve výživě člověka**  
Bakalářská práce

*Vedoucí práce:*  
Ing. Veronika Rozíková, Ph.D.

*Vypracoval:*  
Klára Kňákalová



## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Palmový tuk ve výživě člověka vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše

V Brně dne: 27. 4. 2017

.....  
podpis

## **Abstract**

Lipids are one of the most important molecules consumed by humans and they facilitate many physiological functions. The key part of lipids, as far as nutrition is concerned, are the content and structure of fatty acids. Some of them are essential for humans - i.e. the human organism is not able to produce them on their own and as such must be part of the individual's diet. The use of palm oil is on the rise, mainly because of its physical and chemical properties. That is why this bachelor thesis is focused on the palm oil from the perspective of nutrition. The first part of the thesis describes the elaeis guineensis, its cultivation and the chemical composition of the oil itself. The text continues on to explain the function of fats and fatty acids in nutrition as well as the use of palm oil in the food industry and its effects on human organism. The final part of the thesis looks at the palm oil production also from the environmental point of view.

## **Keywords**

Palm oil, nutrition, lipids, foods

## **Abstrakt**

Lipidy jsou jednou z hlavních živin, které člověk přijímá stravou a plní v těle mnoho důležitých fyziologických funkcí. Nejdůležitější složkou lipidů z hlediska výživy je obsah a složení mastných kyselin. Některé z těchto mastných kyselin jsou esenciální, což znamená, že si je organismus neumí vyrobit sám, tudíž je musí přijmout potravou. Produktů s palmovým olejem přibývá, hlavně díky jeho vhodným fyzikálním a chemickým vlastnostem. Proto tato bakalářská práce pojednává o palmovém oleji v souvislosti s výživou člověka. V první části práce je popsána palma olejná, její pěstování a složení palmového oleje. V dalších částech práce najdeme funkci tuků a mastných kyselin ve výživě, využití palmového oleje, hlavně v potravinářském průmyslu a jeho vliv na organismus člověka. V závěrečné části práce jsem se věnovala dopadu pěstování palmy olejně na životní prostředí.

## **Klíčová slova**

Palmový olej, výživa, lipidy, strava

## Obsah

1	Úvod .....	7
2	Cíl práce.....	8
3	Palma olejná.....	9
3.1	Popis rodu .....	9
3.2	Odrůdy.....	10
3.3	Pěstování.....	11
4	Historie a současnost.....	11
5	Proces výroby.....	14
6	Palmový olej .....	16
6.1	Chemické vlastnosti .....	16
6.2	Složení palmového oleje.....	16
7	Využití palmového oleje.....	17
7.1	Využití palmového oleje v potravinářství .....	17
8	Lipidy .....	20
8.1	Doprovodné látky lipidů.....	20
8.2	Mastné kyseliny .....	21
9	Palmový olej a jeho vliv na lidský organismus .....	24
10	Možnosti náhrady palmového oleje v potravinách .....	27
11	Negativní dopady pěstování palmového oleje na životní prostředí .....	30
12	Certifikace.....	32
12.1	RSPO – Roundtable On Sunstainable Palm Oil .....	32
13	Závěr.....	37
14	Literatura .....	39
15	Seznam obrázků a tabulek .....	41



## 1 ÚVOD

Dané téma jsem si zvolila zejména proto, že palmový olej je jedním z nejpoužívanějších rostlinných olejů na světě. Vyskytuje se v polovině produktů nabízených v supermarketech, přesto není společnost o této problematice informována. Aktuálně je téma palmového oleje velmi často diskutované. Lidé se v poslední době snaží čím dál více vyhýbat potravinám obsahující palmový olej. Jedním z důvodů je ekologický dopad na životní prostředí a tím druhým je vliv palmového oleje na organismus člověka.

Palmový olej je získáván lisováním z plodů palmy olejné (*elaeis guineensis*). Tato palma dosahuje vysokých výnosů, při nízkých nákladech a olej z této palmy má pestré využití. Jedním ze sektorů výroby, kde se palmový olej uplatňuje se stal potravinářský průmysl po celém světě. Začal se využívat hlavně díky svým jedinečným fyzikálním vlastnostem, vhodným do rozsáhlé škály potravinových produktů. S rozšiřujícím se sortimentem výrobků obsahující tento olej přišla na řadu i otázka ohledně vlivu palmového oleje na lidský organismus. Řada informací o této problematice je vytržena z kontextu a ne vše je objektivně vysvětleno.

Tuky patří mezi základní živiny, které lidský organismus potřebuje ke své správné každodenní činnosti. Podílejí se na mnoha pro život důležitých pochodech, tvoří základní složku buněčných membrán, zajišťují tepelnou ochranu organismu, obalují některé orgány a chrání je tak před mechanickým poškozením, umožňují vstřebávání vitaminů rozpustných v tucích a jsou nositelem rostlinných sterolů a antioxidantů. Nejvýznamnější složku lipidů z hlediska výživy představují mastné kyseliny, přijímané člověkem v rámci potravy především ve formě acylglycerolů, které se po svém naštěpení v tenkém střevě vstřebávají střevní stěnou. Člověk je sám schopen si většinu mastných kyselin syntetizovat. Výjimku tvoří některé polyenové mastné kyseliny (PUFA), které hrají v organismu člověka nezastupitelnou roli.

Ve své diplomové práci jsem zohlednila význam lipidů, mastných kyselin ve výživě a jejich význam pro fyziologické funkce organismu, složky palmového oleje a jejich dopady na zdravotní aspekty výživy člověka. Vzhledem k snadné dostupnosti informací, jejichž autory nejsou vždy odborníci, je nutné, aby se neoborná veřejnost dokázala v takovýchto informacích orientovat.

## **2 CÍL PRÁCE**

Cíl mé práce je prostudovat problematiku o významu lipidů ve výživě člověka a zaměřit se na složení mastných kyselin ve stravě a jejich význam pro fyziologické funkce organismu. Dále seznámit čtenáře s palmovým olejem, jeho složením, využitím v potravinářském průmyslu a o jeho vlivu na lidský organismus.



### 3 PALMA OLEJNÁ

Palmový olej je produkt, který se vyrábí z plodů tropického druhu palmy olejnice guinejské, též nazývané palmy olejné (*Elaeis guineensis*). Tato palma pochází z tropického deštného pásu západní a středozápadní Afriky mezi Guineou a severní Angolou. Největší genetické variace byly objeveny v jihovýchodní Nigérii a v západním Kamerunu. Největším pravděpodobnostním centrem původu je fosilní nález u delty řeky Niger (van der Vossen a Mkamilo, 2007).

#### 3.1 Popis rodu

Jedná se o jednodomou palmu, jejíž kmen dosahuje výšky 6 – 20 m a je pokryt zbytky pochev opadaných listů. Korunu tvoří 5 – 7 m dlouhé zpeřené listy, s řapíky lemovanými krátkými trny. Plody jsou žluté, lesklé peckovice vejčitého tvaru velikosti švestky. V úžlabí listů vyrůstají samčí i samičí květenství samostatně, výjimečně je můžeme nalézt společně. Samčí květy, obsahující šest tyčinek jsou v době kvetení bohaté na pyl a vydávají příjemnou anýzovou vůni. Samičí květy s vejcovitým semeníkem a trojhranou čnělkou jsou nahlouženy v ježatá a načervenalá květenství. Plodem je peckovice, 20 – 50 mm dlouhá, o hmotnosti 3 – 30 g (Kulhavý, 1993).



Obr. 1 Palma olejná

(Zdroj: <http://www.palmoilhealth.org/news/eu-leaders-pleased-by-malaysias-poverty-reducing-oil-palm-plantations/>)

Exokarp plodu je tenký a zpravidla oranžově červený, mezokarp bývá oranžový, 1 – 6 mm tlustý a někdy vláknitý. Endokarp je tvrdý a různě tlustý s namodralé bílým endospermem a embryem. Na každé rostlině se vytváří 5 – 10 velkých elipsoidních plodenství, takzvaných trsů, která mají hmotnost až 40 kg a jsou složena z 800 – 2000 plodů (Valíček a kol., 2002).



Obr. 2 Plody palmy olejné

(Zdroj: <http://pulse.com.gh/agriculture/fields-of-gold-by-adb-powering-the-ghanaian-oil-palm-industry-id5441793.html>)

### 3.2 Odrůdy

Vzhledem k cizosprašnosti existuje celá řada hybridů a klasifikace se provádí především podle charakteristik plodů:

\* „Dura“ (DD) má z celkové hmotnosti plodů podíl endokarpu 25 – 55 %, mezokarpu 35 – 55 %. Tvoří velká plodenství.

\* „Tenera“ (Dd) má podíl endokarpu 1 – 32 % a mezokarpu 60 – 95 %. Plodenství jsou menší, ale jejich počet je vyšší než u předchozí skupiny.

\* „Pisifera“ (dd); plod sestává jen z mezokarpu a malého endospermu, endokarp zcela chybí. Plody i plodenství jsou nejmenší a pro výsadbu plantáže se nehodí (Valíček a kol., 2002).

### 3.3 Pěstování

Palma olejná je světlomilná rostlina vlhkých tropických nížin. Nejčastěji roste na okrajích mokřadů a podél břehů řek, kde je omezená konkurence druhů rychle rostoucích dřevin. Maximální fotosyntetické aktivity dosahuje pouze při neomezené dostupnosti vody a jasném slunečním svitu.

Obecné klimatické podmínky pro vysokou produkci jsou: dobře rozložené srážky v množství 1800 – 2000 mm a vodní deficit menší než 250 mm/rok, vysoká vlhkost vzduchu a nejméně 1900 hodin světla/rok. Optimální minimální a maximální měsíční teploty jsou v rozsahu 22 – 33 °C. Ke snížení produktivity a růstu nastává při zvýšení ročních vodních deficitů, jako jsou delší období sucha nebo při výskytu minimálních měsíčních teplot pod 18 °C (nadmořská výška přesahující 400 m nebo zeměpisné šířky na 10°). Palma olejná může růst na různých půdách, jako oxisoly vyvinuté z různých matečných hornin, aluviální a rašelinné půdy a mladé vulkanické půdy. Snáší relativně vysokou půdní kyselost (pH 4,2 – 5,5). Hloubka půdy (> 1,5 m), dostupnost půdní vody (1 – 1,5 mm na cm houby půdy), organický uhlík (> 1,5 % ve svrchní vrstvě půdy) a kationová výměnná kapacita (> 100 mmol/kg) jsou hlavními podmínkami pro úspěšný růst. Palma olejná je velmi tolerantní ke krátkým obdobím povodní, ale i tak by měly být půdy dobře odvodněné bez známek trvalého zamokření (van der Vossen a Mkamilo, 2007).

