

## **ABSTRAKT**

Práce je zaměřena na studium oleofilních lékových forem – mastí a mastného krému typu V/O. Pojednává o výrobě, využití a vlastnostech 3 kosmetických mastí a krému na dětskou pokožku, a o studiu stability těchto přípravků za přítomnosti antioxidantů – tokoferol acetátu a rozmarýnového extraktu.

Masti jsou vyrobeny z konopného oleje, z olivového oleje a másla karité a z heřmánkového extraktu. Každá mast je vyrobena ve dvou variantách. Jednou za použití vitamínu E jako antioxidantu, podruhé je jako antioxidant použit extrakt z rozmarýnu. Mezi další významné látky s příznivým účinkem na lidskou pokožku patří, např. nasycené mastné kyseliny jako jsou kyselina palmitová a stearová, nenasycené mastné kyseliny jako jsou olejová, linolová a další. Masti jsou vhodné k promaštění suché až velmi suché pokožky rukou, obličeje i dalších částí těla.

Práce také pojednává o aktuální platné legislativě, kterou musí výrobce kosmetických přípravků dodržovat, o údajích, které musí uvádět na etiketu kosmetického přípravku a obsahuje návrh takové etikety.

Dále práce obsahuje studium jednotlivých tukových charakteristik mastí a krému na plenkovou dermatitidu. Pomocí titračních metod bylo zjišťováno číslo jodové, kyselosti, peroxidové, zmýdelnění a esterové.

## **SUMMARY**

This diploma thesis is focused on the study olephylic formulations – ointments and cream type of V/O. This thesis gives out information about production, use and properties 3 cosmetic ointments and about properties baby's skin cream and the study of stability of these products in the presence of antioxidants - tocopherol acetate and rosemary extract.

Ointments are made from hemp oil, olive oil and shea butter and chamomile extract. Each ointment is produced in two versions. Once the use of vitamin E as an antioxidant, a second is used as an antioxidant extract from rosemary. Among other important substances with positive effects on human skin include, for example, saturated fatty acids such as palmitic acid and stearic acid, unsaturated fatty acids such as oleic, linoleic, and more. Ointments are suitable for greasing dry to very dry skin hands, face and other body parts.

The thesis also discusses the current legislation, which producer of cosmetics must comply, the details which must be placed on the label of a cosmetic product and it contains proposals of cosmetic labels

Further thesis includes studying methods for determination of lipid characterizations were used for study of behaviour of ointments during time and during storage at different temperatures. They include iodine, acid, peroxide and saponification values. The ester value and the content of glycerol were counted.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

konopná mast, heřmánková mast, mast z másla karité a olivového oleje, legislativa, číslo jodové, kyselosti, peroxidové, zmýdelnění a číslo esterové

## **KEYWORDS**

hemp ointment, chamomile ointment, ointment from shea butter and olive oil, legislation, the number of iodine, acid, peroxide, saponification and the number of ester

TRÁVNÍČKOVÁ, E. *Stanovení a vyhodnocení kosmetických mastí a návrh etikety dle aktuální legislativy*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2011. 85 s. Vedoucí diplomové práce Mgr. Miriam Suralová Popelková.

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a že všechny použité literární zdroje jsem správně a úplně citovala. Diplomová práce je z hlediska obsahu majetkem Fakulty chemické VUT v Brně a může být využita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího diplomové práce a děkana FCH VUT.

.....  
podpis studenta

### *Poděkování:*

*Děkuji tímto paní Mgr. Miriam Suralové Popelkové a všem, kteří mi pomáhali, za ochotu, laskavost a cenné rady, které mi usnadnily vypracování této diplomové práce.*



<b>1</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>CÍL PRÁCE</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>TEORETICKÁ ČÁST</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Konopí seté</b>	<b>10</b>
3.1.1	Popis	10
3.1.2	Konopný olej	11
3.1.3	Kosmetika z konopí	12
<b>3.2</b>	<b>Heřmánek lékařský</b>	<b>12</b>
3.2.1	Popis	13
3.2.2	Sklizeň a sušení květů	13
3.2.3	Složky	14
3.2.4	Silice	14
<b>3.3</b>	<b>Olivovník evropský (<i>Olea europaea L.</i>)</b>	<b>14</b>
3.3.1	Popis	14
3.3.2	Olivový olej	15
3.3.3	Složení	16
3.3.4	Použití	16
<b>3.4</b>	<b>Bambucké máslo (máslo karité, shea butter)</b>	<b>16</b>
3.4.1	Popis	16
3.4.2	Složení	17
3.4.3	Použití	17
<b>3.5</b>	<b>Rostlinné oleje</b>	<b>18</b>
<b>3.6</b>	<b>Získávání rostlinných olejů</b>	<b>18</b>
3.6.1	Rafinace rostlinných olejů	19
3.6.2	Působení rostlinných olejů	19
<b>3.7</b>	<b>Mastné kyseliny</b>	<b>20</b>
3.7.1	Nasycené mastné kyseliny	20
3.7.2	Nenasycené mastné kyseliny s jednou dvojnou vazbou	21
3.7.3	Nenasycené mastné kyseliny s několika dvojnými vazbami	22
<b>3.8</b>	<b>Příprava 3 druhů mastí</b>	<b>23</b>
3.8.1	Masti ( <i>Unguenta</i> )	23
3.8.1.1	Základy mast'ové povahy hydrofobní	24
3.8.1.2	Základy mast'ové povahy hydrofilní	25
3.8.1.3	Látky pomocné	25
3.8.1.4	Antioxidanty	25
<b>3.9</b>	<b>Příprava krému</b>	<b>27</b>
3.9.1	Krémy ( <i>Cremores</i> ) – emulzní systémy různých typů	27
3.9.2	Dvoufázové emulzní systémy	27

3.9.2.1	Příprava emulzí .....	28
<b>3.10</b>	<b>Stavba kůže.....</b>	<b>28</b>
3.10.1	Pokožka ( <i>epidermis</i> ).....	29
3.10.2	Škára ( <i>dermis</i> ) .....	30
3.10.3	Podkožní vazivová vrstva ( <i>subkutis</i> ).....	30
<b>3.11</b>	<b>Funkce kůže.....</b>	<b>30</b>
3.11.1	Funkce bariérová .....	30
3.11.2	Funkce imunologické ochrany .....	31
3.11.3	Funkce ochrany proti UV záření .....	31
<b>3.12</b>	<b>Rozdělení pleti.....</b>	<b>31</b>
3.12.1	Normální pleť .....	31
3.12.2	Suchá pleť.....	32
3.12.3	Mastná pleť.....	32
3.12.4	Smíšená pleť.....	32
3.12.5	Proces stárnutí .....	32
3.12.6	Dětská pokožka .....	33
3.12.6.1	Plenková dermatitida .....	33
<b>3.13</b>	<b>Legislativa.....</b>	<b>34</b>
3.13.1	Současné požadavky na kvalitu přípravků určených k aplikaci na kůži.....	34
3.13.2	Co všechno je kosmetický prostředek a kam se smí aplikovat? .....	34
3.13.3	Jakou funkci smí kosmetický přípravek plnit .....	35
3.13.4	Místa, kde mohou kosmetické prostředky působit .....	35
3.13.5	Požadavky pro uvádění kosmetických výrobků do oběhu.....	35
3.13.6	Etiketa.....	36
3.13.6.1	Konopná mast s vitamínem E .....	38
3.13.6.2	Heřmánková mast s vitamínem E .....	38
3.13.6.3	Mást z másla karité a olivového oleje E .....	39
<b>3.14</b>	<b>Seznam látek obsažených v kosmetických mastích podle INCI nomenklatury .....</b>	<b>39</b>
3.14.1	Konopná mast.....	39
3.14.2	Heřmánková mast.....	41
3.14.3	Mast z másla karité a olivového oleje.....	41
3.14.4	Pleon Baby krém .....	42
<b>3.15</b>	<b>Stanovení tukových charakteristik.....</b>	<b>44</b>
3.15.1	Číslo iodové.....	44
3.15.2	Číslo kyselosti .....	44
3.15.3	Číslo peroxidové.....	45
3.15.4	Číslo zmydlnění.....	45
3.15.5	Číslo esterové .....	45
<b>4</b>	<b>EXPEIMENTÁLNÍ ČÁST .....</b>	<b>46</b>
<b>4.1</b>	<b>Laboratorní vybavení .....</b>	<b>46</b>
4.1.1	Chemikálie .....	46
4.1.2	Přístroje a pomůcky .....	46

<b>4.2</b>	<b>Výroba kosmetických mastí .....</b>	<b>46</b>
4.2.1	Receptura.....	46
4.2.2	Technologický postup .....	47
4.2.3	Vzorky.....	47
4.2.3.1	Chemické složení mastí .....	48
<b>4.3</b>	<b>Stanovení tukových charakteristik vzorků mastí .....</b>	<b>52</b>
4.3.1	Stanovení jodového čísla.....	52
4.3.1.1	Stanovení peroxidového čísla .....	52
4.3.2	Stanovení čísla zmýdelnění .....	53
4.3.3	Stanovení čísla kyselosti .....	53
<b>4.4</b>	<b>Základní statistické charakteristiky .....</b>	<b>53</b>
4.4.1	Míry polohy.....	53
4.4.2	Míry variability .....	54
<b>5</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUZE .....</b>	<b>55</b>
<b>5.1</b>	<b>Jodové číslo .....</b>	<b>55</b>
<b>5.2</b>	<b>Číslo kyselosti .....</b>	<b>59</b>
<b>5.3</b>	<b>Číslo zmýdelnění .....</b>	<b>64</b>
<b>5.4</b>	<b>Číslo esterové.....</b>	<b>68</b>
<b>5.5</b>	<b>Statistické porovnání výsledků .....</b>	<b>75</b>
5.5.1	Variační rozpětí.....	75
5.5.2	Pearsonovy korelační koeficienty.....	76
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>77</b>
<b>7</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>80</b>
<b>8</b>	<b>SEZNAM ZKRATEK.....</b>	<b>84</b>
<b>9</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>85</b>

# 1 ÚVOD

Kůže je největším orgánem lidského těla. Odráží se na ní vše, co se děje uvnitř nás. Je ukazatelem duševního stavu člověka, zda je člověk nemocný, v depresi, vše se na kůži projeví. Také je ovlivňována vnějšími vlivy z prostředí, jako jsou sluneční záření, výfukové plyny, volné radikály z počítačů a kopírek, kouření. Je denně namáhána, a také společenský trend stále mladého vzhledu nás nutí zajímat se kosmetiku a kosmetické přípravky.

Lidé od pradávna používali přírodní látky ke zlepšení stavu pokožky. Mazali se mastmi, rostlinnými oleji, využívali vonných látek. Znali účinky konopného oleje, heřmánku, olivového oleje nebo másla karité. Tyto přírodní prostředky, které se mnohdy využívají i vnitřně k doplnění výživově hodnotných látek, ale i k zevnímu použití v kosmetických přípravcích, jsou použity i v mastích, kterými se zabývá tato práce.

Zdrojem konopného oleje je konopí seté. Olej získávaný lisováním semen za studena obsahuje nenasycené mastné kyseliny, z nichž nejdůležitější jsou kyselina linolová a kyselina  $\alpha$ -linolenová. Olej působí hydratačně, má antibakteriální vlastnosti na pokožku a vlasy [1, 2]. Také heřmánek má mnoho způsobů použití. Používá se při nespavosti, podráždění kůže, zmírňuje alergické reakce, léčí záněty a vnější i vnitřní otoky tkání [3]. V kosmetice hojně používaný olivový olej má zvláčňující a protizánětlivé účinky, je vhodný k promaštění rozpraskané a suché pokožky [4]. Protizánětlivé účinky má také máslo karité, které se v kosmetice používá v balzámech po holení a v mastích určených pro velmi suchou až šupinovitou pokožku [4].

Způsob získávání tuku se liší podle původu suroviny a má vliv na prospěch, který nám oleje přinášejí. Semeno nebo plod obsahující olej musí být očištěno, poté se semena třídí, jsou drcena a vaří se. Semena praskají a olej se uvolňuje ven. Hmota se lisuje v lisu a výsledný olej se filtruje. Ve zbylém šrotu zůstává velké množství oleje a ten se získává extrakcí rozpouštědly. Metody extrakce využívají benzin, hexan a modernějším způsobem je extrakce  $\text{CO}_2$  [4].

Masti jsou přípravky určené na natírání kůže, sliznic, poraněného nebo chirurgickým zákrokem narušeného kožního tkaniva. Jsou to plastické gely, za běžné teploty roztíratelné a při teplotě těla měknou. Skládají se z aktivní složky (léčiva) a masťového základu (vehikula). Základy se podle obsahu a mísitelnosti s vodou dělí na základy hydrofilní (s vodou se mísí v různém poměru) a hydrofobní (s vodou se nemísí vůbec nebo omezeně) [5, 3, 7]. Důležitou složkou mastí jsou antioxidanty, které jsou schopny bránit oxidačnímu působení kyslíku na složky kosmetických kompozic, především na nenasycené mastné kyseliny a jejich deriváty a zabránit tak znehodnocování tuků a jim podobných komponent v kosmetických přípravcích [8].

Klasická analýza tuků a olejů spočívá ve stanovení tzv. tukových charakteristik (čísla kyselosti, peroxidového čísla, jodového čísla a dalších), které jsou měřítkem obsahů různých funkčních skupin v závislosti na podmínkách skladování [9]. Právě působením 2 různých antioxidantů na stabilitu jednotlivých mastí a krému v průběhu času a za různých teplot a přístupu světla při skladování se zabývá tato práce.

Tato práce se také zabývá povinnostmi výrobce při uvádění kosmetických přípravků na trh, platnou legislativou a návrhem etikety se všemi povinnými údaji, které zákon ukládá.

## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem této diplomové práce je navrhnout složení mastí s konopným olejem, extraktem z heřmánku, másla karité a olivového oleje, dále pak vymezit povinnosti výrobce při uvedení kosmetických přípravků na trh a zpracovat problematiku zákonem stanovených údajů na etiketě kosmetických přípravků.

V rámci experimentální části je úkolem vyrobit tyto 3 druhy kosmetických mastí ve dvou variantách za použití antioxidantů vitaminu E a extraktu z rozmarýnu, dále pak navrhnout etiketu dle platné legislativy a stanovit tukové charakteristiky vyrobených mastí a komerčně vyráběného mastného krému v závislosti na době a podmínkách skladování, jako jsou vliv teploty a přístupu světla.

### 3 TEORETICKÁ ČÁST

#### 3.1 Konopí seté

Konopí je do systému zařazeno následovně [1]:

Čeleď: *Cannabaceae* (konopovité)

Rod: *Cannabis* (konopí)

Druh: *Cannabis sativa* (konopí seté)

Druh: *Cannabis indica* (konopí indické)

Druh: *Cannabis ruderalis* (konopí plevelné)

Druh: *Cannabis rasta* (neoficiální 4. druh)

##### 3.1.1 Popis

Konopí (**Obr. 1**) je tradiční kulturní olejnatá a jednoletá bylina, původem z podhůří Himaláje. Díky vysoké přizpůsobivosti se různé variety konopí rozšířily po celém světě. Z konopného vlákna, semen i listů se vyrábějí kvalitní, ekologicky šetrné produkty: potraviny, kosmetika, odolný textil, papír, stavební materiál. Konopí, především jeho listy a květy, platily v mnoha kulturách za účinný lék. Znalost léčebného využití byla pod kontrolou šamanů a lidových léčitelů [1].



**Obr. 1:** Listy a plody konopí [10, 11]

Konopí je původně dvoudomá krytosemenná rostlina se silným dřevito-vláknitým stonkem, vícečetnými zubatými listy a aromatickými květy. Plodem konopí je olejnatá nažka (oříšek, semeno). Konopné semeno, jehož měkké jádro chrání tvrdší vláknenná slupka, obsahuje 25 – 34 % oleje a 22 – 25 % stravitelných bílkovin, sacharidy převážně ve formě vlákniny a škálu vitaminů i minerálních látek. Dále vodu, lecitin, rutin a látku zvanou cannabidiol s baktericidním účinkem. Konopí patří mezi lýkové rostliny. V rodu konopí (*Canabis*) se rozlišují 3 hlavní druhy. Konopí seté, konopí indické a konopí rumištní [1].

**Konopí seté (*Cannabis sativa*)** – jednoletá kulturní rostlina pocházející ze Střední Asie (Rusko, Čína, Asie, Pákistán a Írán) se již dlouhodobě komerčně pěstuje v Evropě a jiných částech světa převážně pro vlákno a oleje vytěžené ze semena. Dosahuje výšky stonku od 0,8 m až 4 m a je více či méně větvená. Listy jsou řapíkaté s vytrvalými palisty, nejčastěji střídavé. Rostlina je dvoudomá, tj. samčí (konopí poskonné) a samičí (konopí hlavaté). Samčí rostliny jsou méně vzrůstné a štíhlejší, mají světlejší listy a dozrávají o 4 až 6 týdnů dříve než rostliny samičí. Samičí rostliny jsou stálejší, více olistěné a temně zelené. Samičí rostliny jsou jak z hospodářského hlediska, tak z hlediska obsahu THC významnější. Kůra konopného stonku obsahuje lýkové vlákno, které se skládá z celulózy a hemicelulózy. V jeho dřevěném jádru jsou krátká vlákna pazdeří. Konopný stonek neobsahuje žádné THC. Rostlina má hlavní kořen a z něj vyrůstající kořeny postranní. Vegetační doba je min. 100 dní s maximem růstu v červnu a červenci, kvete v srpnu. V Evropě se pěstuje na hlinitých půdách, převážně v nejteplejších oblastech až 6 m vysoká, štíhlá, málo větvená rostlina s řidším listovým a nízkým obsahem psychoaktivní látky delta-9-THC (tetrahydrocannabinol). Vyskytuje se hlavně v mírném klimatickém pásmu [1].

**Konopí indické (*Cannabis indica*)** – max. 2 m vysoká hustě olistěná keřovitá rostlina s vysokým obsahem delta-9-THC (až 20 %). Rozšířená je především v tropických a subtropických oblastech [1].

**Konopí rumištní (*Cannabis ruderalis*)** – plevelnatý druh ze sibiřské oblasti, dorůstá výšky do 1 m, stonek je tenký, málo větvený, slabě olistěný. Obsah delta-9-THC dosahuje průměru předešlých druhů [1].

### 3.1.2 Konopný olej

Předmětem diskuzí je stále konopí jako droga. Ano či ne? Výsledkem je, že přípravky z konopí jsou na jedné straně zatracovány a na druhé vyzdvihovány. Avšak olej nemá žádné psychotropní použití. Zdrojem konopného oleje (INCI: *Cannabi Sativa Seed Oil*) je konopí seté. Rostlina má psychotropní účinky, samotný olej je však nemá. Odrůdy pěstované na olej neobsahují téměř žádné pryskyřice, které jsou zdrojem drogy a používaná semena jsou sterilizována. Lisováním semen za studena se získává olej oříškové chuti se stopami chlorofylu, který dává oleji zelenou barvu. Olej obsahuje mastné kyseliny (**Tab. 1**), z nichž nejdůležitější jsou kyselina linolová – omega 6 a kyselina  $\alpha$ -linolenová – omega 3. Jejich poměr je 3:1, což je poměr příznivý lidskému organismu. Dalšími kyselinami jsou palmitová, stearová a olejová. Vzhledem k vysokému množství nenasycených mastných kyselin je olej ze semen konopí velmi náchylný k oxidačnímu poškození, což má za následek rychlé zhoršení kvality oleje během skladování [1, 2, 4, 12].

Olej obsahuje účinné oxidanty, tokoferoly – vitamin E. Dále vitaminy A, B1, B2, B3, B6 a C. Vzhledem ke svému složení je olej ideální pro potravinářské a kosmetické účely. Dobře se vstřebává do pokožky, vyrovnává hydratační, lipidovou i pH rovnováhu pokožky, obnovuje přirozený ochranný film, zvyšuje odolnost pokožky vůči negativnímu působení okolního prostředí. Velké množství chlorofylu v oleji, které je způsobeno sběrem ještě nezralých semen, vyžaduje zvýšenou ochranu oleje před světlem, což je často u olejů pro obchodní účely opomíjeno [1, 2, 4, 12, 13].

**Tab. 1:** Obsah mastných kyselin v konopném oleji [4]:

Název kyseliny	Obsah v %
palmitová	5
stearová	2
olejová	10 – 15
linolová	50 – 60
linolenová	25 - 30

### 3.1.3 Kosmetika z konopí

Konopný olej s vysokým obsahem nenasycených mastných kyselin (téměř 80 %) působí hydratačně, má antibakteriální vlastnosti na pokožku a vlasy. Je základní surovinou při výrobě mýdel, krémů, šamponů, sprchových gelů, balzámů na rty a léčivých mastí. Pomáhá udržovat zdravé vlasy, chrání pokožku před vysoušením, v hydratačních krémech zvláčňuje téměř všechny typy suché pleti, předchází předčasné tvorbě vrásek, chrání před slunečním zářením. Díky obsahu kyseliny  $\gamma$ -linolenové může pomáhat při prevenci a léčbě ekzémů.[14, 15].

Konopná mast má protizánětlivé účinky: protizánětlivé a hojivé účinky (některé složky konopí mají antibiotické účinky), analgetické (proti bolesti), uvolňující (uvolňuje svalové křeče, napětí). Používá se na kožní nemoci-poškození kůže [1]:

všechny druhy oděrek, povrchní říznutí, zanícené póry (akné), boláky vzniklé ucpáním žláz, některé plísně včetně nehtové, popraskaná kůže a záděry

lupenka – dochází k výraznému zlepšení, z typických skvrn zůstávají jen zarudlé flíčky

atopický ekzém – dochází ke zlepšení až vyléčení

popáleniny – použití co nejdříve po popálení, neobjevují se puchýře, kůže se po několika dnech pouze sloupne.

Dále se používá na lehké artritické a revmatické bolesti, zánět žil, pohmožděniny, výron, svalové bolesti, menstruační bolesti (natřít a masírovat podbříšek), hemeroidy, migrény, bolesti hlavy (natřít čelo a spánky), zúžené cévy (brnění), svalové a kloubní onemocnění – dochází k úlevě od bolesti, bércové vředy – téměř u 75 % pacientů dochází k zacelení vředu.

Jedna z nejuznávanějších studií byla provedena v Československu v letech 1953 – 1954 prof. Janem Kabelíkem se spolupracovníky Výzkumného ústavu ve Velkých Losinách. [1].

## 3.2 Heřmánek lékařský

Rozlišují se dva hlavní druhy léčivých rostlin, běžně označovaných jako heřmánek. První z nich je heřmánek římský (*Chamaemelum nobile*), česky rmenec sličný (**Obr. 2**). Druhým je jednoletý heřmánek lékařský synonymní název je heřmánek pravý (*Chamomilla recutita*) (**Obr. 3**).

Heřmánek lékařský je do systému zařazen následovně [3]:

Čeleď: *Asteraceae* (hvězdnicovité)

Rod: *Matricaria* (heřmánek)

Druh: *Chamomilla recutita* (heřmánek lékařský)



### 3.2.1 Popis

Obě byliny mají podobný vzhled i vlastnosti. Heřmánek pravý má příjemnější chuť, proto je vhodnější k přípravě nápojů, rmenec sličný má však lepší léčebné účinky, je bohatší na silice a obsahuje více analgetik, je tak účinnější proti bolesti a lépe tlumí záněty a předchází infekcím [3].

Heřmánek je jednou z nejstarších doložených léčivých rostlin a stejně hojně jako nyní se používal již před tisíciletími. Byla to jedna z nejoblíbenějších bylin, která se používala k léčení běžných nemocí a k výrobě kosmetiky. Během vědecké revoluce v 19. Století, kdy došlo k rozvinutí moderního farmaceutického průmyslu, chemici analyzovali a určili složky rostlin a jejich silic (éterických olejů) a začaly se vyrábět léky, založené na chemickém extraktu z bylin. Lékařská chemie potvrdila mnohaleté zkušenosti a vysvětlila léčebné působení heřmánku, které bylo objeveno mnohem dříve [3].

Heřmánek má jemné zelené lístky a bílé květy se žlutými středy podobné sedmikráskám. Květy rozkvétají v létě. Rmenec sličný vytváří husté trsy, vysoké asi 15 cm a rozložené do šířky 45 cm. Heřmánek pravý dorůstá do výšky až 60 cm a je rozložený do šířky 38 cm. Květy obou druhů obsahují aromatické a léčivé látky [3].



*Obr. 2: Heřmánek římský [16]*



*Obr. 3: Heřmánek lékařský [16]*

### 3.2.2 Sklizeň a sušení květů

Heřmánek se má sklízet za suchého dne a slunného počasí, kdy se rozevírají květy. Květy se neperou a manipulace s nimi musí být velmi opatrná. Sušení, nebo zmrazení musí následovat ihned po sběru, aby si udržely všechny své cenné vlastnosti [3].

Heřmánek patří k nejbezpečnějším a také nejpoužívanějším drogám ve farmacii a v kosmetice, všechny rostliny jsou však jedovaté, pokud se používají ve velkém množství. Na citlivé kůži se mohou projevit alergické reakce již po kontaktu s čerstvým heřmánkem, proto je vhodné, pře použitím kosmetiky z heřmánku, vyzkoušet, zda jedinec není na heřmánek precitlivělý [3].

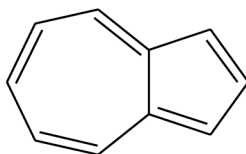
Heřmánek má mnoho způsobů použití. Je široce používán v tradiční medicíně, k léčbě úzkosti, gastritidy, zánětům spojivek, podráždění a zánětům kůže, proti horečce. Dále při léčení nervových potíží, zvracení, nespavosti. Používají se květy a heřmánkové silice s antialergickými účinky, zmírňují alergické reakce, jsou protizánětlivé, léčí záněty a vnější i vnitřní otoky tkání, pomáhají odstraňovat nadýmání. Jsou také známy jeho chemoprotektivní

účinky, kdy se používá olej k vnějšímu užití nebo heřmánkový čaj k vnitřnímu užití [3, 17, 18].

### 3.2.3 Složky

Léčebné účinky jsou spojené s přítomností různých aktivních látek. Rostlina obsahuje až 1,9 % těkavých olejů bohatý na bisabolol, chamazulen a jiné terpeny s významným protizánětlivým a antioxidačním účinkem [17].

Kumariny, flavonoidy (včetně rutinu, který posiluje stěny cév), těkavé oleje (0,24 – 1,9 %) včetně chamazulenu a spiroeterů, které jsou u heřmánku pravého a rmence sličného odlišné. Dále aminokyseliny, kyselina anthemická, cholin, polysacharidy, rostlinné a nenasycené mastné kyseliny, tanin a triterpeny. U heřmánku pravého i rmence sličného tvoří hlavní léčebnou složku azulen (**Obr. 4**). Je nejdůležitější částí éterického oleje rostliny (silice) a dává mu charakteristickou barvu. Dodává oleji uklidňující vlastnosti a výrazně ovlivňuje podráždění kůže [3].



**Obr. 4:** Azulen

### 3.2.4 Silice

Silice z rmence sličného je bleděmodrá a časem (nebo pokud je vystavena slunci) žlutne. Má sladkou, ovocnou vůni. Silice z heřmánku pravého je tmavomodrá a časem nebo na světle mění barvu do zelena až do žluta. Má výraznou vůni. Modrá barva pochází z azulenu. Oleje pocházejí z rostlinných tkání a kombinují se s jinými složkami. Původně se označovaly jako éterické oleje, protože se extrahovaly z tkání a oddělovaly se od ostatních látek pomocí éteru. Éterické oleje, správněji silice, jsou velmi účinné a jedovaté, proto se rozpouštějí v tzv. „nosném“ oleji, např. mandlovém. Silice proniknou do krevního oběhu člověka za necelých 20 minut po aplikaci na kůži. Užívají se při léčení svalových bolestí, zánětů, mají dezinfekční účinky a odpuzují mouchy. Nesmějí se používat vnitřně. Oleje se vtírají do kůže, rychle se absorbují a léčí různé fyzické potíže i emoční napětí [3]. Heřmánek obsahuje látku bisabolol, přírodní složka rostliny s protizánětlivými a protibakteriálními účinky [19].

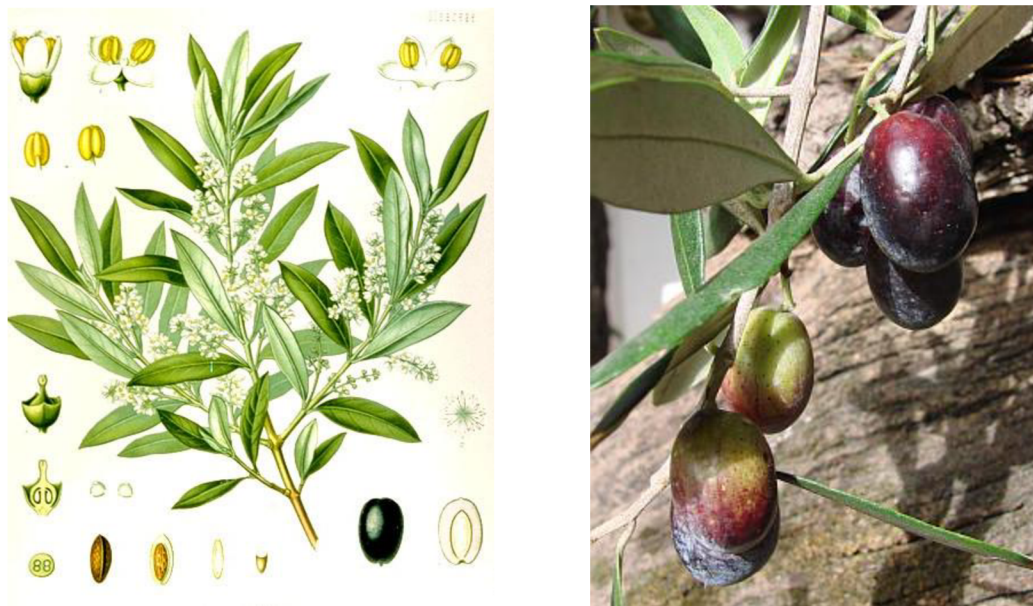
## 3.3 Olivovník evropský (*Olea europaea L.*)

Čeleď: *Oleaceae* (olivovníkovité)

### 3.3.1 Popis

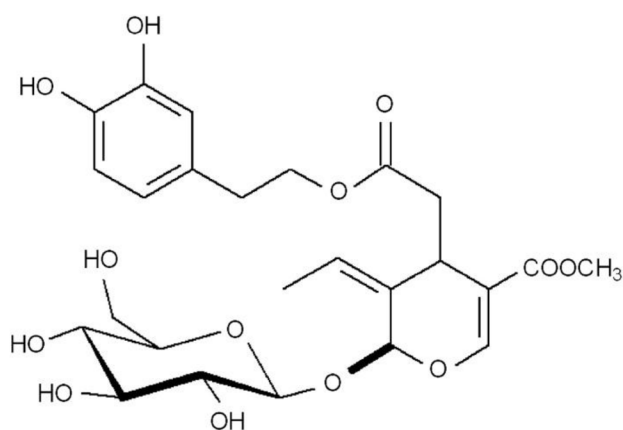
Stará kulturní dřevina pěstovaná po celém Středozeří. Stálezelený keř nebo strom, až 10 m vysoký, bohatě větvený, koruna je nepravidelná nebo vejcovitá, kmen je krátký, u starých stromů velmi křivolaký, borka šedá, rozpukaná. Listy jsou krátce řapíkaté, vstřícné, kožovité, až 8 cm dlouhé, šedo zelené. Květy v latách, 4četné, koruna bělavá, kvete od dubna do května. Plodem je vejcovitá peckovice, po dozrání tmavě modrá až černá (**Obr. 5**). Dužina plodu, která je kolem tvrdé pecky, obsahuje velké množství oleje. Proces tvorby oleje se navenek projevuje změnou barvy: z nezralé zelené se stává fialově zbarvený plod, který

s přibývajícím zralostí, stále více tmavne. Mezitím oliva neustále tvoří olej. Jakmile plně dozraje, činí podíl oleje podle druhu mezi 15 a 35 % [20].



**Obr. 5:** Listy, květy a plody olivovníku evropského [20, 21]

Plod má charakteristickou hořkou chuť, kterou způsobuje oleuropein (**Obr. 6**). Plody planých olivovníků jsou drobné a hořké. Z plodů pěstovaných olivovníků se lisuje kvalitní stolní olej, vylisky slouží k výrobě kosmetiky. Samy plody jsou ve Středomoří i oblíbenou pochutinou. Dřevo je tvrdé, používá se k výrobě dřevěných předmětů i dřevěného uhlí. V medicíně se používají i listy stromu. [21].



**Obr. 6:** Oleuropein [22]

### 3.3.2 Olivový olej

Rozdělení olejů podle způsobu výroby nacházející se na etiketách [4]:

**Virgin** (panenský) – olej získaný výhradně mechanickým zpracováním bez vlivu zahřívání,

**Extra virgin** (extra panenský) – olej se vybírá podle chuti a vůně. Je-li tento termín používán u olivového oleje, je kyselost menší než 1 %,

**Fine virgin** (jemný panenský) – kyselost oleje je až 1,5 %,

**Semi-fine** (polojemný) – kyselost oleje je do 3 %, jedná se o obyčejný olej,

**Virgin lampante** (panenský na svícení) - olej má vysokou hodnotu kyselosti. Tento termín se užívá pro olivový olej většinou určený k rafinaci nebo průmyslovému zpracování,

**Refined** (rafinovaný) – zahrnuje velkou škálu možností. Hodnota kyselosti oleje je upravena a není vyloučeno, že pochází z panenského oleje,

**Pure** (čistý) – tento termín není příliš výstižný, neboť může jít i o směs panenského a rafinovaného oleje,

**Residue** (zbytkový) - termín se na etiketách moc často nevyskytuje. Jde o olej určený k průmyslovému zpracování na stolní a kosmetický olej.

### 3.3.3 Složení

Profil typických mastných kyselin je ve velkém množství kyselina olejová a v menším kyselina linolová a linolenová, přibližné procentuální zastoupení je uvedeno v **Tab. 2**.

**Tab. 2:** Obsah mastných kyselin v olivovém oleji [4]:

Název kyseliny	Obsah v %
olejová	60 – 85
linolová	9 – 14
linolenová	0,5 – 1

### 3.3.4 Použití

Olivový olej se používá jak na vaření, především k přípravě studené kuchyně, tak v kosmetice nebo při masážích. Kvalitní olej má silnou vůni. Olivový olej se používá na ošetření vyrážek a posilující koupele nehtů. Má zvláčňující a protizánětlivé účinky a je užitečnou složkou přípravků sloužících k ochraně před slunečním zářením. Zklidňuje pokožku podrážděnou bodnutím hmyzu, nebo požahanou od kopřivy. Olivový olej se používá na léčení popálenin, vyrážek, ekzémů a lupénky, na rozpraskanou a velmi suchou pokožku [4].

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

Čeleď: *Sapotaceae* (zapotovité)

### 3.4.1 Popis

Bambucké máslo je přírodní rostlinný tuk, který se získává ze semen rostliny *Butyrospermum Parkii* (**Obr. 7**). Tato rostlina pochází z oblasti tropické Afriky; nejvíce se dnes pěstuje v Súdánu, Čadu a Brazílii. Strom dorůstá do výšky až dvaceti metrů a naplno plodit začne až po 40 letech. Plody jsou bobule podobné švestkám a každá obsahuje až 3 semena. Z jednoho stromu se získá až 20 kg plodů, z nich asi 4 kg jader a ty poskytnou přibližně 1,5 kg másla karité. Domorodí obyvatelé jej používají jako jedlý tuk, přísadu na výrobu mýdla a pro kosmetické účely. Z plodů rostliny *Butyrospermum parkii* se získává také druh latexu – gutaperča [4, 23].

Existují dva způsoby získávání másla karité. Prvním z nich je lisování za studena, při kterém se uchovávají beze změny všechny složky, ale výnosy jsou nízké a cena vysoká. Druhý způsob, který je také více používaný, je extrakce hexanovým rozpouštědlem. Při pokojové teplotě má bambucké máslo jemně nažloutlou až žlutou barvu, podobající se



pryskyřici. Kvalita másla karité se mění v závislosti na období sklizně a odrůdě. Za nejlepší odrůdu je považována *magnifolia* [4].

### 3.4.2 Složení

Máslo karité obsahuje řadu významných mastných kyselin, které jsou uvedeny v tabulce **Tab. 3**.

**Tab. 3:** Obsah mastných kyselin v másle karité [4]:

Název kyseliny	Obsah v %
palmitová	3 – 5
stearová	30 – 45
olejová	40 – 45
linolová	3 – 9

Obsah nezmýdelnitelných částic může být až 8 %. Převládají triterpenové alkoholy, zejména  $\alpha$ -amyrin a lupeol. Obsah sterolů je 4 – 7 % a má významný obsah tokoferolů. Díky vysokému obsahu nenasycených mastných kyselin působí jako vynikající emoliencium (zvláčňující látka). Při výrobě pleťových krémů, hydratačních krémů na ruce, rtěnek, make-upu a speciálních výrobků pro citlivou suchou pokožku se bambucké máslo používá v koncentraci mezi 2 – 5% [4, 23].



**Obr. 7:** Rostlina *Butyrospermum Parkii* [24, 57]

### 3.4.3 Použití

Nejkvalitnější krémy a základy krémů ho používají jako hlavní aktivní činidlo. Velmi dobře zjemňuje pokožku. Máte také protizánětlivé účinky, proto se může používat i při problémech s revmatismem. Používá se v balzámech po holení a ve vodách na suché vlasy.

Urychluje hojení. Máslo karité je také používáno jako ochrana proti UV-záření. Obsahuje kyselinu skořicovou. Je také účinné při regeneraci buněk, má tedy hojivé účinky na prasklou kůži, trhliny a kožní vředy. Je vhodnou prevencí před vznikem strií a pokožka je při pravidelném používání vláčnější. Používá se také jako masážní přípravek, kdy se rychle vstřebává a nezanechává mastný film. Plet' je po masáži vláčná a jemná [4].

### 3.5 Rostlinné oleje

Rostlinné oleje jsou organické sloučeniny, které obsahují vodík, uhlík a kyslík. Oleje a tuky se od sebe liší množstvím a druhem mastných kyselin. Mastné kyseliny jsou dlouhé uhlíkaté řetězce a ve své struktuře obsahují karboxylovou skupinu. Od sebe se liší počtem karboxylových skupin a počtem a postavením dvojných vazeb. Podrobněji v kapitole 3. 7. Mastné kyseliny.

### 3.6 Získávání rostlinných olejů

Způsoby získávání tuku se liší podle původu suroviny a má vliv na prospěch, který nám oleje přinášejí. Semeno nebo plod obsahující olej musí být nejdříve očištěno, zbaveno kamínků, zvířecího trusu a jiných nečistot. Poté se semena třídí pomocí vibračních sít a jsou rozdracena mezi válci, aby vznikl šrot nebo mouka. Šrot se umístí do zahřívací nádoby a vaří se. Teplo roztahuje olej a vlhkost v semenech, ty praskají a olej se uvolňuje ven. Tato fáze předežhátí probíhá při teplotách 45 °C – 85 °C, dodržení správné teploty je důležité pro zachování cis-kyselin. Po zahřátí se hmota lisuje v lisu, který je buď zahřátý, nebo se lisuje za studena. Výsledný olej se filtruje a je nazýván panenský nebo lisovaný za studena. Ve zbylém šrotu zůstává velké množství oleje a tak je znovu podrcen a olej se získává extrakcí rozpouštědly. Metody extrakce využívají benzin, hexan a modernějším způsobem je extrakce CO<sub>2</sub> [4].

Rostlinné oleje se získávají v průmyslovém měřítku nejvíce zpracováním semen olejnin. V současné době se oleje a tuky získávají z rostlinných semen dvěma základními pochody, a to lisováním (mechanickým oddělením oleje z rostlinných pletiv za tlaku) a extrakcí (extrakce oleje z rostlinných pletiv organickým rozpouštědlem, např. hexanem, nebo superkritická extrakce oxidem uhličitým) [26, 27].

V praxi se nejčastěji kombinují dva způsoby tak, že se semena nejprve rozdrtí, po ovlhčení se zahřevem rozloží přítomné lipoproteiny, pak se vločky připravené ze semen lisují, obvykle v kontinuálních šnekových lisech, a vzniklé šrotky o obsahu 15–20 % tuku se extrahují v kontinuálně pracujících extraktorech. Extrakcí organickým rozpouštědlem se získá roztok obsahující 20–30 % oleje v hexanu, tzv. miscela, z níž se rozpouštědlo oddestiluje a zbytky se odstraní destilací s vodní parou [27].

Další možností je superkritická extrakce. Je to metoda využívající k extrakci analytů oxid uhličitý v nadkritickém stavu (teplota >31°C a tlak >73 atm). V tomto stavu má CO<sub>2</sub> vlastnosti kapaliny i plynu a to poskytuje ideální podmínky pro rychlé extrakce s maximální výtěžností. Regulací tlaku a teploty lze měnit sílu a hustotu nadkritické kapaliny a tím se dosahuje vlastností organických rozpouštědel v rozsahu od chloroformu přes dichlormetan po hexan. Variabilní síly rozpouštědla můžeme využít pro čištění, extrakci či frakcionaci. Protože je CO<sub>2</sub> nepolární, přidává se při extrakci polárních látek k nadkritické kapalině polární rozpouštědlo (tzv. modifikátor). Vhodnou kombinací hodnot tlaku, teploty a modifikátoru může nadkritický CO<sub>2</sub> rozpustit širokou oblast polárních i nepolárních

sloučenin [28]. Pro farmaceutické účely se využívají oleje získané pouze lisováním semen bez předcházejícího záhřevu. Tím se dosáhne maximálního zachování všech významných složek [27].

