

Konopné oleje jako kosmetická ingredience

Alžběta Bočánová

Bakalářská práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky
akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Alžběta Bočánová**
Osobní číslo: **T16737**
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie výroby tuků, kosmetiky a detergentů**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Konopné oleje jako kosmetická ingredience**

Zásady pro vypracování:

Konopí a jeho biologie
Olej z konopných semen
Esenciální olej z konopí
Konopné oleje v potravinářství
Konopné oleje v kosmetice
Výrobky a produkty

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

TISSERAND, Robert a Rodney YOUNG. *Essential oil safety: a guide for health care professionals* . Second edition. Edinburgh: Elsevier, 2013. ISBN 978-0-4430-6241-4.
MONTSERRAT-DE LA PAZ, S., F. MARÍN-AGUILAR, M. D. GARCÍA-GIMÉNEZ a M. A. FERNÁNDEZ-ARCHE. Hemp (Cannabis sativa L.) Seed Oil: Analytical and Phytochemical Characterization of the Unsaponifiable Fraction. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* . 2014, 62(5), 1105-1110. DOI: 10.1021/jf404278q. ISSN 0021-8561.
KOŁODZIEJCZYK, P., L. OZIMEK a J. KOZŁOWSKA. The application of flax and hemp seeds in food, animal feed and cosmetics production. *Handbook of Natural Fibres* . Elsevier, 2012, 2012, 329-366. DOI: 10.1533/9780857095510.2.329. ISBN 9781845696986.
LIGEZA, Małgorzata, Dominika WYGLIŃDACZ, Aleksandra TOBIASZ, Kamila JAWORECKA a Adam REICH. *Natural cold pressed oils as cosmetic products* . 2016, 4, 443-447. DOI: 10.5114/fmpcr.2016.63699. ISSN 1734-3402.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ondřej Rudolf, Ph.D.

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání bakalářské práce:

2. ledna 2019

Termín odevzdání bakalářské práce:

20. května 2019

Ve Zlíně dne 12. března 2019

L.S.

doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.

děkan

doc. Ing. Marián Lehocký, Ph.D.

ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- 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 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ 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 ³⁾ 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, považuji 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

.....

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

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

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

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

²⁾ 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 vzdělávacího zařízení (školní dílo).

³⁾ 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). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

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

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

ABSTRAKT

Bakalářská práce je věnována konopným olejům a zejména jejich využití v kosmetickém průmyslu. Jsou zde uvedeny informace o samotné rostlině, o jejím pěstování a účinných látkách v konopí obsažených. Dále je v práci zmíněno využití konopí v průmyslových odvětvích. Práce je zaměřena na konopný olej a esenciální konopný olej. V práci jsou popsány účinné látky v nich obsažené, způsob získávání a vlastnosti. Je zde zmíněno využití v potravinářském průmyslu a v kosmetickém průmyslu. Závěrem jsou vybrány kosmetické produkty obsahující konopný olej a diskutováno jejich složení.

Klíčová slova: konopí, konopný olej, esenciální olej z konopí, konopné produkty

ABSTRACT

The bachelor thesis is devoted to hemp oils and especially their use in cosmetic industry. Information about the plant itself, its cultivation and active substances in cannabis are presented. Furthermore, the use of cannabis in industrial sectors is mentioned. The work is focused on hemp oil and cannabis sativa essential oil. In this work active substances contained in them, method of obtaining and properties are mentioned. The use in the food and cosmetic industries is mentioned. Finally, cosmetic products containing hemp oil are selected and their composition is discussed.

Keywords: hemp, hemp seed oil, cannabis sativa essential oil, hemp products

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu své práce Ing. Ondřeji Rudolfovi, Ph.D. za jeho cenné rady, poskytnuté materiály a motivaci k práci. Dále bych chtěla poděkovat mému příteli Žabákovi za to, že mě přivedl na myšlenku konopného oleje a vymyslel v podstatě mé téma. V další řadě bych chtěla poděkovat mé kamarádce Apolence, že mi mou práci z pozice budoucí paní učitelky opravila a i poté, co viděla kde píšu čárky je mou kamarádkou. Také bych chtěla poděkovat všem, kteří byli nuceni poslouchat mé řeči a stěžování si na psaní bakalářské práce a nezabili mě. Na závěr chci poděkovat mým rodičům Stanislavě a Romanovi za to, že mi umožnili studovat co jsem chtěla a vždy mě podporovali. Mamce bych chtěla poděkovat i za to, že si mou práci přečetla a pomohla mi s formulací vět, jelikož ví, že čeština není mou silnou stránkou.

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

OBSAH

ÚVOD	10
1 KONOPÍ	11
1.1 KONOPÍ SETÉ	11
1.2 KONOPÍ INDICKÉ.....	12
1.3 KONOPÍ RUMIŠTNÍ	12
1.4 PĚSTOVÁNÍ KONOPÍ	13
1.5 ZPRACOVÁNÍ KONOPÍ	14
1.5.1 Ruční sklizeň.....	14
1.5.2 Moderní zpracovávání konopí.....	14
1.6 ÚČINNÉ LÁTKY OBSAŽENÉ V KONOPÍ	14
1.6.1 Kanabinoidy	14
1.6.2 Terpenoidy	17
1.6.3 Flavonoidy.....	17
1.6.4 Uhlovodíky.....	17
1.6.5 Dusíkaté látky.....	17
1.6.6 Sacharidy.....	18
1.6.7 Mastné kyseliny	18
1.6.8 Fenoly nekanabinoidního typu.....	18
1.6.9 Další látky	19
1.7 LÉKAŘSKÉ KONOPÍ	19
1.8 PRŮMYSLOVÉ VYUŽITÍ KONOPÍ.....	19
1.8.1 Využití vlákna	19
1.8.2 Nekosmetické využití olejů.....	20
1.8.3 Využití jako zdroj energie a biomasa.....	21
1.9 LEGISLATIVA.....	21
2 KONOPNÝ OLEJ	22
2.1 ZÍSKÁVÁNÍ KONOPNÉHO OLEJE.....	22
2.1.1 Producenti konopných semen	23
2.1.2 Konopná semena	23
2.2 SLOŽENÍ KONOPNÉHO OLEJE.....	24
2.2.1 Mastné kyseliny	25
2.2.2 Triacylglyceroly v konopném oleji	27
2.2.3 Minoritní látky	27
2.3 STABILITA KONOPNÉHO OLEJE	31
2.3.1 Stanovení primárních oxidačních produktů	32
2.3.2 Stanovení sekundárních oxidačních produktů	32
2.3.3 Stanovení dalších tukových čísel	33
3 ESENCIÁLNÍ OLEJ Z KONOPÍ	34

3.1	ZÍSKÁVÁNÍ ESENCIÁLNÍHO OLEJE	34
3.2	SLOŽENÍ ESENCIÁLNÍHO OLEJE	34
3.3	STABILITA ESENCIÁLNÍHO KONOPNÉHO OLEJE	37
3.4	ÚČINKY ESENCIÁLNÍHO OLEJE	38
3.4.1	Orgánově specifické účinky	39
3.4.2	Systemové účinky	39
4	VYUŽITÍ KONOPNÝCH OLEJŮ V POTRAVINÁŘSTVÍ.....	40
5	VYUŽITÍ KONOPNÝCH OLEJŮ V KOSMETICE.....	41
6	VÝROBKY S OBSAHEM KONOPNÉHO OLEJE	42
6.1	AKNEA OŠETŘUJÍCÍ SÉRUM	43
6.2	CANNADENT REGENERAČNÍ SÉRUM.....	44
6.3	MYCOSIN FORTE SÉRUM	45
6.4	KONOPKA MAST PRO SUCHOU POKOŽKU	46
6.5	ATOPOS OŠETŘUJÍCÍ KRÉM	47
6.6	ROBÁTKO EMOLIENS	48
6.7	ROBÁTKO MYCÍ PĚNA SENSITIVE.....	49
6.8	INTIME NEW MYCÍ EMULZE	50
6.9	CAPILLUS ŠAMPON PROTI LUPŮM NEW	51
	ZÁVĚR	52
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	53
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	57
	SEZNAM OBRÁZKŮ	58
	SEZNAM TABULEK.....	59

ÚVOD

Konopí je od pradávna velmi využívanou rostlinou. Bylo pěstováno jako zdroj pro potravu, oleje, vlákna a pro mnohá medicínská využití. Pěstování konopí je známe už více než tisíce let, a to především z Číny, kde se pěstovalo už okolo roku 2800 př.n.l. Ve středověku se z Číny dostalo dále do Indie a Persie, odkud se konopí rozšířilo až do Evropy. V Evropě bylo konopí široce využíváno jako plodina pro získávání vláken. Semena konopí se používala v potravinářství spolu s dalšími obilninami jako zdroj potravy. Do Ameriky se konopí dostalo spolu se Španěly, kteří začali konopí pěstovat v Chile okolo roku 1545, poté se konopí rozšířilo po celé Americe. Od minulého století se v Severní Americe stalo konopí průmyslovou plodinou s využitím pro výrobu vláken na oblečení a na rostlinná lana. Využívat se začalo také jako krmivo pro zvířata. I přes mnohá pozitiva s sebou nese konopí i negativum, a to zejména jeho zneužívání jako psychoaktivní droga. Z tohoto důvodu bylo pěstování konopí v 30. letech minulého století zakázáno v mnoha zemích. V dnešní době se konopí nevyužívá jen v potravinářském a kosmetickém průmyslu, ale také v textilním pro výrobu tkanin a dále v medicíně pro jeho léčebné účinky. [1–5]

Tato bakalářská práce se věnuje využití konopných olejů v kosmetice.

1 KONOPÍ

Konopí botanicky řadíme do čeledi konopovité (Cannabaceae). Do této čeledi řadíme rostliny jednoleté až vytrvalé, které mají přímou nebo ovíjivou lodyhu se vstřícným postavením listů. Květy konopovitých rostlin jsou dvoudomé a plodem těchto rostlin je nažka. Do této čeledi patří chmel otáčivý (*Humulus lupulus*) a konopí seté (*Cannabis sativa*). [6,7]

1.1 Konopí seté

Konopí seté (*Cannabis sativa*) je jednoletá bylina. Tato rostlina je větvená, vzpřímená s hranatou dutou a dřevnatějící lodyhou. Vlákna tvrdého lýka jsou sklerenchymatická, až 4 metry dlouhá a jsou přadná. Listy této rostliny nejsou všechny stejné. Spodní listy jsou vstřícně postavené. Výše umístěné listy jsou střídavé, dlanitě dělené a s pilovitými okraji. Květenství je rozdílné u samčích a samičích rostlin. Samčí květenství je hroznovité, samičí květy pak tvoří vrcholičnatou latu. Plody této byliny jsou nažky, ty jsou obalené zaschlým okvětím a jsou uzavřené v obalu z podpůrného listenu. [6,7]

Plody konopí setého jsou využívány jako olejnina, semena totiž obsahují 30–35% oleje. Plody, které nemají vysokou kvalitu se využívají jako krmivo, tzv. semenec. Z lýkových vláken konopí se spřádají technické tkaniny a také se z nich vyrábějí konopné provazy. [6,7]

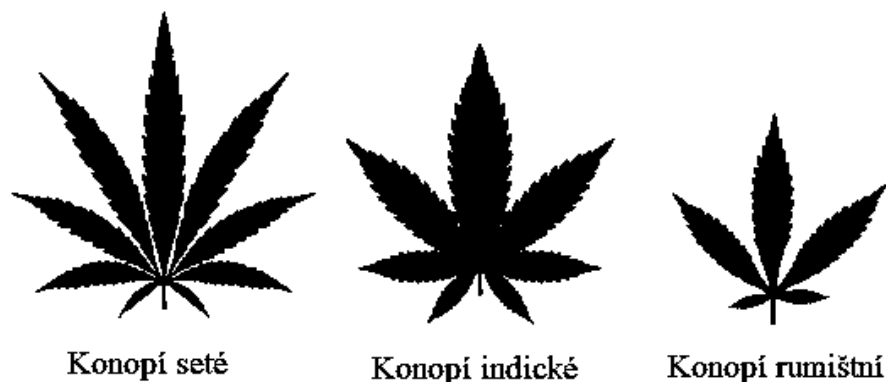
V dnešní době je ovšem největším problémem zneužívání rostliny jako drogy a především toxikománie mladistvých. [6,7]



Obrázek 1: Konopí seté <https://leporelo.info/konopi-sete> [cit. 6. 2. 2019]

1.2 Konopí indické

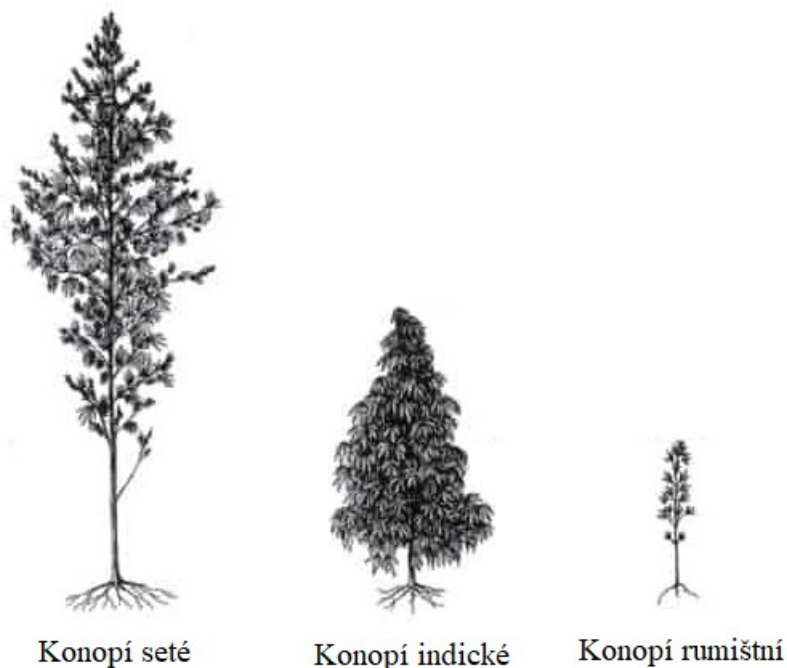
Konopí seté indické (*Cannabis indica*) je poddruh konopí setého. Je to poddruh s nejvyšším obsahem kanabinoidů. Metabolit tetrahydrokanabiol je zneužíván pro své psychoaktivní a euforigenní účinky. Metabolit je užíván v různých podobách. Může být užíván ve formě hašišového oleje, ale také ve formě pryskyřice, kdy se jedná o charas a hašiš. Nejčastěji se však tato látka užívá z celých kvetoucích vrcholků samičí rostliny, jedná se o tzv. palice. Takto je rostlina v celém světě známá jako marihuana. Někteří jedinci užívají i zbylé části rostliny a užívají i rostliny samčí. [6]