## 4 HISTORIE A SOUČASNOST

Zpracování palmových plodů na výrobu oleje v Africe je praktikováno již tisíce let. Aromatický a charakteristicky zbarvený olej je přísadou do mnoha jihoafrických pokrmů. Zpracování tradičním způsobem je sice velice jednoduché, zato zdoluhavé a málo efektivní. V průběhu 14. – 17. století byly palmové plody převezeny do Ameriky a poté na Dálný východ, kde měly vhodnější podmínky pro pěstování (Poku, 2002)

Využití palmového oleje na mezinárodním trhu se rozšířilo v důsledku britské průmyslové revoluce. V průběhu 20. Století se vyvinula nová vysoce produktivní odrůda a s ní i komerční plantáže v Indonésii a Malajsii. Sem byla palma olejná dovezena z rovníku Afriky, odkud pochází. Podnebné a politické podmínky zemí jihovýchodní Asie se jeví pro pěstování palmy olejné velice příznivé, proto následovaly masivní investice do výstavby nových rozlehlých plantáží. Pralesy na tomto území, zejména v Malajsii a Indonésii slibovaly zdánlivě nevyčerpatelné území pro

rozvoj tohoto odvětví. Začal se rozvíjet potencióálně velice výnosný byznys, který by podporován místními vládami a světovými bankami. Toho využilo hned několik nadnárodních korporací. S rozvojem metod pěstování a infrastruktury plantáží s využitím moderních hnojiv se zvýšil objem produkce a míra zisku. Tento rozmach vzbudil velké nadšení a začalo další rozšiřování monokulturních plantáží na úkor místních ekosystémů. Kontroverzní způsob získávání vhodné půdy pro pěstování palmy olejné a tím nárůst odlesňování vzbudil i opačné názory a stalo se tématem pro diskuse a mnohé spory.

Palmový olej se jako komodita rozšířil na přelomu 20. a 21. století s rozvojem volného trhu. Jedním z důvodů byla snaha potravinářského průmyslu nahradit živočišné tuky tuky rostlinnými a také úsilí nahradit fosilní paliva obnovitelnými zdroji energie. To však znamená zvýšit produkci a tím zvětšování osázené plochy v producentských státech.

Poptávka po palmovém oleji stále roste. Počátkem 60. let minulého století představovala celosvětová produkce palmového oleje kolem půl milionu tun okrajovou komoditu. O dvacet let později se ho vyrábělo téměř pětkrát víc.

Produkce palmového oleje se rapidně zvýšila po letech 2000/2001, kdy roční produkce činila 24,3 milionu tun. V roce 2012/2013 již byla světová produkce 56,378 milionu tun. V současné době činí světová produkce 65,495 milionu tun, což znamená, že se celosvětová produkce palmového oleje zvýšila o 10 milionů tun. Předpokládá se, že do roku 2020 se má produkce zdvojnásobit a do roku 2050 dokonce ztrojnásobit. Tento dramatický nárůst vzbudil celosvětový zájem ekologů, biologů, vědců i spotřebitelské veřejnosti (Lestari, 2016).

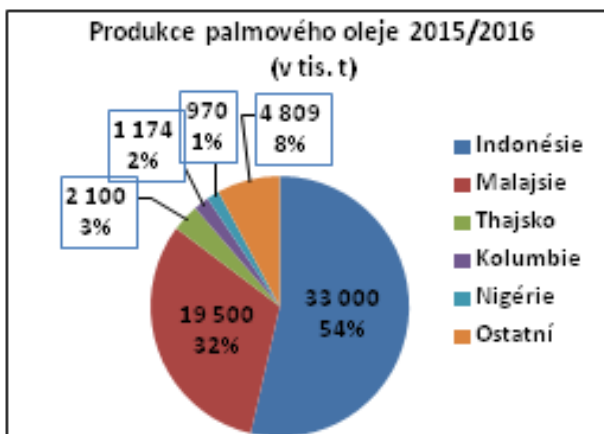
Palmový olej je velice významným olejem po celém světě s produkcí 38,5 milionu tun, což činí 25% celkové světové produkce tuků a olejů v roce 2007. V posledních pěti desetiletích se plocha plantáží a produkce surového palmového oleje v Malajsii postupně zvyšuje. Malajsie představuje více než 40% celkové světové produkce palmového oleje, což je způsobeno vhodnými klimatickými podmínkami (Azeman a kol., 2015).

Mezi největší producenty palmového oleje patří Malajsie i Indonésie, ačkoliv se palmo-olejný průmysl rozšiřuje i do dalších zemí tropického pásma. Celková produkce palmového oleje Indonésie a Malajsie činí 85 % celkové produkce (Lestari, 2016).

Palmový olej jeden z nejlevnějších olejů na světovém trhu. Proto je jedním z nejpoužívanějších jedlých olejů na světě (Azeman a kol., 2015).

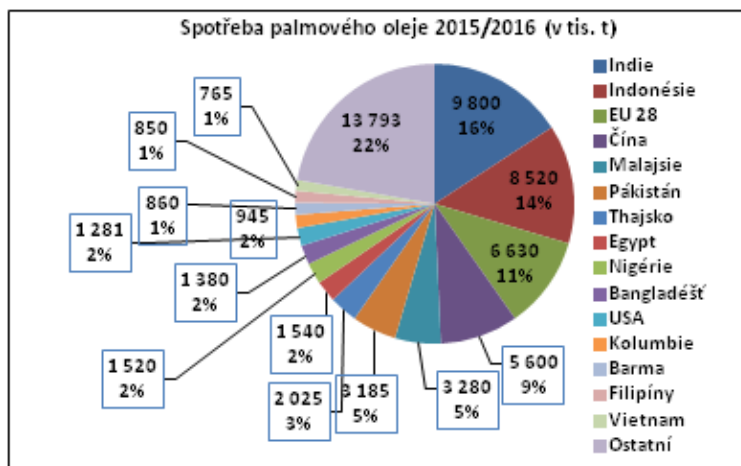
Největším dovozcem palmového oleje je Indie, současně je i největším spotřebitelem. Hned na druhém místě v dovozu je Evropská unie, která se ve spotřebě umístila na třetím místě, hned za Indonésií (Doležalová 2016).

Obr. 3 Celková produkce za rok 2015/ 2016.



(Zdroj:<http://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/pavel-kindlmann-palmovy-olej-v-konkretnich-cislech>)

Obr. 4 Celková spotřeba za rok 2015/2016



(Zdroj:<http://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/pavel-kindlmann-palmovy-olej-v-konkretnich-cislech>)

## **5 PROCES VÝROBY**

### **Sklizení**

Na plantážích je tou největší prioritou proces sklizení. Dbá se na sesbírání každého plodu, protože jakákoliv ztráta plodu se projeví přímou finanční ztrátou. Rychlá a čistá sklizeň umožňuje extrahování co nejvyššího podílu oleje a udržuje jeho kvalitu tím, že zachová nízkou hladinu volných mastných kyselin (van der Vossen a Mkamilo, 2007).

Nejprve musí být trsy odříznuty ze stromu. Plody mohou být poškozeny při prořezání palmových listů, aby při odkrývání spodní části trsu došlo k usnadnění jejich odříznutí. Při pádu na zem může dojít k potlučení plodů, protože trs váží okolo 25 kg. K dalšímu poškození může dojít při vykládání do a vykládání z přepravních kontejnerů (Poku, 2002).

Po sklizni dochází ke zpracování plodů, neboť plody nelze díky jejich biologickým vlastnostem skladovat. Palmový olej frakcionuje na dvě základní frakce, kterými jsou palmolein a palmstearin. Palmolein má využití jako olej, na výrobu fritovacích olejů, palmstearin se využívá k výrobě strukturních tuků. Palmový olej a jeho frakce mají vynikající oxidační stabilitu (Kadlec a kol., 2002).

### **Příjem trsu**

Čerstvé ovoce je dovezeno z pole ve svazcích nebo vlně. To se obvykle uloží do dřevěných boxů, vhodných k vážení, aby byl možné kontrolovat množství suroviny na zpracování. Velké výrobní používají váhy pro vážení materiálu v nákladních automobilech. Kvalita a složení palmového oleje závisí zpočátku na kvalitě příchozích trsů. Tuto kvalitu mohou ovlivnit genetické faktory, věk palmy, technika sklizně, životní prostředí, manipulace a transport. Proto je důležité dodržovat správnou techniku sklizně, dopravy a manipulaci po sklizni (Poku, 2002).

### **Odstranění plodů z trsů**

Trsy se skládají z plodů zakotvených na klasech, které rostou na kmeni. Odstraňování může probíhat manuálně nebo mechanicky (Poku, 2002).

### **Sterilizace plodů**

Sterilizace plodů se provádí vařením v horké vodě nebo pomocí vysokotlaké páry. Díky působení tepla se zabraňuje štěpení enzymů a zastavuje se hydrolýza a autooxidace.

Teplota pomáhá sjednotit proteiny, ve kterých jsou buňky nesoucí olej mikroskopicky rozptýleny. Proteiny umožňují koagulaci neboli tuhnutí. Vaření plodů poškozuje strukturu vlákniny a usnadňuje tím proces trávení. Vysoká teplota také pomáhá ke snadnějšímu získání oleje z mezokarpu (Poku, 2002).

### **Extrakce palmového oleje**

Existují dva způsoby extrakce oleje z lisovaného materiálu. První metoda je suchá, používá při použití mechanických lisů. Druhou metodou je metoda mokrá, ta se používá k vyluhování oleje horkou vodou (Štěpánková, 2014).

### **Čištění palmového oleje**

Nejdůležitějším úkolem při čištění je oddělit olej od jeho nečistot. Tekutina vycházející z lisu je směsí palmového oleje, pozůstatků buněk, vody, vláknitých látek a „neolejových pevných látek“. Směs je velmi hustá – viskózní. Přidávání vody, neboli ředění vytváří bariéru, která zajistí pokles těžkých pevných látek na dno nádoby, zatímco lehčí olejové kapičky vyplouvají na povrch vodnaté směsi. Ředění se provádí v poměru 3:1. Zředěná směs se nejprve pročišťuje přes síto. Tím se odstraní hrubá vláknina. Přefiltrovaná směs se vaří jednu až dvě hodiny a potom se nechá pomocí gravitace usadit ve velké nádrži tak, aby se lehčí palmový olej oddělil od vody a vystoupal na hadinu nádrže. Takto oddělený olej se stáčí do sběrné nádrže, ale i tento olej obsahuje stopy nečistot a malé množství vody (Poku, 2002).