### 3.6.1 Rafinace rostlinných olejů

Na rozdíl od živočišných tuků, které se mohou používat bez další úpravy, mají rostlinné oleje získávané ze semen lisováním či extrakcí nepříjemné organoleptické vlastnosti. Proto se rafinují, aby byly pro spotřebitele přijatelnější [27].

Rafinace zahrnuje odslizení (hydratace), odkyselení (neutralizace), bělení a deodoraci. Surový olej se nejprve zbavuje tuhých podílů (mechanických nečistot, částí semen a buněčných pletiv) filtrací nebo odstředěním, bílkovin, sacharidů, rostlinných slizů, produktů oxidace mastných kyselin a heterolipidů odslizením. Pak se olej zbaví mastných kyselin tzv. alkalickou rafinací (odkyselením), spočívající v neutralizaci volných mastných kyselin vodným roztokem hydroxidu sodného (nebo uhličitanu sodného). Bělením bělicí hlinkou nebo jiným adsorbentem se odstraní barviva (karotenoidní a feofytinová) a zbytky mýdel vzniklých při odkyselení. Těkavé látky se odstraní deodorací, což je destilace vodní parou za sníženého tlaku. Odstraňovány jsou nežádoucí pachové a chuťové látky (aldehydy, ketony, alkoholy), volné mastné kyseliny, steroly a tokoferoly (což je nežádoucí efekt dezodorace, neboť se snižuje nutriční hodnota i oxidační stabilita olejů). Tímto procesem se získávají oleje sensoricky neutrální. Z tzv. deodoračního kondenzátu se pak získávají tokoferoly, fytosteroly nebo volné mastné kyseliny. Některé oleje, zvláště tzv. panenské, se jen přefiltrují a nerafinují [26, 27].

Rafinační procesy začínají po skončení výroby oleje v lisovnách. Rafinace se provádí neutralizací, filtrací a deodorací, z nichž každá může být plná nebo částečná. Oleje se rafinují hlavně kvůli skladování [4].

### 3.6.2 Působení rostlinných olejů

Rostlinné oleje mají zvláčňující účinek na kůži. Patří mezi nejstarší zdravotní a kosmetické materiály. Jsou citlivé k pokožce, nedráždí ji, neucpávají póry, jsou pro pokožku příjemné a prospěšné [4].

Oleje většinou nepronikají kůží, ale když je kůže suchá a popraskaná proniká olej do horních vrstev a jeho funkce není jen bariérová, tedy ochrana před vlivem vnějšího prostředí a ztrátou vlhkosti, ale přispívá k zvlhčujícím vlastnostem kůže. Rostlinné oleje jsou účinné také při léčbě kožních onemocnění, jako jsou ekzémy a lupénka. Jedná se hlavně o oleje bohaté na  $\gamma$ -linolenovou kyselinu. Výjimečné zastoupení nenasycených mastných kyselin omega 3 a omega 6 ( $\alpha$ - a  $\gamma$ -linolenová, kyselina linolová), dále fytosteroly, minerály (vápník, hořčík, draslík a železo) a vitamíny (A, B-skupiny, E, C a D) obsahuje konopný olej [4].

Vícenasycené oleje jsou bohaté na esenciální mastné kyseliny (EMK). Esenciální proto, že si je tělo na rozdíl od jiných mastných kyselin neumí vytvořit a protože je potřebuje k životu. Je důležité, aby byly aplikovány na kůži, nebo přijímány jako součást potravy. Příznakem jejich nedostatku je suchá až šupinatá kůže. Jedná se o kyseliny linolovou a linolenovou. Kyselina linolová snižuje hladinu cholesterolu v krvi, udržuje vlhkost a tím napomáhá lepší stavbě kůže. Kyselina linolenová je zapotřebí ke stimulaci produkce střevních bakterií, které produkují vitamin B, důležitý pro zdraví pokožky [4]. Kožní problémy se mohou vyřešit používáním různých olejů. Suchý ekzém a lupénka mohou ustoupit při

používání olejů omega 3 a omega 6. Kombinace těchto olejů chrání pokožku před záněty.

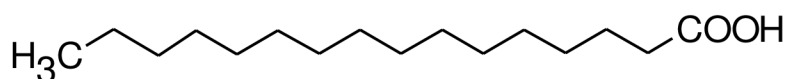
### 3.7 Mastné kyseliny

Mastné kyseliny se vyskytují jako estery v tucích a olejích, ale také i v neesterifikované formě jako volné. Většina mastných kyselin má sudý počet uhlíkových atomů, protože jsou syntetizovány spojením  $C_2$  jednotek. Více jak polovina mastných kyselin jsou nenasyčené, to znamená, že obsahují dvojnou vazbu. Bod tání kyseliny se sudým počtem uhlíků se zvyšuje s délkou řetězce a naopak klesá se zvyšujícím se počtem dvojných vazeb. Mastné kyselina se dělí na [29,30]:

- nasycené mastné kyseliny – bez dvojně vazby
- nenasyčené mastné kyseliny s jednou dvojnou vazbou (monoenoové)
- nenasyčené mastné kyseliny s několika dvojnými vazbami (polyenoové)
- mastné kyseliny s trojnými vazbami a různými substituenty (rozvětvené, cyklické, s kyslíkatými, sirnými, dusíkatými funkčními skupinami)

#### 3.7.1 Nasycené mastné kyseliny

Jsou kyseliny dlouhými alifatickými uhlovodíkovými řetězci. V přírodě se nacházejí esterově vázané jako hlavní složky lipidů. Jejich obecný vzorec je  $CH_3-(CH_2)_n-COOH$ . Běžně obsahují 4 – 38 uhlíků, ale existují i vyšší mastné kyseliny s 60 atomy uhlíků. Ve většině přírodních lipidů tvoří 10 – 40 % z celkových mastných kyselin. Vedle systematických názvů, odvozených od odpovídajících uhlovodíků, se užívají také triviální názvy, které u obvyklých kyselin v praxi převládají. Jsou to názvy jako kyselina máselná, palmitová, stearová atd. V literatuře se uvádějí pro stručnost i zkrácené zápisy těchto kyselin ve formě N:M, kde N je počet atomů uhlíku v molekule a M počet dvojných vazeb. V potravinách bývají složkou lipidů nejčastěji kyselina palmitová – hexadekanová, 16:0 (**Obr. 8**) a stearová – oktadekanová, 18:0 (**Obr. 9**) [29, 31].

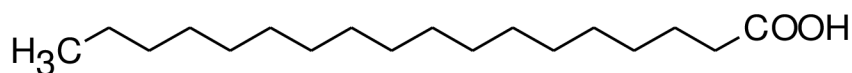


**Obr. 8:** Kyselina palmitová

Popis kyseliny palmitové [31]:

- Racionální vzorec:  $CH_3(CH_2)_{14}COOH$
- Synonymum: hexadekanová, cetylová kyselina
- Fyzikální vlastnosti: za normálních podmínek je to bílá pevná látka,  
bod tání:  $> 63^\circ C$   
bod varu:  $> 350^\circ$   
rozpuštnost: nerozpustná ve vodě, rozpustná v alkoholu a etheru  
stabilita: stabilní za běžných podmínek





**Obr. 9:** Kyselina stearová

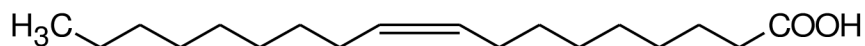
Popis kyseliny stearové [31]:

- Racionální vzorec:  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
- Synonymum: oktadekanová kyselina
- Fyzikální vlastnosti: bezbarvá, bez aroma, za normální teploty pevná látka  
bod tání:  $70^\circ\text{C}$   
bod varu:  $360^\circ\text{C}$   
rozpustnost: nerozpustná ve vodě, rozpustná v alkoholu, etheru, chloroformu a jiných organických rozpouštědlech  
stabilita: stabilní za běžných podmínek

Mastné kyseliny se sudým počtem uhlíků jsou v malém množství doprovázeny mastnými kyselinami s lichým počtem uhlíků. Nejčastěji se jedná o kyseliny 13:0 až 19:0. Běžná je kyselina pandektová (15:0) a heptadekanová (17:0) [31].

### 3.7.2 Nenasycené mastné kyseliny s jednou dvojnou vazbou

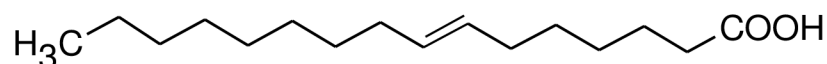
Monoenové kyseliny se navzájem liší počtem atomů uhlíku a polohou dvojně vazby a její konfigurací. Prakticky všechny v přírodě se vyskytující nenasycené mastné kyseliny jsou v konfiguraci *cis*. Příkladem je kyselina olejová (**Obr. 10**) nebo palmitoolejová (**Obr. 11**) [29]. Zkrácený zápis pro obě tyto kyseliny 18:1 neříká nic o poloze dvojně vazby. Pro uvedení dvojně vazby například v kyselin+ olejové se používá zápis 9-18:1 nebo 18:1 $\Delta$ 9, kde číslo 9 udává, že poloha dvojně vazby je na devátém uhlíku od karboxylu [31].



**Obr. 10:** kyselina olejová

Popis kyseliny olejové [31, 32, 33]:

- Racionální vzorec:  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
- Synonymum: *cis*-9-oktadekanová kyselina, „červený olej“
- Fyzikální vlastnosti: slabě žlutá olejovitá kapalina charakteristického aroma  
bod tání:  $> 13^\circ\text{C}$   
bod varu:  $> 290^\circ\text{C}$   
rozpustnost: nerozpustná ve vodě  
stabilita: stabilní za běžných podmínek



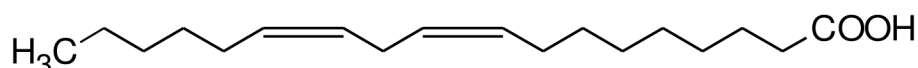
**Obr. 11:** Kyselina palmitolejová

Popis kyseliny palmitové [31, 33]:

- Racionální vzorec:  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
- Synonymum: hexadekanová, cetylová kyselina
- Fyzikální vlastnosti: za normálních podmínek je to bílá pevná látka  
bod tání:  $> 63^\circ\text{C}$   
bod varu:  $> 350^\circ\text{C}$   
rozpuštnost: nerozpustná ve vodě, rozpustná v alkoholu a etheru  
stabilita: stabilní za běžných podmínek

### 3.7.3 Nenasycené mastné kyseliny s několika dvojnými vazbami

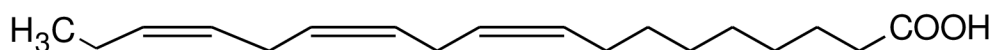
Polyenových kyselin se v přírodních lipidech vyskytuje jen několik. Mezi nejvýznamnější patří kyselina linolová (**Obr. 12**), která má dvě dvojně vazby a tyto kyseliny jsou označovány jako dienové. Linolenová kyselina (**Obr. 13**) má ve svém řetězci tři dvojně vazby, tyto kyseliny jsou označovány jako trienové. Kyselina arachidonová (**Obr. 14**) obsahuje 4 dvojně vazby a jsou označovány jako tetraenové, jsou to poměrně vzácně se vyskytující kyseliny [29]. Aby se poznal počet dvojných vazeb, používá se například pro kyselinu linolovou zápis  $9c12c-18:2$  nebo  $18:2$  *cis-9,cis-12*. Ze zápisu lze vyčíst, že dvojná vazba vychází z devátého a dvanáctého uhlíku od karboxylu a je v poloze *cis* [31].



**Obr. 12:** Kyselina linolová

Popis kyseliny linolové [31, 33]

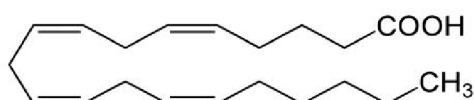
- Racionální vzorec:  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
- Synonymum: 9,12,15-oktadekatrienová kyselina
- Fyzikální vlastnosti: bezbarvá nebo slámově-žlutá kapalina  
bod tání:  $> -5^\circ\text{C}$   
bod varu:  $> 228^\circ\text{C}$   
rozpuštnost: nerozpustná ve vodě, rozpustná v organických rozpouštědlech  
stabilita: stabilní za běžných podmínek



**Obr. 13:** kyselina  $\alpha$ -linolenová

Popis kyseliny  $\alpha$ -linolenové [31]:

- Racionální vzorec:  $\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_3(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
- Synonymum: cis-9,12,15-oktadekatrienová kyselina
- Fyzikální vlastnosti: světle žlutá kapalina  
bod tání:  $-11^\circ\text{C}$   
bod varu:  $230^\circ\text{C}$   
rozpuštěnost: nerozpustná ve vodě, rozpustná téměř ve všech organických rozpouštědlech  
stabilita: stabilní za běžných podmínek



**Obr. 14:** kyselina arachidonová

Popis kyseliny arachidonové [31]:

- Racionální vzorec:  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- Synonymum: 5,8,11,14-eikosatetrenová kyselina
- Fyzikální vlastnosti: ehce nažloutlá kapalina  
bod tání:  $-50^\circ\text{C}$   
stabilita: stabilní za běžných podmínek

### 3.8 Příprava 3 druhů mastí

Polotuhé přípravky k aplikaci na kůži jsou přípravky určené k aplikaci s místním účinkem, k penetraci léčivých látek kůži nebo se změkčovacím, ochranným účinkem. Tvořeny jednoduchým nebo složeným základem, v němž je rozpuštěna, emulgována nebo suspendována jedna či více látek. Rozlišuje se několik druhů polotuhých přípravků k aplikaci na kůži: mastí, krémy, gely, pasty [34].

#### 3.8.1 Masti (*Unguenta*)

Masti jsou přípravky určené na natírání kůže, sliznic, poraněného nebo chirurgickým zákrokem narušeného kožního tkaniva. Jsou to plastické gely, za běžné teploty roztíratelné a při teplotě těla měknou. Gely jsou koloidní disperzní systémy složené z tuhého a tekutého podílu, dispergovaný podíl není rozptýlený na izolované částice, ale vytváří souvislou síťovitou strukturu. Spojitá je dispergující i dispergovaná fáze. Gely jsou plastické a plastičnost umožňuje, že masti při natírání a jiném mechanickém namáhání mění formu a přizpůsobují se prostředí, tedy i povrchu kůže, na který se nanášejí [35].

„Jsou tvořeny jednofázovým základem, v němž mohou být dispergovány tuhé nebo kapalné látky<sup>1</sup>.“ Masti se skládají z aktivní složky (léčiva) a masťového základu (vehikula) – povahy minerální, živočišné, rostlinné nebo syntetické a z účinné látky do základu přimísené. Volbou masťového základu pro dané léčivo se neurčuje jen aplikační forma a stabilita přípravku, ale také zda je účinek léčiva povrchový, lokální, či bude pronikat do hlubších vrstev pokožky. Masťové základy lze na kůži nanášet i samy o sobě tj. bez účinných látek. Fyzikálně-chemicky mají povahu oleofilní – hydrofobní, což podmiňuje jejich nemísitelnost a nesmývateľnost vodou.

Nejpoužívanější základy pro výrobu dermatologických extern jsou povahy masťové, které se podle obsahu a mísitelnosti s vodou dělí na základy hydrofilní (s vodou se mísí v různém poměru) a hydrofobní (s vodou se nemísí vůbec nebo omezeně): „*Hydrofilní masti jsou přípravky se základem mísícím se s vodou. Základ je obvykle tvořen směsí tekutých a tuhých polyethylenglykolů. Mohou obsahovat přiměřené množství vody*<sup>2</sup>“ Hydrofobní (mísitelné s oleji): „*Hydrofobní (lipofilní) masti mohou absorbovat pouze malé množství vody. Typické použité látky jsou tuhý, měkký nebo tekutý parafin, rostlinné oleje, živočišné tuky, syntetické glyceridy, vosky a tekuté polyalkylsiloxany*<sup>3</sup>.“ Masťové základy mohou být jednoduché (např. bílá vazelína, vepřové sádlo, tuk z ovčí vlny, lanolin), nebo složené z více tuků a dalších komponent (emulgátory, synteticky připravené složky: silikony, polyethylenglykol aj.). Masti jsou nevhodné na mokvající plochy a do míst se zvýšeným třením (tříska, podpaží) [35, 36, 7].

### 3.8.1.1 Základy masťové povahy hydrofobní

Protože hydrofobní masti mohou absorbovat jen malé množství vody, přidávají se do masťových základů emulgátory (typu v/o popř. o/v), které zvyšují vodné číslo základu a umožňují tak přípravu emulzních mastí a krémů [37].

**Vaselineum flavum et album** – žlutá i bílá vazelína představující čištěnou směs polotuhých nasycených uhlovodíků z nafty. Tyto masťové základy aplikované na kůži omezují perspiraci (dýchání kůže) jinými slovy způsobují okluzivní efekt.

**Cutilan** – hydrofobní masťový základ vytvářející emulze mastného typu v/o (voda v oleji).

**Adeps suillus stabilisatus** (stabilizované vepřové sádlo) – směs mono-, di- a triacylglycerolů nenasycených mastných kyselin. Vzhledem k rozpustnosti při teplotě 37 °C je vhodné pro folikulární resorpci do kůže ve vlasové části hlavy. Stabilizace propylgalátem může být příčinou senzibilizace.

**Cerae** (vosky) – přírodní nebo semisyntetické estery mastných kyselin (nasycených i nenasycených) s různými typy alkoholů (alifatických, cyklických, např. cholesterol), jednomocnými i dvojmocnými. Jedním z představitelů je *Cera lanæ*-lanolin. Vytvářejí emulze mastného typu v/o.

**Olea** (oleje) – přírodní i umělé [7].

---

<sup>1</sup> Ministerstvo zdravotnictví ČR: Český lékopis 2009 – Doplněk 2010, 2010, 1424 s. ISBN: 978-80-247-3436-1.

<sup>2</sup> Ministerstvo zdravotnictví ČR: Český lékopis 2009 – Doplněk 2010, 2010, 1424 s. ISBN: 978-80-247-3436-1.

<sup>3</sup> Ministerstvo zdravotnictví ČR: Český lékopis 2009 – Doplněk 2010, 2010, 1424 s. ISBN: 978-80-247-3436-1.

### 3.8.1.2 Základy mast'ové povahy hydrofilní

Hydrofilní masti jsou přípravky tvořené základem mísícím se s vodou, aby neztratily polotuhý charakter, mohou obsahovat přibližně do 10 % vody [37].

**Neoaquasorb** – bezvodý, hydrofilní základ, obsahující pevný parafin, tekutý parafin, cetylstearylalkohol, stearin, emulgátor Slovasol 2430 a monoacylglycerol Polynol A. Pojímá do sebe až 150 % vody. Používá se pro emulze typu o/v (olej ve vodě).

**Ambiderman** – karboxyvinyl – polymerový gel s tukovou fází, určený pro přípravu nemastných emulzí typu o/v, ale ve směsi s oleji i typu v/o [7].

### 3.8.1.3 Látky pomocné

Mezi pomocné látky patří barevné pigmenty pro úpravu barevných odstínů, v zájmu zachování mikrobiální čistoty v průběhu celé doby použitelnosti (1–3 roky) je nutné do přípravků inkorporovat látky s antimikrobiálním účinkem. Nejčastěji směs parabenů, chlorhexidin, kyselinu sorbovou, aj. Pro zachování stability a k omezení oxidace látek tukové povahy (žluknutí tukových součástí) se přidávají tzv. antioxidanty – např.  $\alpha$ -tokoferol,  $\beta$ -karoten, vitamin C, extrakt z rozmarýnu. Při výrobě emulzních mastí a krémů se používají pro zlepšení vzájemné mísitelnosti složek, pro lepší roztíratelnost a vstřebatelnost tzv. emulgátory – povrchově aktivní látky s různě silnou schopností lipo- nebo hydrofilní.

Výrobce má legislativní povinnost uvádět konkrétní výčet pomocných látek na obalech přípravků a v informačních materiálech pro lékaře, farmaceuty a spotřebitele. V kosmetických přípravcích stanovuje kritéria pro přísady pomocných látek Zákon 258/2000 Sb. v příloze č. 6 části 1 [7].

### 3.8.1.4 Antioxidanty

Oxidační inhibitory. Jsou to organické látky s rozdílnou chemickou strukturou. Jsou schopny bránit oxidačnímu působení kyslíku na složky kosmetických kompozic, především na nenasycené mastné kyseliny a jejich deriváty a zabránit tak kažení tuků a jim podobných komponent v kosmetických přípravcích. Oxidace je důležitou fází při znehodnocení tuků a aromatických látek, vyvolaná je především účinky světla, tepla a znečištěním.[8].

Antioxidanty v kosmetických přípravcích mohou být sorbovány pokožkou i sliznicí a jistou rychlostí difundovat do jejich jednotlivých vrstev. Proto musí i antioxidanty splňovat přísná kritéria zdravotní nezávadnosti, jako antioxidanty pro výrobu potravin. Nesmí vykazovat toxické, karcinogenní, alergické účinky na pokožku a sliznice, nesmí pokožku a sliznice dráždit, nesmí ovlivňovat barvu a vůni přípravku [8, 38].

Antioxidanty zvyšují trvanlivost kosmetických přípravků. Dělí se na [39]:

**primární** – mezi něž patří fenolické sloučeniny jako tokoferoly,

na sloučeniny reagující s kyslíkem přímo jako kyselina askorbová,

**sekundární antioxidanty** rozkládající hydroperoxy ve stabilní produkty (dilaurylthiopropionáty),

enzymatické antioxidanty

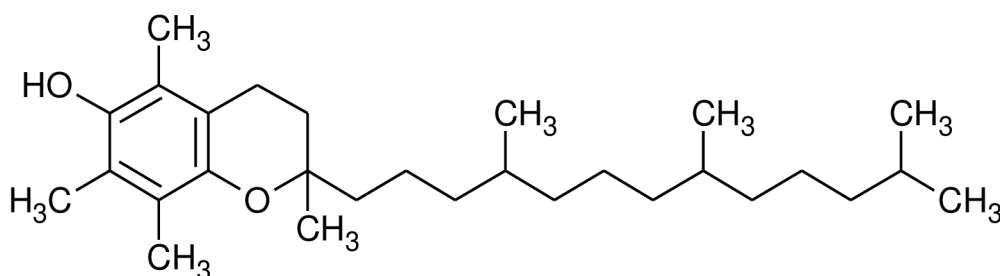
**chelatající a maskující činidla** (kyselina citronová, aminokyseliny, EDTA).

### Vitamin E

Z přírodních jsou nejrozšířenější tokoferoly (vitamin E), tento antioxidant je použit i v uvedených mastích a jako druhý antioxidant je použit extrakt z rozmarýnu. Antioxidační účinnost tokoferolů klesá v řadě: delta > gamma > alfa > beta tokoferol. Rozdíly v relativních

stupních antioxidantů jsou důležité.  $\alpha$ -tokoferoly mají vliv na lidskou výživu a zdraví, zatímco  $\gamma$ -tokoferoly prokazují výraznou aktivitu v ochranných složkách rostlinných semen, jako jsou mastné kyseliny. Materiály EU je specifikují jako antioxidanty E 306. Antioxidanty se přidávají k tukům a olejům v množství od 0,0001 až 1 %. Příliš vysoká koncentrace způsobuje opačný efekt. [8, 38, 40].

Vitamin E (**Obr. 15**) je nazývaný také vitaminem mládeži, omlazuje a regeneruje pokožku, je známým antioxidantem, který neutralizuje volné radikály, předchází neplodnosti a srdečním chorobám. Má příznivý vliv na vitalitu buněk v tkáňových kulturách. Má schopnost vázat volné radikály, které mají nepříznivý vliv na funkci buňky. Má stabilizační účinek na složení přirozeného kožního filmu. V hlubších vrstvách pokožky ovlivňuje stabilizaci buněčné membrány a zpomaluje degenerativní procesy související se stárnutím pokožky [41, 42].



**Obr. 15:** Vitamin E

### Extrakt z rozmarýnu

Tento extrakt je získáván z rostliny rozmarýny lékařské (**Obr. 16 a Obr. 17**). Tato rostlina patří mezi *Lamiaceae* (hluchavkovité) a pochází ze Středozeří, kde často planě roste při mořském pobřeží. Za léčivou ji uznávali již staří Řekové a Římané. Jedná se o keř, který může být vysoký až 2 metry. Charakteristické jsou pro rozmarýnu jehlicovitě úzké, vespod šedavě chlupaté listy. Na jaře kvete světlomodrými, bílými nebo růžovými květy. Aromaticky vonící listy obsahují mnoho silic, v nichž převažuje kafr, cienol, a borneol [43].

Extrakt je získáván z listů rostliny *Rosmarinus officinalis* se silnou antioxidační aktivitou. Aktivní složky rozmarýnového extraktu jsou fenolické diterpeny –carnosinová kyselina (CA) a carnosol, rosmadial a rosmanol, odpovědné z více než 90% za jeho antioxidační vlastnosti. Tyto vlastnosti posiluje také přítomnost ostatních fenolických sloučenin a některých flavonoidů –apigenin, luteolin, hesperetin, scutellarein, atd. Zpracování rostliny se získá esenciální olej bohatý na monoterpeny, oleorozpustný extrakt s vysokým obsahem fenolických diterpenů -vzávislosti na parametrech extrakčního procesu je možné získat extrakt s obsahem Carnosinové kyseliny od 10% do 70 % a Carnosolu, které jsou zodpovědné za antioxidační vlastnosti a vodorozpustný extrakt s obsahem kyseliny rozmarýnové od 5% do 10%, dalšími minoritními složkami jiných fenolických kyselin jako je kyselina kofeinová nebo vanilinová.

Extrakt prodlužuje trvanlivost tuků a je účinnější než syntetické konzervanty jako jsou parabeny a fenoxetylalkohol. Extrakt z rozmarýnu se využívá i při poruchách zažívání, nechutenství, povzbuzuje tvorbu žluči a mírní střevní koliky a nadýmání. Zlepšuje paměť, pomáhá při dlouhodobém stresu a chronických onemocněních. Působí na klidný spánek a uklidňuje nervy [38, 39]. Inhibuje peroxidaci lipidů, působí antibakteriálně a fungicidně vůči různým druhům patogenních mikroorganismů, např. *Listeria monocytogenes*. Chrání kožní buňky před volnými radikály a UV zářením kosmetických přípravků [44].



Obr. 16: *Rosmarina lékařská* [45]



Obr. 17: *Rosmarina lékařská* [44]

### 3.9 Příprava krému

#### 3.9.1 Krémy (*Cremores*) – emulzní systémy různých typů

Emulze jsou tekuté přípravky složené ze dvou vzájemně se nemísících nebo omezeně se mísících kapalin, ze kterých jedna je rozptýlena ve druhé, v podobě malých kapek [37]. Emulzní systémy s různým poměrem tukové a vodné fáze a s vodou lokalizovanou v zevní nebo vnitřní fázi [7]. Polárnější kapalina se označuje jako vodná fáze (voda, vodný roztok) a nepolární jako olejová fáze (uhlovodíky, oleje, vyšší alkoholy, vosky, atd.). Emulze se připravují zpracováním hydrofilní a oleofilní fáze postupem vhodným pro dané složení a typ emulze; teplota obou zpracovaných fází má být stejná [37].

#### 3.9.2 Dvoufázové emulzní systémy

Krémy jako dvoufázové emulzní systémy se dělí podle typu použitého základu na [36]:

##### **Oleokrémy (mastné krémy) typu v/o „voda v oleji“**

V zevní fázi je tuk (olej nebo masť), kapičky vody jsou rozptýleny v tuku, což určuje charakter emulze. Konzistence je mastná, spíše polotuhá, působí chladivě, přijímá léčiva dobře rozpustná v tucích. Tyto emulze se v kosmetice nazývají jako výživné nebo noční krémy [36]. Základem je např. *Synderman*, *Cutilan*, *Pontin*, aj. Po nanesení na kůži se chovají jako masti. Mají částečně okluzivní efekt omezující výdej vody a tepla. Vodou se omývají obtížně. Účinné látky se uvolňují a vstřebávají pomaleji, ale jejich průnik je hlubší. Používají se především v masážních krémech, dětských, opalovacích a čistících krémech [7, 46].

Emulze typu v/o mohou být [46]:

- tekuté (pleťová mléka)
- tuhá (krémy – mastné, noční, výživné, regenerační)

##### **Hydrokrémy (nemastné krémy) typu o/v „olej ve vodě“**

Zevní fázi tvoří voda. Konzistence je nemastná, polotuhá – tzv. „suché krémy“, v kosmetice pak jako hydratační nebo denní krémy [36]. Vytvářejí se z hydrofilních základů (*Ambiderman*, *Neoaquasorb*, aj.). Obsahují v zevní fázi velké množství vody (až 70 %), tukové látky a emulgátory. Po nanesení na kůži nevykazují okluzivní účinek ani omezení odpařování vody. Působí chladivě a protizánětlivě. Rychle se vstřebávají do povrchových epidermálních vrstev (včetně účinných látek v nich obsažených). Vodou se snadno omývají

[7]. Tento typ dnes převažuje, pro svůj lesk, na pleti nezůstává mastný film, dobře roztíratelné a vstřebatelné, regenerační, hydratační a výživné, mohou obsahovat až 50% olejů [46].

Emulze typu o/v mohou být [46]:

- Tekuté (pleťové mléka)
- tuhé (krémy – suché, denní)

### 3.9.2.1 Příprava emulzí

Před přípravou emulze je důležité určit, jaký typ emulze vznikne. Vodítkem je poměr olejové a vodné fáze a typ použitého emulgátoru [37].

**Příprava vodné fáze:** ve vodě se rozpustí všechny v ní rozpustné látky. V případě, že vodná fáze je vnější fází emulze, je možno některé látky přidat až k hotové emulzi.

**Příprava olejové fáze:** smísí se všechny hydrofobní látky (např. oleje, tuky, vosky, mastné kyseliny) a látky rozpouštějící se v této fázi.

**Emulgování:** proces, při kterém se jedna fáze rozděluje na drobné částice, které se současně rozptylují v druhé fázi. Při emulgování je důležitá teplota fází, která se pohybuje v rozmezí 50-80 °C podle charakteru přípravku.

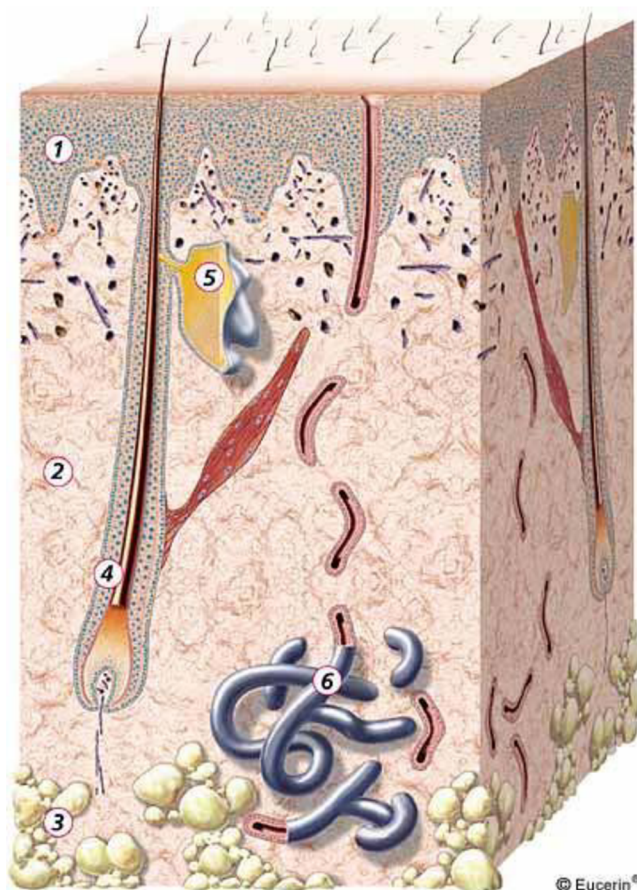
**Homogenizování:** primární emulze s různou velikostí částic se zpracuje v homogenizačním zařízení upravujícím velikost částic na požadovanou velikost tak, aby se zabezpečila odpovídající stabilita přípravku [37].

## 3.10 Stavba kůže

Kůže (*Cutis, Dermis*) je v podstatě 1-4 mm tlustá blána, kryjící celý povrch těla vyjma očí a tělesných otvorů, kde plynule přechází ve sliznici (**Obr. 18**). Její konkrétní tloušťka závisí na krajině tělní (nejtlustší na zádech, patách, nejtenčí na víčku, penisu). Kůže tvoří 20 % celkové hmotnosti člověka. Jednotlivé vrstvy kůže a jejich složky jsou složeny z buněk, které jsou stavebními kameny rozmanitých kožních orgánů, vrstev a pletení. Kůže je tvořena třemi základními vrstvami (obr. 1) – pokožkou (epidermis), škárou (dermis) a tukovou podkožní tkání (*hypodermis – subcutis*) [47, 48].

1 cm<sup>2</sup> lidské kůže obsahuje přibližně 6 milionů buněk, 15 mazových vývodů, 100 cm cév a žil, 5 vlasů, 100 potních žláz, 5000 hmatových tělísek, 400 cm nervových vláken, 25 čidel citlivých na tlak, 200 čidel přenášejících bolest, 12 čidel chladu a 2 čidla tepla. Kůže je tedy jedním z nejdůležitějších lidských orgánů, a proto je třeba se o ni odpovídajícím způsobem i starat. Kosmetické přípravky mají především význam hygienický, ale jelikož je kůže i kontaktním orgánem, stále více nabývají na významu přípravky péstící [8].





**Obr. 18:** Stavba kůže [49]

1 Epidermis, 2 Dermis, 3 Subcutis, 4 Vlasový folikul, 5 Mazová žláza, 6 Potní žláza

### 3.10.1 Pokožka (*epidermis*)

Tato nejsvrchnější vrstva kůže je tvořena mnoha vrstvami dlaždicových buněk (keratinocyty), tyto buňky už ztratily jádra a jsou navzájem propojeny v rohovou masu. Vytváří ochranný povlak z odumřelých kožních buněk, a to tak, že se nové buňky, vznikající v hlouběji uložených kožních vrstvách, protlačují na povrch, zplošťují se a odumírají. Ochranný povlak (*stratum corneum*) se průběžně odlupuje a nové buňky nastupují na místo starých. Jak kůže stárne, tento proces se zpomaluje. U mladého člověka trvá životní cyklus buňky 28 až 30 dní. Ve věku kolem 60 let tento proces trvá 45 až 50 dní, a právě to je jeden z důvodů, proč naše pleť s přibývajícím věkem ztrácí svěžest a mladistvý vzhled. Ve spodní části pokožky jsou uloženy bazální buňky, které produkují nové buňky kůže. Pokožka také obsahuje buňky melanocyty. Melanocyty produkují barvivo melanin, který chrání níže uložené tkáně před pronikáním ultrafialových paprsků a určuje zbarvení kůže. Odstín naší kůže závisí na množství a koncentraci melaninu, což jsou dědičné znaky. Při nadměrném slunění může dojít k nádorovému bujení těchto buněk, vzniku melanomu. Jsou zde i buňky Langerhansovy, vyvolávající imunitní reakci kůže. Epidermis neobsahuje žádné cévy a je tak vyživována prostou difúzí ze spodnějších částí. Mezi pokožkou a škárkou se nachází základní (bazální) membrána, kterou tvoří buňky schopné dělení, tvořící základ pro kontinuální obnovu pokožky. Pokožka nás chrání před nepříznivými vnějšími vlivy. Efektivní ochranu pokožky zajišťují kožní enzymy. Jejich aktivita je však u citlivé pokožky snížena, což vede k jejímu

dalšímu oslabení. Na negativní faktory pak citlivá pokožka reaguje svěděním a pálením, zvýšeným napětím nebo tvorbou načervenalých míst [47, 48, 50].

Pokožka obsahuje množství tuků a příbuzných látek. Průměrné zastoupení je následující [24]:

- Triglyceridy 32 %
- Volné mastné kyseliny 28 %
- Vosky 14 %
- Cholesterol a jeho estery 4 %
- Skvalen 5 %
- Ostatní uhlovodíky 8 %
- Steroidy 9 %

### 3.10.2 Škára (dermis)

Škára je nejsilnější vrstva kůže. Je uložena pod epidermis a zasahující až do *subcutis*. Škára je kosmeticky významnou částí kůže, protože se zde objevují první příznaky stárnutí. Je to poddajná, pružná vazivová vrstva, která má ochrannou funkci. Je tvořena z části papilární, která svými výběžky zasahuje mezi výběžky pokožky, z části vazivové, kde jsou uložena vazivová vlákna, cévy, nervy a poslední částí jsou přídatné orgány kožní, patří sem vlasy, mazové a potní žlázy, nehty. Základní hmota škáry obsahuje vodu, minerální látky a krevní bílkoviny. Vytváří napětí (turgor) kůže, probíhá zde transport látek [51].

### 3.10.3 Podkožní vazivová vrstva (subkutis)

Podkožní vazivo tvoří přibližně 14 % hmotnosti těla, upevňuje dermis na povrch vlastního těla. Jsou zde obsaženy krevní a lymfatické žlázy a tuk, který je uzavřen v buňkách hroznovitého tvaru. Umožňuje pohyblivost kůže, chrání vnitřní orgán.

## 3.11 Funkce kůže

Kůže je jeden z nejdůležitějších orgánů lidského těla a plní řadu důležitých funkcí. Proto je nutná péče o kůži, aby nedocházelo k jejímu poškození, které by mohlo mít za následek vznik různých onemocnění a zánětů.

### 3.11.1 Funkce bariérová

Povrch kůže dosáhl vysokého stupně druhové specifity, která mu umožňuje přežívání v suchozemských podmínkách života. V důsledku vývojových specifikací se u člověka ve strukturách epidermálního povrchu morfologicky a funkčně vymezila několikavrstevná zóna, která se pro svůj ochranný význam nazývá vrstvou bariérovou nebo epidermální bariérou. Tuto epidermální bariéru pokládají biologové pro její morfologickou a funkční jedinečnost za strukturu pro člověka druhově specifickou stejně jako jeho mozek [52].

Z obecně biologického hlediska je kožní povrch předurčen k tomu, aby látky ze zevního prostředí, působící na kůži, buď nepropustil, anebo propustil omezeně a selektivně podle jejich povahy, a to jen do úrovně bariéry [52].

Fyzikálně-chemické a funkční vlastnosti a schopnosti kožního povrchu a zvláště bariérové vrstvy jsou závislé na udržování optimálního množství zde vázané vody. Struktury epidermální bariéry v rámci svého biologického a funkčního poslání regulovat průnik vody pokožkou oběma směry musí mít též schopnost optimálního množství vody v kožním povrchu udržovat. Na obsahu vody v epidermálním povrchu je závislá bariérová funkce

regulující průnik zevně působících látek obecně, jakož i kontinuita a plastičnost kožního povrchu, zajišťující mechanickou ochranu vůči zevním fyzikálním faktorům (tlak, tření, UV záření aj.) [52].

### 3.11.2 Funkce imunologické ochrany

Jedná se o ochranu proti zevním vlivům mikrobiálním, chemickým a fyzikálním. Tato funkce se vyvinula v průběhu fylogenetického vývoje jako funkce pro člověka jedinečná a druhově specifická.

Specifický typ buněčné imunity je založený na přítomnosti a funkční schopnosti T1 lymfocytů, Langerhansových buněk, keratinocytů a melanocytů [52].

Dendritické Langerhansovy buňky vznikají v kostní dřeni. Migrují do epidermis, kde tvoří pravidelnou síť o hustotě 700 - 800 buněk na mm<sup>2</sup>. Langerhansovy buňky aktivují spící pomahačské T-buňky, a tím spouštějí primární imunitní reakci. Hrají významnou roli při kontaktních alergiích, přijetí kožních transplantátů a dalších imunitních procesech v kůži.

Nemalý význam mají dále keratinocyty produkující imunomodulační mediátory typu cytosinů a eikosanodidů. Světlé buňky nacházející se v epidermis těsně nad její nejspodnější, bazální vrstvou jdou melanocyty. V melanocytech vzniká přirozené kožní barvivo melanin. Melanin je pigment způsobující hnědé zbarvení kůže. Díky tomu, že melanin částečně absorbuje UV záření, brání jeho škodlivým účinkům na ostatní struktury [52, 53].

K faktorům ovlivňujícím aktivitu Langerhansových buněk v epidermis patří buněčné mediátorové látky (cytokiny), UV záření, fotochemoterapie, imunosupresivní léky (např. kortikoidy), vliv psychického stresu. Dalším faktorem je stárnutí kůže, kdy se snižuje počet Langerhansových buněk a T1 lymfocytů [52, 54].

### 3.11.3 Funkce ochrany proti UV záření

Tato funkce souvisí s funkcí imunitní ochrany. U člověka se v kůži vyvinuly ochranné mechanismy, které jsou schopny do určité míry ovlivnit důsledky nežádoucích účinků UV záření. Struktury podílející se na omezení průniku UV záření do kůže jsou především nerovnost povrchového reliéfu pokožky, který odráží paprsky, povrchový ochranný kožní film, síla hmotnost a kompaktnost rohové vrstvy a melanocyty s melaninem pohlcujícím UV záření [52].

## 3.12 Rozdělení pleti

Pleť se dělí na několik typů. Toto rozdělení je důležité pro výběr vhodné kosmetiky, která nemá pleť ublížit, ale má její stav zlepšit. Při výběru vhodné masti se musí věnovat pozornost především tomu, zda je naše pleť spíše mastná nebo suchá a dále jaká je hlavní složka masti, neboť i ta má vliv na pokožku a v některých případech může způsobit nepříznivou alergickou reakci.

### 3.12.1 Normální pleť

Normální pleť je označována jako eudermická. Tento typ pleti se považuje za ideální a většinou snese všechny kosmetické přípravky. Vyskytuje se převážně u mladých lidí. Mazové žlázy produkují pouze přiměřené množství mazu. Má jemné póry, které nejsou zřetelné, a je dobře prokrvována. Bývá lehce narůžovělá a stejnoměrně průsvitná. Vlhkost a pružnost pokožky jsou vyvážené, pleť je na dotek mírně napjatá. Není ani příliš mastná, ani příliš suchá, a nepůsobí proto problémy [51, 55].