Obrázek 2: Listy konopí setého, indického a rumištního
<https://sensiseeds.com/blog/wp-content/uploads/2013/04/3-cannabis-leaves-types-1024x1024.jpg> [cit. 24. 4. 2019]

1.3 Konopí rumištní

Konopí rumištní (*Cannabis ruderalis*) je dalším z druhů konopí se kterým se můžeme v přírodě setkat. Tento druh roste volně v přírodě a řadíme ho mezi plevely. Z kanabinoidů převládá hlavně kanabidiol a obsah tetrahydrokanabiolu v této rostlině je nízký. Tuto rostlinu lidé využívají při šlechtění hybridů spolu s konopím indickým za vzniku samosprašných rostlin. [6,8]



Obrázek 3: Profil rostlin
<https://hanfsamenkaufenlegal.com/cannabis-indica-cannabis-sativa> [cit. 6. 2. 2019]

1.4 Pěstování konopí

V našich zeměpisných šířkách je nejlepší doba na zasetí konopí od konce dubna do první poloviny června. Pro správný růst potřebuje rostlina dostatek vláhy, slunečního světla a základních minerálních látek obsažených v půdě. Jedná se zejména o dusík, draslík a fosfor. Konopí sklízíme v srpnu, pokud ho pěstujeme pro zisk vláken. Pokud pěstujeme konopí na semena, je ideální sklízet rostliny až v září. [2,9]

Konopí je skvělou rostlinou pro ekologicky šetrné zemědělství. Rostlina poměrně rychle znásobí svůj objem. Má značně široké listy, které zabraňují dopadu slunečních paprsků na půdu. Na půdě bez přístupu světla neroste žádný plevel, a tak není potřeba konopí chránit pesticidy či herbicidy. [2,3,9]

Kořenový systém konopí dosahuje značné hloubky. To má za následek provzdušnění půdy, zadržení vody v půdě a také zabránění její erozi. Dlouhé kořeny pomáhají rostlině získávat vodu a živiny i z větší hloubky, čímž je rostlina schopna přežít i krátké období sucha. [2,3,9]

Koncem růstového cyklu začnou spodní listy opadávat. Opadáváním listů se vrací zpět do půdy až 70 % důležitých živin. Konopí je vhodné zasadit po jiné náročnější plodině, jelikož vrátí do půdy zásoby živin a sníží se i riziko šíření škůdců a chorob. [2,9]

1.5 Zpracování konopí

U konopí se zpracovávají zvlášť květy a semena. Dále se odděleně zpracovávají stonky a listy. Ze semen se lisuje olej, kterému budeme věnovat pozornost v kapitole o konopném oleji. O využití ostatních částí rostliny se věnujeme v kapitole o průmyslovém využití konopí. [9]

1.5.1 Ruční sklizeň

Dnes už se konopí manuálním způsobem sklízí v omezené míře. Konopí se po sklizni svázalo do malých snopců a stavělo se do panáku. Ti se nechávali na poli a čekalo se, než konopí uschne. Suché konopí se odvezlo na tzv. močidla, kde se nechávalo 10 až 14 dnů. Po namáčení se stonky lámaly, třely a vyčesávaly. Tímto opracováním vznikalo dlouhé a jemné vlákno, které se používalo pro spřádání a tkaní. Tzv. koudele, jedná se o kratší vlákno nižší kvality, se využívaly pro technické použití. [2,9]

1.5.2 Moderní zpracovávání konopí

V dnešní době se snížilo ruční opracovávání na minimum. Od ručního opracovávání se upustilo zejména z hygienických důvodů a náročnosti na čas i pracovní sílu. [9]

Posečené stonky jsou zkráceny na délku 50 až 100 cm, poté jsou nechány na poli, aby vyschly. Zhruba po 4 týdnech jsou stonky dány do balíků a odvezeny na zpracovatelské linky. Další postup je velmi podobný klasickému ručnímu opracovávání. Vzniká jednotné vlákno, které je určeno pro technické využití. Toto vlákno může být dále upravováno tzv. kotonizací. Tímto procesem je dosaženo jemnosti, kdy je dále možné využít bavlnářských technologií pro výrobu jemného směsného textilu. [2,9]

1.6 Účinné látky obsažené v konopí

V konopí můžeme najít spoustu látek, které mají určité schopnosti a lze je zařadit mezi aktivní látky. V této kapitole jsou vybrané skupiny látek a popsány jejich vlastnosti.

1.6.1 Kanabinoidy

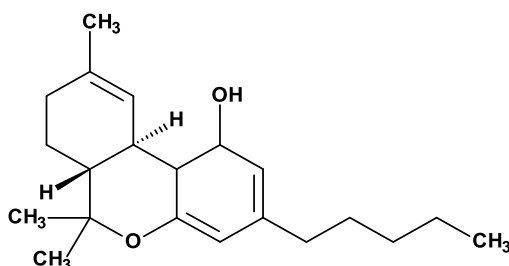
Z konopí bylo izolováno a následně identifikováno bezmála 500 metabolitů. Nejzajímavější biologickou aktivitu mají látky zvané kanabinoidy. Kanabinoidy jsou látky vyskytující se pouze u konopí a nenajdeme je u žádné jiné rostliny. Je známo 66 kanabinoidů.

Z nich je nejznámější Δ -9-tetrahydrokanabiol, více známý pod zkratkou THC. Dalšími známými kanabinoidy jsou například kanabidiol, kanabinol, kanabigerol a kanabichromen. [6,10]

Kanabinoidy se v rostlině vyskytují ve formě kyselin, které po dozrání dekarboxylují. Účinky kanabinoidů jsou širokospektrální. Kanabinoidy mají účinky psychoaktivní, antibi-otické, antivirotické, imunomodulační a mnoho dalších, které jsou léčebně využitelné. [6,10]

THC

THC neboli Δ -9-tetrahydrokanabiol, též tetrahydrokanabiol (systematický název podle IUPAC 6,6,9-trimethyl-3-pentyl-6a,7,10,10a-tetrahydrobenzo[*c*]chromen-1-ol) je nejznámější z kanabinoidů. Jedná se o jediný kanabinoid s halucinogenním účinkem. Obsah THC v rostlině je různý. Největší obsah THC mají speciálně vyšlechtěné hybridy. Tyto vyšlechtěné rostliny jsou nejčastěji zneužívány právě pro vysoký obsah THC jako omamné látky. [10–12]



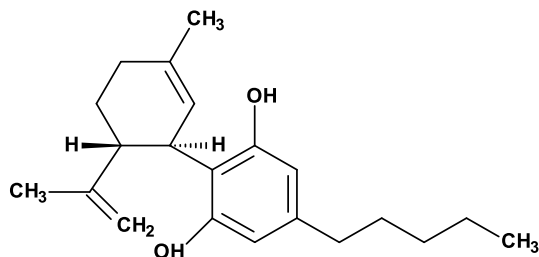
Obrázek 4: Strukturální vzorec THC¹

CBD

CBD neboli kanabidiol (systematický název podle IUPAC 2-[(1*R*,6*R*)-3-methyl-6-prop-1-en-2-ylcyklohex-2-en-1-yl]-5-pentylbenzen-1,3-diol) je druhým nejrozšířenějším kanabinoidem. Tento kanabinoid postrádá psychoaktivní účinky. CBD má velmi silné antioxidační, analgetické a antiflogistické (protizánětlivé) účinky. CBD se využívá ve farmakologii, a to především jako anxiolytikum (lék předepisovaný k léčbě příznaků při úzkostech), antipsychotikum (látko dříve označována jako neuroleptika, dnes patří mezi léky určené k léčbě psychóz) nebo spasmolytika (látky uvolňující napětí vnitřních hladkých svalů). Vel-

¹ Všechny vzorce v této bakalářské práci byly vytvořeny v programu BIOVIA draw 2019

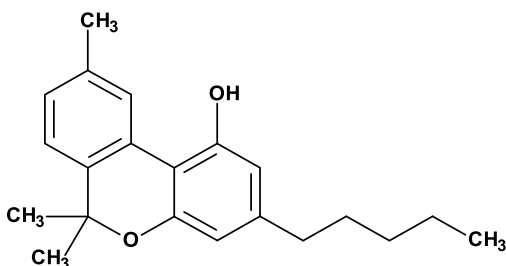
kým farmakologickým potenciálem je i využití CBD jako antiepileptik. CBD má i antimikrobiální účinky. Je prokázána inhibice růstu gram-pozitivních (G+) bakterií, a to *Streptomyces griseus* a *Staphylococcus aureus*. [11–13]



Obrázek 5: Strukturální vzorec CBD

CBN

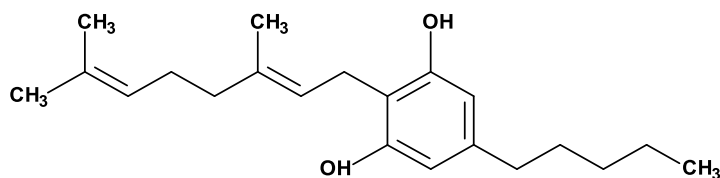
CBN neboli kanabinol (systematický název podle IUPAC 6,6,9-trimethyl-3-pentylbenzo[*c*]chromen-1-ol) se v konopí vyskytuje jen v minimálním množství. CBN se vyznačuje sedativními, antibiotickými a antiflogistickými účinky. [11,12]



Obrázek 6: Strukturální vzorec CBN

CBG

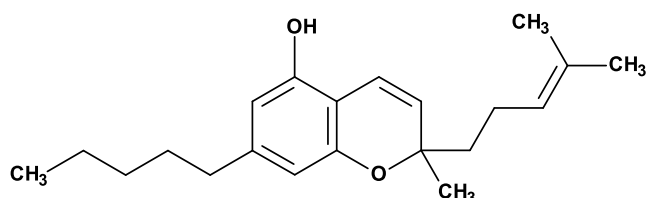
CBG neboli kanabigerol (systematický název podle IUPAC 2-[(*2E*)-3,7-dimethylokta-2,6-dienyl]-5-pentylbenzen-1,3-diol) je prvním identifikovaným kanabinoidem. Jedná se o první kanabinoid, který v rostlině vzniká a je tak prekurzorem ostatních kanabinoidů. CBG má účinky antibiotické, fungicidní, antiflogistické a analgetické. [11,12]



Obrázek 7: Strukturální vzorec CBG

CBC

CBC neboli kanabichromen (systematický název podle IUPAC 2-methyl-2-(4-methylpent-3-enyl)-7-pentylchromen-5-ol) má podobné účinky jako CBG. [11,12]



Obrázek 8: Strukturální vzorec CBC

1.6.2 Terpenoidy

V konopí se typicky vyskytuje zhruba 140 terpenoidů. Tyto terpenoidy jsou zodpovědné za typickou vůni konopí. Terpeny se zpravidla vyskytují v esenciálním oleji z konopí, ale můžeme je najít i v konopném oleji získávaným lisováním semen. [11,13]

Terpeny jsou více probrány v kapitole Esenciální konopný olej.

1.6.3 Flavonoidy

V konopí bylo identifikováno 23 běžně se vyskytujících flavonoidů. [11]

1.6.4 Uhlovodíky

V konopí bylo detekováno 50 uhlovodíků. Mezi uhlovodíky se vyskytovaly n-alkany s širokým rozmezím délky uhlovodíkových řetězců a to od C9 po C39. n-Alkany mohou být substituovány. Nejčastěji jsou substituovány 2-methyl-, 3-methyl- nebo dimethyl- skupinami. Nejvíce přítomný alkan v esenciálním oleji byl s 29 uhlíky nonakosan. Dalšími hojně se vyskytujícími alkany byly: heptakosan, 2,6-dimethyltetradekan, pentakosan, hexakosan a hen-triakontan. [11]

1.6.5 Dusíkaté látky

Z konopí bylo izolováno více než 70 látek obsahující ve své struktuře atom dusíku. Dusíkaté látky lze rozdělit do několika skupin, a to kvartérní báze (zástupci: cholin, trigonelin, muskarin, izoleucin betain a neurin), amidy (zástupci: N-trans-feruloyltyramin, N-p-kumaroyltyramin a N-transkaferoyltyramin), deriváty lignanamidu (zástupci: kanabisin A, B, C a D),

aminy (zástupci: piperidin, hordenin, methylamin, ethylamin a pyrrolidin) a konopné proteiny (zástupci: edestin, zeatin a zeatin nukleosid). Poslední skupinou jsou enzymy (zástupci: edestináza, glukosidáza, polyfenoloxydáza, peptidáza, peroxidáza a adenosin-5-fosfatáza). [11]

1.6.6 Sacharidy

Klasické sacharidy se vyskytují v konopí nejčastěji. V konopí bylo nalezeno 13 monosacharidů (fruktóza, galaktóza, arabinóza, glukóza, manóza, ramnóza, aj.), 2 disacharidy (sacharóza a maltóza) a 5 polysacharidů (rafinóza, celulóza, hemicelulóza, pektin, xylan). [11]

Mimo tyto klasické sacharidy obsahuje konopí i 12 cukrových alkoholů (mannitol, sorbitol, glycerol, inositol, aj.). V konopí byl nalezen galaktosamin a glukosamin. [11]

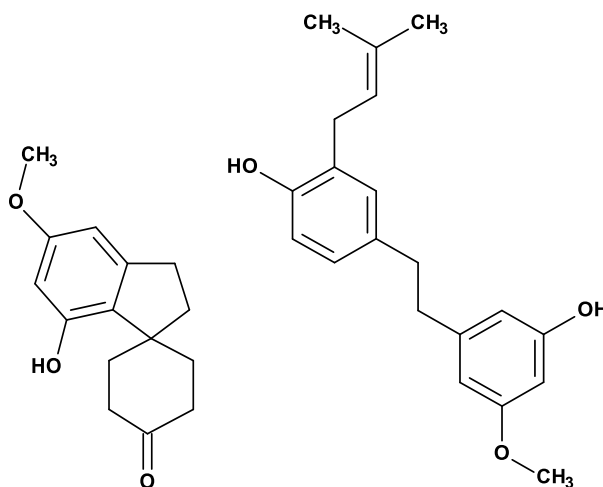
1.6.7 Mastné kyseliny

V semenech konopí se nachází 33 mastných kyselin. [11]

Mastným kyselinám bude věnováno více pozornosti v kapitole o konopném oleji.