### **Francionace**

Jde o alternativní proces získávání tuku pevné konzistence, který je pro palmový tuk velice vhodný. Olej se zahřeje nad bod tání a následně se ochladí, tím dojde ke krystalizaci pevných podílů. Pokud proces probíhá za definovaných podmínek z hlediska teploty a času, lze oddělením krystalizujícího podílu získat dvě rozdílné frakce tuku. Frakce s krystalizujícím tukem má vyšší obsah nasycených mastných kyselin. Naopak v kapalném podílu převažují nenasycené mastné kyseliny. Tímto způsobem můžeme dostat z jedné suroviny dva rozdílné tuky nebo více surovin, pokud budeme proces opakovat, s rozdílným složením mastných kyselin a tím i specifických vlastností. Tato metoda je velice výhodná, protože je jednoduchá. Nevýhodou je však vyšší odbyt vždy jedné z frakcí (Brát, 2014).

## **Skladování**

Ve velkých továrnách je olej převeden do skladovací nádrže. Vzhledem k tomu, že rychlost oxidace stoupá s teplotou, olej se obvykle udržuje při teplotě 50 ° C, za pomoci horké vody nebo nízkotlaké cívky na parní ohřev, aby se předešlo tuhnutí a frakcionaci. Menší továrny olej zabalí ve stávajících nádobách nebo do plastových nádob a skladují při okolní teplotě (Poku, 2002).

## **6 PALMOVÝ OLEJ**

### **6.1 Chemické vlastnosti**

Je poměrně nasycený, proto má vyšší bod tání než další u nás známé oleje. Jeho teplota tání se pohybuje asi od 10 do 25 °C, při pokojové teplotě 20 °C jsou v oleji obvykle pevné součásti. Vysoký obsah karotenoidů znemožňuje použití palmového oleje při vysokých teplotách, kdy by docházelo k jejich masivní oxidaci spojenou s nežádoucí změnou barvy oleje a významným snížením oxidační stability. Proto je nutno olej rafinovat, při vysokých teplotách, aby se dosáhlo snížení obsahu karotenoidů. Nevýhoda rafinace spočívá v tvorbě vázaných forem chlorovaných derivátů glycerolu jako jsou MCPD a dalších, což jsou látky s určitým, zatím ne však zcela prokázaným karcinogenním potenciálem. V palmovém oleji je obsah těchto derivátů asi o řád vyšší oproti ostatním olejům rafinovaným za nižších teplot. Část palmového oleje se po rafinaci frakcionuje na více nenasycený palmoilein a na více nasycený palmstearin (O'Brien, 2004).

### **6.2 Složení palmového oleje**

Palmový olej se skládá z 50 % nasycených mastných kyselin, 40 % mononenasycených mastných kyselin a 10 % polynenasycených mastných kyselin. Z nasycených mastných kyselin obsahuje palmový olej převážně kyselinu palmitovou a stopové množství kyseliny myristové a laurové, z mononenasycených mastných kyselin kyselinu olejovou a kyselinu linolovou z řady omega 6 polynenasycených mastných kyselin (Boateng a kol., 2016)

Palmový olej je zdrojem cenných vedlejších látek, jako jsou tokoferoly a tokotrienoly (vitamín E). Surový palmový olej má tmavě oranžovo-červenou barvu, kterou má za následek vysoký obsah karotenoidů, 500 až 700 mg/kg, z nichž 90% se



skládá z alfa – a beta – karotenu. Z vitamínů obsahuje vitamíny E, D, K. Rovněž obsahuje koenzym Q10 (O'Brien, 2004).

Palmový olej obsahuje ve 14 g tyto živiny:

- **Kalorie:** 114
- **Tuky:** 14 g
- **Nasyčené tuky:** 7 g
- **Mononenasyčené tuky:** 5 g
- **Polynenasycené tuky:** 1.5 g
- **Vitamín E:** 11% denní doporučené dávky

Tab. 1 Obsah mastných kyselin v palmovém oleji

Nasyčené mastné kyseliny			Polynenasycené mastné kyseliny	
Kyseiny	Kyseina	Kyselina	Kyselina	Kyselina
laurová	myristová	palmitová	linolová (n-6)	linolenová(n-3)
0,2 %	1,1 %	44 %	10,1 %	0,4 %

(Zdroj: (O'Brien, 2004).

## 7 VYUŽITÍ PALMOVÉHO OLEJE

Využití palmového oleje je rozmanité. Odhaduje se, že na pultech evropských supermarketů je zhruba jedna polovina balených výrobků, které ho obsahují. Jsou to jednak potraviny a krmení pro zvířata. Dále se palmový olej vyskytuje v kosmetických výrobcích, jako jsou šampony, mýdla, rtěnky apod. V posledních letech se začal využívat pro výrobu biopaliv (Zelená spoušť, 2012).

### 7.1 Využití palmového oleje v potravinářství

Palmový olej je na výrobcích označován názvem palmový tuk nebo palmový olej (Jak moc škodí palmový olej?, 2016). Nařízení EU č. 1169/2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům ukládá výrobcům potravin povinnost poskytovat konkrétní informace o rostlinném původu rafinovaných olejů a tuků od prosince 2014. (Chýlková, Potravinářská komora ČR, 2014). Brát (2016) k tomuto nařízení dodává: „Pod pojmem palmový tuk či olej tak bývá většinou zahrnut i palmojádrový tuk, stejně jako frakce palmového oleje. I když někteří výrobci ve složení palmový olej a palmojádrový tuk rozlišují, legislativa tuto povinnost zatím neukládá.“

Použití palmového oleje do potravinářských výrobků se čím dál víc zvyšuje, hlavně díky jeho vhodným vlastnostem. Využití nachází hlavně ve výrobcích, kde je nutné

použít tuhý tuk. Tyto výrobky zahrnují hlavně rostlinné roztíratelné tuky (margaríny) a pokrmové tuky, pečivo, mražené krémy, müsli tyčinky, instantní náhrady smetany do kávy, rostlinné šlehačky, náplně do pečiva a cukrářské výrobky, náhrady čokolády a hotové pokrmy. Díky své tepelné stabilitě je vhodným olejem na smažení, hlavně v průmyslové výrobě. Spotřeba palmového oleje roste nejvíce v původních zemích, ale postupně se zvyšuje i u nás, díky zvyšující se konzumaci sladkého trvanlivého a jemného pečiva, které často obsahuje právě palmový olej (Dostálová, 2016).

Hlavní důvody pro používání palmového oleje v potravinářském průmyslu:

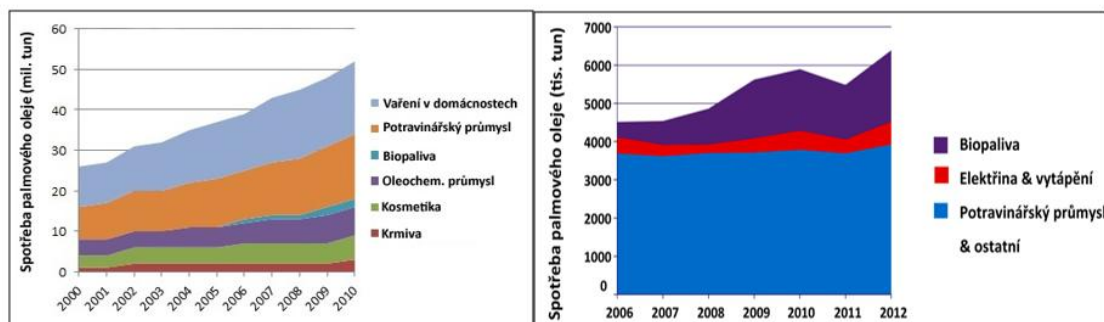
- Palmový olej může částečně nahrazovat tuky ztužené, které jsou hlavním zdrojem *trans* – nenasycených mastných kyselin, protože jeho složení je příznivější.
- Palmový olej je dobrým zdrojem nasycených mastných kyselin tam, kde se používají nové technologické způsoby ztužování tuků.
- Je relativně levný a snadno dostupný. Můžeme srovnat například cenu palmového oleje, kdy jeho cena za 1 kg byla v lednu 2016 14,50 Kč, zatímco řepkového oleje 21 Kč (Dostálová, 2016).

Tab. 2 Palmový olej a jeho využití do jednotlivých výrobků

Produkt	Proč se používá
Margaríny	Umožňuje vytvoření tuhé konzistence a oproti ztuženým tukům neobsahuje trans nenasycené mastné kyseliny.
Pečivo	Zlepšuje texturu pečiva a pomáhá vytvářet krémovou chuť. U výrobků z listového těsta se používá v margarínech, které zajišťují listování.
Tukové náplně	Vytváří tuhou konzistenci polev a náplní. Umožňuje, že náplně a polevy při pokojové teplotě netají.
Čokolády	Přídavek palmového oleje do čokolády je povolen, zlepšuje odolnost proti tání čokolády a pomáhá vytvářet lesklý povrch výrobků.
Instantní nudle	Používá se při předváření instantních nudlí.
Dehydratované výrobky (včetně sypkých směsí pro malé děti)	V bujónech, polévkách v sáčku apod. se používá pro vytvoření tuhé konzistence a sypkosti práškových směsí.
Kakaové pomazánky	Vytváří krémovou konzistenci pomazánek, která je stabilní i při pokojové teplotě.
Smažené výrobky	Palmový olej má dobrou tepelnou stabilitu při smažení a nepřepaluje se.

(Zdroj: <https://www.dtest.cz/clanek-4868/palmova-odysea>)

Obr. 5 Spotřeba palmového oleje v jednotlivých odvětvích průmyslu celosvětově (vpravo) a v EU (vlevo).



(Zdroj: [http://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/bf\\_eupalmoil.pdf](http://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/bf_eupalmoil.pdf))

## 8 LIPIDY

Tuky a oleje se chemicky řadí do skupiny lipidů. (Tuky a oleje, brát) Lipidy jsou estery mastných kyselin a alkoholů nebo jejich derivátů a jsou to látky organického původu.