### 3.12.2 Suchá pleť

Značná část populace trpí mírně až velmi suchou pokožkou. Se suchou pokožkou se setkáváme také velmi často u dětí mladších 10 let a starších lidí nad 60 let. Sušší pokožku mívají spíše ženy než muži. Příznaky suché pokožky jsou mírné olupování, pocit napětí, mírné svědění a někdy až praskliny v kůži. Ve většině případů je suchá kůže zapříčiněna nedostatkem přirozených hydratačních faktorů, zejména urey. V důsledku toho si pokožka sama nedokáže udržet optimální míru hydratace. U atopické pokožky hraje hlavní roli narušený metabolismus mastných kyselin. Suchá pokožka také obsahuje méně přirozených lipidů, jako jsou ceramidy, triglyceridy, cholesterol a volné mastné kyseliny. U zdravé pokožky je poměr lipidů a obsahu vody vyvážený, avšak u suché pokožky je tato rovnováha porušena, a tím dochází k oslabení její ochranné funkce. Proto je suchá pokožka obzvláště náchylná k alergickým reakcím např. na parfemované výrobky.

Přípravky pro každodenní péči o suchou pokožku by ideálně měly obsahovat kombinaci pokožce vlastních lipidů a hydratační láky urey, mely by regenerovat a hydratovat [56, 57].

### 3.12.3 Mastná pleť

Charakteristické znaky mastné pleti jsou zvýšená činnost mazových žláz a produkce zrohovatělých buněk, rozšířené póry a silnější rohová vrstva, díky které tato pleť pomaleji stárne. Nadměrně se leskne, není rovnoměrně průsvitná a často je bledá nebo nažloutlá [55]. Mastná pleť má sklon k tvorbě velkého množství černých a bílých kordonů, zánětlivých vřidků a zánětlivým procesům vůbec. Někdy může pleť reagovat citlivě až alergicky, proto je nutná zvýšená péče jak v oblasti hygieny, tak i životosprávy [51].

### 3.12.4 Smíšená pleť

Smíšená pleť je typická tím, že na čele, bradě a nosu je mastná, zatímco na tvářích je normální až suchá [55]. Tato pleť je kombinací suché pleti na tvářích a mastné pleti v T-zóně. Vyskytují se zde černé, bílé i zanícené kordony. Promaštění je nerovnoměrné a příčinou je nerovnoměrná činnost mazových žláz. Kolísání hormonálních hladin, ke kterému dochází v pubertě, během těhotenství, nebo vlivem stresu, vyvolává změnu reakce mazových žláz na testosteron. V důsledku toho mazové žlázy produkují více kožního mazu, který ucpává póry. Je náročnější na ošetřování. Střední partie ošetřujeme jako pleť mastnou a periferní části jako pleť normální nebo suchou. Smíšená neboli kombinovaná pleť je nejčastějším typem pleti [51].

### 3.12.5 Proces stárnutí

Stárnutí kůže je součástí obecně biologického procesu a je určeno týmiž obecně platnými zákony. Je dáno součtem biologických dispozic a fyzikálních vlivů, především vlivem slunečního záření nepostihující jiné orgány žijící ve vnitřním prostředí, které je v rovnováze. Proto kůže vystavená bezprostředně těmito vlivům vykazuje změny dříve než jiné orgány a jedním z úkolů kosmetiky je tyto vlivy identifikovat a v rámci možností eliminovat. Vzhled pleti se významnou měrou uplatňuje v mezilidské komunikaci. Bývá jím ovlivněn první dojem, který je získán při setkání s neznámým člověkem a často určuje vzájemné vztahy. Proto ovlivnit proces stárnutí kůže je klíčovou otázkou lékařské i nelékařské kosmetické péče [42, 58].

Tělo si vytváří vlastní ochranný film – kožní maz (*sebum*), směsí mastných kyselin a glyceridů. Kožní maz se tvoří v mazových žlázách, které jsou řízeny hormonálně

a neaktivnější jsou po nástupu puberty. Stárnutím dochází ke snížené tvorbě mazu a tím se přirozená hydratace snižuje. U lidí s mastnější pokožkou se proto zdá, jako by stárli pomaleji. Náhradou kožního mazu jsou přírodní oleje přidávány do kosmetických masťů, krémů a jiných přípravků. Po menopauze dochází k poklesu určitých mastných kyselin v pokožce, tyto kyseliny jsou součástí přirozených zvlhčovacích faktorů v pokožce, a proto může být lepší aplikace přímo na kůži než vnitřní použití. [4].

Vrásky nejsou zcela jednoznačným indikátorem biologického stáří, na jejich vzniku se podílí řada vlivů. Podkladem vrásek je ztráta turgoru a elasticity kůže a ta se může projevit a často projevuje daleko dříve, než se očekává. Tyto změny jsou převážně důsledkem sluneční expozice, vyvolávající na nechráněných místech kůže degeneraci vazivové složky. Kůže na místech krytých šatem předčasně známky stárnutí nevykazuje.

### 3.12.6 Dětská pokožka

Dětská pokožka má stejný počet vrstev a stejnou anatomickou strukturu jako pokožka dospělého člověka, nicméně je pětikrát slabší a tedy i méně odolná. Děti rovněž mají méně vyvinutou rohovou vrstvu, v níž je hustota buněk mnohem menší, čímž je oslabena ochranná bariérová funkce pokožky. Díky tomu mohou různé látky pronikat do kůže, která je snadno vstřebává. Méně aktivní potní a mazové žlázy vytvářejí pouze slabou ochrannou hydrolipidickou vrstvu a kyselý kožní plášť pokožky. Teprve v pubertě se díky hormonálním změnám v těle aktivita mazových žláz zvyšuje. Vysoká citlivost vůči UV záření v důsledku nižší pigmentace (melanocyty jsou sice přítomny, ale jsou méně aktivní) a tenčí rohové vrstvy. Díky těmto rozdílům je pokožka malých dětí obzvláště citlivá na chemické, fyzikální i mikrobiální vlivy a je také mnohem náchylnější k vysušování.

#### 3.12.6.1 Plenková dermatitida

Plenková dermatitida je zvláštní formou opruzení u nejmenších dětí. Opruzeniny jsou začervenalá pálivá a bolestivá ložiska v kožních záhybech, v tříslech nebo na zadečku, se sklonem k hnisání, které vznikají nejen mechanickým drážděním kůže, ale i spolupůsobením potu, zbytků moči a stolice. K onemocnění přispívá nedostatečná hygiena. V postižené kůži pak dochází snadněji k bakteriálnímu nebo kvasinkovému zánětu. Kůže nemá pod plenou zajištěn patřičný přístup vzduchu. Při nedostatečné hygieně a ponechání dítěte v plenách bez jejich výměny delší dobu dochází k porušení celistvosti kůže, především povrchní vrstvy pokožky, a tím i její ochranné funkce. Takto poškozená pokožka je pak náchylná ke kvasinkové nebo bakteriální infekci. Nepříznivě může ale působit i nadměrná péče o zadeček. Časté mytí mýdlem totiž rovněž poruší ochrannou vrstvu pokožky.

V důsledku působení bakterií na moč (kdy se tvoří amoniak) dochází ke zvýšení hodnoty pH pokožky, při kterém se aktivují tryptické enzymy, jež produkují kontaktní škodlivé látky poškozující pokožku. Od 4. roku se kůže dítěte postupně vyvíjí v kůži dospělého člověka. V pubertě - tedy zhruba ve 12. roce - je vývoj struktury pokožky již dokončen [59, 60].

### 3.13 Legislativa

#### 3.13.1 Současné požadavky na kvalitu přípravků určených k aplikaci na kůži

Na kosmetické výrobky jsou kladeny následující požadavky [7]:

- splnění podmínek správné výrobní praxe,
- odpovídající parametry zdravotní bezpečnosti – minimální schopnost vyvolat nežádoucí účinky i při dlouhodobé a opakované aplikaci,
- hygienické požadavky na kosmetické prostředky jsou stanoveny Ministerstvem zdravotnictví ČR zákonem č. 258/2000 Sb. podle § 108, odst. 1, o ochraně veřejného zdraví.

#### 3.13.2 Co všechno je kosmetický prostředek a kam se smí aplikovat?

Vyhláška 448/2009 Sb. zapracovává příslušné předpisy Evropských společenství a upravuje hygienické požadavky na složení a vlastnosti kosmetických prostředků, jejich označení na obalu a vybavení návodem k použití, požadavky na rozsah uchovávaných údajů o kosmetických prostředcích, náležitosti žádosti o neuvedení ingredience na obalu kosmetického prostředku a náležitosti žádosti o povolení přípustnosti jiných látek (ingrediencí) než těch, které jsou uvedeny v seznamech látek povolených [7].

Definice kosmetického prostředku, seznam míst na lidském těle, kam smí být kosmetický prostředek aplikován, a přípustné účinky kosmetického prostředku jsou uvedeny v zákoně č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. Kosmetickým prostředkem je podle zákona č. 258/2000 Sb., § 25 odstavec 2, látka nebo prostředek určený pro styk se zevními částmi lidského těla (pokožka, vlasový systém, nehty, rty a zevní pohlavní orgány), zuby a sliznicí dutiny ústní s cílem výlučně nebo převážně je čistit, parfémovat, měnit jejich vzhled, chránit je, udržovat je v dobrém stavu nebo korigovat lidské pachy, nejde-li léčivo [61]. Pokud někdo nabízí výrobek k výplachům nosu, uší, vagíny, rektální čípky nebo prostředky k inhalaci, nabízí výrobek, který pak patří mezi léčiva nebo zdravotnické prostředky, neboť tato místa aplikace jsou pro kosmetiku nepřipustná. Pro léčiva patří přísnější kritéria než pro kosmetické prostředky. Je třeba si ověřit, zda výrobky byly jako léčiva registrovány, nebo jde o neoprávněné uvedení na trh léčiva ve formě kosmetického přípravku. Kosmetický přípravek je určen k aplikaci na neporušenou kůži (neporaněnou) pro populaci zdravých osob. Všechny „hojivé balzámy“ na rány a k hojení spálenin jsou léčiva, a proto podléhají kontrole nezávadnosti, průkazu léčivých vlastností a registraci jako léčivo. Kosmetické přípravky jako balzámy jsou určeny k péči o podrážděnou pokožku například po slunění, ale nejedná se o aplikaci na spáleniny [43].

V příloze č. 1 vyhlášky 448/2009 Sb. jsou uvedeny výrobky, které jsou považovány za kosmetické prostředky. Jsou jimi např.: „*krémy, pleťové masky, pudry pro líčení, mýdla, ...*“<sup>4</sup>.

V § 26 jsou uvedeny povinnosti výrobce, dovozce, prodávajícího a distributora předmětů běžného užívání. Mezi nejdůležitější patří povinnost výrobce zajistit, aby jím vyráběné předměty byly bezpečné, aby za obvyklých podmínek používání nezpůsobily poškození zdraví osob, vyhovovaly hygienickým požadavkům na složení, mikrobiologickou čistotu, byly baleny do bezpečných obalů, byly označeny návodem k použití a značeny podle tohoto zákona [61].

---

<sup>4</sup> Vyhláška č. 448/2009 Sb. o stanovení hygienických požadavků na kosmetické prostředky, příloha č. 1

### 3.13.3 Jakou funkci smí kosmetický přípravek plnit

Kosmetický prostředek může plnit pouze vybrané funkce na místech, pro která je určen. Může tato místa čistit, parfémovat, chránit je, udržovat je v dobrém stavu. Nesmí plnit funkci léčiv, zdravotnických prostředků, biocidů ani jiných kategorií výrobků, které jsou upraveny samostatnými zvláštními předpisy. Kosmetický prostředek ve svém názvu nesmí nabízet léčbu, mírnění chorob, prevenci onemocnění. Výrobky, které ve svém textu deklarují účinky na orgány uložené pod kůží, jakou jsou klouby, nervy,...) nejsou kosmetickými prostředky. Kosmetický přípravek může sloužit např. k masáži svalů, kdy je aplikován na kůži, ale nemůže zlepšovat hybnost svalů. Jde o výrobky, které jsou registrovanými léčivy. Léčiva a kosmetické přípravky jsou striktně odděleny, pokud je na výrobku napsané „léčebná kosmetika“ jde o léčivo, neboť v názvu deklaruje léčebné vlastnosti a nesmí být spotřebiteli nabízen jako kosmetický výrobek [62].

### 3.13.4 Místa, kde mohou kosmetické prostředky působit

Kosmetické prostředky smějí na kůži působit jen lokálně, v místě kde jsou nanесeny. Látky v nich obsažené neprocházejí kůží, nedochází k jejich vstřebávání, nesmí být ovlivněna funkce dalších fyziologických orgánů. Dále nejsou kosmetické prostředky určeny k polykání. Ani kosmetická pasta není určena k polykání, nýbrž k čištění zubů.

### 3.13.5 Požadavky pro uvádění kosmetických výrobků do oběhu

Osoba, která uvádí kosmetické prostředky do oběhu (výrobce, dovozce nebo distributor), je povinna v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění vyhlášky MZ ČR č. 448/2009 Sb. o stanovení hygienických požadavků na kosmetické prostředky, ve znění vyhlášek č. 89/2010 Sb. a č. 220/2010 Sb. [63]:

- mít zhodnocení bezpečnosti kosmetického prostředku,
- uchovávat technickou dokumentaci v rozsahu dle § 4 vyhlášky o stanovení hygienických požadavků na kosmetické prostředky, to znamená:
  - obchodní firma nebo název výrobce nebo dovozce 5) a adresa jejího sídla
  - kvalitativní a kvantitativní složení výrobku,
  - fyzikální, chemická a mikrobiologická specifikace surovin a konečného výrobku,
  - doklady o výrobní metodě vyhovující správné výrobní praxi,
  - zhodnocení bezpečnosti finálního výrobku pro zdraví člověka včetně posouzení toxikologického profilu ingrediencí, jejich chemické struktury a hladiny expozice,
  - jméno, příjmení, adresa a kvalifikace osoby odpovědné za hodnocení bezpečnosti kosmetického prostředku,
  - údaje o nežádoucích účincích na fyzické osoby plynoucí z používání kosmetického prostředku,
  - důkaz o účincích, které jsou u kosmetického prostředku deklarovány, pokud to povaha účinků nebo výrobku vyžaduje [44].
  - názvy surovin podle Nomenclature for Cosmetic Ingredients,



- údaje o zkoušení bezpečnosti přípravku nebo jeho ingredienci na zvířatech [7].

Při prezentaci a nabídce kosmetického prostředku spotřebiteli je nutno dodržovat ustanovení zákona č. 634/1992 Sb. o ochraně spotřebitele, který ukládá poctivost prodeje podle § 3, který nařizuje [64]:

- a) prodávat výrobky ve správné hmotnosti, míře nebo množství a umožnit spotřebiteli překontrolovat si správnost těchto údajů,
- b) prodávat výrobky a poskytovat služby v předepsané nebo schválené jakosti, pokud je závazně stanovena nebo není-li jakost předepsána, schválena nebo uváděna, v jakosti obvyklé,
- c) prodávat výrobky a poskytovat služby za ceny sjednané v souladu s cenovými předpisy. Podle § 9 odstavce 1 je prodávající povinen informovat spotřebitele o vlastnostech prodáváných výrobků, o způsobu použití a údržby výrobku a o nebezpečí, které vyplývá z jeho nesprávného použití. Jestliže je to potřebné s ohledem na povahu výrobku, způsob a dobu jeho užívání, je prodávající povinen zajistit, aby tyto informace byly obsaženy v přiloženém písemném návodu a aby byly srozumitelné [64].

Při hodnocení bezpečnosti kosmetických prostředků pro zdraví osob a při průkazu deklarované funkce kosmetického prostředku se vychází z následujících předpisů a metodických doporučení:

- vyhláška MZ ČR č. 448 /2009 Sb. o stanovení hygienických požadavků na kosmetické prostředky,
- zákon č. 634/1992 Sb. o ochraně spotřebitele,
- metodické návody Colipa (Colipa Guidelines - The European Cosmetic Toiletry and Perfumery Association) – Evropské sdružení výrobců kosmetických prostředků pro hodnocení bezpečnosti, funkce a kožní snášenlivosti kosmetických prostředků.

Zhodnocení bezpečnosti a funkce provádí rutinně Národní referenční centrum pro kosmetiku, Státní zdravotní ústav Praha. Pro laboratorní analýzy a biologické testy jsou využívány metodiky Direktiv EU, ČSN, ČSN EN, ISO, Colipa Methods a Guidelines nebo publikované metodiky dle současných vědecko-technických poznatků.

Vyhláška MZ ČR č.448/2009 Sb. o stanovení hygienických požadavků na kosmetické prostředky byla harmonizována a je plně v souladu s direktivou EU o kosmetických prostředcích podle směrnice rady (ES) ze dne 27. 7. 1976 o sblížení právních předpisů členských států týkajících se kosmetických prostředků.

### 3.13.6 Etiketa



Dle vyhlášky č. 448/2009 Sb. Ministerstva zdravotnictví o stanovení hygienických požadavků na kosmetické prostředky, o náležitostech žádosti o neuvedení ingredience na obalu kosmetického prostředku a o požadavcích na vzdělání a praxi fyzické osoby odpovědné za výrobu kosmetického prostředku (vyhláška o kosmetických prostředcích) § 3 musí být





kosmetické prostředky značeny následujícím způsobem [63]. Na obalu, do kterého je kosmetický prostředek naplněn, jakož i na případném vnějším obalu kosmetického prostředku musí být ve srozumitelném, čitelném a nesmazatelném provedení uvedeny tyto údaje:

- obchodní jméno výrobce, jeho sídlo, země původu kosmetického prostředku. Tato informace může být uvedena ve zkratce, pokud umožňuje identifikaci výrobce,
- nominální obsah výrobku v době balení, udaný hmotností (g) nebo objemem (ml), s výjimkou kosmetických prostředků s obsahem menším než 5 g nebo 5 ml, neprodejných vzorků a balení k jednorázovému použití,
- datum minimální trvanlivosti vymezující dobu, po kterou si kosmetický prostředek při dodržování správných skladovacích podmínek zachovává svou původní funkci a je bezpečný. Datum minimální trvanlivosti se uvádí slovy "spotřebujte nejdéle do. . .", za kterými následuje buď samotné datum s uvedením měsíce a roku v tomto pořadí, nebo údaj, kde je datum uvedeno na obalu. Datum minimální trvanlivosti nemusí být uvedeno na obalu kosmetického prostředku, jehož minimální trvanlivost přesahuje třicet měsíců,
- zvláštní opatření, která je nutno dodržovat při použití kosmetického prostředku nebo jeho uchovávání, speciální bezpečnostní informace o kosmetických prostředcích pro profesionální použití, zejména v kadeřnictví. Tyto údaje musí být uvedeny v českém jazyce,
- identifikace výrobní šarže buď datem výroby, nebo číslem šarže,
- funkce výrobku, případně účel a způsob jeho použití, pokud to povaha kosmetického prostředku vyžaduje. Tyto údaje mohou být uvedeny v návodu k použití. Musí však být vždy uvedeny v českém jazyce.
- látky syntetického nebo přírodního původu použité ve složení kosmetického prostředku. Seznamu musí předcházet slovo „Ingredients“, přítomnost parfémů se označuje slovy „parfém“, „parfum“ a přítomnost aromat slovy „aroma“ nebo „flavour“. Ingredience se uvádí v sestupném pořadí podle hmotnosti v době výroby. Názvy ingrediencí musí být uvedeny v českém názvosloví nebo v názvosloví podle International Nomenclature for Cosmetic Ingredients (INCI). Ingredience v koncentracích menších než 1 % mohou být uvedeny bez pořadí po ingrediencích v koncentracích větších než 1 %. Barvicí činidla mohou být uvedena v jakémkoli pořadí po ostatních ingrediencích; uvádějí se indexovým číslem barviv [63].

### 3.13.6.1 Konopná mast s vitamínem E

<b><i>Konopná mast s vitamínem E 500 g</i></b>	
Zjemňuje pokožku a zabraňuje vysychání. Vhodná k použití na suchou a popraskanou pokožku rukou i obličeje.	
<u>Název a adresa výrobce:</u> Eva Trávníčková, Vysoké učení technické v Brně Fakulta chemická, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno.	
<u>Návod k použití:</u> Mast je určena k zevnímu použití na suchou a popraskanou pokožku. Je vhodná pro denní a večerní aplikaci.	
<u>Složení/INGREDIENCE (INCI):</u> Adeps suillus, Cera alba, Cannabis Sativa Seed Oil, Cetearyl alkohol, Dimethicone, Tocopheryl acetate, Parfum, Linalool, Hexyl Cinnamal, $\alpha$ -Isomethyl Ionone, Geraniol.	
<u>Upozornění:</u> Kosmetický prostředek je určen k použití na kůži, vyvarujte se prostoru okolo očí.	
<u>Vyrobeno:</u> 3. 12. 2010	
Spotřebujte do:  12M	
	

### 3.13.6.2 Heřmánková mast s vitamínem E

<b><i>Heřmánková mast s vitamínem E 500 g</i></b>	
Vyhlazuje, zabraňuje vysychání, zjemňuje popraskanou pokožku. Rychle regeneruje i velmi suchou pokožku a dává jí svěží vzhled.	
<u>Název a adresa výrobce:</u> Eva Trávníčková, Vysoké učení technické v Brně Fakulta chemická, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno.	
<u>Návod k použití:</u> Mast je určena k zevnímu použití na suchou a popraskanou pokožku. Snadno se roztírá a je vhodná k aplikaci na kůži obličeje i rukou.	
<u>Složení/INGREDIENCE (INCI):</u> Adeps suillus, Cera alba, Chamomilla Recutita Extract, Cetearyl alkohol, Dimethicone, Tocopheryl acetate, Parfum, Benzyl Benzoate, Coumarin.	
<u>Upozornění:</u> Kosmetický prostředek je určen k použití na kůži, vyvarujte se prostoru okolo očí.	
<u>Vyrobeno:</u> 3. 12. 2010	
Spotřebujte do:  12M	
	

### 3.13.6.3 Mást z másla karité a olivového oleje E

#### Mást z másla karité a olivového oleje s vitamínem E 500 g

Dokonale promašťuje i velmi suchou až popraskanou pokožku. Pokožka je jemná a sametově hebká.


Název a adresa výrobce: Eva Trávníčková, Vysoké učení technické v Brně  
Fakulta chemická, Purkyňova 464/118, 612 00 Brno.

Návod k použití: Mást je určena k zevnímu použití na suchou a namáhanou pokožku. Je vhodná k aplikaci na kůži celého těla. Chrání před nepříznivými vlivy mrazu i slunečního záření.

Složení/INGREDIENCE: Adeps suillus, Butyrospermum Parkii Butter, Cera alba, Olea Europea Oil Cetearyl alkohol, Dimethicone, Tocopheryl acetate, Parfum.

Upozornění: Kosmetický prostředek je určen k použití na kůži, vyvarujte se prostoru okolo očí.

Vyrobena: 3. 12. 2010

Spotřebujte do:  12M



### 3.14 Seznam látek obsažených v kosmetických mastích podle INCI nomenklatury

INCI je zkratka *pro International Nomenclature for Cosmetic Ingredients*, jedná se o mezinárodní jmenný seznam látek, které jsou obsaženy v kosmetických přípravcích. Tyto pojmy odpovídají názvům používaným v USA, jsou uváděny na obalech kosmetických přípravků a deklarují látky v nich obsažené. Existují výjimky v případě látek používaných v EU, odvozených od pojmů v lékopisu. V EU jsou rostlinné materiály označovány také latinskými botanickými názvy [38].

#### 3.14.1 Konopná mast

Konopná mast je vyrobena ve dvou variantách, které se od sebe liší přídavkem antioxidantu. V jedné masti je jako antioxidant použit vitamin E a ve druhé extrakt z rozmarýnu, jinak je složení mastí stejné.

INCI: *Adeps suillus*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: vepřové sádlo

Jedná se o přečištěný vnitřní tuk vepře. Obsahuje převážně stearin, palmitin a olein. Používá se jako vyhlazující přísada [65].

INCI: *Cera alba*

Název podle Evropského lékopisu *Cera flava*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: včelí vosk žlutý

Vosk získávaný z pláství včely medonosné. Hlavní součástí včelího vosku jsou estery masných kyselin s dlouhými řetězci. Obsahuje hlavně triakontyl-hexadekanoát (myristyl-palmitát), hexakosanovou kyselinu (cerotovou kyselinu), estery a některé parafíny s vysokým počtem uhlíků. V kosmetice se včelí vosk používá hlavně jako konzistenční činidlo v emulzích. Včelí vosk se také používá jako vyhlazující přísada, filmotvorná přísada nebo jako emulgátor [38, 65].

INCI: *Cetearyl Alcohol*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: C<sub>16</sub>-C<sub>18</sub> alkoholy

Jedná se o směs mastných alkoholů, které se vyrábí pro průmyslové využití synteticky z přírodních (hovězí lůj nebo rostlinné tuky) nebo z petrochemických meziproductů. V kosmetice se užívá hlavně jako konzistenční činidlo v emulzích – způsobuje, že jsou hustší a krémovější. Dále se používá jako vyhlazující přísada, emulgátor, stabilizátor emulze – zvyšuje jejich jemnost a stabilitu, zneprůhledňovací přísada a regulátor viskozity [38, 65].

INCI: *Dimethicone*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: silikonový olej, poly[oxy(dimethylsiloxan)], dimethikon

Tento silikonový olej má řetězovitou strukturu, je řídký a na pokožce lehce roztíratelný, zanechává na kůži lehký sametový pocit. Nedráždí pokožku. V emulzích ovlivňuje dobré nanášení a rychlé vstřebávání, zabraňuje pění při aplikaci na pokožku, proto se používá jako odpěňovací a vyhlazovací přísada [38, 65].

INCI: *Tocopheryl Acetate*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: acetát vitamínu E, 2,5,7,8-tetramethyl-2-(4,8,12-trimethyltridecyl)chroman-6-yl-acetát, tokoferylacetát

Acetát vitamínu E se většinou získává ze synteticky vyráběného vitamínu E.

INCI: *Rosmarinus Officinalis Extract*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: extrakt z rozmarýnu

*Rosmarinus Officinalis Extract* je výtažek získávaný z *Rosmarinus officinalis* – rozmarýnu lékařského patřící do čeledi hluchavkovité. Používá se jako tonikum, osvěžující přísada, antimikrobiální přísada a jako antioxidant, který zpomaluje žluknutí tuků [65].

INCI: *Cannabis Sativa Seed Oil*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: konopný olej

Olej s vysokým obsahem nenasycených mastných kyselin, dobře vstřebatelný, regeneruje, zjemňuje a zklidňuje pokožku, omezuje tvorbu vrásek, osvědčuje se při extrémní suchosti pokožky, akné, je znám i pozitivními účinky při ekzémech a lupénce.

INCI: *Parfum*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: parfém, vůně

Parfémové a aromatické kompozice a jejich výchozí suroviny. Použití jako deodorační přísada nebo přísada k maskování pachu. Jedná se o komplikované směsi přírodních a syntetických vonných látek, přidávaných do kosmetických přípravků ke zvýšení nápadnosti a příjemnosti použití produktu nebo také k překrytí aroma původních složek produktu [38, 65]. Použita parfémová kompozice Floraliff.

### 3.14.2 Heřmánková mast

Heřmánková mast je také vyrobena ve dvou variantách, která se od sebe liší přídavkem antioxidantu. Složení masti je stejné jako u masti konopné, jen místo konopného oleje je použit heřmánkový extrakt.

INCI: *Adeps Suillus*

INCI: *Cera Alba*

INCI: *Cetearyl Alcohol*

INCI: *Dimethicone*

INCI: *Tocopheryl Acetate*

INCI: *Rosmarinus Officinalis Extract*

INCI: *Parfum*

Použita parfémová kompozice Kamilka antialergic.

INCI: *Chamomilla Recutita Extract*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: extrakt z heřmánku

*Chamomilla Recutita Extract* je výtažek získávaný z hlaviček květů heřmánku, *Chamomilla recutita* – heřmánek pravý, patřící do čeledi hvězdnicovité. Používá se jako vyhlazovací přísada. V kosmetice se používá jako ve vodě rozpustný a olejový extrakt. V uvedených mastích je použit olejový extrakt [38, 65].

### 3.14.3 Mast z másla karité a olivového oleje

I u třetí masti jsou použity jako antioxidanty vitamin E a extrakt z rozmarýnu a složení je podobné jako u předchozích mastí. Jinou složkou je zde máslo karité a olivový olej.

INCI: *Adeps Suillus*

INCI: *Cera Alba*

INCI: *Cetearyl Alcohol*

INCI: *Dimethicone*

INCI: *Tocopheryl Acetate*

INCI: *Rosmarinus Officinalis Extract*

INCI: *Parfum*

Použita parfémová kompozice Kokos a vanilkový květ antialergic.

INCI: *Butyrospermum Parkii Butter*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: máslo karité, bamacké máslo

*Butyrospermum Parkii Butter* je tuk získávaný z plodu máslovníku *Butyrospermum parkii*.

Používá se jako pleťový kondicionér nebo vyhlazující přísada [65].

INCI: *Olea Europea Oil*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: olivový olej

*Olea Europaea Oil* je neprchavý olej získávaný ze zralých oliv *Olea europea* – olivovník evropský z čeledi olivovnickovité. Skládá se převážně z glyceridů mastných kyselin – linolové, olejové a palmitové. Používá se jako pleťový kondicionér nebo vyhlazující přísada [65].

#### 3.14.4 Pleon Baby krém

Tento krém byl vyroben společností AROMATICA CZ a slouží k ošetření dětské pokožky, na které se objeví znaky plenkové dermatitidy. Jedná se o zčervenalá a bolestivá místa v kožních záhybech, třísllech, která vznikají nejčastěji u nejmenších dětí.

INCI: *Aqua*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: voda čištěná

Vodu lze považovat za základní kosmetickou surovinu. Voda se používá jako rozpouštědlo [65]. Rozpouští mnoho základních složek, nepoškozuje je a pro normální pokožku je zcela nezávadná. Samozřejmou podmínkou jejího použití je hygienická nezávadnost [48].

INCI: *Zinc oxide*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: oxid zinečnatý

Oxid zinečnatý se používá jako kosmetické barvivo [65].

INCI: *Cetearyl alcohol*

INCI: *Petrolatum*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: vazelína bílá

Složité polotuhá směs uhlovodíků získávaná odparafinováním parafinických zbytkových olejů. Obsahuje hlavně nasycené krystalické a kapalné uhlovodíky s počtem uhlíků převážně vyšším než 25. Používá se v kosmetice jako antistatická přísada nebo vyhlazující přísada [65].

INCI: *Polyglyceryl-4 Isostearate/Cetyl PEG/PPG-10/1 Dimethicone /Hexyl Laurate*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: Abil WE 09

INCI: *Paraffinum liquidum*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: parafinový olej

Parafinové oleje jsou kapalné ropné uhlovodíky. Používají se jako antistatická přísada, vyhlazující přísada, rozpouštědlo nebo přísada k ochraně pokožky [65].

INCI: *Cyclotetrasiloxane(and)cyclopentasiloxane*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: Dow c. 345 fl.

INCI: *Glycerin*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: glycerol 99%

Používá se jako denaturační přísada, zvlhčující přísada, nebo jako rozpouštědlo.

INCI: *Nelumbo nucifera*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: lotosový extrakt

Extrakt z lotosu indického patřícího do čeledi leknínovité [66].

INCI: *Pistacia Vera Seed Oil*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: pistáciový olej

*Pistacia Vera Seed Oil* je olej získávaný ze semen *Pistacia vera* – pistácie pravá patřící do čeledi ledvinovnikovité. Používá se jako vyhlazující přísada [65].

INCI: *Sodium Chloride*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: chlorid sodný

V kosmetice se chlorid sodný uplatňuje jako regulátor viskozity, nebo přísada ke snížení objemové hmotnosti [65].

INCI: *Phenoxyethanol, Ethylhexylglycerin*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: Euxyl 9010

INCI: *Xanthan Gum*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: xantanová pryskyřice

Využívá se jako pojivo, stabilizátor emulze, regulátor viskozity, nebo gelotvorná přísada [65].

INCI: *Mineral Oil(and)Cocos Nucifera(Coconut)Oil Aloe Barbadensis Leaf Extract*

Chemické názvosloví nebo podle IUPAC: aloe extrakt (olejový)

*Aloe Barbadensis* je rostlinný materiál získávaný z listů *aloe vera*, čeleď liliovitá. Používá se jako vyhlazující přísada [65].

INCI: *Parfum*

Používaná parfémová kompozice Cecille No 2

INCI: *Rosmarinus Officinalis Extract*

### 3.15 Stanovení tukových charakteristik

Kvalitu a oxidační stabilitu tuků v mastích a krémech ovlivňuje řada faktorů. Na stabilitu má vliv přístup světla a hlavně teplota skladování. Klasická analýza tuků a olejů spočívá ve stanovení tzv. tukových charakteristik (čísla kyselosti, peroxidového čísla, jodového čísla a dalších), které jsou měřítkem obsahů různých funkčních skupin. Stanovení čísla kyselosti je kritériem kvality surovin k výrobě jedlých tuků a pro různé technologické operace [9].

#### 3.15.1 Číslo jodové

Jodové číslo  $I_1$  je mírou obsahu dvojných vazeb. Je měřítkem celkového obsahu dvojných vazeb v tuku a slouží k posouzení jeho čistoty, k identifikaci neznámých tuků a k posouzení použitelnosti pro různé účely. Číslo jodové udává množství halogenu (přepočtené na jod) v gramech, které se za předepsaných podmínek váže na 100 g látky. Pokud není uvedeno jinak, naváží se množství zkoušené látky uvedené v tabulce (**Tab. 4**) stanovené podle předpokládaného  $I_1$  [67].

**Tab. 4:** Předepsané množství látky a předpokládané číslo  $I_1$  [67]

Předpokládané číslo $I_1$	Množství látky v g
< 20	1,00
20 – 60	0,50 – 0,25
60 – 100	0,25 – 0,15
> 100	0,15 – 0,10

Předepsané množství zkoušené látky  $m$  se převede do 250 ml baňky opláchnuté kyselinou octovou ledovou a opatřené vhodnou zabroušenou zátkou. Není-li uvedeno jinak, rozpustí se v 15 ml chloroformu a opatrně se přidá 25,0 ml bromidu jodného. Baňka se uzavře a za občasného promíchávání se ponechá 30 min ve tmě, pokud není uvedeno jinak. Přidá se 10 ml roztoku jodidu draselného R (100 g/l) a 100 ml vody a titruje se thiosíranem sodným 0,1 mol/l za intenzivního míchání do změny žlutého zbarvení na téměř bezbarvé. Potom se přidá 5 ml škrobu a pokračuje se v titraci přidáváním thiosíranu sodného 0,1 mol/l po kapkách a za stálého míchání do odbarvení  $n_1$ . Za stejných podmínek se provede slepá zkouška  $n_2$ . Iodové číslo se vypočítá podle rovnice **rov. 1**,

$$I_1 = \frac{1269n_1}{m}$$

(rov. 1)

ve které platí:

$n_1$  – spotřeba thiosíranu sodného 0,1 mol/l při titraci v ml;

$n_2$  – spotřebu thiosíranu sodného 0,1 mol/l při slepé zkoušce v ml;

$m$  – množství zkoušené látky v g [67]

#### 3.15.2 Číslo kyselosti

Číslo kyselosti  $I_A$  udává obsah volných mastných kyselin v tuku a vyjadřuje se jako množství hydroxidu draselného v miligramech potřebné k neutralizaci volných kyselin



obsažených v 1 g látky. Číslo kyselosti  $I_A$  se vypočítá dle rovnice **rov. 2**. Číslo kyselosti je měřítkem hydrolytických změn v tucích a používá se jako objektivní laboratorní zkouška na žluklost tuků a olejů [67, 68]

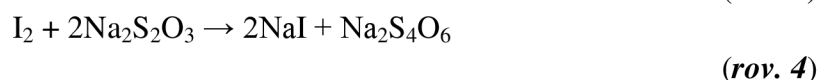
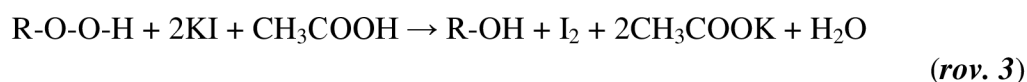
10,00 g zkoušené látky nebo její předepsané množství  $m$  se rozpustí v 50 ml směsi stejných objemových dílů ethanolu 96% R a etheru R3 předem zneutralizované hydroxidem draselným nebo sodným 0,1 mol/l VS za použití 0,5 ml fenolftaleinu RSI jako indikátoru, pokud není uvedeno jinak. Po rozpuštění látky se titruje hydroxidem draselným nebo sodným 0,1 mol/l VS do vzniku růžového zbarvení stálého po dobu nejméně 15 s (n-spotřeba odměrného roztoku v mililitrech) [67, 68].

$$I_A = \frac{5610}{m} \quad (\text{rov. 2})$$

### 3.15.3 Číslo peroxidové

Peroxidové číslo udává množství peroxidů v tuku, které jsou schopny oxidovat jodid na jod za podmínek metody. Vyjadřuje se v mikrogramech kyslíku na 1 g tuku a je vhodným měřítkem stupně oxidace tuků [69, 70].

Vzorek se rozpustí ve směsi tukového a silně polárního rozpouštědla (chloroform a kyselina octová) a přidá se jodid draselný. Tukové peroxidy oxidují jodidové ionty na jod, který se stanoví titrací roztokem thiosíranu podle **rov. 3** a **rov. 4**. Reakci ruší přítomnost látek, které mohou rovněž oxidovat jodid na jod, například kyslík, a naopak přítomnost redukujících látek, například antioxidantů. Uvolněný jod se může rovněž částečně adovat na přítomný tuk. Stanovení se má provádět v málo osvětlené místnosti, nejlépe v inertním prostředí [69, 70]:



### 3.15.4 Číslo zmydlnění

Číslo zmydlnění je mírou obsahu všech mastných kyselin. Vyjadřuje se jako hmotnost hydroxidu draselného v mg potřebná na neutralizaci volných a vázaných mastných kyselin v 1 g tuku. Vzorek se zmydlní varem s nadbytkem alkoholického roztoku hydroxidu draselného a přebytečný nezreagovaný KOH se stanoví zpětnou titrací kyselinou chlorovodíkovou na fenolftalein jako indikátor [9, 69]. Očekávané číslo zmydlnění u sádra je 190–200 mg KOH · g<sup>-1</sup> [69].

### 3.15.5 Číslo esterové

Esterové číslo vyjadřuje obsah vázaných mastných kyselin v oleji. Udává se jako hmotnost hydroxidu draselného v mg potřebná k neutralizaci esterově vázaných kyselin v 1 g tuku. Vypočítá se z rozdílu čísla zmydlnění a čísla kyselosti (**rov. 5**). Z esterového čísla lze vypočítat přibližný procentický obsah glycerolu v tuku podle (**rov. 6**) [9, 69].

$$C_e = C_z - C_i \quad (\text{rov. 5})$$

$$\% \text{ glycerol} = \frac{C_e}{9} \quad (\text{rov. 6})$$

## 4 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

### 4.1 Laboratorní vybavení

#### 4.1.1 Chemikálie

- Ethanol 96%, ČL 2002, LACH – NER Neratovice
- Fenolftalein, LACHEMA Brno
- Hydroxid draselný p.a., PENTA Chrudim
- Chloroform, LACHEMA Brno
- Jodid draselný p.a., LACHEMA Brno
- Jodobromid 98%, ALFA AESAR, Lancaster
- Kyselina chlorovodíková 35% p.a., PENTA Chrudim
- Kyselina sírová 96% p.a., K. MARTYČÁK ML CHEMICA Troubelo
- Octová kyselina 99%, p.a., K. MARTYČÁK ML CHEMICA Troubelo
- Škrob rozpustný (podle Laulier) p.a., LACHEMA Brno
- Thiosíran sodný pentahydrát, LACHEMA Brno

#### 4.1.2 Přístroje a pomůcky

- Předvážky AND A&D INSTRUMENTS LTD, max. 600 g, min. 0,5 g
- Topná hnízda LTHS 500, BRNĚNSKÁ DRUTĚVA v.d.
- Elektrický vařič ETA, typ 2107 – 202
- Běžné laboratorní sklo
- Sušárna CHIRANA, typ STE 39

### 4.2 Výroba kosmetických mastí

#### 4.2.1 Receptura

Konopná mast s vitamínem E a Konopná mast s extraktem z rozmarýnu byly vyrobeny podle následující receptury na 100 g masti:

- 88,8 % vepřového sádla
- 3,5 % vosk žlutý
- 3,0 % cetearyl alkohol
- 2,0 % dimethikonfluid 200
- 0,3 % acetát vitamínu E nebo 0,05 % rozmarýnový extrakt CO<sub>2</sub>
- 3,0 % konopný olej rafinovaný
- 0,2 % parfémová kompozice – Tip top clean

Mast z másla karité a olivového oleje s vitamínem E a Mast z másla karité a olivového oleje s extraktem z rozmarýnu byly vyrobeny podle následující receptury na 100 g masti:

- 88,8 % vepřového sádla
- 3,5 % vosk žlutý
- 3,0 % cetearyl alkohol
- 2,0 % dimethikonfluid 200
- 0,3 % acetát vitamínu E, nebo 0,05 %, nebo rozmarýnový extrakt CO<sub>2</sub>
- 3,0 % olivový olej

5,0 % máslo karité  
0,2 % parfémová kompozice - vanilka

Heřmánková mast s vitamínem E a Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu byly vyrobeny podle následující receptury na 100 g masti:

88,8 % vepřového sádla  
3,5 % vosk žlutý  
3,0 % cetearyl alkohol  
2,0 % dimethikonfluid 200  
0,3 % acetát vitamínu E, nebo 0,05 % rozmarýnový extrakt CO<sub>2</sub>  
3,0 % extrakt z heřmánku CO<sub>2</sub>  
0,2 % parfémová kompozice – heřmánkový parfém

#### 4.2.2 Technologický postup

Je třeba vyrobit 500 g od každého druhu masti tedy 6 vzorků mastí. Podle receptury se vypočítá množství jednotlivých ingrediencí, které jsou potřeba na výrobu 500 g, a postup výroby je následující:

do kotlíku se dá odpovídající množství vepřového sádla (444 g), sádlo se zahřeje na teplotu 75 °C – 80 °C a míchá až do rozpuštění, poté se přidán vosk (17,5 g), cetearyl alkohol (15g) a dimethikonfluid 200 (10 g), v oddělené nádobě se připraví konopný olej (15 g)/máslo karité (25 g)+olivový olej (15g)/heřmánkový extrakt (15 g) společně s antioxidantem vitamínem E (1,5 g)/ s extraktem z rozmarýnu (0,25 g),

sádlo s dalšími složkami (viz. 1. + 3.) se rozpustí do olejovité hmoty, homogenní kapaliny o teplotě 75 °C – 80 °C,

po ochlazení hmoty na 40 °C – 60 °C se přidají další složky (viz. 4.),

při 40 °C se přidá parfém,

vše se promíchá a přeleje do 3 kelímků (pro teplotu 6 °C, 25 °C a 40 °C) a ponecháno ztuhnout.

