

# Ověřování bariérových vlastností netradičních olejů používaných v kosmetice

Bc. Barbora Jurištová

---

Diplomová práce  
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Barbora Jurištová**

Osobní číslo: **T13404**

Studijní program: **N2901 Chemie a technologie potravin**

Studijní obor: **Technologie tuků, detergentů a kosmetiky**

Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Ověřování bariérových vlastností netradičních olejů používaných v kosmetice**

Zásady pro vypracování:

1. Proveďte literární rešerši zaměřenou na charakteristiku netradičních olejů využívaných v kosmetických prostředcích. Dále se zaměřte na jejich bariérové vlastnosti a jejich vliv na kůži. Získané poznatky kriticky zhodnoťte.
2. V praktické části se věnujte ověření bariérových vlastností netradičních olejů zapracovaných do kosmetického vehikula pomocí dostupných neinvazivních technik.
3. Dosažené výsledky diskutujte.



Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

FLUHR, J., ELSNER, P., BERARDESCA, E., MAIBACH, I., H.: Bioengineering of the Skin Water and the Stratum Corneum, Second Edition, CRC Press, 2005.  
WILHELM, K., P., ELSNER, P., BERARDESCA, E., MAIBACH, I., H.: Bioengineering of the Skin Skin Imaging and Analysis, Second Edition, Informa Healthcare USA, 2007.  
BAUMANN, L.: Cosmetic Dermatology Second Edition, Mc Graw Hill Medical, USA, 2009.  
LEYDEN, J., J., RAWLINGS, A., V.: Skin Moisturization, M. Dekker, NewYork, 2002.  
DRAELOS, Z., D., THAMAN, L., A.: Cosmetic Formulation of Skin Care Products - Cosmetic Science and Technology Vol. 30, Jungermann Associates, Arizona, 2006.  
TOEDT, J., KOZA, D., VAN CLEEF-TOEDT, K.: Chemical Composition of Everyday Products, Greenwood Press, Connecticut, 2005.

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Pavlína Egner, Ph.D.**

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání diplomové práce:

**20. ledna 2015**

Termín odevzdání diplomové práce:

**18. května 2015**

Ve Zlíně dne 20. ledna 2015

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



  
Ing. Martina Černeková, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

Příjmení a jméno: BARBORA JURISTOVÁ


Obor: CHTTTD

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

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

Ve Zlíně 14. 5. 2015



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá použitím netradičních rostlinných olejů v kosmetických přípravcích a ověřování jejich bariérových vlastností. Dále se věnuje stanovení hydratace a pH kůže pomocí *in vivo* metod. Po aplikaci kosmetických vehikul s obsahem sledovaných rostlinných olejů bylo zjištěno, že téměř všechny vzorky s obsahem netradičních olejů nejenom pozitivně upravovaly pH kůže, ale zároveň ji dodávaly potřebnou hydrataci a hlavně měly pozitivní vliv na ochrannou bariérovou funkci kůže.

Klíčová slova: netradiční rostlinné oleje, TEWL, hydratace, pH, kosmetický přípravek, kožní bariéra

## **ABSTRACT**

The thesis deals with the use of non-traditional vegetable oils in cosmetics and verification of their barrier properties. It also discusses the determination of hydration and skin pH using *in vivo* methods. After application of cosmetic vehicles containing the monitored vegetable oils, it was found that almost all of the samples containing non-traditional oil positively regulate the pH of the skin, but it gave particularly necessary hydration and had a positive effect on the protective barrier function of the skin.

Keywords: Unconventional Plant Oils, TEWL, Hydration, pH, Cosmetic Product, Skin Barrier

Poděkování:

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí své diplomové práce, Ing. Pavlíně Egner, Ph.D. za její cenné rady a pomoc při vzniku téhle práce.

Dále bych chtěla poděkovat Ing. Janě Poláškové za její pomoc při vyhodnocování experimentální části a slečně Veronice Gerykové za korekci této práce. Velice děkuji všem zúčastněným probandům, bez kterých bych práce nevytvořila.

Obrovské díky patří mé rodině, která mě vždy během celého studia podporovala a dodávala mi sílu nejen ve zkouškovém období.

Motto:

„Štěstí přeje odvážným..“

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

Prohlašuji, že jsem na diplomové práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uvedena jako spoluautorka.

Ve Zlíně

.....

Podpis studenta

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 STAVBA KŮŽE</b> .....	<b>12</b>
1.1 EPIDERMIS.....	12
1.2 LIPIDY STRATUM CORNEUM .....	13
1.2.1 Metody pro zkoumání struktury a složení stratum corneum.....	14
1.3 DERMIS .....	14
1.4 SUBCUTIS .....	15
<b>2 FUNKCE KŮŽE</b> .....	<b>16</b>
2.1 BARIÉROVÁ FUNKCE KŮŽE .....	16
2.1.1 Hydratace kůže.....	17
2.1.1.1 Přirozeně se vyskytující hydratační látky .....	18
2.1.1.2 Humektanty.....	18
<b>3 KOSMETICKÉ PŘÍPRAVKY</b> .....	<b>19</b>
3.1 PŘÍPRAVKY NA PÉČI O TĚLO .....	19
3.2 CERTIFIKOVANÁ PŘÍRODNÍ KOSMETIKA .....	20
3.3 PŘÍRODNÍ OLEJE FIRMY NOBILIS TILIA.....	22
<b>4 ROSTLINNÉ OLEJE</b> .....	<b>24</b>
4.1 ZÍSKÁVÁNÍ ROSTLINNÝCH OLEJŮ.....	24
4.1.1 Sušení a skladování olejnatých surovin .....	25
4.1.2 Extrakce a lisování .....	25
4.1.3 Rafinace rostlinných olejů.....	26
<b>5 NETRADIČNÍ OLEJE</b> .....	<b>28</b>
5.1 RAKYTNÍKOVÝ OLEJ.....	30
5.2 OLEJ Z JADER VINNÝCH HROZNŮ .....	31
5.3 TŘEZALKOVÝ OLEJ .....	32
5.4 MAKOVÝ OLEJ.....	33
5.5 LNĚNÝ OLEJ .....	34
5.6 DÝŇOVÝ OLEJ .....	35
5.7 OLEJ Z ČERNÉHO KMÍNU.....	36
5.8 VYUŽITÍ NETRADIČNÍCH OLEJŮ V PRŮMYSLU .....	37
<b>6 OVĚŘOVÁNÍ BARIÉROVÝCH VLASTNOSTÍ STRATUM CORNEUM.....</b>	<b>39</b>
6.1 TRANSEPIDERMÁLNÍ ZTRÁTA VODY .....	39
6.2 MĚŘENÍ PH.....	42
6.3 HYDRATACE.....	42
<b>7 CÍLE PRÁCE</b> .....	<b>44</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>45</b>
<b>8 METODIKA PRÁCE</b> .....	<b>46</b>
8.1 POUŽITÉ CHEMIKÁLIE A ZAŘÍZENÍ .....	46
8.1.1 Měřicí stanice MPA 5 .....	47



8.2	SKUPINA PROBANDŮ .....	47
8.3	PŘÍPRAVA MATERIÁLU PRO EXPERIMENT.....	48
8.3.1	Příprava roztoku pro odmaštění kůže.....	49
8.4	ORGANIZACE MĚŘENÍ.....	50
8.5	METODA ZPRACOVÁNÍ NAMĚŘENÝCH DAT .....	53
<b>9</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUZE .....</b>	<b>54</b>
9.1	VYHODNOCENÍ HYDRATAČNÍ ÚČINNOSTI .....	54
9.1.1	Porovnání hydratačního účinku pro obě koncentrace vzorků .....	60
9.2	VYHODNOCENÍ ÚČINKU NA OCHRANNOU BARIÉROVOU FUNKCI KŮŽE .....	64
9.2.1	Porovnání účinku na ochrannou funkci kůže pro obě koncentrace vzorků.....	71
9.3	VYHODNOCENÍ VLIVU PH NA KŮŽI .....	75
9.3.1	Porovnání hodnot pH v závislosti na různém obsahu oleje ve vzorku .....	81
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>85</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>87</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>95</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>97</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>98</b>

## ÚVOD

Fyzikálně-chemické a funkční vlastnosti kůže, zejména bariérové vrstvy, jsou dány obsahem vody v kůži. Zdravá pleť by tedy měla být dostatečně hydratovaná. Hydrataci lze dodat i pomocí kosmetických výrobků. Z tohoto důvodu většina výrobců nabádá spotřebitele ke koupi jejich produktů, neboť právě tyto mají poskytnout dostatečnou hydrataci pleti.

Neméně důležitá je funkčnost ochranné kožní bariéry. Zdravý jedinec má tento ochranný film neporušen a v důsledku toho je voda v kůži zadržována. Stav ochranné vrstvy *epidermis* lze v dnešní době pomocí speciálních přístrojů objektivně změřit.

Kůže má kromě ochranných vlastností také funkci vylučující či vstřebávací. Řada nežádoucích látek je vylučována z kůže potem, což je jeden z faktorů ovlivňujících pH kůže. Přirozené pH kůže je v neutrální oblasti, tedy 4,5 - 5,5 (někde se uvádí do pH 6). Součástí kožního pláště jsou i parazitující mikroorganismy, jejichž výskyt závisí na pH prostředí. Pokud je pH prostředí narušeno, může se na kůži vyskytnout nežádoucí mikroflóra způsobující kožní onemocnění. Z tohoto důvodu se doporučuje používat krémy, které udržují přirozené pH kůže.

Proto by měla být tato diplomová práce zaměřena na použití vybraných rostlinných olejů v kosmetických přípravcích, jelikož mnoho rostlinných olejů je známo např. pro své hydratační, antibakteriální či regenerační účinky.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 STAVBA KŮŽE

Kůže (*cutis, derma*) spolu s dalšími kožními útvary (tzv. kožní adnexa – vlasy, nehty, mazové a potní žlázy) tvoří kožní ústrojí. Tloušťka kůže je proměnlivá a každý jedinec má tento parametr jiný v závislosti na výživě, hydrataci, věku a dalších faktorech. Kůže se skládá ze tří vrstev, kterými jsou *epidermis* (pokožka), *dermis* (škára) a *subcutis* (podkožní vazivo) [1, s. 15], [2, s. 2].

### 1.1 Epidermis

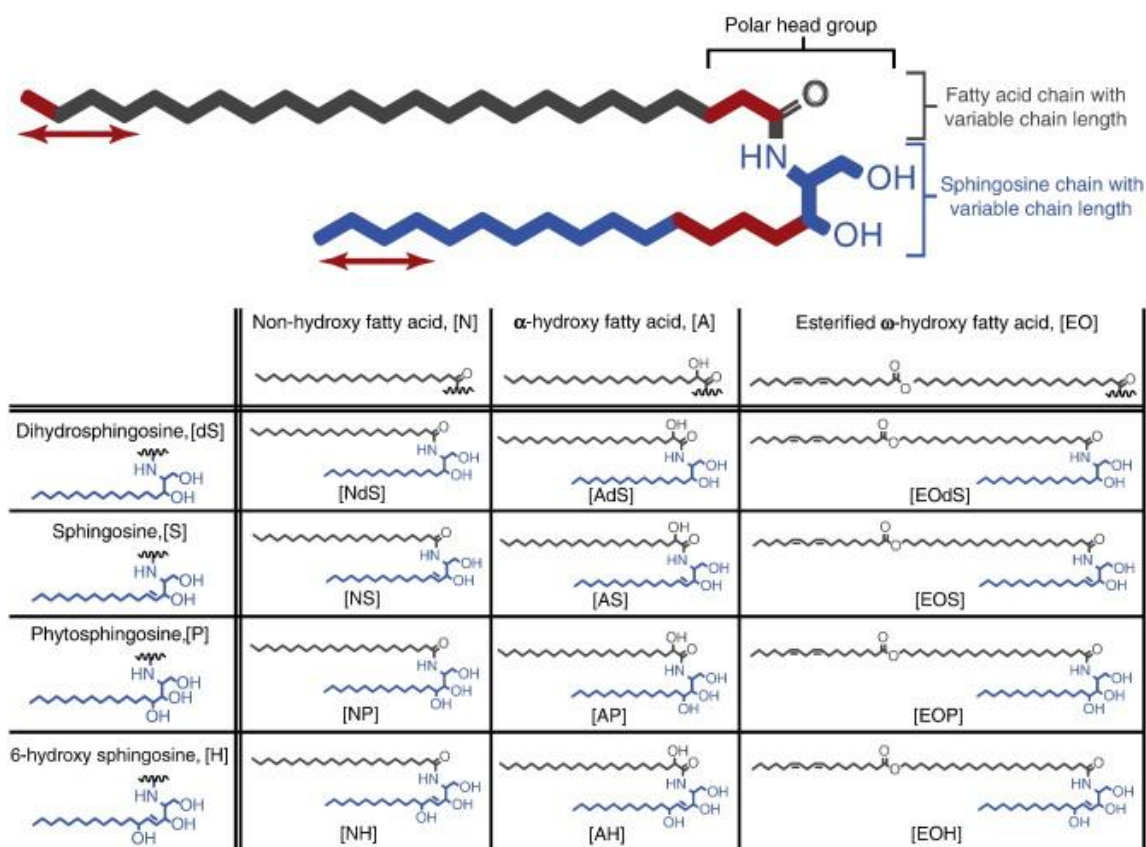
*Epidermis* je vrstva nejtenčí a nejsvrchnější, obsahuje řadu specifických buněk, zejména keratinocyty. Tyto buňky produkují základní stavební bílkovinu – keratin. *Epidermis* je tvořena vícevrstevným dláždíčovým epitelem, který spolu s emulzním filmem tvoří ochranu kůže. Pokožka je bezcévná a je složena z následujících 5 vrstev: *stratum basale*, *stratum spinosum*, *stratum granulosum*, *stratum lucidum* a *stratum corneum* [1, s. 15], [2, s. 2], [3, s. 14].

Mezi vrstvy, které se značně podílí na bariérové funkci kůže, patří *stratum granulosum* (*s.g.*) a *stratum corneum* (*s.c.*). *Stratum granulosum* obsahuje 1 - 3 vrstvy oplošťujících se keratinocytů, uvnitř kterých jsou keratohyalinová tmavě se barvící granula, jež jsou tvořena proteinem profilaggrinem. Tento protein se během maturace přemění na filaggrin, čímž je umožněno spojení keratinových vláken. Tato bílkovina se ve *stratum corneum* rozkládá na volné aminokyseliny, které pak mohou být přeměněny na kyselinu urokánovou (UCA) a jiné látky, které se podílí na hydrataci kůže, tzv. NMF (natural moisturizing factor). Ve *stratum corneum* je završen proces keratinizace. Denně se z kožního povrchu může odloučit až 14 g z této vrstvy [1, s. 15], [2, s. 2], [3, s. 14], [4], [5].

Dalšími specifickými buňkami *epidermis* jsou melanocyty. Kromě keratinocytů a melanocytů se v kůži vyskytují Langerhansovy buňky a Merkelovy buňky. Merkelovy buňky spolu s keratinocyty jsou spojeny pomocí desmozomů. Synapse mezi desmozomy a Merkelovými buňkami je zprostředkována pomocí volných nervových zakončení, přičemž toto spojení tvoří kožní mechanoreceptory, které detekují podněty působící na kůži [1, s. 16,17], [2, s. 4].

## 1.2 Lipidy stratum corneum

Kromě výše jmenovaných buněk jsou další důležitou součástí *s.c.* lipidy. Lipidy zaujímají zhruba 20 % chemického složení rohové vrstvy. Největší podíl tvoří skleroproteiny (keratin) – až 50 %. Dále se zde vyskytuje 20 % látek rozpustných ve vodě. Samotná voda tvoří 10 % obsahu *s.c.* Kožní ceramidy zaujímají cca 47 % z celkové hmotnosti lipidů ve *s.c.*, cholesterol 24 %, mastné kyseliny (MK) 11 % a estery cholesterolu 18 %. Mezi nejčastější MK patří kyselina myristová, linolová, olejová, palmitová, palmitolejová a stearová. Tedy hlavní zastoupení lipidů ve *s.c.* mají ceramidy a liší se délkou řetězce MK (Obr. 1) [6, s. 2], [7, s. 5], [8], [9, s. 9], [10, s. 6].



Obr. 1. Struktura ceramidů [11]

Ceramidy jsou deriváty sfingosinu a MK a v biologických systémech tvoří lamelárně strukturované tzv. lipidní dvojvrstvy. Volné OH skupiny ceramidů mohou být glykosylovány, tedy vznikají cerebrosidy nebo fosforylovány, což znamená vznik např. sfingomyelinu. Ceramidy reagují s proteiny filaggrinu a vytváří v povrchové vrstvě *s.c.* NMF. Změny ve složení těchto ceramidů mohou znamenat dočasné či trvalé poškození bariérové funkce [9, s. 1-17], [10, s. 6], [12, s. 1].

### 1.2.1 Metody pro zkoumání struktury a složení stratum corneum

Existují 4 hlavní metody, pomocí kterých lze zkoumat strukturu a složení *s.c.* [7, s. 5]:

1. optická mikroskopie;
2. chemická mikroskopie a fyzikální obrazové metody;
3. transmisní elektronová mikroskopie;
4. metody *in vivo*.

Pomocí světelné a fluorescenční mikroskopie bylo zjištěno, že se lipidy vyskytují v extracelulárním prostředí okolo korneocytů. Dále byl pomocí této metody v roce 1989 detekován rozdíl mezi lipidy ve svrchní a spodní vrstvě *s.c.* Mezi techniky zkoumající strukturu korneocytů se řadí polarizační mikroskopie, akustická mikroskopie a vibrační spektrometrie. Transmisní elektronová mikroskopie (TEM) je metoda, díky které byla více objasněna struktura bariérové vrstvy lipidů a její chemické změny [7, s. 5].

Kromě výše jmenovaných metod, lze ověřovat některé bariérové vlastnosti *stratum corneum* pomocí testů *in vivo*, tedy na lidech. Přímo na lidské kůži lze měřit různé parametry jako např. pH, transepidermální ztrátu vody, hydrataci, elasticitu, sekreci mazu a průtok krve [7, s. 5].

## 1.3 Dermis

*Dermis, korium* neboli škára je tvořena vrstvami *pars papillaris* a *pars reticularis*. První vrstva, *pars papillaris*, jakožto síť protkána jemnými elastickými vlákny s velkým počtem vazivových buněk, vybíhá do pokožky řadou bradavčitých výběžků (tzv. *papil*). Druhá vrstva *pars reticularis* je silnější, hlouběji uložená a místy fixována k podkoží. V *koriu* se vyskytují také *fibroblasty, histiocyty, monocyty, makrofágy, lymfocyty, mastocyty* a další [1, s. 17], [2, s. 5].

Škára je typická svou vláknitou strukturou tvořenou kolagenními vlákny zodpovídajícími za pevnost kůže. Uvádí se, že syntetizovaný kolagen tvoří až 75 % suché hmotnosti *dermis*. Doposud se rozlišuje 19 druhů kolagenních vláken [1, s. 18], [10, s. 9].

Pro škáru je typické četné cévní zásobení tvořené hlubokým a povrchovým cévním plexem. Tyto cévy regulují průtok krve, výdej tepla a tlak [1, s. 16-18], [2, s. 6-7].

Kromě cévního zásobení se v *dermis* vyskytují lymfatické cévy, cerebrospinální senzitivní (kožní cití) a vegetativní nervy v podobě aferentních vláken. Nejznámější receptory

jsou Vater-Paciniho tělísko detekující tlak, Meissnerovo tělísko zprostředkovávající citění dotyku, Krauseho tělísko přenášející pocit chladu a Ruffiniho tělísko, které reaguje na teplo. Druhý uvedený typ nervového systému, tedy vegetativní, zapříčiňuje tzv. husí kůže a kromě toho ovládá činnost potních žláz [2, s. 6].

Součástí *dermis* jsou také kožní adnexa neboli přídavné orgány, mezi které se řadí vlasy, chlupy, žlázy a nehty [2 s. 8].

Žlázy mazové jsou velice důležité, neboť se podílejí na produkci kožního seba. Kromě mazových žláz se v *dermis* nachází potní žlázy apokrinní (velké), které produkují sekret bohatý na lipidy a ekrinní (malé), vyskytující se téměř všude a daný sekret obsahuje hlavně vodu s  $\text{Na}^+$  a  $\text{Cl}^-$  ionty [1, s. 18-21], [2, s. 6].

Hmota vyplňující mezibuněčné prostory se nazývá extracelulární semisolidní matrix a umožňuje pohyb dermálních struktur. Tekuté pojivo mezi buňkami a vlákny je komplexní systém tvořený bílkoviny a glukosaminoglykany (GAG). Existuje sedm různých GAG (kyselina hyaluronová, chondroitin sulfát, keratansulfát I a II, heparin, heparansulfát a dermatansulfát). Významnou látkou v *dermis*, která váže vodu je kyselina hyaluronová [1, s. 18-21], [2, s. 6], [6], [8].

#### 1.4 Subcutis

*Subcutis, tela subcutanea* neboli podkožní tkáň je název pro nejhlubší vrstvu kůže, jejíž součástí je zejména tuková tkáň tvořená *adipocyty* (tukové buňky). Tloušťka této vrstvy je proměnlivá v závislosti na oblasti kůže. Silná vrstva podkoží se vyskytuje v oblastech břicha, hýždí či stehen a naopak velice tenká je na očních víčkách [1, s. 19], [2, s. 9], [6].

## 2 FUNKCE KŮŽE

Kůže, jakožto orgán oddělující vnitřní a vnější prostředí člověka, má mnoho funkcí. Jedná se o psychosociální, depotní (zásobní), sensorickou, imunologickou, sekreční, regulační, metabolickou a ochrannou neboli bariérovou funkci [1, s. 23-27], [2, s. 1].

Lidská kůže produkuje keratin, melanin, pot a maz. Keratin je nejpevnější strukturou lidského organismu, který je odolný vůči chemickým i fyzikálním vlivům. Melanin je pigment, jehož funkcí je fotoprotekce. Pot lze definovat jako hypotonický sekret s obsahem  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ , fosfátů, kyseliny mléčné, aminokyselin (AMK), glukózy, kyseliny urokanové a dalších. Vápník je důležitý regulátor syntézy bílkovin v *epidermis*. Ovlivňuje řízení transglutaminázy, což je enzym síťující bílkoviny ve *s.c.*, a kromě toho jsou vápenaté ionty stěžejní pro spojení buněk při diferenciaci. Pot je produktem ekrinních a apokrinních žláz a neobsahuje bílkoviny, enzymy ani tuky. Pocení je jev důležitý z hlediska termoregulace, hydratace rohové vrstvy a taky kvůli vylučování toxických látek z těla [1, s. 23-27], [2, s. 10], [12, s. 6].

Posledním jmenovaným produktem kůže je maz (tzv. sebum) bohatý na volné MK, mono-, di-, triacylglyceroly, vosky, steroly, parafiny, fosfatidy a skvalen. Maz je produktem mazových žláz a má podstatnou ochrannou funkci kůže, protože tvoří na povrchu základ ochranného tukového filmu. V závislosti na produkci hormonů se za den vyloučí až 2 g seba [1, s. 23-27], [2, s. 10].

### 2.1 Bariérová funkce kůže

Na bariérové funkci kůže se podílí vrstva rohová, tedy *stratum corneum*, ale z morfologického hlediska se za epidermální bariéru považuje pouze *stratum corneum conjunctum*. Fyzikálně-chemické a funkční vlastnosti kůže, hlavně bariérové vrstvy, jsou dány optimálním obsahem vody, která je vázaná v kůži. Tento ochranný mechanismus je zprostředkován třemi typy bariér [12, s. 1], [13, s. 29]:

- a) chemická;
- b) fyzikální;
- c) biologická.

Na chemické ochraně kůže se podílí hlavně kyselý kožní plášť (ochranný kožní film), dále acidorezistence keratinu, autodezinfekce a detoxikace kůže, kožní turgor, ředění noxy (chemické látky, které jsou schopné poškodit nebo zhoršit tělesné funkce) a odplavení



potem, hydratace, deskvamace *stratum disjunctum* a mechanické vlastnosti kůže [1, s. 23-27], [13, s. 29-32], [14, s. 3].

Důležitou mechanickou ochranou je soudržnost, pevnost a pružnost kůže. Dále se fyzikální bariéry účastní proces keratinizace, produkce mazových a potních žláz, hydratace *epidermis*, desmozomy keratinocytů, dermoepidermální junkce, hustá kolagenní a elastinová síť v *korii* a *subcutis* [2, s. 9-10].

Vzhledem k dopadajícím paprskům na kůži je nutná ochrana před ultrafialovým (UV) zářením, kterou zajišťuje rohová vrstva, konkrétně keratohyalinová vrstva *stratum granulosum* (s.g.). Dále ochranu před UV ovlivňuje obsah kyseliny urokánové, melaninu, aminokyselin, nukleových kyselin,  $\beta$ -karotenu a hemoglobinu [2, s. 9-10].

Před mikrobiologickým agens je kůže chráněna díky záporně nabitě Szakallově membráně (funkční vrstva mezi s.c. a s.g.) a s.c. V důsledku tohoto jevu dochází ke ztížení prostupu iontů do kůže, k odpuzování mikroorganismů, souhlasně nabitých částic prachu a nečistot [2, s. 9-10].

Součástí ochranného filmu kůže je i sebum, jež obsahuje vodu, hygroskopické a lipoidní látky (hlavně skvalen a cholesterol) a tím zvyšuje smáčivost kožního povrchu. Normální pH kůže se pohybuje mezi 5,0-6,0 a tuto hodnotu ovlivňuje složení potu, obsah kyseliny mléčné, aminokyselin, kyseliny pyrrolidon karboxylové a dalších látek [2, s. 9-10].