Lipidy jsou skupinou sloučenin, které se rozpouštějí v nepolárních rozpouštědlech, jako je například chloroform, ale jsou obvykle nerozpustné ve vodě. Lipidy jsou hlavními zdroji energie a obsahují esenciální mastné kyseliny, které nemohou být syntetizovány v těle, ale jsou nezbytné pro celou řadu metabolických a fyziologických procesů a pro zachování strukturální a funkční integrity všech buněčných membrán. Lipidy jsou také jediná forma, ve které může tělo ukládat energii po delší dobu. Tyto uložené lipidy v tukové tkáni rovněž poskytují izolaci, pomáhají kontrolovat tělesnou teplotu a poskytují určitou fyzickou ochranu vnitřních orgánů (MANN J., TRUSWELL .S., 2007).

Neurony jsou chráněny myelinovými pochvami, na jejichž stavbě se podílejí fosfolipidy.

Tuky mají poměrně vysokou výživovou hodnotu, pohybuje se kolem 38 kJ/1 g tuku. Dále obsahují významné mastné kyseliny a další nutričně významné látky, patřících do skupiny vitamínů, sterolů, vosků a barviv. Umožňují využití lipofilních látek v organismu, jako jsou vitamíny A, D, E, K a karotenoidů. Tyto vitamíny slouží jako antioxidantní látky, čímž prodlužují skladovatelnost rostlinných olejů a tuků.

Při nadměrné konzumaci však mají tuky negativní dopady na zdraví, hlavně u lidí se sedavým zaměstnáním, u starších lidí a lidí trpících chorobou související s metabolismem tuků. Přijímání vysokých dávek tuků ve stravě může vést k obezitě a narušení intermediálního metabolismu; zvýšení sérového cholesterolu a lipoproteinů. Negativní vlivy na metabolismus byly pozorovány hlavně při zvýšeném příjmu tuků s obsahem kyseliny laurové (C 12:0), kyseliny myristové (C 14:0), kyseliny palmitové (C 16:0).

### 8.1 Doprovodné látky lipidů

Steroly jsou doprovodné látky lipidů, někdy nazývané lipoidy. Patří do skupiny steroidů a k nejvýznamnějším sterolům patří cholesterol a fytosterol.

Rostlinné steroly mají podobnou strukturu jako cholesterol a dokáží snižovat hladinu LDL – cholesterolu v krvi.

Dalšími doprovodnými látkami jsou lipoproteiny, které lze rozdělit z hlediska výživy do dvou skupin:

- LDL - lipoproteiny o nízké hustotě (low density lipoproteins) – transportují cholesterol z jater do periferních tkání, aterogenní faktor při jejich zvýšené hladině.
- HDL - lipoproteiny o vysoké hustotě (high density lipoproteins) – transportují cholesterol z periferie do jater (Brát, 2014)

## 8.2 Mastné kyseliny

Základem každého tuku je glycerol, na kterém jsou navázány kyseliny, nazývané mastné kyseliny. Tyto kyseliny dělíme na nasycené a nenasycené. Nasycené mastné kyseliny (SAFA) neobsahují ve svém řetězci dvojnou vazbu a nenasycené, které ve svém řetězci obsahují jednu nebo více dvojných vazeb mezi uhlíky. Nenasycené mastné kyseliny se dále rozdělují podle počtu obsažených dvojných vazeb. Pokud obsahují jednu dvojnou vazbu, jedná se o kyseliny mononenasycené (MUFA), obsahují-li dvě a více dvojných vazeb, označujeme je jako polynenasycené mastné kyseliny (PUFA).

Každá dvojná vazba může mít dvojí prostorové uspořádání. Může obsahovat oba vodíky na dvojně vazbě na stejné straně, což odpovídá vazbě cis nebo na různých stranách a takové uspořádání označujeme jako vazbu trans. Takové uspořádání dvojně vazby najdeme v takzvaných transmastných kyselinách. U nenasycených mastných kyselin může být dvojná vazba na třetím uhlíku (počítáno od konce uhlíkového řetězce), tu nazýváme omega 3 nebo na šestém uhlíku, tuto označujeme jako omega 6. Význam mastných kyselin ve výživě člověka.

Kardiovaskulární choroby jsou nejčastější příčinou úmrtí v Evropě. Podle Světové zdravotnické organizace (WHO) a organizace ODN pro výživu (FAO) jsou za rozvoj onemocnění ve spojení se sníženou pohybovou aktivitou zodpovědné hlavně čtyři živiny: nasycené mastné kyseliny, transmastné kyseliny, sodík pocházející především ze soli, cukr, zejména přidaný. Z pohledu vlivu na zdravý je důležité se zaměřit nejen na celkové množství přijímaných tuků, ale i na jejich skladbu. Vzájemné zastoupení mastných kyselin ve stravě významně ovlivňuje rizikové faktory spojené s výskytem kardiovaskulárních chorob. Konzumace tuků by se měla pohybovat okolo 20 – 35 % z celkového příjmu energie. Zvýšená konzumace nasycených a transmastných kyselin bývá spojována se zvyšováním rizika výskytu kardiovaskulárních onemocnění. U transmastných kyselin se navíc hovoří v souvislosti se vznikem diabetu II. Typu. Tolerovaný příjem pro nasycené mastné kyseliny je uváděn méně než 10 % z celkového

příjmu energie, což je pro dospělou osobu jen asi 20 g. Pro transmastné kyseliny se udává max. 1 %, což představuje 2 – 2,5 g denně.

Nenasycené mastné kyseliny mají pozitivní účinek na zdraví. Významné jsou zejména polynenasycené mastné kyseliny skupiny omega 3 a omega 6. Typickým zástupcem omega 3 je kyselina alfa – linoleová (ALA), u omega 6 kyselina linolová (LA). Tyto kyseliny jsou esenciální, takže musí být přijímány potravou. Doporučený příjem pro omega 6 polynenasycené mastné kyseliny je 2,5 – 3,5 % celkového příjmu energie, který odpovídá potřebám zajišťující základní funkce organismu. Hodnota až do 9 % z celkového příjmu energie je důležitá pro zachování normální hladiny celkového a LDL – cholesterolu. U omega 3 mastných kyselin je doporučený příjem pro ALA v interval 0,5 – 2 % z celkového příjmu energie. Spodní hodnota intervalu odpovídá prevenci symptomům nedostatečného příjmu, vyšší hodnota doplněná o konzumaci polynenasycených mastných kyselin s prodlouženým řetězcem v množství 0,25 až 2,0 g by měla být součástí nutričně vyvážené stravy. Poslední doporučení Světové zdravotnické organizace (WHO) a Světové organizace pro výživu a zemědělství (FAO) publikované v roce 2010 je uvedeno v následující tabulce (Brát, 2014).

Tab. 3 Doporučený příjem tuku a jeho složek

<b>ŽIVINA</b>	<b>TOLEROVANÝ/DOPORUČENÝ PŘÍJEM</b>
Tuk	20 – 35% z celkového doporučeného příjmu energie
Nasyčené mastné kyseliny příjmu energie	Méně než 10% z celkového doporučeného
Mononenasycené mastné kyseliny	Dopočetem (tuk – nasycené mastné kyseliny – transmastné kyseliny – polynenasycené mastné kyseliny)
Omega 3 polynenasycené mastné kyseliny	0,5 – 2 % z celkového doporučeného příjmu energie
LC omega 3 polynenasycené mastné kyseliny (EPA + DHA)	250 mg – 2 g
Omega 6 polynenasycené mastné kyseliny	2,5 – 9 % z celkového doporučeného příjmu energie
Transmastné kyseliny	Méně než 1 % z celkového doporučeného příjmu energie

LC (long chain) – mastné kyseliny s prodlouženým řetězcem, EPA – eikosapentaenová kyselina, DHA- dokosahexanová kyselina.

(Zdroj: Brát, 2014).

S negativním dopadem lze počítat, pokud budeme nasycené mastné kyseliny konzumovat dlouhodobě v nadbytku. V trávicím traktu se nasycené mastné kyseliny uvolňují z tuků působením enzymů zvaných lipázy. Zdravotní riziko nasycených mastných kyselin spočívá ve zvyšování cholesterolu v krvi. Skladba mastných kyselin ve stravě ovlivňuje hladinu celkového a LDL – cholesterolu, které souvisí s aterogenním procesem v cévách, tvorbu krevních sraženin a tím i rizika mozkové mrtvice či hladinu HDL – cholesterolu, který odvádí zbytečný cholesterol do jater. Možností posuzování rizika kardiovaskulárních onemocnění může být komplexní ukazatel podílu celkového a HDL – cholesterolu, který v sobě skrývá kombinované riziko vysokých hodnot LDL – cholesterolu a nízkých hodnot HDL – cholesterolu (Brát, 2016b).

Některé studie však dokazují, že nasycené mastné kyseliny určitou souvislost s onemocněním srdce a cév mají, avšak některé z nich mají za následek zvýšení množství HDL – cholesterolu (Vyskočil, 2015).

Ve výživě člověka hrají důležitou roli všechny mastné kyseliny. Doporučený poměr mezi SFA:MUFA:PUFA byl 1 : 1,4 : 1,6. Důležitý je i poměr polyenových mastných kyselin n-6:n-3, který by měl být 5 : 1 až 8 : 1.

## **9 PALMOVÝ OLEJ A JEHO VLIV NA LIDSKÝ ORGANISMUS**

Z hlediska doporučovaného poměru nenasycených mastných kyselin n-6 a nenasycených mastných kyselin skupiny n-3 nevychází palmový olej příliš příznivě, protože neobsahuje prakticky žádné n-3 mastné kyseliny, kterých je v lidské stravě většinou nedostatek a hrají důležitou roli pro zdraví, ale obsah nenasycených mastných kyselin typu n-6 se blíží k 10 %. Z tohoto faktu vyplývá, že z hlediska obsahu mastných kyselin není palmový olej vhodný ke konzumaci, zejména ve větším množství.

