

# Vlastnosti a využití atypických rostlinných olejů

Kateřina Vinklerová

---

Bakalářská práce  
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina VINKLEROVÁ**  
Osobní číslo: **T10712**  
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie výroby tuků, kosmetiky a detergentů**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Vlastnosti a využití atypických rostlinných olejů**

Zásady pro vypracování:

### I. Teoretická část

1. Zpracujte literární rešerši na zadané téma. Charakterizujte rostlinné oleje, jejich složení, rozdělení a fyzikální vlastnosti. Podrobněji se věnujte atypickým rostlinným olejům a zaměřte na jejich využití ve farmacii, potravinářství a kosmetice.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

- [1] SHAHIDI, Fereidoon. *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*. 6. vyd. John Wiley & Sons, 2005. ISBN 978-0-471-38460-1.
- [2] GUNSTONE, Frank. *The chemistry of oils and fats: Sources, Composition, Properties and Uses*. UK: Blackwell Publishing, 2004. ISBN 1-4051-1626-9.
- [3] KUSMIREK, Jan. *Tekuté slunce: Rostlinné oleje pro masáže, aromaterapii, kosmetiku a výživu*. Praha: One Woman Press, 2005. ISBN 80-86356-41-8.
- [4] ŠEDIVÝ, Zbyněk a Barbora NOVÁKOVÁ. *Praktická aromaterapie: Přirozená cesta ke zdraví, kráse a vitalitě*. Praha: Pragma, 1996. ISBN 80-7205-371-X.

Vedoucí bakalářské práce:

**doc. Ing. Věra Kašpárková, CSc.**

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání bakalářské práce:

**18. února 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**24. května 2013**

Ve Zlíně dne 18. února 2013

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



  
doc. Ing. Rahula Janiš, CSc.  
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: Kateřina Vinklerová

Obor: Technologie výroby tuků,  
detergentů a kosmetiky

## 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 17.5.2013.

Kateřina Vinklerová

<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 nevydávalečně 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 přihlídně k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce je zaměřena na vlastnosti a využití atypických rostlinných olejů. V práci je popsáno obecné složení tuků a olejů, technologie jejich výroby a pozornost je věnována především chemickému složení a vlastnostem minoritních olejů. Další část práce se soustřeďuje na využití těchto minoritních olejů v kosmetice, farmacii a potravinářství. Jsou rovněž uvedeny příklady kosmetických prostředků s obsahem studovaných olejů spolu s jejich hodnocením a stručnou charakteristikou.

Klíčová slova: rostlinné oleje, mastné kyseliny, kosmetické prostředky.

## **ABSTRACT**

This bachelor work is focused on the characteristics and using of atypical vegetable oils. The work describes main composition of fats, oils and technology of oil production. Attention is mainly paid to the chemical composition and properties of the minority oils. The second part of the work is focused on the using of minority oils in cosmetics, pharmaceutical and food industries. The practical applications of studied vegetable oils in cosmetics are provided together with description of the selected products.

Keywords: vegetable oils, fatty acid, cosmetic products.

Chtěla bych poděkovat vedoucí mé bakalářské práce doc. Ing. Věře Kašpárkové CSc. za cenné rady, připomínky, ochotu a věnovaný čas při psaní bakalářské práce.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>1 LIPIDY</b> .....	<b>12</b>
1.1 HOMOLIPIDY .....	12
1.2 HETEROLIPIDY .....	12
1.3 KOMPLEXNÍ LIPIDY .....	13
<b>2 TUKY A OLEJE</b> .....	<b>14</b>
2.1 MASTNÉ KYSELINY .....	14
2.1.1 Nasycené mastné kyseliny (SAFA = saturated fatty acids) .....	15
2.1.2 Nenasycené mastné kyseliny .....	16
2.1.2.1 Monoenové mastné kyseliny (MUFA = monounsaturated fatty acids) .....	16
2.1.2.2 Polyenové mastné kyseliny (PUFA = polyunsaturated fatty acids) .....	17
2.1.3 Zdravotní účinky mastných kyselin .....	18
2.1.3.1 Esenciální mastné kyseliny ( $\omega$ -3, $\omega$ -6) .....	18
2.2 GLYCEROL .....	19
2.3 DOPROVODNÉ LÁTKY OLEJŮ .....	19
2.3.1 Fosfolipidy .....	19
2.3.2 Uhlovodíky .....	20
2.3.3 Steroly .....	20
2.3.4 Lipofilní vitaminy a barviva .....	20
2.3.5 Chuťové a aromatické látky .....	21
2.3.6 Antioxidanty .....	21
2.4 OBECNÉ VLASTNOSTI OLEJŮ .....	21
<b>3 TECHNOLOGIE VÝROBY OLEJŮ</b> .....	<b>22</b>
3.1 ÚPRAVA SEMENE .....	22
3.1.1 Sušení .....	22
3.1.2 Čištění .....	22
3.1.3 Odslupkování .....	22
3.1.4 Drcení a mletí .....	23
3.1.5 Klimatizace .....	23
3.2 IZOLACE OLEJŮ .....	23
3.2.1 Lisování .....	23
3.2.2 Extrakce .....	23
3.3 RAFINACE OLEJŮ .....	24
3.3.1 Odslizování .....	24
3.3.2 Odkyselování .....	24
3.3.3 Bělení .....	24
3.3.4 Deodorace .....	24
<b>4 MINORITNÍ ROSTLINNÉ OLEJE</b> .....	<b>25</b>
4.1 ROSTLINNÁ MÁSLA .....	25
4.1.1 Bambucké máslo (karité, shea butter) .....	26



4.1.2	Kakaové máslo.....	26
4.1.3	Mangové máslo.....	27
4.2	OŘECHOVÉ OLEJE.....	27
4.2.1	Brazilský ořechový olej.....	28
4.2.2	Makadamiový olej.....	28
4.2.3	Olej z lískových ořechů.....	28
4.2.4	Olej z vlašských ořechů.....	29
4.3	MINORITNÍ OLEJE S PŘEVAŽUJÍCÍM ZASTOUPENÍM KYSELINY OLEJOVÉ A LINOLOVÉ.....	30
4.3.1	Arganový olej.....	30
4.3.2	Avokádový olej.....	31
4.3.3	Sezamový olej.....	31
4.4	MINORITNÍ OLEJE S PŘEVAŽUJÍCÍM ZASTOUPENÍM KYSELINY LINOLOVÉ.....	32
4.4.1	Dýňový olej.....	32
4.4.2	Hroznový olej.....	33
4.5	MINORITNÍ OLEJE S PŘEVAŽUJÍCÍM ZASTOUPENÍM KYSELINY LINOLOVÉ A LINOLENOVÉ.....	34
4.5.1	Brutnákový olej.....	34
4.5.2	Rakytníkový olej.....	34
<b>5</b>	<b>MOŽNOSTI VYUŽITÍ ROSTLINNÝCH MÁSEL A ATYPICKÝCH OLEJŮ V POTRAVINÁŘSTVÍ, FARMACII A KOSMETICE.....</b>	<b>36</b>
5.1	ROSTLINNÁ MÁSLA.....	36
5.2	OŘECHOVÉ OLEJE.....	36
5.3	OLEJE S VYSOKÝM OBSAHEM GLA.....	38
5.4	OSTATNÍ MINORITNÍ ROSTLINNÉ OLEJE.....	38
<b>6</b>	<b>KOSMETICKÉ PROSTŘEDKY OBSAHUJÍCÍ ATYPICKÉ ROSTLINNÉ OLEJE.....</b>	<b>41</b>
6.1	BIOKOSMETIKA SALOOS.....	41
6.1.1	Rostlinné oleje a bio oleje.....	41
6.1.2	Bio karité balzámy.....	42
6.2	NOBILIS TILIA – ČESKÁ CERTIFIKOVANÁ PŘÍRODNÍ KOSMETIKA.....	43
6.2.1	Tělový krém s kakaovým a bambuckým máslem.....	43
6.2.2	Pleťový krém s arganovým olejem.....	43
6.3	Lavera naturkosmetik.....	44
6.3.1	Krém na nohy s makadamiovým olejem.....	44
6.4	PŘEHLED VYBRANÝCH KOSMETICKÝCH PŘÍPRAVKŮ S OBSAHEM STUDOVANÝCH ATYPICKÝCH OLEJŮ.....	45
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>49</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>50</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>53</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>54</b>

<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>55</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>56</b>

## ÚVOD

Tuky a oleje patří do široké skupiny lipidů a mohou být rostlinného nebo živočišného původu. Rostlinné tuky a oleje jsou z převážné části složeny z triacylglycerolů a doprovodných látek. Tuky jsou díky převážnému zastoupení nasycených mastných kyselin tuhé. Oleje, jejichž skupenství je kapalné, obsahují ve vyšším množství mastné kyseliny s nenasyceným řetězcem.

Rostlinné oleje se nejčastěji získávají ze semen nebo plodů rostlin. Ty prochází řadou úprav, než dojde k samotnému získání oleje.

Do skupiny majoritních rostlinných olejů lze zařadit například sójový, palmový, slunečnicový, řepkový a olivový olej, přičemž tyto oleje slouží nejen k potravinářským, ale i k nepotravinářským účelům.

Tato bakalářská práce se věnuje minoritním rostlinným olejům, které se liší od majoritních olejů nižší produkcí a horší dostupností na trhu. Tyto oleje jsou díky svým jedinečným vlastnostem a pozitivním účinkům na organismus vhodné pro vnitřní nebo vnější použití. Mezi příznivé účinky lze zařadit například jejich schopnost vyživovat, změkčovat a regenerovat pokožku, snižovat hladinu cholesterolu a vázat volné radikály a působit tak antioxidačně.

Cílem této bakalářské práce je, v rámci literární rešerše, charakterizovat jednotlivé atypické rostlinné oleje, které jsou díky svým složením a zdraví prospěšným účinkům využívány především v potravinářství, kosmetice a farmacii. Práce se také zabývá popisem vybraných kosmetických prostředků s obsaženými studovanými rostlinnými oleji.

## 1 LIPIDY

Lipidy jsou přírodní sloučeniny obsahující ve své molekule vázané mastné kyseliny o více než čtyřech atomech uhlíku. Po chemické stránce se jedná o deriváty mastných kyselin, hlavně jejich estery a amidy. Jsou to látky s nestejným chemickým základem. Často obsahují doprovodné látky, které mají odlišnou chemickou strukturu, ale jejich fyzikální vlastnosti jsou podobné [3, 7].

Lipidy se podle chemického složení člení do tří skupin:

- Homolipidy;
- Heterolipidy;
- Komplexní lipidy.

### 1.1 Homolipidy

Homolipidy jsou estery mastných kyselin a alkoholů. Nejčastějším alkoholem je glycerol, méně častější jsou ethery glycerolu, hemiacetaly vyšších alifatických aldehydů, glykoly nebo také vyšší jednosytné alifatické alkoholy, alifatické a alicyklické terpenoidní sloučeniny a různé steroidní sloučeniny [3].

Rozdělují se podle sktruktury vázaného alkoholu na [3]:

- Estery jednosytných alkoholů (vosky);
- Estery glycerolu (tuky a oleje);
- Ethery glycerolu;
- Estery vícesytných alkoholů.

### 1.2 Heterolipidy

Heterolipidy jsou lipidy obsahující vedle mastných kyselin a alkoholů i další složky, které jim dodávají částečně polární charakter. Je to široká skupina látek a nejčastěji je členíme do následujících skupin [3, 7]:

- Fosfolipidy, obsahující kromě mastné kyseliny a alkoholu esterově vázanou kyselinu fosforečnou;

- Glykolipidy, které obsahují ve své molekule cukernou složku;
- Sulfolipidy, obsahující vázanou kyselinu sírovou.

### 1.3 Komplexní lipidy

Komplexní lipidy jsou látky, jejichž lipidová složka je k nelipidovému podílu vázaná vodíkovými můstky, hydrofóbními interakcemi, částečně kovalentními vazbami a jinými fyzikálními vazbami. Nejčastějším nelipidovým podílem bývá protein, polysacharid nebo směs sacharidu a proteinu [3].