### 2.1.1 Hydratace kůže

*Stratum corneum* využívá pro zadržování vody v kůži tři mechanismy. Za prvé se jedná o přítomnost intracelulárních a extracelulárních látek NMF. Za druhé je důležitá přítomnost plně vyzrálých korneocytů a ceramidů, které ovlivňují difuzi vody. Za třetí se na zadržování vody podílí i mezibuněčné lipidy – ceramidy, jejichž struktura tvoří těsnou polopropustnou membránu regulující průchod vody [6, s. 2-3].

Bylo zjištěno, že specifické iontové interakce mezi keratinem a NMF vedou ke snížení mezimolekulárních sil mezi keratinovými vlákny a ke zvýšení pružnosti kůže. Studie také prokázaly možnost adaptace bariérové funkce kůže na vlhkost prostředí. Bylo zjištěno, že kůže je schopna adaptovat se na suché prostředí zvýšením obsahu ceramidů a změnou rychlosti procesu deskvamace [6, s. 2-3].

Obsah úbytku vody v kůži, tzv. TEWL (transepidermal water loss), lze také měřit. Byla vyvinuta řada přístrojů, mezi které patří např. Tewametr, Evaporimetr nebo Meeco

Water Analyzer. Výzkumy zabývající se vztahem mezi bariérovou funkcí kůže a TEWL prokázaly, že tyto dva parametry spolu úzce souvisí. V praxi to může znamenat, že lepší hydratace pokožky bude mít příznivý vliv na funkci ochranné kožní bariéry. Proto existují látky podporující hydrataci kůže [12, s. 7].

Hydratační látky jsou látky s vysokou schopností hydratace v důsledku zadržování vody v kůži a lze je rozdělit do dvou skupin [4, s. 44]:

1. přirozeně se vyskytující v kůži jako NMF;
2. humektanty.

#### ***2.1.1.1 Přirozeně se vyskytující hydratační látky***

Zhruba 50 % NMF v kůži zaujímají volné AMK (alanin, glycin, prolin, serin), 10 % kyselina mléčná, 15 % mukopolysacharidy a nízkomolekulární cukry, 10 % kyselina pyrrolidon karboxylová (PCA), 5 % močoviny a 3 % kyseliny urokanové (UCA) [4, s. 16].

Kyselina hyaluronová patří mezi NMF stejně jako glycerol. Existují studie prokazující prospěšnost glycerolu ve smyslu obnovy vrstvy *s.c.* Kyselina mléčná působí na fyzikální vlastnosti *s.c.* a spolu s draslíkem ovlivňují stav hydratace, napětí a pH [6, s. 2-3].

#### ***2.1.1.2 Humektanty***

Humektanty jsou látky schopné vázat vodu, a tím zabraňovat jejímu odpařování. Přidávají se do kosmetických přípravků (KP), protože se jejich vlastnosti podobají vlastnostem NMF. Existují dvě skupiny NMF a sice látky s nimi totožné a látky, které nejsou součástí NMF. Do první skupiny patří močovina, kyselina mléčná a její sodné soli, sodná sůl kyseliny pyrrolidon karboxylové. Do druhé skupiny lze zařadit např. polyoly nebo polysacharidy [8, s. 39].

Dnes existuje řada KP, které zlepšují hydrataci kůže. Mezi jednotlivými KP jsou rozdíly ve složení i ve funkci. Obecně, hydratační krémy obsahují látky aktivní (např. humektanty, ceramidy, esenciální MK, vitaminy a bylinné výtažky) a látky pomocné (emulgátory, antioxidanty a konzervační činidla). Účinnost aktivních látek závisí na průniku přes bariérovou vrstvu kůže a na jejich koncentraci v KP. Existují i látky podporující funkci humektantů. Takovými látkami jsou emolienty a okluziva. Emolienty lze rozdělit do tří skupin dle polaritativy na nepolární, středně polární (tuky a oleje) a polární. Kosmetické přípravky, jako jsou krémy, obvykle obsahují 15 - 25 % lipidů, ale některé mohou mít až 70 % nebo v případě mastí dokonce 100 % [8, s. 54], [15, s. 1-3].

### 3 KOSMETICKÉ PŘÍPRAVKY

Kosmetické přípravky jsou vymezeny v Nařízení EU 1223/2009 o kosmetických přípravcích. Při výrobě KP musí být dodržena správná výrobní praxe (SVP), aby byla zajištěna zdravotní nezávadnost finálních produktů. Informace o SVP se nacházejí v normě ČSN ISO EN 22716, která je určena obecně pro průmysl. V Nařízení 1223/2009 se mimo jiné nachází definice KP a výčet produktů spadajících do této skupiny. Jedno z hlavních dělení KP je podle jejich formy, zda se jedná o lotiony, gely, krémy, pěny, tyčinky nebo tužky [8, s. 161].

Do zvláštního odvětví patří funkční kosmetika, která jak prozrazuje její název, bude mít speciální funkci. Zde patří přípravky na čištění pleti, údržbu vlasů, ošetření pokožky, opalovací krémy, deodoranty a antiperspiranty, přípravky na holení a depilační přípravky [8, s. 166].

#### 3.1 Přípravky na péči o tělo

Obsah kožních lipidů a přirozených humektantů závisí na tom, jak často a jakými povrchově aktivními látkami (PAL) je kůže ošetřována. Každodenní omývání pokožky může vést k poškození bariérové vrstvy a ke zvýšení ztráty transepidermální vody. Nejčastěji používané PAL jsou sodium-cocoglycinate (SCG), sodium-lauryl ether-sulfate (SLES), cocamido-propyl-betaine (CAPB) a alkylpolyglucoside (CPG) [15, s. 1, 3, 7].

Na trhu existují i přípravky, které dodají kůži zpět potřebnou hydrataci, a tím dojde k obnově bariérových vlastností. Jedná se, o tzv. skin care přípravky nejčastěji ve formě emulzí. Emulze pak mohou být ve formě krémů či lotionů a vesměs se liší funkcí. Některé hydratují, jiné slouží k vyživení kůže apod. Hlavní složkou ve funkční kosmetice je tuková fáze. Rámcové složení emulze o/v vs. v/o uvádí Tab. 1 [8, s. 167]:

Tab. 1. Složení emulze o/v vs. v/o [8, s. 167]

Ingredience	Emulze O/V	Emulze V/O
	Množství [%]	Množství [%]
Olejová fáze	20 - 40	35 - 55
Emulgátor	3 - 5	5 - 7
Koemulgátor	1 - 2	/
Humektanty	1 - 5	1 - 3
Aktivní složky	0 - 10	1 - 10
Zahušťovadlo	0 - 1	0 - 1
Antimikrobika	q.s.	q.s.
Antioxidanty	q.s.	q.s.
Barviva	q.s.	q.s.
Vonné látky	q.s.	q.s.
Voda	Do 100	Do 100

### 3.2 Certifikovaná přírodní kosmetika

Trendem dnešní doby je mít všechno bio, organické, ekologické či přírodní. Výzkumy v USA zjistily, že procento dospělých jedinců, kteří používají k ošetření kůže přírodní látky (byliny), stále vzrůstá. V letech 1990 – 1997 vzrostl trend používané přírodní kosmetiky z 3 % na 12 % a v roce 2001 dosáhl až 21 %. Přírodní složky používané v KP zahrnují celou řadu preparátů, jako jsou rostlinné extrakty, vylisované šťávy, tinktury, vosky, rostlinné oleje, tuky, rostlinné uhlohydráty, éterické oleje, jakož i purifikované rostlinné složky jako jsou vitaminy, antioxidanty nebo další látky s biologickou aktivitou. Na přebalech KP je možné se setkat s názvy bio, přírodní atd., ale žádné z nich nezaručí opravdu bio původ surovin. K rozpoznání slouží značka o certifikované přírodní kosmetice (CPK) či biokosmetice (Obr. 2), kterou v ČR vydává společnost KEZ (Kontrola Ekologického Zemědělství). Tato společnost se řídí standardy COSMOS, které vydala Evropská certifikační instituce pro biokosmetiku ze snahy sjednotit pravidla certifikačních orgánů. Dle COSMOS standardů jsou výchozí suroviny rozděleny do pěti kategorií,

a to na vodu, minerální látky, fyzikálně a chemicky zpracované agro-ingredience a ostatní složky. Pro udělení certifikátu od společnosti KEZ je nutné dodržet tyto standardy, dále Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a Nařízení Komise (ES) č. 889/2008, kterým se stanoví pravidla k Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 [17, s. 4], [18], [19, s. 327].



*Obr. 2. Značka certifikované přírodní kosmetiky a bio kosmetiky [20]*

Přírodní kosmetika není totéž jako biokosmetika. Přírodní kosmetika obsahuje suroviny přírodního původu, které ale nemusí splňovat požadavky ekologického zemědělství. Naopak Biokosmetika, která je v souladu s přísnými nařízeními organizací a asociací udělující certifikát BIO a která obsahuje suroviny pocházející z ekologického zemědělství [20].

Certifikovaná přírodní kosmetika je taková, která obsahuje minimálně 85 % složek přírodního původu a splnila parametry CPK Standardů dle přílohy 1 v tomto dokumentu od společnosti KEZ a díky kterým jim potom KEZ vydává certifikát [20, s. 3]

Certifikovaná přírodní biokosmetika je takový KP, který splnil parametry Standardů a minimálně 90 % surovin je přírodního původu, z čeho alespoň 20 % složek musí být v bio kvalitě (splňuje požadavky ekologického zemědělství) [20, s. 3].




Produkty označené CPK a CPK BIO zaručují, že výrobky obsahují nejkvalitnější rostlinné suroviny, včetně surovin pocházejících z ekologického zemědělství, případně ze sběru bylin či plodů rostoucích ve volné přírodě. Neobsahují parafin, vazelinu, silikony ani jiné ropné produkty, chemické UV filtry, elektronové nosiče, ethoxylované suroviny. Dále neobsahují žádné syntetické, vonné, konzervační a barvicí látky ani geneticky modifikované suroviny. Výsledné produkty ani výchozí suroviny nejsou testovány na zvířatech, nejsou používány suroviny z mrtvých zvířat (zvířecí kolagen a glycerin, vorvaňovina, norkový tuk a další). Sběr rostlin probíhá šetrným způsobem s přihlédnutím

na ochranu životního prostředí. Výrobce splňuje požadavky na ekologickou likvidaci odpadů, ekologickou šetrnost výroby a obalových materiálů [21].





### 3.3 Přírodní oleje firmy Nobilis tilia

Nobilis Tilia je jedna z mála firem, které byla udělena značka CPK i CPK BIO. Zakladatelem firmy byl PaedDr. Zbyněk Šedivý, který se od roku 1990 zabývá léčivými rostlinami. Od roku 1994 vedl firmu Nobilis Tilia a v roce 1996 stál u zrodu Asociace Českých aromaterapeutů. Nobilis Tilia vyrábí různé druhy KP, včetně rostlinných olejů (Tab. 2a, b). Kromě této společnosti se certifikáty mohou pyšnit i známé firmy Saloos, SynCare Plus, Naturfyt a nebo např. Havlíkova přírodní apotéka [21], [22].

Tab. 2a. Přehled vybraných olejů od firmy Nobilis Tilia [23]

Olej	Použití	Vzhled produktu
Rakytčíkový	Zvláčňuje, vyživuje a chrání Zvyšuje odolnost pokožky proti vnějším vlivům Podpora regenerace tkáně (k léčbě po termickém či chemickém spálení pokožky)	
Z vinných hroznů	Aromaterapie a kosmetika (regenerační a hydratační účinky) Na mastnou pleť Pro zralou pokožku bez elasticity	
Třezalkový	Čistící, antimikrobiální a zklidňující účinky Klidní kůži po slunění Dodává pokožce bioaktivní látky, které zvyšují její odolnost	

Tab. 2b. Přehled vybraných olejů od firmy Nobilis Tilia [23]

Olej	Použití	Vzhled produktu
Lněný	Podpora regenerace pokožky při projevech např. ekzému Zvláčňuje, hydratuje, zjemňuje pokožku Nenasycené MK chrání před volnými radikály	
Makový	Vyživuje a chrání Vhodné pro suchou pleť se sklonem k praskání Regeneruje, dodává esenciální MK a hydratuje	
Dýňový	Hojivé a zklidňující účinky Vhodný pro vysušenou a ekzematickou pokožku Chrání, hydratuje a dodává pružnost K ošetření nehtů, stimuluje růst a pomáhá zpevnění	
Z černého kmínu	Mírní alergické projevy pokožky Pro suchou a citlivou pokožku Chrání, regeneruje a posiluje bariéru pokožky	

## 4 ROSTLINNÉ OLEJE

Rostlinné tuky a oleje patří mezi obnovitelné zdroje. Mezi nejčastěji pěstované rostliny, ze kterých se později získává olej, patří např. řepka olejná, kukuřice, arašídový ořech, sója, slunečnice, kokos, olivovník a palma. Proces, kdy se získává olej, zahrnuje řadu účastníků, počínaje pěstiteli [24, s. 25].

Tuky oleje jsou významné pro své nutriční vlastnosti. Tuky a oleje mají až dvakrát vyšší kalorickou hodnotu než cukry, cca 39 kJ/g. Tato vysoká kalorická hodnota se přisuzuje vysokému obsahu uhlíkových atomů, které tvoří 74 - 75 % molekulární hmotnosti. Proto jsou tuky vhodné jako zásobní látky. Bylo prokázáno, že rostliny napřed uloží přebytečnou energii ve formě sacharidů, které jsou během zrání semen přeměněny na triacylglyceroly. Jsou zdrojem esenciálních mastných kyselin, fosfolipidů, lipofilních vitamínů a dalších biologicky aktivních látek. Dříve byly využívanější živočišné tuky, ale zavedením průmyslové parciální katalytické hydrogenace olejů došlo k jejich vytlačení z tradičních receptur margarínů a ztužených pokrmových tuků. V každé oblasti se konzumují jiné oleje, např. jižní Evropa je typická svým olivovým olejem a naopak východní Evropa hojně zpracovává olej slunečnicový [25, s. 85], [26, s. 176].

### 4.1 Získávání rostlinných olejů

Rostlinné oleje je možno získávat jak ze semen, tak z dužin plodů. Každý olej má jiné zastoupení mastných kyselin (MK). Nejčastěji jsou zastoupeny kyselina myristová, palmitová, stearová, olejová, linolová a linolenová. Oleje jsou estery triacylglycerolu a dříve se dělily na nevysýchavé, polovysýchavé a vysýchavé. Obsah tuku v jednotlivých olejích je proměnlivý. Například obsah tuku v semenech palmy kokosové je 63 - 68 %, semeno lnu setého obsahuje 35 - 45 % a mák setý je na tom obdobně jako len, tedy 36 - 50 %. Rozlišné je také zastoupení jednotlivých MK v triacylglycerolech (TAG). To, jaké MK budou v daném oleji obsaženy, ovlivňují také klimatické podmínky. Sklizeň a skladování se významně podílí na kvalitě oleje. Kdyby bylo možné snížit ztráty způsobené plevely, škůdci a chorobami rostlin, produkce olejnin by se mohla zvýšit až o 32 % [26, s. 178, 184], [27, s. 96].



#### 4.1.1 Sušení a skladování olejnatých surovin

Do tukových závodů přichází olejnatá surovina již v odpovídající kvalitě, tedy přečištěná. Za posklizňovou úpravu zodpovídá prvovýroba. Posklizňové procesy jsou obdobné jako u obilovin, jedná se o čištění semen, sušení a skladování. V případě skladování se sledují jisté parametry. Jedná se o obsah nečistot v semenech, podíl zralých, nezralých a mechanicky poškozených semen, obsah vlhkosti (10 % hm.) a oleje. Obsah vlhkosti je faktor významně ovlivňující skladovací procesy. Doba skladování je omezena, protože ani dobré sušení nezajistí konec stárnutí semen. Postupem času může docházet k oxidaci. Ukazatelem je test, kdy se měří obsah volných mastných kyselin (VMK) a čím méně je jich v surovině obsaženo, tím méně jsou semena oxidována. Při delším skladování se doporučuje uchovávat semena při 4 - 10 °C, jelikož tato teplota výrazně zpomaluje procesy biologického stárnutí [25, s. 90], [26, s. 192, 193].

#### 4.1.2 Extrakce a lisování

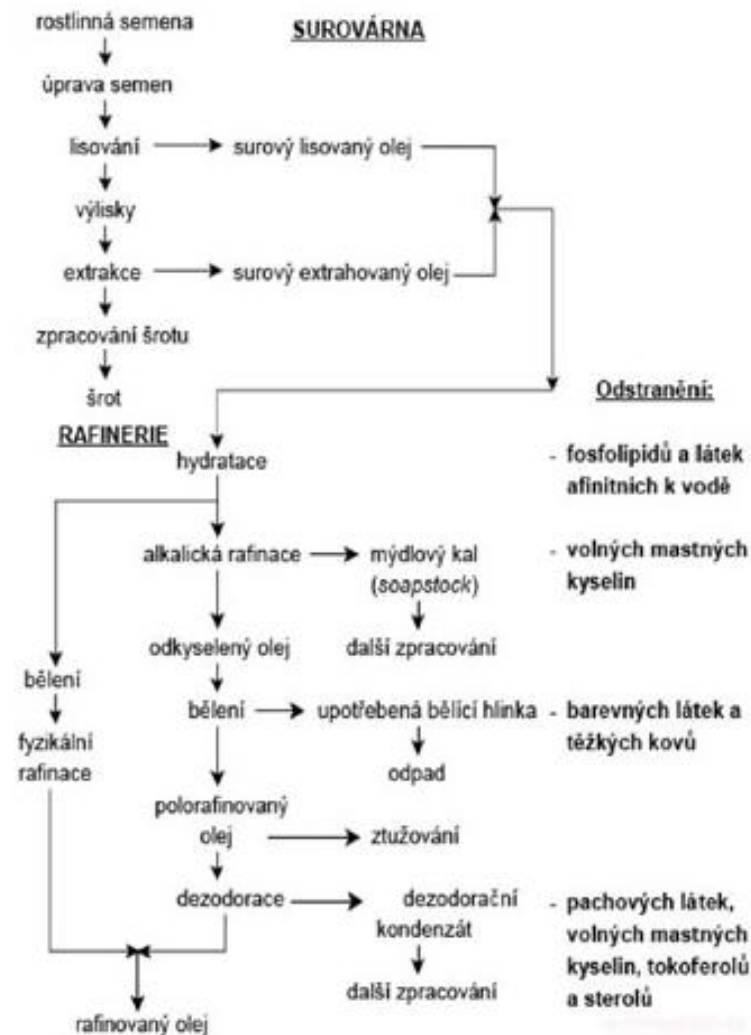
Před samotnou extrakcí či lisováním probíhá loupání, mletí a kondicionace (klimatizace) semen. Kondicionace je proces, kdy se kombinují fyzikálně-chemické a biochemické pochody na již namleté semeno. Vesměs tato fáze probíhá dvoufázově v nahřívacích pánvích, kdy obsah vody napřed stoupne a poté klesá na požadovanou vlhkost. Tuk se z olejnin získává lisováním pod vysokým tlakem nebo extrakcí rozpouštědly. Může se vyskytnout i kombinace těchto procesů [25, s. 91, 92].

Extrakcí se získá roztok obsahující 20 - 30 % oleje v rozpouštědle (nejčastěji hexan), tzv. miscela. Z miscely se poté rozpouštědlo oddestiluje a zbytky se odstraní destilací s vodní parou [25, s. 93], [26, s. 97].

Dnes je typické kontinuální lisování, kdy díky stlačení rozemletých semen se začne olej z lisu uvolňovat. Výsledkem je tedy surový olej a pokrutiny neboli výlisky. Olej takto vzniklý obsahuje 1 - 10 % nečistot, které se čistí na vibračních sítích. Navazujícím procesem jsou semikontinuální deskové filtry. Principem je dávkování předčištěného oleje pomocí čerpadla do filtru, kdy vzniklý filtrační koláč je navrácen do lisu a olej je čerpán do zásobníku [25, s. 92].

### 4.1.3 Rafinace rostlinných olejů

Rafinace rostlinných olejů je proces, kdy se získaný olej po lisování či extrakci dále zpracovává, aby došlo k odstranění nežádoucích organoleptických vlastností (Obr. 3) [26, s. 97].



Obr. 3. Schéma výroby rostlinných olejů [27]

Rafinace je kritická fáze, neboť jedna pasáž je zaměřena na odstranění volných mastných kyselin, které by mohly v příliš vysokých koncentracích vést ke žluknutí olejů. Také se odstraňují fosfolipidy, barviva, proteiny, oxidační produkty a zbytkové množství rozpouštědla, pokud rafinaci předcházela extrakce. Vyšší koncentrace hexanu v oleji je nežádoucí, protože se zvýší náklady na výrobu a má to i neblahý dopad na životní prostředí. Existuje patentovaná metoda na rafinaci rostlinných olejů [28, s. 97], [29, s. 1], [30].

Princip spočívá v tom, že se olej smíchá s organickou kyselinou a vzniklá směs se při nízkých otáčkách promíchává, čímž dojde k izolaci nečistot, díky jejich přechodu do hydratované části oleje. Rafinace zahrnuje odslizení (hydrataci), odkyselení (neutralizaci), bělení a deodoraci. Po rafinaci se mohou oleje dále upravovat dle potřeby a požadovaných vlastností, tzv. modifikovat [28, s. 97], [29, s. 1], [30].

Při odslizení se odstraňují fosfolipidy. Získává se odslizený olej a hydratační kaly, jež je možno dále zpracovávat dle různého stupně čistoty [25, s. 95].

Neutralizací se ze surového oleje odstraní volné mastné kyseliny, které by mohly způsobovat oxidaci. Existují dva způsoby, a sice alkalická rafinace nebo fyzikální, pomocí destilace vodní parou [25, s. 95].

Bělení je proces, kdy se získá tzv. polorafináda, tedy polorafinovaný olej. Díky bělicí hlince, jakožto absorbentu, se z oleje odstraní barviva (karotenoidy, chlorofyly a další) a zbytky mýdel vzniklé při odkyselení [25, s. 95], [28, s. 97].

Látky, které jsou sensoricky nežádoucí, tedy pachy a chuť jsou tvořeny většinou aldehydy, ketony, alkoholy a jinými složkami a odstraňují se fyzikální rafinací, tzv. deodorací. V průběhu tohoto procesu dochází k oddestilování volných mastných kyselin (VMK) i k deodoraci oleje. Výsledkem procesu je deodorační kondenzát, neboli destilát [25, s. 95].

## 5 NETRADIČNÍ OLEJE

Existuje řada minoritních rostlinných olejů, které jsou důležité, díky svému jedinečnému charakteru, specifickým vlastnostem, výživovým hodnotám a navíc jsou zdraví prospěšné. Některé z nich jako je např. lněný, dýňový či hroznový olej jsou dnes dostupné v některých obchodech a používány hlavně v potravinářském průmyslu. Obsah MK je v jednotlivých olejích jedinečný. Pro představu jsou obsahy MK ve vybraných netradičních olejích uvedeny v Tab. 3a, b [31, s. 291].

*Tab. 3a. Porovnání obsažených MK mezi jednotlivými druhy netradičních olejů [32, s. 8-16], [33, s. 3], [34, s. 3]*

<b>Druh MK</b>	<b>Rakytníkový Dužina [%]</b>	<b>Rakytníkový Semeno [%]</b>	<b>Vinný [%]</b>	<b>Makový [%]</b>
<b>Palmitová</b>	27	8,4	4,5	12,85 - 18,7
<b>Stearová</b>	1,4	2,8	2,1	2,4 - 4,3
<b>Palmitolejová</b>	25,6	-	-	-
<b>Olejová/elaidová</b>	14,9	19,2	17,6	52,6 - 71,5
<b>Gadolejová</b>	-	2,3	-	-
<b>Linolová</b>	15,7	38,5	64,5	-
<b><math>\alpha</math>-linolenová</b>	8,8	28,8	0,6	0,16 - 0,5
<b><math>\gamma</math>-linolenová</b>	-	-	0,4	
<b>SFA</b>	28,3	11,1	6,7	-
<b>MUFA</b>	47,2	21,5	18,4	-
<b>PUFA</b>	24,5	67,3	65,4	-
<b>n-6</b>	15,7	38,5	64,9	-
<b>n-3</b>	8,8	28,8	0,6	-

*Pozn.:* SFA - nasycené mastné kyseliny, MUFA - jednosytné nenasycené mastné kyseliny, PUFA - vícesytné nenasycené mastné kyseliny.

Tab. 3b. Porovnání obsažených MK mezi jednotlivými druhy netradičních olejů [32, s. 8-16], [33, s. 3], [34, s. 3]

Druh MK	Třezalkový [%]	Lněný [%]	Dýňový [%]	Černuchový [%]
Laurová	5,1	-	-	-
Myristová	2,5	-	-	10,5
Palmitová	20,3	5,3	12,8	11
Stearová	8,7	3	9	3,5
Lignocerová	15,3	-	-	-
Palmitolejová	3,3	1,4	-	-
Olejová/elaidová	17,1	18,7	25,7	19,5
Gadolejová	-	11,6	-	-
Eruková	10,5	-	-	-
Linolová	8	16	51,3	48,3
$\alpha$ -linolenová	-	38,1	-	2,4
SFA	-	9,7	22,0	27,0
MUFA	-	32,8	26,1	21,0
PUFA	-	54,1	51,5	50,7
n-6	-	16	51,3	48,3
n-3	-	38,1	0,2	2,4

Pozn.: SFA - nasycené mastné kyseliny, MUFA - jednosytné nenasyčené mastné kyseliny, PUFA - vícesytné nenasyčené mastné kyseliny.

Různé zdroje uvádí odlišné hodnoty obsahu MK ve vybraných olejích. Obsah záleží na druhu plodiny, na podmínkách a oblasti pěstování a dalších faktorech.