#### 4.2.3 Vzorky

Jako vzorky byly použity vyrobené masti podle výše uvedené receptury a krém, který byl vyroben ve firmě AROMATICA CZ s.r.o. Každá mast byla vyrobena ve dvou variantách. V první variantě byl jako antioxidant použit vitamin E a ve druhém extrakt z rozmarýnu. Masti byly uchovávány po dobu 136 dní. Vzorek č. 6 (heřmánková mast s rozmarýnem) a vzorek č. 7 (krém proti dětským opruzeninám) byly sledovány po dobu 52 dnů, z důvodu nedostupnosti surovin byly vyrobeny později. Vzorky byly uchovávány při třech různých teplotách. V lednici bez přístupu světla při teplotě 6 °C, při laboratorní teplotě 25 °C a v termostatu opět bez přístupu světla a při teplotě 37 °C. U všech vzorků byly v časových intervalech titračně zjišťovány tukové charakteristiky (jodové číslo, peroxidové číslo, číslo zmýdelnění, číslo kyselosti) a výpočtem číslo esterové spolu s obsahem glycerolu. Vzorky č. 1 – 5 byly měřeny v intervalech 1 den, 80 dní, 94 dní, 108 dní, 122 dní a 136 dní. Vzorky č. 6 a č. 7 byly měřeny v intervalech 1 den, 14 dní, 28 dní, 42 dní, 56 dní a 70 dní.

#### 4.2.3.1 Chemické složení mastí

Podle přiložených specifikací jednotlivých surovin, které byly na výrobu mastí použity, měly masti následující fyzikální a chemické vlastnosti. Hlavní surovinou (88,8 %) každé masti bylo sádlo. Jednalo se o tavené sádlo pro kosmetické účely. Dle certifikátu kvality od společnosti Inpos s.r.o, mělo sádlo vlastnosti dle tabulky (**Tab. 5**). Certifikát je uveden v Příloze 9. 1.

**Tab. 5:** Chemická a fyzikální charakteristika vepřového sádla

Charakteristika	Specifikace	Jednotka
Číslo kyselosti	1,29	mg KOH/g
Peroxidové číslo	2,90	μg/kg
Jodové číslo	45 - 60	g I <sub>2</sub> /100g
Bílkoviny	0,15	%
Obsah vody	0,03	%
Sušina	99,97	%
Tuk	97,8	%
Barva	bílá	
Vůně	bez vůně	

Další surovinou byl vosk žlutý, kterého v mastích bylo 3,5 %. Technická data vosku žlutého dodaného společností Včelpol s.r.o. jsou uvedena v tabulce (**Tab. 6**). Příloha 9. 2.

**Tab. 6:** Technická data vosku žlutého

Charakteristika	Specifikace	Jednotka
Skupenství (při 20 °C)	Pevné	
Vzhled, barva	Tuhá hmota žluté barvy, na lomu viditelná krystalická struktura, mastný vzhled bez lesku	
Zápach	Typická vosková vůně	
Hustota	0,95 – 0,96	g/ml
Rozpustnost	Ve vodě nerozpustný, rozpustný v organických rozpouštědlech (chloroform, aceton, benzen)	
Bod tání	61 – 65	°C
Číslo kyselosti	0,017 – 0,022	mg KOH/g
Číslo zmýdelnění	0,087 – 0,120	mg KOH/g
Číslo esterové	0,070 – 0,080	mg KOH/g
Poměr čísla esterového k číslu kyselosti	3,3 – 4,3	
Toxicita	Netoxická látka	
Tvar	Kusový nebo šupinkovitý (strouhaný)	

V množství 3,0 % je v každé masti obsažen cetylstearylalkohol. Tabulka (**Tab. 7**) uvádí jen některé vlastnosti, které byly dostupné z bezpečnostního listu.

**Tab. 7:** Chemická a fyzikální charakteristika cetylstearylalkoholu

Charakteristika	Specifikace	Jednotka
Skupenství (při 20 °C)	Pevné vločky	
Barva	Bílá voskovitá (v pevném stavu)	
Zápach	Charakteristický	
Bod tání	50 – 54	°C
Rozpuštěnost ve vodě (při 20 °C)	Ner rozpustný	
Hustota	0,8	g·cm <sup>-3</sup>
Tenze par	< 1	mbar

Dimethikonfluid 200 je v mastích obsažen v množství 2,0 %. Tabulka (**Tab. 8**) uvádí jeho vlastnosti podle bezpečnostního listu od společnosti Xiameter. Bezpečnostní list je obsažen v Příloze 9. 3.

**Tab. 8:** Chemická a fyzikální charakteristika dimethikonfluidu 200

Charakteristika	Specifikace	Jednotka
Forma	Tekutý	
Barva	Bezbarvý	
Zápach	Charakteristický zápach	
Bod varu	> 65	°C

Jedna varianta vzorků obsahovala jako antioxidant vitamin E acetát, které byl v mastích obsažen v množství 0,3 %. Chemická a fyzikální charakteristika, podle analytického certifikátu od společnosti M+H, Míča a Harašta s.r.o., je uvedena v tabulce (**Tab. 9**). Certifikát je uveden v Příloze 9. 4.

**Tab. 9:** Chemická a fyzikální charakteristika acetátu vitamínu E

Charakteristika	Specifikace	Analýza	Jednotka
*Kyselost	max. 1,0	0,50	ml
*Volný tokoferol	max. 1,0	vyhovuje	%
*Obsah	96,0 – 102,0	98,2	%
*Organ. prchavé nečistoty	max. 0,5	< 0,05	%
*Olovo	max. 2,0	< 0,5	ppm
*Arsen	max. 3,0	< 3,0	ppm
*Měď	max. 25,0	< 0,9	ppm
*Zinek	max. 25,0	5,0	ppm

\*hodnoty byly převzaty z analytického certifikátu dodavatele

Druhá varianta vzorků obsahovala jako antioxidant extrakt z rozmarýnu v množství 0,05 %. Tabulka (**Tab. 10**) uvádí chemickou a fyzikální charakteristiku antioxidantu podle bezpečnostního listu. V bezpečnostním listu byly dostupné jen některé veličiny.

**Tab. 10:** Chemická a fyzikální charakteristika extraktu z rozmarýnu

Charakteristika	Specifikace	Jednotka
Skupenství	Viskózní olej	
Barva	Tavě hnědá	
Zápach	Charakteristický	
Bod vzplanutí	< 100	°C
Rozpustnost ve vodě (při 20 °C)	Nerzpustný	
Rozpustnost v tucích	Dobře rozpustný	
Hustota (při 20 °C)	< 1,00	g·cm <sup>-3</sup>

U prvního typu masti byl jako složka udávající chrakter a využití masti použit rafinovaný konopný olej. Konopný olej je jasný olej s prakticky žádnou chutí nebo vůní, nerozpustný ve vodě. Chemická a fyzikální charakteristika oleje je uvedena v tabulce (**Tab. 11**) podle produktové specifikace společnosti Gustav Heess, která je obsažena v Příloze 9. 6.

**Tab. 11:** Chemická a fyzikální charakteristika konopného oleje

Charakteristika	Specifikace	Jednotka
Index lomu (při 20 °C)	1,4690 – 1,482	
Číslo kyselosti	max. 1	mg KOH/g
Peroxidové číslo	max. 10	meq O <sub>2</sub> /kg
<b>Mastné kyseliny</b>		
16:0 Kyselina palmitová	4,0 – 12,0	%
18:0 Kyselina stearová	1,0 – 4,5	%
18:1 Kyselina olejová	6,0 – 20,0	%
18:2 Kyselina linolová	45,0 – 65,0	%
18:3 Kyselina $\gamma$ -linolenová	1,0 – 4,0	%
18:3 Kyselina $\alpha$ -linolenová	14,0 – 30,0	%

Druhý typ masti obsahuje jako složku určující charakter a použití masti rafinované máslo karité v množství 5 % (*shea butter*) a rafinovaný olivový olej v množství 3 %. Chemickou a fyzikální charakteristiku másla karité uvádí tabulka (**Tab. 12**) podle klasifikace výrobku od společnosti Gustav Heess, která je uvedena v Příloze 9. 7. Tabulka (**Tab. 13**) uvádí chemickou a fyzikální charakteristiku rafinovaného olivového oleje podle klasifikace výrobku od společnosti Gustav Heess, která je součástí Přílohy 9. 8.

**Tab. 12:** Chemická a fyzikální charakteristika másla karité

Charakteristika	Specifikace	Jednotka
Bod tání	30 – 45	°C
Volné mastné kyseliny	max. 1,0	%
Jodové číslo	55 - 75	g I <sub>2</sub> /100g
Peroxidové číslo	max. 5,0	meq O <sub>2</sub> /kg
Číslo zmydlnění	170 – 190	mgKOH/g
Číslo kyselosti	2,20	mgKOH/g
<b>Mastné kyseliny</b>		
16:0 Kyselina palmitová	max. 6,0	%
18:0 Kyselina stearová	39,0 – 45,0	%
18:1 Kyselina olejová	43,0 – 47,0	%
18:2 Kyselina linolová	5,0 – 8,0	%

**Tab. 13:** Chemická a fyzikální charakteristika olivového oleje

Charakteristika	Specifikace	Jednotka
Číslo kyselosti	max. 0,5	mgKOH/g
Peroxidové číslo	max. 10,0	meq O <sub>2</sub> /kg
Jodové číslo	80,0 – 88,0	g I <sub>2</sub> /100 g
Číslo zmydlnění	188,0 – 196,0	mgKOH/g
<b>Mastné kyseliny</b>		
14:0 Kyselina myristová	max. 0,1	%
16:0 Kyselina palmitová	7,5 – 20,0	%
16:1 Kyselina palmitoolejová	max. 3,5	%
18:0 Kyselina stearová	0,5 – 5,0	%
18:1 Kyselina olejová	56,0 – 85,0	%
18:2 Kyselina linolová	3,5 – 20,0	%
18:3 Kyselina linolenová	max. 1,2	%
20:0 Kyselina arachidonová	max. 0,7	%

Třetím typem masti je heřmánková mast, kde charakter a použití masti určuje extrakt z heřmánku. Charakteristika extraktu z heřmánku podle produktové specifikace od společnosti Míča a Harašta s.r.o., je uvedena v tabulce (**Tab. 14**). Certifikát je uveden v Příloze 9. 9.

**Tab. 14:** Chemická a fyzikální charakteristika extraktu z heřmánku

Charakteristika	Specifikace	Jednotka
Vzhled	Čirá, hnědá kapalina	
Zápach	Slabě květinový	
Hodnota pH	4,0 – 5,0	
Index lomu (při 20 °C)	1,425 – 1,445	
Hustota	1,040 – 1,060	g·cm <sup>-3</sup>

## 4.3 Stanovení tukových charakteristik vzorků masť

### 4.3.1 Stanovení jodového čísla

Příprava roztoků:

Jodobromidový roztok: 20,7 g jodobromidu se rozpustí ve 100 ml ledové kyseliny octové třepáním a následně doplní do 1000 ml kyselinou octovou. Uchovává se za nepřístupu světla.

0,1 mol·dm<sup>-3</sup> thiosíran sodný: 24,82 g pentahydrátu síranu sodného se doplní do 1000 ml destilovanou vodou.

0,4% škrobový maz: 0,4 g rozpustného škrobu se přidá do 100 ml horké vody, za stálého míchání se přidá jedna kapka methanolu.

10% jodid draselný: 10 g jodidu draselného se rozpustí ve 100 ml destilované vody.

Vysušený síran sodný: bezvodý síran sodný se suší 2 h při 600 °C.

Postup [69]:

Do malé kádinky se odváží asi 0,4 g vzorku s přesností na 1 mg. Navážka se kvantitativně převede 10 ml chloroformu do zábrusové Erlenmeyerovy baňky. K roztoku se přidá 25,0 ml bromidu jodného a baňka se uzavře zabroušenou zátkou ovlhčenou v roztoku KI, aby se zadržel unikající jod. Obsah baňky se promíchá mírným krouživým pohybem a ponechá 1 hodinu za nepřístupu světla a občasného míchání. Paralelně se připraví slepý vzorek bez navážky tuku.

Po hodině se zátka opláchne destilovanou vodou do baňky a přidá se 25 ml roztoku jodidu draselného. Po 1 – 2 min. se přidá 100 ml vody a titruje se 0,1 mol·dm<sup>-3</sup> roztokem thiosíranu do žlutého zbarvení. Následně se přidá 3 – 5 ml škrobového roztoku a titruje se do odbarvení vodné fáze.

#### 4.3.1.1 Stanovení peroxidového čísla

Příprava roztoků:

Směs kyseliny octové a chloroformu: kyselina octová a chloroform se smíchají v poměru 3 : 2.

Nasyčený jodid draselný: 20 g tuhého jodidu draselného se destilovanou vodou doplní na objem 20 ml.

0,4% škrobový maz: 0,4 g rozpustného škrobu se přidá do 100 ml horké vody a za stálého míchání se přidá jedna kapka methanolu.

0,01 mol·dm<sup>-3</sup> thiosíran sodný: 2,5 g krystalického pentahydrátu síranu sodného se rozpustí v destilované vodě a doplní na objem 1000 ml.

Postup [69]:

Do malé kádinky se odváží asi 3 g vzorku s přesností na 1 mg. Navážka se kvantitativně převede 50 ml směsi kyseliny octové a chloroformu do zábrusové Erlenmeyerovy baňky. K roztoku se přidá 1 ml nasyceného jodidu draselného a baňka se promíchá pomalým kroužením, uzavře a ponechá v temnu.

Po 20 minutách se přidá 100 ml vody, protřepe a titruje odměrným roztokem thiosíranu sodného o koncentraci 0,01 mol·dm<sup>-3</sup> do žlutého zbarvení. Následně se přidá 1 ml škrobového mazu a titruje se, až je horní vrstva bezbarvá a spodní pouze nažloutlá nebo hnědá. Stejným způsobem se stanoví i slepý pokus bez přidání tuku.



### 4.3.2 Stanovení čísla zmýdelnění

Příprava roztoků:

0,5 mol·dm<sup>-3</sup> roztok hydroxidu draselného v ethanolu: 28 g tuhého hydroxidu draselného se rozpustí ve 20 ml destilované vody, do 1000 ml se doplní 96% ethanol, přefiltruje a 24 h skladuje v tmavé lahvi opařené gumovou zátkou.

0,5 mol·dm<sup>-3</sup> kyselina chlorovodíková: 46 ml 36% kyseliny chlorovodíkové se doplní do 1000 ml destilovanou vodou.

1% fenolftalein: 1 g fenolftaleinu se doplní do 100 ml ethanolu.

Postup [69]:

Do malé kádinky se odváží asi 2 g vzorku s přesností na 1 mg. Navážka se kvantitativně převede 25,0 ml roztoku hydroxidu draselného o koncentraci 0,5 mol·dm<sup>-3</sup> do destilační baňky s varnými kamínky. Vzorek se ponechá zmýdelňovat 30 minut pod zpětným chladičem na topném hnízdě. Současně je prováděn slepý pokus stejným postupem, ale bez vzorku.

Do horkého čirého roztoku se přidají 3 kapky fenolftaleinu a vzorek se ihned titruje odměrným roztokem 0,5 mol·dm<sup>-3</sup> kyseliny chlorovodíkové, dokud se indikátor neodbarví. Stejně se titruje i slepý pokus.

### 4.3.3 Stanovení čísla kyselosti

Příprava roztoků:

0,1 mol·dm<sup>-3</sup> roztok hydroxidu draselného v ethanolu: 5,6 g tuhého hydroxidu draselného se doplní do 1000 ml 96% ethanolu.

1% fenolftalein: 1 g fenolftaleinu se doplní do 100 ml ethanolu.

Postup [69]:

Do malé kádinky se odváží asi 5 g vzorku s přesností na 1 mg. Navážka se kvantitativně převede asi 100 ml ethanolu do titrační baňky s varnými kamínky. Směs v titrační baňce se přivede k varu a promíchá. Přidají se tři kapky fenolftaleinu a za horka se titruje odměrným roztokem hydroxidu draselného o koncentraci 0,1 mol·dm<sup>-3</sup> do růžového zbarvení, které je stále 30 sekund. Zároveň se provede slepý pokus se 100 ml ethanolu.

## 4.4 Základní statistické charakteristiky

### 4.4.1 Míry polohy

**Aritmetický průměr** řady n hodnot  $x_1, x_2, \dots, x_n$  se označuje  $\bar{x}$  a je definován podle rovnice (rov. 7) [71]:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i .$$

(rov. 7)

Udává, jaká stejná část ze součtu numerické proměnné připadá na jednu jednotku. Má smysl všude, kde má nějaký informační smysl součet hodnot proměnné [71].

#### 4.4.2 Míry variability

**Rozptyl** řady  $n$  hodnot  $x_1, x_2, \dots, x_n$  je definován podle rovnice (**rov. 8**) [71]:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}.$$

(**rov. 8**)

**Směrodatná odchylka**  $s$  je definována jako kladná druhá odmocnina z rozptylu, tj. podle rovnice (**rov. 9**) [71]:

$$s = +\sqrt{s^2}.$$

(**rov. 9**)

Jedním z důvodů zavedení směrodatné odchylky jako míry variability je skutečnost, že rozptyl je uváděn ve čtvercích měrných jednotek hodnot numerických proměnných. Odmocněním se tyto čtverce měrných jednotek převedou zpět do lineárního tvaru [71].

Směrodatná odchylka je kvadratickým průměrem z odchylek jednotlivých hodnot od jejich aritmetického průměru, jak ukazuje rovnice (**rov. 10**) [59]:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}.$$

(**rov. 10**)

Směrodatná odchylka tedy udává, jak se v průměru v daném souboru odchylojí hodnoty od aritmetického průměru [71].

**Relativní směrodatná odchylka**  $s_r$  udává procentuální rozptyl od střední hodnoty  $\bar{x}$  (**rov. 7**) [71].

$$s_r = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100,$$

(**rov. 11**)

kde:

$s$  = směrodatná odchylka

$\bar{x}$  = aritmetický průměr

#### Variační rozpětí

**Variační rozpětí**  $R$  udává velikost intervalu dat. Vypočítá se dle rovnice (**rov. 12**). Nevýhodou variačního rozpětí je velká citlivost vůči odlehlým hodnotám [71]:

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

(**rov. 12**)

kde:

$x_{\max}$  = maximální hodnota  $x$

$x_{\min}$  = minimální hodnota  $x$

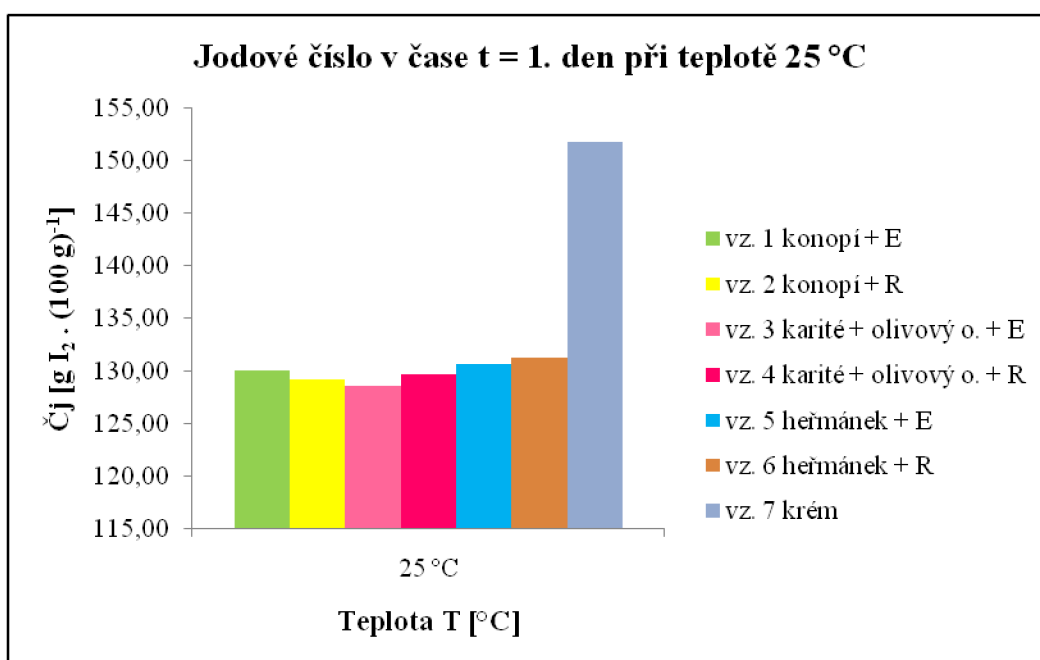
Pro zpracování dat byl použit program Microsoft Excel.

## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 5.1 Jodové číslo

Senzorické vlastnosti jsou u rostlinných olejů podmíněny hlavně tzv. jódovým číslem, které charakterizuje oxidační stabilitu olejů. Nízké jódové číslo ukazuje na dobrou oxidační stabilitu a sníženou náchylnost k nežádoucímu žluknutí tuků. Oxidační stabilitu ovlivňují také přirozené antioxidanty jakým je např. tokoferol [72].

Jodové číslo udává množství halogenu (počítáno jako jód), který se může za určitých podmínek adovat na dvojně vazby. Hodnota jódového čísla je tedy mírou obsahu nenasycených mastných kyselin v tuku. Čím je jeho hodnota vyšší, tím olej obsahuje více nutričně významných nenasycených sloučenin. Hodnoty jódových čísel naměřených v čase 1 den při teplotách 6 °C, 25 °C a 40 °C jsou uvedeny na obrázku (*Obr. 19*).



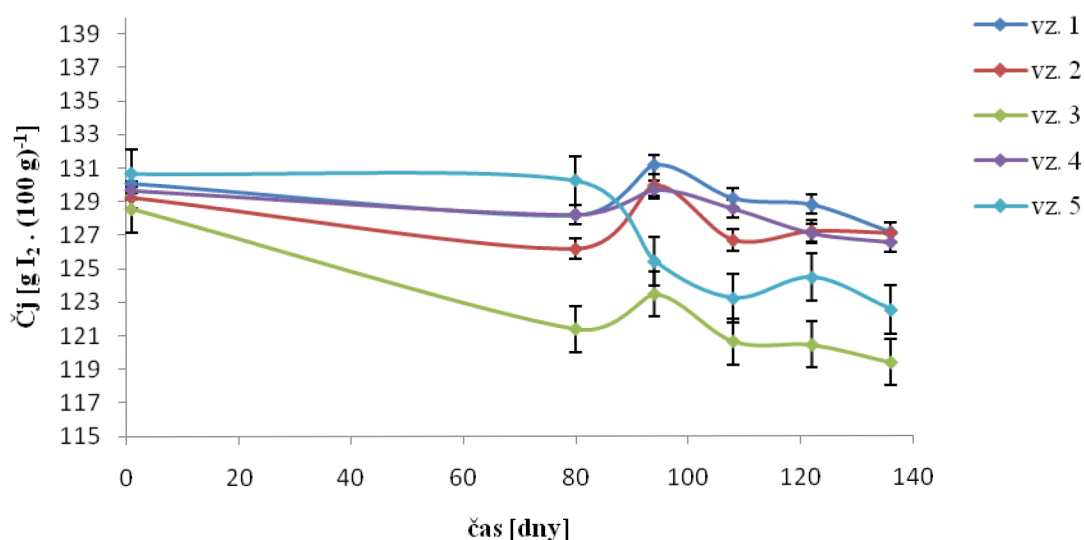
*Obr. 19: Graf závislosti jódového čísla na teplotě v čase 1. den*

První měření bylo provedeno při laboratorní teplotě, pro které byly masti vyrobeny a následně byla část vzorků dána do lednice bez přístupu světla, část ponechána při laboratorní teplotě a vlivu světla a poslední část vzorků byla umístěna do termostatu při teplotě 40 °C a bez přístupu světla. Byly naměřeny hodnoty jódového čísla 130,08 g I<sub>2</sub> · (100 g)<sup>-1</sup> pro konopnou mast s vitaminem E, 129,25 g I<sub>2</sub> · (100 g)<sup>-1</sup> pro konopnou mast s rozmarýnem, 128,55 g I<sub>2</sub> · (100 g)<sup>-1</sup> pro mast z másla karité a olivového oleje s vitaminem E, 129,68 g I<sub>2</sub> · (100 g)<sup>-1</sup> pro mast z másla karité a olivového oleje s extraktem z rozmarýnu, 130,67 g I<sub>2</sub> · (100 g)<sup>-1</sup> pro heřmánkovou mast s vitaminem E, 131,23 g I<sub>2</sub> · (100 g)<sup>-1</sup> a 151,74 g I<sub>2</sub> · (100 g)<sup>-1</sup> pro krém. Tyto hodnoty byly považovány za počáteční hodnoty u všech teplot a jsou pro masti velmi podobné.

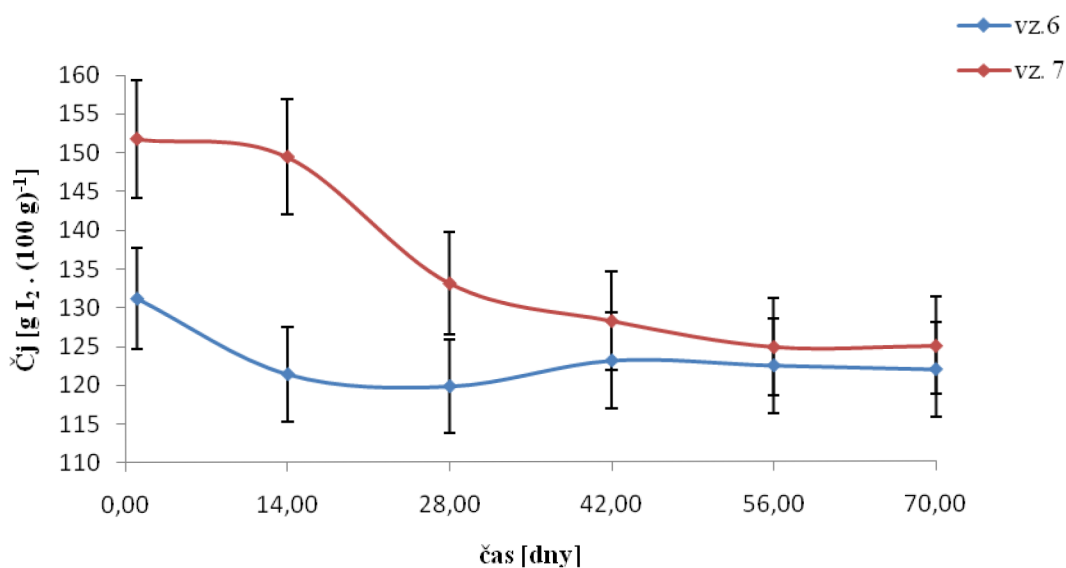
Grafické znázornění závislosti jódového čísla na sledovaných teplotách v čase 80. den jsou uvedeny na obrázku (*Obr. 20*). Z grafu je patrné, že hodnoty jódového čísla se u jednotlivých

mastí v závislosti na teplotě mění. Pozvolný pokles je pozorován u vzorku č. 2 a vzorku č. 5, naopak nepravidelná změna u vzorků č. 1 a č. 4 a u vzorku č. 3 je dokonce nárůst, což může být způsobeno rozdílnou navázkou u jednotlivých teplo. Avšak rozdíly jsou poměrně malé a tak lze usuzovat, že se jodové číslo pohybuje kolem hodnoty  $122 \text{ g I}_2 \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ .

V grafech na obrázcích (**Obr. 21 až Obr. 27**) je znázorněna závislost čísla jodového na době skladování jednotlivých vzorků mastí a také na podmínkách skladování. Vzorky byly skladovány při teplotě  $6^\circ\text{C}$  bez přístupu světla,  $25^\circ\text{C}$  s přístupem světla a  $37^\circ\text{C}$  bez přístupu světla.



**Obr. 21:** Graf závislosti jodového čísla vzorků 1, 2, 3, 4 a 5 na čase při teplotě  $6^\circ\text{C}$

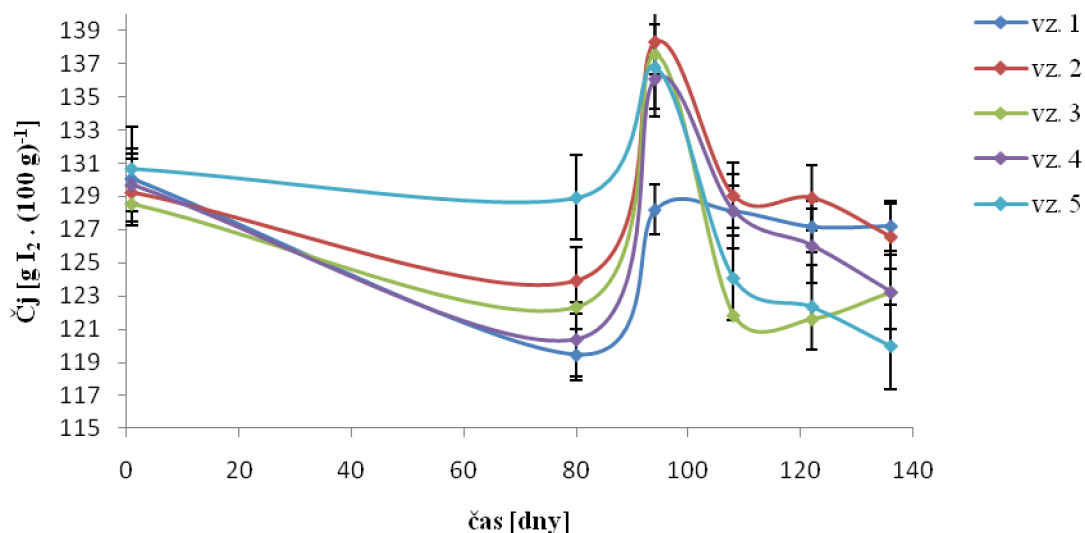


**Obr. 22** Graf závislosti jodového čísla vzorků 6 a 7 na čase při teplotě  $6^\circ\text{C}$

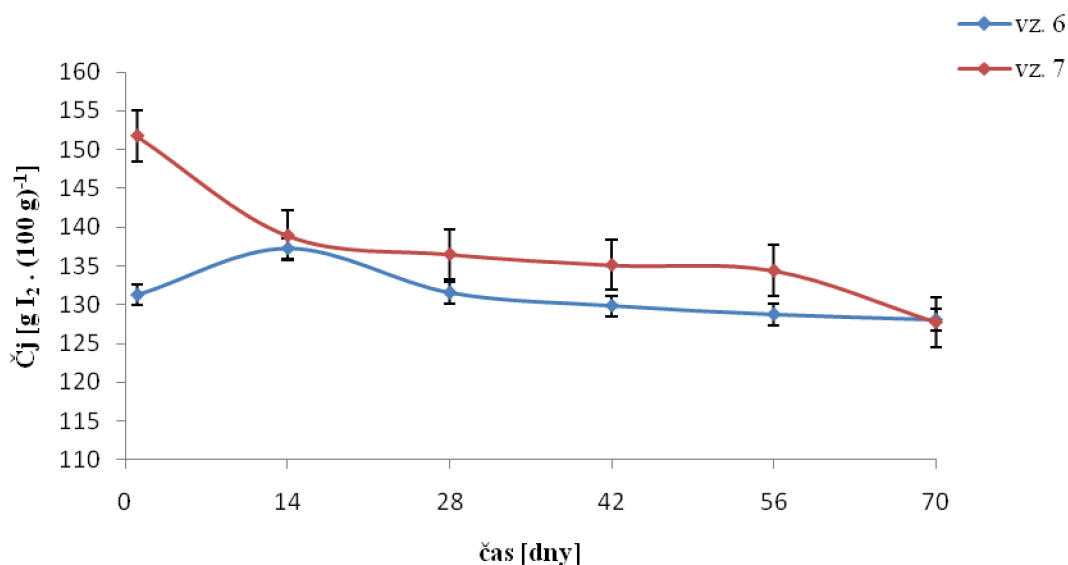
Z grafů **obr. 21** a **obr. 22** je vidět průběh změn jodového čísla při teplotě  $6^\circ\text{C}$ . Během skladování v lednici jodové číslo mírně klesalo a docházelo tedy i k mírnému poklesu obsahu

sloučenin s dvojnými vazbami. Hodnota jodového čísla u všech mastí se pohybovala přibližně od 130 do 120  $\text{g I}_2 \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ . Tím, že je jodové číslo u vzorků podobné, můžeme říct, že mají vzorky přibližně stejnou oxidační stabilitu. Jodové číslo u vzorku 7 u krému se pohybovalo při teplotě 6 °C v rozmezí hodnot 152 – 123  $\text{g I}_2 \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ . Zde je pokles sloučenin s dvojnými vazbami výraznější.

V grafech na obrázcích (**Obr. 23** a **Obr. 24**) je znázorněna závislost čísla jodového na době skladování při teplotě 25 °C.



**Obr. 23:** Graf závislosti jodového čísla vzorků 1, 2, 3, 4 a 5 na čase při teplotě 25 °C

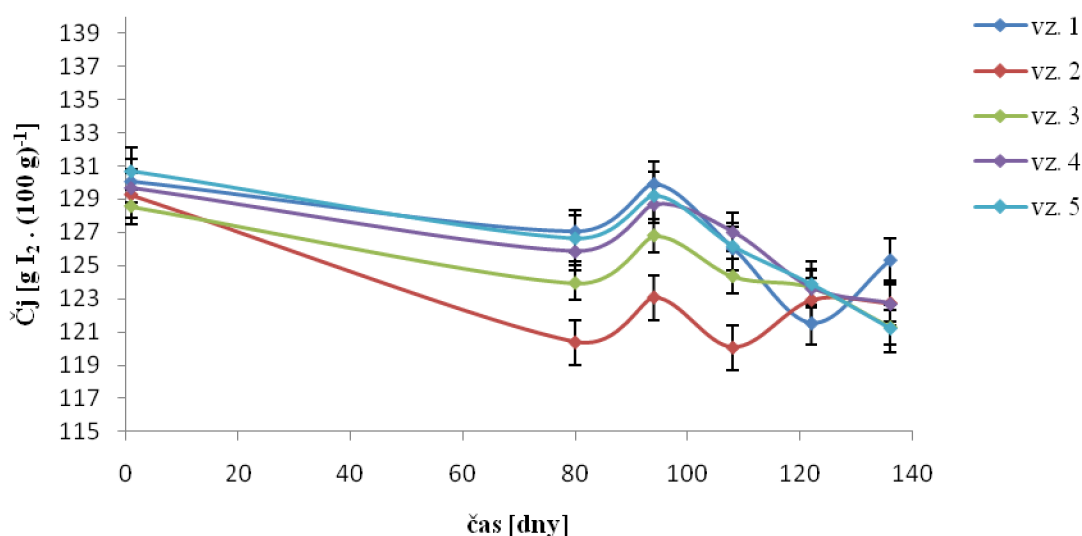


**Obr. 24:** Graf závislosti jodového čísla vzorků 6 a 7 na čase při teplotě 25 °C

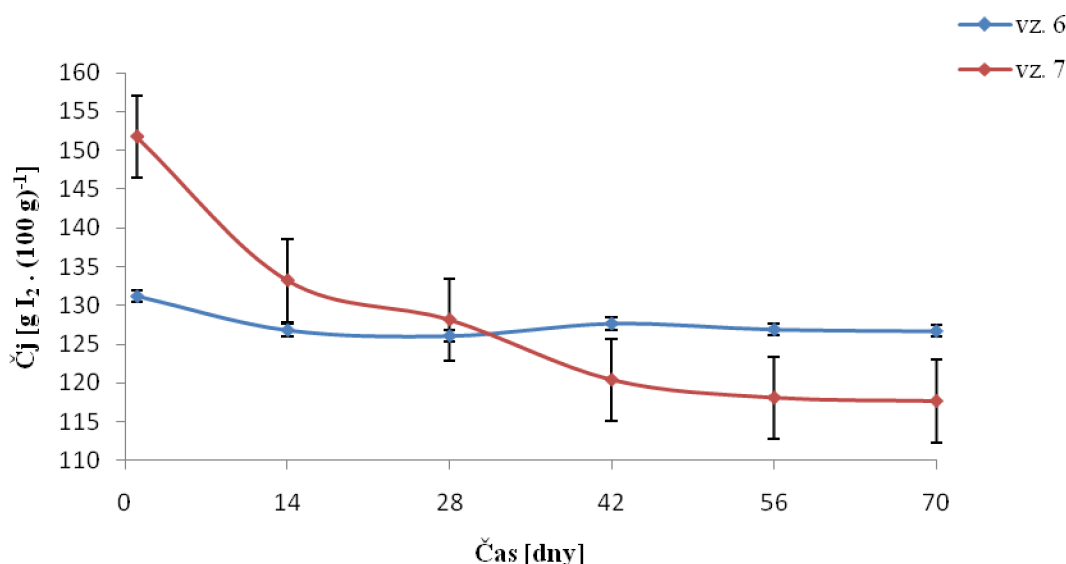
Průběh změn jodového čísla při teplotě 25 °C je podobný jako při teplotě 6 °C, ale výkyvy hodnot jsou zde vyšší. Zejména hodnoty v čase 94 dní vykazují skokový nárůst a pak opět dochází k pozvolnému klesání hodnot. Hodnoty jodového čísla se při teplotě 25 °C pohybují v rozmezí od 138 do 119  $\text{g I}_2 \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ . Nejvyšších hodnot dosahuje vzorek 2 Konopná mast s rozmarýnem 138,32  $\text{g I}_2 \cdot (100 \text{ g})^{-1}$  a nejnižších hodnot vzorek 1 Konopná mast

s vitamínem E, kde byla naměřena hodnota  $119,42 \text{ g I}_2 \cdot (100 \text{ g})^{-1}$  po 80 dnech skladování za přístupu světla při laboratorní teplotě. Vzorek 6 Heřmánková masť s rozmarýnem vykazuje na časovém úseku 70 dní téměř vyrovnaný průběh i vzorek 7 Krém má méně kolísavý průběh při teplotě  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  než při teplotě  $6 \text{ }^\circ\text{C}$  a nedochází k takovému poklesu hodnot jodového čísla. Ze  $151,74 \text{ g I}_2 \cdot (100 \text{ g})^{-1}$  klesá hodnota na  $127,75 \text{ g I}_2 \cdot (100 \text{ g})^{-1}$  u teploty  $6 \text{ }^\circ\text{C}$  to bylo na  $124,98 \text{ g I}_2 \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ . Lze tedy říct, že pro skladování krému, byla vhodnější laboratorní teplota.

V grafech na obrázcích (*Obr. 25.* a *Obr. 26*) je zaznamenána změna jodového čísla při teplotě  $37 \text{ }^\circ\text{C}$ .



*Obr. 25:* Graf závislosti jodového čísla vzorků 1, 2, 3, 4 a 5 na čase při teplotě  $37 \text{ }^\circ\text{C}$

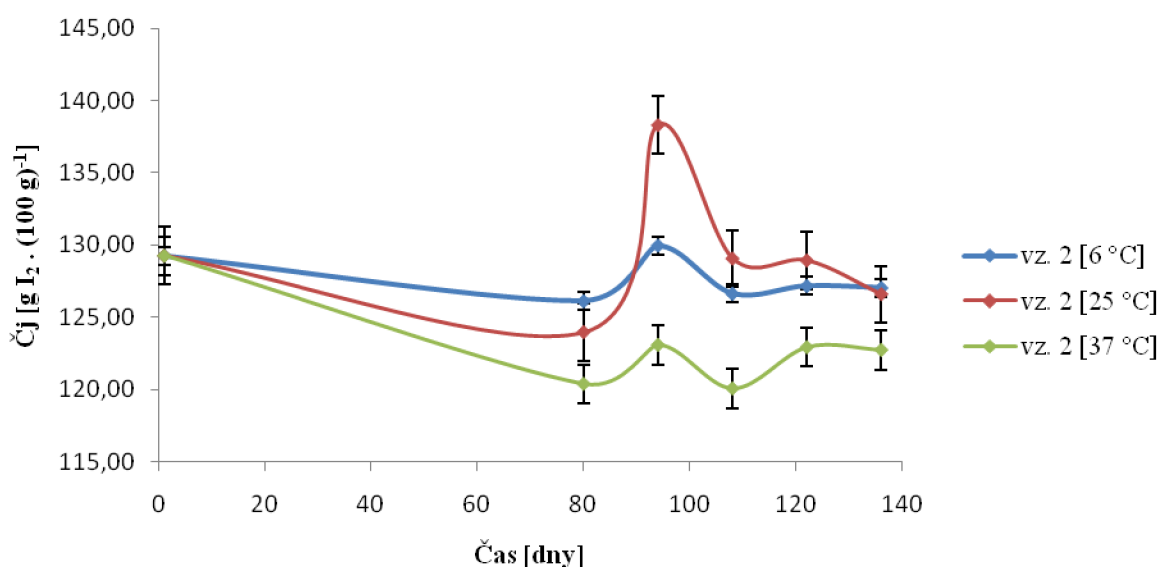


*Obr. 26:* Graf závislosti jodového čísla vzorků 6 a 7 na čase při teplotě  $37 \text{ }^\circ\text{C}$

Také u teploty  $37 \text{ }^\circ\text{C}$  je průběh změn podobný jako u předchozích teplot, ale je vyrovnanější s menšími výkyvy. Také u teploty  $37 \text{ }^\circ\text{C}$  došlo k výraznějšímu nárůstu hodnot

jodového čísla v čase 94 dní. Z naměřených hodnot jde vidět, že došlo k poklesu na nejnižší naměřené hodnoty, již po prvním měření.