Řadíme zde [3]:

- Lipoproteiny, které jsou tvořeny specifickými bílkovinami a lipidy;
- Mukolipidy, jsou látky obsahující vázanou kyselinu sialovou;
- Lipidové klathráty, což jsou sloučeniny, kde jedna složka tvoří pouzdro, v němž jsou umístěny další složky.

Podle staršího dělení, lze homolipidy také klasifikovat podle konzistence [7]:

- Vosky (tvrdé, nemastíci);
- Tuky (plastické, kašovitě, mastíci);
- Oleje (kapalné).

Jelikož je bakalářská práce věnována atypickým rostlinným olejům, bude následující část textu věnována jejich podrobnějšímu popisu.

## 2 TUKY A OLEJE

Převážnou část tuků a olejů tvoří triacylglyceroly, což jsou estery mastných kyselin s trojsytným alkoholem glycerolem. Na molekulu glycerolu může být vázaná jedna, dvě nebo tři mastné kyseliny [3, 7].

Podle počtu navázaných zbytků mastných kyselin na glycerol se acylglyceroly rozlišují na:

- Monoacylglyceroly;
- Diacylglyceroly;
- Triacylglyceroly.

Nejběžnějším případem vyskytující se v přírodě, je navázání tří mastných kyselin na molekulu glycerolu. Vzniknou triacylglyceroly, které mohou být jednoduché anebo smíšené. Pokud jsou navázané mastné kyseliny v glycerolu stejné, jedná se o jednoduché triacylglyceroly. Mastné kyseliny mohou být i různé, v tomto případě se jedná o smíšené triacylglyceroly. V přírodních tucích a olejích se jednoduché triacylglyceroly nalézají pouze v minimálním množství, zpravidla jsou v molekule navázány různé mastné kyseliny [1, 3].

Tuky, u nichž převažují nasycené mastné kyseliny jsou za běžných podmínek tuhé. Převažující obsah nenasycených mastných kyselin dodává oleji tekutou konzistenci [7].

Rostlinné oleje obsahují doprovodné látky, které při izolaci oleje přecházejí do lipidové frakce. Jejich obsah obvykle nepřekračuje 1 %. Patří mezi ně uhlovodíky, vitaminy a další biologicky aktivní látky. Obsah těchto látek je v různých olejích odlišný [1, 3].

### 2.1 Mastné kyseliny

Nejpodstatnější složkou olejů jsou mastné kyseliny, které se liší délkou, stupněm nenasycenosti a charakterem nepolárního, uhlovodíkového řetězce. Jsou to alifatické monokarboxylové kyseliny. Existují mastné kyseliny s různou délkou uhlovodíkového řetězce. Podle délky řetězce se dělí na mastné kyseliny s krátkým řetězcem, které obsahují 4 – 6 atomů uhlíku, mastné kyseliny se středně dlouhým řetězcem obsahující 6–12 atomů uhlíku, dále na mastné kyseliny s dlouhým řetězcem, které obsahují 14 – 20 atomů uhlíku a mastné kyseliny s velmi dlouhým řetězcem obsahující více jak 20 atomů uhlíku [1, 4].

### 2.1.1 Nasyčené mastné kyseliny (SAFA = saturated fatty acids)

Běžnou složkou lipidů jsou nasyčené mastné kyseliny, které mají zpravidla sudý počet atomů uhlíku v molekule a nerozvětvený, lineární řetězec. Jsou chemicky stálé a mění se pouze při zahřevu nebo za vyšších teplot. V přírodních lipidech tvoří 10 – 40 % z celkově obsažených mastných kyselin. Mastné kyseliny, které ve své molekule obsahují sudý počet atomů uhlíku jsou v menší míře doprovázeny mastnými kyselinami s lichým počtem atomů uhlíku [1, 3].

*Tabulka 1. Přehled hlavních nasyčených mastných kyselin [7]*

Mastná kyselina	Počet atomů uhlíku	Triviální název
Butanová	4	Máselná
Hexanová	6	Kapronová
Oktanová	8	Kaprylová
Dekanová	10	Kaprinová
Dodekanová	12	Laurová
Tetradekanová	14	Myristová
Hexadekanová	16	Palmitová
Oktadekanová	18	Stearová
Eikosanová	20	Arachová
Dokosanová	22	Behenová
Tetrakosanová	24	Lignocerová
Hexakosanová	26	Cerotová
Oktakosanová	28	Montanová
Triakontanová	30	Melissová
Dotriakontanová	32	Lakcerová

Nejběžnějším zástupcem nasycené mastné kyseliny vyskytující se v rostlinných tucích a olejích je kyselina palmitová. Nižší mastné kyseliny se nacházejí například v másle a vyšší mastné kyseliny s dlouhým uhlovodíkovým řetězcem jsou obsaženy převážně ve voscích [7].

### 2.1.2 Nenasycené mastné kyseliny

V rostlinných olejích jsou zastoupené nenasycené mastné kyseliny s lineárním řetězcem, které obsahují v molekule 10 – 36 atomů uhlíku. Obsah nenasycených mastných kyselin v rostlinných olejích se pohybuje od více než 90 % ze všech obsažených mastných kyselin po méně než 10 %. Nenasycené mastné kyseliny obsažené v olejích mohou obsahovat jednu (monoenuvé) nebo několik (polyenuvé) dvojných vazeb [3].

#### 2.1.2.1 Monoenuvé mastné kyseliny (*MUFA = monounsaturated fatty acids*)

Monoenuvé mastné kyseliny se od sebe mohou lišit počtem atomů uhlíku, polohou dvojně vazby a konfigurací. Obsahují jednu dvojnou vazbu v molekule a nachází se nejčastěji v konfiguraci *cis*. Nejrozšířenějším zástupcem monoenuvé mastné kyseliny je kyselina olejová, která je v přírodních olejích nejběžnější [1, 6].

Tabulka 2. Přehled hlavních monoenuvých mastných kyselin [7]

Mastná kyselina	Počet atomů uhlíku	Poloha dvojně vazby	Isomer	Triviální název
Dodecenová	12	9	<i>Cis</i>	Laurolejobá
Tetradecenová	14	9	<i>Cis</i>	Myristolejobá
Hexadecenová	16	9	<i>Cis</i>	Palmitolejobá
Hexadecenová	16	9	<i>Trans</i>	Palmitelaidová
Oktadecenová	18	9	<i>Cis</i>	Olejobá
Oktadecenová	18	9	<i>Trans</i>	Elaidová
Dokosenová	20	13	<i>Cis</i>	Erukobá



### 2.1.2.2 Polyenové mastné kyseliny (PUFA = polyunsaturated fatty acids)

Polyenové mastné kyseliny, mají ve své molekule dvě nebo více dvojných vazeb. Nejběžnějším zástupcem polyenových mastných kyselin je kyselina linolová, která se vyskytuje v nepatrném množství ve všech tucích a olejích. Zvláštní postavení mezi polyenovými mastnými kyselinami mají esenciální mastné kyseliny, které se dělí do dvou skupin, na řady  $\omega$ -3 a  $\omega$ -6. Nejčastější kyselinou v řadách  $\omega$ -3 je kyselina  $\alpha$ -linolenová, která je prekurzorem dalších kyselin této řady. Dalšími mastnými kyselinami patřící do řady  $\omega$ -3 je kyselina eikosapentaenová (EPA) a dokosahexaenová (DHA). Nejdůležitějším zástupcem mastné kyseliny řady  $\omega$ -6 je kyselina linolová, která je nejvíce zastoupená v semenech rostlin a slouží jako prekurzor při syntéze kyseliny arachidonové. Nedostatek esenciálních mastných kyselin se nejznatelněji projeví poruchami pokožky [1,5].

Tabulka 3. Přehled hlavních polyenových mastných kyselin [7]

Mastná kyselina	Počet atomů uhlíku	Poloha dvojných vazeb	Isomer	Triviální název
<b>Dienová</b>				
Oktadekadienová	18	9, 12	<i>Cis, cis</i>	Linolová
<b>Trienová</b>				
Oktadekatrienová	18	9, 12, 15	<i>All- cis</i>	$\alpha$ - linolenová
Oktadekatrienová	18	6, 9, 12	<i>All- cis</i>	$\gamma$ - linolenová
<b>Tetraenová</b>				
Eikosatetraenová	20	5, 8, 11, 14	<i>All-cis</i>	Arachidonová
<b>Pentaenová</b>				
Eikosapentaenová	20	5, 8, 11, 14, 17	<i>All-cis</i>	EPA
<b>Hexaenová</b>				
Dokosahexaenová	22	4, 7, 10, 13, 17, 19	<i>All-cis</i>	DHA

### 2.1.3 Zdravotní účinky mastných kyselin

#### 2.1.3.1 *Esenciální mastné kyseliny ( $\omega$ -3, $\omega$ -6)*

Esenciální mastné kyseliny nedokáže lidské tělo syntetizovat, a proto musí být přijímány potravou. Rostlinné oleje jsou bohaté na  $\omega$ -6 mastné kyseliny, zatímco hlavním zdrojem  $\omega$ -3 mastných kyselin je rybí tuk a další mořští živočichové. Nepříznivě se může projevit jak nedostatek  $\omega$ -3, tak i změna poměru  $\omega$ -3 :  $\omega$ -6 mastných kyselin. Esenciální mastné kyseliny mají široké spektrum účinků a mohou například ovlivnit:

- Srdeční a cévní nemoci:

Studie prokázala, že  $\omega$ -3 mastné kyseliny mohou významně snížit úmrtnost u lidí se srdečními a cévními nemocemi, přičemž jejich účinek je přisuzován schopnosti snižovat riziko arytmií, zpomalovat rozvoj aterosklerózy, snižovat tvorbu krevních sraženin, snižovat hustotu krve, mírně snižovat krevní tlak, udržovat pružnost cév a působit protizánětlivým účinkem [30].

- Rakovinu:

Esenciální mastné kyseliny snižují pravděpodobnost výskytu rakoviny. Jedním z navržených mechanismů jejich působení je potlačení syntézy enzymu stimulujícího růst rakovinotvorných buněk. Rovněž vyšší příjem  $\omega$ -3 a nižší příjem  $\omega$ -6 mastných kyselin může příznivě působit proti rakovině [30].

- Stárnutí pokožky:

Kožní lipidy jsou tvořeny ceramidy, mastnými kyselinami a steroly, přičemž  $\omega$ -6 mastné kyseliny, které tvoří ceramid 1 jsou důležité pro zachování optimální vlhkosti pokožky [31].

- Akné:

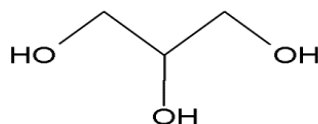
Díky obsahu kyseliny linolenové, která má protizánětlivé účinky, může dojít ke zmírnění a zamezení projevu akné [31].

- Ostatní onemocnění:

Esenciální mastné kyseliny snižují vysoký krevní tlak, snižují hladinu LDL cholesterolu, zvyšují hladinu HDL cholesterolu a příznivě působí například při alergiích, artróze a cukrovce [5].

## 2.2 Glycerol

Po mastných kyselinách je druhou nejdůležitější složkou tuků a olejů glycerol, který je esterifikovaný mastnými kyselinami a tvoří významnou část přírodních olejů. Glycerol (propan-1,2,3-triol) je bezbarvá, hustá, hygroskopická kapalina, bez vůně a sladké chuti [8].



Obrázek 1. Glycerol

## 2.3 Doprovodné látky olejů

K olejům se řadí i jiné látky lipofilního charakteru, které je doprovázejí a při jejich izolaci přecházejí do lipidové frakce. Jejich obsah v oleji se pohybuje od 0.4 do 2.0 %. Některé doprovodné látky se z oleje úmyslně odstraňují, protože zhoršují jejich vzhled, vůni, chuť apod. [1, 8].