## 5.1 Rakytníkový olej

Rakytník řešetlákový (*Hippophae rhamnoides*, Obr. 4) se přirozeně vyskytuje v severní oblasti Číny. Dnes se pěstuje i v některých zemích Evropy, v Severní Americe a v Japonsku. Rakytníkový olej je využíván jak v medicíně, tak v potravinářství. Je možné ho získat ze semen (12 - 13 %) i z dužiny (3 - 5 %) Rakytníku. Tyto oleje se budou lišit složením MK [31, s. 320], [35].



Obr. 4. *Hippophae rhamnoides* [36]

Olej ze semen je bohatý na obsah nenasycených MK s převahou kyseliny linolové,  $\alpha$ -linolové a kyseliny palmitolejové. Olej z dužiny je typický vysokým zastoupením kyseliny palmitové a palmitolejové, dále je zdrojem kyseliny askorbové, tokoferolů (0,3 - 0,5 %), nenasycených MK, fytoosterolů a karotenoidů (1 %). Hlavním fytosterolem Rakytníku je sitosterol (57 - 76 %). Různé druhy Rakytníků se budou ve složení MK lišit. Například olej z dužiny poddruhu *Hippophae mongolica* obsahuje 30 - 40 % kyseliny palmitové a 40 - 50 % kyseliny palmitolejové. Olej se vyrábí ze suchých bobulí extrakcí superkritickým oxidem uhličitým [31, s. 321], [35].

Dnes je možné zakoupit tento olej ve formě kapslí. Olej je využíván ve zdravotnictví díky svým protizánětlivým účinkům na kůži i sliznice, potlačuje růst rakovinných buněk, reguluje imunitní funkce a snižuje riziko kardiovaskulárních onemocnění. Blahodárné účinky Rakytníku jsou přisuzovány kombinaci ve složení MK a obsahu bioaktivních látek [31, s. 3].

V roce 2014 proběhl farmakologický výzkum Rakytníkového oleje. Byla vytvořena emulze o/v s 5% obsahem rakytníkového oleje a placebo emulze, kdy byly na kůži nanášeny oba vzorky po dobu 84 dní na 13 zdravých jedinců. Změna vlastností bariérové funkce byla měřena neinvazivně pomocí Tewametru a Korneometru. Studie zabývající se vztahem mezi bariérovou funkcí kůže a vlivem rakytníkového oleje potvrdily, že rakytníkový olej může být využíván jako alternativní léčba při narušení kožní bariéry [37].

## 5.2 Olej z jader vinných hroznů

Olej získávaný z jader vinných hroznů zahrnuje širokou škálu rostlin druhu *Vitis vinifera* (Obr. 5). Největším producentem vinné révy je Itálie, následuje Francie, Španělsko a Argentina. Jádra hroznů obsahují 6 - 20 % celkového oleje bohatého na kyselinu linolovou, jejíž obsah je zhruba 53 - 70 %, kyselinu olejovou 16 - 31 %, kyselinu palmitovou 7 - 13 % a kyselinu stearovou 1,4 - 4,7 % [31, s. 317].



Obr. 5. *Vitis vinifera* [38]

Olej z vinných jader obsahuje 0,8 - 1,5 % nezmýdelnitelných složek, hlavně steroly. Z celkových sterolů zaujímá  $\beta$ -sitosterol značnou část, a to sice 60 - 80 %, poté následuje kampesterol, stigmasterol a  $\Delta$ 5-avenasterol. Typické je malé množství  $\alpha$ -tokoferolu, ale bohaté zastoupení tokotrienolů. Existuje řada výzkumů hodnotících variabilitu složení fytosterolu v jádrech různých odrůd vinné révy pěstovaných na různých místech [31, s. 317], [39].

Chuť tohoto oleje má ořechový nádech. Časté využití nachází do salátů nebo po domácku vyrobených majonéz. Je nedílnou součástí některých KP určených pro suchou kůži. Tento olej obsahuje několik antioxidantů a zdraví prospěšných látek včetně tokotrienolů, resveratrolu a proantokyanydinů. Jisté studie poukazují na fakt, že tento olej může zvýšit obsah HDL (high density lipid) cholesterolu, který snižuje LDL (low density lipid) cholesterol, a tím pozitivně ovlivňuje lidské tělo proti srdečním chorobám a rakovině. V důsledku těchto znalostí se hojně užívá oleje z vinných jader jak v potravinářství, tak i v kosmetickém průmyslu [31, s. 317, 319], [39], [40].

Existují studie, které se zabývaly různými výtažky z vinné révy a posuzovaly jejich bezpečnost vzhledem k použití v KP. Byl testován extrakt ze semen hroznů, extrakt z listů a také ovocný extrakt a další složky. Bylo zjištěno, že používané koncentrace daných látek v kosmetickém průmyslu jsou nejenom bezpečné, ale i prospěšné [40].

### 5.3 Třezalkový olej

Třezalka tečkovaná, latinsky zvaná *Hypericum perforatum* (Obr. 6), lidově známá jako bylina svatého Jana. Třezalka roste v Evropě, západní Asii, severní Africe a v Severní Americe. Existuje zhruba 460 druhů. Z rostliny se sbírá a suší rozkvetlá nať bez dřevinných částí, případně samotné květy. Rostlinný extrakt má prokázané antivirové, antioxidační, antifungální, antimikrobní, cytotoxické a hojivé vlastnosti. Existují studie prokazující, že masti s obsahem 30 - 50 % třezalkového oleje působily antibakteriálně na pět z šesti zkoumaných mikroorganismů, a sice na *Streptococcus pyogenes* (dva kmeny), *Streptococcus viridans*, *Micrococcus luteus* a *Moraxella catarrhalis*. Právě díky svým bakteriálním účinkům se přípravky s obsahem tohoto oleje používají na ošetření kůže, která je postižena atopickou dermatitidou. Toto onemocnění je spojené s poruchou kožní bariérové funkce, což se projeví sníženou hydratací kůže a zarudnutím [42], [43, s. 276, 277], [44].



Obr. 6. *Hypericum perforatum* [45]

Co se týká obsahu mastných kyselin, tak v oleji z Třezalky tečkované převládá kyselina palmitová (20 %), dále 18 % tvoří kyselina olejová, 15 % kyselina lignocerová, 10 % kyselina eruková a další kyseliny jako jsou linolenová, stearová atd. [46].

Třezalka obsahuje více než dvacet aktivních látek (naftodianthrony – hypericin, pseudo- a protohypericin), deriváty floroglucinolu (hyperforin a adhyperforin), flavonoidy (rutin, kvercetin, hyperosid), třísloviny, xanthony, kyselinu askorbovou, pryskyřici a silici s pinenem, cineolem a kadinenem. Právě hypericin a hyperforin jsou látky, díky kterým je Třezalka vyhledávána pro své antidepresivní účinky [42], [44, s. 20, 21, 24].

V Příloze PI. je zobrazen výsledek z chromatografického stanovení složek třezalkového oleje, kdy 22,1 % z celkového obsahu těkavých látek zaujímal germakren D. Tato látka se využívá v potravinářství jako zvýrazňovač chuti v tucích, olejích atd. [46].



## 5.4 Makový olej

Mák setý (*Papaver somniferum*, Obr. 7) se pěstuje v Číně, Indii, Turecku, na Slovensku nebo i v České Republice, a to díky obsahu olejnatých semen a látce zvané opium, která má nezastupitelné místo v oblasti farmacie. Z opia se vyrábí farmaka, která se aplikují na úlevu při kašli nebo na léčbu astma [47, s. 169].

Evropě se mák používá zejména v potravinářství, konkrétně k cukrářským potřebám. V Turecku se mák pěstuje výhradně pro výrobu oleje, který je nerafinovaný. Časté je jeho použití pro výrobu fermeží (díky tomu, že patří mezi oleje vysýchavé) nebo i parfémů či mýdel. Surový olej má žlutou barvu, nasládlou chuť a je transparentní [47, s. 169 - 171].



Obr. 7. *Papaver somniferum* [48]

Maková semena obsahují až 50 % oleje, který je bohatý na kyselinu linolovou 16 - 24 %, kyselinu olejovou 52 - 71 %, kyselinu palmitovou 12 - 18 %, kyselinu stearovou 2,4 - 4,6 % a kyselinu linolenovou 0,2 - 0,5 %. Dalších zhruba 50 % složek semene zaujímají proteiny (až 23 %), vláknina (cca 5 %) a minerální látky např. vápník (1,4 %) a fosfor (0,79 - 0,89 %), atd. Maková semena obsahují i minoritní minerální látky např. I (6 mg/kg), Mn (29 mg/kg), Cu (22,9 mg/kg), Mg (15,6 mg/kg) a Zn (130 mg/kg). Tyto hodnoty jsou pouze orientační, v závislosti na druhu se budou výsledné obsahy minerálních prvků lišit [47, s. 169-171], [49].

Makový olej se získává extrakcí n-hexanem nebo acetonem. Bylo zjištěno, že v závislosti na extrakčním postupu se mění jeho antibakteriální účinnost. Olej extrahovaný n-hexanem nebyl účinný proti *E. coli*, ale působil antibakteriálně proti *S. aureus*. Olej extrahovaný acetonem byl zase účinný proti *E. coli*, ale vůči *S. aureus* neměl žádné inhibiční působení [50, s. 1].

## 5.5 Lněný olej

Len je plodina, která se pěstuje po několik století. Původní myšlenkou bylo jeho užití v textilním průmyslu. Latinský název je *Linum usitatissimum* (Obr. 8). Existují různé odrůdy lnu cca 60 - 80 cm vysoké se silnějšími stonky. Lněné semínko obsahuje mezi 40 - 44 % oleje s převahou kyseliny linolenové. Tento olej patří mezi vysychavé oleje, čímž je dáno jeho použití např. na výrobu barev, laků a tiskařských barev. Z nutričního hlediska je tento olej ceněn díky vysokému obsahu n-3  $\alpha$ -linolenové kyselině a rozpustné vláknině [31, s. 306].



Obr. 8. *Linum usitatissimum* [51]

Hlavním producentem je Kanada (cca 33 %). Dále se len setý pěstuje v Číně (20 %), USA (16 %), Indii (11 %), Argentině, Rusku a v některých zemích EU. Lněný olej se lisuje za studena při teplotě nižší jak 50 °C. Je možné vyprodukovat i nerafinovaný olej, ale závisí to na čistotě vstupní suroviny, tedy na kvalitě lněného semínka [31, s. 306].

Lněný olej obsahuje cca 90 - 96 % acylglycerolů (neutrální lipidy), 6 % glykolipidů, 4 - 6 % fosfolipidů a 0,4 - 1,3 % nezmýdelnitelných složek. Z celkového obsahu neutrálních lipidů triacylglyceroly zaujímají 93,5 %, malý podíl tvoří mono- a diacylglyceroly a zhruba 3 % jsou VMK. Z mastných kyselin dále zastoupených v tomto oleji jsou kyselina palmitová 5,5 - 6,5 %, kyselina stearová 2,2 - 4,1 %, kyselina olejová 13,4 - 22,2 %, kyselina linolová 15,2 - 17,4 % a 51,8 - 60,4 %  $\alpha$ -linolenová. Lněný olej obsahuje 0,42 % sterolů. Převládající steroly jsou  $\beta$ -sitosterol (46 %), campesterol (29 %),  $\Delta$ 5-avenasterol (13 %) a stigmasterol (9 %) [31, s. 308].

Lněný olej je ceněn díky vysokému obsahu vlákniny, a tím upravuje střevní zažívání. Jeho složení MK působí jako prevence proti rakovině prsu, prostaty i střeva [31, s. 308].

Díky vysokému podílu kyseliny  $\alpha$ -linolenové může snadno dojít k jeho oxidaci. Proto musí být skladován v chladu, bez přístupu kyslíku, světla a měl by být chráněn přidáním vhodné antioxidační složky [31, s. 308].

## 5.6 Dýňový olej

Dýňový olej je specialitou Rakouska. Zpracovávají se pražená a loupaná semena tykve (*Cucurbita pepo* var., Obr. 9), jež obsahují kolem 38 % oleje. Pražení probíhá při teplotách do 130 °C a na finálním produktu se to projeví specifickým ořechovým aroma. Hlavními producenty tohoto oleje na mezinárodním trhu jsou nyní Čína a Indie [31, s. 319].



Obr. 9. *Cucurbita pepo* var. [52]

Obvykle jsou semena pražena při 110 °C po dobu 50 - 60 minut. Dýňový olej takto zpracovaný má charakteristickou zelenou barvu, což je způsobeno chlorofylem obsaženým ve slupkách semen. V závislosti na druhu tykve se obsah oleje v semenech pohybuje od 22 - 50 %. Ve všech typech však dominuje kyselina linolová (43 %), olejová (37 %), palmitová (12 %) a stearová (5 %). Olej z černých semen obsahuje více nenasycených MK (87 %) než u bílých semen (78,5 %). Semena Štýrské dýně průměrně obsahují 54,2 % kyseliny linolové a 26,6 % kyseliny olejové [31, s. 319], [53].

Koncentrace sterolu v semenech je 1710 mg/kg a s procesem pražení vzroste na 1930 mg/kg. Obsah  $\alpha$ -tokoferolu a  $\gamma$ -tokoferolu v čerstvých semenech je 37,5 mg/kg a 383 mg/kg. Tokotrienoly zaujmají zhruba třetinu tokoferolů [31, s. 319].

Dýňový olej je zelené barvy a intenzita odstínu závisí na tloušťce semene. Díky přítomnosti fotosenzitivních látek (protochlorofylů) by měl být olej skladován v temnu, při nízkých teplotách. Tento olej má charakteristickou oříškovou chuť, a díky tomu je tolik ceněný v potravinářství pro přípravu salátů, do polévek nebo i zmrzliny. Olej z dýňových semen i samotná semena jsou využívány v medicíně k léčbě potíží s prostatou a také chrání kosti jako prevence proti artritidě [31, s. 320].

## 5.7 Olej z černého kmínu

Černucha setá je rostlina, laicky známá jako černý kmín a latinsky jako *Nigella sativa*. Kmín černý (Obr. 10) je spoustu let používán jako koření při pečení chleba a dalších pokrmů. Pěstuje se v Jižní Evropě, severní Africe, jihozápadní Asii a dále v Indii, Pákistánu, Sýrii, Turecku nebo Saudské Arábii. V některých zemích je tato plodina oblíbená díky medicíně zvané ájurvéda, což je jedna z nejstarších zachovalých systémů léčby na světě. V oblasti středního východu a jihovýchodní Asie nedávno vzrostl zájem o tuto rostlinu díky černuchovému oleji, který je možné získat z jejich semen. Semena jsou bohatá na esenciální polynenasycené MK (PUFA) a na rozdíl od ostatních plodin obsahujících obdobné složení MK je právě kmín ekonomicky méně náročný na pěstování [54, s. 1-2], [55].

Hlavní MK je kyselina linolová (50 - 60 %), dále jsou zastoupeny kyselina olejová (20 %) a kyselina linolenová (3 %). Obecně je známo, že oleje bohaté na kyselinu linolovou redukuje riziko vzniku kardiovaskulárních chorob. Kmín se hojně využívá na léčbu respiračních onemocnění, gastrointestinálních potíží, povzbuzuje chuť k jídlu, pomáhá při léčbě parazitárních onemocnění, podporuje imunitu a léčbu dalších chorob [54, s. 1-2], [55].



Obr. 10. *Nigella sativa* [57]

Semena černuchy obsahují cca 36 - 38 % oleje. Z nutričního hlediska cca 26 % zaujímají proteiny, 28 % tuky, 24 % sacharidy, 8 % tvoří vláknina a 4 % tvoří popelovina. Dále semena obsahují vitaminy a minerály jako je Cu, P, Zn, Fe a karoteny (prekurzor vitamínu A), alkaloidy, saponiny a 0,4 - 2,5 % esenciálního oleje (silice). Hlavní éterickou a aktivní složkou černuchového oleje je thymochinon, který inhibuje neenzymatickou oxidaci lipidů a díky které je kmín tolik využíván pro své léčivé vlastnosti [54, s. 1-2], [56], [58], [59].

*Nigella sativa* obsahuje řadu monoterpenů, které mají pozitivní vliv na lidské zdraví. Vesměs jsou zdroji terpenů byliny, koření, víno, esenciální oleje (silice) a olivový olej.

V parfumerii se používají esenciální oleje získané destilací vodní parou. Dále se silice využívají při léčbě psychických a fyzických nemocí a poruch pomocí tzv. aromaterapie. Například limonen je látka vykazující protinádorovou aktivitu (inhibice vývoje rakoviny prsu, jater, slinivky). Některé monoterpeny mohou být i toxické, např. bujon nebo kafr. Byly analyzovány tři vzorky semen z černuchy seté, z nichž byl pomocí destilace vodní parou izolován esenciální olej. Jednotlivé složky esenciálního oleje byly poté podrobeny plynové chromatografii a porovnány mezi sebou viz. Tab. 4 [60], [61].

Tab. 4. Hlavní složky esenciálního černuchového oleje s různou zemí původu [61]

Hlavní složky esenciálního oleje	Země původu		
	Turecko [%]	Sýrie [%]	Etiopie [%]
$\alpha$ -thujon	15,78	16,36	18,19
p-cymen	48,25	51,42	55,03
trans-4- methoxythujon	6,56	6,11	6,33
$\beta$ -pinen	4,60	3,98	4,50
$\alpha$ -pinen	3,52	3,60	3,96
limonen	2,88	2,84	2,85

## 5.8 Využití netradičních olejů v průmyslu

Celá řada rostlin produkuje různá semena, jejichž oleje se běžně používají v potravinářství. Vyrábí se např. oleje z ořechů, obilovin a také z luštěnin. Rostlinné oleje mají širokou škálu využití od potravin, maziv až po paliva atd. Některé oleje mohou mít léčivé účinky nebo mohou být dobrým základem pro zředění éterických olejů používaných pro péči o tělo [62, s. 2].

Bylo zkoumáno 78 druhů rostlin pro jejich potenciální využití v kosmetice. Oleje jsou často děleny do tří skupin dle svých vlastností na vysychavé, polovysychavé a nevysychavé. Nevysychavé oxidují pomalu a zůstávají po delší dobu v kapalné formě, jsou tedy vhodné jako palivo do lamp. Vysychavé oxidují rychle a často se používají do barev a laků např. lněný olej. Polovysychavé oleje mají vlastnosti obou skupin. Obsahují n-3 a n-6

esenciální MK a díky tomu nacházejí své využití např. v aromaterapii. Některé oleje jsou navíc bohaté na minerály a vitaminy. Hroznový olej je vhodný na všechny typy pleti, a to díky vysokému obsahu vitamínu E a kyseliny linolové [62, s. 2, 8].

Olej z dýňových semen se využívá na léčbu vředů a jiných kožních problémů díky vysokému obsahu sterolu a vitamínu E. Rakytňákový olej byl již v minulosti používán na léčbu modřin. Dokonale se hodí pro sportovce. Třezalkový olej se hodí pro aplikaci na pokožku. Lněný olej se využíval již v minulosti na výrobu mýdel, inkoustů a v pozdějších dobách na výrobu linolea. Makový olej je možné použít do široké škály kosmetických produktů, a to především díky jeho hydratačním účinkům. Vinný olej je ideálním nosičem éterických olejů v masážních olejích díky své jemné barvě a vůni [62, s. 3-8].

## 6 OVĚŘOVÁNÍ BARIÉROVÝCH VLASTNOSTÍ STRATUM CORNEUM

V minulosti posuzovali dermatologové stav kůže pouze vizuálně. V průběhu let došlo k rozvoji metod na objektivní měření hydratace, struktury kožního povrchu, pružnosti kůže a dalších. Mezi neinvazivní metody pro ověřování bariérových vlastností *s.c.* patří měření hodnoty pH, hydratace a transepidermální ztráty vody (TEWL) [63], [64, s. 468].

### 6.1 Transepidermální ztráta vody

*Stratum Corneum* hraje důležitou roli nejen jako součást mechanické bariéry, ale také zadržuje vodu a lipidy v kůži. Voda v kůži má totiž tendence putovat z hlubších vrstev *epidermis* a *dermis* směrem k povrchovým vrstvám *s.c.* Tento tok se nazývá transepidermální ztráta vody, která je definována jako tok kondenzované vody šířící se přes kůži a lze jej měřit pomocí neinvazivních metod. Difuze vody přes *s.c.* je odvozena od 1. Fickova zákona (Rov. 1) z něhož plyne i jednotka TEWL g.m<sup>2</sup>/h [65]:

$$J = -K_m \cdot D \frac{\Delta c}{\Delta d} \quad (1)$$

kde:

- $J$  - tok vody [mol.cm<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup>];
- $K_m$  - rozdělovací koeficient (0,06)
- $d$  - tloušťka vrstvy [cm];
- $\Delta c$  - koncentrační gradient;
- $D$  - difuzní koeficient [cm.s<sup>-1</sup>].

U osob, které mají kvůli kožním chorobám narušenou vrstvu *s.c.* je hodnota TEWL vyšší, neboť voda může snadno uniknout. Měření hodnoty TEWL je účinným ukazatelem pro ověření bariérové funkce řady výrobků [65], [66, s. 27].

Technologie měření hodnoty TEWL probíhá pomocí sond, kterých je na trhu celá řada. Mezi nejznámější patří Evaporimetr, Tewametr a nebo DermaLab. Hodnoty TEWL se měří *in vivo* na dobrovolnících a musí se brát v potaz, že kalibrace jednotlivých sond nebude totožná, tedy že existují odchylky v postupu měření i mezi jednotlivými sondami. Výsledné hodnoty se doporučují uvádět spíše jako relativní než absolutní výsledek [65].

Mezi faktory, které ovlivňují měření TEWL patří [64, s. 66-69]:

1. podmínky okolního prostředí:
  - a) teplota sondy;
  - b) cirkulace vzduchu v prostředí;
  - c) teplota prostředí a relativní vlhkost;
  - d) světelné zdroje v prostředí;
  - e) ionizující záření;
2. výběr probandů:
  - a) věk a pohlaví;
  - b) etnické rozdíly;
  - c) místo měření;
  - d) teplota kožního povrchu (pocení);
  - e) kožní onemocnění;
  - f) cirkadiánní rytmus;
  - g) stres.

Pro měření TEWL existují tři způsoby, a sice uzavřená, ventilovaná a otevřená komůrková metoda. Hovoří-li se o první metodě, lze si komůrku představit jako pouzdro na kůži, kde se zachycuje vodní pára odpařující se z povrchu. Příkladem je VapoMeter (Obr. 11), který je vybaven uzavřenou komorou, jež obsahuje senzory pro měření relativní vlhkosti a teploty. Když je VapoMeter v kontaktu s pokožkou, relativní vlhkost (RH %) v komoře začíná stoupat. Hodnota TEWL (Tab. 5) se vypočítá z údajů získaných na základě tohoto nárůstu [66, s. 27], [67].



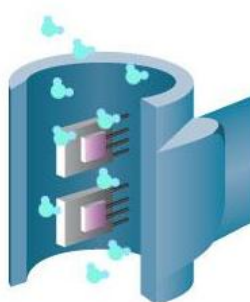
Obr. 11. VapoMetr [67]



Tab. 5. Stupnice Tewametru [68, s. 49]

Stav kůže	Velmi dobrý	Normální	Normální	Napjatý	Kritický
TEWL [g/h.m <sup>2</sup> ]	0-9	10-14	15-25	26-29	30

Druhá metoda, tedy ventilovaná komůrková metoda je založena na průtoku plynu pouzdrmem, jež je přiloženo na kůži. Plyn odvádí transepidermální vodu a hygrometr změří, kolik této vody se vypařilo a na základě těchto údajů software vyhodnotí hodnotu TEWL. Třetím způsobem měření TEWL je otevřená komůrková metoda (Obr. 12), kdy se přikládá na kůži pouzdro, které je otevřené do okolního prostředí [66, s. 30].



Obr. 12. Otevřená komůrka [69]

Takto stavěná sonda se skládá ze dvou teplotních senzorů a dvou hygrosenzorů, které měří gradient odpařování vody mezi kůží a okolním ovzduším podle rovnice (Rov. 2) [66, s. 30]:

$$\frac{\Delta m}{\Delta t} = -D \cdot A \frac{\Delta p}{\Delta x} \quad (2)$$

kde:

- $A$  - povrch [m<sup>2</sup>];
- $m$  - množství transportované vody [g];
- $t$  - čas [h];
- $D$  - konstanta difuze; 0.0877;
- $p$  - tenze par ve vzduchu [Pa];
- $x$  - vzdálenost od povrchu pokožky k měřicímu bodu [m].

## 6.2 Měření pH

Mezi univerzální metody, jak lze měřit kyselost pokožky, patří měření pH. Výsledkem pH hodnot je záporný dekadický logaritmus vodíkových iontů ve vodném roztoku (Rov. 3) [63]:

$$pH = -\log a_{H^+} \quad (3)$$

kde:

$a_{H^+}$  - aktivita vodíkových kationtů.

V praxi měření probíhá pomocí skleněné sondy, která měří aktivitu těchto iontů. Normálně se pH lidské kůže (Tab. 6) pohybuje od 4 - 6 [63], [69, s. 49].

Tab. 6. Hodnoty pH u žen [69, s. 49]

pH	Od 3,5	3,8	4,0	4,3	4,5	5,3	5,5	5,7	6,2	6,5	Nad 6,5
Stav kůže	kyselé				neutrální			zásaditý			

Hodnotu pH kůže ovlivňují jak exogenní, tak endogenní faktory [63]:

1. endogenní faktory, které nesouvisí s patologickými jevy (např. pohlaví);
2. endogenní faktory, které se týkají klinických a patologických stavů (např. lupénka);
3. exogenní faktory (např. vliv detergentů) [63].