Zásadní kritéria pro posuzování škodlivosti palmového oleje na lidské zdraví je, jaké oleje ve stravě nahrazuje, v jakém množství a celková skladba přijímaných tuků ve výživě. Konzumace mastných kyselin obsažených v palmovém oleji by neměla přesáhnout 1/3 veškerých přijatých tuků. Důležité je také zvýšit konzumaci polynenasycených mastných kyselin z řady n – 3, kterých palmový olej obsahuje nepatrné množství (Doležalová, 2016)



Tab. 4 Relativní index aterogenity, trombogenity a vliv na poměr celkového/HDL-cholesterolu v různých olejích a tucích

	Relativní index aterogenity <sup>1</sup>	Relativní index trombogenity <sup>1</sup>	Vliv na poměr celkový/HDL cholesterol <sup>2</sup>	
nejnižší	kokosový tuk	kokosový tuk	máslo	nejlepší
	mléčný tuk	mléčný tuk	pokrmový tuk	
	skopový lůj	palmový olej	margarin ve folii	
	palmový olej	skopový lůj	palmový olej	
	hovězí lůj	vepřové sádlo	kakaové máslo	
	vepřové sádlo	hovězí lůj	kokosový tuk	
	margariny rostlinné	margariny rostlinné	margarin v kelímku	
	kuřecí tuk	kuřecí tuk	palmojádrový tuk	
	margariny s PUFA*	margariny s PUFA*	majonéza	
	tuk z makrely	olivový olej	olivový olej	
	olivový olej	slunečnicový olej	sójový olej	
nejvyšší	slunečnicový olej	tuk z makrely	řepkový olej	nejhorší

\*PUFA – polynenasycené mastné kyseliny

(Zdroj: Brát, 2014)

Jak můžeme vidět, v tabulce č. 4, palmový olej se objevuje v horní části, nepatří však mezi nerizikovější. Palmový olej můžeme porovnat s mléčným tukem/máslem a palmový olej vychází lépe. Při konzumaci palmového oleje je důležité sledovat tabulku výživových údajů. Větší pozor bychom si měli dávat tam, kde je palmový olej použit v směsi s jinými kapalnými oleji. Aby tyto výrobky splňovaly výživové doporučení, měly by obsahovat méně než třetinu nasycených mastných kyselin. Současná klinická medicína však nemá dostatečně kvalitní a přesvědčivá data o škodlivosti palmového oleje, protože dosud nebyly provedeny kvalitní, robustní, dostatečně velké, dlouhodobé a nezávislé klinické studie, které by takové důkazy mohly přinést (Brát, 2014)

Díky obsahu tokotrienolů a zvláštní poloze izomerů mastných kyselin, způsobuje palmový olej pokles hladiny endogenního cholesterolu. Palmový olej působí na snížení rizika arteriální trombózy a aterosklerózy, inhibici endogenní biosyntézy cholesterolu, agregace trombocytů a snížení krevního tlaku. Palmový olej byl použit v čerstvém stavu

a / nebo při různých úrovních oxidace. Oxidace je výsledkem zpracování oleje pro různé kulinářské účely. Značné množství běžně používaného palmového oleje je však v oxidovaném stavu, což představuje potenciální nebezpečí pro biochemické a fyziologické funkce těla. Oxidovaný palmový olej způsobuje negativní lipidový profil, reprodukční toxicitu a toxicitu ledvin, plic, jater a srdce, způsobeno nejspíš vznikem toxických látek vyvolaných oxidací. Při podání nezoxidovaného palmového oleje v mírné hladině ve stravě experimentálním zvířatům, došlo k podpoře účinného využití živin, k příznivým přírůstkům hmotnosti, indukci enzymů metabolizujících játra, přiměřené hemoglobinizaci červených krvinek a zlepšení imunitních funkcí. Velmi vysoké hladiny palmového oleje ve stravě vyvolávají toxicitu v játrech, což je doloženo ztrátou buněčné radiální architektury a snížením velikosti buněk, které jsou potvrzeny alanin transaminázou k poměru asparátových transamináz, které jsou vyšší než jedna. Spotřeba mírného množství a snížení množství oxidovaného palmového oleje může snížit zdravotní riziko, které se pravděpodobně spojí s konzumací palmového oleje. Červený palmový olej v důsledku obsahu beta-karotenu může chránit před nedostatkem vitamínu A a některých forem rakoviny (Edem, 2002).

Obsažené tokotrienoly, což je jedna z forem vitamínu E, mají silné antioxidační účinky a pozitivně ovlivňují zdraví mozku. Důkazem jsou klinické studie provedené na zvířatech i lidech, které dokazují, že tyto látky z palmového oleje pomáhají chránit citlivé polynenasycené tuky v mozku, zpomalují progresi, snižují riziko cévní mozkové příhody a brání růstu mozkových lézí a nádorů (Vilímovský, 2017).

V další studii bylo podrobena 121 dobrovolníků s mozkovými lézemi. Během dvou let byly jedné polovině podávány tokotrienoly z palmového oleje a druhé polovině placebo. Stav pacientů, kteří užívali tokotrienoly se stav v podstatě nezměnil, avšak pacientům, kteří užívali placebo se stav zhoršil (Gopalan a kol., 2014).

U lidí trpících nedostatkem vitamínu A nebo ohrožením z tohoto nedostatku bylo zjištěno, že palmový olej zvyšuje hladinu tohoto vitamínu. Jedna ze studií byla provedena na 170 těhotných ženách. Část z nich dostávala červený palmový olej, tak aby se splnila doporučená denní dávka beta – karotenu, druhá skupina dostávala ekvivalentní množství oleje podzemnicového. Výsledkem bylo, že u matek i jejího plodu užívajících červený palmový olej byly hodnoty sérového retinolu vyšší a vyskytoval se výrazně nižší podíl žen s nedostatkem vitamínu A (Radhika a kol., 2003).

Další studie byla provedena na pacientech trpících cystickou fibrózou, kteří mají problémy se vstřebáváním vitamínů rozpustných v tucích. Pacientům, kteří užívali 2 – 3

polévkové lžice červeného palmového oleje denně po dobu osmi týdnů se zvýšila hladina vitamínu A v krvi. Vzhledem k tomu, že červený palmový olej nevykazuje negativní vedlejší účinky, je vhodný ke zvýšení plazmatického beta – karotenu při tomto onemocnění (Sommerburg a kol., 2015).

## **10 MOŽNOSTI NÁHRADY PALMOVÉHO OLEJE V POTRAVINÁCH**

Záměna palmového oleje je kvůli mnoha aspektům velice diskutovaným tématem. Olej nebo tuk do výrobku však musíme zvolit vhodně, abychom dosáhli požadovaného výsledku.

Palmový olej lze nahradit tuzemskými oleji např. řepkovým nebo slunečnicovým. Ty se však hodí jen do výrobků, kde se tuk nepodílí na struktuře produktu. Kapalné oleje nejsou schopny tuto vlastnost poskytnout, tudíž se hodí jen jako náhrada za palmový olej při smažení. Aby se však takové oleje daly využít, musí obsahovat vysoký podíl kyseliny olejové. Takto vyšlechtěné odrůdy se pěstují jen v malé míře a k jejich zpracování jsou kladeny speciální požadavky. Ve výrobcích, kde se tuk podílí na struktuře lze použít tyto oleje jen částečně ztužené. Ty jsou však zdrojem zmíněných nežádoucích transmastných kyselin. Možná je záměna jinými tropickými tuky. To však není vhodné řešení, protože jsou pěstovány ve stejných klimatických pásmech. Muselo by dojít ke zvýšení kapacity jejich produkce, což by vedlo k potřebám rozšiřování pěstební plochy. Vhodnou alternativou nejsou ani tuky živočišné. Ty se pojí s chovem hospodářských zvířat, který je zatížen vysokými emisemi skleníkových plynů (Brát, 2016)

Tab. 5 Vhodnost vybraných tuků a olejů k využití při výrobě potravin

Tuk/olej	Nasyčené mastné kyseliny	Popis	Výhody	Nevýhody
Palmový olej	50 %	Olej z dužiny plodů palmy olejné	Cena, dostupnost, dobré fyzikální vlastnosti	Velmi rozšířené použití v mnoha výrobcích
Palmojádrový tuk	85 %	Tuk z palmy olejné, který se získává z jader v dužině plodů	Složení, vlastnosti a použití v potravinářství je velmi podobné s tukem kokosovým	
Kokosový tuk	90 %	Tuk získaný z kopry (část kokosového ořechu), není pouze potravinářskou surovinou, lze ho koupit i samostatně	Dobrá tepelná stabilita (snese vysoké teploty), příjemná chuť a vůně (pokud není rafinovaný)	Z výživového hlediska se jedná o tuk nepříznivého složení
Kakaové máslo	60 %	Tuk z jader plodů kakaovníku	Dobré fyzikální vlastnosti, tepelně velmi dobře stabilní	Jeho cena je velmi vysoká a není tukem tak dobře dostupným
Bambucký tuk (Shea butter)	85 %	Produkt brazilské palmy	Složení, vlastnosti a použití v potravinářství je velmi podobné s tukem kokosovým, používá se hlavně v kosmetice	
Hovězí lůj	50 %		Cena, dobrá tepelná stabilita	Od jeho použití v potravinářství se upustilo, v současnosti je surovinou zejména oleochemického průmyslu (výroba toaletních mýdel a výroba mastných kyselin)
Máslo (82 % mléčného tuku)	65 % (v mléčném tuku)		Chuťové vlastnosti	Jedná se o drahý tuk, má vysoký obsah cholesterolu, je nevhodný pro smažení

(Zdroj: <http://www.fzv.cz/exotika-v-potravinach-tiskova-konference-fora-zdrave-vyzyvy/>)

V tabulce č. 6 vidíme porovnání tuků texturních, které jsou výhodné pro svou tuhou konzistenci. Tyto tuky se používají jako suroviny pro potravinářské výrobky, ale nedají se koupit v maloobchodě.