### 2.3.1 Fosfolipidy

Fosfolipidy obsahují vedle mastných kyselin a alkoholu vázanou kyselinu fosforečnou ve formě esteru nebo diesteru. Fosfolipidy jsou nejčastěji zastoupenou skupinou lipidů polárního charakteru. Patří mezi základní prvky biomembrán. Nejvýznamnějším zástupcem fosfolipidů jsou glycerofosfolipidy, odvozené od alkoholu glycerolu. Další skupinou fosfolipidů tvoří sfingofosfolipidy, kde základní skupinou je sfingosin [1, 2, 3].

### 2.3.2 Uhlovodíky

Vyšší uhlovodíky jsou obsažené hlavně ve voscích a v menším množství se vyskytují v jedlých tucích a olejích. Tvoří nepatrné množství nezmýdelnitelného podílu obvykle jen 5 až 10 %. Do tuků se dostanou z tzv. kutikulárních vosků, což jsou vosky na povrchu semen. Uhlovodíková frakce je tvořena směsí n-parafinů a terpenických uhlovodíků [1, 3, 6].

### 2.3.3 Steroly

Steroly tvoří hlavní podíl doprovodných látek olejů a po chemické stránce se jedná o hydroxyderiváty dimethylcyklopentanoperhydrofenanthrenu, které jsou buď esterově vázané na mastné, aromatické kyseliny nebo se vyskytují jako volné [1, 3].

Podle výskytu v přírodě se rozlišují tři skupiny [3]:

- Živočišné steroly (zoosteroly);
- Rostlinné steroly (fytoosteroly);
- Steroly hub (mykosteroly).

V rostlinných lipidech se nejčastěji nachází  $\beta$ -sitosterol a kampesterol a jen ojediněle v minimálním množství cholesterol [1, 3].

### 2.3.4 Lipofilní vitaminy a barviva

Mezi vitaminy rozpustné v tucích patří:

- Vitamin A (retinol);
- Vitamin D (kalciferol);
- Vitamin E ( tokoferol a tokotrienol);
- Vitamin K (fylochinon a menachinon).

V rostlinných olejích se nejčastěji nachází vitamin E ve formě acetátů tokoferolu.

K nejvýznamnějším barvivům lipidů patří karotenoidní a chlorofylové barviva [1, 6].

### 2.3.5 Chut'ové a aromatické látky

Většina olejů má kromě masné chuti i specifickou příchut' a aroma. Původcem těchto chutí a aroma jsou zejména doprovodné látky. Jsou to zpravidla těkavé látky, které se odstraňují rafinačními procesy při výrobě olejů. Nositelé těchto vlastností mohou být látky přirozeného původu nebo látky sekundárně vzniklé. Mezi látky přirozeného původu patří nasycené a nenasycené uhlovodíky, terpenické uhlovodíky, nízké masné kyseliny, sírné sloučeniny aj. Do látek sekundárně vzniklých se řadí aldehydy a ketony [7, 8].

### 2.3.6 Antioxidanty

Nejvýznamnějšími přírodními antioxidanty vyskytující se v rostlinných olejích jsou tokoferoly, které bývají provázeny příslušnými tokotrienoly. Vysoký obsah tokoferolu má například sojový olej, ve kterém převažuje  $\gamma$ -tokoferol, který je účinnější než  $\alpha$ -tokoferol [1].

## 2.4 Obecné vlastnosti olejů

- Nerozpustné ve vodě (hydrofobní) a v polárních rozpouštědlech;
- Rozpustné v nepolárních rozpouštědlech;
- Jsou tekuté díky převažujícímu zastoupení nenasycených masných kyselin;
- Účinkem vyšších teplot nebo bakterií, podléhají tzv. žluknutí tj. oxidativním reakcím na dvojných vazbách;
- Teplota tání roste s délkou uhlovodíkového řetězce masných kyselin a naopak klesá se zvyšujícím se stupněm nenasycenosti [3, 7].

### 3 TECHNOLOGIE VÝROBY OLEJŮ

V současné době se oleje nejčastěji získávají ze semen olejnatých rostlin. Podle obsahu oleje vstupující olejninou se rozhoduje o volbě základního procesu surovárny. Pokud olejninou obsahují méně než 25 % oleje, získává se olej extrakcí. Ze semen s vyšší olejnatostí se olej získává lisováním a následnou extrakcí výlisků. Proces výroby olejů je složen z několika kroků [3].

#### 3.1 Úprava semene

Úprava semene před vlastním získáváním oleje zahrnuje procesy sušení, čištění, odslupkování, drcení popř. mletí a klimatizaci [7].

##### 3.1.1 Sušení

Rostlinná semena jsou přirozeně hygroskopická, a proto jejich vlhkost závisí na vlhkosti prostředí. Tuto vlhkost olejnatých semen je třeba před zpracováním snížit přirozeným nebo umělým způsobem. Přirozené sušení je časově náročné a příliš pracné, a proto se využívá jen při menším množství suroviny. Při umělém sušení dochází pomocí přívodu tepla k vypařování vody z olejnatých semen. Následuje odvedení páry, která při tomto procesu vzniká. Díky vysokému obsahu vody v semenech dochází k zapaření, zuhelnatění a ke karamelizaci, což znehodnocuje kvalitu surovin [7, 8].

##### 3.1.2 Čištění

Olejnatá semena obsahují zpravidla nečistoty, které mohou zapříčinit jejich kažení, předčasné opotřebení strojového zřízení a mohou rovněž zhoršit kvalitu získaného oleje. Maximální počet nečistot je určen normou [8].

##### 3.1.3 Odslupkování

Některá olejnatá semena jsou obalená hrubými, tvrdými, dřevitými slupkami a pro další zpracování je vhodné jejich odstranění. Odslupkování vede k vyšší výtěžnosti oleje [7, 8].

### 3.1.4 Drcení a mletí

Drcení a mletí je při přípravě semen před lisováním jeden z nejdůležitějších úkolů. Pro snadnější izolaci olejů dochází při tomto zpracování k rozrušení struktur semena, narušení pletiv a buněk. Při tomto zpracování dochází ke zvětšení plochy materiálu, což má význam pro snadnější vytékání a extrakci oleje [7, 8, 9].

### 3.1.5 Klimatizace

Klimatizace je poslední operací úpravy semen před získáváním oleje. Dochází ke kondicionování rozemleté olejnaté suroviny, při určité vlhkosti a teplotě po definovanou dobu. Cílem této operace je rozrušení tukových buněk, inaktivace nežádoucích enzymů, koagulace bílkovin, úprava textury materiálů a úprava obsahu vody na ideální hodnotu [7, 9].

## 3.2 Izolace olejů

Pro izolaci oleje z olejnatých semen se používají tyto operace:

- Lisování;
- Extrakce;
- Kombinace lisování a extrakce.

### 3.2.1 Lisování

Působením tlaku na upravený materiál, dochází k uvolňování oleje. Dle konstrukce, způsobu použití a stupně odlisování oleje se používají předlisy a dolisy, popř. kombinované dvojité lisy. V dnešní době se používá výhradně šnekový lis [7, 9].

### 3.2.2 Extrakce

Další možnou metodou získávání oleje je extrakce. Dochází při ní k rozpuštění oleje vhodným rozpouštědlem a získání oleje odpařením použitého rozpouštědla. Jedná se o nejrozšířenější metodu získávání olejů. Jednou z největších výhod extrakce je její vysoká účinnost. Díky extrakci je možné získávání oleje ze surovin s jeho nízkým obsahem. Při tomto procesu je velmi důležitá předúprava surovin (mletí), aby došlo k narušení pletiv a buněk, přičemž dochází k difúzi oleje do rozpouštědla za vzniku tzv. miscely,

která se dále zpracovává. Nevýhodou extrakce je používání hořlavých rozpouštědel (n-hexan, benzín) [7, 9, 10].

### **3.3 Rafinace olejů**

Cílem rafinace je odstranit látky zhoršující důležité vlastnosti olejů. Mezi hlavní separované složky při tomto procesu patří anorganické látky, bílkoviny, sacharidy, volné mastné kyseliny, fosfolipidy, lipoproteiny a pesticidy [7].

#### **3.3.1 Odslizování**

Odslizování je prvním krokem rafinačního procesu, při kterém dochází k odstranění nerozpustných látek a látek rozpustných, které při hydrataci přechází na nerozpustnou formu. Odstraňují se zde mechanické nečistoty, bílkoviny, rostlinné slizy, fosfolipidy a přebytečná voda. Odslizování hydratací je nejčastějším způsobem odslizování a je založeno na přidavku vody nebo vodného roztoku elektrolytu a následném odstranění nerozpustných hydratovaných složek odstředěním [7].

#### **3.3.2 Odkyselování**

Odkyselování spočívá v odstranění volných mastných kyselin z oleje. Nejpoužívanějším způsobem odkyselování olejů je neutralizace alkáliemi, za vzniku mýdel, které se oddělí ve formě tzv. soapstocku (směs mýdel, fosfolipidů, slizů atd.) na odstředivce. Lze použít i fyzikální postup odstranění mastných kyselin, založený na destilaci za vakua [7, 9, 10].

#### **3.3.3 Bělení**

Při bělení dochází k odstraňování látek, způsobujících zabarvení olejů. Oleje jsou převážně zabarveny karotenoidními a chlorofylovými barvivy. Adsorpčním bělením pomocí bělicí hlínky nebo kombinací s aktivním uhlím se tato barviva odstraní spolu s fosfolipidy popř. zbytky mýdel [3, 10].

#### **3.3.4 Deodorace**

Deodorace je posledním rafinačním krokem, při kterém dochází k odstranění nežádoucích aroma a chutí. Jelikož jsou nositelé těchto vlastností zpravidla těkavé látky, provádí se jejich odstranění vodní parou za vakua [7, 10].



## 4 MINORITNÍ ROSTLINNÉ OLEJE

Existuje řada druhů rostlinných olejů a tuků. Mezi nejběžnější rostlinné oleje patří například řepkový, sójový, slunečnicový, olivový a palmový olej. Tyto oleje jsou převážně využívány v potravinářském průmyslu a méně pak pro nepotravinářské aplikace, například v kosmetice, farmacii, průmyslu nátěrových hmot, atd.

Obecně lze rostlinné oleje klasifikovat podle zastoupení hlavních mastných kyselin na [9]:

- Oleje s vysokým obsahem kyseliny laurové (kokosový, palmojadrový);
- Oleje s vysokým obsahem kyseliny palmitové a stearové (kakaové máslo, shea máslo);
- Oleje s vysokým obsahem kyseliny olejové (podzemnicový, olivový, řepkový);
- Oleje s vysokým obsahem kyseliny linolové (sojový, slunečnicový, bavlníkový, makový, olej z kukuřičných klíčků);
- Oleje s vysokým obsahem kyseliny linolenové (lněný, konopný);
- Oleje se specifickými mastnými kyselinami (ricinový).

Atypické, neboli minoritní rostlinné oleje jsou specifické především díky svým vlastnostem, se kterými souvisí i jejich využití. Je pro ně rovněž charakteristická horší dostupnost na trhu. Jsou využívány převážně v kosmetickém průmyslu a farmacii, méně potom v potravinářství, a to především ve formě potravinových doplňků.

Tato kapitola bude věnována popisu vlastností a využití takovýchto minoritních olejů a rostlinných másel.

### 4.1 Rostlinná másla

Rostlinná másla jsou tuhé až polotuhé konzistence díky vysokému obsahu nasycených mastných kyselin. Vynikají vyšší chemickou stabilitou než rostlinné oleje a daleko pomaleji oxidují. Co se týká složení, obsahují triacylglyceroly obdobného typu, mají tedy obdobný polymorfismus a chování při krystalizaci, kdy krystalují ve stabilní  $\beta$ -formě. Nejznámějším představitelem této skupiny je kakaové máslo a dále do této skupiny zařazujeme i další rostlinná másla, která jsou označována jako náhrady kakaového másla.