Hodnota pH kůže je proměnlivá v závislosti na věku, na geografické oblasti, kde daný jedinec žije, na pohlaví a dalších faktorech. Hodnotu pH ovlivňuje i mikroflóra kůže. Mikroorganismy osidlující vnější orgán lidského těla lze rozdělit na přechodné a trvalé. Vyskytují se zde stafylokoky, bakterie rodu *Propionibacterium* nebo i kvasinky [63].

## 6.3 Hydratace

Dalším ukazatelem fyziologického stavu *epidermis* je hydratace. Pro hodnocení hydratace existují tři metody, které mohou být založeny na měření kapacity, vodivosti nebo impedance. Zvýšení hodnot TEWL může souviset se zvýšením hladiny povrchové vlhkosti, tedy hydratací kůže (Tab. 7), nebo to může být způsobeno v důsledku poškození kožního povrchu. Dnešní výrobky obsahují lipidy nebo esenciální MK a další látky, které fungují jako NMF, a dodávají kůži potřebnou hydrataci tím, že zadržují vodu v *epidermis* [64, s. 466].

Pro ověření hydratační funkce nejen u KP byly zkonstruovány přístroje měřící elektrickou kapacitu *epidermis*. Kůže je totiž dielektrickým prostředím, kdy změny v hydrataci se projeví na změně hodnot elektrické kapacity. Mezi známé korneometrické sondy pro měření hydratace kůže patří Corneometr od firmy Dermalab z Dánska nebo D-Square 1 od firmy Cuderm z USA. Stupeň hydratace zjištěný pomocí dvou různých sond může být odlišný z důvodů odlišných parametrů jednotlivých přístrojů od různých firem. Proto výrobce dodává korneometrickou sondu vždy se stupnicí, na základě které lze vyhodnotit, která kůže je zdravá a která je už suchá [63], [64, s. 465], [70].

*Tab. 7. Hodnoty Corneometru [69, s. 49]*

<b>Typ kůže</b>	<b>Hydratace [c.j.]</b>
Velmi suchá	<30
Suchá	30-45
Normální	>45

## 7 CÍLE PRÁCE

Cílem této diplomové práce bylo zpracovat literární rešerši na téma netradiční oleje používané v kosmetických prostředcích, se zaměřením na jejich bariérové vlastnosti a vliv na kůži.

V rámci praktické části budou zjišťovány bariérové vlastnosti jednotlivých netradičních olejů zapracovaných v emulzním základu typu o/v a dále pak ověřovány jejich vlastnosti pomocí neinvazivních metod *in vivo* na skupině dobrovolníků.

# **I. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 8 METODIKA PRÁCE

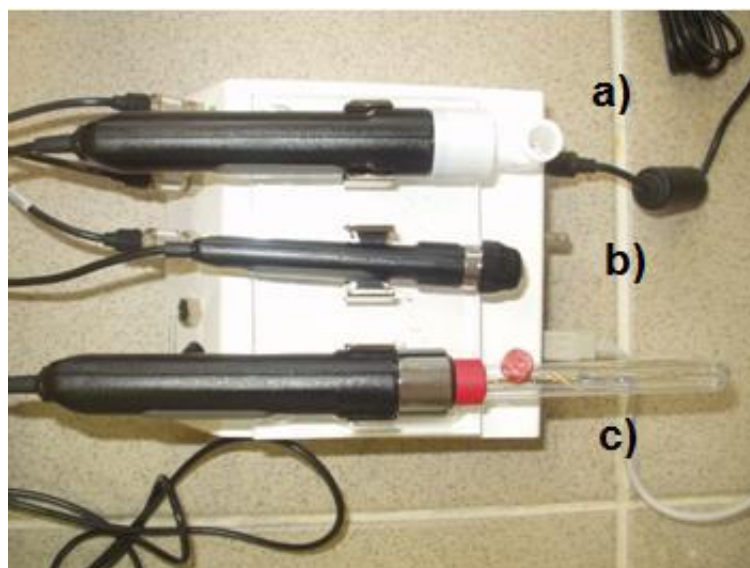
### 8.1 Použité chemikálie a zařízení

- destilovaná voda
- chlorid sodný (Penta, Chrudim, ČR)
- dodecylsulfát sodný (čistota 95 %, Sigma-Aldrich s.r.o.)
- masťový základ Fagron Base A (Fagron a.s., Olomouc. ČR)
- rakytníkový olej (Nobilis Tilia s.r.o., Krásná Lípa, ČR)
- třezalkový olej (Nobilis Tilia s.r.o., Krásná Lípa, ČR)
- dýňový olej (Nobilis Tilia s.r.o., Krásná Lípa, ČR)
- makový olej (Nobilis Tilia s.r.o., Krásná Lípa, ČR)
- lněný olej (Nobilis Tilia s.r.o., Krásná Lípa, ČR)
- olej z vinných hroznů lisovaný za studena (Nobilis Tilia s.r.o., Krásná Lípa, ČR)
- olej z černého kmínu bio (Nobilis Tilia s.r.o., Krásná Lípa, ČR)
- vlhkoměr a teploměr ( Greisinger Electronic, Německo)
- laboratorní váhy (OUHAUS, Švýcarsko)
- laboratorní váhy (KERN & Sohn GmbH, Německo)
- míchadlo Heidolph RZR 2020 (Heidolph, Německo)
- stanice MPA 5 (Courage & Khazaka, Německo)
  - tewametr (Obr. 13a)
  - korneometr (Obr. 13b)
  - pH metr (Obr. 13c)
- plastová odměrná kádinka (objem 250 ml)
- laboratorní lžička
- plastové kelímky (50 ml) s víčkem
- filtrační papír
- nůžky
- pinzeta
- Petriho miska
- 2 ml injekční stříkačky (Chirana, Slovensko)
- náplast (Omnifix, Hartmann-RICO a.s.)
- odměrná baňka (objem 250 ml)

- exsikátor
- lednice (Samsung)
- plastové hokejky
- buničina (Pur-Zellin, Hartmann)

### 8.1.1 Měřicí stanice MPA 5

Pro vlastní měření byla využita stanice MPA 5 (Courage & Khazaka, Obr. 13), jejíž součástí byly tři sondy. První sonda (Corneometr CM 825) sloužila pro měření hydratace, druhá sonda (Tewametr TM 300) měří transepidermální ztráty vody a třetí (Skin-pH-Metr 905) pro měření pH kůže. Naměřená data byla vyhodnocena pomocí softwaru CK Multu Probe.



Obr. 13. Stanice MPA5: a) sonda TEWL, b) korneometrická sonda, c) pH-metr [71]

## 8.2 Skupina probandů

Skupinu probandů tvořilo 15 dobrovolníků - žen ve věku od 23 do 28 let. Na stejné skupině probandů byly měřeny obě sady vzorků. Údaje o průměrné tělesné výšce a hmotnosti přítomných probandů jsou uvedeny v Tab. 8.

Tab. 8. Průměrné hodnoty údajů probandů pro měření

Věk [rok]	Tělesná výška [cm]	Tělesná váha [kg]
24,20 ± 1,42	168,07 ± 5,08	61,00 ± 7,23

### 8.3 Příprava materiálu pro experiment

Součástí experimentu byla příprava vzorků, jejíž podstatou bylo smíchání masťového základu (Tab. 9) s jednotlivými netradičními oleji. Byla vytvořena sada dvou různých koncentrací použitých netradičních olejů, a sice 3% a 5 %. Veškeré vzorky byly vždy připraveny tak, že do 250 ml plastové kádinky byl na laboratorních vahách s přesností 0,001 g navážen olej o požadované hmotnosti (Tab. 10), dle výsledné koncentrace a následně k němu byl přidán masťový základ tak, aby byla výsledná hmotnost vždy 50 g. Směs byla poté homogenizována (Obr. 14) na míchadle Heidolph RZR 2020 po dobu 10 minut při 2000 ot./min.

Tab. 9. Složení masťového základu

Složka	Obsah [g/100 g]
Paraffinum liquidum	8,0
Paraffinum solidum	12,0
Alkohol cetylestearylicus	2,0
Slovasol 2430	2,0
Aqua purificata	74,8
Cabomerum	0,42
Trolaminum	0,53
Propylparabenum	0,05
Methylparabenum	0,2



Tab. 10. Navážky jednotlivých olejů pro přípravu vzorků

Druh oleje	Navážka vzorku [g]	
	3% koncentrace oleje ve vzorku	5% koncentrace oleje ve vzorku
Rakytčíkový	1,515	2,493
Vinný	1,528	5,515
Třezalkový	1,553	2,492
Lněný	1,513	2,579
Makový	1,642	2,597
Dýňový	1,498	2,541
Černuchový (z černého kmínu)	1,518	2,518



Obr. 14. Homogenizace vzorku

### 8.3.1 Příprava roztoku pro odmaštění kůže

Připravené vzorky bylo nutné nanášet na předem odmaštěnou kůži, proto bylo nutné si připravit odmašťovací roztok. Tento byl tedy připraven z 0,5% roztoku dodecylsulfátu sodného (SDS) ve fyziologickém roztoku. Výsledný objem roztoku byl 100 ml. Roztok SDS

byl připraven tak, že nejdříve byl připraven 0,9% fyziologický roztok tzn., že bylo naváženo 0,9 g NaCl s přesností na 0,001g a toto množství bylo kvantitativně převedeno do 100 ml odměrné baňky a doplněno po rysku. Roztok SDS o koncentraci 0,5 % byl připraven navážením 0,5 g SDS s přesností na 0,001 g. Takto navážený vzorek byl převeden do 100 ml odměrné baňky a doplněn po rysku předem připraveným fyziologickým roztokem.

#### 8.4 Organizace měření

Samotné měření bylo provedeno v měsících únor a březen. Doba jednoho měření trvala tři dny. V rámci jednoho měření byli využiti vždy pouze 4 probandi. Měření jedné sady vzorků tedy probíhalo třikrát po čtyřech osobách a jednou po třech. Experiment probíhal vždy ve stejné místnosti a byla sledována teplota (°C) i relativní vlhkost vzduchu (%), jelikož bylo nutné zajistit stejné podmínky pro všechna měření. Před zahájením měření byli probandi informováni o podmínkách, které musí dodržet. Všech 15 žen podepsalo informovaný souhlas a vyplnilo dotazník o svém zdravotním stavu (Přílohy P II a P III).

Kromě roztoku na odmaštění kůže bylo nutné si připravit i filtrační papíry (2 x 4 cm) a náplast. Do Petriho misky byl nalit 0,5% roztok SDS ve fyziologickém roztoku, do kterého bylo umístěno potřebné množství filtračních papírů a tyto byly následně přiloženy na volární stranu předloktí (Obr. 15) a zafixovány pomocí náplastí.



Obr. 15. Odmašťování kůže

Na levé straně volárního předloktí bylo ponecháno místo pro kontrolu, které nebylo odmaštěno roztokem SDS a ani na něj v průběhu měření nebyly nanášeny žádné vzorky. Odmašťování kožního povrchu trvalo 4 hodiny. Během doby, kdy probíhala kožní iritace

pomocí SDS byly připraveny vzorky. Sedm injekčních stříkaček o objemu 2 ml bylo popsáno a následně naplněno příslušným vzorkem. Vzorek č. 1 obsahoval rakytníkový olej, vzorek č. 2 olej z jader vinných hroznů, vzorek č. 3 třezalkový olej, vzorek č. 4 makový olej, vzorek č. 5 lněný olej, vzorek č. 6 dýňový olej a poslední vzorek č. 7 obsahoval olej z černého kmínu. Osmá injekční stříkačka byla naplněna čistým masťovým základem. Takto připravené stříkačky byly uloženy do exsikatoru (Obr. 16) pro zabránění jejich vysychání. Po uplynutí doby odmašťování bylo pomocí fixu na kůži vyznačeno místo odmaštění a poté byly filtrační papíry odebrány.



*Obr. 16. Exsikator se vzorky*

První měření bylo značeno jako čas 0 hodin, neboť byla měřena kůže hned po odstranění filtračních papírů napuštěných roztokem SDS. Další měření probíhalo již na kůži, kde byl aplikován vzorek (Obr. 17). Měření v dalších hodinách bylo značeno jako čas od aplikace vzorku, tedy 1; 2; 3; 4; 24 a 48 hodin. Postup měření byl v 0 - 48 hodině vždy stejný.



*Obr. 17. Volární předloktí s  
nanesenými vzorky*

Prvotně byla proměřena hydratace kůže pomocí korneometru a to tak, že pro každé místo, které bylo odmaštěno, včetně kontrolního místa, bylo naměřeno 5 hodnot. Sondu pro měření hydratace stačilo vždy pro změření jedné hodnoty přiložit na kůži. Pro naměření pěti hodnot bylo tedy nutné sondu přiložit pětikrát v rámci jednoho odmaštěného místa.

Druhá sonda, která měřila TEWL byla jednodušší pro manipulaci tím, že po přiložení na kůži stačilo zmáčknout tlačítko na horní části zařízení a od této doby software sbíral hodnoty. Po naměření patnácti hodnot stačilo opět zmáčknout tlačítko a sonda přestala měřit.

Třetím sledovaným parametrem bylo pH kůže. Sonda pro měření pH byla před měřením jednotlivých skupin vždy kalibrována pomocí pufrů. Zde bylo měřeno každé místo na kůži pouze jednou. Manipulace s pH metrem byla jednoduchá, a to díky tlačítku na sondě, které po stisknutí zajistilo změření pH kůže v daném místě.

Dalším krokem byla aplikace připravených vzorků. Ty byly nanášeny od levého zápěstí tak, že první místo bylo ponecháno jako kontrola, druhé místo bylo ponecháno bez vzorku a měřila se zde přirozená hydratace po odmaštění. Na třetí místo byl aplikován čistý masťový základ a na následující 4. - 10. místo byly nanášeny vzorky v množství 0,1 ml. Aplikovaný vzorek bylo nutné rozetřít pomocí plastové hokejky.

## 8.5 Metoda zpracování naměřených dat

Naměřená data byla dále statisticky zpracována pomocí programu Microsoft Office Excel 2007. Principem výpočtu bylo získat aritmetický průměr (4) a směrodatnou odchylku (5) v rámci jednoho vzorku. Postup při výpočtu průměrných hodnot u hydratace a TEWL byl odlišný. V případě hydratace byla vždy data pro každého probanda seřazena vzestupně a aritmetický průměr byl vypočten ze tří prostředních hodnot, tedy nejvyšší a nejnižší hodnota, zde nebyla započítána. U TEWL bylo z 15-ti získaných hodnot pro výpočet aritmetického průměru použito pouze 10 posledních z naměřených dat, z důvodu ustálení Tewametru. Takto vypočtené aritmetické průměry byly dále zprůměrovány, přičemž byla vypočtena i směrodatná odchylka pro tyto hodnoty. K výpočtu aritmetického průměru byla použita Rov. 4:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (4)$$

kde:

- $\bar{x}$  - aritmetický průměr;
- $n$  - počet měření;
- $x_i$  - hodnota měření.

Pro výpočet směrodatné odchylky (Rov. 5):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (5)$$

kde:

- $\sigma$  - směrodatná odchylka,
- $\bar{x}$  - aritmetický průměr;
- $n$  - počet měření;
- $x_i$  - hodnota měření.

Výsledky stanovení hydratace, pH a TEWL byly dále graficky zpracovány. Postup měření a zpracování naměřených dat nemá jednoznačný postup ani doporučení, které by udával jakýkoliv legislativní pramen. Postup při experimentu a hodnocení hydratace, TEWL i pH je běžně používaná technika na ÚTTTK FT UTB ve Zlíně.

## 9 VÝSLEDKY A DISKUZE

Cílem experimentální části bylo ověřit, zda vybrané netradiční oleje vykazují na kůži takové vlastnosti, které jsou uvedeny v teoretické části. Tedy, zda mají hydratační schopnost nebo jestli ovlivňují kožní bariéru ve smyslu ochrany před transepidermální ztrátou vody, nebo změnou pH.

### 9.1 Vyhodnocení hydratační účinnosti

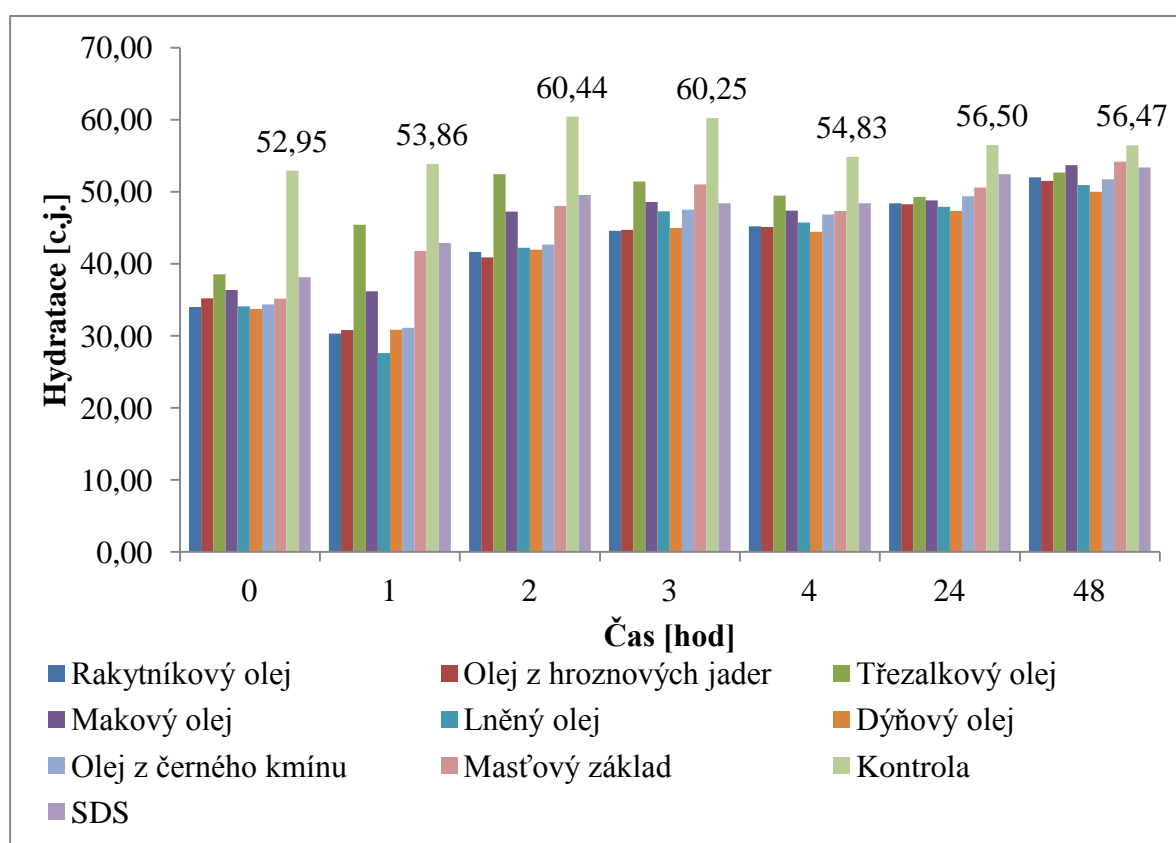
První z hodnocených kritérií byla hydratace pokožky. Hydratace pokožky byla měřena pro obě sady vzorků, tedy pro 3% koncentraci i pro 5% koncentraci olejů v emulzních základech. Výsledné hodnoty aritmetických průměrů hydratačního účinku u jednotlivých olejů včetně směrodatných odchylek jsou zobrazeny v Tab. 11a, b a Tab. 12a, b. Hodnoty aritmetických průměrů byly vyneseny do grafů v závislosti na časovém intervalu, zvláště pro každou koncentraci olejů (Obr. 18, Obr.19). Doplňující jsou grafy na Obr. 20 - Obr. 26, kde jsou vyhodnoceny závislosti hydratačních účinků na čase pro obě koncentrace jednotlivých olejů.

Tab. 11a. Hodnoty hydratace vzorků s 3% obsahem olejů

Hydratace [c.j.]							
Druh testovaného oleje	Čas [hod]						
	0	1	2	3	4	24	48
1. Rakytníkový olej	34,02± 6,21	30,30± 12,07	41,64± 20,15	44,58± 14,43	45,22± 9,34	48,40± 11,45	51,99± 6,54
2. Olej z hroznových jader	35,19± 6,38	30,81± 10,10	40,88± 19,16	44,70± 15,20	45,10± 7,19	48,26± 10,63	51,54± 6,30
3. Třezalkový olej	38,54± 6,43	45,41± 12,95	52,47± 16,46	51,43± 12,48	49,46± 4,68	49,28± 10,67	52,69± 8,40
4. Makový olej	36,35± 6,62	36,20± 10,39	47,24± 17,58	48,57± 12,16	47,37± 4,91	48,81± 6,82	53,69± 9,21
5. Lněný olej	34,10± 4,07	27,61± 10,75	42,24± 18,77	47,30± 13,05	45,73± 5,88	47,91± 8,60	50,94± 7,72

Tab. 11b. Hodnoty hydratace vzorků s 3% obsahem olejů

Hydratace [c.j.]							
Druh testovaného oleje	Čas [hod]						
	0	1	2	3	4	24	48
6. Dýňový olej	33,75±	30,83±	41,97±	44,98±	44,46±	47,34±	50,01±
	5,10	10,43	16,52	12,46	6,99	11,35	8,01
7. Olej z černého kmínu	34,34±	31,10±	42,65±	47,51±	46,85±	49,38±	51,72±
	6,86	13,73	17,59	12,21	6,36	11,36	9,18
8. Masťový základ	35,14±	41,79±	48,04±	51,03±	47,33±	50,60±	54,19±
	5,42	11,53	15,80	10,25	6,78	9,83	7,93



Obr. 18. Změna hydratace během 48 hodin po aplikaci vzorků s 3% koncentrací olejů

Na obr. 18 je znázorněná závislost hydratace jednotlivých olejů v čase. Již na první pohled je zřejmé, že kromě krému s obsahem třezalkového oleje měly vzorky od 1. hodiny

po aplikaci nižší hodnoty hydratace, než místo po odmaštění roztokem SDS. Tento fakt mohl být způsoben tím, že vzorky po nanesení se v tak krátkém čase ještě nebyly schopny vstřebat do kůže. V důsledku toho se na pokožce pravděpodobně vytvořil film, skrz který nebylo možné korneometrickou sondou objektivně změřit hydratační schopnost těchto vzorků.

Od 2. hodiny až do konce měření se však hodnoty hydratace už jen zvyšovaly, tzn., že nanesené vzorky začaly penetrovat postupně do kůže a začaly jí hydratovat. V Tab. 7 je stupnice hodnotící hydrataci kůže. Hodnoty nad 45 c.j. znamenají, že je kůže v normální stavu a hodnoty od 30 - 45 c.j. znamenají, že je kůže suchá, tj. že pokožka po odmaštění roztokem SDS se nacházela ve stavu suché kůže. Až teprve po druhé hodině od aplikace vzorků krémů s obsahem olejů se stav suché kůže změnil u vzorků s obsahem třezalkového a makového oleje na stav normální kůže.

Zanedbáme-li změnu hydratace po 1. hodině od aplikace krému s 3% obsahem rakytníkového oleje, tak lze evidovat postupný nárůst hydratace až do 3. dne (51,99 c.j.). V prvních třech hodinách byly hodnoty hydratace v rozmezí 30 - 45 c.j. (30,3 c.j. - 1. hod; 41,64 c.j. - 2. hod; 44,58 c.j. - 3. hod), což je dle Tab. 7 suchá kůže, ale již ve 3. hodině byla hodnota hydratace na pomezí s hodnotami hydratace klasifikovanými jako normálně hydratovaná kůže. Během 4., 24. a 48. hodiny krém s obsahem rakytníku stále hydratoval.

Největší změna hydratačního účinku u vzorku s obsahem oleje z jader vinné révy byl zaznamenán během prvních dvou hodin od aplikace, kdy hodnoty vzrostly z 30,81 c.j. na 40,88 c.j. Od 2. hodiny se hydratační účinnost tohoto vzorku pohybovala okolo 45 c.j., přičemž nejvyšší schopnost hydratovat kůži měl krém 3. den měření (51,54 c.j.).

Již na první pohled je patrné, že vzorek obsahující třezalkový olej měl nejvyšší hodnoty hydratace ze všech testovaných vzorků s obsahem olejů. Trend byl od počátku měření do 2. hodiny rostoucí (0. hod - 38,54 c.j.; 2. hod. - 52,47 c.j.). Ve 3. a 4. hodině došlo k mírnému poklesu, ale i takto se hodnoty hydratace pohybovaly nad 45 c.j.

Hodnoty hydratace u vzorku s obsahem makového oleje se hodinu od aplikace nezměnily. Nárůst hydratace nastal až ve 2. hodině (47,24 c.j.). Poté měl vzorek až do 48. hodiny téměř stabilní hodnoty (cca 48 c.j.). Překvapivý je nárůst hydratace ve 48. hodině (53,69 c.j.).

Hodnoty hydratace lněného oleje se po dobu měření pohybovaly od 27 - 50 c.j., přičemž hodnota 27 c.j. byla nejnižší naměřenou hodnotou ze všech vzorků. Dvě hodiny od aplikace vzrostla hodnota na 42,24 c.j. a byla to 4. nevyšší hodnota naměřená v tomto čase. Takové



pořadí bylo zachováno po dobu následujících dvou měření (3. a 4. hodina). Dále hydratace stále rostla až do posledního měření (50,94 c.j.).

Výsledky hydratace u vzorku s obsahem dýňového oleje jsou obdobné, jako tomu bylo u prvních dvou vzorků. Po 1. hodině od aplikace až do 3. hodiny vzrostla hydratace na 44,98 c.j. a dále si vzorek udržel hodnoty okolo 45 c.j. a ve 48. hodině byla hydratace nad 50 c.j. Lze tedy říci, že hydratační účinnost vzorku s 3% obsahem dýňového oleje je porovnatelná s hydratační účinností rakytníkového oleje a oleje z jader vinné révy.