1.6.8 Fenoly nekanabinoidního typu

Je známo 34 fenolů nekanabinoidního typu. 9 fenolů má strukturu spiro-indanového typu. Mezi tyto fenoly patří kanabispiran a isokanabispiran. Dalších 9 fenolů jsou dihydrostilbeny, do kterých patří kanabistilben I a II. Další tři řadíme k dihydrophenanthrenům (kanithren - 1. -2). V rostlině dále najdeme 6 fenolů, fenolumethyletherů a fenolických glykosidů. [11]



Obrázek 9: Strukturní vzorec kanabispiranu a kanabistilbenu I

1.6.9 Další látky

V konopí bylo identifikováno 7 alkoholů (methanol, ethanol, 1-okten-3-ol, aj.), 12 aldehydů (acetaldehyd, isobutyraldehyd, pentanal, aj.) a 13 ketonů (aceton, heptanon-2, 2-methyl-2-hepten-6-on aj.). Také bylo nalezeno 21 kyselin (kyselina arabinová, kyselina azealová, kyselina glukonová aj.). [11]

1.7 Lékařské konopí

Konopí pro léčebné užití je předepisováno a slouží ke zlepšení symptomů spojených s některými závažnými onemocněními anebo ke snížení nežádoucích účinků některých léčiv. Jedná se o podpůrnou nebo doplňkovou léčbu. [14]

Lékařské konopí je ve formě usušených samičích květů *Cannabis sativa* nebo *Canabis indica*. Konopí pro léčebné užití má velký obsah účinných látek. Především THC a CBD. Obsah THC se pohybuje v rozmezí od 0,3 % do 21 %. Obsah CBD v konopí je v rozmezí od 0,1 % do 19 %. [14]

Pěstování a užívání konopí je omezeno zákonem č. 167/1998 Sb., o návykových látkách a dále vyhláškou č. 236/2015 Sb., o stanovení podmínek pro předepisování, přípravu, distribuci, výdej a používání individuálně připravovaných léčivých přípravků s obsahem konopí pro léčebné použití. [14]

Na území České republiky mohou pacienti získat legálně konopí pouze od vybraných lékařů. Lékaři musí mít přístup k Centrálnímu úložišti (CÚ) a také k Registru pro léčivé přípravky s omezením (RLPO). Konopí pro léčebné účely se předepisuje výhradně formou elektronického receptu. Předpis stanovuje, že maximální vydané množství konopí pro jednoho pacienta po dobu jednoho měsíce je 180 g. [14]

1.8 Průmyslové využití konopí

1.8.1 Využití vlákna

V konopném stonku můžeme najít tři typy vláken. Dlouhé (pravé) lýkové vlákno obsahuje nejvyšší podíl celulózy (až 77 %). Dále pak máme druhotné krátké vlákno, tzv. koudel. A posledním typem je dřevnaté pazdeří. [2–4, 9]

Výroba textilu

Z konopné tkaniny se vyráběly oděvy, ložní prádlo, bytový textil i plenky. Mají vysokou schopnost odvádět pot a mohou se rovnat syntetickým termo materiálům. Konopné tkaniny se využívají i pro výrobu bot. [2–4, 9]

Výroba malířských pláten

Z konopí se vyrábí silné, lesklé plátno, které je odolné proti horku, plísním i hmyzu. Konopné plátno také dobře saje, což zajišťuje stálost barev. [2–4, 9]

Výroba papíru

Z dlouhých konopných vláken se vyrábí vysoce kvalitní papír, který se používá v knihách, časopisech, bankovkách a papírech pro umělce. Kratší vlákna jsou používána na výrobu spotřebních výrobků, např. cigaretový, balící nebo toaletní papír. Konopný papír se snáze a ekologičtěji bělí, jelikož nemá tak vysoký obsah ligninu jako dřevo. Konopí má obsah ligninu zhruba 10 až 12 %, dřevo okolo 30 %. Jedná se o určitou alternativu bezdřevého papíru. [2, 3, 9]

Využití konopných vláken ve stavebnictví

Ve stavebnictví se využívá konopné vlákno jako takové i pazdeří. Pazdeří je ideální náhražkou dřeva. Můžeme z něj vyrobit desky, které se využívají pro stavebnictví, ale jsou vhodné i pro výrobu nábytku. Jako stavební a izolační materiál se používá pazdeří spolu s konopnými vlákny. Materiál s příměsí těchto částí konopí je podobný klasickému betonu. Je používán pro výrobu podlah, stropů a omítek. Konopná vlákna jsou dále využívána jako alternativa skelné nebo minerální vaty. [4, 9]

Výroba plastů

Konopné plasty se skládají z najemno nasekaných vláken nebo pazdeří, které je smícháno se škrobem, přírodní pryskyřicí nebo plnidly jako PE nebo PP. Můžeme najít konopné květináče, kreditní karty, hračky a automobilové díly. [3, 9]

1.8.2 Nekosmetické využití olejů

Využití na barvy, laky, fermeže

Konopný olej rychle vysychá, tj. polymeruje a tato jeho vlastnost se využívá v nátěrech k urychlení schnutí. Konopným olejem se napouštělo dřevo a byl také používán k výrobě

uměleckým i tiskařských barev. Průmyslové využití oleje bylo na mazání strojů a v domácnostech na mazání pantů. [3, 9]

Výroba čisticích prostředků

Z konopného oleje lze získat tenzidy, které se uplatňují v čisticích prostředcích. Výhodou těchto tenzidů je jejich odbouratelnost a fakt, že méně zatěžují životní prostředí. [9]

1.8.3 Využití jako zdroj energie a biomasa

K výrobě tepla se využívá hned několik částí konopí. Lze využít pazdeří i prach zachycený při zpracování stonků. Můžeme využít i samotný olej a pokrutiny. Výhřevnost pokrutin je vysoká, ovšem pro jejich výživovou hodnotu se příliš nepoužívají. Pro výrobu tepla se nepálí celé stonky nebo semena, jelikož se dají využít efektivněji. Výhřevnost pazdeří je 18 GJ/t. Můžeme se s ním setkat ve formě briket nebo pelet. Při průměrné spotřebě tepla 80 GJ za rok můžeme s jedním hektarem konopí zajistit topení pro jeden rodinný dům na celou topnou sezonu. [3, 4, 9]

V mírně upravených naftových motorech je možné spalovat konopný olej. Lze jej využít i pro výrobu bionafty. [3, 4, 9]

1.9 Legislativa

Jelikož je konopí zařazeno mezi omamné a psychotropní látky, je jeho pěstování kontrolováno a hlídáno. Základním zákonem je zákon č. 167/1998 Sb., o návykových látkách.

2 KONOPNÝ OLEJ

Konopný olej obsahuje esenciální mastné kyseliny, a proto je ideálním nutričním zdrojem. Také obsahuje spoustu prospěšných minerálních látek a vitamínů. Nerafinovaný olej má díky zbytkům chlorofylu nazelenalou barvu a obsahuje všechny zmíněné látky. Rafinovaný olej je bezbarvý a zbaven všech vitamínů a minerálních látek. [3, 9, 13, 15, 16]

Konopný olej má lehce oříškovou chuť. Oproti jiným rostlinným olejům může poskytovat určité výhody. Mezi největší benefity konopného oleje patří zejména jeho složení. Hlavně tedy ideální poměr $\omega 6$ a $\omega 3$ mastných kyselin 3:1. Tento poměr podporuje funkci kardi-ovaskulárního systému, metabolismu lipidů, imunomodulační účinky a má pozitivní vliv i na onemocnění kůže. Konopný olej snižuje cholesterol a krevní tlak. Má preventivní účinky proti srdečním onemocněním a proti rakovině. [1, 3, 15, 16]

Konopný olej se hojně využívá v potravinářství, zejména ve studené kuchyni, například do salátů. Kvůli svému složení není vhodný pro tepelnou úpravu. Neměl by být zahříván nad 45 °C, neboť by mohl oxidovat a žluknout. Také by se neměl vystavovat světlu, a proto je uchováván v tmavých skleněných láhvích. Další využití tento olej nachází ve farmaceutickém průmyslu a v průmyslu kosmetickém. Využití v kosmetickém průmyslu je věnována celá kapitola. [1, 9]

2.1 Získávání konopného oleje

Konopný olej se získává lisováním semen za studena. Aby byly zachovány maximální výživové hodnoty konopného oleje, používá se technologie mechanické extrakce pomocí šnekových lisů. [18]

K získání kvalitního, tzv. panenského oleje se používá nejšetrnější jednostupňové lisování. Lisování probíhá uvnitř šnekového lisu. Změnou tvaru šnekovice dochází k postupnému stlačování semen konopí. Přirozeně při tom dochází k zahřívání semen, které je ovšem kontrolováno, jelikož při lisování za studena nesmí teplota překročit 50 °C. Pomocí odtokových kanálků odtéká vylisovaný olej pryč z lisu. Takto vylisovaný olej obsahuje ještě zbytky pevných částic, proto je nutné ho filtrovat. Filtrace se zpravidla provádí na naplavovacích filtrech, kde pevné částičky semen fungují jako jeden z filtrů. [18]

2.1.1 Producenti konopných semen

Produkce konopných semen od 70. let minulého století velmi kolísá. Mezi největší producenty patří dodnes Čína, v menší míře se konopná semena stále produkují téměř po celém světě. (viz. tabulka 1).

Tabulka 1: Přehled hlavních producentů konopných semen a jejich výnosy mezi lety 1961–2008 [5]

Země	1961 [tuny]	1970 [tuny]	1980 [tuny]	1990 [tuny]	2000 [tuny]	2008 [tuny]
Čína	27 000	48 000	42 000	25 000	26 000	45 000
Chile	3 000	2 500	1 100	1 100	1 100	1 300
Francie	900	523	2 680	1 100	5 500	5 500
Maďarsko	1 309	524	1 664	1 191	50	450
Itálie	855	40	3	0	0	0
Polsko	4 000	2 000	280	98	15	20
Rumunsko	400	1 200	1 800	3 000	25	100
Ruská federace	–	–	–	–	1 500	600
Španělsko	2 171	45	146	17	8	8
Ukrajina	–	–	–	–	1 500	600
SSSR	30 000	20 000	10 000	2 700	–	–
Evropa celkově	11 648	5 815	6 855	5 445	5 598	6 078
Svět celkově	79 748	80 448	64 741	35 291	34 591	53 354

2.1.2 Konopná semena

V konopných semenech můžeme najít spoustu prospěšných látek. Například vitamín A, vitamín C a vitamín E. Semena konopí váží od 8 do 27 mg. Zralá semena mají tmavou barvu (obrázek 10). V semenech se nachází 25–35 % oleje. 20–25 % náleží proteinům, sacharidů je v semenech 20–30 % a 10–15 % tvoří nerozpustná vláknina. V semenech je vysoké procento minerálních látek, jako například fosfor, draslík, síra, hořčík nebo vápník. V malých množstvích můžeme v konopných semenech nalézt i železo a zinek. Konopná semena neobsahují gluten, a proto jsou vhodná pro jedince trpící celiakií. [5, 16, 17]



Obrázek 10: Konopná semena

Proteiny obsažené v konopných semenech

Konopný protein obsahuje albumin a edestin v poměru 1:2. Albumin i edestin jsou proteiny, které obsahují esenciální aminokyseliny, včetně methioninu, který není v ostatních rostlinných olejích zastoupen v dostatečné míře. Složení aminokyselin je zobrazeno v tabulce 2. [5]

Tabulka 2: Zastoupení aminokyselin v proteinech konopných semen [5]

Aminokyselina	obsah [% z celkového obsahu proteinu]	Aminokyselina	obsah [% z celkového obsahu proteinu]
Tryptofan	1,63	Tyrosin	2,70
Threonin	4,19	Arginin	10,53
Isoleucin	4,9	Valin	5,87
Leucin	6,76	Histidin	2,58
Lysin	4,72	Alanin	5,06
Methionin	2,03	kys. Asparagová	11,20
Cystein	1,86	kys. Glutamová	22,10
Fenylalanin	5,24	Glycin	6,83
Prolin	4,41	Serin	5,31

2.2 Složení konopného oleje

Jak již bylo zmíněno, v konopném oleji se nachází spousta prospěšných látek a jeho složení je velmi rozmanité. Největší procento tvoří mastné kyseliny, zejména triacylglyceroly (TAG). Minoritní látky v konopném oleji tvoří pouze 1,5–2 %.

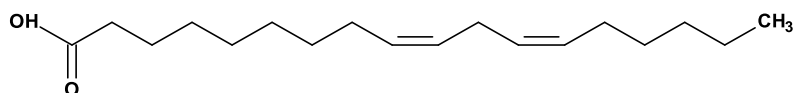
2.2.1 Mastné kyseliny

V konopném oleji můžeme identifikovat 33 mastných kyselin (MK). Největší zastoupení má kyselina linolová (C18:2, ω 6) spolu s kyselinou α -linolenovou (C18:3, ω 3). V menší míře se v oleji vyskytuje kyselina olejová (C18:1, ω 9), palmitová (C16:0), stearová (C18:0) nebo γ -linolenová (C18:3, ω 6). Ve stopových množstvích můžeme v konopném oleji nalézt i kyselinu eikosanovou (C20:0), eikosenovou (C20:1), eikosadienovou (C20:2), palmitoolejovou (C16:1) nebo například behenovou (C22:0). [11, 13, 15–17]

Procentuální zastoupení mastných kyselin je sepsáno v tabulce 3. Mastné kyseliny se stanovují pomocí plynové chromatografie, kdy je nutné je nejprve převést na methylestery MK, které jsou těkavější a lze je poté lépe stanovit.

Kyselina linolová

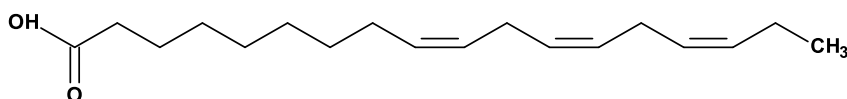
Kyselina linolová patří mezi polynenasycené mastné kyseliny a řadí se do skupiny ω 6 mastných kyselin. Tato kyselina je dobrým antioxidantem a v organismu je součástí mnoha metabolických procesů. Různé studie uvádějí její možnou prospěšnost v léčbě obezity, arteriosklerózy nebo poruch metabolismu tuků. Bylo prokázáno, že kyselina linolová je schopna snižovat hladinu cholesterolu a zvýšit výdej energie. Dokáže také stabilizovat hladinu cukru v krvi a příznivě ovlivňovat imunitní systém. [19]



Obrázek 11: Strukturální vzorec kyseliny linolové

Kyselina α -linolenová

Kyselina α -linolenová patří mezi polynenasycené mastné kyseliny řadící se do skupiny ω 3 mastných kyselin. Tuto kyselinu můžeme najít už v mateřském mléce. Je nezbytná pro řízení organismu, například pro správnou funkci buněčných stěn, správnou funkci imunity, nervů a v neposlední řadě kardiovaskulárního systému. [20]



Obrázek 12: Strukturální vzorec kyseliny α -linolenové

Tabulka 3: Zastoupení MK obsažených v konopném oleji stanovováno pomocí plynové chromatografie

Mastná kyselina	Obsah [%] [5]	Obsah [%] [15]	Obsah [%] [16]		Obsah [%] [17]	Obsah [%] [21]
k. palmitová	8	5,9 ± 0,27	6,90	6,95	5,62 ± 0,04	6,26 ± 0,34
k. stearová		2,2 ± 0,04	2,98	3,01	2,68 ± 0,12	2,72 ± 0,03
k. olejová	9	9,0 ± 0,15	9,67	8,36	11,90 ± 0,35	11,72 ± 0,04
k. linolová	54	55,3 ± 0,12	61,23	59,81	55,05 ± 0,47	59,96 ± 0,23
k. α-linolenová	22	20,3 ± 0,03	17,12	19,59	16,70 ± 0,08	19,33 ± 0,08
nasyčené MK celkově	8	–	10,94	11,12	11,20	8,98 ± 0,34
nenasyčené MK s jednou dvojnou	9	–	–	–	13,34	11,72 ± 0,04
ω6 MK celkově	58	–	61,79	60,45	–	59,96 ± 0,23
ω3 MK celkově	24	–	17,13	19,60	–	19,33 ± 0,08
polynenasycené MK celkově	82	–	–	–	75,46	79,29 ± 0,31

Složení konopného oleje závisí na odrůdě konopí, na způsobu sklizně i skladování a na samotném způsobu izolace. Jak lze vidět v tabulce, může být zastoupení jednotlivých MK různorodé. Avšak rapidně se tyto hodnoty neliší. Nejvíce zastoupenou kyselinou je kyselina linolová. Její obsah pohybuje až k 60 %. Druhá nejčastější je kyselina α-linolenová. Její obsah se blíží 20 %. Na třetím místě je kyselina olejová s obsahem okolo 10 %. Z toho vyplývá, že okolo 90 % se v konopném oleji vyskytují výše zmíněné tři kyseliny. Ostatních 10 % je určeno pro všechny zbylé kyseliny, které se mohou v oleji vyskytovat. Tento fakt také dokazuje, že konopný olej je velmi nenasycený. Lze vidět, že největší zastoupení mají skutečně ω6 MK a třetinové množství mají ω3 MK, což dokazuje, že poměr ω6:ω3 je opravdu ideální a to 3:1.