#### 4.1.1 Bambucké máslo (karité, shea butter)

Český botanický název rostliny: máslovník africký

Latinský název rostliny: *Butyrospermum parkii*

Bambucké máslo se získává z plodů máslovníka afrického, který roste ve volné přírodě v západní Africe, Horní Voltě a Ugandě. Tyto plody obsahují okolo 40 – 55 % tuku. Složení mastných kyselin bambuckého másla je uvedeno v Tabulce 4. Hlavní triacylglyceroly obsažené v bambuckém másle jsou S-O-S (42 %) a S-O-O (26 %). Teplota tání tohoto másla se pohybuje od 32 do 45 °C. Toto máslo je známé svým nejvyšším obsahem nezmýdelnitelných látek (až 10 %). Jedná se především o směs uhlovodíků, esterů triterpenů, fytoosterolů a malého množství tokoferolů. Alkoholy (lupeol, butyrospermol) obsažené v bambuckém másle ve formě esterů s mastnými kyselinami nebo s kyselinou skořicovou jsou bioaktivními složkami v kosmetických prostředcích [11, 12].

#### 4.1.2 Kakaové máslo

Český botanický název rostliny: kakaovník pravý

Latinský název rostliny: *Theobroma cacao*

Kakaové stromy se vyskytují hlavně ve Střední Americe a Africe. Obsah tuku v kakaových bobech je okolo 60 %. Složení mastných kyselin kakaového másla je uvedeno v Tabulce 4. Více než 73 % triacylglycerolů kakaového másla tvoří jejich mononenasyčené formy. Hlavní triacylglyceroly obsažené v kakaovém másle jsou tedy P-O-P (15 – 18 %), P-O-S (34 – 41 %) a S-O-S (24 – 29 %). Zbývající část tvoří triacylglyceroly se dvěma nenasyčenými mastnými kyselinami (O-P-O, O-S-O). Díky tomuto složení se bod tání kakaového másla nachází ve velmi úzkém rozmezí a leží mezi 32 – 35 °C. Kakaové máslo obsahuje 0.2 až 1 % nezmýdelnitelných látek, především steroly, tokoferoly a v minimálním množství theobromin. Vzhledem k obsahu aminokyselin je velice odolné proti oxidaci. Je to jeden z nejdražších tuků a jeho vysoká cena podnítila intenzivní výzkum s cílem najít jeho levnější alternativy. Kakaové máslo se z fermentovaných a pražených kakaových bobů vyrábí třemi postupy. Hydraulickým lisováním, vytlačováním a extrakcí rozpouštědly. Máslo vyrobené pomocí prvních dvou metod má slabou čokoládovou příchuť a aroma, které lze odstranit destilací s vodní párou ve vakuu [12, 19, 20].

### 4.1.3 Mangové máslo

Český botanický název rostliny: mangovník indický

Latinský název rostliny: *Mangifera indica*

Strom mangovníku indického roste především v Indii a v menší míře v Pákistánu, Mexiku, Brazílii, Číně a Indonésii. Plodem je mango, které obsahuje okolo 10 – 15 % tuku. Složení mastných kyselin mangového másla je uvedeno v Tabulce 4. Bod tání tohoto másla se pohybuje v rozmezí 34 – 43 °C. Mangové máslo obsahuje 1.3 – 3 % nezmýdelnitelných látek, zejména steroly. Je-li tuk frakcionován na stearinovou a oleinovou, tekutou frakci, je stearinová frakce bohatá na triacylglyceroly typu P-O-S a S-O-S a používá se jako náhražka, nebo součást náhrady kakaového másla [12].

Tabulka 4. Procentuální zastoupení majoritních mastných kyselin vyskytujících se v bambuckém, kakaovém a mangovém másle [12]

Mastná kyselina	Zastoupení mastných kyselin v rostlinných máslech [%]		
	Bambucké máslo	Kakaové máslo	Mangové máslo
Palmitová	4 – 8	23 – 25	4 – 12
Stearová	36 – 42	33 – 36	31 – 48
Olejová	45 – 50	33 – 37	38 – 50
Linolová	4 – 8	2 – 4	3 – 6
Arachidonová	–	–	2 – 6

## 4.2 Ořechové oleje

K výrobě ořechových olejů se využívají různé druhy ořechových jader. Mezi nejvíce používané patří například mandle, kešu, kaštan, líska, makadamie a pistácie. Ořechové oleje jsou využívány v kosmetických prostředcích, zejména v krémech, pleťových vodách, vlasových kondicionérech a šamponech. Dále jsou využívány v potravinářském průmyslu a ve farmacii [12].

#### 4.2.1 Brazilský ořechový olej

Český botanický název rostliny: juvie ztepilá

Latinský název rostliny: *Bertholletia excelsa*

Strom juvie ztepilý je původem z amazonských oblastí Jižní Ameriky a v dnešní době se pěstuje v Brazílii, Bolívii, Kolumbii, Ekvádoru, Peru a ve Venezuele. Ořechy (para) obsahují 70 % oleje, 18 % bílkovin a 12 % sacharidů a jsou zdrojem selenu. Složení mastných kyselin tohoto oleje je uvedeno v Tabulce 5. Brazilský ořechový olej je složen z 96.7 % triacylglycerolů, zejména z O-L-L (16.7 %), L-O-P (16.7 %) a L-L-L (14.8 %). Dále obsahuje 0.69 % fosfolipidů a 0.83 % sfingolipidů. Mezi nezmýdelnitelné látky obsažené v tomto oleji patří rovněž estery sterolů, skvalen a tokoferoly. Jelikož je cena odslupkovaných brazilských ořechů vysoká, extrahuje se olej pouze ze zlomků ořechů a z plodů, které jsou částečně oxidovány. To vede k tomu, že olej může mít vysokou hodnotu čísla kyselosti a peroxidového čísla [12, 14].

#### 4.2.2 Makadamiový olej

Český botanický název rostliny: makadamie kopinatá (trojlistá)

Latinský název rostliny: *Macadamia integrifolia*, *M. tetraphylla*

Makadamie kopinatá je původem z Austrálie, ale také je pěstována na Novém Zélandě, v Jižní Africe a USA. Makadamiové ořechy obsahují 65 – 75 % oleje, 9 % bílkovin a 9 % sacharidů. Složení mastných kyselin makadamiového oleje je uvedeno v Tabulce 5. Hlavní triacylglyceroly obsažené v makadamiovém oleji jsou O-O-O (19.4 %) a O-O-Po (16.1 %). Makadamiový olej je jedním z nejbohatších zdrojů kyseliny palmitolejové, jejíž obsah v rostlinných olejích je velmi vzácný a navíc je bohatý i na vitamin E. Obsahuje od 0.3 do 0.33 % nezmýdelnitelných látek a jedná se zejména o steroly, skvalen a tokoferol. Má sladkou, ořechovou chuť a tmavou zažloutlou barvu a relativně vysoký bod zakouření (198 °C) [4, 11, 12, 13].

#### 4.2.3 Olej z lískových ořechů

Český botanický název rostliny: líska obecná

Latinský název rostliny: *Corylus avellana* L.

Líska obecná je důležitou obchodní plodinou v mnoha zemích, jako je Turecko (největší producent), Irán, Španělsko, Itálie, Austrálie, Nový Zéland a USA. Jádra obsahují přibližně 60 % oleje, 18 % bílkovin a 15 % sacharidů. Složení mastných kyselin lískového oleje je uvedeno v Tabulce 5. Olej z lískových ořechů je složen z 98 % triacylglycerolů, 0.59 % fosfolipidů, 0.26 % sfingolipidů a obsahuje 0.2 – 0.3 % nezmýdelnitelných látek (steroly, estery sterolů, skvalen, tokoferoly). Hlavními zastoupenými triacylglyceroly jsou O-O-O (36.5 %) a O-L-O (28.2 %). Mastné kyseliny lískového oleje jsou velmi podobné mastným kyselinám olivového oleje, čehož se zneužívá při pančování panenského olivového oleje [11, 12, 13, 14].

#### 4.2.4 Olej z vlašských ořechů

Český botanický název rostliny: ořešák královský

Latinský název rostliny: *Juglans regia*

Ořešák královský se pěstuje po celém světě, zejména však ve Francii, Iránu, Řecku a Arménii. Jádra vlašských ořechů obsahují kolem 60 – 65 % oleje, 15 – 24 % bílkovin a 10 – 14 % sacharidů. Složení mastných kyselin tohoto oleje je uvedeno v Tabulce 5. Olej je složen z 97.2 % triacylglycerolů, 0.96 % fosfolipidů a 0.54 % sfingolipidů a obsahuje 0.25 – 0.4 % nezmýdelnitelných látek, především steroly, estery sterolů, skvalen a tokoferol. Hlavní triacylglyceroly obsažené v tomto oleji jsou L-L-L (36.4 %) a L-L-Ln (20 %). Olej z vlašských ořechů je významný pro svůj vysoký obsah  $\omega$ -3 nenasycených mastných kyselin (kyselina  $\alpha$ -linolenová). Je světlé barvy a má ořechovou chuť a aroma. Díky nižšímu obsahu tokoferolů, tím i nižší chemické stabilitě je důležité jeho skladování v temnu a rychlá spotřeba [11,12,14].

Tabulka 5. Procentuální zastoupení majoritních mastných kyselin vyskytujících se v brazilském ořechovém oleji, makadamiovém oleji a v olejích z lískových a vlašských ořechů [12]

Mastná kyselina	Zastoupení mastných kyselin v ořechových olejích [%]			
	Brazilský	Makadamiový	Lískový	Vlašský
Myristová	–	0.6 – 1.0	–	–
Palmitová	14 – 16	8 – 9	4.1 – 7.2	7 – 8
Palmitolejová	–	21 - 22	–	–
Stearová	6 – 10	2 – 4	1.5 – 2.4	1.8 – 2.2
Olejová	29 – 48	56 – 59	71.9 – 84.0	17 – 19
Linolová	30 – 47	2 – 3	5.7 – 22.2	56 – 60
Linolenová	–	–	–	13 – 14
Arachidonová	–	2 – 3	–	–

### 4.3 Minoritní oleje s převažujícím zastoupením kyseliny olejové a linolové

#### 4.3.1 Arganový olej

Český botanický název rostliny: argánie trnitá

Latinský název rostliny: *Argania spinosa*

Strom argánie trnité běžně roste v Maroku, jinde není téměř známý. Arganový olej je získáván lisováním pražených jader plodů argánie trnité a je složen z 95 % triacylglycerolů, 0.27 % – 1.65 % monoacylglycerolů, 0.68 – 1.53 % diacylglycerolů a 1.1 – 2 % volných mastných kyselin. Složení mastných kyselin přítomných v arganovém oleji je srovnáno v Tabulce 6. Hlavní triacylglyceroly obsažené v arganovém oleji jsou O-O-L (19.5 %), P-O-L (13.6 %) a O-L-L (13.6 %). Arganový olej obsahuje 0.4 – 1.1 % nezmýdelnitelných látek, tvořených především karotenoidy (37 %), tokoferoly (8 %), steroly (29 %), triterpeny (20 %) a xantofyly (5 %). Vysoce kvalitní marocký extravirgin arganový olej je jeden

z nejdražších rostlinných olejů. Díky vysokému obsahu tokoferolu má tento olej vysokou oxidační stabilitu [12].

#### 4.3.2 Avokádový olej

Český botanický název rostliny: hruškovec americký

Latinský název rostliny: *Persea americana*

Hruškovec americký je subtropický strom, který se pěstuje v USA a méně také v Indonésii, Izraeli, Španělsku, Jižní Africe a Austrálii. Avokádový olej se obvykle vyrábí z plodů, které nejsou určeny pro trh s čerstvým ovocem. Největší množství oleje se nachází v dužině avokáda, ze kterého může být olej lisován nebo extrahován a jen velmi málo oleje je obsaženo v avokádových semenech. Avokádový olej extrahovaný pomocí vodné extrakční metody je na trh uváděn jako přírodní, extrahovaný stolní olej. Vyrobený surový olej je podroben rafinaci. Olej získávaný z kvalitních plodů má nízký obsah volných mastných kyselin (< 0.5 %) a nízké peroxidové číslo. Avokádový olej je bohatý na nezmýdelnitelné látky, kterých obsahuje okolo 2 – 7 % a jedná se především o steroly a tokoferoly. Olej z dužiny avokáda je světle zelený díky obsahu chlorofylu, ale na slunci se rychle rozkládá a hnědne. Dalším přítomným barvivem jsou karotenoidy. Přítomnost chlorofylu je problematická především díky jeho schopnosti působit jako fotosenzibilizátor v procesu oxidace. Proto je důležité olej chránit před světlem [11, 12].