U vzorku s obsahem oleje z černého kmínu byl v průběhu prvních třech hodin od aplikace zaznamenán velký nárůst hydratace, stejně jako tomu bylo u vzorku č. 6 (tj. vzorku s obsahem dýňového oleje). Od 1. do 3. hodiny měření stoupla hydratace z 31,10 c.j. na 47,51c.j. V poslední hodině měření byla hydratační účinnost stejná jako u předešlých vzorků, tj. nad 50 c.j.

Jak již bylo zmíněno výše, tak měření hydratačních vlastností emulzí s obsahem netradičních olejů bylo prováděno jak u 3% obsahu těchto olejů, tak i u jejich 5% obsahu (viz. Tab. 12a, b)

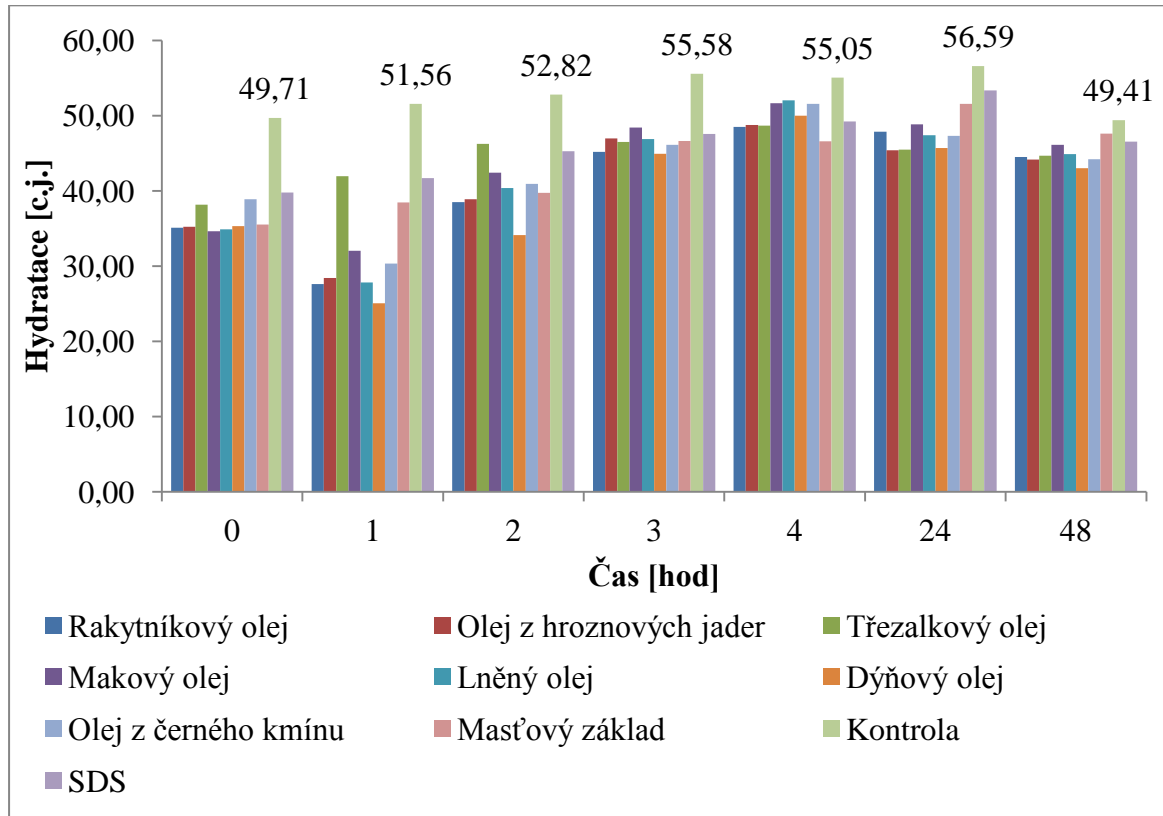
Tab. 12a. Hodnoty hydratace vzorků s 5% obsahem olejů

Hydratace [c.j.]							
Druh testovaného oleje	Čas [hod]						
	0	1	2	3	4	24	48
1. Rakytníkový olej	35,10±	27,62±	38,49±	45,19±	48,49±	47,87±	44,51±
	6,41	8,57	12,25	10,32	9,25	13,64	8,30
2. Olej z hroznových jader	35,24±	28,45±	38,88±	46,96±	48,76±	45,42±	44,16±
	7,50	7,96	10,16	10,53	8,68	12,33	7,87
3. Třezalkový olej	38,18±	41,97±	46,27±	46,50±	48,69±	45,49±	44,67±
	6,64	8,96	6,84	7,51	5,38	11,86	7,43
4. Makový olej	34,62±	32,04±	42,43±	48,42±	51,67±	48,85±	46,13±
	7,39	5,34	7,10	9,28	6,98	9,98	7,46
5. Lněný olej	34,90±	27,85±	40,36±	46,89±	52,05±	47,40±	44,89±
	6,33	6,43	9,84	8,53	5,09	11,79	8,01
6. Dýňový olej	35,33±	25,09±	34,14±	44,93±	49,98±	45,70±	43,01±
	5,96	7,57	8,47	9,37	6,63	11,88	9,40

Tab. 12b. Hodnoty hydratace vzorků s 5% obsahem olejů

Hydratace [c.j.]							
Druh testovaného oleje	Čas [hod]						
	0	1	2	3	4	24	48
7. Olej z černého kmínu	38,87±	30,33±	40,92±	46,11±	51,58±	47,33±	44,22±
	8,09	9,18	10,87	8,81	7,28	11,85	9,18
8. Mast'ový základ	35,55±	39,74±	39,74±	46,65±	46,57±	51,58±	47,61±
	7,79	11,54	7,99	12,18	9,72	11,90	8,13

I v tomto případě byla z hodnot hydratace vytvořena grafická závislost na čase (Obr. 19). Na první pohled je zřejmé, že průběh hydratace u 5% koncentrace olejů ve vzorcích je odlišný od jejich 3% koncentrace (Obr. 18). I zde došlo nejdříve k poklesu hydratace během 1. hodiny po aplikaci vzorků ze stejného důvodu jako bylo zmíněno již výše. Výjimkou byl opět vzorek s obsahem třezalkového oleje, jehož hodnota hydratace byla v 1. hodině po jeho aplikaci na pokožku vyšší.



Obr. 19. Změna hydratace během 48 hodin po aplikaci vzorků s 5% koncentrací olejů

Vzorek s rakytníkovým olejem hydratoval od 2. do 4 hodiny od jeho aplikace na pokožku. Hodnoty hydratace stouply až na 48,49 c.j., což je podle Tab. 7 normálně hydratovaná kůže. Tento stav byl zachován i během dalších dvou hodin měření.

O něco vyšší hydratační schopnost prokázal vzorek s obsahem oleje z jader vinné révy. I zde byl trend rostoucí od 2. do 4. hodiny (28,45 c.j. - 48,76 c.j.) od aplikace a poté opět mírně klesající. Hodnota hydratace 48 hodin po aplikaci byla 44,16 c.j.

Je zajímavé, že vzorek s obsahem třezalkového oleje, který v 1. a 2. hodině vykazoval nejvyšší hydratační účinky (41,97 c.j. a 46,27 c.j.), měl hodnoty hydratace ve 3. a zejména ve 4. hodině po aplikaci vzorku na pokožku skoro totožné jako první dva vzorky (s obsahem rakytníkového oleje a oleje z hroznových jader), tj. že z počátku měření se jednalo o rychlý nárůst hydratace, který byl od 3. hodiny téměř neměnný (cca 46 c.j.).

Ve 3. hodině měření dosáhl nejvyšší hydratace vzorek s obsahem makového oleje (48,42 c.j.). Pokud bychom zanedbali hydrataci dosaženou ve 4. hodině (51,67 c.j.), zjistili bychom, že během 24. i 48. hodiny měření byla hydratace vzorku s obsahem makového oleje nejvyšší ze všech testovaných vzorků.

Vzorek obsahující lněný olej vykazoval ve 4. hodině nejvyšší hydratační vlastnosti (52,05 c.j.). V následujících časech byl ale tento trend klesající, a to až na hodnotu 44,89 c.j.

Vzorek s obsahem dýňového oleje měl během prvních tří hodin od aplikace nejnižší hydratační účinek ze všech testovaných olejů. Překvapivý nárůst nastal ve 4. hodině, kdy jeho hodnota vzrostla až na 49,98 c.j. Ve 48. hodině však tento vzorek hydratoval nejméně ze všech testovaných vzorků.

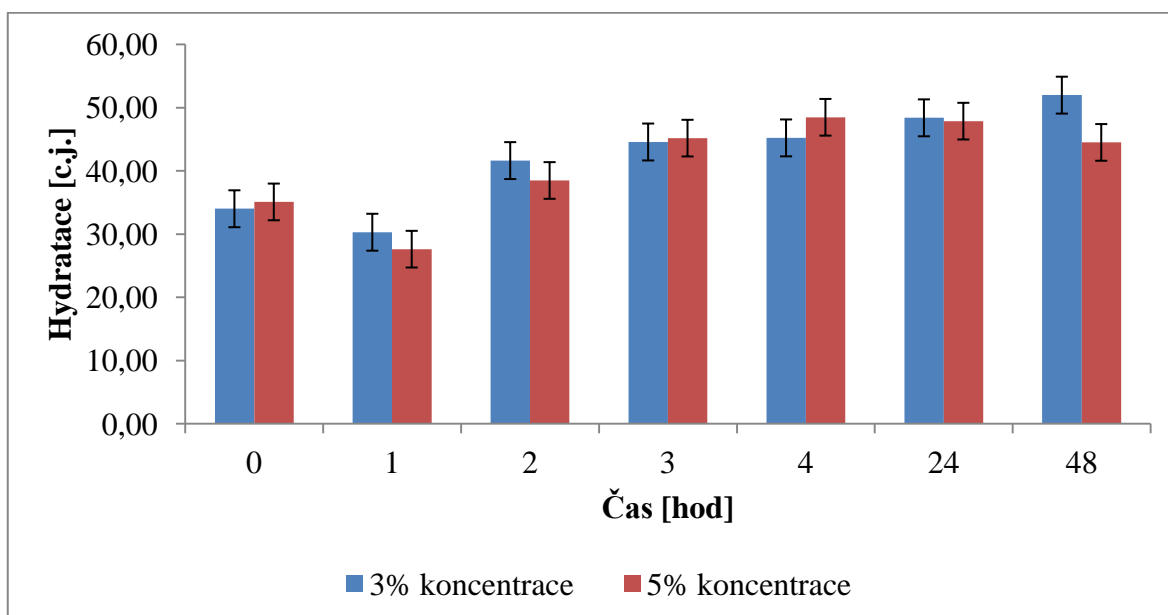
Vzorek s obsahem oleje z černého kmínu se od 2. hodiny do konce měření svými hodnotami hydratace blížil vzorku s obsahem lněného oleje. Tento vzorek tedy ve 4. hodině měření dosáhl téměř hodnot nejvyšší hydratace (51,58 c.j.). Při poslední hodině měření však došlo k poměrně velkému poklesu hydratace, a to až na hodnotu 44,22 c.j.

Bylo tedy zjištěno, že v žádné hodině měření výsledky hydratace po aplikaci vzorků na pokožku nedosáhly hodnot pro přirozenou hydrataci, kromě vzorku s obsahem makového oleje.

### 9.1.1 Porovnání hydratačního účinku pro obě koncentrace vzorků

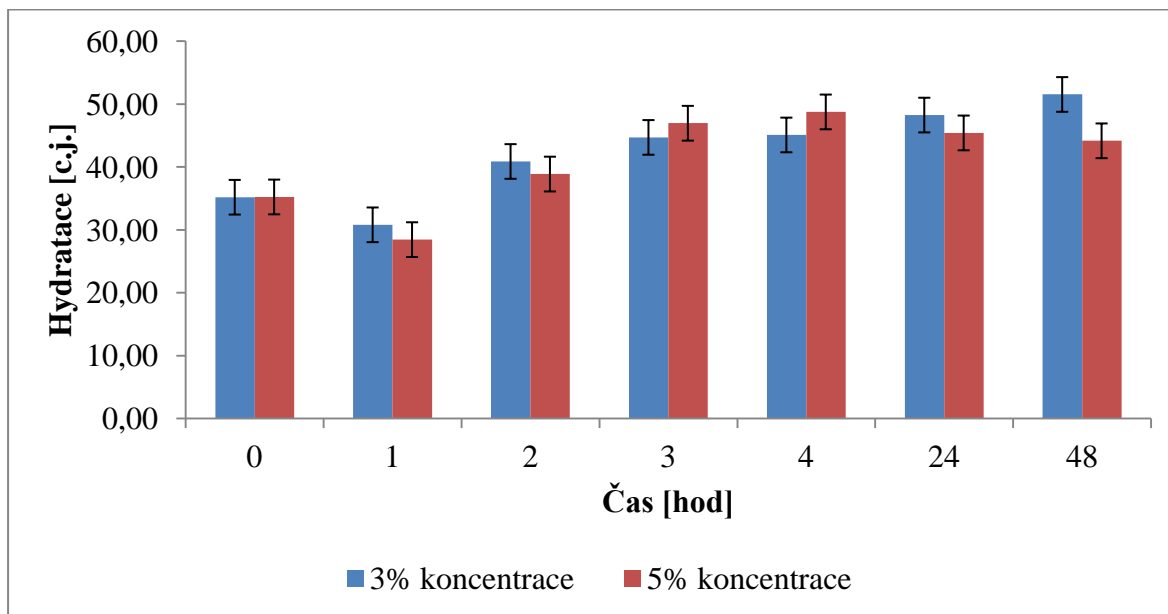
Pro každý olej byl vytvořen vzorek ve dvou koncentracích, a sice 3% a 5%. Výsledné hodnoty hydratace obou koncentrací olejů ve vzorku byly porovnány mezi sebou. Pro každý olej byl sestaven graf závislosti hydratace na době měření.

Jak je z Obr. 20 patrné, tak ve 3. a 4. hodině od aplikace vzorků s obsahem rakytníkového oleje na pokožku, vzorek s 5% obsahem oleje hydratoval více než vzorek s 3% obsahem. V ostatních časech měření vzorek krému s rakytníkovým olejem v nižší koncentraci vykazoval vyšší hydratační účinky. Lze říci, že 3% koncentrace tohoto oleje ve vzorku měla dostatečný hydratační účinek.



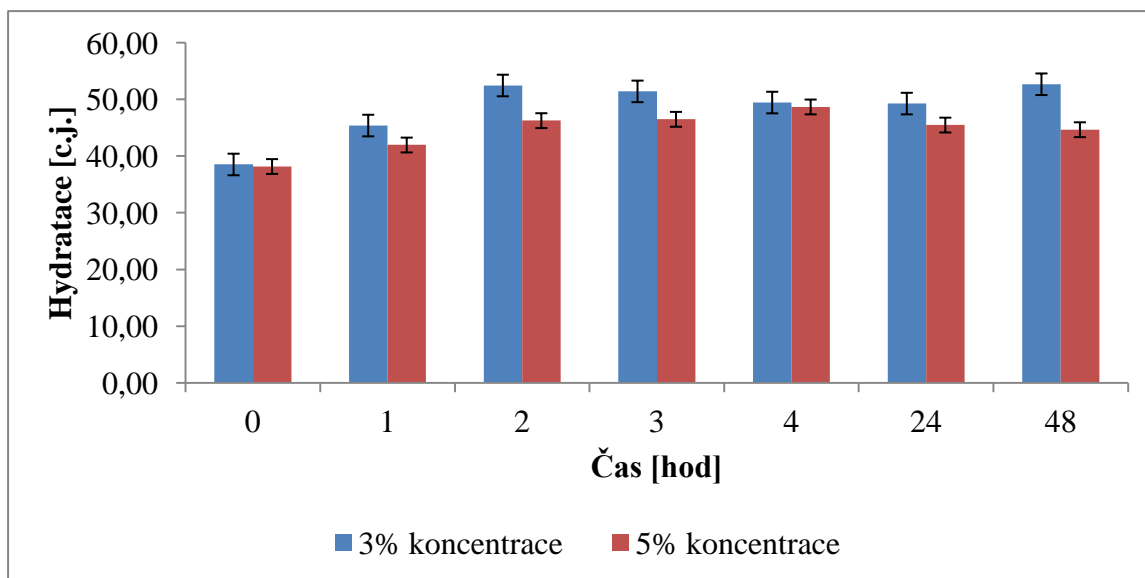
Obr. 20. Změna hydratace rakytníkového oleje během 48 hodin

Na Obr. 21 je zaznamenán průběh hydratačního účinku u vzorku krému s 3% obsahem oleje z hroznových jader do 48. hodin od aplikace. Lze tedy říci, že i zde byla kůže hydratovanější pomocí vzorku s nižší koncentrací oleje.



Obr. 21. Změna hydratace oleje z hroznových jader během 48 hodin

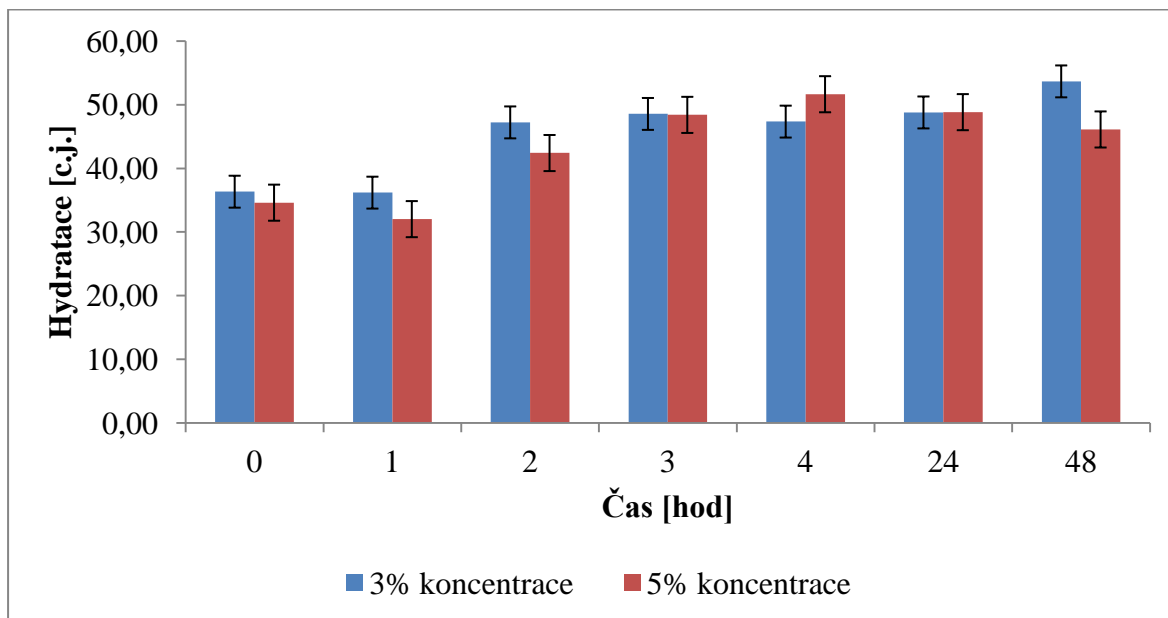
Jak je z Obr. 22 patrné, tak hodnota hydratace u vzorku s 3% obsahem třezalkového oleje dosáhla stejného hydratačního účinku po 2. i 24. hodině od jeho aplikace na pokožku. Vyšší hydratační účinek na kůži vykazoval vzorek s obsahem 3 % třezalkového oleje než vzorek jeho s 5% obsahem.



Obr. 22. Změna hydratace třezalkového oleje během 48 hodin

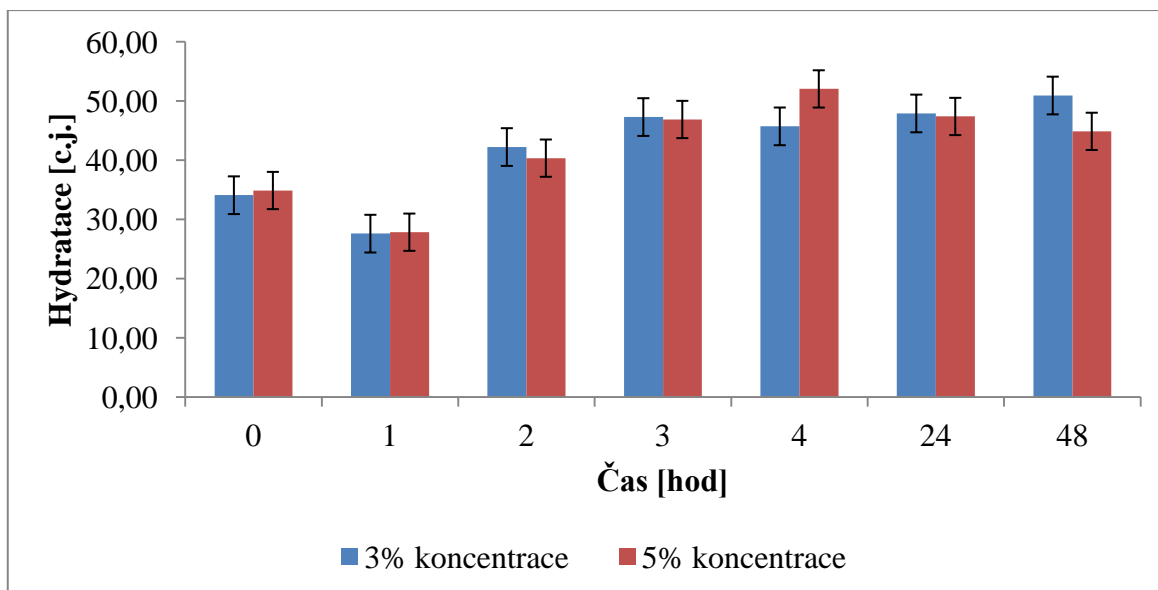
Obr. 23 zase zobrazuje účinek vzorků s 3% a 5% obsahem makového oleje, kdy hydratační účinky obou koncentrací byly zprvu vyrovnané (3. hodina měření), ale s postupem času

se hydratační účinek vzorku s 5% obsahem tohoto oleje mírně zvýšil (4. hodina měření) a následně jeho hydratační schopnosti klesly na hodnotu nižší, než tomu bylo u téhož vzorku s 3% obsahem makového oleje.



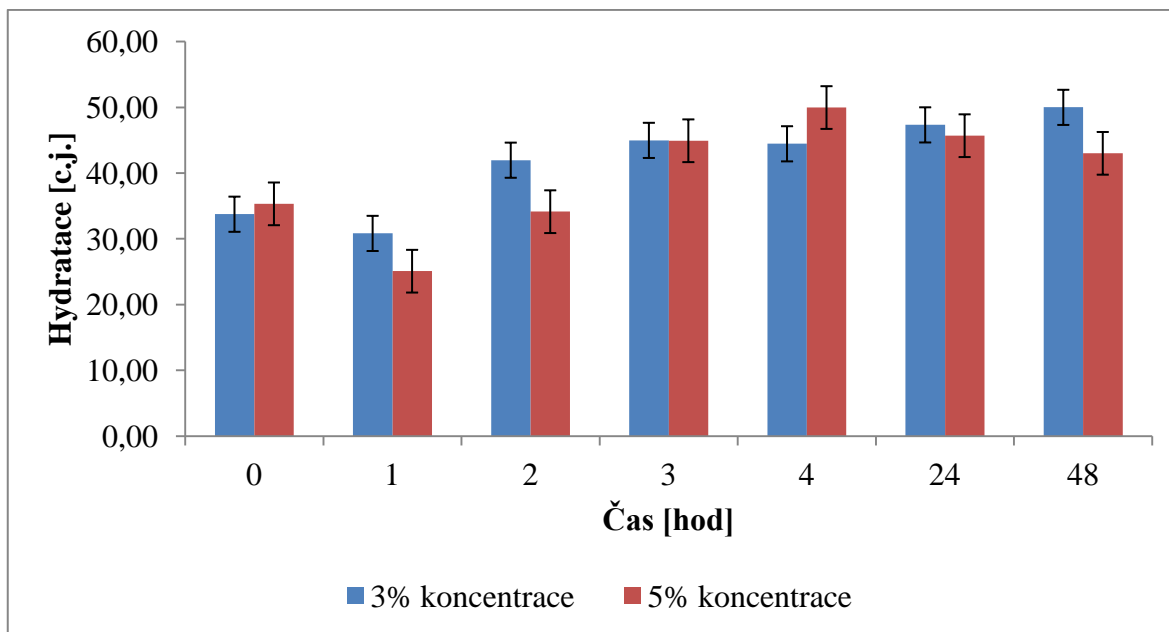
Obr. 23. Změna hydratace makového oleje během 48 hodin

Na rozdíl od předchozího testovaného vzorku, u vzorku s obsahem lněného oleje (Obr. 24) byla naměřená hodnota hydratace vyšší ve vzorku s obsahem 5 % lněného oleje, a to ve 4. hodině měření. V dalších hodinách od jeho aplikace na pokožku vyšší hydratační účinnost vykazovala nižší koncentrace tohoto oleje.