2.2.2 Triacylglyceroly v konopném oleji

V oleji je největší zastoupení triacylglycerolů, kde jsou všechny tři vodíky v glycerolu nahrazeny mastnými kyselinami. Pomocí HPLC-ESI MS lze stanovit zastoupení jednotlivých triacylglycerolů v konopném oleji (viz. tabulka 4). [22]

Tabulka 4: Procentuální zastoupení TAG obsažených v konopném oleji získané pomocí HPLC [22]

Triacylglycerol	Obsah [%]
LnLnLn	6,0
LnLnL	15,3
LnLL	18,7
LLL, LnLP	21,9
LLO, LLP	13,8
LOO, LOP	9,5
OOO	2,6
SOO	2,6

Vysvětlivky: Ln znamená navázanou kyselinu linolenovou, L značí kyselinu linolovou, P znamená kyselina palmitová, O je kyselina olejová a S je kyselina stearová. Pořadí písmen udává polohu dané mastné kyseliny, na kterou je navázána v glycerolu.

2.2.3 Minoritní látky

Mezi minoritní složky, které lze nalézt v konopném oleji, můžeme zařadit fytoosteroly, tokoferoly, polyfenoly, vitamíny, volné mastné kyseliny a pigmenty. Z nich především chlorofyly a karotenoidy. Minoritní látky silně ovlivňují kvalitu oleje a jeho stálost. Zatímco tokoferoly řadíme mezi antioxidanty a jsou tudíž v oleji chtěné, chlorofyly jsou silnými prooxidanty a tím pádem je jejich přítomnost v oleji méně žádoucí. [1, 3]

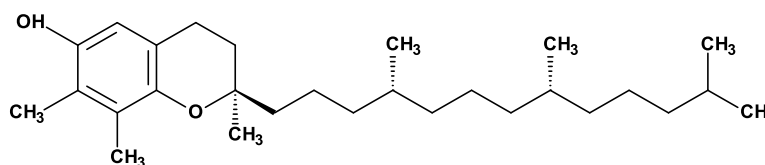
Tokoferoly a tokotrienoly

V konopném oleji můžeme najít čtyři různé isomery tokoferolu a to α , β , γ a δ . Nejvyšší antioxidační aktivitu vykazuje γ -tokoferol. Oproti jiným jedlým olejům obsahuje konopný olej znatelně větší množství tokoferolu, naproti tomu tokotrienoly jsou u tohoto oleje zastoupeny v menší míře. [1, 3, 13, 17]

Celkový obsah tokoferolu v konopném oleji se pohybuje v rozmezí od 80 do 150 mg/100g oleje. Z tohoto množství je 85–91 % zastoupeno γ -tokoferolem. Množství tokoferolu závisí na způsobu sklizně, na druhu rostliny i na způsobu následného skladování. Ostatní isomery tokoferolu jsou zastoupeny v poměru 5:2:90:3 v pořadí α , β , γ a δ . [1, 3, 13]

Tokoferolům je právem přisuzována vysoká antioxidační aktivita, která zpomaluje oxidaci oleje během skladování. Díky schopnosti tokoferolů zachycovat volné radikály jsou nápomocné při prevenci degenerativních onemocnění jako je například Alzheimerova choroba. [1, 3, 13, 17, 18]

Nevýhodou tokoferolů je fakt, že při styku se světlem, při zahřátí nebo při reakci s alkáliemi snadno přecházejí na oxidační produkty. Oxidace tokoferolu způsobuje snížení antioxidačních vlastností v oleji. [1, 3]



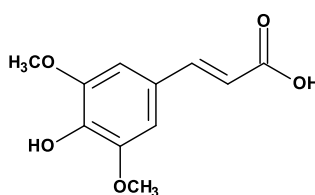
Obrázek 13: Strukturální vzorec γ -tokoferolu

Polyfenoly

Ve většině rostlinných olejů zastupují antioxidační a antimikrobiální účinky fenolové sloučeniny. Mimo zdravotní benefity mají fenolové sloučeniny vliv i na stabilitu, senzorycké vlastnosti a charakter samotného oleje. [1]

Celkový obsah fenolů se může vyjadřovat jako ekvivalent kyseliny gallové. Obsah fenolů se tak v konopném oleji pohybuje v rozmezí 44–88 mg/100 g oleje. Pokud se celkový obsah fenolů převádí na ekvivalent kyseliny kávové, poté je jeho obsah 2,45 mg/100 g. [1]

Nutriční vlastnosti oleje nezávisí pouze na celkovém množství fenolických sloučenin, ale záleží i na jejich druhu. Mezi vyskytující se fenolické sloučeniny patří kyselina sinapová (3,0 μ g/100 g), kyselina vanilová (2,0 μ g/100 g) a kyselina p-kumarová (2,0 μ g/100 g). [1]



Obrázek 14: Strukturální vzorec k. sinapové

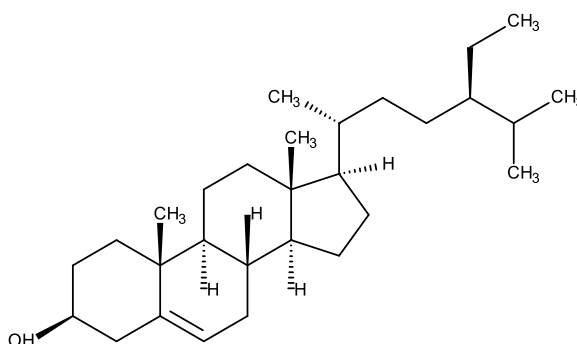
Vzhledem k faktu, že konopný olej obsahuje vysoké množství polynenasycených mastných kyselin je dosti citlivý na oxidaci, a proto jsou antioxidační látky nezbytně nutné. Fenolické sloučeniny předcházejí zhoršení kvality oleje tím, že vychytávají volné radikály vznikající oxidací lipidů. [1]

Důležitou skupinou fenolických látek jsou flavonoidy skládající se ze dvou fenylových kruhů a heterocyklu. Celkový obsah flavonoidů se stanovuje pomocí ekvivalentu luteoinu. Obsah flavonoidů byl 19,5 $\mu\text{g}/100\text{ g}$. Flavonoidy se hojně vyskytují ve většině rostlinných olejů a zastupují tam antioxidační sloučeniny. U některých z nich se projevila účinná ochrana LDL před oxidací. [1]

Fytosteroly

Uvádí se, že celkový obsah fytosterolů v konopném oleji se pohybuje mezi 3,9 až 6,7 g/kg oleje. Fytosterolů můžeme najít 10, z nichž v největším zastoupení je β -sitosterol s obsahem 70 % z celkového množství fytosterolů. Druhým nejvíce se vyskytujícím je campesterol s obsahem 15 %, třetím nejhojněji se vyskytujícím je Δ^5 -avenasterol s obsahem 7 %. Množství β -sitosterolu je okolo 1,9 g/kg oleje a množství campesterolu je 0,5 g/kg oleje. [1, 13, 17]

Prospěch fytosterolů je spojen se snižováním rizika kardiovaskulárních onemocnění, jelikož zpomalují navázání cholesterolu z potravy, což má za následek snižování LDL cholesterolu. Výsledky studií uvádí, že stačí 2 g fytosterolu denně aby došlo ke snížení absorpce cholesterolu o 40 až 50 %. [1, 13, 17]



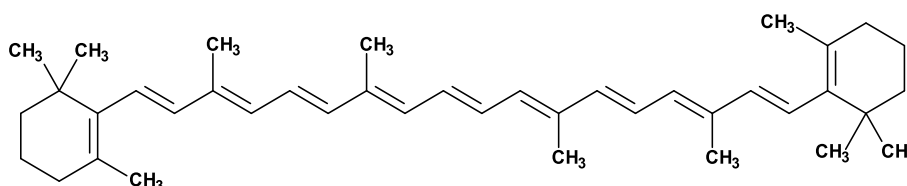
Obrázek 15: Strukturní vzorec β -sitosterolu

Karotenoidy

Karotenoidy jsou přírodní barviva běžně se vyskytující v celé řadě rostlin. Mohou se vyskytovat i v některých fotosyntetizujících organismech. Karotenoidy jsou produkovány chloroplasty. V rostlinných olejích můžeme najít dvě skupiny karotenoidů, a to xantofyly a karoteny. Xantofyly tvoří pouze žluté pigmenty v oleji, zatímco karoteny, zvláště pak β -karoten vykazují i antioxidační účinky a snižují tak riziko degenerativních poruch. [1]

Množství β -karotenu v komerčně dostupném konopném oleji se pohybuje v rozmezí 3,36 až 5,34 mg/100 g oleje. [1]

Přítomnost karotenoidů v konopném oleji má ještě další funkci. Chrání chlorofyl před degradací a tím předchází jakýmkoliv barevným změnám při skladování konopného oleje. Dále se β -karoten v těle mění na vitamín A, který je důležitý například pro oči. [1]



Obrázek 16: Strukturální vzorec β -karotenu

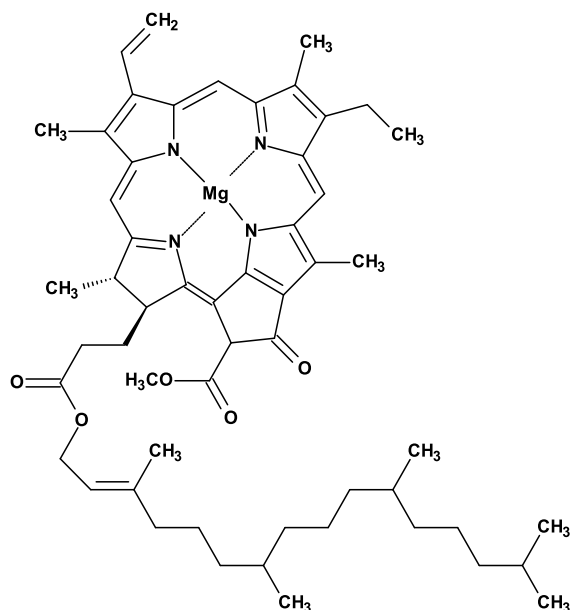
Volné mastné kyseliny

Volné mastné kyseliny snižují kvalitu oleje vzhledem ke změně vůně, chutě a dalších sensorických vlastností oleje. Množství volných mastných kyselin je jeden z indikátorů kvality oleje. Přítomnost volných nenasycených mastných kyselin jako jsou kyselina linolová a kyselina γ -linolenová, které mohou být obsaženy až do 2 %, zvyšují riziko oxidace oleje na světle nebo při vyšších teplotách. [1]

Chlorofyly

Chlorofyly řadíme mezi barviva rozpustné v tucích. Chlorofyly a jejich deriváty patří mezi velmi silné prooxidanty. Ty mají za následek snižování kvality oleje z důvodu jeho oxidace. [1]

V konopném oleji byly nalezeny dva hlavní isomery chlorofylu, a to chlorofyl-a a chlorofyl-b. Oba mají maximální absorpční vlnové délky mezi 640 až 670 nm. [1]



Obrázek 17: Strukturální vzorec chlorofylu-a

Vysoký obsah chlorofylu způsobuje až tmavě zelenou barvu u nerafinovaného konopného oleje. Celkový obsah chlorofylů se u oleje lisovaného ze semen za studena pohybuje okolo 98,6 $\mu\text{g/g}$. Z tohoto množství náleží 59,22 $\mu\text{g/g}$ chlorofylu-a a 39,45 $\mu\text{g/g}$ náleží chlorofylu-b. Olej získaný superkritickou fluidní extrakcí má dvakrát tak vysoký celkový obsah chlorofylu, a to 228,79 $\mu\text{g/g}$. Z tohoto množství patří 193,50 $\mu\text{g/g}$ chlorofylu-a a obsah chlorofylu-b je 35,39 $\mu\text{g/g}$. [1]

Co se týká konopného oleje, vysoký obsah chlorofylů má mnoho nepříznivých účinků. Velké množství chlorofylu má za následek oxidaci oleje na slunci, při čemž se tmavě zelená barva oleje mění až na žlutou. Obsah chlorofylů má také za následek snižování stability volných mastných kyselin a tím následné žluknutí oleje. Obsah chlorofylu lze snížit konvenční rafinací surového oleje a bělicími procesy. [1]

2.3 Stabilita konopného oleje

Složení konopného oleje značně ovlivňuje stabilitu, stárnutí a vlastnosti oleje.