Graf na obrázku (**Obr. 27**) znázorňuje průběh změn jodového čísla u masti z konopného oleje s rozmarýnem jako antioxidantem. Průběh při teplotě 6 °C je velmi podobný s průběhem při teplotě 37 °C, kdy byly masti uchovávány bez přístupu, je tedy možné, že za kolísavý průběh při teplotě skladování 25 °C může světlo, protože konopný olej je velmi citlivý na světlo a měl by být uchováván v temnu, nebo v tmavých lahvích.

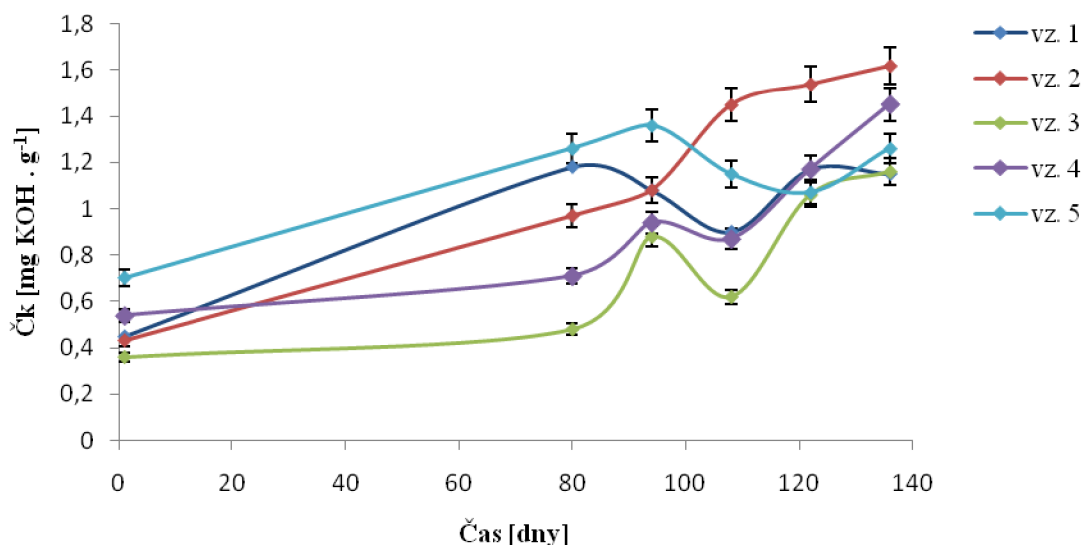


**Obr. 27:** Graf závislosti jodového čísla Konopné masti s rozmarýnem při teplotách 6 °C, 25 °C a 37 °C.

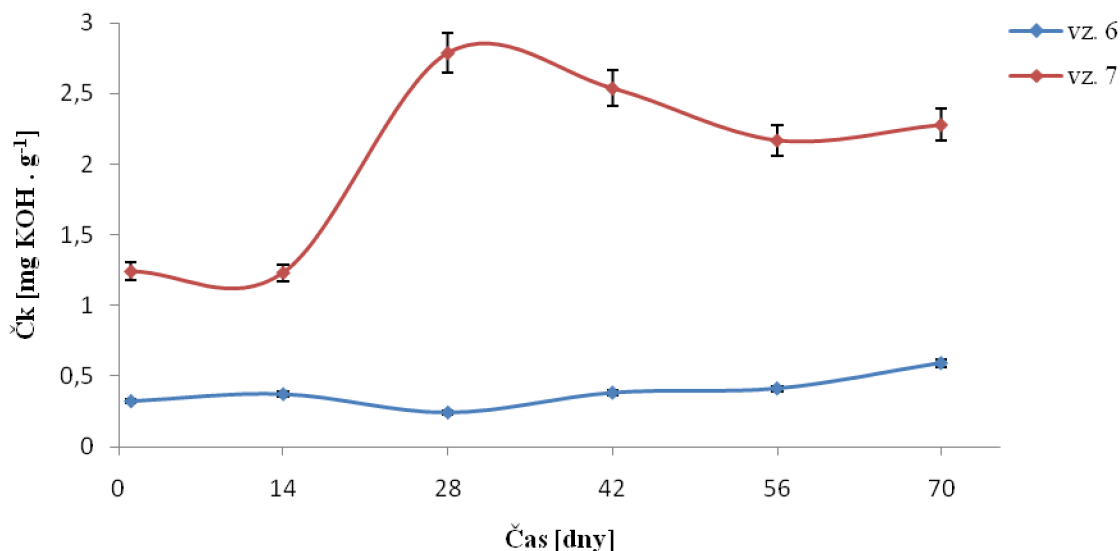
## 5.2 Číslo kyselosti

Číslo kyselosti je charakteristikou, která udává počet volných mastných kyselin ve vzorku. Používá se jako objektivní laboratorní zkouška na žluklost tuků a olejů, proto je v certifikátech výrobců vždy udávána maximální hodnota. Čím vyšší je jeho hodnota, tím je kvalita tuku horší. Číslo kyselosti udává množství hydroxidu draselného v mg potřebné k neutralizaci volných kyselin obsažených v 1 g tuku/oleje [46, 67].

Průběh změn čísla kyselosti v závislosti na čase a podmínkách skladování zaznamenávají grafy na obrázcích (**Obr. 28 – Obr. 34**).



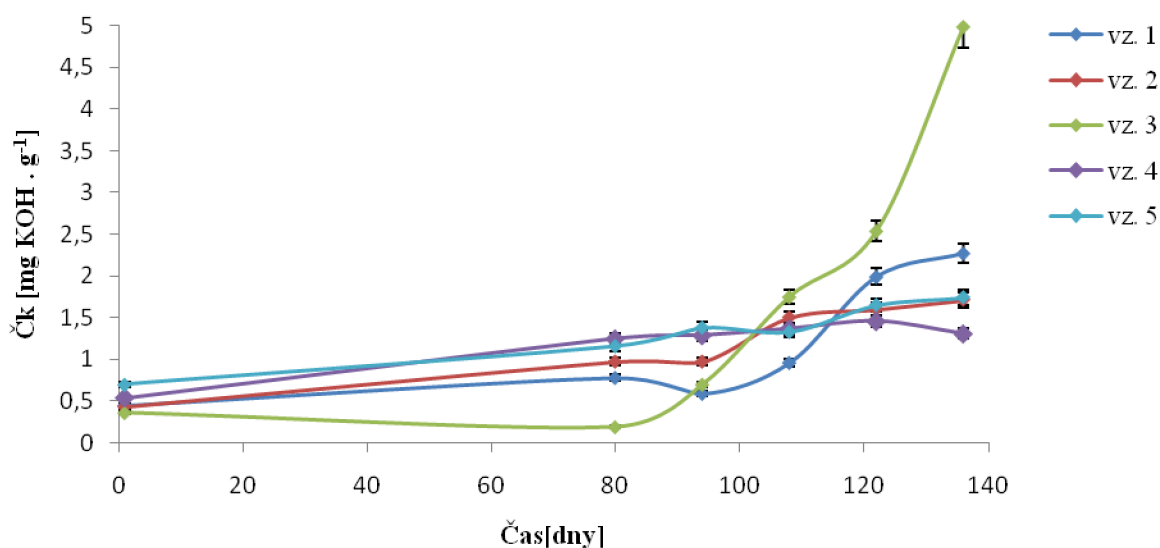
**Obr. 28:** Graf závislosti čísla kyselosti vzorků 1, 2, 3, 4 a 5 na čase při teplotě 6 °C



**Obr. 29:** Graf závislosti čísla kyselosti vzorků 6 a 7 na čase při teplotě 6 °C

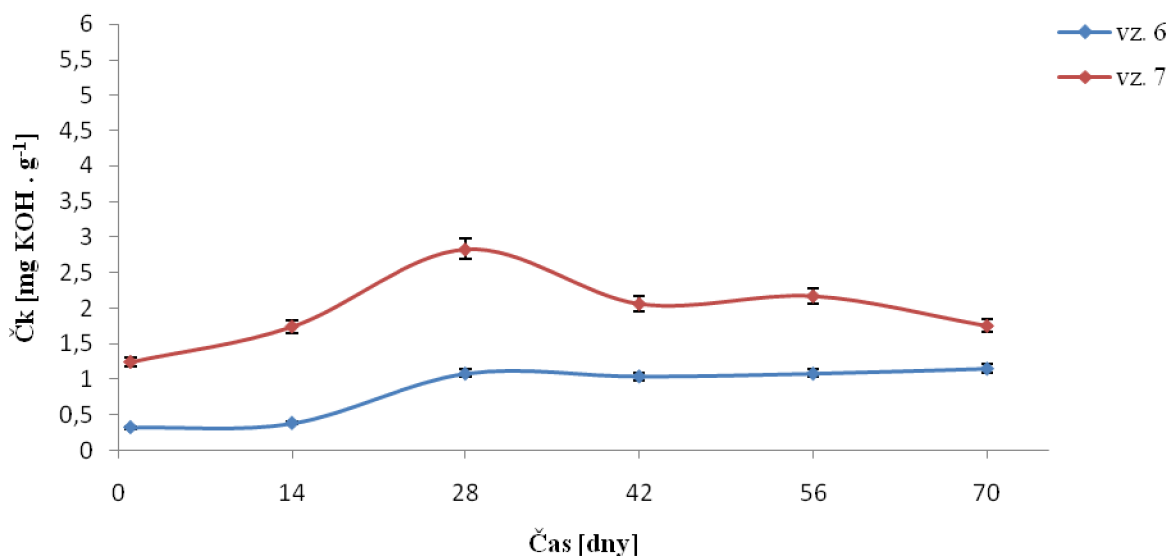
Obrázek (**Obr. 28**) ukazuje pozvolné stoupaní čísla kyselosti. Nejvyšších hodnot ( $1,62 \text{ mg KOH} \cdot \text{g}^{-1}$ ) dosahuje vzorek 2 Konopná mast s rozmarýnem a nejnižších vzorek 1 Konopná mast s vitaminem E ( $1,15 \text{ mg KOH} \cdot \text{g}^{-1}$ ) a vzorek 3 Mast z másla karité a olivového oleje s vitaminem E ( $1,16 \text{ mg KOH} \cdot \text{g}^{-1}$ ). Z výsledků vyplývá, že u vzorků s vitaminem E jako antioxidantem jsou hodnoty čísla kyselosti nižší a je více zachována jejich kvalita po dobu skladování, i když je extrakt z rozmarýnu lepší antioxidant, než vitamin E. Domnívám se, že tento výsledek je způsoben tím, že vitamin E byl použit v množství 0,3 % a extrakt z rozmarýnu v množství jen 0,05 %. Vzhledem k tomu, že vitaminu E bylo použito téměř 10 krát více, dá se předpokládat, že masti s tímto antioxidantem budou méně kazivé. Avšak extrakt z rozmarýnu dokázal svou antioxidační sílu při vyšších teplotách, jak je tomu u grafů na obrázcích (**Obr. 30 – Obr. 34**), kdy i přes množství 10 krát menší byly masti s tímto antioxidantem značně odolnější vyšším teplotám.





**Obr. 30:** Graf závislosti čísla kyselosti vzorků 1, 2, 3, 4 a 5 na čase při teplotě 25 °C

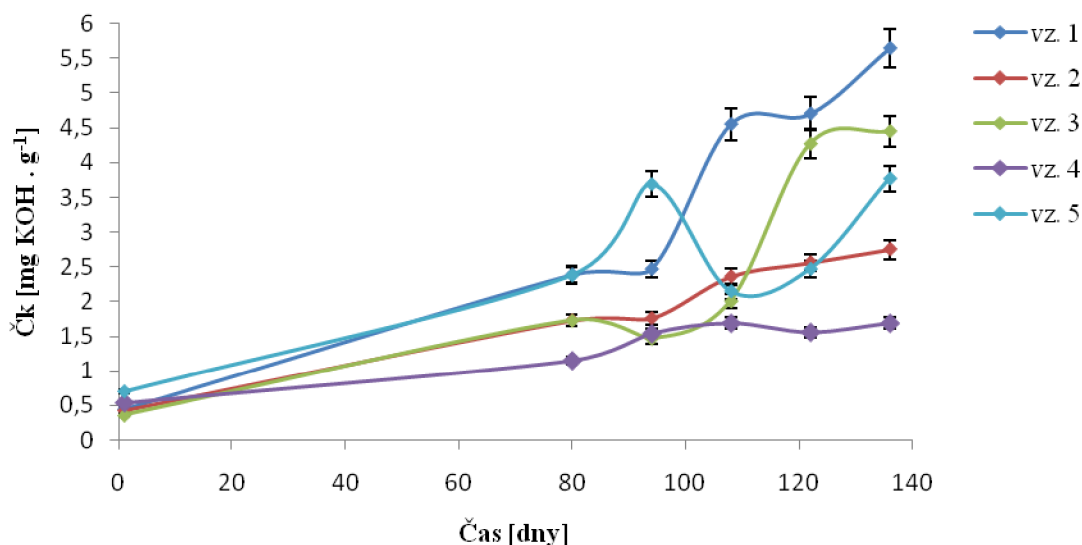
Z grafů je patrné, že vzorky s extraktem z rozmarýnu dosahují při teplotě 25 °C menších hodnot čísla kyselosti než vzorky s vitaminem E. Je to znát jak u vzorků 1 a 2, kdy Konopná mast s vitaminem E má číslo kyselosti 2,27 mg KOH · g<sup>-1</sup>, zatímco s rozmarýnem je hodnota čísla kyselosti 1,71 mg KOH · g<sup>-1</sup>. Stejně tomu tak je i u Mastí z másla karité a olivového oleje, kdy číslo kyselosti u masti s vitaminem E je 4,99 mg KOH · g<sup>-1</sup> a masti s rozmarýnem 1,31 mg KOH · g<sup>-1</sup>. Na vyšší hodnoty čísla kyselosti má nejspíš vliv také světlo, protože tyto vzorky nebyly uchovávány v temnu, jako tomu bylo u vzorků skladovaných v lednici. Vzhledem k tomu, že nejsou k dispozici tabelované hodnoty čísla kyselosti u všech surovin, z kterých jsou masti vyrobeny, nelze výsledky porovnat, ale domnívám se, že u vzorků 2 a 5, u kterých jsou hodnoty v čase měření 136 dní 1,71 mg KOH · g<sup>-1</sup> a 1,74 mg KOH · g<sup>-1</sup> jsou hodnoty na hranici kazivosti a u vzorků 1 a hlavně 3 s hodnotami 2,27 mg KOH · g<sup>-1</sup> a 4,99 mg KOH · g<sup>-1</sup> jsou vzorky zkažené. Vzorky byly uchovávány v průhledných plastových kelímkách, za přístupu světla, během práce se s nimi manipulovalo způsobem, jak běžný spotřebitel s mastí manipuluje, několikrát denně byl obal otvírán, ponechán na pracovním stole, kde na vzorky mohlo svítit sluneční záření. Proto bych doporučovala, aby byly masti plněny do neprůhledných obalů a uchovávány v temnu.



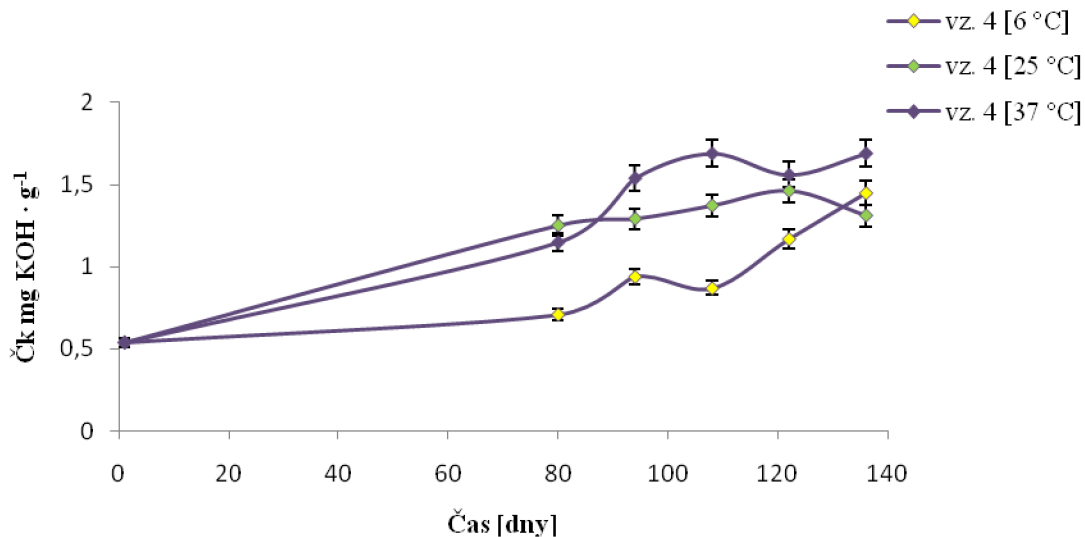
**Obr. 31:** Graf závislosti čísla kyselosti vzorků 6 a 7 na čase při teplotě 25 °C

Vzorek 6 Heřmánková mast s rozmarýnem a vzorek 7 krém Pleon Baby mají poměrně stálý průběh, u vzorku 6 po nárůstu v čase 28 dní na hodnotu 1,08 mg KOH · g<sup>-1</sup> se hodnota mění jen málo, u krému ve stejném čase také došlo k nárůstu hodnoty na 2,83 mg KOH · g<sup>-1</sup>, ale hodnota poté ještě klesala na konečných 1,75 mg KOH · g<sup>-1</sup>.

Grafy na obrázcích (**Obr. 32.** a **Obr. 34**) ukazují průběh změn čísla kyselosti při teplotě 37 °C. Jak už bylo řečeno výše, vzorky s rozmarýnem jako antioxidantem mají více jak o polovinu nižší hodnotu čísla kyselosti než vzorky s vitamínem E. Konopná mast s vitamínem E (vzorek 1) má hodnotu 5,64 mg KOH · g<sup>-1</sup> a s rozmarýnem (vzorek 2) 2,75 mg KOH · g<sup>-1</sup>. Stejně tak i Mast z másla karité a olivového oleje s vitamínem E má hodnotu 4,45 mg KOH · g<sup>-1</sup> (vzorek 3) a s rozmarýnem jen 1,69 mg KOH · g<sup>-1</sup> (vzorek 4). Extrakt z rozmarýnu je tedy vhodnější antioxidant pro skladování mastí za pokojové a vyšší teploty. Tuky a oleje pomaleji žluknou a kvalita mastí zůstává zachována po delší dobu.

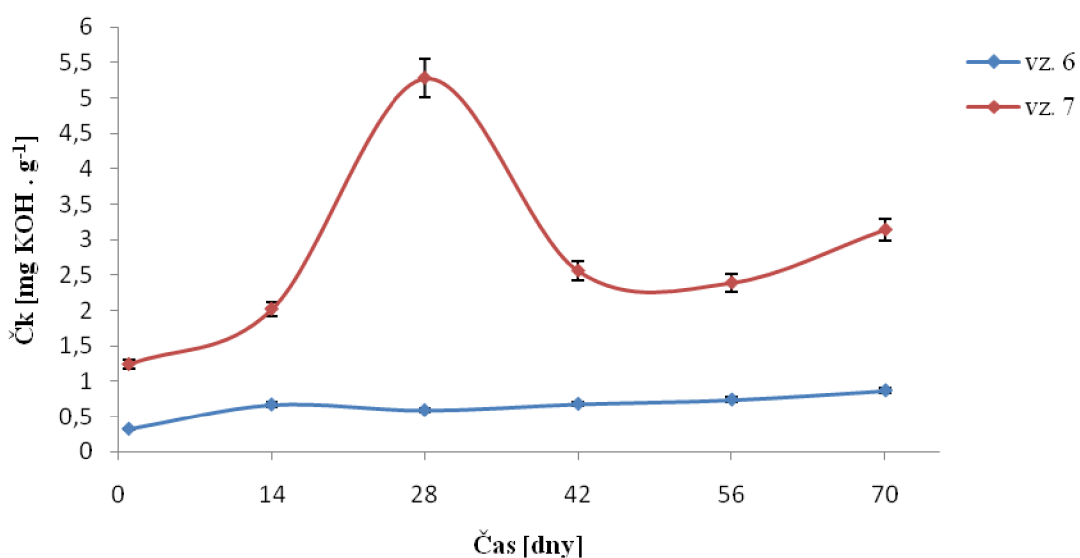


**Obr. 32:** Graf závislosti čísla kyselosti vzorků 1, 2, 3, 4 a 5 na čase při teplotě 37 °C



**Obr. 33:** Graf závislosti čísla kyselosti vzorku 4 (Mast z másla karité a olivového oleje s extraktem z rozmarýnu) na teplotách 6 °C, 25 °C a 40 °C.

Na obrázku (**Obr. 33**) je vidět průběh změn čísla kyselosti Masti z másla karité a olivového oleje s rozmarýnem. U toho vzorku dosahovaly čísla kyselosti nejmenší hodnoty po celou dobu měření za různých podmínek skladování. Jako jediný vzorek nepřesáhl hodnotu 1,7 mg KOH · g<sup>-1</sup> a průběh u všech teplot byl nejméně kolísavý. Máslo karité i olivový olej si ponechaly své vlastnosti. Dle tabelovaných hodnot je maximální hodnota másla karité 2,20 mg KOH · g<sup>-1</sup>, u olivového oleje 0,5 mg KOH · g<sup>-1</sup> a u vepřového sádla 1,29 mg KOH · g<sup>-1</sup>. Jelikož mast obsahuje více komponent, je složité odhadnout, jaká by měla být správná hodnota. Nicméně je vidět, že maximální hodnota nepřesáhla hodnotu másla karité a vzhledem k tomu, že masti nezapáchaly a konzistence byla poměrně stabilní, myslím si, že došlo při teplotě 37 °C jen k mírnému zkažení.

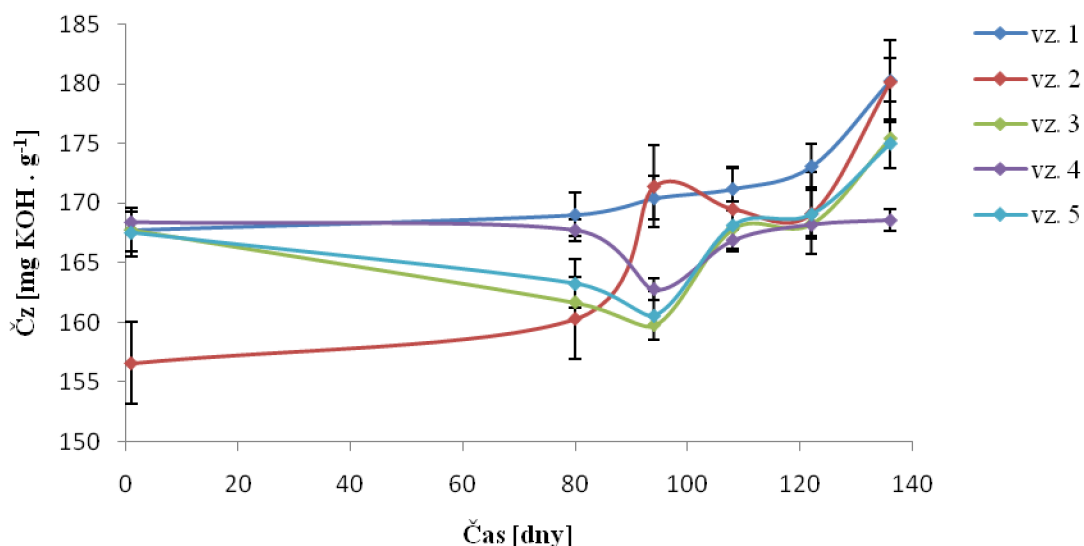


**Obr. 34:** Graf závislosti čísla kyselosti vzorků 6 a 7 na čase při teplotě 37 °C

Vzhledem ke kratší době skladování se předpokládalo, že vzorky budou mít méně kolísavý průběh a také nedojde k velkému nárůstu čísla kyselosti. Předpoklad se splnil u vzorku 6 (Heřmánková mast s rozmarýnem), kde se hodnoty pohybovaly od  $0,32 - 0,87 \text{ mg KOH} \cdot \text{g}^{-1}$  a nárůst byl pozvolný. Domnívám se, že ani po 70 dnech skladování bez přístupu světla, při teplotě  $37 \text{ }^\circ\text{C}$  nedošlo ke zkažení vzorku. Vzorek nezapáchal, konzistence byla po vychladnutí tuhá. U vzorku 7 krém Pleon Baby hodnota prudce vzrostla v čase 28 dní na hodnotu  $5,28 \text{ mg KOH} \cdot \text{g}^{-1}$  a pak pozvolna klesala, kdy v čase 56 dní zase vzrostla na  $3,14 \text{ mg KOH} \cdot \text{g}^{-1}$ .

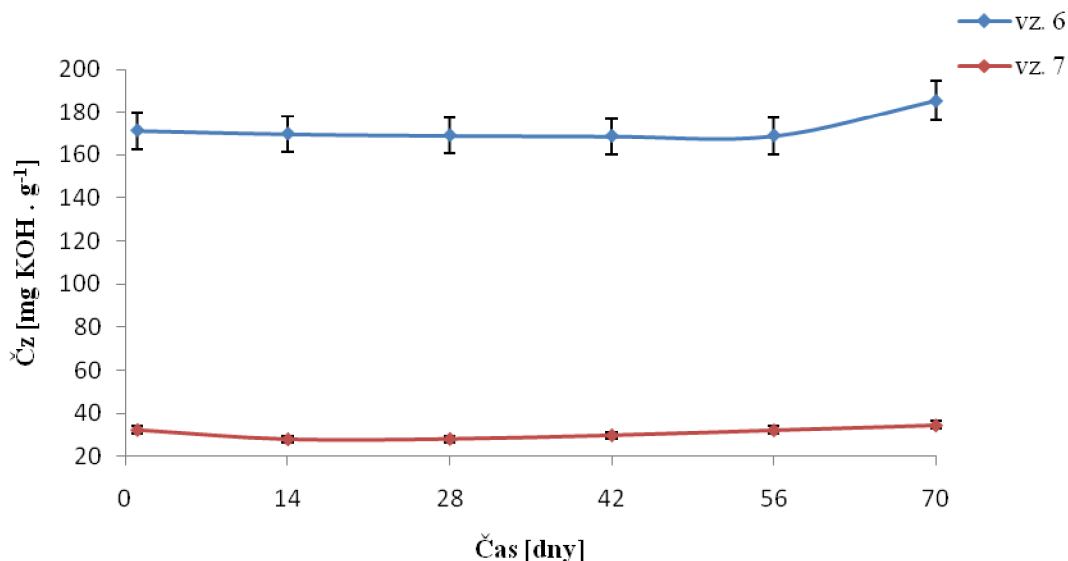
### 5.3 Číslo zmydlení

Číslo zmydlení udává množství hydroxidu draselného v mg potřebné k neutralizaci volných a estericky vázaných mastných kyselin v 1 g tuku/oleje. Jeho velikost tedy roste se stoupajícím množstvím volných a vázaných mastných kyselin v olejích. V důsledku změn probíhajících při stárnutí dochází ke snížení čísla zmydlení, a tím i ke snížení výživových vlastností rostlinných olejů [9, 69, 70]. Jednotlivé výsledky jsou znázorněny na obrázcích (*Obr. 35 – Obr. 40*)



*Obr. 35: Graf závislosti čísla zmydlení vz. 1, 2, 3, 4 a 5 na čase při teplotě  $6 \text{ }^\circ\text{C}$*

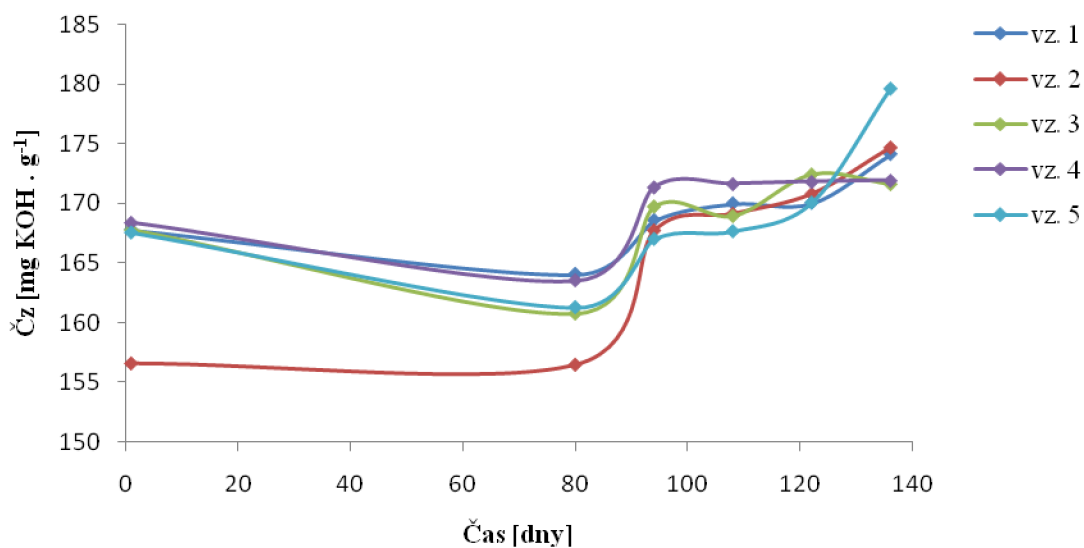
Z grafů závislosti změn čísla zmydlení na čase u všech 5 vzorků je patrná stoupající tendence. K výraznému výkyvu hodnot dochází mezi 3. a 4. měřením. Vzorky 3, 4 a 5 mají podobný průběh s výrazným poklesem hodnot v čase 94 dní, naopak vzorek 2 má v tomto čase výrazný nárůst na hodnotu  $171,45 \text{ mg KOH} \cdot \text{g}^{-1}$  a vzorek 1 má nárůst jen mírný. Průběh u vzorku 2 je velmi labilní. Variační rozpětí pro vzorek 2 dosahuje hodnot 23,61, což je v rámci porovnávané skupiny čísla zmydlení při teplotě  $6 \text{ }^\circ\text{C}$  nejvyšší hodnota. Středních hodnot v rozmezí 12,54 – 15,72 dosahují vzorky 1, 3 a 5, vzorek 4 dosahuje nejnižších hodnot 5,81.



**Obr. 36:** Graf závislosti čísla zmydelnění vz. 6 a 7 na čase při teplotě 6 °C

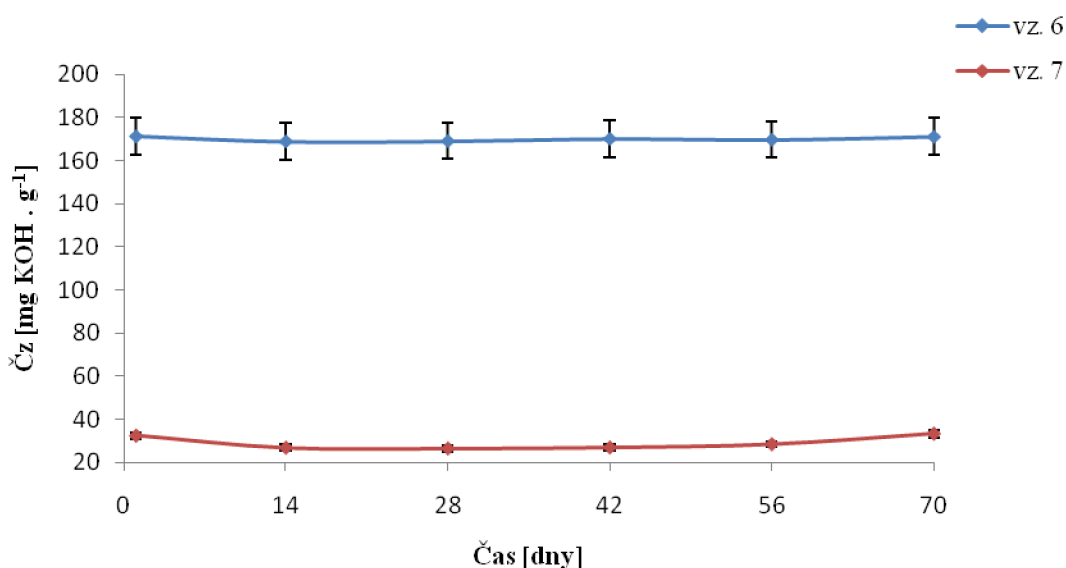
Z grafu je patrné, že se hodnoty čísla zmydelnění během 70 dní skladování v lednici bez přístupu světla a za nízké teploty se téměř nemění. Je zde vidět výrazný rozdíl mezi krémem (vzorek 7), který má několika násobně menší obsah mastných kyselin než Heřmánková mast (vzorek 6). Při skladování v lednici nedochází ke snížení čísla zmydelnění a jak krém, tak mast si zachovávají své vlastnosti. Číslo zmydelnění u heřmánkové masti se pohybuje v rozsahu 168,66 – 185,41 mg KOH · g<sup>-1</sup>, u krému se hodnoty pohybují v rozmezí 27,97 – 34,61 mg KOH · g<sup>-1</sup>.

Na obrázku (**Obr. 37** a **Obr. 38**) jsou zaznamenány průběhy změn čísla zmydelnění při teplotě 25 °C.



**Obr. 37:** Graf závislosti čísla zmydelnění vzorků 1, 2, 3, 4 a 5 na čase při teplotě 25 °C

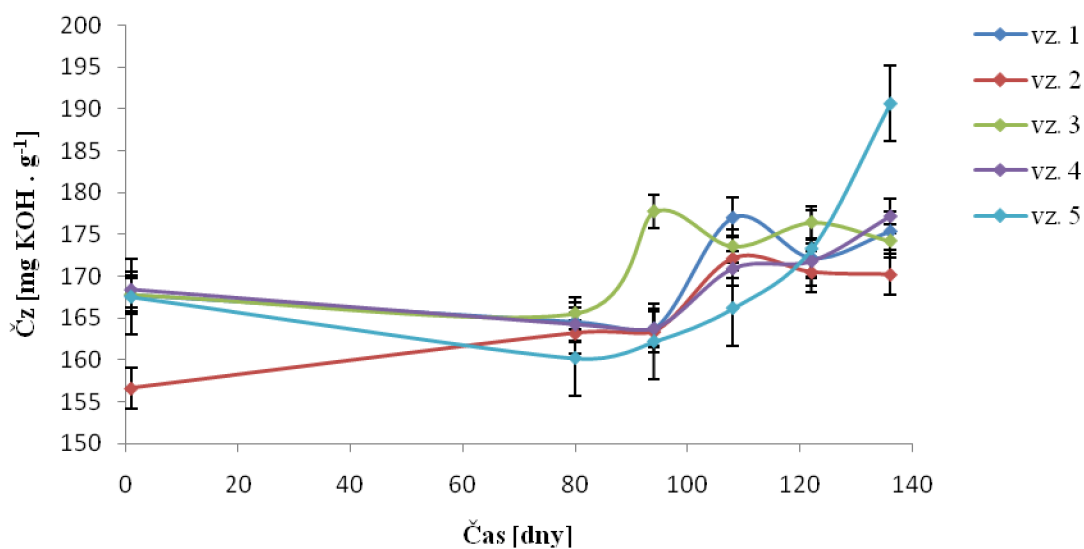
Z grafu jde vidět, že od času 80 dní do času 94 dní je znatelný nárůst hodnot a dále pak od času 94 dní do času 122 dní jsou hodnoty poměrně stálé, ke zlomu dochází v čase 136 dní, kde kromě vzorků 3 a 4 hodnoty vzrostou. U vzorku 1 číslo zmydelnění vzroste na hodnotu  $174,09 \text{ mg KOH} \cdot \text{g}^{-1}$ , u vzorku 2 na  $174,66 \text{ mg KOH} \cdot \text{g}^{-1}$ , u vzorku 5 na hodnotu  $179,62 \text{ mg KOH} \cdot \text{g}^{-1}$ . Až na vzorek 5 jsou výsledky konečných hodnot podobné. Tento skok může být způsoben použitím titračních roztoků, které nemusely být pro měření připraveny čerstvě. Nejnižší hodnotu variačního rozpětí pro porovnávanou skupinu čísla zmydelnění při teplotě  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  má vzorek 4 Mast z másla karité s rozmarýnem, dosahuje hodnoty 8,41. Je patrné, že křivky jednotlivých masť mají podobný průběh, číslo zmydelnění není ovlivněno druhem použitého antioxidantu ani druhem oleje. Až u vzorku 5 Heřmánková mast s vitamínem E je konečná hodnota v porovnání s ostatními výrazně vyšší.



**Obr. 38:** Graf závislosti čísla zmydelnění vzorků 6 a 7 na čase při teplotě  $25 \text{ }^\circ\text{C}$

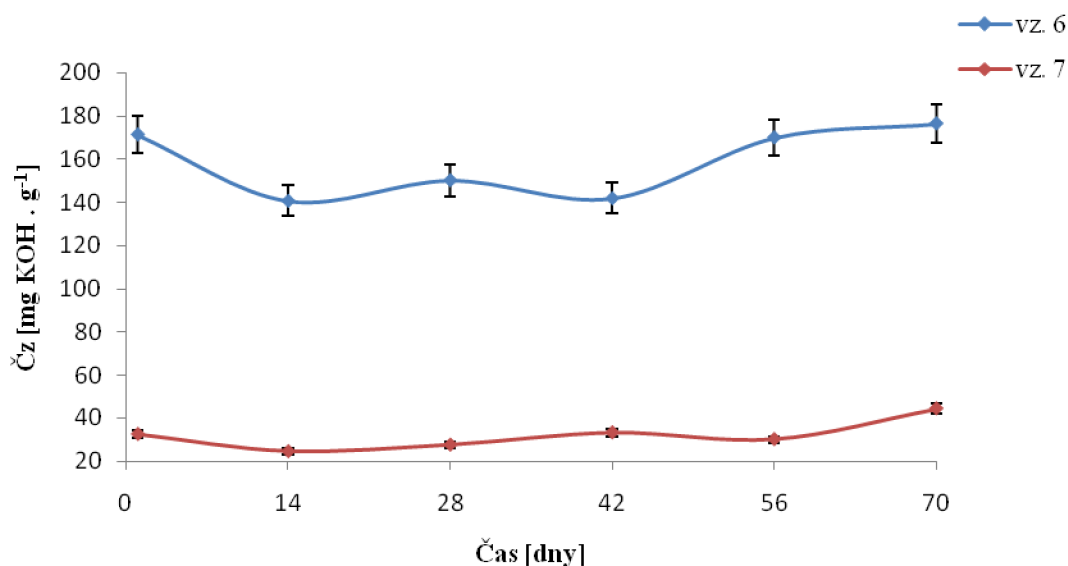
Číslo zmydelnění u vzorků 6 a 7 se během skladovací doby 70 dní výrazně neměnilo. U vzorku 6 si jsou hodnoty velmi blízké, variační rozpětí pro tento vzorek nabývá velmi nízkých hodnot 2,39, je to nejnižší hodnota porovnávané skupiny čísla zmydelnění pro teplotu  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , důvodem je krátká doba skladování.

Obrázky (*Obr. 39* a *Obr. 40*) ukazují grafy s křivkami změn čísla zmýdelnění na čase při teplotě 37 °C.



*Obr. 39:* Graf závislosti čísla zmýdelnění vzorků 1, 2, 3, 4 a 5 na čase při teplotě 37 °C

Z grafu na obrázku (*Obr. 39*) je patrný kolísavý průběh křivek, který se u vzorků 2, 3, 4 ustálil v čase 108 dní. U vzorku 5 (Heřmánková mast s vitamínem E) hodnota čísla zmýdelnění po celou dobu skladování výrazně rostla až na hodnotu 190,67 mg KOH · g<sup>-1</sup>. I hodnoty variačního rozpětí jsou značně vyšší, pro vzorek 4, který v předchozím měření měl variační rozpětí nejnižší ze skupiny, tak hodnota při teplotě 37 °C vzrostla na 13,5, nejnižší variační rozpětí pro teplotu 37 °C měl 3. vzorek 12,05.