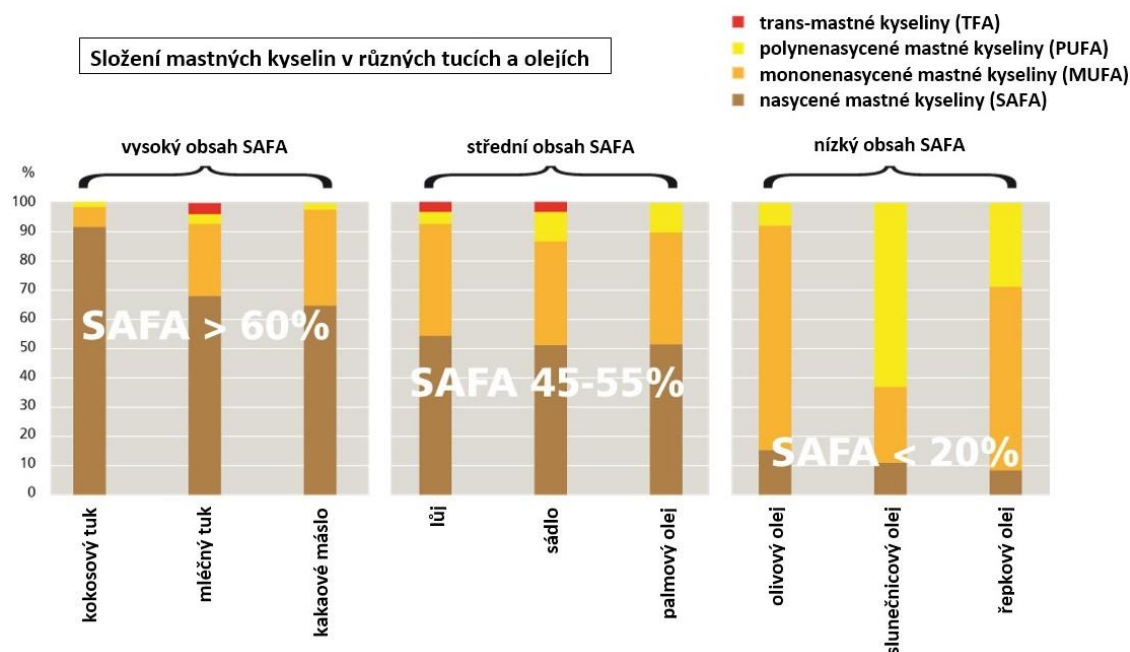
Tab. 6 Porovnání texturních tuk

Tuk/olej	Nasyčené mastné kyseliny	Popis	Výhody	Nevýhody
Částečně ztužený tuk	Různý obsah podle stupně ztužení	Tuk vznikající částečnou hydrogenací, při které vznikají <i>trans</i> -nenasycené mastné kyseliny (TFA) – složení masných kyselin závisí na druhu suroviny	Dobré texturní vlastnosti, lepší tepelná stabilita než u původního oleje	Obsah škodlivých <i>trans</i> -nenasycených mastných kyselin (TFA)
Zcela ztužený tuk	100 %	Tuhý tuk používaný jako surovina pro potravinářské výrobky – složení závisí na složení použitého oleje, z výživového pohledu je důležité zastoupení konkrétních nasycených mastných kyselin	Dobré texturní vlastnosti, dobrá tepelná stabilita	Technologie pro přípravu tohoto tuku není v tuto chvíli v ČR k dispozici, jedná se tedy o tuk, který by v případě použití tuzemskými výrobci výrazně zvyšoval cenu konečného výrobku

(Zdroj: <http://www.fzv.cz/exotika-v-potravinach-tiskova-konference-fora-zdrave-vyzyvy/>)

Důležitým kritériem pro volbu tuku do potravinářských výrobků je obsah mastných kyselin. Tyto kyseliny udávají strukturu tuku nebo oleje a podílí se na textuře výrobku.

Obr. 6 Složení mastných kyselin v různých tucích a olejích



(Zdroj: <http://www.fzv.cz/exotika-v-potravinach-tiskova-konference-fora-zdrave-vyzyvy/>)

Dalším kritériem pro použití palmového oleje je vysoká výtěžnost a malá průměrná plocha potřebná k získání 1 tuny oleje.

Tab. 7 Výtěžnost vybraných druhů rostlinných olejů a potřebná osevní plocha

Druh oleje	Osevní plocha (%)	Výtěžnost oleje (%)
Palmový olej	5,6	38,2
Kokosový olej	4,1	2,5
Podzemnicový olej	9,3	3
Slunečnicový olej	10,6	8,8
Bavlníkový olej	13,1	3,4
Řepkový olej	13,4	16,5
Sójový olej	43,9	27,6

(Zdroj:<http://www.ctpp.cz/data/files/Podpora%20palmoveho%20oleje%20z%20udrzitelnych%20zdroju.pdf>)

Tab. 8 Velikost průměrné plochy různých olejů pro získání 1 tuny oleje

Palmový olej	Slunečnicový olej	Řepkový olej	Sójový olej
0,27 ha	2,08 ha	1,49 ha	2,63

(Zdroj:<http://www.ctpp.cz/data/files/Podpora%20palmoveho%20oleje%20z%20udrzitelnych%20zdroju.pdf>)

## 11 NEGATIVNÍ DOPADY PĚSTOVÁNÍ PALMOVÉHO OLEJE NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

V posledních letech se nejdiskutovanějším tématem ohledně palmového oleje stává neustálé rozšiřování palmových plantáží za účelem zvýšení produkce. Plošné odlesňování indonéských deštných pralesů způsobuje likvidaci přirozeného habitatu a negativně přispívá ke globálním klimatickým změnám (Kodas, 2015).

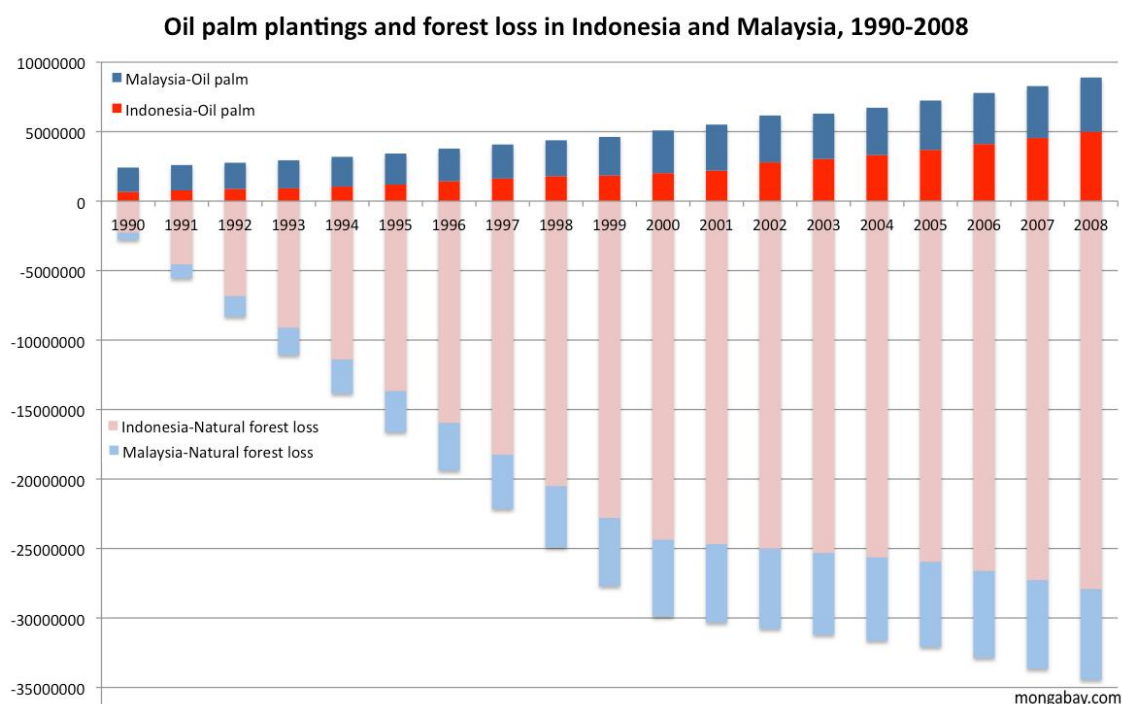
Kácení spolu s odvodňováním rašelinišť způsobují právě probíhající ekologickou a klimatickou katastrofu. V Indonésii i přilehlých asijských zemích jako Singapur a Malajsie dusí lidi oblak kouře z požárů lesů rašelinišť. Tento oheň se šíří hlavně podzemním hořením rašeliny. Dusivému dýmu nelze nikam uniknout a zanechává po sobě jen spoušť. Oheň se rozšířil i do národních parků, které byly posledním útočištěm pro ohrožená zvířata

V ohrožení však nejsou jen zvířata, ale i místní domorodé kmeny. Produkce palmového oleje na jedné straně významně přispívá místním ekonomikám prostřednictvím tvorby nových pracovních míst, ale na straně druhé může mít negativní sociální dopad. Bezohledné rozšiřování pěstebních ploch připravuje domorodé obyvatelstvo o kmenová území, ke kterým mají velmi těsné vazby (Maritzová, 2014).

Přední výrobci potravin sdružení v Potravinářské komoře ČR jsou si této problematiky vědomi, proto přijímají závazky ke zvýšení podílu palmového oleje ve svých výrobcích získaného udržitelným způsobem. Některým se to už povedlo a uvádějí na trh výrobky s palmovým olejem pouze z certifikovaných udržitelných zdrojů. Udržitelným zdrojem rozumíme vyvážený vztah pro hospodářský rozvoj, příznivé životní prostředí a soudržnost společenství na daném území pro uspokojování potřeb současné i budoucí generace.

Cílem je zvýšení povědomosti členů Potravinářské komory ČR o správné zemědělské praxi v souvislosti s pěstováním palmy olejné a snaha prosazovat používání palmového oleje z udržitelných zdrojů. Jedním z nástrojů je podpora organizací, které se zabývají certifikací. Vyřazení palmového oleje z výroby nebo přestat nakupovat výrobky bez palmového oleje není řešením k udržitelnému rozvoji (Kvapil a kol., 2016).

Obr. 7 Expanze rozlohy palmových plantáží a úbytek přírodního lesa v Indonésii a Malajsii v letech 1990- 2008



(Zdroj: <http://www.utm.my/biodiesel-transjavabali2012/about/market-analysis-2/graph7/>)

## 12 CERTIFIKACE

### 12.1 RSPO – Roundtable On Sustainable Palm Oil

Tato organizace byla založena 8. 8. 2004 ve švýcarském Curychu skupinou producentů, výrobců, obchodníků, konzumentů, bank, investorů, neziskových organizací a prodejců. Jejich účelem je produkce a používání trvale udržitelného palmového oleje. V roce 2012 tato organizace překročila tisíc členů z více než padesáti zemí celého světa. Roční výrobní kapacita RSPO dosahuje 14 % vyrobeného světového surového palmového oleje.