Nejčastější příčinou zhoršení kvality oleje je oxidace. Oxidace neboli žluknutí je adice vodíku na dvojné vazby v molekulách mastných kyselin v triacylglycerolech. Oxidace olejů přináší velké ekonomické ztráty v potravinářském a kosmetickém průmyslu. Přirozenou

ochranou proti oxidaci jsou tokoferoly, karotenoidy a fenolické látky obsažené v konopném oleji. Přidáním dalších oxidantů se snižuje riziko oxidace oleje. [23]

Níže je zmíněna studie pro stanovení primárních a sekundárních oxidačních produktů, jenž jsou ukazatelem stupně oxidace a stability oleje. Konopná semena pro tuto studii byla zakoupena v obchodech v Malatya v Istanbulu. Semena byla umyta a rozemleta. Olej byl extrahován s pomocí laboratorního lisu. [23]

Pro stanovení kvality oleje jsou obecně využívána tuková čísla. Tukových čísel máme několik. Kromě peroxidového čísla se určuje ještě číslo kyselosti, zmýdelnění a jodové. [24]

2.3.1 Stanovení primárních oxidačních produktů

Ukazatelem oxidace oleje je peroxidové číslo. Hodnota peroxidového čísla byla stanovena pomocí thiokyanátu železitého. Olej byl rozpuštěn v ethanolu a byl k němu přidán thiokyanát amonný a chlorid železnatý. Následně byla měřena absorbance vzorku při vlnové délce 500 nm. Výsledné hodnoty byly vyjádřeny v mequiv/kg oleje. [23]

Peroxidové číslo u neoxidovaného konopného oleje bylo stanoveno na 0.90 ± 0.64 mequiv/kg oleje. Komise Codex Alimentarius (1982) stanovila maximální povolenou hodnotu peroxidového čísla 10 mequiv/kg oleje. Poté byl olej uchován v peci při teplotě 60 °C. V konopném oleji došlo k výraznému růstu peroxidového čísla už po třech dnech. Jak je známo konopný olej je velice nestabilní vzhledem k vysokému obsahu nenasycených mastných kyselin. Je nestabilní i přes fakt, že je v něm obsažena spousta minoritních antioxidačních látek jako například tokoferol. Konopný olej patří mezi oleje velmi náchylné k oxidaci. [23]

2.3.2 Stanovení sekundárních oxidačních produktů

Sekundární oxidační produkty jsou dalším ukazatelem oxidace a žluknutí olejů. V této studii byla použita metoda TBARS, která je častou používanou metodou při zjišťování právě sekundárních oxidačních produktů. Metoda TBARS je založena na látkách reagujících s kyselinou 2-thiobarbiturovou. Když byl vzorek oleje rozpuštěn v butanolu, bylo ke směsi přidáno činidlo a vzorek byl zahříván ve vodní lázni po dobu dvou hodin při 95 °C. Poté byla měřena absorbance vzorku při vlnové délce 532 nm a hodnoty TBARS byly vypočteny vynásobením dané absorbance a číslem 0,347, což je faktor vyjádřený ze standardů. Výsledky

jsou vyjádřeny v mmol monoaldehydu (MA) ekvivalent/g oleje. Hodnota pro konopný olej byla stanovena na 6.43 ± 0.48 mmol MA equiv/g oleje. [23]

2.3.3 Stanovení dalších tukových čísel

Níže je uvedeno stanovení dalších tukových čísel. Jednotlivá čísla jsou pak uvedena v tabulce 5, kde jsou uvedena čísla pro olej získaný lisováním za studena a čísla pro olej extrahovaný oxidem uhličitým. Jak lze z tabulky vidět, hodnoty se pro různé metody získávání liší. Nejvíce se liší číslo kyselosti.

Číslo zmýdelnění

Číslo zmýdelnění nám udává celkový počet mastných kyselin, jak volných, tak vázaných. Stanovení čísla zmýdelnění se dělalo podle normy ČSN ISO 58 8763. Vzorek se spolu s ethanolickým hydroxidem draselným vařil pod zpětným chladičem po dobu jedné hodiny. K horkému roztoku byl poté přidán fenolftalein a roztok byl titrován kyselinou chlorovodíkovou do odbarvení růžového roztoku. [24]

Číslo kyselosti

Číslo kyselosti bylo stanoveno dle normy ČSN ISO 660 (58 8756) a udává nám počet volných mastných kyselin. Vzorek oleje byl smíchán se směsí ethanol:diethylether v poměru 1:1. Poté byl roztok titrován hydroxidem draselným do bodu ekvivalence. [24]

Číslo jodové

Jodové číslo nám udává počet dvojných vazeb a tím i nenasycenost oleje. Stanovení jodového čísla se provedlo dle normy ČSN ISO 3961 (58 8761). Dle jodového čísla dělíme oleje na vysýchavé, polovysýchavé a nevysýchavé. Konopný olej tudíž patří mezi vysýchavé oleje. Vzorek oleje byl rozpuštěn v chloroformu, poté bylo k roztoku přidáno Hanušovo činidlo. Poté se nechal roztok stát v temnu až dvě hodiny. Po uplynutí doby se k roztoku přidal jodid draselný a voda a roztok byl titrován thiosíranem sodným do světle žlutého zbarvení. Nakonec se přidal k roztoku škrobový maz a titrovalo se do odbarvení. [24]

Tabulka 5: Tuková čísla konopného oleje získaného lisováním a extrakcí [24]

Tukové číslo	Lisovaný olej	Extrahovaný olej
Číslo zmýdelnění [mg KOH/g]	189,70	193,33
Číslo kyselosti [mg KOH/g]	4,14	0,96
Jodové číslo [g I ₂ /100 g]	155,67	154,43

3 ESENCIÁLNÍ OLEJ Z KONOPÍ

Esenciální olej není olej jako takový. Neobsahuje mastné kyseliny ani acylglyceroly. Nezískává se lisováním semen. Esenciální olej z konopí se získává z kvetoucích vrcholků rostliny, popřípadě z listů rostliny. Esenciální oleje nejsou ve vodě rozpustné. Získané esenciální oleje také nejsou původně se vyskytující v rostlině, jelikož destilací dochází ke změně jejich chemické struktury. Esenciální oleje tak jak je známe, nejsou přítomny v rostlinách přirozeně. [25, 26]

Konopný esenciální olej má spoustu možností využití. Slouží jako nosič aroma konopí v konopných produktech v potravinách a kosmetice. [27]

3.1 Získávání esenciálního oleje

Obecně se esenciální oleje vyrábí destilací parní, vodní nebo kombinací obou. Výpary kondenzují spolu s vodou a esenciální olej se poté samovolně separuje od vodní fáze na základě rozdílných hustot a omezené mísitelnosti. Esenciální olej z konopí je nejčastěji získáván parní destilací. [25]

Výtěžek konopného esenciálního oleje činí přibližně 1,3 litru esenciálního oleje na tunu čerstvé hmotnosti rostlinného materiálu, což odpovídá přibližně 10 litrům oleje na hektar půdy. [27]

Olej získaný parní destilací má velmi nízké hodnoty THC. Díky tomu se neočekává používání esenciálního konopného oleje pro léčebné účely. [27]

3.2 Složení esenciálního oleje

Největší část esenciálního oleje tvoří látky terpenoidní povahy. Terpenoidy mohou mít spoustu podob. Isoprenové jednotky mohou tvořit v konopí monoterpenoidy, seskviterpenoidy, diterpenoidy a triterpenoidy. Terpenoidy se vyskytují ve formě acyklické, monocyklické i polycyklické. [3, 11]

Typická vůně konopí není dána terpenofenolovými kanabinoidy, ale těkavějšími látkami jako jsou monoterpeny a seskviterpeny. Psi vycvičení pro hledání konopí jsou vycvičeni právě pro vůni β -karyofylenu. V konopí bylo detekováno 58 monoterpenů a 38 seskviterpenů. Metodou parní destilace lze tyto složky koncentrovat do esenciálního oleje. [27–29]

Obsah terpenoidních látek závisí na spoustě faktorů. Faktorem je typ konopí, opylení, věk a část rostliny, způsob kultivace, sklizeň rostliny a v neposlední řadě i podmínky skladování a sušení. Zastoupení hlavních složek, které se vyskytují v esenciálním konopném oleji je vypsáno v tabulce 6. [3, 11, 28]

Tabulka 6: Zastoupení hlavních složek nacházejících se v konopném esenciálním oleji

Látka	Francouzský poddruh [%][26]	Švýcarský poddruh [%][26]	Poddruh Kompolti * [%] [27]	cv. Felina 32** [%] [30]	<i>Cannabis sativa</i> L. *** [%] [31]
β-Myrcen	31,1	21,2–31,1	57,9	14,2 ± 2,6	22,9
β-Karyofylen	13,7	14,3–19,4	11,0	23,8 ± 3,9	18,7
(E)- β-Ocimen	10,2	2,1–6,7	0,7	5,1 ± 0,9	3,9
Terpinolen	8,9	1,6–9,1	13,5	9,6 ± 1,6	12,0
α-Pinen	7,6	14,3–19,4	7,0	16,4 ± 2,9	7,7
α-Karyofylen	4,5	5,0–7,4	–	0,2 ± 0,0	0,7
β-Pinen	3,0	6,0–7,2	2,1	5,2 ± 1,1	3,7
β-Karyofylen oxid	2,2	2,0–5,8	0,5	1,2 ± 0,2	3,7
(–)-β-Farnesen	1,7	do 1,7	0,2	3,0 ± 0,5	–
(E)- α-Bergamoten	1,3	0,9–1,5	<0,1	2,2 ± 0,3	1,5
(Z)- β-Ocimen	1,1	–	<0,1	0,6 ± 0,2	0,7
(+)-Limonen	1,0	3,7–4,4	2,2	0,5 ± 0,1	3,9
β-Felandren	–	do 1,5	0,4	1,0 ± 0,2	0,3

* Při parní destilaci ručně sklizených samičích nebo hermafroditních květů a horních lístků rostliny, které byly trhány na konci květu a před dozráním semen. Parní destilace trvala 30 minut a po oddělení složek byl izolován esenciální olej. Analýza byla provedena pomocí GC-MS. Tyto hodnoty jsou izolovány z esenciálního oleje konopí kmene Kompolti pěstovaným pro vlákna v Maďarsku. [27]

** Složení esenciálního konopného oleje bylo zjištěno pomocí gradientové GC-MS. Olej byl získán metodou parní destilace z invazivního druhu průmyslového konopí cv. Felina 32, pěstovaného ve střední Itálii [30]

*** Složení esenciálního oleje získaného pomocí parní destilace z květenství *Cannabis sativa* L. var monoica, zjištěno gradientovou GC-MS. [31]

Jak lze z tabulky vidět u některých látek je jejich obsah velmi rozdílný při různých stanoveních. Je tedy jasné, že obsah jednotlivých látek je výrazně závislý na daném poddruhu konopí. Např. obsah β-myrcenu se liší v řádech desítek procent, kdy u poddruhu Kompolti je obsah β-myrcenu 57,9 % a u poddruhu cv. Felina 32 je obsah β-myrcenu pouze 14,2 %. Další výraznější rozdíl je u α-pinenu, kdy ve dvou případech je jeho obsah okolo 15 %

a ve zbylých třech případech pouze okolo 7 %. I u (*E*)- β -ocimenu je jeho obsah ve francouzském poddruhu 10,2 %, ale u ostatních poddruhů se obsah pohybuje okolo 5 %.

Naproti tomu u některých látek jako např. (*E*)- α -bergamoten se obsah u jednotlivých poddruhů téměř neliší. Stejný případ je i u β -felandrenu, (*Z*)- β -ocimenu nebo (–)- β -farnesenu, kde jsou jednotlivé obsahy látek skoro totožné.

Z rozdílných obsahů jednotlivých látek lze soudit, že složení konopného esenciálního oleje se liší především v obsahu nejvíce zastoupených složek jako je β -myrcen, α -pinen nebo (*E*)- β -ocimen. U méně obsažených látek jako je (*E*)- α -bergamoten, β -felandren, (*Z*)- β -ocimen nebo (–)- β -farnesen se zastoupení mezi jednotlivými poddruhy konopí skoro neliší.

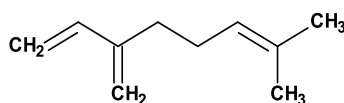
Z toho lze soudit, že složení esenciálního konopného oleje a tím pádem i jeho kvalita je značně ovlivněna typem poddruhu konopí z kterého je daný olej získáván metodou parní destilace.

β -Myrcen

β -Myrcen byl identifikován u více než 200 rostlinných druhů, a to i stromů. Největší zastoupení má v esenciálním oleji z rozmarýny (19,5–52,1 %), z celerových listů (33,6 %) a v esenciálním oleji z konopí (21,2–31,1 %). [26]

β -Myrcen není iritační, není to alergen a má antimutagenní vlastnosti. NOAEL pro reprodukční toxicitu byl stanoven u krys na 250 mg/kg. [26]

β -Myrcen má prokazatelné analgetické, sedativní a relaxační účinky. Z toho plyne, že inhalovaný esenciální konopný olej je schopen příznivě ovlivňovat náladu. [31]

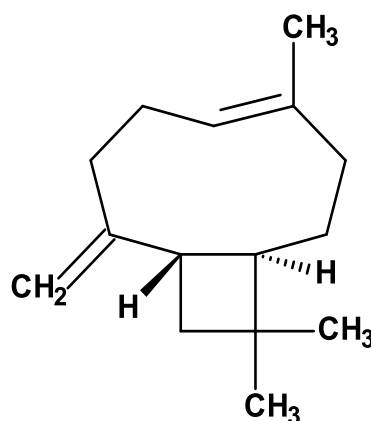


Obrázek 18: Strukturální vzorec β -myrcenu

β -Karyofylen

β -Karyofylen můžeme izolovat ze spousty esenciálních olejů. Největší zastoupení má v Copaiba esenciálním oleji (24,7–53,3 %), dále v esenciálním oleji ze sladkého kapradí (24,5 %) z černého pepře (9,4–30,9 %), anebo v esenciálním oleji z konopí (13,7–19,4 %). [26]

β -Karyofylen má slabý alergický účinek na pokožku. Jeho oxidace nezvětšuje alergický potenciál. β -Karyofylen není toxický, není mutagenní a vykazuje protinádorové vlastnosti. [26]

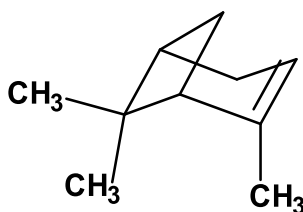
Obrázek 19: Strukturální vzorec β -karyofylenu

α -Pinen

α -Pinen můžeme najít ve více než 400 esenciálních olejích. Největší zastoupení má v terpentýnovém oleji (44,4–94,3 %). Ve vysokých množstvích je i v olejích z *Boswellia frereana* (41,7–80,0 %), z ločidla (79,5 %), z mastichy (58,8–78,6 %) a z myrty (18,5–56,7 %). V konopném esenciálním oleji se vyskytuje v nižších množstvích a to 7,6–19,4 %. [26]

U α -pinenu může být riziko senzibilizace ze starých nebo špatně uskladněných esenciálních olejů na základě množství autooxidačních produktů. Ze studií bylo zjištěno, že α -pinen není karcinogenní, ale nemá ani antikarcinogenní účinek. Nebyla u něj zjištěna ani reprodukční toxicita. [26]

Inhalovaný α -pinen inhibuje acetylcholin esterázu, což vede k aktivaci parasympatického nervového systému, a to může mít za následek snížení diastolického krevního tlaku. [31]