Složení mastných kyselin přítomných v avokádovém oleji je srovnáno s ostatními oleji této skupiny v Tabulce 6.

#### 4.3.3 Sezamový olej

Český botanický název rostliny: sezam indický

Latinský název rostliny: *Sesamum indicum*

Sezamový olej je získáván ze semen sezamu indického, který se pěstuje hlavně v Číně, Mexiku a Súdánu. Sezamová semena jsou jedna z nejstarších olejnatých semen na světě a jsou důležitá pro svůj vysoký obsah oleje (42 – 56 %), bílkovin (20 – 25 %) a minerálních látek, zejména vápníku, fosforu, draslíku a železa. Složení mastných kyselin přítomných v sezamovém oleji je uvedeno v Tabulce 6. Hlavními triacylglyceroly obsaženými v tomto oleji jsou L-L-O (25.4 %) a L-L-L (19.6 %). Ve srovnání s jinými oleji, sezamový olej

obsahuje vysoký podíl nezmýdelnitelných látek (1 – 2 %), jedná se především o steroly, estery sterolů, tokoferoly. Mimo jiné obsahuje i sezamové lignany (sesamin, sesamolin), které mají antioxidační vlastnosti. Sezamový olej je drahý, kvalitní a je to jeden z nejvíce stabilních jedlých olejů navzdory vysokému stupni nenasycenosti [10, 12, 13].

Tabulka 6. Procentuální zastoupení majoritních mastných kyselin vyskytujících se v arganovém, avokádovém a sezamovém oleji [12, 14]

Mastná kyselina	Zastoupení mastných kyselin [%]		
	Arganový olej	Avokádový olej	Sezamový olej
Myristová	–	–	0.1
Palmitová	11 – 16	10 – 20	7.9 – 12.0
Stearová	4 – 7	0.4 – 1.0	4.8 – 6.1
Palmitolejová	–	4 – 9	0.1 – 0.2
Olejová	43 – 50	56 – 78	35.9 – 42.3
Linolová	29 – 36	10 – 15	41.5 – 47.9
Linolenová	0.1 – 0.3	0.2 – 2.0	0.3 – 0.4
Arachová	–	–	0.3 – 0.6

## 4.4 Minoritní oleje s převažujícím zastoupením kyseliny linolové

### 4.4.1 Dýňový olej

Český botanický název rostliny: tykev obecná

Latinský název rostliny: *Cucurbita pepo*

Dýňový olej je získáván lisováním pražených, loupaných semen tykve obecné, která je dnes rozšířena po celém světě. Při pražení semen při teplotě do 130 °C dochází k vytvoření typického pečeného, ořechového aroma. Obsah oleje v semenech je u různých odrůd odlišný a pohybuje se od 22 – 50 %. Složení mastných kyselin dýňového oleje je uvedeno v Tabulce 7. Hlavní triacylglyceroly dýňového oleje jsou O-O-L (16.7 – 23 %) a O-O-O (6.3 – 20.5 %). Olej z černých dýňových semen obsahuje více nenasycených mastných



kyselin než olej z bílých semen. Díky chlorofylu, který je obsažen v tomto oleji, má nazelenalou barvu [11, 12].

#### 4.4.2 Hroznový olej

Český botanický název rostliny: réva vinná

Latinský název rostliny: *Vitis vinifera*

Hroznový olej se získává ze semen vinné révy, která se pěstuje především v Itálii, Francii, Španělsku a Argentině. Semeno obsahuje 6 – 20 % oleje, bohatého na kyselinu linolovou. Složení mastných kyselin hroznového oleje je uvedeno v Tabulce 7. Dále tento olej obsahuje 0.8 až 1.5 % nezmýdelnitelných látek (steroly,  $\alpha$ -tokoferol a tokotrienoly). Obsah tokoferolů v hroznovém oleji je ovlivněn procesem zpracování semen a rafinací oleje. Při získávání tohoto oleje pomocí superkritické fluidní extrakce za optimálních podmínek dochází ke zvýšení obsahu  $\alpha$ -tokoferolu, ve srovnání s olejem získaným pomocí klasické extrakce n-hexanem. Hroznový olej je tmavě zbarvený, po rafinaci může být bezbarvý až nazelenalý a má lehkou ořechovou chuť [11, 12].

*Tabulka 7. Procentuální zastoupení majoritních mastných kyselin vyskytujících se v dýňovém a hroznovém oleji [12]*

Mastná kyselina	Zastoupení mastných kyselin [%]	
	Dýňový olej	Hroznový olej
Myristová	0.1	–
Palmitová	7– 15	6.3 – 11.6
Stearová	3 – 13	3.6 – 5.4
Olejová	21 – 47	12.7 – 20.9
Linolová	36 – 61	61.3 – 74.6
Linolenová	–	0.3 – 1.8
Arachová	0.3 – 0.5	–

## 4.5 Minoritní oleje s převažujícím zastoupením kyseliny linolové a linolenové

### 4.5.1 Brutnákový olej

Český botanický název rostliny: brutnák lékařský

Latinský název rostliny: *Borago officinalis*

Brutnákový olej je vyroben ze semen brutnáku lékařského, který je rozšířen v celé Evropě, Severní Africe a Americe. V brutnákových semenech se nachází 30 – 40 % oleje, který je bohatý na polyenové (59 %), monoenové (25 %) a nasycené (15 %) mastné kyseliny. Složení mastných kyselin brutnákového oleje je uvedeno v Tabulce 8. Olej z brutnáku lékařského je významný pro svůj vysoký obsah kyseliny  $\gamma$ -linolenové, které obsahuje až 25.4 %. Hlavní triacylglyceroly obsažené v brutnákovém oleji jsou L-L-G (15.4 %) a O-L-G (12.3 %). Mezi nezmýdelnitelnými látkami obsaženými v brutnákovém oleji jsou významné steroly a tokoferol. Nevýhodou tohoto oleje je skutečnost, že obsahuje 1 až 2 % kyseliny erukové, která má ve vyšších dávkách škodlivé účinky [11, 12].

### 4.5.2 Rakytníkový olej

Český botanický název rostliny: rakytník řešetlákový

Latinský název rostliny: *Hippophae rhamnoides*

Rakytník řešetlákový je keř volně rostoucí v různých částech Asie, Evropy, Severní Americe a Japonska. Olej získaný z dužniny plodů rakytníku má odlišné složení než olej získaný ze semen. Olej ze semen rakytníku je vysoce nenasycený, bohatý na kyselinu linolovou a  $\alpha$ -linolenovou, které tvoří až 70 % z celkového obsahu mastných kyselin. Rakytníkový olej získaný z bobulí je bohatý na kyselinu palmitovou a palmitolejovou a jejich obsah se liší podle původu a druhu bobulí. Složení mastných kyselin přítomných v brutnákovém oleji je srovnáno v Tabulce 8. Rakytníkový olej se získává pomocí superkritické CO<sub>2</sub> extrakce ze sušené, měkké části bobulí. Díky vysokému obsahu karotenoidů je oranžově zbarvený a je bohatý na steroly a tokoferoly. Blahodárné účinky rakytníkového oleje jsou přiřazovány mastným kyselinám a bioaktivním složkám, které jsou v tomto oleji obsaženy [10,12].

Tabulka 8. Procentuální zastoupení majoritních mastných kyselin vyskytujících se v brutnákovém a rakytníkovém oleji [12]

Mastná kyselina	Zastoupení mastných kyselin [%]		
	Brutnákový olej	Rakytníkový olej	
		Ze semen	Z bobulí
Myristová	0.1	–	–
Palmitová	9.4 – 11.9	7.7	23.1
Stearová	2.6 – 5.0	2.5	1.4
Palmitolejová	–	–	23.0
Olejová	14.6 – 21.3	18.5	17.8
Vakcenová	–	2.7	7.0
Linolová	36.5 – 40.1	39.7	17.4
$\alpha$ -linolenová	0.2 – 0,4	29.3	10.4
$\gamma$ -linolenová	17.1 – 25.4	–	–
Eruková	2.9 – 4.1	–	–

## 5 MOŽNOSTI VYUŽITÍ ROSTLINNÝCH MÁSEL A ATYPICKÝCH OLEJŮ V POTRAVINÁŘSTVÍ, FARMACII A KOSMETICE

### 5.1 Rostlinná másla

#### Bambucké máslo

Karité se využívá převážně v kosmetice, jelikož má schopnost zjemňovat pokožku a chránit ji před ultrafialovými paprsky. Po nanesení na pokožku se vstřebává a nezanechává na ní mastný film. Bambucké máslo příznivě působí na suchou kůži a pomáhá při léčbě dermatitidy, ekzému a popálenin. Vyskytuje se zejména v kvalitnějších krémech, balzámech po holení a maskách na suché vlasy. Díky vysokému obsahu přírodních fytoosterolů vykazuje bambucké máslo protizánětlivé účinky [11, 12, 17].

V potravinářství nemá prakticky význam.

#### Kakaové máslo

Kakaové máslo se používá při výrobě čokolády a jiných cukrovinek a v omezené míře jako přísada v kosmetických a farmaceutických prostředcích, kde nachází uplatnění například jako čípkový a masťový základ. Po nanesení zvláčňuje a zjemňuje kůži a je proto součástí krémů, mastí a masážních emulzí. Kakaové máslo taje při styku s kůží, udržuje její vlhkost a působí jako její ochranná vrstva. Pomáhá při léčení jizev a strií. Přes výše uvedené pozitivní efekty kakaového másla při použití v kosmetice byl studii prokázán jeho alergenní potenciál a tendence způsobovat tvorbu komedonů [12, 13, 17, 21, 22].

### 5.2 Ořechové oleje

#### Brazilský ořechový olej

V oblastech, kde je olej z brazilských ořechů produkován se hojně používá jako stolní olej při přípravě potravin [12].

V menší míře se využívá v kosmetickém průmyslu [12].

#### Makadamiový olej

Makadamiový olej je luxusní olej, který se rychle vstřebává do kůže. Působí jako emolient a chrání kožní buňky před poškozením. Je vhodný k ošetření vlasů, dodává jim hebkost

a lesk a pomáhá předcházet poškození a třepení jejich konečků. Olej je široce využíván v kosmetických prostředcích, zejména pro péči o pleť [11, 13, 17].

Díky vysokému obsahu monoenoových mastných kyselin se používá jako doplněk stravy. Typická oříšková chuť a vůně makadamiového oleje jej činí vyhledávaným olejem pro salátové zálivky. Díky vysoké hodnotě bodu zakouření je tento olej vhodný pro smažení. Propůjčuje rovněž příjemnou máslovou vůni pečivu [12].

#### Olej z lískových ořechů

Řada studií prokázala, že olej z lískových ořechů patří mezi zdraví prospěšné potraviny, ale jen málo studií se zabývalo zdravotními účinky lískového oleje. Ve studii provedené na králících, byly zkoumány účinky oleje z lískových ořechů na profil plazmatických lipidů, koncentraci LDL a VLDL v plazmě a na tvorbu aterosklerotických plátů. V této studii, byla zvířata krmena buď kontrolní, běžnou stravou nebo stravou bohatou na cholesterol (0.5 % w/w) a v obou případech byla strava doplněna olejem z lískových ořechů (5 % w/w). Výsledky ukázaly, že v kontrolní dietě, olej z lískových ořechů sice mírně snížil hladinu cholesterolu, avšak neměl vliv na odbourání cholesterolu v dietě s jeho zvýšeným obsahem. To znamená, že tento olej může být efektivní ve stravě s normálním příjmem lipidů, ale nemůže zvrátit negativní účinky vysokého příjmu cholesterolu [23].

Tento druh ořechového oleje je rovněž zajímavý díky svým regeneračním účinkům. Používá se v široké škále kosmetických prostředků určených pro péči o pokožku a je součástí krémů, čisticích prostředků, prostředků na opalování, masážních krémů, rtěnek a pěn do koupele [11, 13].