*Obr. 40:* Graf závislosti čísla zmýdelnění vzorků 6 a 7 na čase při teplotě 37 °C

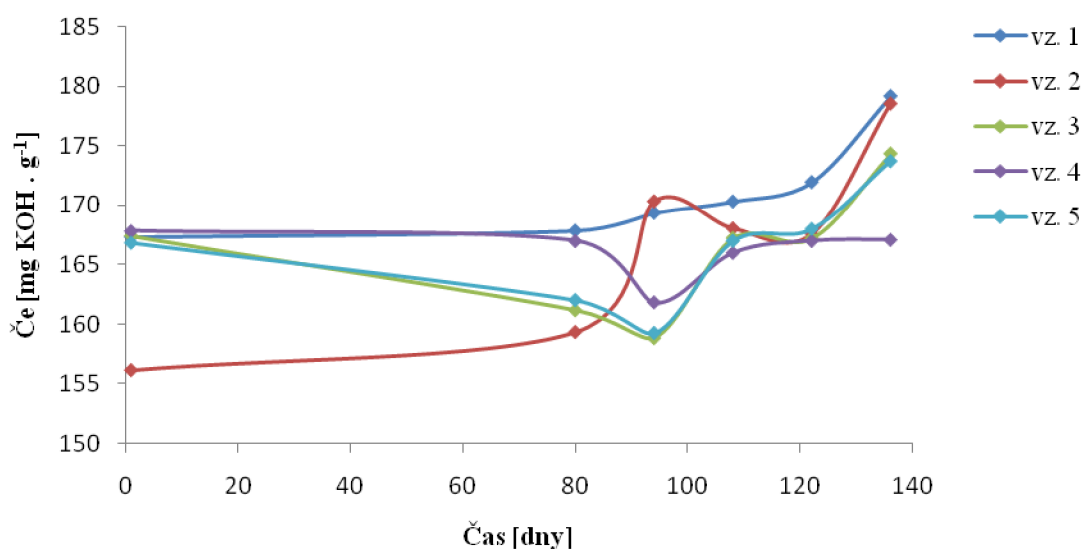


Z grafu na obrázku (**Obr. 40**) je vidět, že průběh změn čísla zmydlnění při teplotě 37 °C u vzorků 6 a 7, který už není tak vyrovnaný jako u předchozích teplot, nedochází k pozvolnému nárůstu hodnot, ale hodnoty v čase 14 dní klesají u vzorku 6 z 171,28 mg KOH · g<sup>-1</sup> na 140,24 mg KOH · g<sup>-1</sup> a u vzorku 7 z 32,43 mg KOH · g<sup>-1</sup> na 24,48 mg KOH · g<sup>-1</sup>, poté opět vzrostou a následně zase klesají. Vzorek 6 má velké rozdíly mezi naměřenými hodnotami a i vzhledem ke kratšímu průběhu skladování dosahuje variační rozpětí vzorku 6 hodnot 35,6.

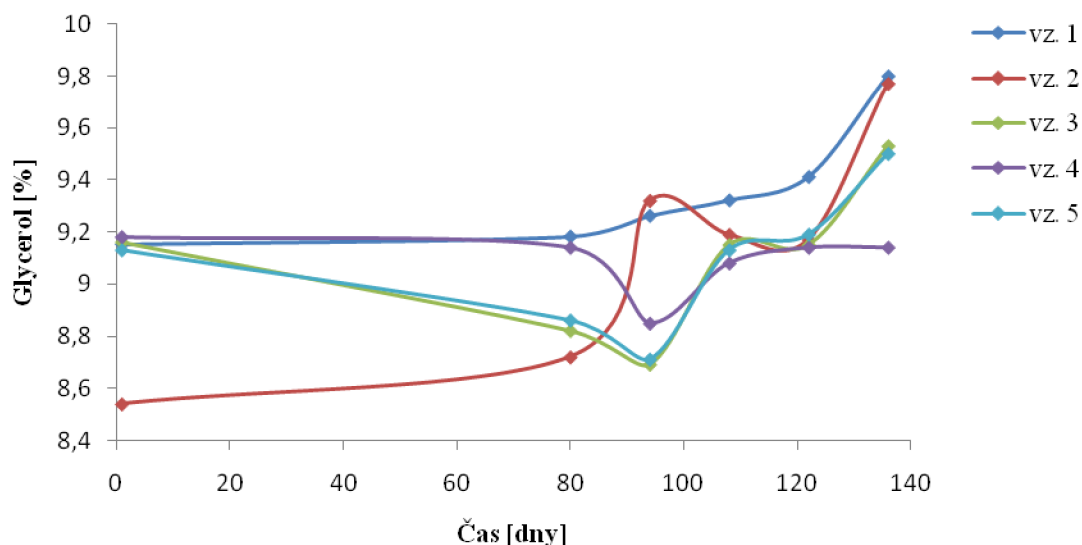
## 5.4 Číslo esterové

Číslo esterové vyjadřuje obsah vázaných mastných kyselin v oleji. Čím je vyšší, tím více olej obsahuje nutričně významných MK. Udává se jako hmotnost hydroxidu draselného v mg potřebná k neutralizaci esterově vázaných kyselin v 1 g tuku. Vypočítá se z rozdílu čísla zmydlnění a čísla kyselosti [22, 51]. Hodnoty čísla esterového jsou závislé na hodnotách čísla zmydlnění, protože hodnoty čísla kyselosti jsou vzhledem k hodnotám čísla zmydlnění zanedbatelné. Číslo esterové je vypočítaná hodnota a z ní pak bylo vypočítáno množství glycerolu ve vzorku.

Na obrázku (**Obr. 41** až **Obr. 52**) je průběh esterového čísla na čase a obsah glycerolu, křivky mají podobný průběh kvůli tomu, že hodnota obsahu glycerolu byla vypočítána z hodnoty esterového čísla.



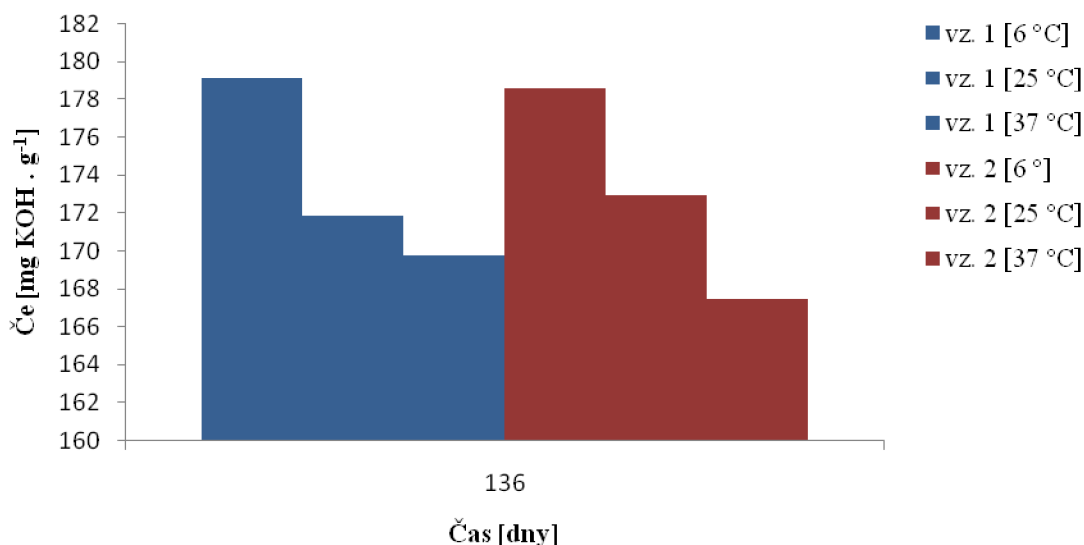
**Obr. 41:** Graf závislosti esterového čísla vzorků 1 až 5 na čase při teplotě 6 °C



**Obr. 42:** Graf závislosti obsahu glycerolu vzorků 1 až 5 na čase při teplotě 6 °C

Z grafů na obrázcích (**Obr. 41** a **Obr. 42**) je patrný kolísavý průběh závislosti čísla zmydlnění na čase při teplotě 6 °C. Vzhledem k nízkým hodnotám čísla kyselosti jsou grafy esterového čísla podobné grafům čísla zmydlnění. K největšímu kolísání charakteristiky dochází u vzorku 3 mezi 3. a 4. měřením, tedy mezi měřením v čase 94 dní a 98 dní, kdy hodnota z 158,87 mg KOH · g<sup>-1</sup> vzroste na 167,24 mg KOH · g<sup>-1</sup>, velmi podobný skok je i u vzorku 5, kdy hodnota z 159,23 mg KOH · g<sup>-1</sup> během 14 dní na 167,00 mg KOH · g<sup>-1</sup>. Oba vzorky jako antioxidant obsahují vitamin E, proto může být průběh podobný, avšak vzorek 1 má také jako antioxidant vitamin E a je u něj pozvolný nárůst hodnot. Nejvyšších hodnot esterového čísla 179,16 mg KOH · g<sup>-1</sup> v čase 136 dní při teplotě 6 °C dosahuje vzorek 1 Konopná masť s vitaminem E a jen o něco méně vzorek 2 Konopná masť s rozmarýnem, která má esterové číslo 178,59 mg KOH · g<sup>-1</sup>.

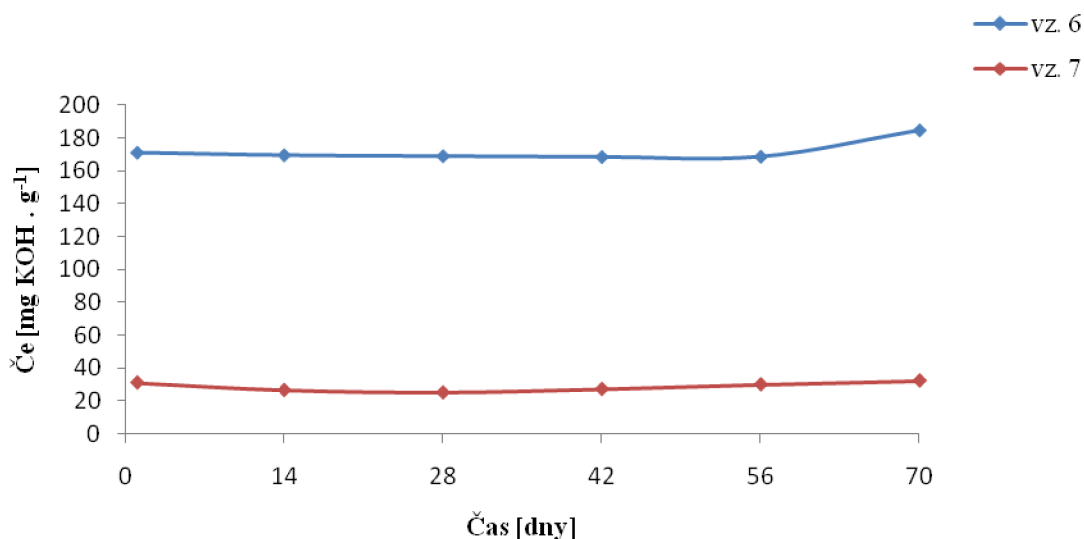
Dle hodnot esterového čísla se zdá, že masť s konopným olejem obsahuje nejvíce nutričně významných mastných kyselin, avšak jejich obsah s rostoucí teplotou klesá. U teploty 25 °C je esterové číslo vzorku 1 171,82 mg KOH · g<sup>-1</sup> a 2. vzorku 172,95 mg KOH · g<sup>-1</sup>, u teploty 37 °C dojde k poklesu až na hodnoty 169,77 mg KOH · g<sup>-1</sup> pro vzorek 1 a 167,49 mg KOH · g<sup>-1</sup> pro vzorek 2. Průběh změn esterového čísla v čase 136 dní při třech různých teplotách pro vzorky 1 a 2 je na obrázku (**Obr. 43**).



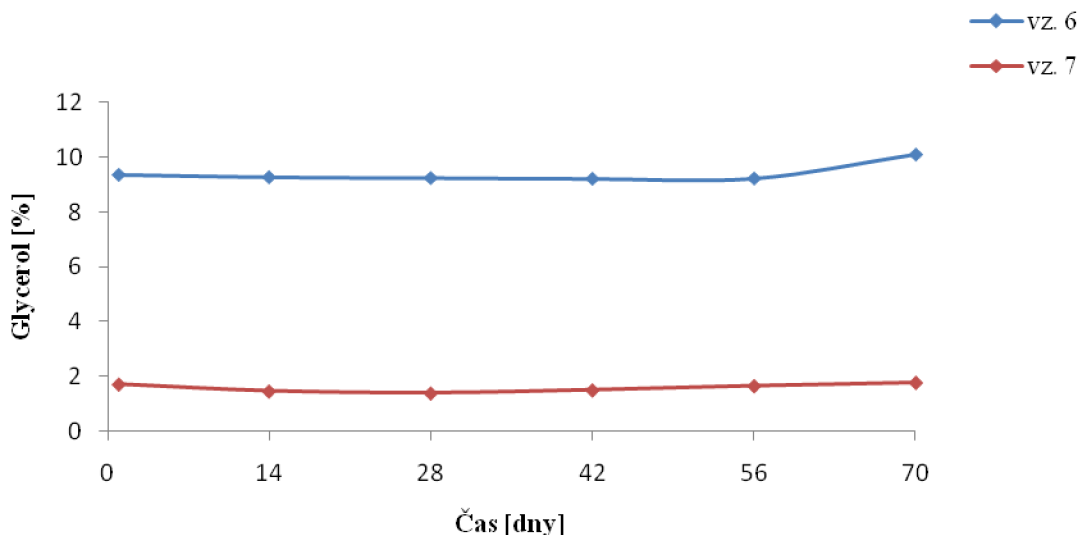
**Obr. 43:** Graf změny esterového čísla vzorků 1 a 2 v čase 136 dni při teplotách 6 °C, 25 °C a 37 °C

Z grafů závislosti změn esterového čísla a obsahu glycerolu vzorků na čase je patrné, že všechny vzorky vykazují podobný průběh této tukové charakteristiky v čase. Jelikož jsou tyto dvě charakteristiky vypočítané a vychází z čísla zmydlení je u nich mezi 3. a 4. měřením podobný zlom hodnot. Mezi hodnotami esterového čísla a hodnotami obsahu glycerolu je přímo úměrný vztah. Hodnoty Pearsonova korelačního koeficientu dosahují pro vzorky 1 – 5 hodnot 0,9999.

Graf závislosti esterové čísla obsahu glycerolu na čase u vzorků 6 a 7 je uveden na obrázcích (**Obr. 44** a **Obr. 45**).



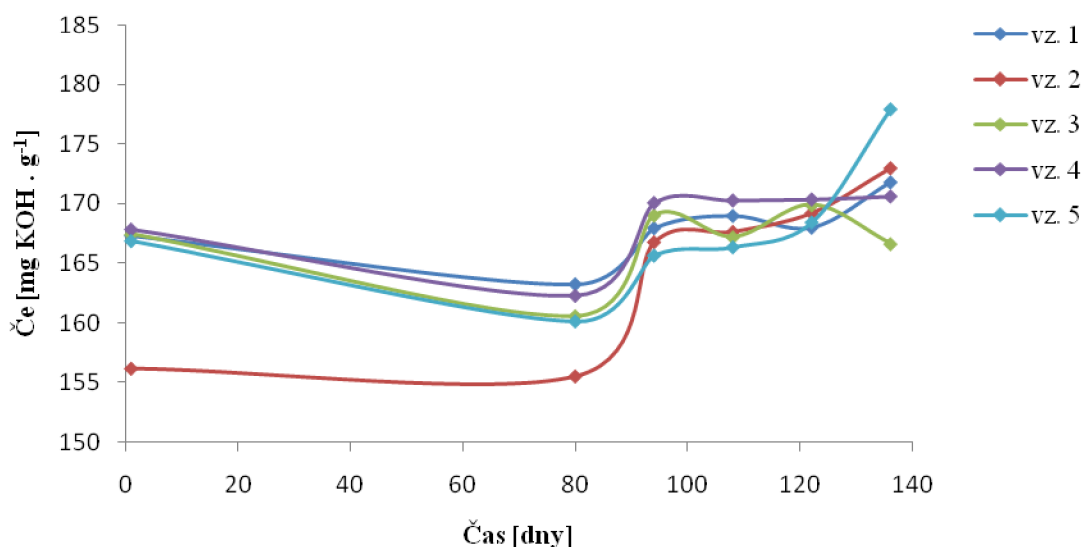
**Obr. 44:** Graf závislosti esterového čísla vzorků 6 a 7 na čase při teplotě 6 °C



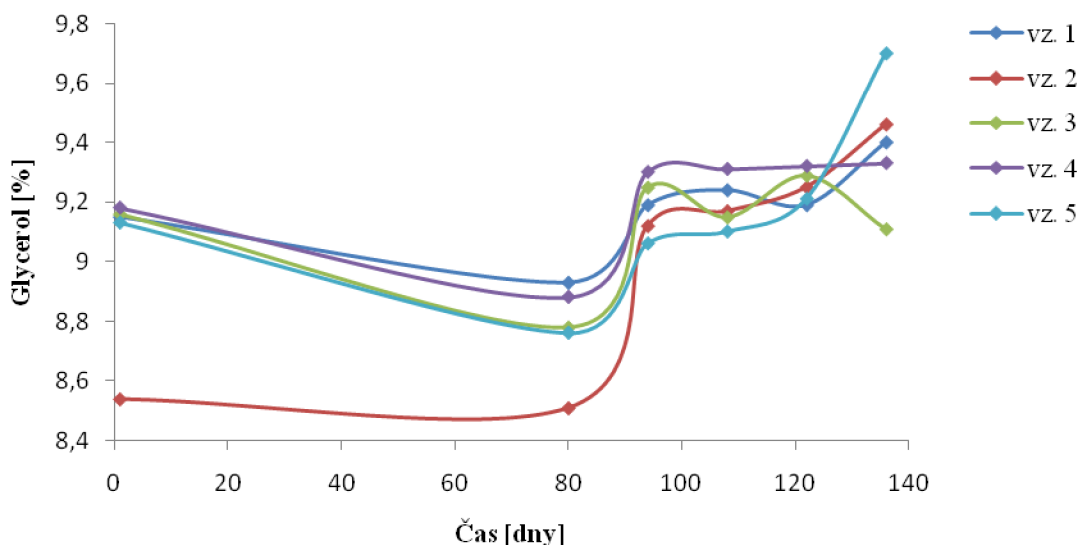
**Obr. 45:** Graf závislosti obsahu glycerolu vzorků 6 až 7 na čase při teplotě 6 °C

Také u vzorků 6 a 7 je průběh podobný s průběhem čísla zmydlení. Celkový obsah mastných kyselin u vzorků 6 a 7 je stabilní (číslo zmydlení) a tedy i obsah vázaných mastných kyselin (číslo esterové) a také procentuální obsah glycerolu ve vzorcích vykazují v čase stejný průběh. Vztah mezi esterovým číslem a obsahem glycerolu je přímo úměrný, hodnoty Pearsonova korelačního koeficientu dosahují hodnot 0,9999 pro vzorek 6 a 0,9998 pro vzorek 7, síla závislosti mezi těmito dvěma proměnnými je vysoká.

Závislost esterového čísla a obsahu glycerolu na čase při teplotě 25 °C znázorňují grafy na obrázcích (**Obr. 46.** a **Obr. 47**).



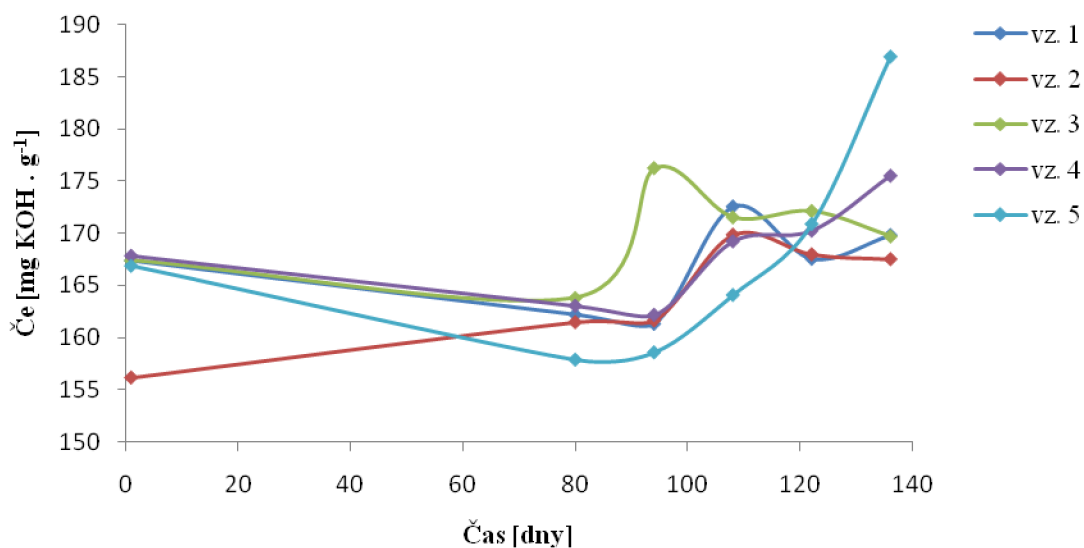
**Obr. 46:** Graf závislosti esterového čísla vzorků 1 až 5 na čase při teplotě 25 °C



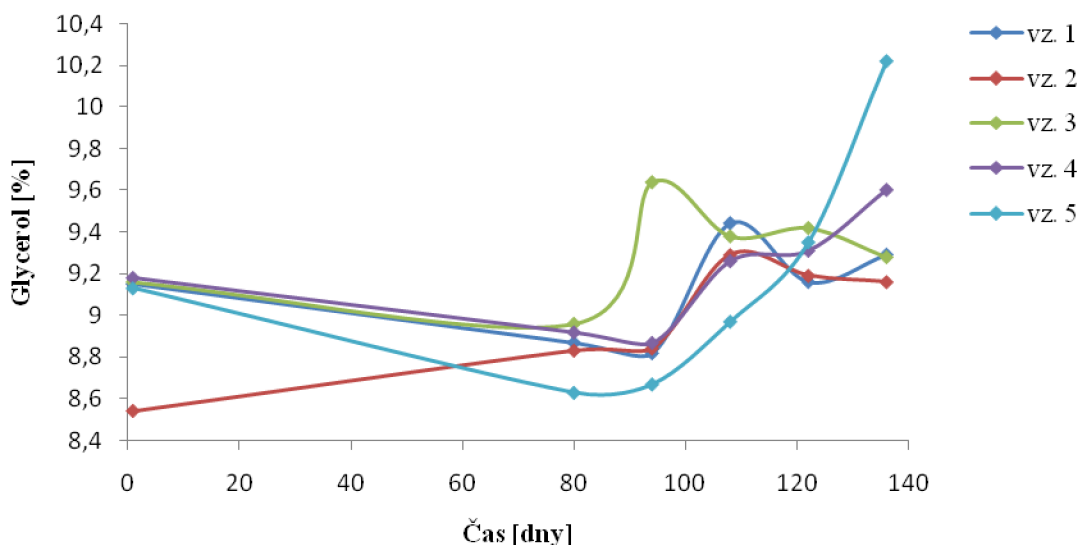
**Obr. 47:** Graf závislosti obsahu glycerolu vzorků 1 až 5 na čase při teplotě 25 °C

Z grafů je vidět, že nedochází k takovým výkyvům u vzorku 2 Konopná mast s rozmarýnem jako u teploty 6 °C. Křivky jednotlivých mastí mají podobný průběh, lze tedy říci, že esterové číslo není závislé na druhu antioxidantu ani použitého oleje. Stejně jako výše je esterové číslo ovlivněno hodnotou čísla zmydlení, a tak grafy vypadají podobně. I zde se jedná o přímou úměru mezi hodnotami esterového čísla a hodnotami obsahu glycerolu. Jednotlivé hodnoty esterového čísla jsou uvedeny v Příloze 9. 22 – 9. 24. V čase 136 dní při teplotě 25 °C dosahuje nejvyšších hodnot esterového čísla 177,88  $\text{mg KOH} \cdot \text{g}^{-1}$  vzorek 5 Heřmánková mast s vitaminem E.

Grafy na obrázcích (**Obr. 48** a **Obr. 49**) ukazují změnu esterového čísla a množství glycerolu ve vzorcích při teplotě 37 °C.

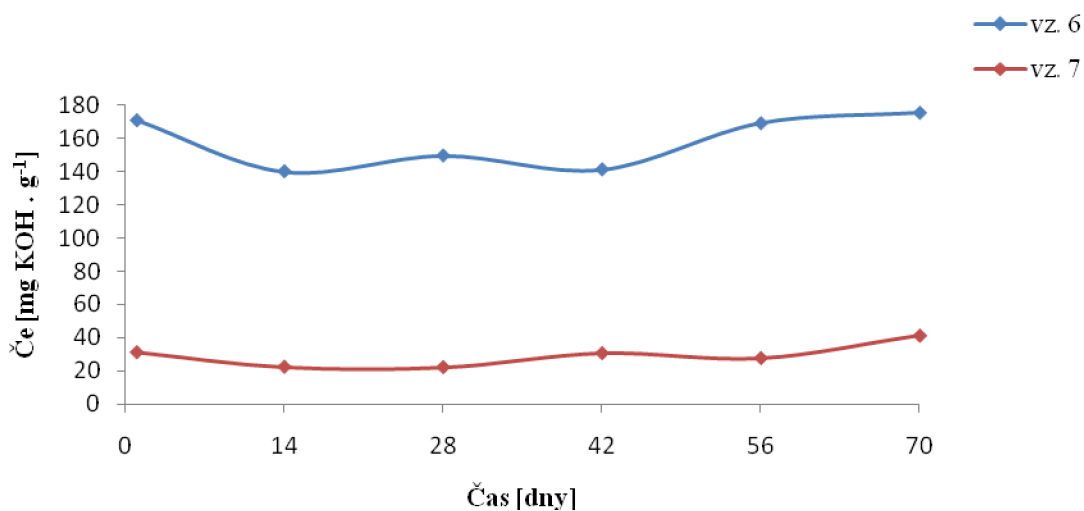


**Obr. 48:** Graf závislosti esterového čísla vzorků 1 až 5 na čase při teplotě 37 °C

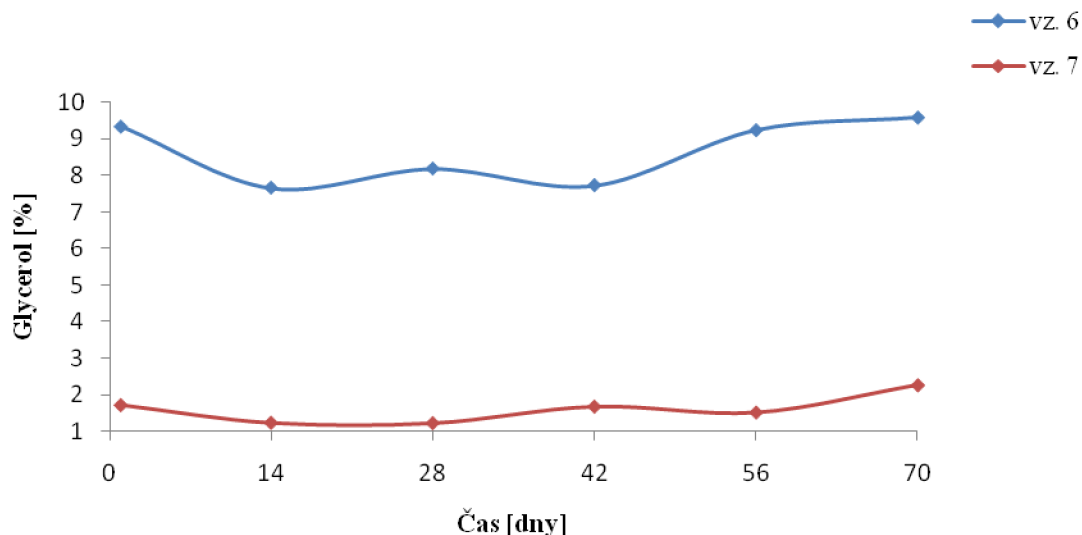


**Obr. 49:** Graf závislosti obsahu glycerolu vzorků 1 až 5 na čase při teplotě 37 °C

U teploty 37 °C dochází k největším výkyvům hodnot, grafy čísla esterového jsou i zde podobné s grafy čísla zmýdelnění. Také u teploty 37 °C jsou hodnoty esterového čísla a hodnoty obsahu glycerolu přímo úměrné a hodnoty Perasonova koeficientu u vzorků 1 – 5 dosahují hodnoty 0,9999. V čase 136 dní při teplotě 37 °C dosahuje nejvyšších hodnot esterového čísla 186,90 mg KOH · g<sup>-1</sup> vzorek 5 Heřmánková mast s vitamínem E.

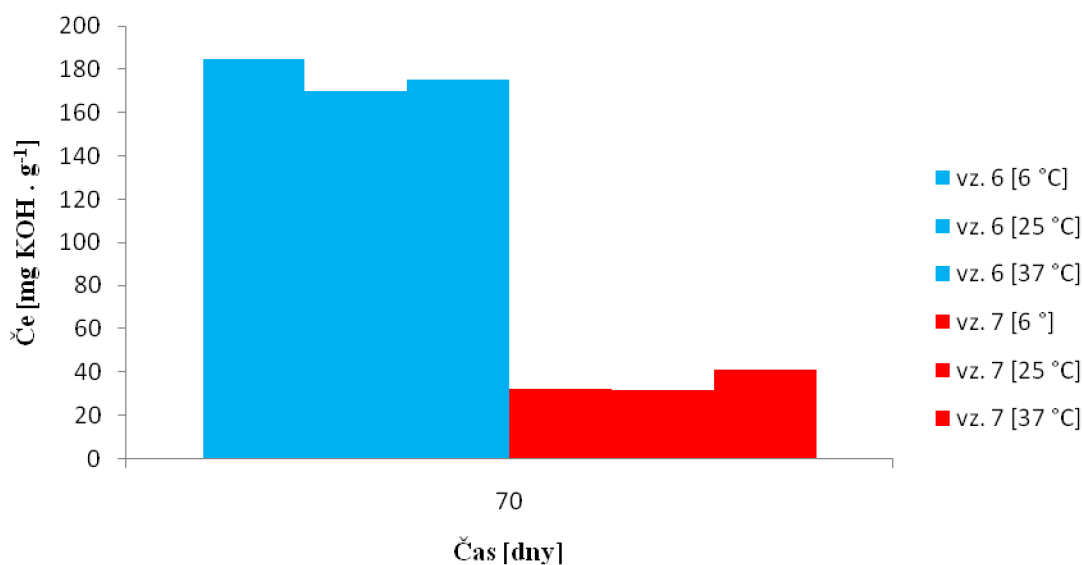


**Obr. 50:** Graf závislosti esterového čísla vzorků 6 až 7 na čase při teplotě 37 °C



**Obr. 51:** Graf závislosti obsahu glycerolu vzorků 6 až 7 na čase při teplotě 37 °C

Na obrázcích (**Obr. 50** a **Obr. 51**) je vidět kolísavý průběh změn esterového čísla a obsahu glycerolu v závislosti na čase při teplotě 37 °C. Grafy jsou opět podobné s grafy čísla zmýdelnění a mezi veličinami je přímá úměra, Pearsonův koeficient opět dosahuje hodnot 0,9999, mezi proměnnými je vysoká síla závislosti. U vzorku 6 (Heřmánková mast s vitamínem E) je větší změna hodnot v čase než u vzorku 7 (krém). Vzorek 7 má velmi podobné hodnoty v čase měření 14 dní 22,46 88 mg KOH · g<sup>-1</sup> a v čase 28 dní 22,23 88 mg KOH · g<sup>-1</sup>, během této doby byl obsah mastných kyselin ve vzorku konstantní. Tomu také odpovídají hodnoty obsahu glycerolu, které se pro tyto dvě měření téměř nemění. V čase 14 dní je obsah glycerolu 1,23 % a v čase 28 dní 1,22 %. Vzorek 7 dosahuje největší hodnoty 2,25 % glycerolu v čase 70 dní, oproti tomu vzorek 6 v čase 28 dní 8,19 % glycerolu.



**Obr. 52.:** Graf změny esterového čísla vzorků 6 a 7 v čase 70 dní při teplotách 6 °C, 25 °C a 37 °C

Změnu esterového čísla při teplotách 6 °C, 25 °C a 37 °C v čase posledního měření (70 dní) u vzorků 6 a 7 znázorňuje graf na obrázku **Obr. 52**. Vzhledem ke krátké době skladování nejsou rozdíly esterového čísla mezi teplotami výrazné, lze tedy říci, že jak Heřmánková mast s vitamínem E, tak krém Pleon baby mají podobný obsah mastných kyselin při všech třech různých teplotách a po dobu více jak dvou měsíců si udrží svůj obsah mastných kyselin i při teplotě 37 °C.

## 5.5 Statistické porovnání výsledků

### 5.5.1 Variační rozpětí

Náhodně proměnlivé údaje nestačí charakterizovat pouze střední hodnotou. Omezenost středních hodnot spočívá v tom, že udávají pouze to, kolem jakého čísla se data pohybují, tedy které hodnoty jsou nejčastější. Data se stejnou střední hodnotou mohou mít různou rozptýlenost. Velikost proměnlivosti dat zachycujeme vhodně vybranou mírou rozptýlenosti dat. Základní údaje nám poskytuje rozptyl, směrodatná odchylka a variační rozpětí [73].

**Variační rozpětí**  $R$  udává velikost intervalu dat. Čím vyšší je variační rozpětí, tím jsou data více rozptýlená. Nevýhodou variačního rozpětí je velká citlivost vůči odlehlým hodnotám [71].

Zpracování bylo provedeno naměřenými hodnotami čísla jodového, kyselosti a zmýdelnění. Vypočtené velikosti variačního rozpětí jednotlivých vzorků shrnuje tabulka (**Tab. 15**)

**Tab. 15:** Variační rozpětí Čj, Čk a Čz

	R (Čj)			R (Čk)			R (Čz)		
	6 °C	25 °C	37 °C	6 °C	25 °C	37 °C	6 °C	25 °C	37 °C
Vzorek 1	4,01	10,61	8,56	0,73	1,82	<b>5,19</b>	12,54	10,05	13,30
Vzorek 2	3,80	14,38	9,19	1,19	1,28	2,32	<b>23,61</b>	18,17	15,58
Vzorek 3	9,21	15,90	7,25	0,80	<b>4,80</b>	4,09	15,72	11,70	<b>12,15</b>
Vzorek 4	<b>3,20</b>	15,68	6,97	0,91	0,92	1,15	<b>5,81</b>	8,41	13,50
Vzorek 5	8,17	16,84	9,48	0,66	1,04	3,07	14,41	<b>18,37</b>	30,46
Vzorek 6	11,47	<b>9,19</b>	<b>5,17</b>	<b>0,35</b>	<b>0,83</b>	<b>0,55</b>	16,75	<b>2,39</b>	<b>35,60</b>
Vzorek 7	<b>26,88</b>	<b>23,99</b>	<b>34,12</b>	<b>1,56</b>	1,59	4,04	6,64	6,76	19,75

Zvýrazněny jsou vždy **nejvyšší** a **nejnižší** vypočítané hodnoty dané porovnávané skupiny.

Z tabulky plyne, že nejvyšší variační rozpětí, a tudíž nejvíce labilní průběh, má z hlediska čísla zmýdelnění vzorek 6 Heřmánková mast s rozmarýnem při teplotě 37 °C, naopak při teplotě 25 °C má hodnotu nejmenší, proto je nutné tento vzorek uchovávat mimo vysoké teploty. Poměrně vysoké  $R$  má i vzorek 2 Konopná mast s rozmarýnem při teplotě 6 °C, kde labilita s rostoucí teplotou klesá. Oproti tomu vzorek 4 Mast z másla karité a olivového oleje s rozmarýnem má nízké  $R$  u teploty 6 °C a labilita s teplotou roste. Stabilita u vzorku 7 krém Pleon Baby je stabilní při teplotách 6 °C a 25 °C, kde hodnoty  $R$  jsou si blízké, u teploty 37 °C je hodnota už výrazně vyšší a stabilita vzorku při této teplotě kolísala.

U čísla kyselosti má největší hodnotu variačního rozpětí vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E u teploty 37 °C, vzorek 3 Mast z másla karité a olivového oleje s vitamínem E u teploty 25 °C, a u teploty 6 °C je to krém Pleon baby. Zle říci, že na stabilitu mastí má vliv



jak teplota, kdy hodnoty u teploty 37 °C jsou nejvyšší, tak i vliv antioxidantu, nejvyšší hodnoty jsou u vzorků s vitamínem E. Vzorek 6 má u všech teplot hodnoty R nejmenší, po dobu skladování (72 dní) byl stabilní při všech teplotách. Heřmánková mast s rozmarýnem je stabilní i téměř 2,5 měsíce po otevření, i když je vystavena vysoké teplotě. Lze předpokládat, že po delší době skladování, by výkyvy hodnot byly větší.

Největší hodnoty variačního rozpětí u jodového čísla zaznamenal vzorek 7 krém Pleon Baby. Došlo zde k největšímu pokles obsahu nenasycených sloučenin a to u všech teplot. Doporučila bych zde použití silnějšího antioxidantu. U mastí jsou hodnoty R větší při teplotě 25 °C než při teplotě 37 °C, domnívám se, že je to způsobeno 3. Měřením, kdy hodnoty jodového čísla u teploty 25 °C při třetím měření výrazně vzrostly, mohlo to být způsobeno stářím chemikálií. Kdyby se tato hodnota vynechala, hodnota variačního rozpětí R by byla nižší než u teploty 37 °C nebo podobná.

Tabulka ukazuje, že celkově má vzorek 7 větší hodnoty R, tedy že jsou data rozptýlená, naopak u vzorku 6 převládají nejnižší hodnoty variačního rozpětí.

### 5.5.2 Pearsonovy korelační koeficienty

Korelační koeficient se používá ke stanovení vzájemné závislosti mezi vlastnostmi nebo výsledky dvou měření. Pearsonův korelační koeficient udává sílu lineárního vztahu. Jeho nevýhodou je citlivost k odlehlým hodnotám. Čím je korelační koeficient vyšší, tím vyšší je i závislost. Pro  $0 \leq r_p \leq +1$  platí, že závislost mezi vlastnostmi je přímo úměrná. Pro  $-1 \leq r_p \leq 0$  je závislost mezi vlastnostmi nepřímo úměrná. Lze posoudit, jaká je síla závislosti dvou proměnných. Pro  $1 > r_p > 0,7$  je síla závislosti vysoká. Pro  $0,7 > r_p > 0,4$  je střední síla závislosti a pro  $0,4 > r_p > 0$  není žádná síla závislosti [71, 73]. Vztahy mezi veličinami znázorňuje tabulka (**Tab. 16**)

**Tab. 16:** Pearsonův korelační koeficienty vybraných tukových charakteristik

	$r_p(\check{C}z - \check{C}e)$			$r_p(\check{C}z - \check{C}j)$			$r_p(\check{C}z - \check{C}k)$		
	6 °C	25 °C	37 °C	6 °C	25 °C	37 °C	6 °C	25 °C	37 °C
Vzorek 1	0,9984	0,9825	0,9569	-0,6747	0,5835	-0,5918	0,5027	0,7380	0,7574
Vzorek 2	0,9999	0,9994	0,9987	-0,1271	0,2217	-0,7201	0,8472	0,8712	0,9507
Vzorek 3	0,9996	0,9098	0,9433	-0,2932	0,1000	-0,1975	0,4401	0,6560	0,5018
Vzorek 4	0,9891	0,9953	0,9965	-0,5738	0,4821	-0,6879	0,0982	0,3304	0,3910
Vzorek 5	0,9996	0,9987	0,9952	-0,4993	-0,6170	-0,7813	-0,2143	0,6059	0,3799
Vzorek 6	0,9999	0,9365	0,9999	-0,0481	-0,5863	0,3204	0,8354	-0,0586	0,0256
Vzorek 7	0,9710	0,9931	0,9803	-0,3442	0,1096	-0,3282	-0,0416	-0,6700	-0,0271

Ze získaných hodnot Pearsonova korelačního koeficientu je vidět, že jediný obecný vztah mezi veličinami vykazují hodnoty čísla zmydlnění a hodnoty čísla esterového při všech teplotách. Pearsonův korelační koeficient dosahuje vysokých hodnot, veličiny jsou závislé a síla závislosti je vysoká. U dalších charakteristik se hodnoty korelačního koeficientu pohybují od záporných hodnot až do vysokých kladných hodnot, ale nelze říct, že by veličiny byly navzájem závislé, obecný vztah závislosti zde neexistuje.

## 6 ZÁVĚR

Tato diplomová práce se v literární rešerši zabývala popisem jednotlivých rostlin, z nichž jsou vyráběny přírodní oleje ke kosmetickým a jiným účelům. Studovala složení těchto olejů, jejich účinky a uplatnění v kosmetickém průmyslu při výrobě kosmetických masťů.

Konopný olej je získávána z konopí setého lisováním za studena a má široké uplatnění jak v kosmetickém, tak i v potravinářském průmyslu. Rostlina má psychotropní účinky, samotný olej je však nemá. Odrůdy pěstované pro získávání oleje neobsahují téměř žádné psychoaktivní látky. Co tento olej ale obsahuje, je ideální podíl polynenasycených mastných kyselin omega 3 a omega 6, dalších kyselin jakou jsou palmitová, stearová a olejová, enzymy, fytoosteroly, vitamíny A, B, C, D, E a K. V kosmetice je využíván pro řadu významných vlastností. Konopná masť se dobře vstřebává do pokožky, vyrovnává hydratační, lipidovou i pH rovnováhu pokožky, obnovuje přirozený ochranný film. Působí protizánětlivě a hojivě, promašťuje suchou kůži, je vhodná k péči o zvláště suchá místa jako je kůže na loktech, kolenu nebo na kloubech prstů.

Zdrojem másla karité je rostlina *Butyrospermum Parkii*. Máslo karité spolu s olivovým olejem z olivovníku evropského tvoří kombinaci látek vhodných pro zlepšení stavu suché až velmi suché pokožky. Masť vyrobená z těchto surovin chrání pokožku před nepříznivými vlivy vnějšího prostředí, jako je chladný vítr nebo sluneční záření. Masť dokonale pokožku promastí, zabraňuje rohovatění kůže a tvorbě šupinek. Obě složky masťi jsou bohaté na obsah kyseliny olejové, kyseliny linolové a linolenové obsahují v porovnání s konopným olejem méně.