Obrázek 20: Strukturální vzorec α -pinenu

3.3 Stabilita esenciálního konopného oleje

Studie zabývající se stabilitou esenciálního oleje a vlivu podmínek skladování a sušení rostlin na složení oleje zjistila, že sušení vede ke snížení celkového obsahu oleje. K největším ztrátám dochází po týdnu sušení, kdy z obsahu 0,29 % oleje klesl na 0,20 %. Obsah oleje

po sušení po dobu 1 měsíce byl 0,16 % a po třech měsících 0,13 %. Při procesu sušení dochází k větší ztrátě monoterpenů oproti seskviterpenům, avšak žádná z látek po sušení zcela nezmizela. [3, 11, 28]

Olej pro tuto studii se získal parní destilací čerstvých a sušených částí konopí. První esenciální olej byl získán z čerstvých pupenů konopí, další po týdnu sušení, další po 1 měsíci sušení a poslední vzorek po 3 měsících sušení. Oleje byly analyzovány pomocí GC-FID a GC-MS. [28]

Pokud esenciální olej podlehl oxidaci, může způsobit podráždění pokožky. Vzhledem k tomuto faktu bychom se měli vyvarovat používání starých nebo oxidovaných esenciálních olejů. Zabránit oxidaci může skladování oleje v tmavých, vzduchotěsných lahvičkách, nejlépe v lednici. [26]

3.4 Účinky esenciálního oleje

Podle některých studií má esenciální olej odpuzující účinky proti hmyzu. Tyto vlastnosti jsou připisovány zejména limonenu a α -pinenu. Esenciální olej má také bakteriostatické účinky. [27, 28]

Jedna ze studií zkoumala vliv inhalování esenciálního oleje na nervový systém. Byla zkoumána aktivita mozkových vln. Pomocí měření krevního tlaku, rychlosti dýchání, tepové frekvence a teploty kůže byla zjišťována úroveň vzrušení nervového systému. U 60 % jedinců došlo ke zrychlení srdečního tepu, naproti tomu u 80 % testovaných jedinců došlo ke snížení diastolického tlaku. Tyto data však nebylo možné statisticky zpracovat. Změny těchto fyziologických funkcí znamenají zapojení autonomního a parasympatického nervstva. Účinky jsou připisovány zejména limonenu a α -pinenu. Všichni jedinci určili inhalaci esenciálního oleje za příjemnou. Jedinci se po inhalaci cítili uvolněnější, klidnější a plni energie. Jedinec trpící bolestmi hlavy žádnou bolest necítil. Tyto účinky jsou opět připisovány limonenu, β -myrcenu a β -karyofylenu. [31]

Limonen stimuluje sympatický nervový systém, a to má za následek zvýšení srdeční tepové frekvence a tím dochází i ke zvýšení teploty na povrchu kůže. Některé studie uvádí, že limonen může mít silné anxiolytické účinky. Také má prokazatelné antistresové účinky na mozek laboratorních krys. [31]

3.4.1 Orgánově specifické účinky

Nežádoucí kožní reakce

Pro esenciální konopný olej nejsou dostupné žádné informace, ale autooxidační produkty (+)-Limonenu a α -Pinenu mohou způsobit podráždění a přecitlivělost pokožky. [26]

Reprodukční toxicita

Březím krysám orálně podaný β -myrcen vykazoval reprodukční toxicitu při hodnotách 500 mg/kg. Při množství 250 mg/kg však reprodukční toxicitu nevykazoval. Tato studie ukazuje, že není žádné omezení pro dávkování konopného oleje. [26]

3.4.2 Systémové účinky

Karcinogenní/antikarcinogenní potenciál

Pro esenciální konopný olej nejsou dostupné žádné informace. Avšak β -myrcen není genotoxický a je představitelem protigenotoxické aktivity. U myších samců je β -myrcen specifický jaterní karcinogen. β -Karyofylen a α -karyofylen vykazují antikarcinogenní aktivitu. [26]

4 VYUŽITÍ KONOPNÝCH OLEJŮ V POTRAVINÁŘSTVÍ

Konopný olej se primárně využívá jako olej pro studenou kuchyni a jako potravinový doplněk. Konopný olej lze použít do zálivek salátů, lze z něj dělat majonézu nebo dresink a použít ho k dochucení již hotového pokrmu. Jako potravinový doplněk se může užívat olej samotný nebo ve formě olejových kapslí. [5]

Esenciální konopný olej se hojně využívá v potravinářství jako aroma. Můžeme ho takto najít v různých ledových čajích, v ovocných nebo müsli tyčinkách, a dokonce ho můžeme najít i v tabletách proti kašli. V poslední době můžeme narazit i na konopná piva, které nejsou až takovou novinkou jak se zdá, jelikož se v minulosti do piva konopné extrakty přidávaly nebo se konopí používalo místo chmele. [35]

5 VYUŽITÍ KONOPNÝCH OLEJŮ V KOSMETICE

Konopný olej je v kosmetice hojně využíván a v posledních letech jeho využívání jako kosmetické ingredience roste. Existují firmy, které celé své portfolio výrobků založili na výtažcích z konopí a používání konopného oleje, a to jak oleje získaného ze semen, tak esenciálního konopného oleje. Takovou firmou může být například Cannaderm. Další firmou vyrábějící produkty s konopím je firma Cutishelp. I tato firma má celé portfolio založeno na konopí a zaměřuje se především na problematiku pleť, která má ekzém, lupénku či sklony k akné. Další firmy mají konopnou řadu, jako například firma Bione. Firma Bione má konopné oleje ve svých výrobcích v menším množství než firma Cannaderm. [32–34]

Konopný olej je využíván pro vysoký obsah nenasycených mastných kyselin, chlorofylu, fytosterolů a minerálů. Má výbornou vstřebatelnost do pokožky, nezanechává mastný film, je hypoalergenní a lze snadno a velmi dobře kombinovat s jinými oleji. [32]

Klinické studie ukazují, že obsažené nenasycené mastné kyseliny mohou zmírňovat nebo dokonce vyléčit některé kožní problémy, např. suchou pokožku. Olej má výborné hydratační účinky a zvyšuje tím obsah vody v pokožce. Konopný olej také může zpomalit stárnutí pokožky. A to díky přítomným antioxidantům, které jsou schopny zachycovat volné kyslíkové radikály, které způsobují stárnutí pokožky. Další studie uvádí, že používání kyseliny γ -linolenové výrazně pomáhá při léčbě atopického ekzému nebo při léčbě akné. [3]

Esenciální olej z konopí můžeme najít v některých parfémeh. Buď přímo jako vůně nebo jako pomoc při stabilizaci jiných aromatických látek. Esenciální olej se využívá i při léčbě lupénky. Při léčbě mykózových onemocnění se uplatňují zejména jeho antibakteriální a protiplísňové účinky. Esenciální konopný olej se využívá i při aromaterapiích, rovněž pro své relaxační a uklidňující účinky. [35]

Směs konopného oleje získaného lisováním a esenciálního konopného oleje se hojně využívá v přírodní kosmetice. Ve výrobcích tato směs tvoří typickou vůni konopí a je účinnou látkou v produktech. Kombinace olejů podporuje růst vlasů a je využívána pro relaxační masáže hlavy a celého těla. Při masážích pomáhají k regeneraci svalů, při svalové únavě a jsou vhodné i pro lidi trpící paraplegií nebo pro jedince po amputaci. Oleje se využívají i v alternativní medicíně při homeopatii. [35]

6 VÝROBKY S OBSAHEM KONOPNÉHO OLEJE

Na trhu najdeme velká množství výrobků s obsahem konopného oleje nebo konopných výtažků. Konopný olej se nachází v širokém spektru výrobků. Od mycích emulzí, přes krémy, tonika, pleťové vody až po séra. Níže jsou vybrány různé druhy výrobku. U každého je uvedena funkce, použití a složení, které je prodiskutováno. Volila jsem vždy tři podobné výrobky s podobným složením pro srovnání. Zvolila jsem séra s konopným olejem, poté krémy a masti a závěrem tři mycí přípravky s obsahem konopí. Využila jsem produkty firmy Cannaderm. Nejedná se o žádnou reklamu nebo spolupráci s firmou. Firma Cannaderm má složení přípravků volně dostupné na internetu, což považuji za výhodu, jelikož se zákazník může předem podívat, zda mu složení vyhovuje. Výrobky jsem vybrala z toho důvodu, že obsah konopného oleje nebo esenciálního konopného oleje je v těchto produktech vyšší než u jiných firem. Konopné oleje bývají většinou na předních pozicích v seznamu ingrediencí a z toho lze soudit, že obsah těchto látek je vyšší. U jiných firem lze konopné oleje najít až ke konci seznamu ingrediencí a tím pádem lze usoudit, že jejich obsah není nikterak zásadní pro produkt.

Některé přípravky od firmy Cannaderm s obsahem konopného oleje mají certifikaci, například Certifikovaná přírodní kosmetika (CPK) nebo Certifikovaná přírodní kosmetika v bio-kvalitě (CPK bio).

6.1 Aknea ošetřující sérum 5 ml

Toto sérum by mělo pomáhat při projevech akné. Mělo by zabráňovat tvorbě ucpaných a zarudlých pórů. Dávkuje se pomocí roll-onu přímo na postižená místa, na čistou pleť bez make-upu. Tento přípravek je oceněn certifikátem CPK bio. Zakoupit můžeme sérum buď na internetu, nebo ve vybraných lékárnách. Cena výrobku se pohybuje okolo 160 Kč. [36]



Obrázek 21: Přípravek Aknea ošetřující sérum 5 ml
<https://www.cannaderm.cz/aknea-osestrujici-serum-5ml-8005010021>
[cit. 9. 5. 2019]

Složení přípravku

Cannabis Sativa Seed Oil, Arnica Montana Flower Extract, Alcohol Denat., Salvia Officinalis Leaf Oil, Sodium Caproyl / Lauroyl Lactylate, Triethyl Citrate, Mentha Spicata Oil, Thymus Serpyllum Oil, Salicylic Acid, Lactic Acid, Salvia Triloba Leaf Extract, Salvia Officinalis Leaf Extract, Helianthus Annuus Seed Oil, Citral, D-Limonene, Geraniol, Linalool [36]

Ve složení je na prvním místě konopný olej, tudíž je obsažen v největším množství. Na obalu je deklarováno procentuální obsažení 56 % léčivého konopí, což by mělo odpovídat 56 % konopného oleje. Druhou obsaženou látkou je extrakt z květů rostliny prha arnika. Podle výrobce se jedná o další účinnou látku. Mezi další účinné látky výrobce uvádí mátový a tymiánový olej a extrakt ze šalvěje. Tyto látky jsou níže v seznamu ingrediencí, tudíž se dá předpokládat, že budou obsaženy v nízkých koncentracích, nejspíš pod jedno procento. Na třetím místě nalezneme alkohol, který zde zastává nejspíš funkci rozpouštědla. Ve složení si můžeme povšimnout kyseliny salicylové. Ta zde slouží zřejmě jako exfoliant. Kyselina mléčná může být v séru obsažena pro své hydratační účinky. V tomto přípravku je i slunečnicový olej, ten zde může být jako nosič vzácnějších olejů nebo pro zvětšení objemu výrobku. Poslední čtyři látky v seznamu řadíme k látkám upravujícím vůni výrobku.

6.2 Cannadent regenerační sérum 1,5 ml

Toto sérum je určeno k přímé aplikaci v dutině ústní nebo na rtech. Slouží ke zmírnění pocitu pnutí, pálení, svědění a ke zmírnění otoků při oparech, výskytu aft nebo při parodontóze. Také může být použito při otocích a otlacích spojených s používáním rovnátek nebo zubních náhrad. Sérum má patentované složení a je oceněno certifikátem CPK bio. Aplikuje se přímo na postižené místo několikrát denně podle potřeby. Malé množství séra ve vodě může sloužit k výplachům úst. Sérum opět zakoupíme na internetu nebo v lékárnách. Jeho cena se pohybuje okolo 70 Kč. [37]



Obrázek 22: Přípravek Cannadent regenerační sérum 1,5 ml
<https://www.cannaderm.cz/cannadent-regeneracni-serum-1-5ml-8099000021>
[cit. 9. 5. 2019]

Složení přípravku

Cannabis Sativa Seed Oil, Alcohol denat., Eugenia Caryophyllus Flower Oil, Arnica Montana Flower Extract, Melaleuca Alternifolia (Tea Tree) Leaf Oil, Abies Sibirica Oil, Eugenol, Geraniol, D-Limonene, Benzyl Salicylate [37]

Ve složení je opět na prvním místě konopný olej získaný z konopných semen. Na obalu výrobku výrobce deklaruje obsah léčivého konopí 65 %. Na druhém místě v seznamu ingrediencí je alkohol, který zde může zastávat funkci rozpouštědla. Od třetího místa jsou účinné látky jako olej získaný z květů hřebíčkovce kořeného, extrakt z prhy arniky, tea tree olej, olej z jedle sibiřské a eugenol. Eugenol je silice hojně se vyskytující například v hřebíčkovém esenciálním oleji. Tato silice se využívá pro své analgetické, antimykotické, antibakteriální, protizánětlivé a antiseptické účinky. Je hojně využívaná především v přípravcích péče o zuby. Díky svým vlastnostem slouží i jako konzervant výrobku. Poslední obsažené látky slouží k úpravě vůně výrobku.

6.3 Mycosin FORTE sérum 10 + 2 ml

Toto sérum slouží k péči o pokožku se sklonem k výskytu kožních plísni anebo kvasinkových infekcí. Sérum zmírňuje pocity typické právě pro tato onemocnění jako je svědění, pálení, suchost a zarudnutí. Tento přípravek je vhodné používat dlouhodobě jako prevenci vzniku těchto onemocnění. Sérum lze přidat do krémů nebo mlék. Nesmí se používat v okolí očí a sliznic. Taktéž se nesmí používat pro děti mladších 3 let. Tento přípravek je certifikován certifikátem CPK bio. I toto sérum zakoupíme na internetu nebo v lékárnách. Cena se pohybuje okolo 110 Kč. [38]



Obrázek 23: Přípravek Mycosin FORTE sérum 10 + 2 ml
<https://www.cannaderm.cz/mycosin-forte-serum-102-ml-8101000021>
[cit. 9. 5. 2019]

Složení přípravku

Helianthus Annuus Seed Oil, **Cannabis Sativa Seed Oil**, Copaifera Officinalis Resin, Olea Europaea Fruit Oil, Menthol, Eugenia Caryophyllus Bud Oil, Carapa Guaianensis Seed Oil, Citrus Limon Peel Oil, Salicylic Acid, Salvia Officinalis Oil, Leptospermum Scoparium Branch/Leaf Oil, Tocopherol, Beta-Sitosterol, Squalene, Eugenol, Citral, Limonene, Linalool [38]

Ve složení můžeme na prvním místě najít slunečnicový olej, který slouží jako nosič vzácnějších nebo dražších olejů. Na druhém místě máme konopný olej, kde výrobce deklaruje 40 % obsahu léčivého konopí, jinak řečeno obsah konopného oleje. Také můžeme v tomto přípravku najít velmi používaný olivový olej. V tomto přípravku se vyskytuje také spousta dalších vzácných olejů. Antioxidantem je zde tokoferol, který se přirozeně vyskytuje i v konopném oleji. Také v tomto přípravku se vyskytuje eugenol, jehož vlastnosti byly již popsány výše. Dalším antioxidantem může být skvalen.