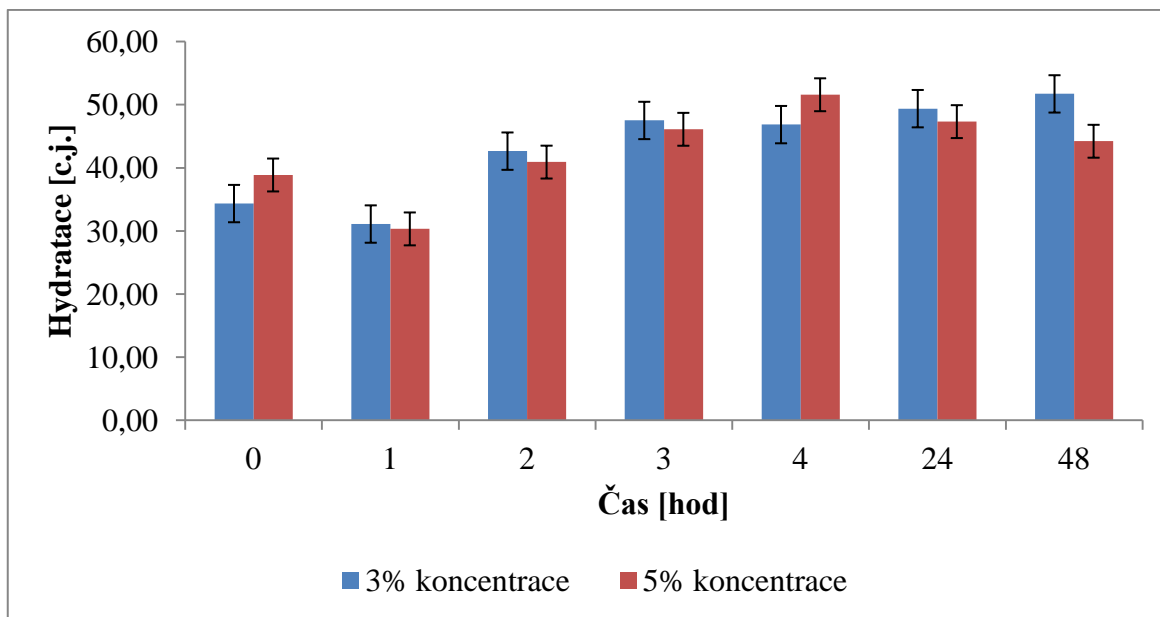
Obr. 24. Změna hydratace lněného oleje během 48 hodin

Hodnota hydratace vzorků krémů s obsahem dýňového oleje byla ve 3. hodině měření téměř shodná u obou testovaných koncentrací (Obr. 25). Dále ve 4. hodině měření poskytoval vyšší hydrataci vzorek s 5% obsahem tohoto oleje (49,98 c.j.). O něco vyššího hydratačního účinku dosáhl krém s 3% obsahem dýňového oleje ve 48. hodině (50,01 c.j.). Po zohlednění směrodatných odchylek nelze stanovit, která koncentrace oleje zajistila vyšší hydrataci.



Obr. 25 Změna hydratace dýňového oleje během 48 hodin.

Na Obr. 26 jsou znázorněny hodnoty hydratace u vzorku krému s obsahem oleje z černého kmínu, ze kterého je patrné, že ve 4. hodině měření byla hydratace vzorku s 5% obsahem oleje z černého kmínu 51,58 c.j. Obdobné hydratace dosáhl i vzorek s nižším obsahem tohoto oleje - 51,72 c.j.. V dalších hodinách již tomu bylo naopak a to, že vyšší hydratační účinky vykazoval vzorek s 3% koncentrací tohoto oleje.



Obr. 26. Změna hydratace oleje z černého kmínu během 48 hodin

Z výše uvedených výsledků je zřejmé, že ve většině případů vzorky s nižším obsahem olejů poskytovaly vyšší hydratační účinek. Pouze v případě vzorku obsahujícího lněný olej tomu bylo naopak, tedy ze vzorek s 5% obsahem tohoto oleje vykazoval vyšší hydratační účinek.

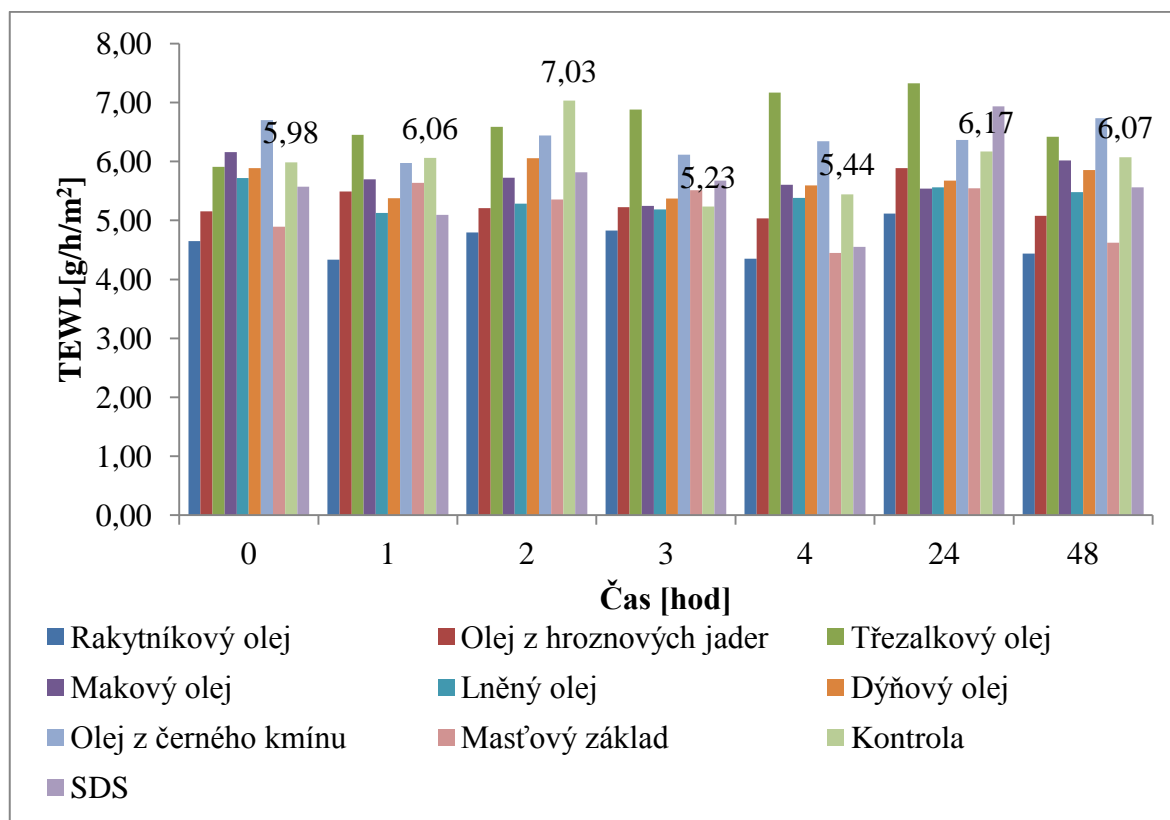
## 9.2 Vyhodnocení účinku na ochrannou bariérovou funkci kůže

Kromě ověřování velikosti hydratačních účinků bylo dalším cílem této diplomové práce ověřit, jak vybrané netradiční oleje ovlivňují TEWL kůže. Měření TEWL probíhalo také podle postupu uvedeného výše. Výsledné hodnoty pro 3% koncentraci olejů ve vzorcích krémů jsou uvedeny v Tab. 13 a pro 5% koncentraci těchto olejů ve vzorcích v Tab. 14. Souhrn získaných hodnot je graficky znázorněn na Obr. 27 (pro 3% koncentraci) a na Obr. 28 (pro 5 % koncentraci).



Tab. 13. Hodnoty TEWL po odmaštění kůže a po aplikaci vzorků s 3% obsahem olejů

TEWL [g/h/m <sup>2</sup> ]							
Druh testovaného oleje	Čas [hod]						
	0	1	2	3	4	24	48
1. Rakytníkový olej	4,65±	4,33±	4,79±	4,83±	4,35±	5,12±	4,44±
	1,71	1,21	0,99	1,47	1,39	1,85	1,34
2. Olej z hroznových jader	5,16±	5,49±	5,21±	5,23±	5,03±	5,89±	5,08±
	1,87	1,82	1,15	1,30	1,36	2,90	2,02
3. Třezalkový olej	5,91±	6,45±	6,59±	6,88±	7,17±	7,33±	6,42±
	2,53	1,47	2,53	2,88	1,34	2,54	2,77
4. Makový olej	6,16±	5,70±	5,72±	5,25±	5,61±	5,54±	6,02±
	1,96	1,44	1,71	1,62	1,53	1,36	1,45
5. Lněný olej	5,72±	5,13±	5,28±	5,19±	5,38±	5,56±	5,48±
	1,40	1,34	1,39	1,63	1,28	1,84	1,30
6. Dýňový olej	5,89±	5,38±	6,06±	5,37±	5,60±	5,68±	5,86±
	1,52	1,50	3,41	1,30	1,21	1,95	1,35
7. Olej z černého kmínu	6,70±	5,97±	6,44±	6,12±	6,34±	6,36±	6,74±
	1,92	1,67	1,60	1,14	1,46	2,24	2,06
8. Masťový základ	4,89±	5,64±	5,53±	5,51±	4,45±	5,54±	4,62±
	1,51	3,22	1,30	1,35	1,39	2,26	1,79



Obr. 27. Změna TEWL během 48 hodin po aplikaci vzorků s 3% koncentrací olejů

Z Obr. 27 je zřejmé, že nejvyšší hodnota TEWL během 48 hodin, kdy probíhalo měření, byla  $7,33 \text{ g/h/m}^2$ , a sice ve 4. hodině od aplikace vzorku s třezalkovým olejem. Podle škály uvedené v Tab. 5 je zřejmé, že taková hodnota stále spadá do oblasti, která je hodnocena jako velmi dobrý stav ochranné kožní bariéry.

Hodnota ztráty transepidermální vody u vzorku s obsahem rakytníkového oleje během 1. hodiny od aplikace na pokožku klesla ze  $4,65 \text{ g/h/m}^2$  na  $4,33 \text{ g/h/m}^2$  a až do 24. hodiny po jeho aplikaci nepřesáhla hodnotu  $5 \text{ g/h/m}^2$ . Po 48 hodinách od jeho aplikace byla hodnota TEWL  $4,44 \text{ g/h/m}^2$ . Ze vzorků s 3% obsahem olejů právě tento zadržoval nejvíce transepidermální vody, čímž vykazoval nejlepší vlastnosti z hlediska podpory ochranné kožní bariéry.

Hodnoty TEWL u dalšího vzorku krému, který obsahoval olej z jader vinných hroznů, byly podobné hodnotám TEWL u vzorku předešlého s rozdílem, že po hodině od aplikace hodnota TEWL mírně vzrostla z  $5,16 \text{ g/h/m}^2$  na  $5,49 \text{ g/h/m}^2$ . Nejnižší hodnoty TEWL bylo dosaženo ve 4. hodině, a sice  $5,03 \text{ g/h/m}^2$ . Nejvyšší hodnotu ztráty transepidermální vody vykazoval tento vzorek 24. hodin od aplikace -  $5,89 \text{ g/h/m}^2$ .

Nejvyšší ztráta vody z pokožky byla v místě aplikace vzorku s obsahem třezalkového oleje. Tento vzorek propustil nejvíce transepidermální vody, avšak i přesto ochrannou bariéru udržoval ve velmi dobrém stavu. Po aplikaci byla naměřená hodnota TEWL 6,45 g/h/m<sup>2</sup> a po hodině mírně vzrostla na 6,59 g/h/m<sup>2</sup>. Dále se hodnoty TEWL pomalu zvyšovaly až do 24. hodiny od aplikace. Ve 48. hodině došlo opět k poklesu (6,42 g/h/m<sup>2</sup>).

Ztráta vody z pokožky na místě ošetřeném vzorkem s obsahem makového oleje klesla během 3 hodin z 6,16 g/h/m<sup>2</sup> na 5,25 g/h/m<sup>2</sup>. Ve 4. a 24. hodině vzorek vykazoval hodnotu TEWL pod 6 g/h/m<sup>2</sup> a ve 48. hodině došlo opět k nárůstu na 6,02 g/h/m<sup>2</sup>.

Pátý vzorek obsahoval lněný olej a množství vody odpařené z pokožky se během 48 hodin pohybovalo od 5,13 g/h/m<sup>2</sup> po 5,56 g/h/m<sup>2</sup>. Největší skok byl zaznamenán ihned po 1. hodině testování, kdy klesla hodnota TEWL z 5,72 g/h/m<sup>2</sup> na 5,13 g/h/m<sup>2</sup>. Druhá nejvyšší hodnota TEWL byla 5,56 g/h/m<sup>2</sup>, a sice 24 hodin od aplikace.

Vzorek s obsahem dýňového oleje měl hodnoty TEWL po celou dobu měření téměř konstantní. Výsledné hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 5,37 g/h/m<sup>2</sup> po 6,06 g/h/m<sup>2</sup>. Průběh změn v obsahu ztráty transepidermální vody byl podobný jako u vzorku s obsahem makového oleje.

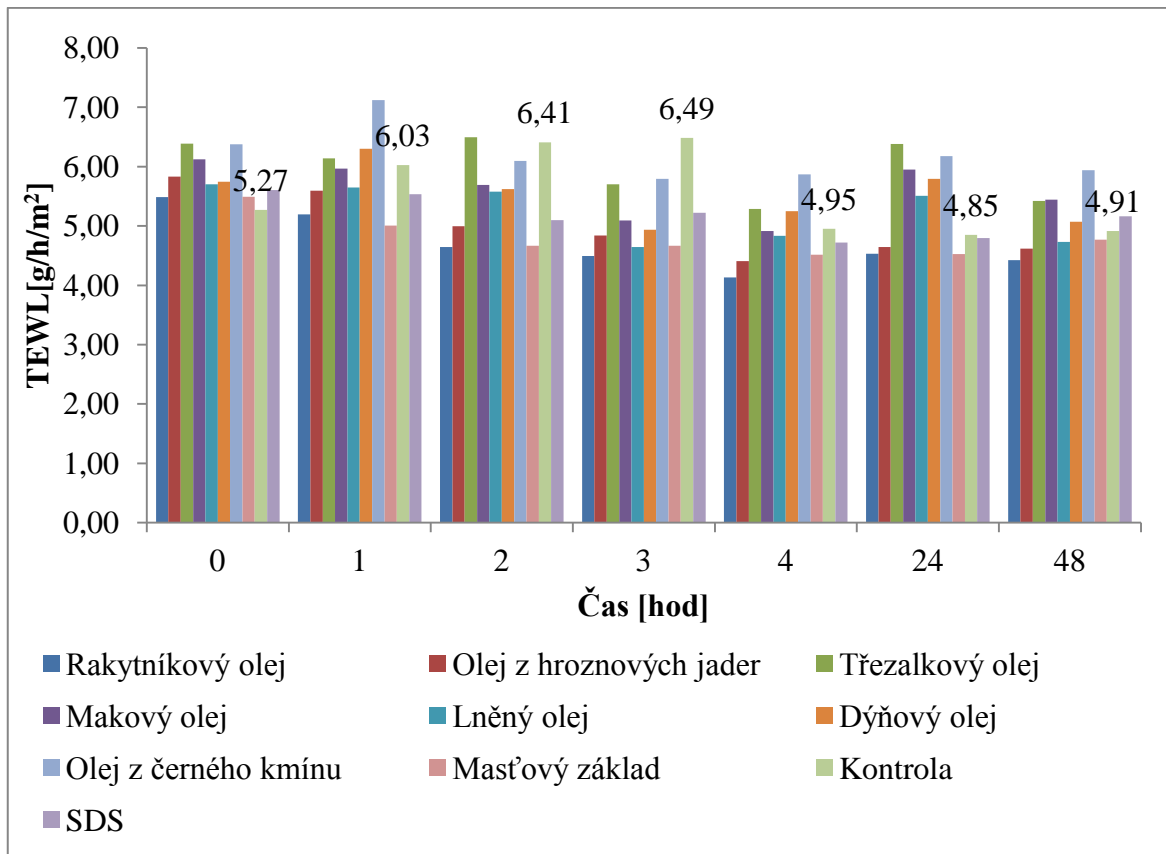
Jako druhý rostlinný olej s nejvyššími hodnotami ztráty transepidermální vody lze klasifikovat vzorek s obsahem oleje z černého kmínu. Průběh naměřených hodnot se blížil hodnotám naměřeným u vzorku s třezalkovým olejem. Hodinu po aplikaci vzorku krému klesla hodnota TEWL z 6,7 g/h/m<sup>2</sup> na 5,97 g/h/m<sup>2</sup>. Poté stoupla, po 3. hodině opět mírně klesla a znovu stoupla až do 48. hodiny (6,74 g/h/m<sup>2</sup>).

Na Obr. 27 je možné také porovnat vliv jednotlivých olejů na bariérovou funkci kůže, tj. že hodnoty TEWL téměř všech vzorků (kromě vzorku s obsahem třezalkového oleje v 1. hodině) v prvních dvou hodinách byly nižší než v kontrolním místě. Ve 3. hodině byla hodnota TEWL nižší pouze u vzorků obsahujících rakytníkový a lněný olej. Na místě s krémem obsahujícím olej z jader vinné révy byly naměřené stejné hodnoty jako na kontrolním místě - 5,23 g/h/m<sup>2</sup>. Ve 4. hodině byla hodnota TEWL nižší pouze u vzorků obsahujících rakytníkový a lněný olej. Ve 24. a 48. hodině od aplikace převyšovaly hodnotu TEWL v místě kontroly pouze vzorky s obsahem třezalkového a dýňového oleje. Na základě těchto poznatků lze konstatovat, že zejména rakytníkový olej a olej z jader vinných hroznů vykazují pozitivní vlastnosti na ochrannou kožní bariéru.

Jak již bylo zmíněno výše, Tab. 14 uvádí výsledné hodnoty hydratace jednotlivých vzorků krémů s obsahem 5 % olejů, které jsou dále zpracovány do Obr. 28.

Tab. 14. Hodnoty TEWL po odmaštění kůže a po aplikaci vzorků s 5% obsahem olejů

TEWL [g/h/m <sup>2</sup> ]							
Druh testovaného oleje	Čas [hod]						
	0	1	2	3	4	24	48
1. Rakytníkový olej	5,49±	5,19±	4,65±	4,49±	4,13±	4,53±	4,42±
	3,33	2,20	1,72	1,4	1,12	1,46	1,61
2. Olej z hroznových jader	5,83±	5,59±	4,99±	4,84±	4,41±	4,65±	4,62±
	2,84	1,64	1,20	1,37	1,05	1,43	1,41
3. Třezalkový olej	6,39±	6,14±	6,49±	5,70±	5,29±	6,38±	5,42±
	2,02	2,45	1,70	2,15	2,20	1,93	1,49
4. Makový olej	6,13±	5,79±	5,69±	5,09±	4,91±	5,95±	5,45±
	2,45	2,79	1,60	1,75	1,71	1,64	1,92
5. Lněný olej	5,70±	5,65±	5,58±	4,65±	4,83±	5,51±	4,73±
	2,12	1,45	1,28	1,40	1,54	1,49	1,18
6. Dýňový olej	5,74±	6,30±	5,62±	4,93±	5,25±	5,79±	5,07±
	2,01	1,71	1,26	1,11	1,28	1,54	1,37
7. Olej z černého kmínu	6,38±	7,12±	6,10±	5,80±	5,87±	6,18±	5,94±
	1,70	2,40	1,52	1,24	1,45	1,85	1,80
8. Masťový základ	5,49±	5,01±	4,66±	4,67±	4,52±	4,53±	4,77±
	2,47	2,12	1,33	1,76	1,05	1,73	2,05



Obr. 28. Změna TEWL během 48 hodin po aplikaci vzorků s 5% koncentrací olejů

Jak je z Obr. 28 patrné, hodnoty TEWL pro 5% koncentraci olejů v krému jsou velice podobné těm, které byly naměřeny pro jejich 3% koncentraci, tj klesající trend hodnot TEWL až do 4. hodiny měření a poté opět mírný nárůst.

Stejně tak jako tomu bylo i v předchozím případě (3% koncentrace oleje ve vzorku), tak i zde byl vzorek s obsahem rakytníku ten, co propustil nejméně vody z pokožky. I zde byl trend klesající, a sice z hodnot 5,49 g/h/m<sup>2</sup> klesla hodnota TEWL v první hodině na 5,19 g/h/m<sup>2</sup> a klesala až do 4. hodiny - 4,13 g/h/m<sup>2</sup>. Poté došlo k mírnějšímu nárůstu na 4,53 g/h/m<sup>2</sup>, ale i po 48. hodinách od aplikace krému s rakytníkovým olejem hodnota TEWL nepřerostla hodnotu naměřenou v čase 0 hodin. Rakytníkový olej byl tedy nejúčinnější z hlediska snižování ztráty transepidermání vody v kůži.

Další vzorek obsahující olej z jader vinných hroznů vykazoval podobné účinky jako vzorek předchozí. Hodnoty TEWL se však pohybovaly o něco vyšších číslech. Až do 4. hodiny došlo k poklesu hodnoty TEWL až na 4,41 g/h/m<sup>2</sup>. Krém obsahující tento olej si udržel hodnoty TEWL pod hranicí 5 g/h/m<sup>2</sup> i během 48. hodiny.

Na rozdíl od první sady vzorků, kdy krém s obsahem 3 % třezalkového oleje vykazoval jednoznačně nejvyšší hodnoty ztráty vody z pokožky (Obr. 28), u 5% koncentrace (Obr. 28) byly výsledky TEWL pro tento olej obdobné jako pro vzorek z černého kmínu, viz. dále. Hodnoty TEWL od 2. do 4 hodiny klesaly - 6,49 g/h/m<sup>2</sup>; 5,70 g/h/m<sup>2</sup>; 5,29 g/h/m<sup>2</sup>. Ze sady vzorků obsahujících 3 % olejů, dosahoval 2. nejvyšších hodnot TEWL právě třezalkový olej. I přesto lze říct, že přídavek třezalkového oleje pozitivně ovlivňoval ochrannou bariérovou vrstvu po celých 48. hodin od aplikace krému na pokožku, respektive ji udržoval v dobrém stavu. Toto vyplývá i z faktu, že ztráta vody z pokožky byla i 48 hodin od aplikace krému nižší než před jeho aplikací - 6,39 g/h/m<sup>2</sup>; 48. hodina - 5,42 g/h/m<sup>2</sup>.

Následující tři vzorky měly od 2. do 48. hodiny obdobný průběh. Jednalo se konkrétně o vzorek s 5% obsahem makového oleje, který měl podobné výsledky TEWL v čase 0 a 1. hod., jako vzorek obsahující třezalkový olej, a sice 6,13 g/h/m<sup>2</sup> po odmaštění pokožky a 5,97 g/h/m<sup>2</sup> hodinu po aplikaci. Největší nárůst hodnoty TEWL byl zaznamenán ve 24. hodině, kdy z hodnoty 4,91 g/h/m<sup>2</sup> vzrostla hodnota na 5,95 g/h/m<sup>2</sup>, ale ani tehdy nepřekročila hodnotu TEWL naměřenou na kůži ihned po odmaštění roztokem SDS.

Vzorek s 5% obsahem lněného oleje patřil z hlediska snížení TEWL k těm vhodnějším, stejně jako vzorek s jeho 3% obsahem. Vzorek obsahující 5% koncentraci tohoto oleje měl do 4. hodiny klesající tendenci, kdy byla naměřena hodnota TEWL 4,83 g/h/m<sup>2</sup>. Druhý den od aplikace vzorku (24 hodin) bylo množství odpařované vody z kůže vyšší, a to sice 5,51 g/h/m<sup>2</sup>, avšak ve 48. hodině došlo opět k poklesu na hodnotu 4,73 g/h/m<sup>2</sup>.

V případě vzorku s obsahem dýňového oleje došlo z počátku k mírnému nárůstu hodnot TEWL (z 5,74 g/h/m<sup>2</sup> na 6,30 g/h/m<sup>2</sup>) a poté tato hodnota klesala až do 3. hodiny od aplikace na hodnotu 4,93 g/h/m<sup>2</sup>. Stejně jako u vzorků s třezalkovým, makovým a lněným olejem, i zde došlo během 24. hodiny k nárůstu TEWL - 5,79 g/h/m<sup>2</sup>.

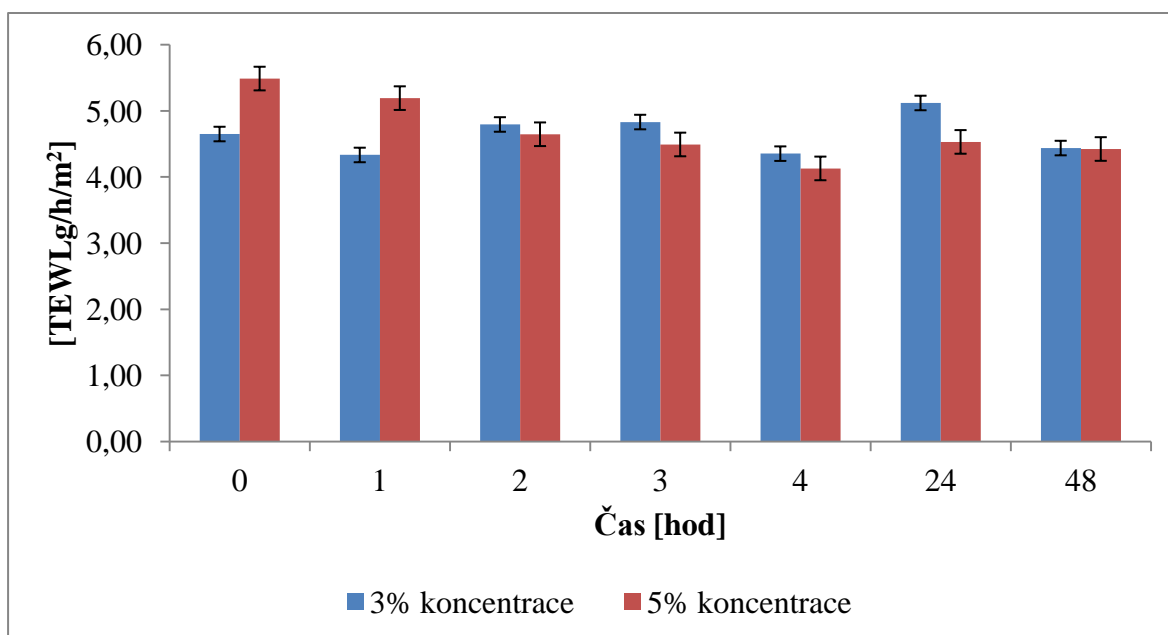
Vzorek s obsahem oleje z černého kmínu vykazoval jedny z nejvyšších hodnot TEWL ze všech testovaných netradičních olejů s jejich 5% koncentrací. Již v 1. hodině od aplikace byl zaznamenán nárůst transepidermální ztráty vody z 6,38 g/h/m<sup>2</sup> na 7,12 g/h/m<sup>2</sup>, kdy hodnota 7,12 g/h/m<sup>2</sup> byla nejvyšší hodnota TEWL ze všech testovaných olejů v této koncentraci. Po celou dobu testování byl trend u hodnot TEWL střídavě rostoucí a klesající.