Snad nejdéle je v kosmetice pro své protizánětlivé a hojivé účinky používán heřmánek. Masť s extraktem z heřmánku je vhodná na všechny typy pleti. Díky obsahu látek jako jsou bisabolol, chamazulen, kumariny, flavonoidy (včetně rutinu, který posiluje stěny cév), jsou přípravky s heřmánkem vhodné i k aplikaci na pokožku s lehkými oděrkami, na popraskanou pokožku nebo na opruzeniny.

V teoretické části byla zpracována také legislativa, kterou se musí výrobce při uvedení nového přípravku na trh řídit. Jedná se o zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, kde v § 108, odstavec 1 jsou hygienické požadavky na kosmetické prostředky, které jsou stanoveny Ministerstvem zdravotnictví ČR. V tomto zákoně je také uvedena definice kosmetického prostředku, která říká, že kosmetickým prostředkem je látka určená pro styk se zevními částmi lidského těla, tyto části vyjmenovává (pokožka, vlasový systém, nehty, ...) s cílem čistit, parfemovat, měnit vzhled, chránit pokožku a udržovat ji v dobrém stavu, korigovat pachy, nejde-li o léčivo. A v § 26 téhož zákona jsou pak uvedeny povinnosti výrobce, dovozce, prodávajícího a distributora kosmetického předmětu. Mezi nejdůležitější patří povinnost výrobce zajistit, aby jím vyráběné předměty byly bezpečné, nezpůsobily poškození zdraví osob, vyhovovaly hygienickým požadavkům na složení, byly baleny do bezpečných obalů, byly označeny návodem k použití. Při prezentaci a nabídce kosmetického prostředku spotřebiteli je nutno dodržovat ustanovení zákona č. 634/1992 Sb. o ochraně spotřebitele, který ukládá poctivost prodeje. Dle vyhlášky č. 448/2009 Sb. Ministerstva zdravotnictví o stanovení hygienických požadavků na kosmetické prostředky dle § 3 musí být kosmetické prostředky značeny určitým způsobem. Etiketa výrobku musí obsahovat název výrobce, obsah výrobku v době balení, datum minimální trvanlivosti, výrobní šarži, funkci výrobku a seznam ingrediencí v sestupném pořadí.

V rámci experimentální části byly vyrobeny 3 masti, které obsahovaly výše zmíněné látky, a každá mast byla vyrobena ve dvou variantách, které se od sebe lišily druhem antioxidantu. Jedna skupina mastí byla vyrobena s vitamínem E jako antioxidantem. Vitamin E v masti chrání mastné kyseliny a tuky před oxidací, prodlužuje trvanlivost masti, ale je také vhodná kosmetická surovina, neboť podporuje regeneraci kožních buněk a tím napomáhá mladistvému vzhledu pokožky. Jako druhý antioxidant byl použit extrakt z rozmarýnu, který je považován za silnější antioxidant, než je vitamin E. Extrakt z rozmarýnu prodlužuje trvanlivost tuků a je účinnější než syntetické konzervanty jako jsou parabeny a fenoxylethanol. Využívá se i při poruchách zažívání a nechutenství. Inhibuje peroxidaci lipidů, působí antibakteriálně a fungicidně vůči různým druhům patogenních mikroorganismů. Chrání kožní buňky před volnými radikály a UV zářením kosmetických přípravků.

V rámci experimentální části byly použity titrační metody stanovení tukových charakteristik, zahrnující určení jodového čísla, čísla kyselosti, čísla peroxidového, čísla zmýdelnění a následně výpočtem bylo určeno číslo esterové a obsah glycerolu.

Byly porovnávány charakteristiky 7 vzorků. Vzorkem jedna byla Mast z konopného oleje s vitamínem E, vzorek 2 Konopný olej s extraktem z rozmarýnu, vzorek 3 Mast z másla karité, olivového oleje s vitamínem E, vzorek 4 Mast z másla karité, olivového oleje s extraktem z rozmarýnu, vzorek 5 Heřmánková mast s vitamínem E. Těchto pět vzorků bylo uchováváno po dobu 136 dní při teplotách 6 °C, 25 °C a 37 °C. Přičemž skladování při teplotách 6 °C a 37 °C bylo bez přístupu světla a při teplotě 25 °C byly vzorky ponechány na světle. Vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu a vzorek 7 krém Pleon Baby byly skladovány za stejných podmínek po dobu 70 dnů.

Všechna data byla statisticky zpracována pomocí programu Excel. Byla dopočítána hodnota čísla esterového a obsah glycerolu, směrodatná a relativní směrodatná odchylka, variační rozpětí a Pearsonovy korelační koeficienty.

**Jodové číslo**, charakterizující obsah dvojných vazeb v tuku, má u všech vzorků v závislosti na čase lehce klesající průběh. Počet nutričně významných sloučenin obsahujících nenasycené vazby v průběhu skladování v tucích ubývá. Nejmenší úbytek je při teplotě 6 °C, mírně větší při teplotě 25 °C, při teplotě 37 °C dochází ke značnému poklesu jodového čísla, největší rozdíly mezi počáteční a konečnou hodnotou jsou u krému, proto je vhodné, skladovat výrobek maximálně při pokojové teplotě a vyvarovat se místům s vyšší teplotou.

**Číslo kyselosti** má u většiny vzorků rostoucí průběh v čase. Obsah volných mastných kyselin se tedy v olejích během doby skladování mění. V důsledku hydrolytického žluknutí dochází v průběhu času ke zvyšování hodnot této charakteristiky. Při teplotě 6 °C bylo číslo kyselosti nižší u vzorků s vitamínem E jako antioxidantem. Výsledek je zřejmě ovlivněn tím, že vitamínu E je použito v mastech téměř 10 krát více než rozmarýnu. Extrakt z rozmarýnu vyšel jako lepší antioxidant při laboratorní a vysoké teplotě, kdy masti s rozmarýnem dosahovaly při teplotách 25 °C a 37 °C hodnot čísla kyselosti až o polovinu nižších než u mastí s vitamínem E. Je proto vhodné tento antioxidant používat do kosmetických přípravků, které jsou vystaveny větším teplotám, např. přípravky na opalování.

**Peroxidové číslo** u všech vzorků vycházelo s tak velkými výkyvy hodnot, že zjištěné hodnoty nemohou být považovány za směrodatné, neboť v laboratoři nebyly dostačující podmínky k jeho správnému určení.

**Číslo zmýdelnění** u vzorků 1 – 5 vykazuje v závislosti na čase rostoucí tendence. V mastech, během doby skladování muselo dojít ke změnám v obsahu celkových volných

a vázaných mastných kyselin. U vzorků 6 a 7 je průběh v čase vyrovnaný u teplot 6 °C a 25 °C, kdy nedochází k téměř žádným změnám. Při teplotě 37 °C je už průběh mírně labilní. Zejména u vzorku 6 hodnota čísla zmýdelnění po prvním měření klesá, až následně vyrostе na hodnotu vyšší, než je počáteční.

**Číslo esterové** a přibližný procentuální obsah glycerolu jsou vypočítané veličiny, vykazují v závislosti na čase podobný průběh jako číslo zmýdelnění. Všechny tři grafy jsou si podobné.

## 7 LITERATURA

- [1] Kubánek, V.: *Konopí a mák (pěstování, výroby, legislativa)*, Brno: TRIBUN EU, 2008. 152 s. ISBN: 978-80-7399-438-9.
- [2] Shahidi, Fereidoon: *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*. 6<sup>th</sup> ed. John Wiley & Sons, 2005. 3729 s. ISBN 978-0-471-38460-1.
- [3] Swainson, F., K.: *Heřmánek, všechno o nejstarší léčivé bylině*, Praha: OTTOVO, 2002. 80 s. ISBN: 80-7181-655-8.
- [4] Kusmirek, J.: *Tekuté slunce*, Praha: One Woman Press, 2005. 213 s. ISBN 80-86356-41-8.
- [5] Gruntová, Z., Melichar, M., Šanda, M., Zathurecký, L.: *Mastvé základy a masti súčasnej dermatoterapie*, Bratislava: OBZOR, 1966. 320 s. ISBN: 65-038-66.
- [6] Blechová, R., Suchý, P.: *Dermatologika*, Brno: VFU Farmaceutická fakulta, Ústav humánní farmakologie a toxikologie, 2008. 55 s. ISBN: 978-80-7305-035-1.
- [7] Záhejský, J.: *Zevní dermatologická terapie a kosmetika*, Praha: GRADA, 2006, 133 s. ISBN: 80-247-1551-1.
- [8] Langmaier, F.: *Základy kosmetických výrob*, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2001, 160 s., ISBN: 80-7318-016-2.
- [9] Hálková, J., Rumišková, M., Riedlová, J.: *Analýza potravin*. 2. vydání. Vydavatel RNDr. Ivan Straka, Újezd u Brna, 2001. 101 s. ISBN 80-86494-02-0.
- [10] *Obr. 1: Cannabis* [online]. [cit. 1. 4. 2011]. Dostupné z: <http://www.cannabis-marijuana.com/faq/cannabis-eating-faq.html>.
- [11] *Obr. 1: Vzrostou znovu plochy konopí?* [online]. [cit. 1. 4. 2011]. Dostupné z: [http://www.krmivarstvi.cz/Vzrostou-znovu-plochy-konopi\\_\\_s43x47674.html](http://www.krmivarstvi.cz/Vzrostou-znovu-plochy-konopi__s43x47674.html).
- [12] Matthäus, B., Brühl, L.: Virgin hemp seed oil: An interesting niche product. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 2008, vol. 110, Is. 8, p. 655 – 661. ISSN: 1438-9312.
- [13] Oomah, B. D., Busson, M., Godfrey, D. V., Drover, J. C. G.: Characteristics of hemp (*Cannabis sativa L.*) seed oil. *Food chemistry*, 2002, vol. 76, no. 1, pp. 33–43.
- [14] Ruman, M., Klvaňová, L.: *Konopí staronový přítel člověka*, Zelená pupa-Chraštické ekocentrum, Konopa o.s., 2008. 31 s. ISBN: 978-80-254-1825-3.
- [15] Benhaim, P.: *Konopí zdraví na dosah*, Frýdek-Místek: ALPRESS, 2007. 408 s. ISBN: 978-80-7362-407-1.
- [16] *Obr. 2 a Obr. 3: Heřmánek římský a Heřmánek pravý* [online]. [cit. 21. 10. 2010]. Dostupné z: <http://www.garten.cz/a/cz/4414-hermanek-rimsky-a-hermanek-pravy/>.
- [17] Hernández-Ceruelos, A.: Chemoprotection of fertility by chamomile Essentials oil over the toxic effect of. *Toxicology Letters*, vol. 172, pp. 185 – 186. ISSN: 0378-4274.
- [18] Hernández-Ceruelos, A., Madrigal-Santillán, E.: Antigenotoxic Effect of Chamomilla recutita (L.) Rauschert Essential Oil in Mouse Spermatogonial Cells, and Determination of Its Antioxidant Capacity in Vitro. *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 11, Is. 10, pp. 3793 – 3802. ISSN: 1422-0067.
- [19] Ogata, I., Kawanai, T., Hashimoto, E.: Bisabololoxide A, one of the main constituents in German chamomile extract, induces apoptosis in rat thymocytes. *Archives of*

- Toxicology*, 2010, vol. 84, Is. 1, pp. 45 – 52. [online]. [cit. 5. 2. 2011]. Dostupné z: <http://www.springerlink.com/content/0340-5761/84/1/>.
- [20] *Olea europaea L. – olivovník evropský* [online]. [cit. 29. 10. 2010]. Dostupné z: [http://www.biotox.cz/botanicus/index.php?id=bph\\_0012](http://www.biotox.cz/botanicus/index.php?id=bph_0012).
- [21] Rak, L.: *Olea Europaea L. – olivovník evropský* [online]. [cit. 29. 10. 2010]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/olea-europaea/>.
- [22] *Obr. 10: Oleuropein* [online]. [cit. 19. 3. 2011]. Dostupné z: <http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/136/8/2213/FIG1>.
- [23] *Co je bambucké máslo?* [online]. [cit. 30. 10. 2010]. Dostupné z: [http://www.eucerin.cz/faq/faq\\_face.asp#q3](http://www.eucerin.cz/faq/faq_face.asp#q3).
- [24] *Obr. 7: Karité (Butyrospermum parkii)* [online]. [cit. 30. 10. 2010]. Dostupné z: <http://botanika.wendys.cz/cizi/rostlina.php?251>.
- [25] *Obr. 7: Stock Photo of Shea Butter Tree, Karite Tree* [online]. [cit. 1. 4. 2011]. Dostupné z: [http://www.worldofstock.com/stock\\_photos/NTR2333.php](http://www.worldofstock.com/stock_photos/NTR2333.php).
- [26] Valíček, P., Havelka Emil V.: *Rakytník řešetlákový, Hippophaë rhamnoides, Rostlina budoucnosti*. 1. Vyd. Benešov: START, 2008. 86 s. ISBN 978-80-86231-44-0.
- [27] Sabir, S. M., Kalilo, H.: Elemental and Nutritional Analysis of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides ssp.turkestanica*) Berries of Pakostami Origin. *Journal of medicinal food* [online]. 2005, Vol. 8, Is. 4, pp. 518-522. Dostupné z: <http://www.liebertonline.com/doi/abs/10.1089/jmf.2005.8.518>. ISSN 1096-620X.
- [28] Yao, Y., Tigerstedt, P. M. A., Joy, P.: Variation of vitamin C concentration and character correlation between and within natural sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides L.*) populations. *Acta of Agricultural Science, Section B - Plant Soil Science*. 1992, Vol. 42, Is. 1, pp. 12-17. ISSN 1651-1913.
- [29] Hoza, I., Kramářová, D.: *Potravinářská biochemie I*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická, 2005. 168 s. ISBN 80-7318-295-5.
- [30] Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., Rodwell V.W.: *Harperova biochemie*, Jihočany: nakladatelství H+H, 2002. 872 p. ISBN 80-7319-013-3.
- [31] Velíšek, J., Hajšlová, J.: *Chemie potravin I*. 3. vydání. Tábor: OSSIS, 2009. 580 s. ISBN 978-80-86659-15-2.
- [32] Khan, M.A., Shahidi, F.: Photooxidative stability of stripped and non-stripped borage and evening primrose oils and their emulsions in water. *Food Chemistry*, 2002, vol. 79, pp. 47-53. ISSN 0308-8146.
- [33] Rose, A., Rose, E.: *The condensed chemical dictionary*. 7<sup>th</sup> edition. 1969, 1043 p.
- [34] Ministerstvo zdravotnictví ČR: *Český lékopis 2009 – Doplněk 2010*, 2010, 1424 s. ISBN: 978-80-247-3436-1.
- [35] Gruntová, Z., Melichar, M., Šanda, M., Zathurecký, L.: *Mastvé základy a masti súčasnej dermatoterapie*, Bratislava: OBZOR, 1966. 320 s. ISBN: 65-038-66.
- [36] Blechová, R., Suchý, P.: *Dermatologika*, Brno: VFU Farmaceutická fakulta, Ústav humánní farmakologie a toxikologie, 2008. 55 s. ISBN: 978-80-7305-035-1.
- [37] Rabišková, M., Chalupová, Z., Masteiková, R.: *Lékové formy a biofarmacie, I. Kapalné a polotuhé látky*, Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2005, 80 s. ISBN: 80-7305-541-4.

- [38] Burczyk, F., Gianni, A.: *Lexikon kosmetiky od A do Z*, Praha: Pragma, 1999, 180 s. ISBN 80-7205-939-4.
- [39] *Definice a rozdělení antioxidantů* [online]. [cit. 12. 3. 2011]. Dostupné z: [http://hplc1.sweb.cz/ANTIOXIDANT/def\\_antiox.htm](http://hplc1.sweb.cz/ANTIOXIDANT/def_antiox.htm).
- [40] Tuberoso, G., Kowalczyk, A., Sarritzu, E., Cabras, P.: Determination of antioxidant compounds and antioxidant activity in commercial oilseeds for food use. *Food Chemistry*, 2007, vol. 103, pp. 1494-1501. ISSN: 0308-8146.
- [41] Toman, J., Hísek, K.: *Přírodou krok za krokem*. 2. vyd. Praha: ALBATROS, 2001. 191 s. ISBN 80-00-00912-9.
- [42] Lapčík, O.: Komu hrozí kurděje?. *Vesmír* [online]. 2001, září, č. 9. [cit. 8. 3. 2009]. Dostupné z: <http://vesmir.cz/clanky/clanek/id/4715>
- [43] Rausch, A., Lotz, B.: *Lexikon bylinek*. Rebo production CZ 2004. 1. vyd., 301 s. ISBN 80-7234-374-2.
- [44] Veverková, J.: *Rozmarýn – Rosmarinus officinalis, přírodní konzervat a antioxidant*. [online]. [cit. 25. 4. 2011]. Dostupné z: [http://www.kosmetologie.cz/Archiv\\_98\\_seminar\\_Trebon/18\\_Veverkova\\_Rozmaryn.pdf](http://www.kosmetologie.cz/Archiv_98_seminar_Trebon/18_Veverkova_Rozmaryn.pdf).
- [45] Amerex Group: *Nabídka extraktů* [online]. [cit. 20. 2. 2011]. Dostupné z: <http://www.amerex.cz/extrakty-energeticke-napoj.html>.
- [46] *Přípravky vyhlazující pleť* [online]. [cit. 18. 4. 2011]. Dostupné z: [http://www.soudom.cz/Ucebnice/Materialy/Ctvrty\\_rocnik/7.pdf](http://www.soudom.cz/Ucebnice/Materialy/Ctvrty_rocnik/7.pdf)
- [47] Benáková, N.: *Ekzémy a dermatitidy*. 1. vyd. Praha: MAXDORF, 2006. 114 s. ISBN 80-7345-078-X.
- [48] Feřteková, V. a kol.: *Kosmetika v teorii a praxi*. 3.vyd. Praha: MAXDORF, 2000. 336 s., ISBN 80-85912-19-8.
- [49] *Obr. 18: Struktura kůže* [online], [cit. 15. 1. 2011:]. Dostupné z: [www.eucerin.cz/skin/skin\\_structure.asp](http://www.eucerin.cz/skin/skin_structure.asp)
- [50] Upadhyay, N. K., Kumar, R., Mandotra, S. K., Meena, R., N., Sawhney, R., C., Gupta, A.: Safety and healing efficacy of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seed oil on burn wounds in rats, *Food and Chemical Toxicology* [online]. 2009. [cit. 24. 3. 2003]. Dostupné z: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). ISSN 0278-6915.
- [51] Rozsivalová, V. a kol.: *Kosmetika I*, Praha 2010 Informatorium, 139 s. ISBN 978-80-7333-080-4.
- [52] Benáková, N.: *Atopický ekzém (atopická dermatitida)* [online]. 2003 [cit. 29. 3. 2009]. Dostupné z: <http://www.ordinace.cz/clanek/atopicky-ekzem-atopicka-dermatitida/>.
- [53] Teplá, K. a kol.: *Kosmetika III*. 1. vyd. Praha: INFORMATORIUM, 2001. 239 s. ISBN 80-86073-79-3.
- [54] Lanoville, A. N.: *Acne and seabuckthorn* [online]. [cit. 25. 3. 2009]. Dostupné z: <http://seabuckthorn.com/Acne%20Causes%20and%20Treatments%20Paper.pdf>.
- [55] *Typy pleti a faktory na ni působící* [online]. [cit. 30. 10. 2010]. Dostupné z: [http://www.eucerin.cz/skin\\_problems/skintypes.asp](http://www.eucerin.cz/skin_problems/skintypes.asp).
- [56] *Suchá, velmi suchá a atopická pokožka* [online]. [cit. 30. 10. 2010]. Dostupné z: [http://www.eucerin.cz/dry\\_skin/medicalbackground.asp](http://www.eucerin.cz/dry_skin/medicalbackground.asp).

- [57] *Charakteristika suché kůže* [online]. [cit. 30. 10. 2010]. Dostupné z: [http://www.eucerin.cz/dry\\_skin/med\\_characteristics.asp](http://www.eucerin.cz/dry_skin/med_characteristics.asp).
- [58] Pánek, J., Pokorný, J., Dostálová, J.: *Základy výživy a výživová politika*. 1.vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2002. 219 s., ISBN 80-7080-468-8.
- [59] *Opruzení a plenková dermatitida* [online]. [cit. 30. 10. 2010]. Dostupné z: <http://www.porodnice.cz/opruzeni-plenkova-dermatitida-2>.
- [60] *Dětská pokožka* [online]. [cit. 30. 10. 2010]. Dostupné z: [http://www.eucerin.cz/skin\\_problems/sensitive\\_babyskin.asp](http://www.eucerin.cz/skin_problems/sensitive_babyskin.asp).
- [61] 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů *Codexis* [databáze]. Verze 10/2010. Atlas Consulting, 2010 [cit. 16. 3. 2011].
- [62] Sdružení ochrany spotřebitelů: *Průvodce: kosmetika a domácí chemie*. Praha 2007, 42 s.
- [63] 448/2009 Sb. o stanovení hygienických požadavků na kosmetické prostředky *Codexis* [databáze]. Verze 10/2010. Atlas Consulting, 2010 [cit. 16. 3. 2011].
- [64] 634/1992 Sb. o ochraně spotřebitele *Codexis* [databáze]. Verze 10/2010. Atlas Consulting, 2010 [cit. 16. 3. 2011].
- [65] Úřední věstník Evropské unie: Rozhodnutí komise ze dne 9. února 2006, kterým se mění rozhodnutí 96/335/ES, kterým se stanoví soupis a společná nomenklatura přísad používaných v kosmetických prostředcích. 2006/257/ES.
- [66] *Nelumbo nucifera* [online]. [cit. 20. 4. 2011]. Dostupné z: [http://www.rostliny.net/rostlina/Nelumbo\\_nucifera](http://www.rostliny.net/rostlina/Nelumbo_nucifera).
- [67] Nesměrák, K.: *Klinická a farmaceutická analýza* [online]. [cit. 15. 10. 2010]. Dostupné z: <http://web.natur.cuni.cz/~nesmerak/>.
- [68] Kolektiv autorů: *Jednotné analytické metody – č. 11: Tuky*. Praha: Ministerstvo potravinářského průmyslu a výkupu zemědělských výrobků, 1956. 352 s.
- [69] Kolektiv autorů: *Praktikum z analytické chemie potravin*. Pracovní sešit. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, Brno 2002.
- [70] Příbela, A.: *Analýza potravin*. Bratislava: STU, 1991. 225 s. ISBN 80-227-0374-5.
- [71] Klímeček, P.: *Aplikovaná statistika – přednášky*, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín 2008. 199 s. ISBN 978-80-7318-671-5.
- [72] Koprna, R., Havel, J.: *Využití olejnin pro potravinářské účely*, Agroweb – internetový zemědělský portál. [online]. [cit. 2. 4. 2011].
- [73] Babák, L.: Biostatistika – přednášky 2010/2011 na Fakultě chemické v Brně (nepublikované).



## 8 SEZNAM ZKRATEK

CA .....	Carnosinová kyselina
Če .....	Číslo esterové
Čj .....	Číslo jodové
Čk .....	Číslo kyselosti
Čp .....	Číslo peroxidové
ČSN .....	Označení českých technických norem
Čz .....	Číslo zmýdelnění
EDTA .....	Ethylendiamintetraoctová kyselina
EMK .....	Esenciální mastné kyseliny
EU .....	Evropská unie
INCI .....	International Nomenclature Cosmetic Ingredient, Mezinárodní názvosloví kosmetických ingrediencí
ISO .....	International Organization for Standardization, Mezinárodní organizace pro normalizaci
IUPAC .....	International Union of Pure and Applied Chemistry, Mezinárodní unie pro čistou a užitou chemii
MK.....	Mastné kyseliny
MZ ČR .....	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
O/V .....	Emulze olej ve vodě
THC .....	Tetrahydrocannabinol
UV .....	Ultrafialové
V/O .....	Emulze voda v oleji

## 9 PŘÍLOHY

<b>Příloha 9. 1</b> Certifikát kvality firmy Inpos Tavené vepřové sádlo pro kosmetické účely ...I	
<b>Příloha 9. 2</b> Technická specifikace společnosti Včelpol s.r.o. – vosk žlutý..... II	II
<b>Příloha 9. 3</b> Certifikát společnosti XIAMETER pro dimethikonfluid ..... III	III
<b>Příloha 9. 4</b> Analytický certifikát Míča a Harašta s.r.o. pro vitamin E acetát..... V	V
<b>Příloha 9. 5</b> Produktová specifikace Míča a Harašta s.r.o. pro extrakt rozmarýnový antioxidant CO <sub>2</sub> 25 % ..... VI	VI
<b>Příloha 9. 6</b> Produktová specifikace od společnosti GUSTAV HEESS pro konopný olej rafinovaný .....VII	VII
<b>Příloha 9. 7</b> Produktová specifikace od společnosti GUSTAV HEESS pro rafinované máslo karité..... VIII	VIII
<b>Příloha 9. 8</b> Produktová specifikace od společnosti GUSTAV HEESS pro olivový olej rafinovaný..... IX	IX
<b>Příloha 9. 9</b> Produktová specifikace společnosti M+H, Míča a Harašta s.r.o. pro extrakt heřmánku ..... XI	XI
<b>Příloha 9. 10</b> Tabulky naměřené hodnot jodových čísel u jednotlivých vzorků při teplotě 6 °C..... XIII	XIII
<b>Příloha 9. 11</b> Tabulky naměřené hodnot jodových čísel u jednotlivých vzorků při teplotě 25 °C..... XV	XV
<b>Příloha 9. 12</b> Tabulky naměřené hodnot jodových čísel u jednotlivých vzorků při teplotě 37 °C..... XVII	XVII
<b>Příloha 9. 13</b> Tabulky naměřené hodnot čísel kyselosti u jednotlivých vzorků při teplotě 6 °C..... XIX	XIX
<b>Příloha 9. 14</b> Tabulky naměřené hodnot čísel kyselosti u jednotlivých vzorků při teplotě 25 °C..... XXI	XXI
<b>Příloha 9. 15</b> Tabulky naměřené hodnot čísel kyselosti u jednotlivých vzorků při teplotě 37 °C..... XXIII	XXIII
<b>Příloha 9. 16</b> Tabulky naměřené hodnot peroxidových čísel u jednotlivých vzorků při teplotě 6 °C..... XXV	XXV
<b>Příloha 9. 17</b> Tabulky naměřené hodnot peroxidových čísel u jednotlivých vzorků při teplotě 25 °C..... XXVII	XXVII
<b>Příloha 9. 18</b> Tabulky naměřené hodnot peroxidových čísel u jednotlivých vzorků při teplotě 37 °C..... XXIX	XXIX
<b>Příloha 9. 19</b> Tabulky naměřené hodnot čísel zmydlnění u jednotlivých vzorků při teplotě 6 °C..... XXXI	XXXI
<b>Příloha 9. 20</b> Tabulky naměřené hodnot čísel zmydlnění u jednotlivých vzorků při teplotě 25 °C..... XXXIII	XXXIII
<b>Příloha 9. 21</b> Tabulky naměřené hodnot čísel zmydlnění u jednotlivých vzorků při teplotě 37 °C..... XXXV	XXXV
<b>Příloha 9. 22</b> Tabulky vypočítaných hodnot esterových čísel a přibližného procentuálního obsahu glycerolu u jednotlivých vzorků při teplotě 6 °C..... XXXVII	XXXVII
<b>Příloha 9. 23</b> Tabulky vypočítaných hodnot esterových čísel a přibližného procentuálního obsahu glycerolu u jednotlivých vzorků při teplotě 25 °C..... XXXIX	XXXIX
<b>Příloha 9. 24</b> Tabulky vypočítaných hodnot esterových čísel a přibližného procentuálního obsahu glycerolu u jednotlivých vzorků při teplotě 37 °C..... XLI	XLI

**Příloha 9. 1 Certifikát kvality firmy Inpos Tavené vepřové sádlo pro kosmetické účely**

**Certifikát kvality**



**Tavené vepřové sádlo pro kosmetické účely**

I. <u>Číslo rozboru:</u>	252
II. <u>Množství:</u>	1500 kg
III. <u>Popis výrobku:</u>	Tavené vepřové sádlo bílé barvy bez vůně a zápachu, potravinářské kvality.
IV. <u>Složení:</u>	Jedlý živočišný tuk.
V. <u>Chemické a fyzikální charakteristiky:</u>	
č. kyselosti:	1,29 mg KOH/g
bílkoviny:	0,15 %
obsah vody:	0,03 %
peroxidové číslo:	2,9 mEq/kg
sušina:	99,97 %
tuk:	97,8 %
barva:	bílá
vůně:	bez vůně
VI. <u>Záruka, skladování:</u>	6 měsíců, skladovat na suchém a čistém místě při teplotě do +10°C
VII. <u>Balení:</u>	karton á 20 kg, blok zabalen do PE sáčku paleta Euro - 640 kg
VIII. <u>Identifikace výrobku:</u>	Název výrobku, distributor, váha netto a datum spotřeby uvedeno na kartonu.  Vyrobeno v EU.
IX. <u>Distributor:</u>	VYMĚTALÍK-INPOS s.r.o. Galašova 156 753 01 Hranice Czech Republic  tel./fax: 00 420 581 606 320 / 581 696 460 mob.: 00 420 724 150 751 e-mail: <a href="mailto:info@inpos-cz.com">info@inpos-cz.com</a>
X. <u>Datum, podpis a razítko:</u>	11.02.2011  

## **Příloha 9. 2** Technická specifikace společnosti Včelpol s.r.o. – vosk žlutý

Včelpo spol. s r.o., Obora 108, 679 01 Skalice n. Svitavou  
IČ 46981853 DIČ CZ46981853 tel., fax 516 469 311

### **TECHNICKÁ SPECIFIKACE - VOSK ŽLUTÝ – CERA FLAVA**

Včelí vosk surový je přírodní metabolický produkt včel.  
Žlutý vosk se vyrábí přečištěním surového včelího vosku.

#### **Technická data žlutého vosku**

Číslo CAS	8012-89-3
Skupenství (při 20° C)	Pevné
Vzhled, barva	Tuhá hmota žluté barvy, na lomu viditelná drobnokrystalická struktura a matný vzhled bez lesku
Zápach	Typická vosková vůně
Hustota	0,95 – 0,96 g/ml
Rozpustnost	Ve vodě nerozpustný, rozpustný v organických rozpouštědlech (chloroform, aceton, benzen)
Bod tání dle ČL 2005	61 – 65 ° C
Číslo kyselosti dle ČL 2005	17 – 22 mg KOH/kg
Číslo zmydelnění dle ČL 2005	87 – 102 mg KOH/kg
Číslo esterové dle ČL 2005	70 – 80 mg KOH/kg
Poměr čísla esterového k číslu kyselosti	3,3 – 4,3
Toxicita	Netoxická látka
Tvar	Kusový nebo šupinkovitý (strouhaný)

#### **Skladování žlutého vosku**

Žlutý vosk je vhodné skladovat v suchých, chladných a vzdušných prostorech při +5 až +25° C bez přístupu slunečních paprsků a bez přítomnosti silně aromatických látek.

Zpracoval : Ing. Margaritopoulos  
ředitel společnosti Včelpo spol. s r.o

Obora 1.8.2008

## Příloha 9.3 Certifikát společnosti XIAMETER pro dimethikonfluid



# XIAMETER<sup>®</sup> PMX-200 Silicone Fluid, 50-1,000 CS

INCI Name: Dimethicone  
Colorless, clear polydimethylsiloxane fluid

### FEATURES

- Ease of application and rubout
- Ease of buffing
- Enhances color
- High water repellency
- High compressibility
- High shearability without breakdown
- High spreadability and compatibility
- Low environmental hazard
- Low fire hazard
- Low reactivity and vapor pressure
- Low surface energy
- Good heat stability
- Essentially odorless, tasteless and nontoxic
- Soluble in a wide range of solvents

### BENEFITS

For personal care applications

- Skin protection
- Imparts soft, velvety skin feel
- Spreads easily on both skin and hair
- De-soaping (prevents foaming during rubout)

For industrial applications

- High dielectric strength
- High damping action
- Oxidation-, chemical- and weather-resistant

### COMPOSITION

- Polydimethylsiloxane polymers
- Chemical composition  $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}[\text{SiO}(\text{CH}_3)_2]_n\text{Si}(\text{CH}_3)_3$

### APPLICATIONS

- Active ingredient in a variety of automotive, furniture, metal and specialty polishes in paste, emulsion and solvent-based polishes and aerosols
- Various applications including cosmetic ingredient, elastomer and plastics lubricant, electrical insulating fluid, foam preventive or breaker, mechanical fluid, mold release agent, surface active agent, and solvent-based finishing and fat liquoring of leather

### DESCRIPTION

XIAMETER<sup>®</sup> PMX-200 Silicone Fluid, 50-1,000 CS is a polydimethylsiloxane polymer manufactured to yield essentially linear polymers in a wide range of average kinematic viscosities.

The viscosities generally used in formulating polishes are between 100 and 30,000 cSt. To obtain optimum results, in terms of ease of application and depth of gloss, it is preferable to use a blend of a low-viscosity fluid and a high-viscosity fluid (e.g. 3 parts XIAMETER<sup>®</sup> PMX-200 Silicone Fluid 100 cSt and 1 part XIAMETER<sup>®</sup> PMX-200 Silicone Fluid 12,500 cSt). The low-viscosity silicone fluid acts as a lubricant to make polish application and rubout easier, whereas the high-viscosity silicone fluid produces a greater depth of gloss. Since these polymers are inherently water-repellent, they will cause water to bead up on a treated surface rather than penetrate the polish film.

### HOW TO USE

XIAMETER<sup>®</sup> PMX-200 Silicone Fluid, 50-1,000 CS is highly soluble in organic solvents such as aliphatic and aromatic hydrocarbons, and the halocarbon propellants used in aerosols. The fluid is easily emulsified in water with standard emulsifiers and normal emulsification techniques.

XIAMETER<sup>®</sup> PMX-200 Silicone Fluid, 50-1,000 CS is insoluble in water and many organic products. Additive quantities as small as 0.1% may suffice where XIAMETER<sup>®</sup> PMX-200 Silicone Fluid, 50-1,000 CS is to be used as a surface agent or for de-soaping creams and lotions. However, 1-10% is needed for applications such as hand creams and lotions to form a more uniform film and effective barrier.

### PRODUCT SAFETY INFORMATION

XIAMETER<sup>®</sup> PMX-200 Silicone Fluid, 50-1,000 CS may cause temporary eye discomfort.

PRODUCT SAFETY INFORMATION REQUIRED FOR SAFE USE IS NOT INCLUDED IN THIS DOCUMENT. BEFORE HANDLING, READ PRODUCT AND MATERIAL SAFETY DATA SHEETS AND CONTAINER LABELS FOR SAFE USE, PHYSICAL, ENVIRONMENTAL, AND HEALTH HAZARD INFORMATION. THE MATERIAL SAFETY DATA SHEET IS AVAILABLE ON THE XIAMETER WEBSITE AT [WWW.XIAMETER.COM](http://WWW.XIAMETER.COM).

## TYPICAL PROPERTIES

Specification Writers: These values are not intended for use in preparing specifications. Please contact your local XIAMETER® sales representative prior to writing specifications on this product.

Test	Unit	Result			
		50 cSt	100 cSt	200 cSt	300 cSt
Appearance		Crystal clear	Crystal clear	Crystal clear	Crystal clear
Specific Gravity at 25°C (77°F)		0.960	0.964	0.967	0.968
Refractive Index at 25°C (77°F)		1.4022	1.4030	1.4032	1.4034
Color, APHA		5	5	5	5
Flash Point, Open Cup	°C (°F)	318 (605)	>326 (>620)	>326 (>620)	>326 (>620)
Acid Number, BCP		trace	trace	trace	trace
Melt Point	°C (°F) <sup>1,2</sup>	-41 (-42)	-28 (-18)	-27 (-17)	-26 (-15)
Pour Point	°C (°F)	-70 (-94)	-65 (-85)	-65 (-85)	-65 (-85)
Surface Tension at 25°C (77°F)	dynes/cm	20.8	20.9	21.0	21.1
Volatiles Content, at 150°C (302°F)	percent	0.3	0.02	0.07	0.09
Viscosity Temperature Coefficient		0.59	0.60	0.60	0.60
Coefficient of Expansion	cc/cc°C	0.00104	0.00096	0.00096	0.00096
Thermal Conductivity at 50°C (122°F)	g cal/cm-sec°C	-	0.00037	-	0.00038
Solubility Parameter		7.3	7.4	7.4	7.4
Solubility in Typical Solvents					
Chlorinated Solvents		High	High	High	High
Aromatic Solvents		High	High	High	High
Aliphatic Solvents		High	High	High	High
Dry Alcohols		Poor	Poor	Poor	Poor
Water		Poor	Poor	Poor	Poor
Fluorinated Propellants		High	High	High	High
Dielectric Strength at 25°C (77°F)	volts/mil	400	400	400	400
Volume Resistivity at 25°C (77°F)	ohm-cm	1.0x10 <sup>15</sup>	1.0x10 <sup>15</sup>	1.0x10 <sup>15</sup>	1.0x10 <sup>15</sup>
Appearance		Crystal clear	Crystal clear	Crystal clear	Crystal clear
Specific Gravity at 25°C (77°F)		0.969	0.970	0.970	0.970
Refractive Index at 25°C (77°F)		1.4034	1.4035	1.4035	1.4035
Color, APHA		5	5	5	5
Flash Point, Open Cup	°C (°F)	>326 (>620)	>326 (>620)	>326 (>620)	>326 (>620)
Acid Number, BCP		trace	trace	Trace	Trace
Melt Point	°C (°F) <sup>1,2</sup>	-26 (-15)	-25 (-13)	-25 (-13)	-25 (-13)
Pour Point	°C (°F)	-50 (-58)	-50 (-58)	-50 (-58)	-50 (-58)
Surface Tension at 25°C (77°F)	dynes/cm	21.1	21.2	21.2	21.2
Volatiles Content, at 150°C (302°F)	percent	0.15	0.11	0.11	0.11
Viscosity Temperature Coefficient		0.60	0.61	0.61	0.61
Coefficient of Expansion	cc/cc°C	0.00096	0.00096	0.00096	0.00096
Thermal Conductivity at 50°C (122°F)	g cal/cm-sec°C	-	0.00038	0.00038	0.00038
Solubility Parameter <sup>3</sup>		7.4	7.4	7.4	7.4
Solubility in Typical Solvents					
Chlorinated Solvents		High	High	High	High
Aromatic Solvents		High	High	High	High
Aliphatic Solvents		High	High	High	High
Dry Alcohols		Poor	Poor	Poor	Poor
Water		Poor	Poor	Poor	Poor
Fluorinated Propellants		High	High	High	High
Dielectric Strength at 25°C (77°F)	volts/mil	400	400	400	400
Volume Resistivity at 25°C (77°F)	ohm-cm	1.0x10 <sup>15</sup>	1.0x10 <sup>15</sup>	1.0x10 <sup>15</sup>	1.0x10 <sup>15</sup>

<sup>1</sup>The melt point temperature is a typical value and may vary somewhat due to molecular distribution (especially 50 cSt). If the melting point is critical to your application, then several lots should be thoroughly analyzed.

<sup>2</sup>Due to different rates of cooling, this test method may yield pour points lower than the temperature at which these fluids would melt.

<sup>3</sup>Fedors Method: R.F. Fedors, Polymer Engineering and Science, Feb. 1974.

XIAMETER, PMX-200 Silicone Fluid, 50-1,000 CS  
Ref. No. 95-316B-01

2010, July 1

XIAMETER is a registered trademark of Dow Corning Corporation.  
Dow Corning is a registered trademark of Dow Corning Corporation.  
©2009 - 2011 Dow Corning Corporation. All rights reserved.

## Příloha 9.4 Analytický certifikát Míča a Harašta s.r.o. pro vitamin E acetát



M+H, Míča a Harašta s.r.o., Terronská 19, 160 00 Praha 6  
provozovna: Brněnská 23, 678 01 Blansko

10/3/11

### ANALYTICKÝ CERTIFIKÁT

Datum vydání: 21.1.2011

Strana 1/1

Název produktu: VITAMÍN E ACETÁT

Datum výroby: 12/2010

Datum spotřeby: 12/2013

Číslo šarže: 101210

Chemická a fyzikální charakteristika	Jednotka	Specifikace	Analýza
*Identifikace			
A. Optická otáčivost	°	-0,01 ~ +0,01	vyhovuje
B. Infračervená absorpční spektrometrie	-	vyhovuje	vyhovuje
C. Tenkovrstvá chromatografie	-	retenční čas hlavního píku v testovacím roztoku vyhovuje píku v referenčním roztoku	vyhovuje
*Kyselost	ml	max. 1,0	0,50
*Volný tokoferol	%	max. 1,0	vyhovuje
*Obsah	%	96,0 – 102,0	98,2
*Organické prchavé nečistoty	%	max. 0,5	< 0,05
*Olovo	ppm	max. 2,0	< 0,5
*Arsen	ppm	max. 3,0	< 3
*Měď	ppm	max. 25,0	< 0,9
*Zinek	ppm	max. 25,0	5

\* hodnoty byly převzaty z analytického certifikátu dodavatele

Analytický certifikát nezbavuje odběratele tohoto produktu odpovědnosti za kontrolu jakosti na své straně.  
Případné reklamace jakosti tohoto produktu budou řešeny podle našich smluvních a všeobecných obchodních podmínek.

Zpracoval: Jarmila Sobotková

Schválil: Pavel Míča


Pokud analytický certifikát neobsahuje podpis, byl vystaven elektronicky.

tel: +420 516 428860  
fax: +420 516 428864

DIČ: CZ25504053  
č.ú.: 153173244/0300

email: mh@mah.cz  
www.mah.cz

**Příloha 9. 5** Produktová specifikace Míča a Harašta s.r.o. pro extrakt rozmarýnový  
antioxidant CO<sub>2</sub> 25 %

 M+H, Míča a Harašta s.r.o.	<b>PRODUKTOVÁ SPECIFIKACE</b>	Datum vydání: 6.11.2007
		Datum revize: 29.4.2010
		Strana 1/1 Verze B

**Název produktu: EXTRAKT ROZMARÝNOVÝ ANTIOXIDANT  
CO<sub>2</sub> 25%**

Obsahuje převážně antioxidantní složky.