6.4 Konopka mast pro suchou pokožku 75 g

Tato mast je určena pro péči o velmi suchou, šupinatou a drsnou pokožku u dětí i dospělých. Mast má dobrou roztíratelnost a rychle vytváří film na pokožce, čímž ji chrání proti vysušování, praskání nebo proti svědění a zarudnutí. Je vhodná pro použití u lidí trpících atopickou dermatitidou nebo lupénkou. Je také ideální pro ošetření suchých loktů, kolen nebo pat. Natírá se na postižená místa podle potřeby, ideálně jako noční ošetření. Tato mast má certifikát CPK bio. Sehnat ji můžeme opět na internetu nebo v lékárnách za cenu okolo 170 Kč. [39]



Obrázek 24: Přípravek Konopka mast pro suchou pokožku 75 g
<https://www.cannaderm.cz/konopka-mast-pro-suchou-pokozku-75g-8034020021>
[cit. 9. 5. 2019]

Složení přípravku

Cannabis Sativa Seed Oil, Butyrospermum Parkii, Glycine Soja (soybean) Oil, Glyceryl Stearate, Cera Alba (beeswax), Salvia Officinalis Leaf Extract, Limonene, Linalool [39]

Složení této masti není nikterak složité a neobsahuje spoustu ingrediencí. Na prvním místě můžeme najít konopný olej, dle obalu by ho mělo být 50 %. Na druhém místě se nachází bambucké máslo. Díky vysokému obsahu prvních dvou látek mast velmi dobře zvláčňuje, zjemňuje a zklidňuje citlivou a vysušenou pokožku. V této masti nalezneme i včelí vosk a sójový olej. Ve složení masti chybí voda. Extrakt ze šalvěže působí antimikrobiálně. Limonen a linalool slouží k úpravě vůně přípravku.

6.5 Atopos ošetřující krém 75 g

Tento krém je podobný jako mast zmíněná výše. Je stejně jako mast předtím určený pro péči o suchou šupinatou pokožku, je vhodný pro jedince trpící atopickým ekzémem nebo lupénkou. Je vhodný k dlouhodobému používání i několikrát denně, a to k ošetření suchých míst. Snadno se roztírá a nezanechává na pokožce mastný film. Atopos krém má rovněž certifikaci CPK bio. Zakoupit tento krém můžeme opět na internetu nebo v lékárnách. Cena se pohybuje okolo 200 Kč. [40]



Obrázek 25: Přípravek Atopos ošetřující krém 75 g
<https://www.cannaderm.cz/atopos-osestrujici-krem-75g-8011010021>
[cit. 9. 5. 2019]

Složení přípravku

Aqua, **Cannabis Sativa Seed Oil**, Glycerin, Peat Extract, Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate, Stearic Acid, Palmitic Acid, Glyceryl Stearate, **Cannabis Sativa Seed Extract**, Panthenol, p-Anisic Acid, Cetyl Alcohol, Lonicera Caprifolium Flower Extract, Lonicera Japonica Flower Extract, Xanthan Gum, Inositol, Lactic Acid, Arnica Montana Extract, Helianthus Anuus Seed Oil, Bisabolol, Lecithin [40]

Jelikož je na prvním místě ve složení voda a na druhém konopný olej, jedná se o emulzi typu olej ve vodě. Dle obalu by v tomto krému mělo být 27 % léčivého konopí, potažmo konopného oleje a extraktu. Ve složení najdeme hydratační složky, například glycerol. Ve složení jsou zastoupeny i volné masné kyseliny jako stearová a palmitová, ty mohou upravovat pH výrobku. Emulgátorem je lecitin. Bisabolol je součástí silice heřmánku pravého a může sloužit k parfemaci výrobku. K úpravě viskozity je použita xantanová guma.

6.6 Robátko emoliens 75 g

Tento krém je určený pro péči o citlivou pokožku dětí nebo pro jedince s atopickým ekzémem. Je vhodné používat dlouhodobě při ošetřování velmi suché a citlivé pokožky. Krém se používá několikrát denně dle potřeby na určená místa. Robátko emoliens má certifikát CPK bio a má patentově chráněné složení. I tento krém můžeme zakoupit na internetu nebo v lékárnách. Cena výrobku je zhruba 200 Kč. [41]



Obrázek 26: Přípravek Robátko emoliens 75 g
<https://www.cannaderm.cz/robatko-emoliens-75g-8083020021>
[cit. 9. 5. 2019]

Složení přípravku

Aqua, **Cannabis Sativa Seed Oil**, Alcohol, Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate, Echinacea Purpurea Leaf / Root Extract, Glyceryl Stearate, Panthenol, Tocopherol, Stearic Acid, Palmitic Acid, p-Anisic Acid, Cetyl Alcohol, Abies Sibirica Oil, Glycerin, Lonicera Caprifolium Flower Extract, Lonicera Japonica Flower Extract, Xanthan Gum, Bisabolol, Lactic Acid, Lecithin, D-Limonene [41]

Jedná se o emulzi typu olej ve vodě, kde největší zastoupení oleje má právě konopný olej. Výrobce na obalu uvádí 25 %. Dalšími účinnými látkami je extrakt z echinacei nebo třeba panthenol. Ve složení máme i kyselinu mléčnou, která je přirozenou součástí hydratačního faktoru. Hydratační účinky má i obsažený glycerin. Emulgátorem je lecitin a glyceryl stearat. Volné mastné kyseliny slouží k úpravě pH výrobku. Antioxidantem je tokoferol, který je přírodního původu a je i přirozeně obsažen v konopném oleji. K úpravě viskozity je v přípravku xantanová guma.

6.7 Robátko mycí pěna Sensitive 200 ml

Tato mycí pěna je vhodná pro šetrné mytí dětské pokožky nebo u jedinců s citlivou pokožkou. Pěna je vhodná i pro mytí obličeje a očního okolí. Nevysušuje pokožku a nechává ji vláčnou, jemnou a zklidněnou. Před použitím je nutné přípravek důkladně protřepat a krouživými pohyby nanést na vlhkou pokožku, poté se přípravek musí důkladně opláchnout čistou vodou. Cena výrobku se pohybuje okolo 220 Kč, zakoupit lze v lékárně nebo na internetových obchodech. [42]



Obrázek 27: Přípravek Robátko mycí pěna Sensitive 200 ml
<https://www.cannaderm.cz/robatko-myci-pena-sensitive-200ml-8158000021>
[cit. 9. 5. 2019]

Složení přípravku

Aqua, Cocamidopropyl Betaine, Glycerin, Sodium Chloride, Glyceryl Caprylate, Lactic Acid, Polyglyceryl-4 Caprate, **Cannabis Sativa Seed Oil**, Citrus Grandis Seed Extract, **Cannabis Sativa Seed Extract**, Glyceryl Undecylenate, p-Anisic Acid, Citrus Sinensis Peel Oil Expressed, Limonene, Lavandula Angustifolia Oil, Linalool, Salvia Officinalis Oil [42]

Tenzidem je v tomto přípravku cocamidopropyl betaine, který je šetrnější k pokožce oproti klasickému laureth sulfátu sodném. Na třetím místě máme glycerol jako hydratační složku. K úpravě viskozity je zde použit chlorid sodný. Na předních místech je i kyselina mléčná, což je také hydratační složka. Konopný olej je v přípravku na osmém místě, tudíž jeho obsah není nějak velký. Výrobce uvádí 2 % léčivého konopí. Tato 2 % se skládají u tohoto výrobku z konopného oleje a z konopného extraktu ze semen. V tomto přípravku najdeme i olej z levandule, z citrusových plodů nebo ze šalvěje. Balení mechanicky tvoří pěnu a slouží i jako antimikrobiální ochrana, jelikož se do výrobku nedostaneme dovnitř.

6.8 Intime NEW mycí emulze 150 ml + 50 ml ZDARMA

Tato mycí emulze složí k péči o intimní partie dospělých. Je bezpečná i pro těhotné a kojící ženy. Zlepšuje stav sliznice intimních partií a omezuje pocity pálení či svědění. Při dlouhodobém používání pomáhá předcházet zánětům a kvasinkovým infekcím. Přípravek je vhodný i pro používání na mužské intimní partie. Je velmi vhodný pro použití po návštěvě sauny, koupališť nebo při léčbě antibiotiky. Emulze se napění na dané partii, nechá se působit a poté se důkladně opláchne. Přípravek má ocenění CPK a lze zakoupit za cenu od 210 Kč. [43]



Obrázek 28: Přípravek Intime NEW mycí emulze 150 ml + 50 ml ZDARMA
<https://www.cannaderm.cz/intime-new-myci-emulze-15050ml-zdarma-8095000021>
[cit. 9. 5. 2019]

Složení přípravku

Aqua, Cocamidopropyl Betaine, Glycerin, **Cannabis Sativa Seed Oil**, Sodium Chloride, Lanolin, Glyceryl Caprylate, Panthenol, Citrus Grandis Seed Extract, Xanthan Gum, Butyrospermum Parkii Butter, **Cannabis Sativa Seed Extract**, Helianthus Annuus Seed Oil, Glyceryl Undecylenate, Salvia Triloba Leaf Extract, Foeniculum Vulgare Fruit Oil, Rosmarinus Officinalis Leaf Oil, Thymus Vulgaris Oil, Salvia Officinalis Oil, Limonene [43]

Složení tohoto přípravku je podobné jako složení přípravku předchozího. Taktéž je na druhém místě tenzid cocamidopropyl betaine, který je považován za šetrnější tenzid. Na třetím místě je glycerin jako hydratační složka. Také se v přípravku nachází lanolin a panthenol. Na čtvrtém místě je konopný olej a na dvanáctém místě je extrakt z konopných semen. Obsah těchto dvou látek je dohromady dle výrobce 5 %. K úpravě viskozity je použitý chlorid sodný a xantanová guma. V tomto přípravku je i bambucké máslo a slunečnicový olej. Antimikrobiální vlastnosti přípravku zastupují oleje získané z rostlin jako například tymiánový, rozmarýnový, fenyklový nebo šalvějový.

6.9 Capillus šampon proti lupům NEW 150 ml

Šampon šetrně myje vlasy a čistí vlasovou pokožku. Díky svému složení zmírňuje podráždění vlasové pokožky a svědění, měl by omezovat tvorbu lupů. Šampon se nanáší na mokré vlasy, napění se a nechá se působit až 5 minut, poté se důkladně opláchně. Přípravek můžeme koupit v lékárnách, internetových obchodech nebo ve vybraných drogeriích. Cena se pohybuje okolo 230 Kč. [44]



Obrázek 29: Přípravek Capillus šampon proti lupům NEW 150 ml <https://www.cannaderm.cz/capillus-sampon-proti-lupum-new-150ml-8159000021> [cit. 9. 5. 2019]
[cit. 9. 5. 2019]

Složení přípravku

Aqua, Cocamidopropyl Betaine, Sodium Chloride, Glycerin, Propylene Glycol, Sodium C12-18 Alkyl Sulfate, Sodium Lauroyl Sarcosinate, **Cannabis Sativa Seed Extract**, Alcohol Denat., Glyceryl Caprylate, Polyglyceryl-4 Caprate, Piroctone Olamine, Sodium Laurate, Origanum Majorana Leaf Oil, Glyceryl Undecylenate, p-Anisic Acid, Citrus Grandis Seed Extract, Linalool, Limonene, Citric Acid, Lactic Acid [44]

Primárním tenzidem zaručujícím čistící a pěnicí schopnost je v tomto přípravku cocamidopropyl betaine, který je šetrnější než jiné anionické tenzidy. Jako sekundární tenzidy jsou použité alkylsulfáty a lauryl sarkosinát sodný, proto tento přípravek dobře pění, díky vyššímu obsahu tenzidů. Tento přípravek neobsahuje konopný olej ale konopný extrakt ze semen. Dle výrobce 7 %. K úpravě viskozity je v přípravku chlorid sodný. Jako hydratační složky jsou v přípravku glycerin a kyselina mléčná. Dalšími účinnými látkami jsou olej z majoránky nebo z grepových semen.

ZÁVĚR

Oblíbenost konopných produktů v posledních letech roste. Kromě průmyslového využití v textilním nebo stavebním průmyslu jsou konopné výrobky hojně využívány i v jiných průmyslových odvětvích, a to v potravinářství a při výrobě kosmetiky.

Konopný olej je pro své složení vhodným potravinovým suplementem a roste jeho konzumace, převážně u lidí zajímající se o zdravé stravování. U konopného oleje je velmi zajímavé jeho složení, a to především obsah mastných kyselin. Nejvíce zastoupená je kyselina linolová. Druhou nejvíce zastoupenou kyselinou je kyselina α -linolenová. Poměr $\omega 6:\omega 3$ MK je ideální a to 3:1. Konopný olej je velmi nenasycený, a to výrazně ovlivňuje jeho vlastnosti. Olej obsahuje velké množství tokoferolů a pro vysoký obsah chlorofylů má nazelenalou barvu. Nevýhodou oleje je jeho náchylnost na oxidaci.

Mimo konopný olej se můžeme v potravinářství setkat s konopnou moukou nebo s konopným proteinem.

Esenciální konopný olej, který je také využíván má typickou vůni konopí. Tato vůně je způsobena především monoterpeny a seskviterpeny. Nejvíce zastoupenou složkou esenciálního oleje je β -karyofylen a α -pinen. U esenciálního oleje se obsahy látek značně liší na základě poddruhu konopí, jeho sklizni a skladování.