Na Obr. 28 jsou zaznamenány také výsledné hodnoty TEWL pro kontrolní místo a místo, kde byl aplikován pouze odmašťovací roztok SDS. Během 1. hodiny od aplikace byly

hodnoty TEWL měřených vzorků a kontrolního místa obdobné. Výjimkou byl vzorek obsahující olej z černého kmínu, který v tomto čase hodnotami TEWL jednoznačně převyšoval všechny ostatní výsledky. Kromě krému s obsahem třezalkového oleje si lze ve 2. a 3. hodině testování všimnout, že hodnota TEWL v místě kontroly převyšovala hodnoty naměřené v místech aplikace vzorků. Lze tedy konstatovat, že během 2. i 3. hodiny téměř všechny vzorky pozitivně ovlivňovaly výsledný stav ochranné kožní bariéry. Ve 4., 24. a 48. hodině již nebyl markantní rozdíl mezi hodnotami TEWL v místě kontroly a v místě aplikace vzorků. Na základě těchto výsledků, stejně jako u 3% koncentrace, lze vyvodit závěr, že rakytníkový olej a olej z jader vinných hroznů vykazovaly při snižování ztrát transepidermální vody nejlepší vlastnosti.

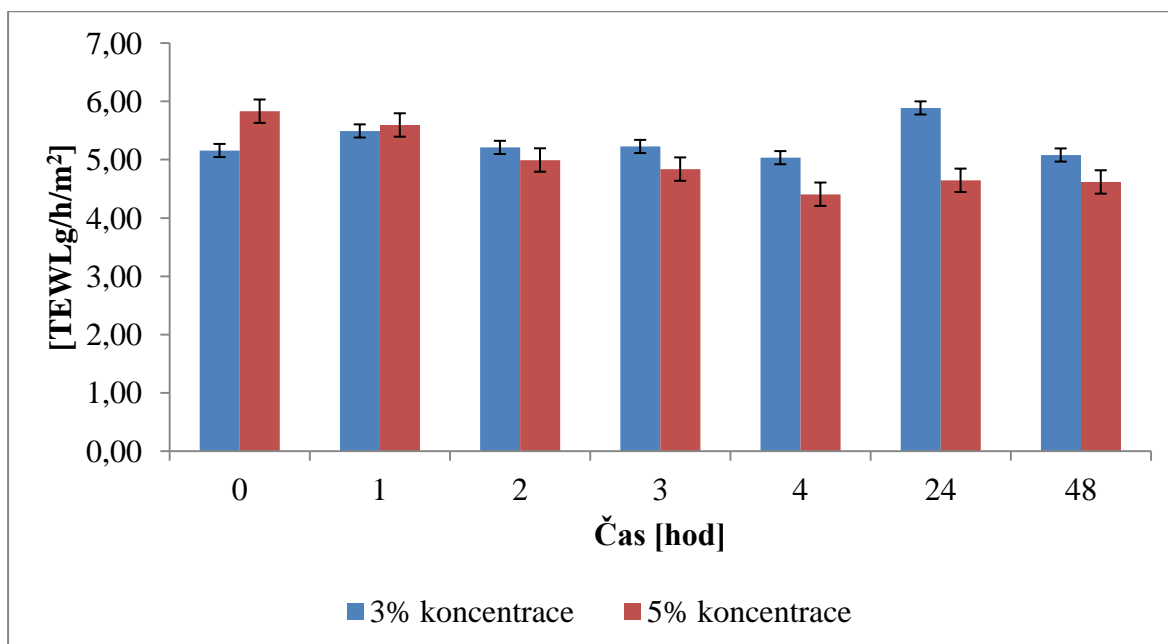
### 9.2.1 Porovnání účinku na ochrannou funkci kůže pro obě koncentrace vzorků

Výsledné hodnoty TEWL naměřené u obou koncentrací olejů ve vzorku byly porovnány mezi sebou. Pro každý olej byl sestaven graf, kde jsou výsledky TEWL zaznamenány v čase a porovnány mezi sebou (Obr. 29 -35). Jak je z Obr. 29 patrné, tak nejnižších hodnot TEWL dosahoval vzorek s 5% obsahem rakytníkového oleje ve 4. hodině (4,13 g/h/m<sup>2</sup>).



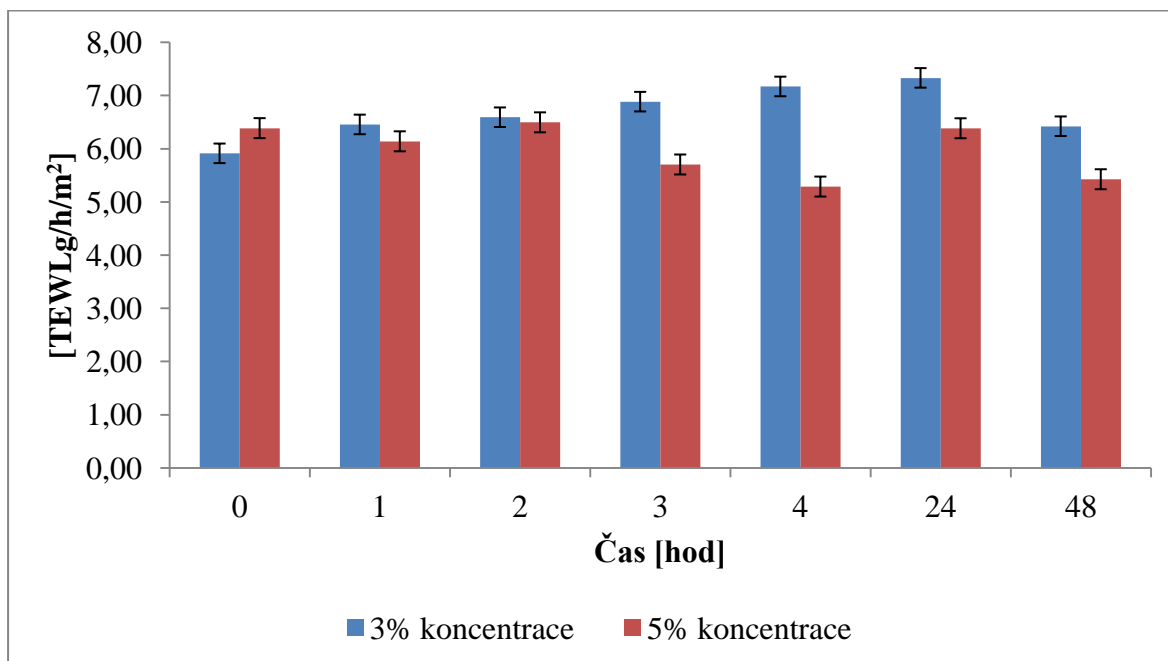
Obr. 29. Změna TEWL po aplikaci vzorků s obsahem rakytníkového oleje

Z Obr. 30 lze zase říci, že krém s vyšším procentuálním obsahem oleje z hroznových jader měl nižší hodnoty TEWL. Ztráta vody z pokožky činila ve 4. hodině měření 4,41 g/h/m<sup>2</sup>.



Obr. 30. Změna TEWL po aplikaci vzorků s obsahem oleje z hroznových jader

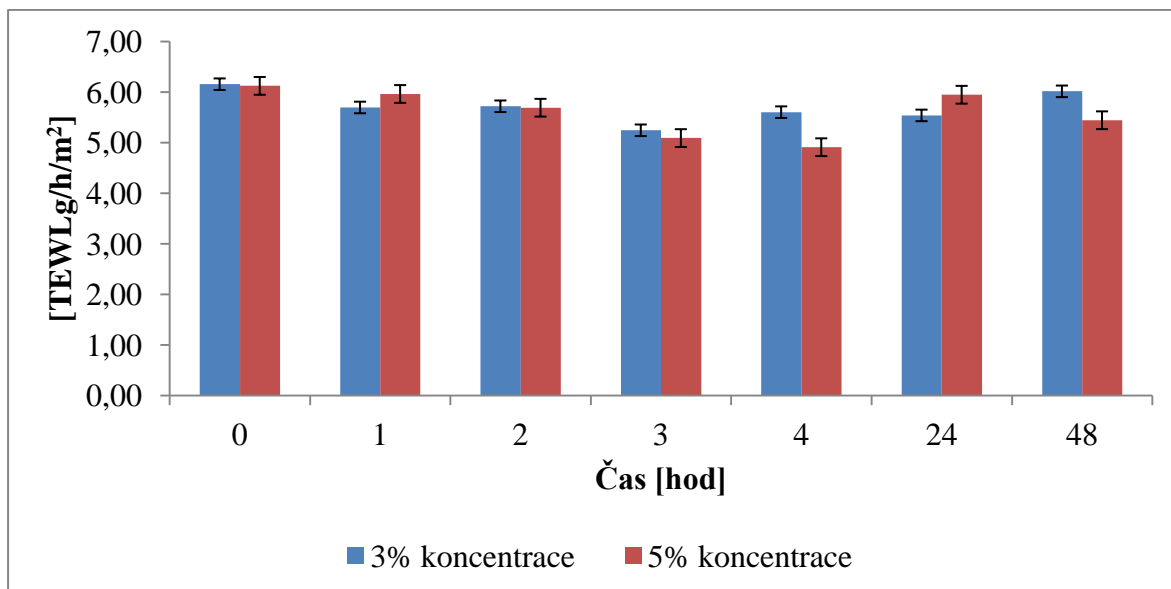
I v případě obsahu třezalkového oleje ve vzorcích (Obr. 31), ten s jeho vyšším obsahem vykazoval nižší hodnoty TEWL. Ve 4. hodině od aplikace byla ztráta transepidermální vody 5,29 g/h/m<sup>2</sup>.



Obr. 31. Změna TEWL po aplikaci vzorků s obsahem třezalkového oleje

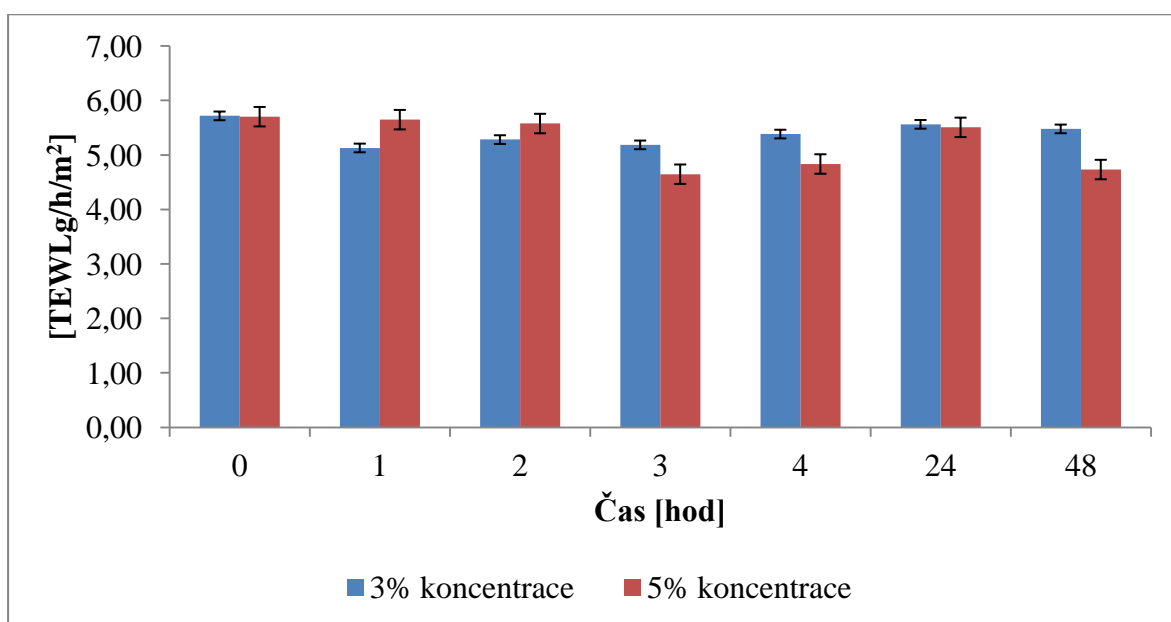


U vzorků krémů s rozdílným obsahem makového oleje (Obr. 32) byly hodnoty TEWL až do 3. hodiny klesající. V další hodině však vzorek s 3 % tohoto oleje ve svém obsahu vykazoval vyšších hodnot TEWL než v předchozím čase. Naopak vzorek s vyšší koncentrací makového oleje pokračoval v klesajícím trendu a hodnota TEWL tohoto oleje byla nejnižší, a to 4,91 g/h/m<sup>2</sup>.



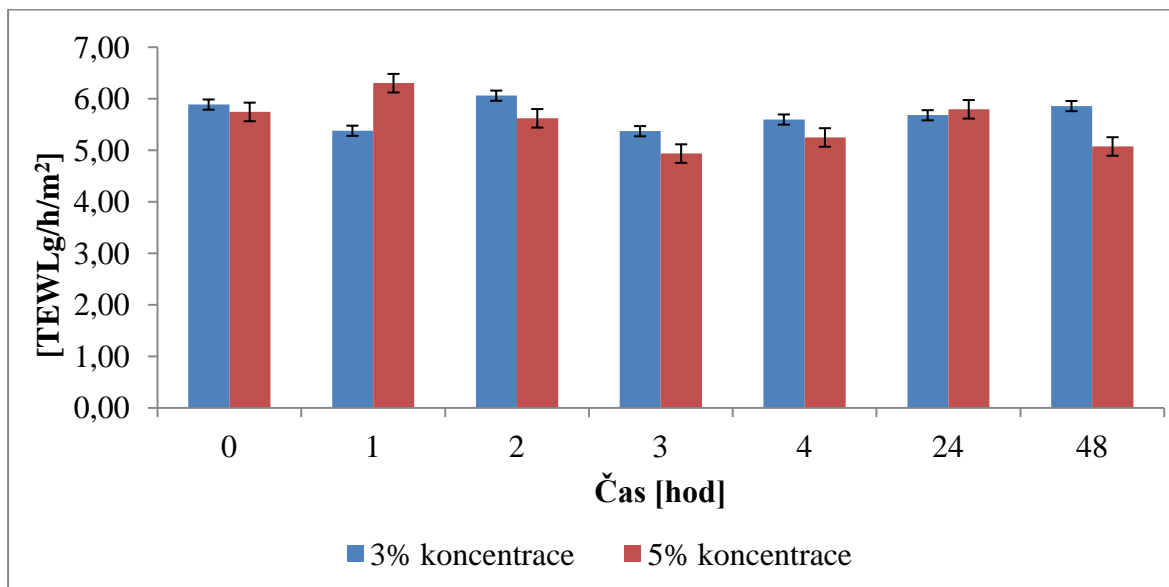
Obr. 32. Změna TEWL po aplikaci vzorků s obsahem makového oleje

Nejnižší hodnoty TEWL pro vzorky s obsahem lněného oleje byly naměřeny ve 3. hodině. Transepidermální ztráta vody po aplikaci vzorku krému s 5 % tohoto oleje byla 4,65 g/h/m<sup>2</sup> (Obr. 33).



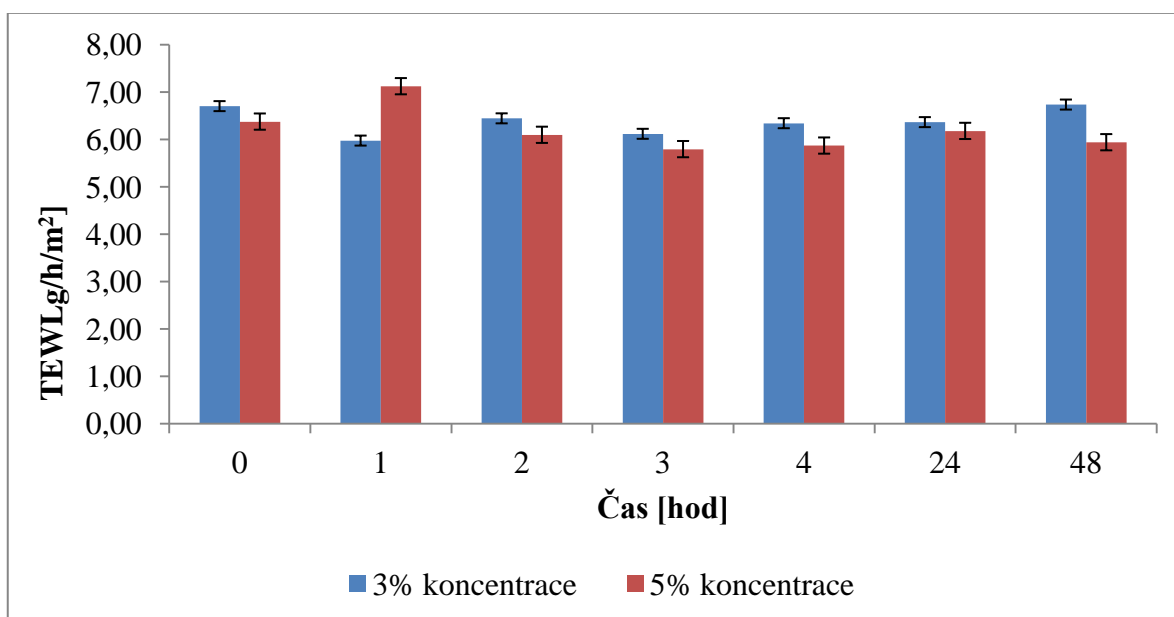
Obr. 33. Změna TEWL po aplikaci vzorků s obsahem lněného oleje

Stejně tak jako u ostatních vzorků, tak i u vzorků s obsahem dýňového oleje (Obr. 34) lze pozorovat, že nejlépe ztratě transepidermální vody z kůže zabraňoval právě vzorek s vyšší koncentrací dýňového oleje.



Obr. 34. Změna TEWL po aplikaci vzorků s obsahem dýňového oleje

Na Obr. 35 je zase zachycen průběh hodnot TEWL po aplikaci krémů s olejem z černého kmínu. Vzorek s nižším obsahem oleje vykazoval nejnižší hodnoty TEWL hned po hodině od aplikace ( $5,97 \text{ g/h/m}^2$ ) a poté hodnoty TEWL mírně vrostly. Druhý vzorek (vzorek s vyšším obsahem oleje) měl naopak od 1. hodiny měření trend opačný a nejnižší hodnoty TEWL byly naměřeny ve 3. hodině ( $5,80 \text{ g/h/m}^2$ ).



Obr. 35. Změna TEWL po aplikaci vzorků s obsahem oleje z černého kmínu

Z výše uvedených výsledků je patrné, že lepší účinky na transepidermální funkci kůže vykazovaly vzorky krémů s vyšším procentuálním zastoupením netradičních rostlinných olejů. Rostlinné oleje a jejich vliv na hydrataci pokožky a ochrannou kožní bariéru byly zkoumány v řadě studií. Je známo, že účinek těchto olejů na kůži je ovlivněn složením MK. Z naměřených výsledků plyne, že tyto vybrané netradiční oleje měly vysoce pozitivní vliv na bariérovou funkci kůže, neboť podpořily ochranný kožní film, čímž zabránily ztrátě transepidermální vody. V souvislosti s hydratací kůže lze říci, že tyto oleje nedodávaly kůži hydrataci, avšak díky zabránění ztrátě transepidermální vody tyto vzorky krémů udržely kůži ve stavu normální hydratace po celou dobu měření [73].

### 9.3 Vyhodnocení vlivu pH na kůži

Poslední z hodnocených faktorů bylo pH kůže. Výsledky naměřených hodnot jsou zobrazeny a Tab. 16a, b. Stejně jako u předchozích měření, i zde byly naměřené hodnoty zpracovány do grafů (Obr. 36, Obr. 37). Zde bylo nezbytné vzít v potaz, že neutrální pH kůže žen se pohybuje v rozmezí hodnot od 4,5 do 5,5 (Tab. 6).

Jak je tedy z Tab. 15 i Obr. 36 patrné, tak na pokožce ošetřené vzorkem s obsahem rakytníkového oleje byla na počátku testování naměřená hodnota pH 5,16. Poté tato hodnota mírně stoupala až do 2. hodiny testování (5,34). Dále hodnota pH klesala, a 48 hodin po aplikaci tohoto vzorku na pokožku byla naměřena hodnota pH 4,61, což je ve srovnání s Tab. 6 hodnota stavu kůže v neutrální oblasti.

Největší nárůst pH byl zaznamenán u vzorku s obsahem oleje z hroznových jader, a to po 1. hodině měření od jeho aplikace na pokožku. V tomto čase byla hodnota pH nejvyšší, jaké tento vzorek během 48 hodin dosáhl (5,39). Do 4. hodiny byla hodnota pH téměř stejná a po jeho 24-hodinové aplikaci došlo k poklesu pH na hodnotu 4,9. Po 48 hodinách od jeho aplikace na pokožku byla hodnota pH nejmenší, a sice 4,76.

Vzorek s obsahem třezalkového oleje se svými hodnotami pH podobal předchozím vzorkům. Největší nárůst hodnot pH byl ihned po jeho aplikaci na pokožku, tedy v 1. hodině (5,35). Od 2. hodiny od aplikace až do konce měření hodnota pH klesala. Po 48. hodinách to bylo pH 4,67.

Pokožka v místě aplikace makového oleje měla po 1. hodině testování hodnotu pH 5,34. I zde došlo k následnému poklesu pH. Ve 4. hodině se pH pokožky s tímto vzorkem snížilo až na 4,78 a vzorek s obsahem makového oleje vykazoval nejnižší hodnoty pH.

V následujících hodinách měření došlo k jeho menšímu nárůstu a ve 48 hodině po aplikaci bylo pH kůže 4,69.

Vzorek s obsahem lněného oleje zvýšil po 1. hodině testování hodnotu pH kůže na 5,33. Poté se hodnoty až do 4. hodiny měření pohybovaly kolem 5,2. V následujících dvou měřeních byl trend klesající a během posledního odečtu pH kůže to bylo 4,8.

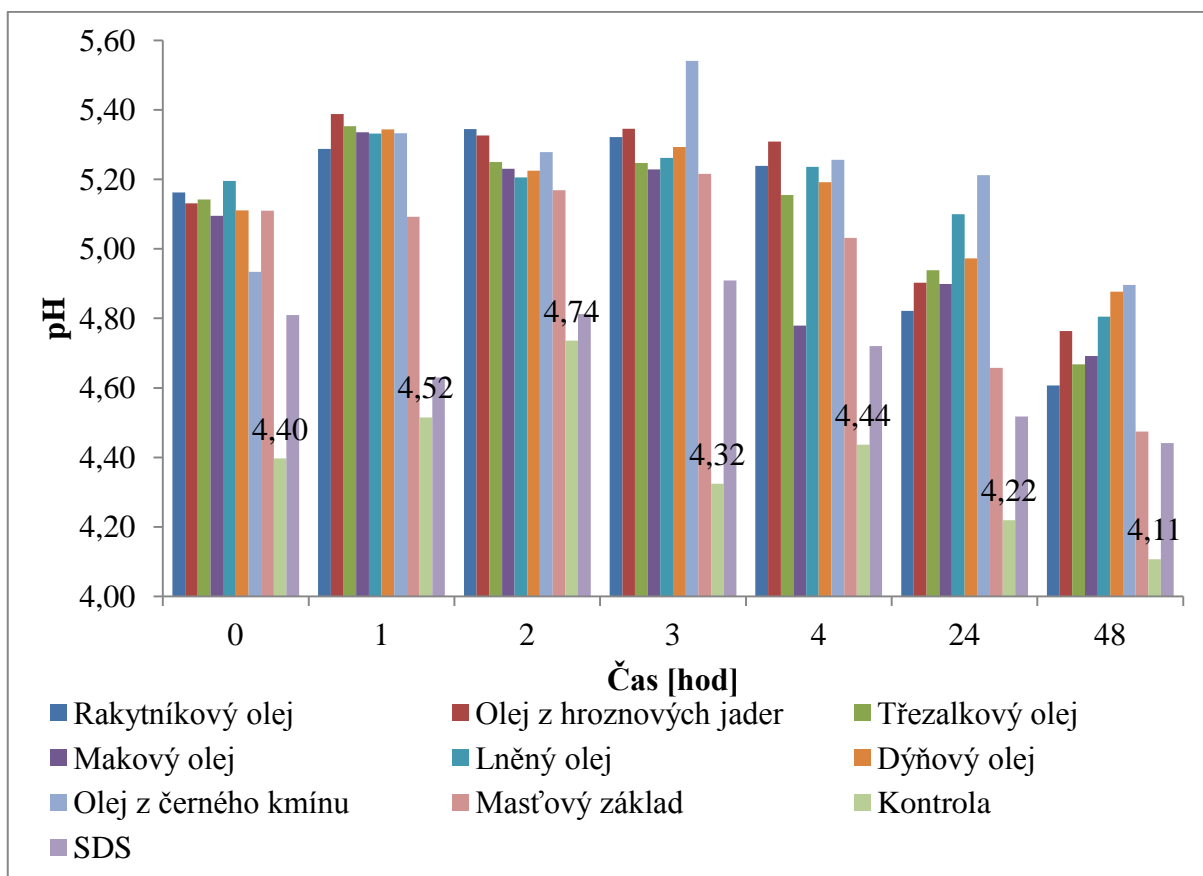
Téměř shodné hodnoty pH jako vykazoval vzorek s obsahem lněného oleje, vykazoval i vzorek s obsahem dýňového oleje. Nejvyšší naměřená hodnota pH byla po 1. hodině od aplikace (5,34). Další dvě hodiny bylo pH kůže kolem 5,2. Ve 24. hodině testování došlo k poklesu na hodnotu pH 4,97 a při posledním odečtu byla hodnota pH 4,88.