- INCI název:** Rosmarinus Officinalis Leaf Extract (CAS číslo: 84604-14-8; EINECS číslo: 283-291-9) (and)  
Helianthus Annuus Seed Oil (CAS číslo: 8001-21-6; EINECS číslo: 232-273-9)
- Surovina:** Rosmarinus officinalis – listy
- Produkce:** Superkritická fluidní extrakce s čistým oxidem uhličitým a malým množstvím ethanolu (nosič). Neobsahuje žádné anorganické soli, žádné těžké kovy, žádné mikroorganismy schopné reprodukce. CO<sub>2</sub>-extrakt je standardizován certifikovaným slunečnicovým olejem (BIO).
- Extrakt:** Tmavě hnědý a při pokojové teplotě viskózní kapalný produkt se slabou vůní a chutí. Produkt může ztuhnout při skladování v chladu nebo při dlouhodobém stání při pokojové teplotě. Nicméně zahřáním na teplotu 40 °C produkt získá zpátky svou viskózní olejovou konzistenci.
- D/E poměr:** 7,1 – 12,0 kg suroviny poskytuje 1 kg produktu.
- Složení:** 24 – 26% antioxidantní fenolové diterpény (celkově) s >16% karnosolové kyseliny, esenciální olej < 4%, voda < 1%, alkohol < 2%, slunečnicový olej (BIO), kutikulární vosky.
- Aplikace:** Produkt má antioxidantní, antimikrobiální a protizánětlivé vlastnosti, zpomaluje oxidaci mastných olejů, karotenoidů, esenciálních olejů, potravinářský průmysl (omáčky, salámy, atd.). Deklarace označení jako kořenící extrakt bez registračního čísla, v potravinových doplncích a kosmetice.  
Dávkování: 0,02 – 0,05% (v případě nasyceného tuku); 0,1 – 0,2% (v případě polynenasyceného oleje).
- Charakteristika:** Produkt je 100% přírodní, neobsahuje žádné další přísady kromě slunečnicového oleje. Odpovídá EC-nařízení 1334/2008.
- Stabilita:** Nejméně 5 let v uzavřených obalech, v chladu a suchu, bez přístupu světla.

Zpracoval: Jarmila Sobotková	Schválil: Pavel Míča
Pokud produktová specifikace neobsahuje podpis, byla vystavena elektronicky.	





**Příloha 9.7** Produktová specifikace od společnosti GUSTAV HEESS pro rafinované máslo  
karité

<b>GUSTAV HEESS</b> <small>OLEOCHEMISCHE ERZEUGNISSE GMBH • SEIT 1897</small>	<b>Product - Specification</b>	Registration No: Sp1404ce
		Page 1 of 1
		Revision c

Product / Trading Name : **SHEA BUTTER, REFINED**

Shea Butter is obtained from the kernels of the fruit of the shea nut tree (*Butyrospermum parkii*). The kernels contain about 34 - 57 % oil.

Shea Butter is used in cosmetics, for example in creams and lotions.

**Product-No.** : 1404  
**CAS-No.** : 68920-03-6 / 194043-92-0  
**EINECS-No.** : -  
**INCI - Name** : Butyrospermum Parkii

**Characteristics:** Shea Butter is a greygreen to white fat. It has a slight characteristic odour.  
It is insoluble in water.


No.	Physical and chemical characteristics	Method	Unit	Value
<b>1.</b>	<b>Physical characteristics</b>			
1.1.	Colour	Lovibond 5 1/4"		max. 3 red
1.2.	Melting point		°C	30 - 45
<b>2.</b>	<b>Chemical characteristics</b>			
2.1.	Free fatty acids (FFA)		%	max. 1
2.2.	Iodine value	Ph. Eur. (2.5.4)	gI <sub>2</sub> /100g	55 - 75
2.3.	Peroxide value	Ph. Eur. (2.5.5)	meq O <sub>2</sub> /kg	max. 5
2.4.	Unsaponifiable matter	Ph. Eur. (2.5.7)	% (m/m)	typical 5
<b>3.</b>	<b>Fatty acid composition</b>	Ph. Eur. (2.4.22)	%	
	16 : 0 Palmitic acid			3 - 7
	18 : 0 Stearic acid			42 - 47
	18 : 1 Oleic acid			42 - 47
	18 : 2 Linoleic acid			4 - 7

For customers information only!

**Storage:** Keep in well closed, well filled containers or under inert gas, protect from light.

**Min. shelf life:** from date of analysis: 12 months in tins or cardboards

**Residual solvents:** It complies with the current guideline for residual solvents (CPMP/ICH).

erstellt : LA	geprüft : AZ	freigegeben : O3	
Datum : 24.01.2006	24.01.2006	24.01.2006	

**Příloha 9. 8** Produktová specifikace od společnosti GUSTAV HEESS pro olivový olej rafinovaný

<b>GUSTAV HEESS</b> <small>OLEOCHEMISCHE ERZEUGNISSE GMBH • SEIT 1897</small>	<b>Product - Specification</b>	Registration No: Sp2104ge
		Page 1 of 2
		Revision g

Product / Trading Name : **OLIVE OIL REFINED Ph. Eur. 6.6**

Refined olive oil is the fatty oil obtained by refining of crude olive oil, obtained by cold expression or other suitable mechanical means from the ripe drupes of *Olea europaea* L..  
A suitable antioxidant may be added.

**Article-No.** : 2104 **CAS-No.** : 8001-25-0  
**INCI-Name** : Olea Europaea Fruit Oil **EINECS-No.** : 232-277-0

**Properties:** A clear, colourless or greenish-yellow, transparent liquid. Practically insoluble in alcohol, miscible with light petroleum. When cooled, it begins to become cloudy at about 10°C and becomes a butter-like mass at about 0°C.


Nr.	Physical and chemical characteristics	Method	Unit	Value
-----	---------------------------------------	--------	------	-------

1. Physical characteristics				
1.1.	Relative density at 20 °C	Ph. Eur. (2.2.5)		ca. 0,913
1.2.	Refractive index at 20 °C	Ph. Eur. (2.2.6)		1,468 - 1,471
1.3.	Absorbance at 270 nm	Ph. Eur. (2.2.25)		max. 1,20

*For customers' information only!*

2. Chemical characteristics				
2.1.	Acid value	Ph. Eur. (2.5.1)	mg KOH/g	max. 0,3
2.2.	Peroxide value	Ph. Eur. (2.5.5A)	meq O <sub>2</sub> /kg	max. 10,0
2.3.	Alkaline impurities	Ph. Eur. (2.4.19)		complies with
2.4.	Unsaponifiable matter	Ph. Eur. 6.6	%	max. 1,5
2.5.	Water	Ph. Eur. (2.5.32)	%	max. 0,1

3. Fatty acid composition		Ph. Eur. (2.4.22A)	%	
14 : 0	Myristic acid			max. 0,1
16 : 0	Palmitic acid			7,5 - 20,0
16 : 1	Palmitoleic acid			max. 3,5
18 : 0	Stearic acid			0,5 - 5,0
18 : 1	Oleic acid			56,0 - 85,0
18 : 2	Linoleic acid			3,5 - 20,0
18 : 3	Linolenic acid			max. 1,2
20 : 0	Arachidic acid			max. 0,7
20 : 1	Gadoleic acid			max. 0,4
22 : 0	Behenic acid			max. 0,2
24 : 0	Lignoceric acid			max. 0,2

issued : AS	checked : BZ	released : HP	
date : 19.01.2010	19.01.2010	21.01.2010	

<b>GUSTAV HEESS</b> <small>OLEOCHEMISCHE ERZEUGNISSE GMBH • SEIT 1897</small>	<b>Product - Specification</b>	Registration No: Sp2104ge
		Page 2 of 2
		Revision


No.	Physical and chemical characteristics	Method	Unit	Value
<b>4.</b>	<b>Sterols</b>	Ph. Eur. (2.4.23)	%	
	Cholesterol			max. 0,5
	Campesterol			max. 4,0
	Stigmasterol			< Campesterol
	$\Delta^7$ -Stigmasterol			max. 0,5
	Sum of $\beta$ -Sitosterol, $\Delta^5,23$ Stigmastadienol, Clerosterol, Sitostanol, $\Delta^5$ -Avenasterol und $\Delta^5,24$ -Stigmastadienol			min. 93,0
<b>5.</b>	<b>Other characteristics</b>			
5.1.	Sesame oil	Ph. Eur. 6.6		complies with

**Storage:** Keep in well closed, well filled containers or under inert gas, protect from light.

**Min. shelf life:** from date of analysis: 3 months in tins, 12 months in 200-l-drums, 6 months in 1000-l-container.

**Residual solvents:** It complies with the current guideline for residual solvents (CPMP/ICH).

**Příloha 9.9** Produktová specifikace společnosti M+H, Míča a Harašta s.r.o. pro extrakt  
heřmánku

 M+H, Míča a Harašta s.r.o.	<b>PRODUKTOVÁ SPECIFIKACE</b>	Datum vydání: 14.12.2004
		Datum revize: 18.3.2010
		Strana 1/2 Verze D

**Název produktu: EXTRAKT HEŘMÁNEK PG 2382 G**

Botanický název: Matricaria chamomilla  
INCI název: Propylene Glycol (and) (75 – 100%)  
Chamomilla Recutita Flower Extract (5 – 10%)

Použitá část rostliny: Květy

Číslo CAS: 84082-60-0

Číslo ES (EINECS): 282-006-5

**Složení:**

- Esenciální olej
- Kumariny
- Flavonoidy
- Fenolové kyseliny
- Karotenoidy
- Vitamíny
- Cholin
- Amino kyseliny
- Fytosteroly
- Pryskyřice
- Antekotulid
- Matné kyseliny
- Kyselina salicylová
- Rostlinný sliz
- Polysacharidy

**Účinek:**


- ochrana proti podráždění kůže a zánětu kůže
- reguluje vláseničový systém a redukuje nepevnost vlásenič
- zvláčňující a změkčující efekt pro pokožku
- uklidňující
- chrání kyselinu hyaluronovou v pokožce i na pokožce
- hojí rány, podporuje granulaci
- protizánětlivý
- antiseptický, zbavuje aktivity bakteriální toxiny, protiplísňový a antivirový efekt
- proti křečím
- osvěžující
- přírodní barva pro blond vlasy, pro zvýšení lesku vlasů

**Extrakční rozpouštědlo:** 1,2 – Propylen glykol

**Konzervační prostředek:** 0,5 – 0,7% Bactiphen 2506 G (Phenoxyethanol 75-100%, Methylparaben 10-25%, Ethylparaben 1-5%, Propylparaben 1-5% a Butylparaben 1-5%)

Chemická a fyzikální charakteristika	Hodnota	Jednotka
Vzhled	čirá, hnědá kapalina	-

Zpracoval: Jarmila Sobotková	Schválil: Pavel Míča
Pokud produktová specifikace neobsahuje podpis, byla vystavena elektronicky.	

 <b>M+H, Míča a Harašta s.r.o.</b>	<b>PRODUKTOVÁ SPECIFIKACE</b>	Datum vydání: 14.12.2004
		Datum revize: 18.3.2010
		Strana 2/2 Verze D

Zápach (vůně)	slabě květinový	-
Hodnota pH	4,0 – 5,0	-
Zkouška totožnosti	HPLC	-
Index lomu (20 °C)	1,425 – 1,445	-
Hustota (20 °C)	1,040 – 1,060	g.cm <sup>-3</sup>
Číslo barvy (Lovibond)	13 – 17 (Tento přírodní produkt může stárnutím měnit barvu.)	-
Viskozita (20 °C)	ca. 70	mPa.s
Rozpuštnost	ve vodě zcela rozpustný	-
<b>Bakteriologická charakteristika</b>		
Bakteriologická kontrola	Hodnota max. 100	Jednotka bakterií.ml <sup>-1</sup>

**Dávkování / Použití:** 1 – 10% v kosmetických produktech. Nepoužívat v potravinách.

**Skladování:** V uzavřených kontejnerech, při teplotě 10 až 25 °C. Chránit před světlem.

**Záruční doba:** Nejméně 30 měsíců.

**Poznámka:** Produkt je po výrobě čistěný filtrací. Je obecně přípustné, že delší skladovací doba může být příčinou vzniku usazenin. Tyto usazeniny neovlivňují kvalitu nebo použitelnost produktu a nejsou důvodem pro jeho reklamaci.

Zpracoval: Jarmila Sobotková	Schválil: Pavel Míča
Pokud produktová specifikace neobsahuje podpis, byla vystavena elektronicky.	

**Příloha 9. 10** Tabulky naměřené hodnot jodových čísel u jednotlivých vzorků při teplotě 6 °C

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> · (100 g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	130,08 ± 1,411	1,08
80	128,16 ± 2,540	1,98
94	131,14 ± 2,611	1,99
108	129,15 ± 1,231	0,95
122	128,76 ± 1,321	1,03
136	127,13 ± 2,877	2,26

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> · 100 · g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	129,25 ± 2,550	1,97
80	123,94 ± 5,811	4,14
94	138,32 ± 0,030	0,02
108	129,05 ± 0,255	0,20
122	128,92 ± 1,459	1,13
136	126,58 ± 1,479	1,17

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> · (100 · g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	128,55 ± 1,421	1,11
80	122,35 ± 4,650	3,36
94	137,53 ± 0,030	0,02
108	121,85 ± 1,652	1,36
122	121,63 ± 1,323	1,08
136	123,24 ± 1,406	1,14

<b>vz. č. 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> · (100 · g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	129,68 ± 2,501	1,93
80	120,39 ± 1,401	1,02
94	136,07 ± 0,180	0,13
108	128,12 ± 1,251	0,98
122	126,02 ± 1,392	1,11
136	123,24 ± 1,406	1,14

<b>vzorek 5 Heřmánková mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> · (100 · g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	130,67 ± 1,52	1,16
80	128,92 ± 1,73	1,18
94	136,79 ± 0,05	0,04
108	124,06 ± 1,422	1,14
122	122,33 ± 1,321	1,08
136	119,95 ± 1,336	1,11

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	131,23 ± 1,320	1,00
14	121,37 ± 3,061	2,52
28	119,76 ± 1,311	1,09
42	123,08 ± 1,329	1,08
56	122,40 ± 1,332	1,09
70	121,87 ± 1,306	1,07

<b>vzorek 7 Krém</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	151,74 ± 3,480	2,30
14	149,41 ± 3,461	2,32
28	133,11 ± 1,540	1,16
42	128,24 ± 1,487	1,16
56	124,86 ± 2,895	2,32
70	124,98 ± 1,205	0,96



**Příloha 9. 11** Tabulky naměřené hodnot jodových čísel u jednotlivých vzorků při teplotě  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	130,08 ± 1,411	1,08
80	119,47 ± 0,051	0,03
94	128,21 ± 6,820	5,32
108	128,12 ± 1,461	1,13
122	127,18 ± 4,387	3,45
136	127,22 ± 1,475	1,16

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	129,25 ± 2,550	1,97
80	123,94 ± 5,812	4,14
94	138,32 ± 0,030	0,02
108	129,05 ± 0,255	0,20
122	128,92 ± 1,459	1,13
136	126,58 ± 1,479	1,17

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	128,55 ± 1,420	1,11
80	122,35 ± 4,651	3,36
94	137,53 ± 0,031	0,02
108	121,85 ± 1,652	1,36
122	121,63 ± 1,323	1,08
136	123,24 ± 1,406	1,14

<b>vzorek 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	129,68 ± 2,501	1,93
80	120,39 ± 1,401	1,02
94	136,07 ± 0,180	0,13
108	128,12 ± 1,251	0,98
122	126,02 ± 1,392	1,11
136	123,24 ± 1,406	1,14

<b>vzorek 5 Heřmáneková mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	130,67 ± 1,520	1,16
80	128,92 ± 1,730	1,18
94	136,79 ± 0,051	0,04
108	124,06 ± 1,422	1,14
122	122,33 ± 1,321	1,08
136	119,95 ± 1,336	1,11

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	131,23 ± 1,321	1,00
14	137,22 ± 0,008	0,006
28	131,53 ± 1,253	0,95
42	129,84 ± 1,441	1,11
56	128,72 ± 1,456	1,13
70	128,03 ± 1,473	1,15

<b>vzorek 7 Krém</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	151,74 ± 3,481	2,30
14	138,90 ± 0,000	0,00
28	136,49 ± 2,412	1,78
42	135,11 ± 1,056	0,78
56	134,39 ± 3,194	2,38
70	127,75 ± 1,481	1,16

**Příloha 9. 12** Tabulky naměřených hodnot jodových čísel u jednotlivých vzorků při teplotě 37 °C

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	130,08 ± 1,411	1,08
80	127,06 ± 4,180	2,91
94	129,94 ± 3,871	2,98
108	126,04 ± 1,004	0,80
122	121,52 ± 1,312	1,08
136	125,34 ± 1,382	1,10

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	129,25 ± 2,550	1,97
80	120,38 ± 4,001	3,32
94	123,08 ± 3,651	2,96
108	120,06 ± 1,226	1,02
122	122,92 ± 2,335	1,90
136	122,73 ± 2,331	1,89

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	128,55 ± 1,421	1,11
80	123,95 ± 4,100	3,31
94	126,79 ± 3,681	2,90
108	124,35 ± 2,184	1,76
122	123,69 ± 2,349	1,90
136	121,30 ± 0,027	0,02

<b>vzorek 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	129,68 ± 2,500	1,93
80	125,86 ± 5,491	3,86
94	128,70 ± 5,150	4,00
108	127,02 ± 2,352	1,85
122	123,64 ± 2,351	1,90
136	122,71 ± 1,325	1,08

<b>vzorek 5 Heřmánková mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	130,67 ± 1,521	1,16
80	126,63 ± 1,580	1,10
94	129,21 ± 1,450	1,12
108	126,15 ± 1,002	0,79
122	123,86 ± 1,021	0,82
136	121,19 ± 1,289	1,06

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	131,23 ± 1,320	1,00
14	126,80 ± 5,220	4,12
28	126,06 ± 1,981	1,57
42	127,66 ± 1,233	0,97
56	126,89 ± 1,062	0,84
70	126,68 ± 1,433	1,13

<b>vzorek 7 Krém</b>		
čas [dny]	Čj [g I <sub>2</sub> ·(100·g) <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	151,74 ± 3,480	2,30
14	133,20 ± 1,560	1,17
28	128,12 ± 1,023	0,80
42	120,36 ± 0,905	0,75
56	118,05 ± 1,284	1,09
70	117,62 ± 1,280	1,09

**Příloha 9. 13** Tabulky naměřených hodnot čísel kyselosti u jednotlivých vzorků při teplotě 6 °C

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH · g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,45 ± 0,121	26,66
80	1,18 ± 0,005	0,42
94	1,08 ± 0,016	1,48
108	0,90 ± 0,012	1,29
122	1,17 ± 0,010	0,85
136	1,15 ± 0,006	0,50

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH · g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,43 ± 0,071	16,27
80	0,97 ± 0,025	2,68
94	1,08 ± 0,014	1,30
108	1,45 ± 0,010	0,65
122	1,54 ± 0,128	8,32
136	1,62 ± 0,131	8,35

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH · g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,36 ± 0,071	19,44
80	0,48 ± 0,070	14,58
94	0,88 ± 0,005	0,57
108	0,62 ± 0,009	1,52
122	1,06 ± 0,123	11,65
136	1,16 ± 0,005	0,41

<b>vzorek 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH · g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,54 ± 0,050	9,26
80	0,71 ± 0,026	3,66
94	0,94 ± 0,081	7,52
108	0,87 ± 0,051	5,97
122	1,17 ± 0,005	0,40
136	1,45 ± 0,005	0,32

<b>vzorek 5 Heřmánková mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH · g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,70 ± 0,071	10,00
80	1,26 ± 0,012	0,95
94	1,36 ± 0,013	0,96
108	1,15 ± 0,030	2,31
122	1,07 ± 0,135	12,57
136	1,26 ± 0,141	10,88

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	$\check{C}k$ [mg KOH · g <sup>-1</sup> ]	$s_r$ [%]
1	0,32 ± 0,029	9,24
14	0,37 ± 0,027	7,19
28	0,24 ± 0,006	2,50
42	0,38 ± 0,009	2,37
56	0,41 ± 0,106	26,13
70	0,59 ± 0,008	1,38

<b>vzorek 7 krém Pleon Baby</b>		
čas [dny]	$\check{C}k$ [mg KOH · g <sup>-1</sup> ]	$s_r$ [%]
1	1,24 ± 0,046	3,70
14	1,23 ± 0,005	0,38
28	2,79 ± 0,130	4,84
42	2,54 ± 0,010	0,39
56	2,17 ± 0,005	0,22
70	2,28 ± 0,005	0,21

**Příloha 9. 14** Tabulky naměřených hodnot čísel kyselosti u jednotlivých vzorků při teplotě  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,45 ± 0,120	26,66
80	0,78 ± 0,036	4,62
94	0,59 ± 0,010	1,69
108	0,96 ± 0,014	1,43
122	1,99 ± 0,005	0,24
136	2,27 ± 0,005	0,21

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,43 ± 0,070	16,27
80	0,97 ± 0,013	1,34
94	0,97 ± 0,120	12,37
108	1,50 ± 0,048	3,22
122	1,60 ± 0,008	0,51
136	1,71 ± 0,005	0,28

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,36 ± 0,070	19,44
80	0,19 ± 0,004	2,11
94	0,70 ± 0,014	2,00
108	1,75 ± 0,032	1,84
122	2,54 ± 0,058	2,30
136	4,99 ± 0,009	0,19

<b>vzorek 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,54 ± 0,05	9,26
80	1,25 ± 0,013	1,04
94	1,29 ± 0,110	8,53
108	1,37 ± 0,069	5,05
122	1,46 ± 0,009	0,66
136	1,31 ± 0,115	8,75

<b>vzorek 5 Heřmánková mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,70 ± 0,071	10,00
80	1,16 ± 0,012	1,03
94	1,38 ± 0,091	6,47
108	1,33 ± 0,115	8,65
122	1,65 ± 0,135	8,20
136	1,74 ± 0,005	0,27

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,32 ± 0,029	9,24
14	0,38 ± 0,009	2,46
28	1,08 ± 0,056	5,12
42	1,04 ± 0,021	2,02
56	1,08 ± 0,048	26,13
70	1,15 ± 0,004	0,41

<b>vzorek 7 krém Pleon Baby</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	1,24 ± 0,046	3,70
14	1,74 ± 0,005	0,27
28	2,83 ± 0,049	1,73
42	2,06 ± 0,015	0,73
56	2,17 ± 0,008	0,38
70	1,75 ± 0,005	0,27



**Příloha 9. 15** Tabulky naměřených hodnot čísel kyselosti u jednotlivých vzorků při teplotě  $37\text{ }^{\circ}\text{C}$

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,45 ± 0,122	26,66
80	2,39 ± 0,141	5,86
94	2,47 ± 0,141	5,67
108	4,55 ± 0,005	0,10
122	4,70 ± 0,133	2,82
136	5,64 ± 0,005	0,08

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,43 ± 0,072	16,27
80	1,73 ± 0,002	0,12
94	1,76 ± 0,041	2,27
108	2,36 ± 0,077	3,28
122	2,56 ± 0,005	0,18
136	2,75 ± 0,135	4,91

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,36 ± 0,072	19,44
80	1,73 ± 0,003	0,17
94	1,47 ± 0,018	1,22
108	2,01 ± 0,017	0,10
122	4,27 ± 0,005	0,11
136	4,45 ± 0,135	3,03

<b>vzorek 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,54 ± 0,051	9,26
80	1,15 ± 0,022	1,91
94	1,54 ± 0,020	1,30
108	1,69 ± 0,005	0,28
122	1,56 ± 0,080	5,11
136	1,69 ± 0,053	3,14

<b>vzorek 5 Heřmánková mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,70 ± 0,071	10,00
80	2,38 ± 0,027	1,13
94	3,69 ± 0,022	0,60
108	2,15 ± 0,115	5,37
122	2,47 ± 0,142	5,75
136	3,77 ± 0,137	3,64

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	0,32 ± 0,029	9,24
14	0,67 ± 0,005	0,70
28	0,59 ± 0,028	4,68
42	0,68 ± 0,012	1,76
56	0,74 ± 0,119	16,24
70	0,87 ± 0,005	0,54

<b>vzorek 7 krém Pleon Baby</b>		
čas [dny]	Čk [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	1,24 ± 0,046	3,70
14	2,02 ± 0,009	0,47
28	5,28 ± 0,256	4,84
42	2,56 ± 0,024	0,94
56	2,39 ± 0,140	5,84
70	3,14 ± 0,008	0,26

**Příloha 9. 16** Tabulky naměřených hodnot peroxidových čísel u jednotlivých vzorků při teplotě 6 °C

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2 \cdot \text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	40,53 ± 2,012	4,96
80	704,80 ± 3,640	0,52
94	158,26 ± 1,563	0,01
108	88,80 ± 7,377	8,31
122	270,06 ± 6,012	2,23
136	619,98 ± 0,980	0,16

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2 \cdot \text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	38,96 ± 6,598	16,94
80	339,84 ± 5,591	1,65
94	195,23 ± 3,112	1,59
108	104,67 ± 4,415	3,96
122	378,29 ± 1,069	0,28
136	602,54 ± 1,885	0,31

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2 \cdot \text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	98,09 ± 3,559	3,63
80	638,65 ± 9,864	1,54
94	159,85 ± 5,671	3,55
108	59,50 ± 4,189	8,10
122	213,92 ± 2,411	1,13
136	760,56 ± 1,192	0,16

<b>vzorek 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2 \cdot \text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	39,63 ± 4,006	10,11
80	146,97 ± 7,892	5,37
94	85,56 ± 7,022	8,21
108	26,05 ± 0,107	0,41
122	315,09 ± 4,025	1,28
136	492,83 ± 0,770	0,16

<b>vzorek 5 Heřmánková mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2 \cdot \text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	56,12 ± 3,058	5,45
80	288,11 ± 42,41	14,72
94	296,58 ± 11,021	3,72
108	314,36 ± 0,493	0,16
122	489,64 ± 2,014	0,41
136	603,20 ± 0,95	0,16

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2\cdot\text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	42,31 ± 1,012	2,39
14	56,23 ± 2,081	3,70
28	118,88 ± 13,716	11,53
42	142,19 ± 6,055	4,26
56	138,85 ± 2,036	1,47
70	441,44 ± 1,38	0,31

<b>vzorek 7 krém Pleon Baby</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2\cdot\text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	101,11 ± 0,899	0,89
14	112,01 ± 2,028	1,81
28	104,90 ± 0,164	0,16
42	196,15 ± 4,665	2,38
56	358,22 ± 4,069	1,14
70	1678,48 ± 5,281	0,32

**Příloha 9. 17** Tabulky naměřený hodnot peroxidových čísel u jednotlivých vzorků při teplotě  
25 °C

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2\cdot\text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	40,53 ± 2,012	4,96
80	565,25 ± 97,19	17,56
94	325,12 ± 3,085	0,95
108	226,01 ± 32,297	14,29
122	458,96 ± 1,598	0,35
136	856,74 ± 25,44	2,97

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2\cdot\text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	38,96 ± 6,598	16,94
80	319,87 ± 87,95	27,49
94	89,36 ± 2,051	2,30
108	6,95 ± 4,918	70,71
122	370,41 ± 3,022	0,82
136	993,32 ± 6,188	0,62

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2\cdot\text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	98,09 ± 3,559	3,63
80	324,44 ± 6,361	1,96
94	217,55 ± 3,661	1,68
108	108,64 ± 4,870	4,48
122	615,22 ± 4,023	0,65
136	862,59 ± 1,348	0,16

<b>vzorek 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2\cdot\text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	39,63 ± 4,006	10,11
80	165,44 ± 5,348	3,23
94	170,06 ± 3,331	1,96
108	97,58 ± 4,770	4,89
122	512,88 ± 1,552	0,30
136	784,17 ± 1,225	0,16

<b>vzorek 5 Heřmánková mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2\cdot\text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	56,12 ± 3,058	5,45
80	347,52 ± 6,870	1,98
94	378,22 ± 11,025	2,91
108	513,53 ± 4,556	0,88
122	616,02 ± 1,552	0,25
136	728,68 ± 3,007	0,41

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	$\check{C}p [\mu\text{g O}_2\cdot\text{g}^{-1}]$	$s_r [\%]$
1	42,31 ± 1,012	2,39
14	85,13 ± 3,025	3,55
28	213,39 ± 4,258	1,99
42	250,36 ± 1,885	0,75
56	198,55 ± 5,369	2,70
70	650,60 ± 2,022	0,31

<b>vzorek 7 krém Pleon Baby</b>		
čas [dny]	$\check{C}p [\mu\text{g O}_2\cdot\text{g}^{-1}]$	$s_r [\%]$
1	101,11 ± 0,899	0,89
14	112,03 ± 2,003	1,79
28	148,77 ± 13,098	8,80
42	936,55 ± 11,058	1,18
56	256,96 ± 12,553	4,89
70	1833,81 ± 5,738	0,31

**Příloha 9. 18** Tabulky naměřených hodnot peroxidových čísel u jednotlivých vzorků při teplotě 37 °C

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2 \cdot \text{l}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	40,53 ± 2,012	4,96
80	528,33 ± 2,325	0,44
94	3235,00 ± 34,721	1,06
108	2190,39 ± 26,663	1,22
122	1121,25 ± 15,697	6,75
136	884,81 ± 1,381	0,16

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2 \cdot \text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	38,96 ± 6,598	16,94
80	40,50 ± 20,511	50,64
94	1683,10 ± 81,072	4,82
108	1771,58 ± 42,680	2,41
122	1253,22 ± 2,369	0,19
136	706,55 ± 3,311	0,47

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2 \cdot \text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	98,09 ± 3,559	3,63
80	373,40 ± 4,596	1,23
94	452,32 ± 5,289	1,17
108	579,28 ± 11,796	2,04
122	817,69 ± 12,056	1,47
136	1278,02 ± 6,911	0,54

<b>vzorek 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2 \cdot \text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	39,63 ± 4,006	10,11
80	837,75 ± 8,710	1,04
94	452,26 ± 12,256	2,71
108	576,87 ± 11,796	2,04
122	718,55 ± 3,552	0,49
136	676,65 ± 4,230	0,63

<b>vzorek 5 Heřmáneková mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2 \cdot \text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	56,12 ± 3,058	5,45
80	457,74 ± 48,86	10,67
94	896,03 ± 2,236	0,25
108	2163,89 ± 10,595	0,49
122	1720,05 ± 8,055	0,47
136	1509,39 ± 2,35	0,16

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2\cdot\text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	42,31 ± 1,012	2,39
14	2025,02 ± 12,588	0,62
28	5030,54 ± 21,756	0,43
42	1980,66 ± 10,080	0,51
56	1944,25 ± 4,085	0,21
70	1925,771 ± 3,001	0,16

<b>vzorek 7 krém Pleon Baby</b>		
čas [dny]	Čp [ $\mu\text{g O}_2\cdot\text{g}^{-1}$ ]	$s_r$ [%]
1	101,11 ± 0,899	0,89
14	132,16 ± 0,055	0,04
28	152,28 ± 0,000	0,00
42	212,06 ± 0,013	0,01
56	415,99 ± 1,895	0,46
70	686,16 ± 27,181	3,96



**Příloha 9. 19** Tabulky naměřených hodnot čísel zmydelnění u jednotlivých vzorků při teplotě 6 °C

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	167,77 ± 2,851	1,70
80	169,05 ± 1,320	0,78
94	170,45 ± 2,341	1,37
108	171,22 ± 1,058	0,62
122	173,12 ± 0,407	0,24
136	180,31 ± 0,418	0,23

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	156,60 ± 0,950	0,61
80	160,34 ± 4,260	2,66
94	171,45 ± 1,191	0,69
108	169,54 ± 1,051	0,62
122	169,17 ± 0,626	0,37
136	180,21 ± 0,725	0,40

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	167,77 ± 0,761	0,45
80	161,67 ± 0,571	0,35
94	159,75 ± 0,630	0,39
108	167,86 ± 0,235	0,23
122	168,28 ± 0,395	0,23
136	175,47 ± 0,407	0,23

<b>vzorek 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	168,39 ± 2,170	1,29
80	167,72 ± 1,221	0,73
94	162,75 ± 0,261	0,16
108	166,88 ± 0,392	0,24
122	168,19 ± 0,366	0,22
136	168,56 ± 0,396	0,23

<b>vz. č. 5 Heřmánková mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	167,53 ± 0,671	0,40
80	163,26 ± 2,622	1,60
94	160,59 ± 0,830	0,52
108	168,15 ± 1,042	0,62
122	169,08 ± 0,966	0,57
136	175,00 ± 0,711	0,41

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	171,28 ± 1,191	0,69
14	169,74 ± 1,340	0,79
28	169,02 ± 1,114	0,66
42	168,66 ± 1,369	0,81
56	168,85 ± 1,047	0,62
70	185,41 ± 0,436	0,23

<b>vzorek 7 krém Pleon Baby</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	32,43 ± 0,781	2,39
14	27,97 ± 0,290	1,03
28	28,13 ± 0,452	1,61
42	29,89 ± 0,380	1,27
56	32,27 ± 0,201	0,62
70	34,61 ± 0,161	0,47

**Příloha 9. 20** Tabulky naměřených hodnot čísel zmydlení u jednotlivých vzorků při teplotě  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	167,77 ± 2,851	1,70
80	164,04 ± 2,692	1,64
94	168,56 ± 0,450	0,23
108	169,96 ± 0,399	0,23
122	170,01 ± 1,164	0,68
136	174,09 ± 0,404	0,23

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	156,60 ± 0,950	0,61
80	156,49 ± 0,441	0,28
94	167,73 ± 0,711	0,37
108	169,12 ± 0,680	0,40
122	170,79 ± 1,539	0,90
136	174,66 ± 0,703	0,40

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	167,77 ± 0,762	0,45
80	160,73 ± 0,621	0,38
94	169,73 ± 0,830	0,43
108	168,94 ± 0,434	0,26
122	172,43 ± 0,455	0,26
136	171,61 ± 0,397	0,23

<b>vzorek 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	168,39 ± 2,171	1,29
80	163,53 ± 0,240	0,15
94	171,38 ± 0,420	0,21
108	171,66 ± 1,413	0,83
122	171,84 ± 0,072	0,04
136	171,94 ± 0,407	0,24

<b>vzorek 5 Heřmánková mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	167,53 ± 0,670	0,40
80	161,25 ± 1,301	0,80
94	166,99 ± 1,531	0,81
108	167,64 ± 1,538	0,92
122	170,05 ± 1,803	1,06
136	179,62 ± 0,416	0,23

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	171,28 ± 1,352	0,69
14	168,89 ± 0,461	0,27
28	169,05 ± 0,893	0,53
42	170,10 ± 0,691	0,41
56	169,69 ± 0,794	0,47
70	171,05 ± 0,397	0,23

<b>vzorek 7 krém Pleon Baby</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	32,43 ± 0,781	2,39
14	26,85 ± 1,270	4,72
28	26,52 ± 1,098	4,14
42	26,99 ± 0,467	1,73
56	28,48 ± 0,433	1,52
70	33,28 ± 0,402	1,20

**Příloha 9. 21** Tabulky naměřených hodnot čísel zmýdelnění u jednotlivých vzorků při teplotě  
37 °C

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	167,77 ± 2,851	1,70
80	164,54 ± 0,572	0,35
94	163,75 ± 2,661	1,63
108	177,05 ± 1,658	0,94
122	172,20 ± 0,700	0,41
136	175,41 ± 0,639	0,36

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	156,60 ± 0,951	0,61
80	163,20 ± 3,390	2,08
94	163,39 ± 1,922	1,18
108	172,18 ± 0,798	0,46
122	170,51 ± 0,633	0,37
136	170,24 ± 0,399	0,23

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	167,77 ± 0,761	0,45
80	165,56 ± 2,370	1,43
94	177,71 ± 4,710	2,65
108	173,55 ± 1,178	0,68
122	176,41 ± 1,629	0,92
136	174,18 ± 0,409	0,23

<b>vzorek 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	168,39 ± 2,171	1,29
80	164,21 ± 2,480	1,51
94	163,72 ± 2,572	1,57
108	170,93 ± 0,400	0,23
122	171,82 ± 1,307	0,76
136	177,22 ± 1,099	0,62

<b>vzorek 5 Heřmánková mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	167,53 ± 0,670	0,40
80	160,21 ± 1,230	0,77
94	162,22 ± 2,141	1,32
108	166,19 ± 1,401	0,84
122	173,32 ± 1,071	0,62
136	190,67 ± 0,442	0,23

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	171,28 ± 1,351	0,69
14	140,74 ± 3,200	2,27
28	150,23 ± 1,056	0,70
42	141,94 ± 2,183	1,55
56	169,91 ± 0,691	0,41
70	176,34 ± 0,411	0,23

<b>vzorek 7 krém Pleon Baby</b>		
čas [dny]	Čz [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	s <sub>r</sub> [%]
1	32,43 ± 0,880	2,39
14	24,48 ± 1,611	6,56
28	27,51 ± 1,782	6,48
42	33,17 ± 0,558	1,68
56	30,07 ± 0,280	0,93
70	44,23 ± 0,103	0,23

**Příloha 9. 22** Tabulky vypočítaných hodnot esterových čísel a přibližného procentuálního obsahu glycerolu u jednotlivých vzorků při teplotě 6 °C

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	167,32	9,15
80	167,87	9,18
94	169,37	9,26
108	170,32	9,32
122	171,95	9,41
136	179,16	9,80

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	156,17	8,54
80	159,37	8,72
94	170,37	9,32
108	168,09	9,19
122	167,63	9,17
136	178,59	9,77

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	167,41	9,16
80	161,19	8,82
94	158,87	8,69
108	167,24	9,15
122	167,22	9,15
136	174,31	9,53

<b>vzorek 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	167,85	9,18
80	167,01	9,14
94	161,81	8,85
108	166,01	9,08
122	167,02	9,14
136	167,11	9,14

<b>vzorek 5 Heřmánková mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	166,83	9,13
80	162,00	8,86
94	159,23	8,71
108	167,00	9,13
122	168,01	9,19
136	173,74	9,50

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	170,96	9,35
14	169,37	9,26
28	168,78	9,23
42	168,28	9,20
56	168,44	9,21
70	184,82	10,11

<b>vvorek 7 krém Pleon Baby</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	31,19	1,71
14	26,74	1,46
28	25,34	1,39
42	27,35	1,50
56	30,1	1,65
70	32,33	1,77



**Příloha 9. 23** Tabulky vypočítaných hodnot esterových čísel a přibližného procentuálního obsahu glycerolu u jednotlivých vzorků při teplotě 25 °C

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitaminem E</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	167,32	9,15
80	163,26	8,93
94	167,97	9,19
108	169,00	9,24
122	168,02	9,19
136	171,82	9,40

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	156,17	8,54
80	155,52	8,51
94	166,76	9,12
108	167,62	9,17
122	169,19	9,25
136	172,95	9,46

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitaminem E</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	167,41	9,16
80	160,54	8,78
94	169,03	9,25
108	167,19	9,15
122	169,89	9,29
136	166,62	9,11

<b>vzorek 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	167,85	9,18
80	162,28	8,88
94	170,09	9,30
108	170,29	9,31
122	170,38	9,32
136	170,63	9,33

<b>vzorek 5 Heřmánková mast s vitaminem E</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	166,83	9,13
80	160,09	8,76
94	165,61	9,06
108	166,31	9,10
122	168,40	9,21
136	177,88	9,7

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	170,96	9,35
14	168,51	9,22
28	167,97	9,19
42	169,06	9,25
56	168,61	9,22
70	169,90	9,29

<b>vzorek 7 krém Pleon Baby</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	31,19	1,71
14	25,11	1,37
28	23,69	1,30
42	24,93	1,36
56	26,31	1,44
70	31,53	1,72

**Příloha 9. 24** Tabulky vypočítaných hodnot esterových čísel a přibližného procentuálního obsahu glycerolu u jednotlivých vzorků při teplotě 37 °C

<b>vzorek 1 Konopná mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	167,32	9,15
80	162,15	8,87
94	161,28	8,82
108	172,50	9,44
122	167,50	9,16
136	169,77	9,29

<b>vzorek 2 Konopná mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	156,17	8,54
80	161,47	8,83
94	161,63	8,84
108	169,82	9,29
122	167,95	9,19
136	167,49	9,16

<b>vzorek 3 Mast z másla karité a oliv. oleje s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	167,41	9,16
80	163,83	8,96
94	176,24	9,64
108	171,54	9,38
122	172,14	9,42
136	169,73	9,28

<b>vzorek 4 Mast z másla karité a oliv. oleje s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	167,85	9,18
80	163,06	8,92
94	162,18	8,87
108	169,24	9,26
122	170,26	9,31
136	175,53	9,60

<b>vzorek 5 Heřmáneková mast s vitamínem E</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	166,83	9,13
80	157,83	8,63
94	158,53	8,67
108	164,04	8,97
122	170,85	9,35
136	186,90	10,22

<b>vzorek 6 Heřmánková mast s extraktem z rozmarýnu</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	170,96	9,35
14	140,07	7,66
28	149,64	8,19
42	141,26	7,73
56	169,17	9,25
70	175,47	9,60

<b>vzorek 7 krém Pleon Baby</b>		
čas [dny]	Če [mg KOH·g <sup>-1</sup> ]	<i>glycerol</i> [%]
1	31,19	1,71
14	22,46	1,23
28	22,23	1,22
42	30,61	1,67
56	27,68	1,51
70	41,09	2,25