Pro potravinářské využití je lískový olej často lisován z pražených ořechů. Pražení se provádí pro zlepšení chuti oleje [14].

#### Olej z vlašských ořechů

Mnoho studií a rozborů dokázalo, že olej z vlašských ořechů má u lidí příznivé účinky na hladinu sérových lipidů. Uplatňuje se při snížení LDL a zvýšení HDL cholesterolu a snižuje celkovou hladinu sérových triacylglycerolů u lidí, kteří trpí kardiovaskulárním onemocněním. Složení mastných kyselin tohoto ořechového oleje je odpovědné za jeho kardioprotektivní funkci. Jedna ze studií ukázala, že antioxidantní látky obsažené v oleji

z vlašských ořechů jsou schopné významně vázat volné radikály a mohou tak mít ochranný účinek proti oxidaci biomakromolekul [14].

Olej z vlašských ořechů má zvláčňující, regenerační schopnosti a zpomaluje stárnutí pleti. Je také ideálním masážním prostředkem a přidává se do krémů, pleťových mlék, hydratačních a anti-aging produktů [11, 18].

V Japonsku, Francii a mnoha dalších zemích se v potravinářství využívá jako gurmánský olej nebo jako zálivka do salátů [12].

### 5.3 Oleje s vysokým obsahem GLA

#### *Brutnákový olej*

V kosmetice se využívá pro své zklidňující, hydratační a regenerační účinky na suchou a citlivou kůži a přidává se do prostředků proti stárnutí pokožky. Tento olej obsahuje vysoké procento  $\gamma$ -linolenové kyseliny a přírodních mastných kyselin, které napomáhají při léčbě poškozených tkání, atopického ekzému, premenstruačního syndromu, diabetes, zánětů a při prevenci onemocnění srdce [11, 17, 25].

V potravinářství je vhodný pro použití za studena [26].

Kyselina  $\gamma$ -linolenová se ve velkém množství rovněž nachází v oleji pupalkovém a konopném nebo v oleji z černého rybízu.

### 5.4 Ostatní minoritní rostlinné oleje

#### *Arganový olej*

Vhledem k jeho zvláčňujícím schopnostem se dá použít na poškozenou, suchou a zralou pokožku. Napomáhá při obnovení lipidového filmu pokožky a posiluje její bariérovou funkci. Hydratuje pokožku, neutralizuje volné radikály, hojí skvrny a jizvy po akné, revitalizuje a zlepšuje pružnost pokožky. Reguluje produkci kožního mazu, má antiseptické účinky a vyživuje křehké a lámavé nehty. Je velmi vhodný do kosmetických prostředků, například do šampónů, krémů a mlék [15].

Vzhledem k jeho zdraví prospěšným vlastnostem napomáhá například ke snižování vysokého krevního tlaku [12].

Arganový olej je široce využíván marockými ženami, a to jak při vaření pro jeho chuť, tak při mnoha tradičních kosmetických rituálech [16].

#### Avokádový olej

Tento olej se běžně využívá v kosmetických prostředcích a díky vysokému obsahu nezmýdelnitelných látek je doporučován jako ochranný prostředek proti slunci. Díky dobré vstřebatelnosti se používá rovněž k zvláčnění a ochraně pokožky, podporuje obnovu buněk, a proto je vhodnou součástí prostředků na opalování. Avokádový olej je ideální pro citlivou a suchou kůži, protože je bohatý na vitaminy, bílkoviny a kyselinu pantotenovou [10, 12, 17].

V potravinářství se olej používá jako stolní olej a funguje velmi dobře jako nosič ostatních vůní a příchutí. Má vysoký bod zakouření, který pro rafinovaný olej dosahuje až 271 °C, a proto jej lze dobře využít pro smažení i fritování. V kuchyni může konkurovat olivovému oleji. Používá se rovněž jako součást margarínů [26].

Karotenoidy obsažené v avokádu a následně extrahované do oleje již dlouho přitahují pozornost pro své potenciální anti-karcinogenní účinky. Nejvýznamnějším karotenoidem v oleji, je lutein (0.5 až 3.3 mg / kg oleje). Je to látka prospěšná pro zdraví očí tím, že je schopna zpomalit postup věkem podmíněné makulární degenerace [24].

#### Dýňový olej

Díky zvláčňujícím schopnostem se tento olej přidává do kosmetických prostředků určených pro péči o tělo, ruce a pleť. Stimuluje růst nehtů a vyživuje nehtové lůžko. Je užitečný k regeneraci poškozených vlasů a omezuje jejich vypadávání. Dýňový olej je doporučován při kazivosti zubů jako tzv. zubní olej [11, 12, 27].

Pro svou ořechovou příchut' se využívá v salátových zálivkách, polévkách a zmrzlinách [12].

#### Hroznový olej

Vzhledem k tomu, že tento olej zadržuje vlhkost v pokožce, zpomaluje její předčasné stárnutí. Doporučuje se pro normální až mastnější pokožku, do které se dobře vstřebává a nezanechává na ní pocit mastnoty. Díky jeho nízké ceně se hojně využívá v kosmetických prostředcích například v krémech [11, 13].

Dále se tento olej používá do salátových zálivek, na smažení a jako ingredience do majonézy [12].

#### Rakytníkový olej

Rakytníkový olej má výrazné regenerační a zklidňující účinky. Stimuluje růst tkání při poškození kůže i sliznic a má baktericidní účinky. Příznivě působí při kožních onemocnění a podporuje růst vlasů a nehtů. Napomáhá minimalizovat dlouhodobé účinky expozice na slunci. Rakytníkový olej se nachází například v denních a nočních krémech, balzámech a je i součástí pleťových mlék [12, 27, 32].

V současnosti se objevila řada publikací o zdravotní prospěšnosti tohoto oleje, který je proto vyhledávaným potravinovým doplňkem a je rovněž součástí tzv. funkčních potravin [12].

#### Sezamový olej

Tento olej má výborné regenerační schopnosti, příznivě působí při léčbě kožních onemocnění a zabraňuje předčasnému stárnutí pokožky. Otevírá póry, čistí je a váže na sebe těžké kovy a toxiny. Používá se do pleťových a tělových krémů, masek a zábalů. Bývá součástí prostředků pro péči o dětskou pleť. Je oblíbenou přísadou do prášků na praní a mýdel [11, 13, 14].

Co se týká potravinářského využití, je to olej, který je typicky využíván ve studené kuchyni, například k přípravě zálivek do salátů. Pro olej získaný z pražených sezamových semen je naopak typické použití při tepelných úpravách pokrmů, ne však při smažení [12, 14].



## 6 KOSMETICKÉ PROSTŘEDKY OBSAHUJÍCÍ ATYPICKÉ ROSTLINNÉ OLEJE

Následující část práce se zabývá vybranými typy kosmetických prostředků, obsahujících sledované atypické rostlinné oleje a jejich stručným popisem a složením. Tyto oleje jsou dostupné buď jako samostatné nebo mohou být součástí kosmetických prostředků, například krémů, balzámů a tělových mlék. Použité ingredience jsou pojmenovány podle mezinárodního názvosloví pro kosmetické suroviny INCI (*International Nomenclature of Cosmetic Ingredients*) a jsou řazeny sestupně od složky s největším zastoupením po složky, které mají zastoupení pod 1 % a mohou se řadit libovolně.

### 6.1 Biokosmetika Saloos

Česká značka Saloos, která je zaměřena na přírodní biokosmetiku se na trhu objevuje už od roku 1993 a dnes je největším českým výrobcem certifikované přírodní biokosmetiky. Tato firma zpracovává pouze přírodní látky, bez přídavků syntetických parfémů, konzervantů a barviv. Disponuje širokým sortimentem přírodních produktů v biokvalitě a nabízí rozsáhlé spektrum přírodní kosmetiky [27].

#### 6.1.1 Rostlinné oleje a bio oleje

Saloos nabízí velké množství rostlinných olejů, například avokádový, arganový, brutnákový, dýňový, hroznový, makadamiový a sezamový olej, přičemž avokádový, arganový, brutnákový a sezamový olej jsou v bio kvalitě.

Název: Bio Avokádový olej

Složení podle INCI: *Persea Gratissima BIO oil* , objem: 50 ml

Popis produktu dle výrobce: Avokádový olej, který je za studena lisovaný udržuje pokožku vláčnou a hebkou a může se použít jako doplněk stravy, protože snižuje hladinu cholesterolu v krvi a je vhodný při nemocech močových cest [27].



Obrázek 2. Bio avokádový olej [27]

### 6.1.2 Bio karité balzámy

Další širokou škálu produktů tvoří balzámy, například balzám z bambuckého másla. Je pro ně charakteristická tuhá konzistence, která je dána složením mastných kyselin rostlinných máсел, které jsou v těchto balzámech využívány. Karité balzám je k dispozici v čisté formě jako 100% nebo s přidavkem dalších účinných látek nebo olejů (šípkový, konopný, citrusový). Dalšími složkami tohoto balzámu jsou například vanilka, ylang, heřmánek a levandule.

Název: Bio karité rakytníkový balzám, objem: 50 ml

Účinnou látkou v tomto balzámu je bambucké máslo a rakytníkový olej.

Podrobné složení tohoto výrobku je uvedeno v Tabulce 10 v příloze P I.

Popis produktu dle výrobce: Omezuje tvorbu vrásek, poskytuje kůži ochranu před volnými radikály a je účinný na kožní onemocnění, akné, ekzémy a lupénku [27].



Obrázek 3. Bio karité rakytníkový balzám [27]

## 6.2 Nobilis Tilia – česká certifikovaná přírodní kosmetika

Jedná se o českou značku, která byla založena v roce 1994. Výrobky společnosti Nobilis Tilia jsou certifikovanou přírodní a bio kosmetikou. V nabídce je široká škála kosmetiky pro celé tělo, například prostředky pro péči o pleť, vlasy nebo pokožku těla. Dále značka nabízí dětskou a pánskou kosmetiku, éterické a rostlinné oleje nebo bylinné produkty z „přírodní lékárny“ [28].

### 6.2.1 Tělový krém s kakaovým a bambuckým máslem

Název: Tělový krém Neroli CPK, objem: 100, 250 a 1000 ml

Účinnou látkou v tomto tělovém krému je kakaové a bambucké máslo.

Podrobné složení tohoto výrobku je uvedeno v Tabulce 11 v příloze P II.

Popis produktu dle výrobce: Výživný tělový krém s vůní neroli, benzoe a citrusů pro péči o celé tělo. Obsahuje kakaové a bambucké máslo, které dodávají pokožce hebký pocit, zvláčňují a chrání ji. [28].



Obrázek 4. Tělový krém Neroli CPK [28]

### 6.2.2 Pleťový krém s arganovým olejem

Název: Arganový krém, objem: 50, 100 ml

Účinnou látkou arganového krému je arganový olej.

Podrobné složení tohoto výrobku je uvedeno v Tabulce 12 v příloze P III.

Popis produktu dle výrobce: Vyhlazuje, zjemňuje a chrání pleť, má hydratační, revitalizační účinky a chrání přirozenou hodnotu pH [28].



Obrázek 5. Arganový krém [28]

### 6.3 Lavera naturkosmetik

Firma Lavera byla založena v roce 1987 jako rodinný podnik v Hannoveru s cílem vyrábět přírodní kosmetiku. V současné době nabízí kompletní sortiment přírodní kosmetiky v bio kvalitě zahrnující například řadu péče o tělo, pleť, vlasy a zuby. Dále nabízí prostředky na ochranu proti slunci a dekorativní kosmetiku. Dnes patří mezi čtyři nejvýznamnější výrobce přírodní kosmetiky na světě [29].

Nabízené výrobkové řady obsahují různé aktivní látky, avšak oleje popsané v této bakalářské práci jsou součástí prostředků pro péči o pleť, tělo, vlasy a na ochranu proti slunci.

V následující části práce je popsán výrobek značky Lavera, obsahující jeden ze studovaných olejů.

#### 6.3.1 Krém na nohy s makadamiovým olejem

Název: Lavera Basis sensitive přírodní krém na nohy, objem: 75 ml

Účinnou látkou tohoto krému je makadamiový olej.