Co se týká kosmetického průmyslu je olej hojně využíván. Jak tato práce ukázala, v kosmetickém průmyslu se využívá jak konopný olej lisovaný ze semen, tak esenciální konopný olej získávaný ze zelených částí rostlin konopí. Jak bylo zmíněno, existuje spousta firem využívající konopné oleje. Některé firmy mají založen na konopí celý koncept, jiné firmy využívají konopí pouze do některých řad své kosmetiky. Je dokázáno, že konopný olej působí blahodárně na lidskou pokožku.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LIANG, J., A. APPUKUTTAN AACHARY a U. THIYAM-HOLLÄNDER. Hemp seed oil: Minor components and oil quality. *Lipid Technology*. 2015, **27**(10), 231–233. DOI: 10.1002/lite.201500050. ISSN 0956666X. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1002/lite.201500050>
- [2] HARPER, J. K., G. W. ROTH, L. KIME a H. E. MANZO. Industrial Hemp Production. *Penn State Extension* [online]. 2.7.2018 [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: <https://extension.psu.edu/industrial-hemp-production>
- [3] SAPINO, S., M.E. CARLOTTI, E. PIERA a M. GALLARATE. Hemp-seed and olive oils' Their stability against oxidation and use in O/IAf emulsions. *JOURNAL OF COSMETIC SCIENCE*. 2005, **56**, 227-251.
- [4] VONDRA, N. Jak se konopí využívá ve stavebnictví?. *České stavby* [online]. 22. 7. 2014 [cit. 2019-05-06]. Dostupné z: <https://www.ceskestavby.cz/clanky/jak-se-konopi-vyuziva-ve-stavebnictvi-23216.html>
- [5] KOŁODZIEJCZYK, P., L. OZIMEK a J. KOZŁOWSKA. The application of flax and hemp seeds in food, animal feed and cosmetics production. *Handbook of Natural Fibres*. Elsevier, 2012, 2012, 329–366. DOI: 10.1533/9780857095510.2.329. ISBN 9781845696986.
- [6] JAHODÁŘ, L. *Farmakobotanika: semenné rostliny*. Vyd. 3., upr. a dopl. Praha: Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-2015-2.
- [7] *Léčivé rostliny*. 1. Praha: Ottovo nakladatelství, 2010. Ottův průvodce přírodou. ISBN 978-80-7360-588-9.
- [8] RUMAN, M. Cannabis - konopí: průvodce světem univerzální rostliny. Praha: Malý princ, 2014, 311 s. ISBN 978-80-87754-13-9.
- [9] RUMAN, M. a L. KLVAŇOVÁ. Konopí: staronový přítel člověka. Chvaleč: Konopa, 2008, 31 s. ISBN 978-80-254-1825-3
- [10] HAZEKAMP, A. Cannabis; extracting the medicine. Amsterdam: PrintPartners Ipskamp, 2007. ISBN 978-909-0219-974.
- [11] ELSOHLY, M. A. *Marijuana and the cannabinoids*. 1. Totowa, N.J.: Humana Press, c2007. ISBN 9781592599479.
- [12] CITTI, C., P. LINCIANO, S. PANSERI, F. VEZZALINI, F. FORNI, M. A. VANDELLI a G. CANNAZZA. Cannabinoid Profiling of Hemp Seed Oil by Liquid Chromatography Coupled to High-Resolution Mass Spectrometry. *Frontiers in Plant Science*. 2019, **10**. DOI: 10.3389/fpls.2019.00120. ISSN 1664-462X. Dostupné také z: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpls.2019.00120/full>

- [13] LEIZER, C., D. RIBNICKY, A. POULEV, S. DUSHENKOV a I. RASKIN. The Composition of Hemp Seed Oil and Its Potential as an Important Source of Nutrition. *Journal of Nutraceuticals, Functional & Medical Foods*. The Haworth Press, 2000, **2(4)**, 35–53.
- [14] *Konopí pro léčebné použití* [online]. [cit. 2018-10-8]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/konopi-pro-lecebne-pouziti>
- [15] MIKULCOVÁ, V., V. KAŠPÁRKOVÁ, P. HUMPOLÍČEK a L. BUŇKOVÁ. Formulation, Characterization and Properties of Hemp Seed Oil and Its Emulsions. *Molecules*. 2017, 1–13. DOI: 10.3390.
- [16] DITRÓI, K., D. KLEINER, A. BÖSZÖRMÉNYI, K. SZENTMIHÁLYI a H. FÉBEL. The alimentary impact of the hemp seed. *Acta Alimentaria*. 2013, **42(3)**, 410–416. DOI: 10.1556/AAlim.42.2013.3.14. ISSN 0139-3006. Dostupné také z: <http://www.akademiai.com/doi/abs/10.1556/AAlim.42.2013.3.14>
- [17] MONTSERRAT-DE LA PAZ, S., F. MARÍN-AGUILAR, M. D. GARCÍA-GIMÉNEZ a M. A. FERNÁNDEZ-ARCHE. Hemp (*Cannabis sativa* L.) Seed Oil: Analytical and Phytochemical Characterization of the Unsaponifiable Fraction. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2014, **62(5)**, 1105–1110. DOI: 10.1021/jf404278q. ISSN 0021-8561.
- [18] KAVÁLEK, M. Technologie výroby konopného oleje. *Zemědělský týdeník* [online]. Farnet, 2016, 2016 [cit. 2019-04-04]. Dostupné z: https://livefarmet.blob.core.windows.net/farmetwebdata/Media/ContentItems/6594_06594/technologie-vyroby-konopneho-oleje-casopis-zemedelsky-tydenik.pdf
- [19] SLIMÁKOVÁ, M. Kyselina linolová. *Margit* [online]. [cit. 2019-02-06]. Dostupné z: <https://www.margit.cz/encyklopedie/kyselina-linolova/>
- [20] JUN, D. Kyselina alfa-linolenová (ALA). *Ordinace. cz* [online]. Hradec Králové, 22.1.2007 [cit. 2019-02-06]. Dostupné z: <https://www.ordinace.cz/clanek/kyselina-alfa-linolenova-ala/>
- [21] PARKER, T.D., D.A. ADAMS, K. ZHOU, M. HARRIS a L. YU. Fatty Acid Composition and Oxidative Stability of Cold-pressed Edible Seed Oils. *Journal of Food Science*. 2003, **68(4)**, 1240–1243. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2003.tb09632.x. ISSN 0022-1147. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2621.2003.tb09632.x>
- [22] MUNGURE, T. a E. BIRCH. Analysis of intact triacylglycerols in cold pressed canola, flax and hemp seed oils by HPLC and ESI-MS. *SOP Transactions on Analytical Chemistry*. 2014, **1(1)**, 48–61. DOI: 10.15764/ACHE.2014.01005. ISSN 23746300. Dostupné také z: <http://www.scipublish.com/journals/ACHE/papers/769>
- [23] ULUATA, S. a N. ÖZDEMİR. Antioxidant Activities and Oxidative Stabilities of Some Unconventional Oilseeds. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 2012, **89(4)**, 551–559. DOI: 10.1007/s11746-011-1955-0. ISSN 0003-021X. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1007/s11746-011-1955-0>

- [24] POUSTKOVA, I., L. BABIČKA, L. KOUŘIMSKÁ, G. SIEGROVÁ a L. STARUCH. QUALITY OF HEMP SEED OIL DEPENDING ON ITS OBTAINING. *Potravinarstvo*. 2010, **4**(3), 53–57. DOI: 10.5219/32. ISSN 1337-0960. Dostupné také z: <http://www.potravinarstvo.com/journal1/index.php/potravinarstvo/article/view/32>
- [25] *Formulating strategies in cosmetic science*. C. Stream, IL: Alluredbooks, [2009]. ISBN 978-1-932633-52-8.
- [26] TISSERAND, R. a R. YOUNG. *Essential oil safety: a guide for health care professionals*. Second edition. Edinburgh: Elsevier, 2014. ISBN 978-0-4430-6241-4.
- [27] MEDIAVILLA, V. a S. STEINEMANN. *Essential oil of Cannabis sativa L. strains* [online]. Švýcarsko [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <http://www.internationalhempassociation.org/jiha/jiha4208.html>
- [28] ROSS, S. A. a M. A. ELSOHLY. The Volatile Oil Composition of Fresh and Air-Dried Buds of *Cannabis sativa*. *Journal of Natural Products: American Chemical Society and American Society of Pharmacognosy*. 1996, **59**(No. 1), 49–51.
- [29] NOVAK, J., K. ZITTERL-EGLESEER, S. G. DEANS a Ch. M. FRANZ. Essential oils of different cultivars of *Cannabis sativa* L. and their antimicrobial activity. *Flavour and Fragrance Journal*. 2001, **16**(4), 259–262. DOI:10.1002/ffj.993. ISSN 0882-5734. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1002/ffj.993>
- [30] BENELLI, G., R. PAVELA, R. PETRELLI, et al. The essential oil from industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) by-products as an effective tool for insect pest management in organic crops. *Industrial Crops and Products*. 2018, **122**, 308–315. DOI: 10.1016/j.indcrop.2018.05.032. ISSN 09266690. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0926669018304515>
- [31] GULLUNI, N., T. RE, I. LOIACONO, et al. Cannabis Essential Oil: A Preliminary Study for the Evaluation of the Brain Effects. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2018, **2018**, 1–11. DOI: 10.1155/2018/1709182. ISSN 1741-427X. Dostupné také z: <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2018/1709182/>
- [32] Proč konopí?. *Cannaderm* [online]. 2014 [cit. 2019-04-06]. Dostupné z: <https://www.cannaderm.cz/proc-konopi> [r] <https://encyklopedie.biooo.cz/vyhledat-slozeni/eugenol/>
- [33] *Konopná kosmetika CUTISHELP* [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://www.cutishelp.com/>
- [34] *Bione Cosmetics: Bio Cannabis* [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://www.bionecosmetics.cz/bio-cannabis>
- [35] BRYNDOVÁ, B. Esenciální olej: další poklad skrytý v konopí. *Bushka.cz* [online]. 24.10.2005 [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <http://www.bushka.cz/archiv/esence.html>
- [36] Aknea ošetřující sérum 5 ml. *Cannaderm* [online]. 2014 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.cannaderm.cz/aknea-osetrujici-serum-5ml-8005010021>

- [37] Cannadent regenerační sérum 1,5 ml. *Cannaderm* [online]. 2014 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.cannaderm.cz/cannadent-regeneracni-serum-1-5ml-8099000021>
- [38] Mycosin forte sérum 10 + 2 ml. *Cannaderm* [online]. 2014 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.cannaderm.cz/mycosin-forte-serum-102-ml-8101000021>
- [39] Konopka mast pro suchou pokožku 75 g. *Cannaderm* [online]. 2014 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.cannaderm.cz/konopka-mast-pro-suchou-pokozku-75g-8034020021>
- [40] Atopos ošetřující krém 75 g. *Cannaderm* [online]. 2014 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.cannaderm.cz/atopos-osetrujici-krem-75g-8011010021>
- [41] Robátko emoliens 75 g. *Cannaderm* [online]. 2014 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.cannaderm.cz/robatko-emoliens-75g-8083020021>
- [42] Robátko mycí pěna sensitive 200 ml. *Cannaderm* [online]. 2014 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.cannaderm.cz/robatko-myci-pena-sensitive-200ml-8158000021>
- [43] Intime new mycí emulze 150+50 ml zdarma. *Cannaderm* [online]. 2014 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.cannaderm.cz/intime-new-myci-emulze-15050ml-zdarma-8095000021>
- [44] Capillus šampon proti lupům NEW. *Cannaderm* [online]. 2014 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.cannaderm.cz/capillus-sampon-proti-lupum-new-150ml-8159000021>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CBC	kanabichromen
CBD	kanabidiol
CBG	kanabigerol
CBN	kanabinol
cm	centimetr
CPK	certifikovaná přírodní kosmetika
CPK bio	certifikovaná přírodní kosmetika v biokvalitě
CÚ	centrální úložiště
G+	gram-pozitivní
GC-FID	plynová chromatografie s plamenoionizačním detektorem
GC-MS	plynová chromatografie s hmotnostním spektrometrem jako detektorem
GJ	gigajoule
HPLC	vysokotlaká kapalinová chromatografie
HPLC-ESI MS	vysokotlaká kapalinová chromatografie s hmotnostním spektrofotometrem s elektrosprejovou ionizací a tandemovou analýzou
LDL	nízko denzitní lipoprotein, též označován jako špatný cholesterol
mequiv	miliequivivalent
mg	miligram
MK	mastná kyselina
mmol	milimol
nm	nanometr
NOAEL	nejvyšší koncentrace látky, které nezpůsobí žádné poškození organismu
PE	polyethylen
PP	polypropylen
RLPO	registr léčivých přípravků s omezením
TAG	triacylglycerol
TBARS	látky reagující s kyselinou thiobarbiturovou, vedlejší produkty oxidace li-
THC	tetrahydrokanabiol
μg	mikrogram

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1: Konopí seté</i>	11
<i>Obrázek 2: Listy konopí setého, indického a rumištního</i>	12
<i>Obrázek 3: Profil rostlin</i>	13
<i>Obrázek 4: Strukturní vzorec THC</i>	15
<i>Obrázek 5: Strukturní vzorec CBD</i>	16
<i>Obrázek 6: Strukturní vzorec CBN</i>	16
<i>Obrázek 7: Strukturní vzorec CBG</i>	16
<i>Obrázek 8: Strukturní vzorec CBC</i>	17
<i>Obrázek 9: Strukturní vzorec kanabispiranu a kanabistilbenu I</i>	18
<i>Obrázek 10: Konopná semena</i>	24
<i>Obrázek 11: Strukturní vzorec kyseliny linolové</i>	25
<i>Obrázek 12: Strukturní vzorec kyseliny α-linolenové</i>	25
<i>Obrázek 13: Strukturní vzorec γ-tokoferolu</i>	28
<i>Obrázek 14: Strukturní vzorec k. sinapové</i>	28
<i>Obrázek 15: Strukturní vzorec β-sitosterolu</i>	29
<i>Obrázek 16: Strukturní vzorec β-karotenu</i>	30
<i>Obrázek 17: Strukturní vzorec chlorofylu-a</i>	31
<i>Obrázek 18: Strukturní vzorec β-myrcenu</i>	36
<i>Obrázek 19: Strukturní vzorec β-karyofylenu</i>	37
<i>Obrázek 20: Strukturní vzorec α-pinenu</i>	37
<i>Obrázek 21: Přípravek Aknea ošetřující sérum</i>	43
<i>Obrázek 22: Přípravek Cannadent regenerační sérum</i>	44
<i>Obrázek 23: Přípravek Mycosin FORTE sérum</i>	45
<i>Obrázek 24: Přípravek Konopka mast pro suchou pokožku</i>	46
<i>Obrázek 25: Přípravek Atopos ošetřující krém</i>	47
<i>Obrázek 26: Přípravek Robátko emoliens</i>	48
<i>Obrázek 27: Přípravek Robátko mycí pěna Sensitive</i>	49
<i>Obrázek 28: Přípravek Intime NEW mycí emulze</i>	50
<i>Obrázek 29: Přípravek Capillus šampon proti lupům NEW</i>	51

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1: Přehled hlavních producentů konopných semen a jejich výnosy mezi lety 1961–2008 [5]</i>	<i>23</i>
<i>Tabulka 2: Zastoupení aminokyselin v proteinech konopných semen [5]</i>	<i>24</i>
<i>Tabulka 3: Zastoupení MK obsažených v konopném oleji stanovováno pomocí plynové chromatografie</i>	<i>26</i>
<i>Tabulka 4: Procentuální zastoupení TAG obsažených v konopném oleji získané pomocí HPLC [22]</i>	<i>27</i>
<i>Tabulka 5: Tuková čísla konopného oleje získaného lisováním a extrakcí [24]</i>	<i>33</i>
<i>Tabulka 6: Zastoupení hlavních složek nacházejících se v konopném esenciálním oleji</i>	<i>35</i>