Obr. 8 Logo organizace RSPO

(Zdroj: RSPO, 2017)

Přehled principů používaných od listopadu 2007 dle Roundtable On Sustainable Palm Oil (2013):

1. Povinnost transparentnosti procesu
  - např. veřejně přístupné dokumenty, aby se zabránilo negativním dopadům na životní prostředí a sociálním dopadům
2. Dodržování platných zákonů a předpisů
  - např. práva na užívání pozemku, aby nebyli poškozeni místní obyvatelé
3. Příslib dlouhodobé ekonomické a finanční životaschopnosti
4. Vhodné doporučené postupy pěstitelů a výrobců
  - např. minimalizovat a kontrolovat erozi a degradaci půd, používat pesticidy tak, aby neohrozily zdraví nebo životní prostředí
5. Zodpovědnost za životní prostředí a zachování přírodních zdrojů a biodiverzity
  - např. recyklace odpadu, dokumentace a snížení znečištění a emisí, včetně skleníkových plynů
6. Odpovědné jednání se zaměstnanci
7. Zodpovědná výsadba



- např. provádění nezávislých posouzení sociálních a environmentálních dopadů před založením plantáže nebo rozšiřováním těch existujících

#### 8. Závazek k soustavnému zlepšování v klíčových oblastech

Výrobky se značkou **RSPO** prokazují:

- trvale udržitelné hospodaření
- sociální zodpovědnost
- osvědčené zemědělské metody
- sledovatelnost pohybu napříč dodavatelským řetězcem

Vstup této organizace je dobrovolný, a proto často dochází k afěrám porušování zmíněných pravidel.

RSPO vytvořila 2 certifikační systémy:

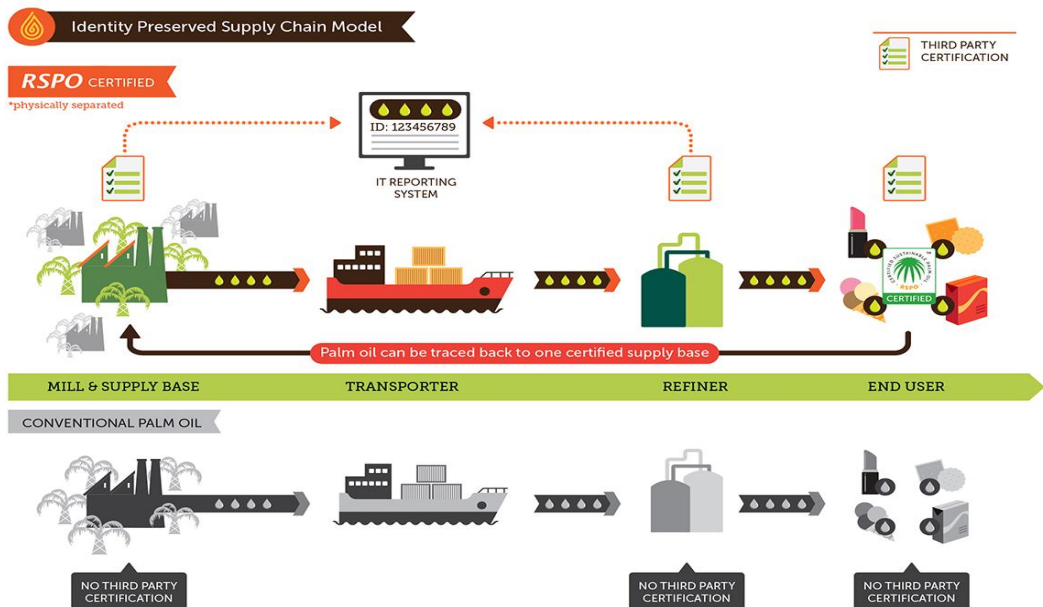
Jedním z nich je, aby byl palmový olej vyroben udržitelně, nazývaný „certifikace výrobce / pěstitele“ nebo „certifikace zásad a kritérií“. Druhý systém spočívá v zajištění integrity obchodu s udržitelným palmovým olejem, to znamená, že palmový olej prodávaný jako udržitelný palmový olej byl skutečně vyroben certifikovanými plantážemi

Oba systémy zahrnují certifikační orgány třetích stran. Takové přísné certifikační systémy výrazně snižují riziko, že spotřebitelé nebudou používat palmový olej, který není udržitelný.

## ZACHOVÁNÍ IDENTITY

Udržitelný palmový olej z jediného identifikovatelného certifikovaného zdroje se udržuje oddělen od běžného palmového oleje v celém dodavatelském řetězci.

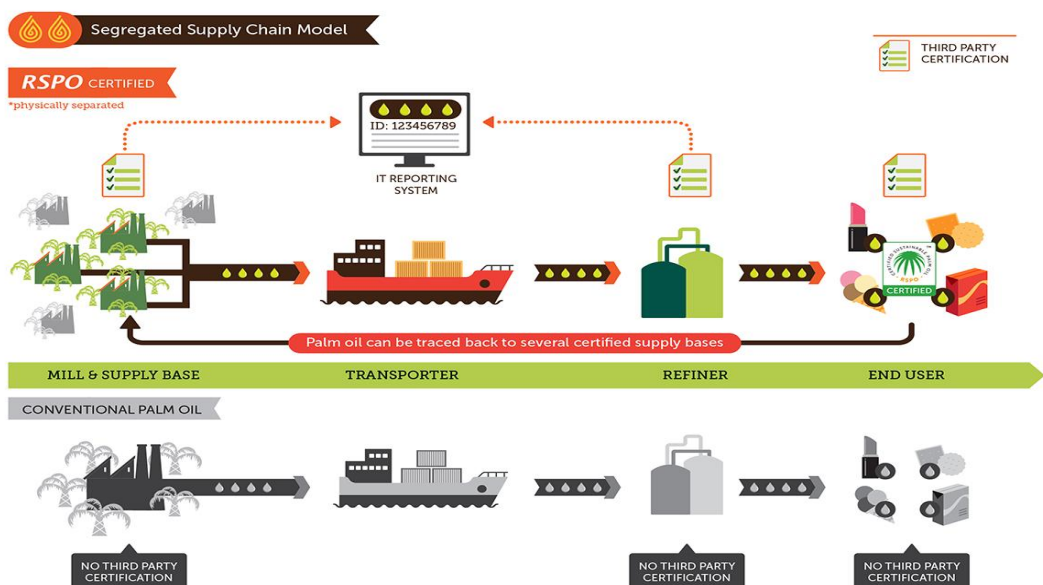
Obr. 9 System zachování identity



## ODDĚLENÝ

Udržitelný palmový olej z různých certifikovaných zdrojů je oddělený od běžného palmového oleje v celém dodavatelském řetězci.

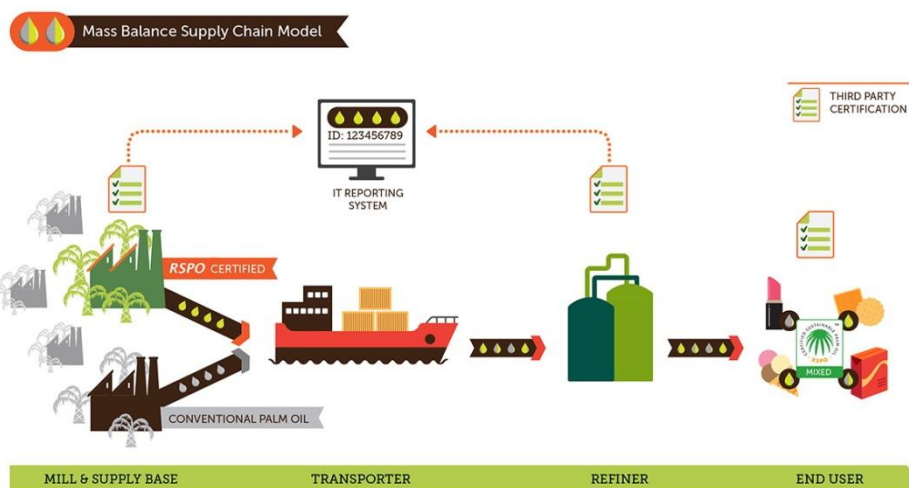
Obr. 10 Oddělený systém



## MASIVNÍ BILANCE

Udržitelný palmový olej z certifikovaných zdrojů se smíchá s běžným palmovým olejem v celém dodavatelském řetězci.

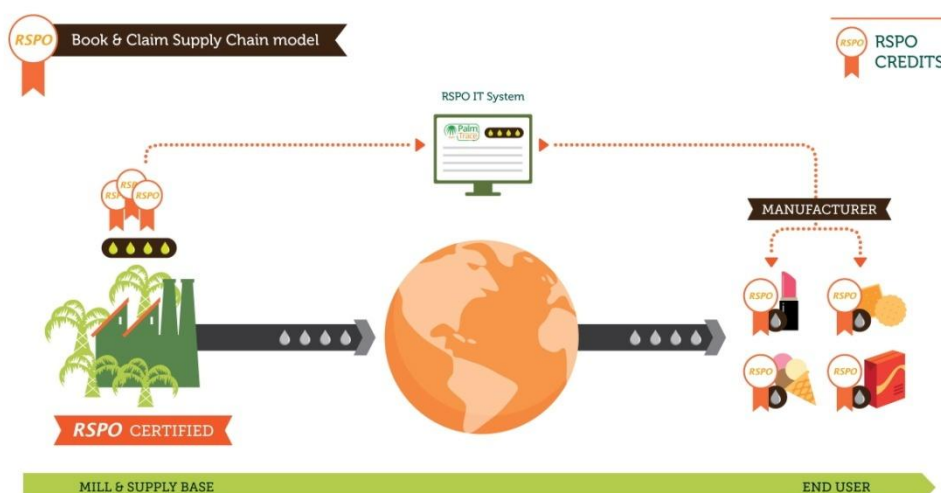
Obr. 11 Systém masivní bilance



## RSPO KREDITY / KNIHA & ŽÁDOSTI

Dodatečný řetězec není monitorován za přítomnosti udržitelného palmového oleje. Výrobci a maloobchodníci mohou zakoupit kredity od pěstitelů, drtičů a nezávislých držitelů certifikovaných společností RSPO (Roundtable On Sustainable Palm Oil, 2017).

Obr. 12 Systém RSPO kredity/ kniha a žádosti



Držitelé tohoto ocenění z České republiky dle Roundtable On Sustainable Palm Oil (2017):

- Hopi hopi a. s. (od roku 2012)
- Rina Europe s. r. o. ( od roku 2013)
- Semix Pluso, spol. s. r. o. (od roku 2013)
- The Candy Plus Sweet Factory, s. r. o. (od roku 2014)
- FrostFood a.s. (od roku 2014)
- MOCCA, spol. s r. o. (od roku 2014)
- Goldfein CZ s.r.o. (od roku 2014)
- Bestpop, s.r.o. (od roku 2015)
- Brenntag CR, s.r.o. (od roku 2015)
- Carla SPOL. s.r.o. (od roku 2015)
- FABIO PRODUKT spol. s r.o. (od roku 2015)
- Ace Trade spol s.r.o (od roku 2016)
- B E N K O R s.r.o. (od roku 2016)
- DARES s.r.o. (od roku 2016)
- Emco Sam Mills s.r.o. (od roku 2016)
- Enapol a.s. (od roku 2016)
- GEM Bohemia s.r.o. (od roku 2016)
- IREKS ENZYMA s.r.o. (od roku 2016)
- Jaroslav Chochole, DELTA - obchodní podnik (od roku 2016)
- King Food Bohemia s. r. o. (od roku 2016)
- Lesaffre Česko, a.s. (od roku 2016)
- Milan Sel (od roku 2016)
- MILCOM servis a.s. (od roku 2016)
- MOGADOR s r.o. (od roku 2016)
- ÚSOVSKO FOOD a.s. (od roku 2016)
- UNION COSMETIC s.r.o. (od roku 2017) (Roundtable On Sustainable Palm Oil, 2017).