Podrobné složení tohoto výrobku je uvedeno v Tabulce 13 v příloze P IV.

Popis produktu dle výrobce: Přináší pokožce nohou výživu a osvěžení, pohlcuje pachy, má příjemnou vůni [29].



*Obrázek 6. Lavera Basis sensitive přírodní krém na nohy [29]*

Výše uvedené firmy jsou jen krátkým výčtem výrobců kosmetiky obsahující minoritní oleje. Na trhu je široká škála produktů z dalších firem vyrábějících tento typ kosmetických prostředků. Mezi ně patří například české firmy Original ATOK, Karel Hadek a Topvet.

#### **6.4 Přehled vybraných kosmetických přípravků s obsahem studovaných atypických olejů**

V následující části práce je ve formě tabulky uveden stručný přehled vybraných typů kosmetických prostředků, které obsahují sledované minoritní oleje.

Tabulka 9. Přehled kosmetických prostředků obsahující atypické rostlinné oleje

Rostlinný olej	Výrobce	Název
Avokádový olej	Logona	Krém vitamínový, avokádový
	Lavera	Intenzivní lipozomový krém BIO Divoká růže & BIO Avokádový olej
	Timotei	šampon intenzivní péče s avokádovým olejem
Arganový olej	Eubiona	Tělové mléko rozmarýn a arganový olej, šampon regenerační lopuch a arganový olej
	Nivea	Výrobky řady pure & natural
	Schwarzkopf	Shauma cream & oil intenzivní krémový šampon
Bambucké máslo	Martina Gebhardt	Krém z bambuckého másla, tonikum s bambuckým máslem, čistící mléko s bambuckým máslem
	Desert Essence	Tělový krém s bambuckým máslem, balzám na rty ultra hydratační s bambuckým máslem, regenerační šampon s keratinem a bambuckým máslem, kondicionér s keratinem a bambuckým máslem
	Helios Herb	Tělové mléko BIO shea butter a BIO makadamiový olej
	Garnier	multiaktivní denní krém proti vráskám Essentials 35+
	Dove	Sprchový gel purely pampering – bambucké máslo a vanilka

Tabulka 9. Pokračování přehledu kosmetických prostředků obsahující atypické rostlinné oleje

Rostlinný olej	Výrobce	Název
Hroznový olej	Eco cosmetics	Krém na ruce echinacea/olej z hroznových jader
	Eubiona	Vlasový kondicionér s olejem s hroznových jader
Kakaové máslo	Jason	Tělové mléko s kakaovým máslem
	Mastic spa	Tělový krém s kakaovým máslem
	Lavera	Vyživující ochranný krém Aloe & Kakaové máslo
Mangové máslo	Henné color	Maska s hennou a mangovým máslem, Premium Végétal
	Ceano Cosmetics	Ochranný krém na ruce s mangovým máslem
Rakytčíkový olej	Weleda	Krém na ruce, sprchový krém nebo vyživující tělový krém s rakytčíkovým olejem
	Lavera	Koupelový olej s pomerančovým a rakytčíkovým olejem, Body Spa

V současné době jsou atypické rostlinné oleje velice oblíbené díky svým příznivým účinkům na pokožku. Nacházejí se v širokém rozmezí kosmetických výrobků, například v pleťových krémech, krémech na ruce a nohy, maskách na vlasy, šamponech, kondicionérech, čistících vodách nebo jako součást tělových a čistících mlék a v mnoha dalších prostředcích. Jako součást kosmetických prostředků se v největší míře využívá bambucké máslo, které je díky samému složení příznivé pro pokožku.

Díky svým zdraví prospěšným účinkům nachází tyto oleje své uplatnění i v potravinářství, avšak v menší míře.

Kosmetické prostředky obsahující atypické rostlinné oleje jsou dostupné v drogeriích, lékárnách, obchodech se zdravou výživou, specializovaných prodejnách a v internetových obchodech.

Cena rostlinných olejů se odvíjí od kvality a druhu oleje.



## 7 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se formou literární rešerše zabývá studiem vlastností a využití vybraných atypických rostlinných olejů. Hlavním úkolem bylo popsat chemické složení jednotlivých rostlinných olejů a jejich praktickou aplikaci v kosmetickém, farmaceutickém a potravinářském průmyslu.

V úvodních kapitolách je popsáno obecné složení tuků a olejů, jejich výroba a vlastnosti. Následuje kapitola, která je zaměřena na vybrané rostlinné oleje, jejich vlastnosti a použití. Část bakalářské práce je rovněž věnovaná zdravotním účinkům esenciálních mastných kyselin, které se v těchto olejích často vyskytují.

Každý ze studovaných rostlinných olejů je díky svému odlišnému chemickému složení výjimečný. S tím souvisí i jejich odlišné účinky, které pak určují jejich aplikace. Většina atypických rostlinných olejů se využívá v kosmetickém průmyslu pro své emolientní, vyživující a regenerační schopnosti. Zde je možné jmenovat například sezamový a arganový olej. Některé ze studovaných olejů lze využít jako ochranu před ultrafialovým zářením (avokádový olej, bambucké máslo) nebo při léčbě kožních onemocnění a strií (bambucké a kakaové máslo).

Své uplatnění nachází i v potravinářství, kde je lze využít například ve studené kuchyni (dýňový, hroznový olej) nebo ke smažení (avokádový a makadamiový olej). Mnohé z nich slouží díky svému typickému složení jako doplňky stravy příznivě ovlivňující dietu.

Studie prokázala, že olej z lískových ořechů je schopen snižovat koncentraci cholesterolu v krvi a olej z vlašských ořechů je díky přítomnosti antioxidantů schopen vázat volné radikály a mít tak ochranný účinek proti oxidaci biomakromolekul.

Součástí práce je i stručný přehled firem a výrobků obsahující studované atypické rostlinné oleje, mezi něž patří například krém na nohy s makadamiovým olejem od firmy Lavera, arganový krém od firmy Nobilis Tilia nebo bio karité balzám značky Saloos.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] DAVÍDEK, Jiří, Gustav JANÍČEK a Jan POKORNÝ. *Chemie potravin*. Praha: SNTL/ALFA, 1983, 632 s.
- [2] VODRÁŽKA, Zdeněk. *Biochemie*. 2. oprav. vyd. Praha: Academia, 1996, 191 s. ISBN 80-200-0600-1.
- [3] VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin 1*. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009, 623 s. ISBN 978-80-86659-17-6.
- [4] IBURG, Anne. *Lexikon octů a olejů: původ, chuť, použití, recepty*. 1. vyd. Čestlice: Rebo Productions, 2004, 299 s. ISBN 80-7234-382-3.
- [5] MOUREK, Jindřich. *Mastné kyseliny Omega-3: zdraví a vývoj*. 2., rozš. vyd. Praha: Triton, 2009, 187 s. ISBN 978-80-7387-310-3.
- [6] HOZA, Ignác a Daniela KRAMÁŘOVÁ. *Potravinářská biochemie I*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2005, 168 s. ISBN 978-80-7318-295-3.
- [7] *Cepac*. *Chemie a technologie tuků*. Vzdělávací portál. [online]. [cit. 2013-02-21]. Dostupné z:  
[http://utb-files.cepac.cz/moduly/M0007\\_chemie\\_a\\_technologie\\_tuku/distančni\\_text/M0007\\_chemie\\_a\\_technologie\\_tuku\\_distančni\\_text.pdf](http://utb-files.cepac.cz/moduly/M0007_chemie_a_technologie_tuku/distančni_text/M0007_chemie_a_technologie_tuku_distančni_text.pdf)
- [8] ULLRICH, Ladislav. *Chemia a technológia jedlých tukov a olejov*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské vydavateľstvo technickej literatury, 1963, 436 s.
- [9] KADLEC, Pavel, Karel MELZUCH a Michal VOLDŘICH. *Přehled tradičních potravinářských výrob: technologie potravin*. Vyd. 1. Ostrava: Key Publishing, 2012, 569 s. ISBN 978-80-7418-145-0.
- [10] GUNSTONE, Frank. *The chemistry of oils and fats: Sources, Composition, Properties and Uses*. UK: Blackwell Publishing, 2004, 288 s. ISBN 1-4051-1626-9.
- [11] KUSMIREK, Jan. *Tekuté slunce: Rostlinné oleje pro masáže, aromaterapii, kosmetiku a výživu*. Praha: One Woman Press, 2005, 213 s. ISBN 80-86356-41-8.
- [12] GUNSTONE, Frank. *Vegetable oils in food technology: composition, properties and uses*. UK: Wiley-Blackwell, 2011, 353 s. ISBN 978-144-4332-681.

- [13] ŠEDIVÝ, Zbyněk a Barbora NOVÁKOVÁ. *Praktická aromaterapie: Přirozená cesta ke zdraví, kráse a vitalitě*. Praha: Pragma, 1996, 399 s. ISBN 80-7205-371-X
- [14] SHAHIDI, Edited by Fereidoon. *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*. 6. vyd. N. J.: Wiley, 2005, ISBN 978-160-1191-212
- [15] GUILLAUME, Dominique a Zoubida CHARROUF. Argan oil and other argan products: Use in dermocosmetology. European. *Journal of Lipid Science and Technology*. 2011, vol. 113, s. 403-408. DOI: 10.1002/ejlt.201000417.
- [16] KAZMI, Abbas. Advanced Oil Crop Biorefineries. *Royal Society of Chemistry*. [online]. [cit. 2013-04-12]. Dostupné z: [http://www.knovel.com.proxy.k.utb.cz/web/portal/browse/display?\\_EXT\\_KNOVEL\\_DISPLAY\\_bookid=5299&VerticalID=0](http://www.knovel.com.proxy.k.utb.cz/web/portal/browse/display?_EXT_KNOVEL_DISPLAY_bookid=5299&VerticalID=0).
- [17] DWECK, Anthony C. *Formulating natural cosmetics*. USA: Allured Bussines media. 673 s. ISBN 978-193-2633-757.
- [18] MARTÍNEZ, Marcela, Diana LABUCKAS, Alicia LAMARQUE a Damián MAESTRI. Walnut (*Juglans regia* L.): genetic resources, chemistry, by-products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2010, s. 1959-1967. DOI: 10.1002/jsfa.4059.
- [19] CLARKE, R. J., J. W. DRUMMOND a L. W. CODD. *Chemical Technology: An Encyclopedic Treatment*. vol. 7. New York: Barnes&Noble, 1975, 645 s.
- [20] POWELL, B. D., T. L. HARRIS a A. STANDEN. *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*. vol. 5. New York: Wiley – Interscience, 1964, 363 s.
- [21] IVANOV, V. V. Experimental study of the effect of certain soaps on the skin. *Vestn Dermatol Venerol*. 1976, s. 57-61.
- [22] MILLS, O. H., M. PORTE a A. M. KLIGMAN. Enhancement of comedogenic substances by ultraviolet radiation. *British Journal of Dermatology*. 1978, vol. 98, s. 145-150.

- [23] BALKAN, J., A. HATIPOGLU, A. GULCIN, M. UYSAL a J. AGRIC. Influence on hazelnut oil administration on peroxidation status of erythrocytes and apolipoprotein B 100-containing lipoproteins in rabbits fed on a high cholesterol diet. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2003, s. 3905-3909.
- [24] KAMAL-ELDIN, Afaf a Robert MOREAU. *Gourmet and health-promoting specialty oils*. Urbana, IL: AOCS Press, c2009, 587 s. ISBN 978-189-3997-974.
- [25] JANICK, J., L. E. CRAKER a J. E. SIMON. *Herbs, Spices, and Medicinal Plants: Recent Advances in Botany, Horticulture, and Pharmacology*. vol. 4. Phoenix: Oryx Press, 1989, 145 s.
- [26] KHAN, I. a Ehab A. ABOURASHED. *Leung's encyclopedia of common natural ingredients: used in food, drugs, and cosmetics*. 3rd ed. Hoboken, N. J.: Wiley, 1996, 810 s. ISBN 978-0-471-46743-4.
- [27] *Saloos*. [online]. [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.saloos.cz/>.
- [28] *Nobilis Tilia*. [online]. [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.nobilis.cz/>.
- [29] *Lavera*. [online]. [cit. 2013-05-05]. Dostupné z: <http://www.lavera.cz/>.
- [30] FREJ, L.: *Zdravé tuky omega*. Praha: EB nakladatelství, 2004. 166 s. ISBN 80-903234-1-3.
- [31] *Moje přírodní lékárna*. [online]. [cit. 2013-05-13]. Dostupné z: <http://www.mojeprirodnilekarna.cz/cs/roslinne-oleje---pece-o-plet-66>.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

POP	1,3-dipalmito-2-olein
POS	1-palmito-2-oleo-3-stearin
SOS	1,3-distearo-2-olein
OPO	1,3-dioleo-2-palmitin
OSO	1,3-dioleo-2-stearin
SOO	1-stearo-2,3-diolein
LOP	1-linolo-2-oleo-3-palmitin
LLL	Trilinolin
OOO	Triolein
OLO	1,3-dioleo-2-linolin
LLLn	1,2-dilinolo-3-linolein
OOPo	1,2-dioleo-3-palmitolein
OOL	1,2-dioleo-3-linolin
POL	1-palmito-2-oleo-3-linolin
LLO	1,2-dilinolo-3-olein
LLG	1,2-dilinolo-3-gamalinolein
OLG	1-oleo-2-linolo-3-gamalinolein
LDL	Low density lipoprotein
VLDL	Very low density lipoprotein
HDL	High density lipoprotein
GLA	Kyselina $\gamma$ -linolenová

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obrázek 1. Glycerol</i> .....	19
<i>Obrázek 2. Bio avokádový olej [27]</i> .....	42
<i>Obrázek 3. Bio karité rakytníkový balzám [27]</i> .....	42
<i>Obrázek 4. Tělový krém Neroli CPK [28]</i> .....	43
<i>Obrázek 5. Arganový krém [28]</i> .....	44
<i>Obrázek 6. Lavera Basis sensitive přírodní krém na nohy [29]</i> .....	45

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tabulka 1. Přehled hlavních nasycených mastných kyseliny [7] .....</i>	15
<i>Tabulka 2. Přehled hlavních monoenových mastných kyselin [7].....</i>	16
<i>Tabulka 3. Přehled hlavních polyenových mastných kyselin [7].....</i>	17
<i>Tabulka 4. Procentuální zastoupení majoritních mastných kyselin vyskytujících se v bambuckém, kakaovém a mangovém másle [12] .....</i>	27
<i>Tabulka 5. Procentuální zastoupení majoritních mastných kyselin vyskytujících se v brazilském ořechovém oleji, makadamiovém oleji a v olejích z lískových a vlašských ořechů [12] .....</i>	30
<i>Tabulka 6. Procentuální zastoupení majoritních mastných kyselin vyskytujících se v arganovém, avokádovém a sezamovém oleji [12, 14].....</i>	32
<i>Tabulka 7. Procentuální zastoupení majoritních mastných kyselin vyskytujících se v dýňovém a hroznovém oleji [12] .....</i>	33
<i>Tabulka 8. Procentuální zastoupení majoritních mastných kyselin vyskytujících se v brutnákovém a rakytníkovém oleji [12].....</i>	35
<i>Tabulka 9. Přehled kosmetických prostředků obsahující atypické rostlinné oleje .....</i>	46
<i>Tabulka 10. Složení prostředku bio karité rakytníkový balzám Saloos.....</i>	57
<i>Tabulka 11. Složení prostředku tělový krém Neroli CPK Nobilis Tilia .....</i>	58
<i>Tabulka 12. Složení prostředku arganový krém Nobilis Tilia .....</i>	59
<i>Tabulka 13. Složení prostředku Lavera Basis sensitive přírodní krém na nohy.....</i>	61

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Složení prostředku bio karité rakytníkový balzám Saloos

Příloha P II: Složení prostředku tělový krém Neroli CPK Nobilis Tilia

Příloha P III: Složení prostředku arganový krém Nobilis Tilia

Příloha P IV: Složení prostředku Lavera Basis sensitive přírodní krém na nohy



## PŘÍLOHA P I: SLOŽENÍ PROSTŘEDKU BIO KARITÉ RAKYTNÍKOVÝ BALZÁM SALOOS

Tabulka 10. Složení prostředku bio karité rakytníkový balzám Saloos

Ingredience podle INCI	Funkce
<i>Butyrospermum parkii Butter (Bio)</i>	Emolient
<i>Sezamum indicum Oil (Bio)</i>	Emolient
<i>Helianthus annus oil (Bio)</i>	Emolient
<i>Candelilla Cera</i>	Emolient, zahušťovadlo
<i>Cara Alba</i>	Zahušťovadlo, emulgátor, emolient
<i>Simmondsia Chinensis Oil</i>	Emolient
<i>Prunus amygdalis var. Dulcis Oil</i>	Emolient
<i>Calendula Officinalis</i>	Okluzivum, parfemace
<i>Tocopherol</i>	Antioxidant, konzervant
<i>Ascorbyl Palmitate</i>	Antioxidant
<i>Ascorbic Acid</i>	Antioxidant

## PŘÍLOHA P II: SLOŽENÍ PROSTŘEDKU TĚLOVÝ KRÉM NEROLI CPK NOBILIS TILIA

*Tabulka 11. Složení prostředku tělový krém Neroli CPK Nobilis Tilia*

Ingredience podle INCI	Funkce
<i>Aqua</i>	Rozpouštědlo
<i>Theobroma Cacao Seed Butter</i>	Emolient
<i>Butyrospermum Parkii Butter</i>	Emolient
<i>Sodium Stearoyl Lactylate</i>	Emulgátor, zahušřovadlo
<i>Glycerin</i>	Humektant ,rozpouštědlo, okluzivum, hydratační účinek
<i>Cocos Nucifera Oil</i>	Emolient
<i>Glyceryl Stearate</i>	Emulgátor, emolient
<i>Cetyl Alcohol</i>	Emolient, emulgátor, zahušřovadlo
<i>Sodium Benzoate</i>	Konzervant
<i>Potassium Sorbate</i>	Konzervant
<i>Cera Alba</i>	Zahušřovadlo, emulgátor, emolient
<i>Tocopheryl Acetate</i>	Antioxidant, konzervant
<i>Citrus Medica Limonum Peel Oil</i>	maskovací látka, tonizující látka
<i>Citrus Aurantium Dulcis Peel Oil</i>	Adstringent, tonizující látka
<i>Citrus Aurantium Amara Leaf Oil</i>	Tonizující látka
<i>Styrax Benzoin Resin Extract</i>	Filmotvorná látka
<i>Alcohol</i>	Konzervant, rozpouštědlo, adstringent, maskovací látka, protipěnicí látka, antiseptický účinek, regulátor viskozity
<i>Lactic acid</i>	Humektant, emolient
<i>Limonene, Linalool, Geraniol</i>	Maskovací látka, parfemace, iritant

## PŘÍLOHA P III: SLOŽENÍ PROSTŘEDKU ARGANOVÝ KRÉM NOBILIS TILIA

*Tabulka 12. Složení prostředku arganový krém Nobilis Tilia*

Ingredience podle INCI	Funkce
<i>Macadamia Ternifolia Seed Oil</i>	Emolient
<i>Aqua</i>	Rozpouštědlo
<i>Argania Spinosa Kernel Oil</i>	Emolient
<i>Helianthus Annuus Seed Oil</i>	Emolient, maskovací látka
<i>Cocos Nucifera Oil</i>	Emolient
<i>Sodium Stearoyl Lactylate</i>	Emulgátor, zahušřovadlo
<i>Gardenia Tahitensis Flower Extract</i>	Kondičiační účinek
<i>Xanthan Gum</i>	Zahušřovadlo
<i>Glyceryl Stearate</i>	Emulgátor, emolient
<i>Squalene</i>	Emolient, antioxidant, antistatický účinek
<i>Panthenol</i>	Humektant, emolient, hydratační účinek
<i>Butyrospermum Parkii Seed Butter</i>	Emolient
<i>Sodium Benzoate</i>	Konzervant
<i>Potassium Sorbate</i>	Konzervant
<i>Polyglyceryl-5 Oleate</i>	Emulgátor
<i>Lecithin</i>	Emolient, emulgátor, surfaktant
<i>Tocopherol</i>	Antioxidant, konzervant
<i>Tocopheryl Acetate</i>	Antioxidant, konzervant
<i>Retinyl Palmitate</i>	Emolient
<i>Hippophae Rhamnoides Fruit Oil</i>	Emolient, kondičiační účinek

*Tabulka 12. Pokračování*

Ingredience podle INCI	Funkce
<i>Candelilla Cera</i>	Emolient
<i>Limonene</i>	Maskovací látka, parfemace, iritant
<i>Linalool</i>	Maskovací látka, parfemace
<i>Citronellol</i>	Parfemace

## PŘÍLOHA P IV: SLOŽENÍ PROSTŘEDKU LAVERA BASIS SENSITIVE PŘÍRODNÍ KRÉM NA NOHY

*Tabulka 13. Složení prostředku Lavera Basis sensitive přírodní krém na nohy*

Ingredience podle INCI	Funkce
<i>Aqua</i>	Rozpouštědlo
<i>Glycine Soja Oil</i>	Emolient, kondičiační účinek
<i>Cellulose</i>	Absorbent, regulátor viskozity
<i>Alcohol</i>	Konzervant, rozpouštědlo, adstringent, maskovací látka, protipěnicí látka, antiseptický účinek, regulátor viskozity
<i>Glycerin</i>	Humektant , rozpouštědlo, okluzivum, hydratační účinek
<i>Myristyl Alcohol</i>	Emolient, emulgátor, regulátor viskozity, kondičiační účinek
<i>Macadamia Ternifolia Seed Oil</i>	Emolient
<i>Glyceryl Stearate Citrate</i>	Emolient, emulgátor, kondičiační účinek
<i>Cetearyl Alcohol</i>	Emolient, emulgátor, surfaktant, kondičiační účinek
<i>Cera alba</i>	Zahušřovadlo, emulgátor, emolient
<i>Lanolin</i>	Emolient, emulgátor, surfaktant, kondičiační, antistatický účinek
<i>Hectorite</i>	Absorbent, regulátor viskozity
<i>Squalane</i>	Emolient, antioxidant, antistatický účinek
<i>Loess</i>	Absorbent
<i>Xanthan Gum</i>	Zahušřovadlo

Tabulka 13. Pokračování

Ingredience podle INCI	Funkce
<i>Lanolin Alcohol</i>	Emolient, emulgátor, antistatický a kondičiační účinek, regulátor viskozity
<i>Hydrogenated Palm Glycerides</i>	Emolient, emulgátor, kondičiační účinek, regulátor viskozity
<i>Calendula Officinalis flower extract</i>	Parfemace, maskovací a kondičiační účinek
<i>Betula Alba Leaf Extract</i>	Adstringent, maskovací, kondičiační a uklidňující účinek
<i>Tocopherol</i>	Antioxidant, konzervant
<i>Myrtus Communis Extract</i>	Adstringent
<i>Lecithin</i>	Emolient, emulgátor, surfaktant
<i>Helianthus Annuus Seed Oil</i>	Emolient, maskovací látka
<i>Butyrospermum Parkii Butter</i>	Emolient
<i>Hydrogenated Lecithin</i>	Emulgátor, kondičiační látka
<i>Brassica Campestris Sterols</i>	Emolient, kondičiační látka
<i>Lysolecithin</i>	Emulgátor
<i>Ascorbyl Palmitate</i>	Antioxidant
<i>Limonene</i>	Maskovací látka, parfemace, iritant
<i>Linalool</i>	Maskovací látka, parfemace
<i>Geraniol</i>	Maskovací látka, parfemace
<i>Benzyl Salicylate</i>	Parfemace
<i>Citral</i>	Parfemace
<i>Citronellol</i>	Parfemace
<i>Farnesol</i>	Parfemace, zklidňující účinek