### 13 ZÁVĚR

Práce shrnuje poznatky o palmovém oleji a to především z pohledu vlivu jeho chemického složení na lidský organismus, využití v potravinářském průmyslu a v neposlední řadě dopadem jeho pěstování na životní prostředí. Palmový olej se lisuje z plodů palmy olejně, která roste v tropickém pásu, a proto se stal známým a využívaným v Evropě později než v tropických oblastech. Hlavním důvodem k rozšíření jeho používání v potravinářské výrobě byla potřeba nahradit ztužené tuky, které mají negativní dopad na lidský organismus. Při jejich výrobě vznikají nežádoucí trans-nenasycené mastné kyseliny. Palmový olej se může zpracovávat frakcionací, což je jednoduchý fyzikální separační proces. Frakcionací vznikají dvě rozdílné suroviny. Jednou z nich je stearin a druhou olein. Každá z nich má rozdílné vlastnosti a hodí se pro jiné účely. Tím vzniká pro palmový olej široká škála uplatnění.

Kvalita tuků v potravinách je z pohledu zdravotního závislá především na zastoupení mastných kyselin. Současná výživová doporučení směřují ke snižování obsahu nasycených a trans-nenasycených mastných kyselin, a to především pro jejich negativní vliv na hladinu LDL cholesterolu. Naopak příznivě je hodnocen příjem polyenových mastných kyselin, při zachování poměru řad n-6 ku n-3 do hodnoty 5:1 a při zachování celkového příjmu energie z tuků v rozmezí 20 - 35 %.

Složení palmového oleje je podobné spíše tukům živočišným než rostlinným. Obsahuje asi 50 % nasycených mastných kyselin, 40 % mononenasycených a 10 % polynenasycených mastných kyselin. Z tohoto hlediska není palmový olej příliš vhodný k lidské výživě. V mnoha studiích se však ukázalo, že může být i přínosným zdrojem nejen mastných kyselin, ale i dalších důležitých složek ve stravě a naopak pomáhat při určitých zdravotních potížích. Názory na tuto problematiku se mohou lišit, avšak všichni se shodují na tom, že největším problémem je nadměrná konzumace tuků ve stravě. Palmový olej nemusí být takovým rizikem sám o sobě. Nejdůležitějším kritériem je množství a složení mastných kyselin tuků přijímaných ve stravě. Proto by se nad tímto měl každý spotřebitel zamyslet a sledovat celkový příjem a hlavně složení tuků.

S rostoucí spotřebou palmového oleje vzrůstá i potřeba zvyšování jeho výroby a rozšiřování palmových plantáží. To má za následek negativní dopady na životní prostředí v místě pěstování. Řešením tohoto problému může být certifikace. Jedním z organizací zabývajících se certifikací je RSPO – Roundtable On Sustainable Palm Oil.

Jejím cílem je produkce a používání trvale udržitelného palmového oleje. Tlak společnosti na výrobce je velký, a proto se počet certifikovaných výrobců stále zvyšuje.

## 14 LITERATURA

- AZEMAN a kol., 2015: *Detection of Free Fatty Acid in Crude Palm Oil*. *Asian Journal of Chemistry* [online]. 27(5): 1569-1573 s. ISSN 09707077.
- BOATENG L., ANSONG R., OWUSU, W. B., & STEINER - ASIEDU M., 2016: *Coconut oil and palm oil's role in nutrition, health and national development: A review*. *Ghana Medical Journal* [online]. 50(3):189–196 s.
- BRÁT J., 2014: *Tuky a oleje*. Praha: Sdružení českých spotřebitelů pro Českou technologickou platformu pro potraviny, Jak poznáme kvalitu?, 23 s. ISBN 978-80-87719-17-6.
- Brát J., 2016: *Palmový olej – mýty a fakta*. PRACTICUS. 15 (5): 23 – 25 s. ISSN 1213–8711.
- DOSTÁLOVÁ J., 2016: *Palmový olej v potravinářství*. In: Fórum zdravé výživy [online]. Exotika v potravinách. [vid. 2017\_2\_4]. Dostupné z: <http://www.fzv.cz/exotika-v-potravinach-tiskova-konference-fora-zdrave-vyzivy/>
- DOSTÁLOVÁ J., 2016: *Co místo palmového oleje?*. In: Fórum zdravé výživy [online]. Exotika v potravinách. [vid. 2017\_2\_4]. Dostupné z: <http://www.fzv.cz/exotika-v-potravinach-tiskova-konference-fora-zdrave-vyzivy/>
- DOLEŽALOVÁ CH., 2016: *Kudy teče palmový olej: mastnotě na stopě* [online]. Praha: Glopolis. ISBN 978-80.87753 28-6
- EDEM D.O., 2002: *Palm oil: biochemical, physiological, nutritional, hematological, and toxicological aspects: a review*. In: : PubMed [online]. [vid. 2017\_2\_2]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12602939>
- GOPALAN Y. a kol., 2014: *Clinical investigation of the protective effects of palm vitamin E tocotrienols on brain white matter*. In: PubMed [online]. [vid. 2017\_2\_2]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24699052>
- KADLEC P., 2002: *Technologie potravin II*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2002. ISBN 80-7080-510-2.
- KODAS M., 2015: *Proč se stal z palmového oleje takový problém — a co s tím můžeme dělat?*, In: GlobalVoices [online]. [vid. 2017\_2\_3]. Dostupné z: <https://cs.globalvoices.org/2015/03/3616>
- KULHAVÝ J., 1993: *Palmy: Množení, pěstování, ošetřování*. Ostrava: Blesk. ISBN 80-900183-9-4.

- KVAPIL J., POHANKOVÁ Z., LHOTA S., HOLUBOVÁ K., JIRKŮ J., 2016: *Palmanach, problematika palmového oleje*. In: *Llestari* [online]. Pohanková Z., [vid. 2016\_10\_12]. Dostupné z:
- MANN J., TRUSWELL .S. 2007: *Essentials of human nutrition*. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-929097-0.
- O'BRIEN R.D., 2004: *Fats and oils: formulating and processing for application*. 2nd ed. Boca Raton, Fla.: CRC Press. ISBN 0-8493-1599-9.
- POKU K., 2002: *Small-scale Palm Oil Processing in Africa*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2002. 56 s. ISBN 92-5-104859-2.
- RADHIKA M.S. a kol., 2003: *Red palm oil supplementation: a feasible diet-based approach to improve the vitamin A status of pregnant women and their infants*. In: PubMed [online]. [vid. 2017\_2\_2]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12891825>
- Roundtable On Sustainable Palm Oil. 2017: An International Multi Stakeholder Organization and Certification Scheme for Sustainable Palm Oil [online]. [vid. 2017\_2\_4]. Dostupné z: <http://www.rspo.org>
- ŠTĚPÁNKOVÁ M., 2014: *Sociálně ekologické aspekty pěstování palmy olejné a dovozu palmového oleje do České republiky*. Brno. Diplomová práce (nepubl., dep. knihovna Mendelovy univerzity v Brně). Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie.
- VALÍČEK, P., 2002: *Užitkové rostliny tropů a subtropů*. Vyd. 2., upr. a dopl. Praha: Academia, 486 s. ISBN 80-200-0939-6.
- VAN DER VOSSSEN, H. A. M., MKAMILO, G. S., 2007: *Vegetable oils*. Wageningen, Netherlands: PROTA Foundation, 237 s. ISBN 90-5782-191-2.
- VILÍMOVSKÝ M., 2017: *Škodlivost palmového oleje: pravda nebo nesmysl?*, In: mediaclicker [online]. [vid. 2016\_08\_10] Dostupné z: <https://cs.medlicker.com/1206-palmovy-olej>
- VYSKOČIL F., 2015: *Je pravda, že nasycené mastné kyseliny škodí zdraví?*, In: Prirodovedci [online]. Hroncová A., [vid. 2016\_01\_02]. Dostupné z: <https://www.prirodovedci.cz/zeptajte-se-prirodovedcu/1197>
- Zelená spoušť* [dokumentární film]. Scénář a režie Michal Gálik. 2012. V digitalizované podobě dostupný prostřednictvím YouTube z: [https://www.youtube.com/watch?v=god62gLOx\\_4](https://www.youtube.com/watch?v=god62gLOx_4)



## **15 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK**

Obr. 1 Palma olejná

Obr. 2 Plody palmy olejné

Obr. 3 Celková produkce za rok 2015/ 2016.

Obr. 4 Celková spotřeba za rok 2015/2016

Obr. 5 Spotřeba palmového oleje v jednotlivých odvětvích průmyslu celosvětově (vpravo) a v EU (vlevo).

Obr. 6 Složení mastných kyselin v různých tucích a olejích

Obr. 7 Expanze rozlohy palmových plantáží a úbytek přírodního lesa v Indonésii a Malajsii v letech 1990- 2008

Obr. 8 Logo organizace RSPO

Obr. 9 Systém zachování identity

Obr. 10 Oddělený systém

Obr. 11 Systém masivní bilance

Obr. 12 Systém RSPO kredity/ kniha a žádosti

Tab. 1 Obsah mastných kyselin v palmovém oleji

Tab. 2 Palmový olej a jeho využití do jednotlivých výrobků

Tab. 3 Doporučený příjem tuku a jeho složek

Tab. 4 Relativní index aterogenity, trombogenity a vliv na poměr celkového/HDL-cholesterolu v různých olejích a tucích

Tab. 5 Vhodnost vybraných tuků a olejů k využití při výrobě potravin

Tab. 6 Porovnání texturních tuk

Tab. 7 Výtěžnost vybraných druhů rostlinných olejů a potřebná osevní plocha

Tab. 8 Velikost průměrné plochy různých olejů pro získání 1 tuny oleje