Posledním měřeným vzorkem byl krém s obsahem oleje z černého kmínu. Zde měly hodnoty pH kůže odlišný průběh než u ostatních vzorků. A to, v 1. hodině po aplikaci vzorku bylo pH kůže 5,33 a poté došlo k mírnému poklesu na hodnotu 5,28. Ve 3. hodině testování byla naměřena hodnota pH 5,54. Při pohledu na Obr. 36 je zřejmé, že tato hodnota pH byla během 48 hodin nejvyšší ze všech testovaných vzorků. Od této doby hodnoty klesaly až do 48. hodiny měření, kdy kůže vykazovala hodnotu pH 4,9.

Pokud porovnáme přirozené pH a pH kůže po aplikaci vzorků, lze si povšimnout, že všechny testované vzorky v jednotlivých časech měření hodnotu pH zvyšovaly. Hodnota pH u neodmaštěného místa se pohybovala od hodnoty 4,11 do 4,74, což je podle stupnice uvedené v Tab. 6 na hranici kyselého pH. Po aplikaci vzorků byly hodnoty pH už v rozmezí 4,61 do 5,54. Lze tedy říci, že do 3. hodiny po ošetření kůže jednotlivými vzorky bylo pH pokožky neutrální. S postupnou odezvou účinku došlo ke snižování hodnot pH a ve 48. hodině měření se výsledky blížily hodnotám pH pod 4,9, čímž se kožní plášť stával opět kyselým.

Tab. 15. Hodnoty pH kůže po odmaštění kůže a aplikaci vzorků s 3% obsahem olejů

Druh testovaného oleje	pH						
	Čas [hod]						
	0	1	2	3	4	24	48
1. Rakýtníkový olej	5,16±	5,29±	5,34±	5,32±	5,24±	4,82±	4,61±
	0,57	0,49	0,32	0,24	0,38	0,25	0,63
2. Olej z hroznových jader	5,13±	5,39±	5,33±	5,35±	5,31±	4,90±	4,76±
	0,62	0,31	0,25	0,22	0,44	0,29	0,49
3. Třezalkový olej	5,14±	5,35±	5,25±	5,25±	5,15±	4,94±	4,67±
	0,47	0,28	0,17	0,23	0,43	0,31	0,59
4. Makový olej	5,10±	5,34±	5,23±	5,23±	4,78±	4,90±	4,69±
	0,44	0,29	0,18	0,20	1,28	0,49	0,68
5. Lněný olej	5,20±	5,33±	5,21±	5,26±	5,24±	5,10±	4,80±
	0,57	0,26	0,16	0,24	0,48	0,41	0,73
6. Dýňový olej	5,11±	5,34±	5,22±	5,29±	5,19±	4,97±	4,88±
	0,51	0,23	0,15	0,31	0,45	0,67	0,58
7. Olej z černého kmínu	4,93±	5,33±	5,28±	5,54±	5,26±	5,21±	4,90±
	0,56	0,22	0,13	0,97	0,35	0,50	0,68
8. Masťový základ	5,11±	5,09±	5,17±	5,22±	5,03±	4,66±	4,47±
	0,45	0,66	0,37	0,33	0,39	0,24	0,63



Obr. 36. Změna pH během 48 hodin po aplikaci vzorků s 3% koncentrací olejů

Stejně jako na Obr. 36 lze i na Obr. 37 pozorovat klesající tendenci hodnot pH ve sledovaném čase. Hodnota pH kontrolního místa se pohybovala v rozmezí hodnot od 4,02 do 4,69, což je dle stupnice uvedené v Tab. 6 téměř kyselé pH. Po aplikaci vzorků byly hodnoty pH v rozmezí od 4,82 do 5,68.

Hodnota pH na kůži v místě aplikace vzorku s 5 % rakytníkového oleje se pohybovala od 4,76 do 5,38. Od 1. do 4. hodiny bylo pH těsně pod 5,5, ale stále v neutrální oblasti. K většímu poklesu hodnot pH došlo během následujících dvou dnů, kdy již účinek krému nebyl tolik intenzivní. Ve 48. hodině byla hodnota pH 4,76.

Od první hodiny aplikace krému s 5% obsahem oleje z jader vinných hroznů pH kůže klesalo. Klesající hodnoty pH, kromě 4. hodiny měření, byly zaznamenány až do 48. hodiny od aplikace vzorku na pokožku. Nejvyšších hodnot pH, které tento vzorek dosáhl, byla hodnota 5,48 a naopak nejnižší hodnota, která byla naměřena na konci testování, a to 5,03.

Poměrně konstantní hodnoty pH vzorku s 5 % třezalkového oleje byly naměřeny během 1. - 4. hodiny testování. Ve 24. hodině došlo k velkému poklesu hodnoty pH, a to až na hodnotu 4,82.

U vzorku s obsahem makového oleje byly naměřeny hodnoty pH od 5,02 (48. hodina) do 5,46 (4. hodina). Krém s obsahem tohoto oleje udržoval kůži v oblasti neutrálního pH.

O něco vyšších hodnot pH než tomu bylo u předešlých vzorků, bylo dosaženo na kůži v místě aplikace krému s obsahem lněného oleje a takto to pokračovalo i v dalších 4 hodinách od aplikace, kdy ve 4. hodině měření bylo naměřeno pH nejvyšší hodnoty, a sice 5,56. Poté došlo k jeho poklesu až na hodnotu 4,99 (48. hodina).

Z Obr. 37 je zřejmé, že nejvyšších hodnot pH (5,68) bylo dosaženo v místě aplikace krému s obsahem dýňového oleje. Tato hodnota byla naměřena ve 3. hodině od ošetření pokožky tímto vzorkem. Hodnoty pH v následujícím čase klesaly. Na konci měření pH opět mírně stoupl na hodnotu 5,21.

Podobných výsledků jako u předchozího vzorku bylo dosaženo po aplikaci krému s obsahem oleje z černého kmínu. Nejvyšší bylo pH kůže ve 3. a 4. hodině (5,61). Poté hodnoty až do 48. hodiny klesaly (5,12).

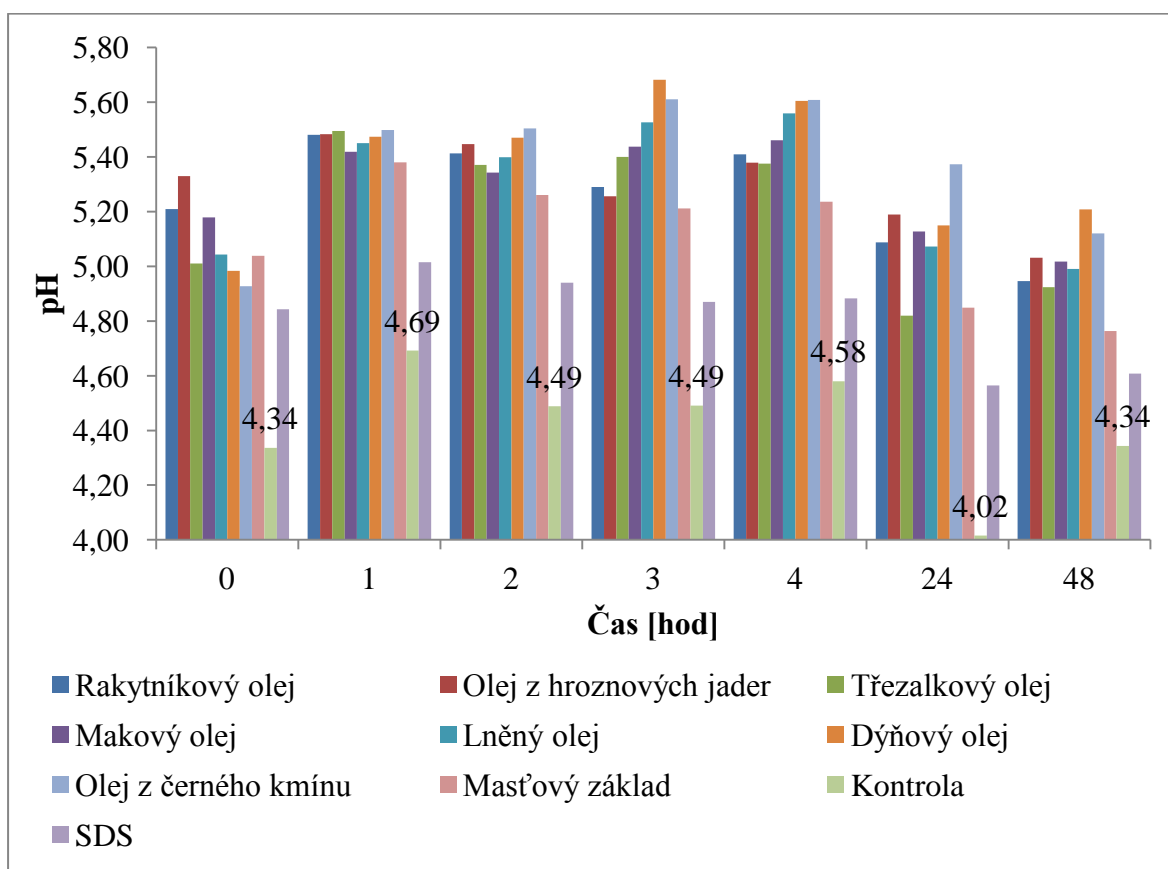
S přibývajícím časem docházelo k odezvě účinku aplikovaného vzorku na pokožku a ke snižování hodnot pH kůže. Ve 48. hodině se výsledky blížily hodnotám pH pod 5, čímž se kožní plášť stával opět kyselým.

Tab. 16a. Hodnoty pH kůže po odmaštění kůže a aplikaci vzorků s 5% obsahem olejů

pH							
Druh testovaného oleje	Čas [hod]						
	0	1	2	3	4	24	48
1. Rakytníkový olej	5,04±	5,38±	5,26±	5,21±	5,24±	4,85±	4,76±
	0,31	0,32	0,29	0,36	0,28	0,42	0,28
2. Olej z hroznových jader	5,21±	5,48±	5,41±	5,29±	5,41±	5,09±	4,95±
	0,35	0,29	0,19	0,21	0,25	0,39	0,30
3. Třezalkový olej	5,01±	5,50±	5,37±	5,40±	5,38±	4,82±	4,92±
	0,29	0,17	0,12	0,20	0,18	0,89	0,29
4. Makový olej	5,18±	5,42±	5,34±	5,44±	5,46±	5,13±	5,02±
	0,42	0,14	0,11	0,21	0,25	0,44	0,30

Tab. 16b. Hodnoty pH kůže po odmaštění kůže a aplikaci vzorků s 5% obsahem olejů

Druh testovaného oleje	pH						
	Čas [hod]						
	0	1	2	3	4	24	48
5. Lněný olej	5,04± 0,47	5,45± 0,14	5,40± 0,13	5,53± 0,24	5,56± 0,31	5,07± 0,56	4,99± 0,33
6. Dýňový olej	4,98± 0,66	5,47± 0,11	5,47± 0,15	5,68± 0,36	5,60± 0,32	5,15± 0,55	5,21± 0,37
7. Olej z černého kmínu	4,93± 0,47	5,50± 0,13	5,50± 0,17	5,61± 0,28	5,61± 0,30	5,37± 1,25	5,12± 0,55
8. Masťový základ	5,04± 0,31	5,38± 0,32	5,26± 0,29	5,21± 0,36	5,24± 0,28	4,85± 0,42	4,76± 0,28

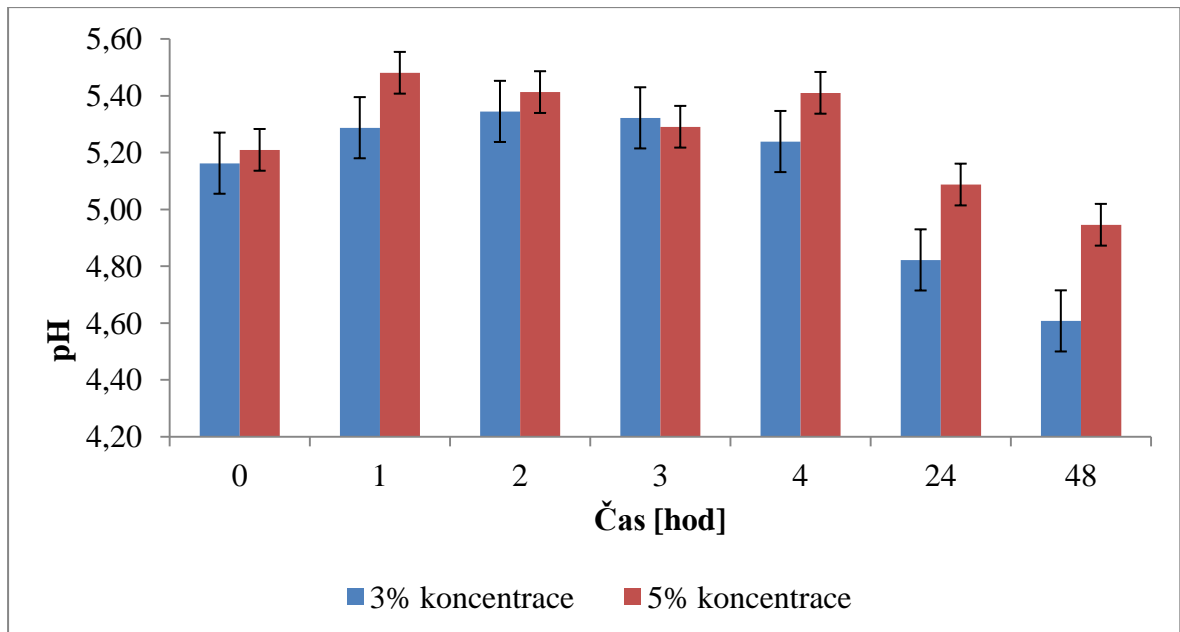


Obr. 37. Změna pH během 48 hodin po aplikaci vzorků s 5% koncentrací olejů



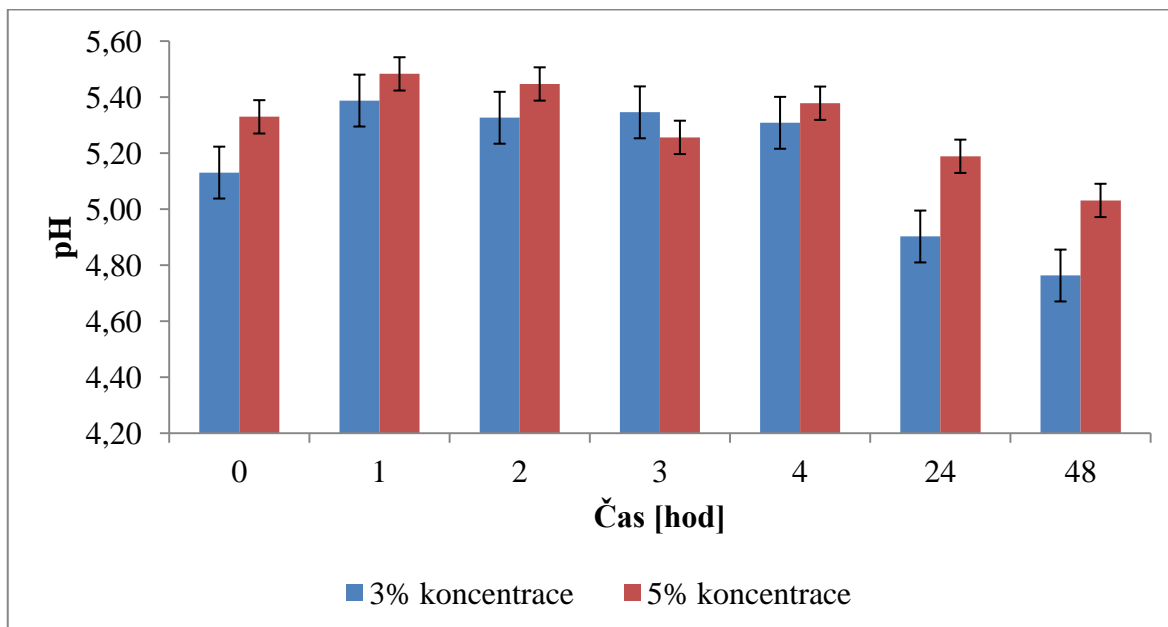
### 9.3.1 Porovnání hodnot pH v závislosti na různém obsahu oleje ve vzorku

Výsledné hodnoty pH naměřené u obou koncentrací olejů ve vzorku byly porovnány mezi sebou. Pro každý olej byl sestaven graf (Obr. 38 - 44), kde jsou výsledky pH zaznamenány v čase. Jak je z Obr. 38 patrné, vyšší hodnoty pH byly naměřeny u vzorku obsahujícího vyšší koncentraci rakytníkového oleje. Hodinu po aplikaci bylo pH 5,48. Lze i pozorovat, že se hodnoty pH v každém čase, a zejména ve 48. hodině hodnoty pH kůže vzájemně lišily.



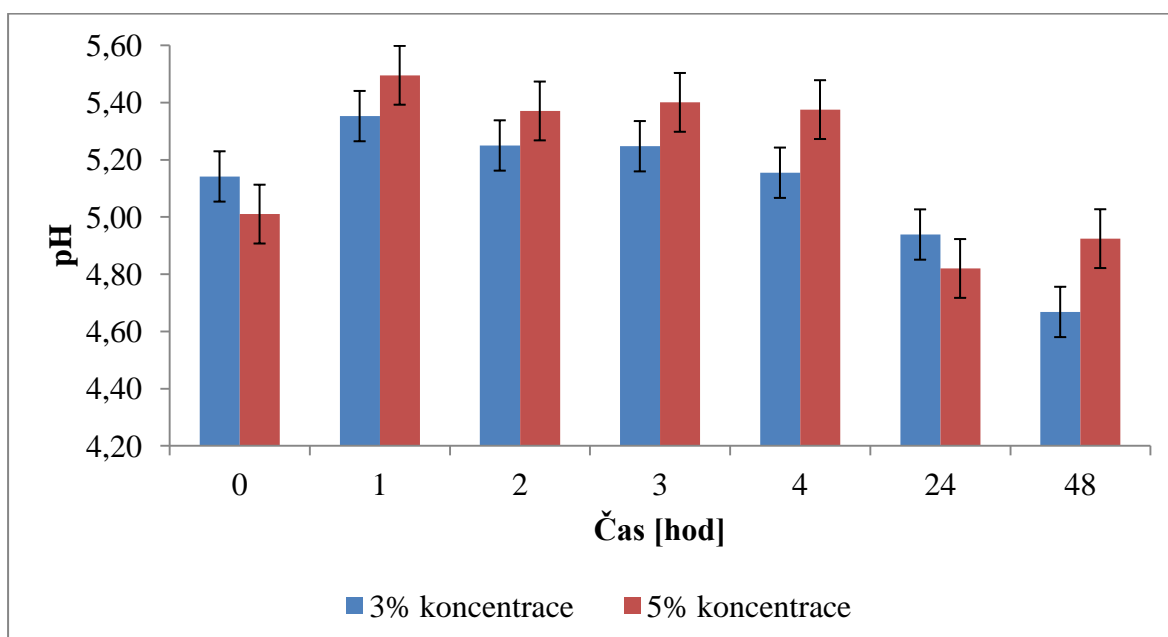
Obr. 38. Změna pH kůže po aplikaci vzorků s obsahem rakytníkového oleje

Ve 3. hodině od aplikace vyšší pH vykazoval vzorek s 3% obsahem oleje z hroznových jader (Obr. 39). V ostatních časech bylo naměřeno vyšší pH u krému s 5% koncentrací tohoto oleje.



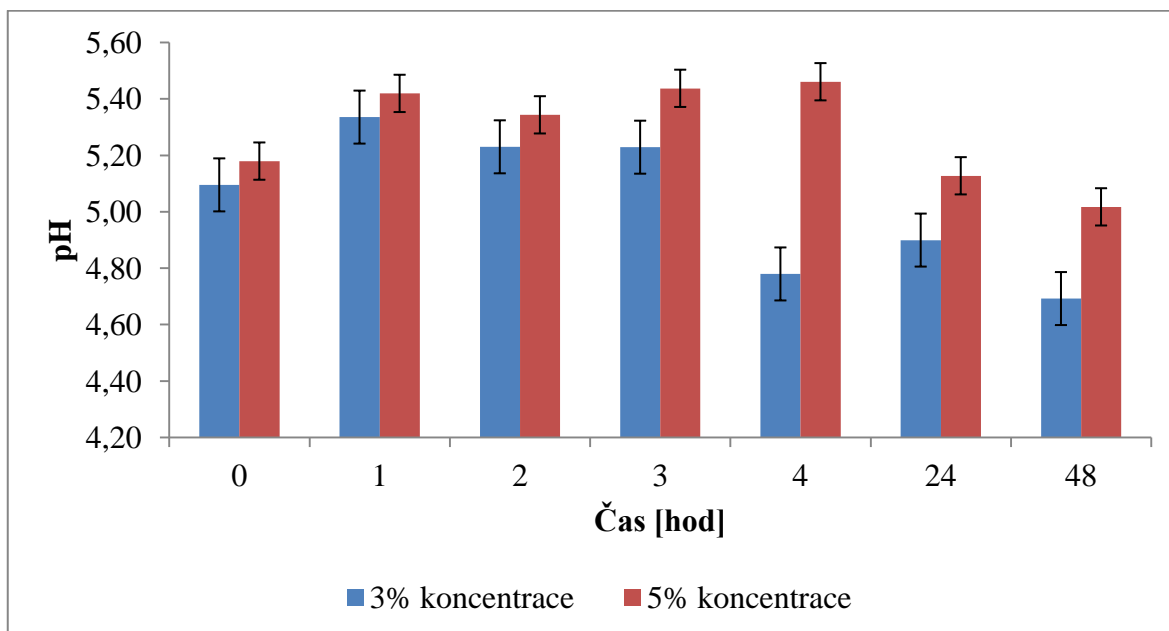
Obr. 39. Změna pH kůže po aplikaci vzorků s obsahem oleje z hroznových jader

Při pohledu na změnu pH na Obr. 40 z 0. na 1. hodinu je zřejmé, že u vzorku s vyšší koncentrací třezalkového oleje došlo k většímu nárůstu pH a tento trend pokračoval téměř po celou dobu testování.



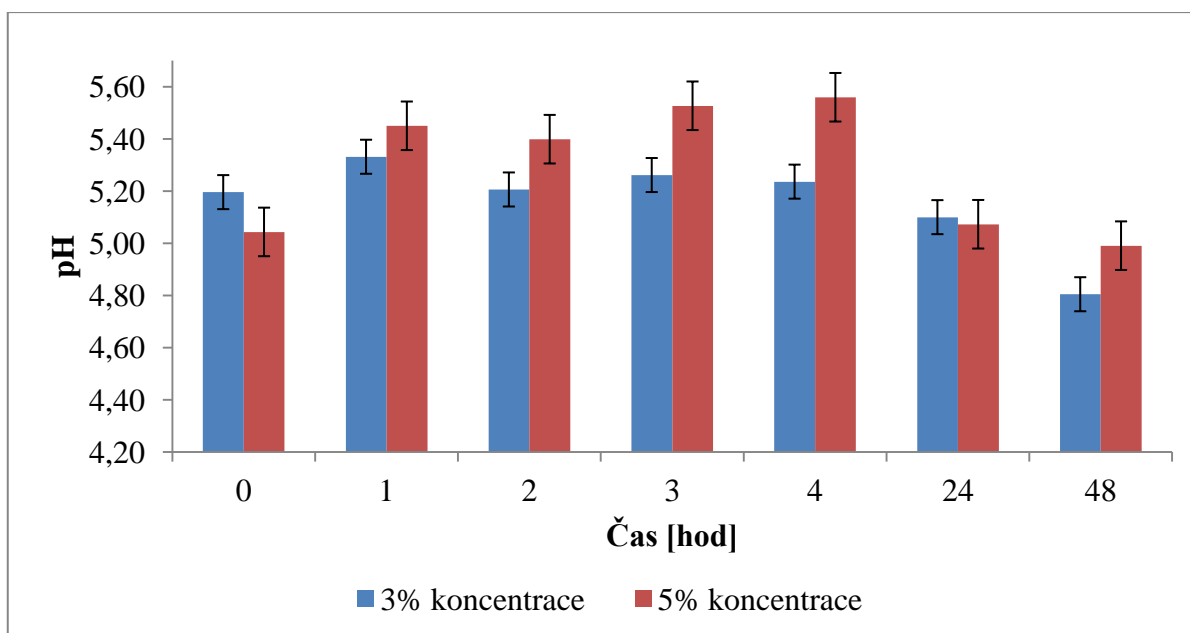
Obr. 40. Změna pH kůže po aplikaci vzorků s obsahem třezalkového oleje

Hodnoty pH před aplikací vzorků s obsahem makového oleje nebyly tolik odlišné (Obr. 41). Markantní rozdíl lze zaznamenat ve 4. hodině po jejich aplikaci. V tomto čase vykazoval vzorek s obsahem 3 % tohoto oleje ve formulaci hodnotu pH 4,78 a vzorek s 5% obsahem tohoto oleje hodnotu pH 5,46.



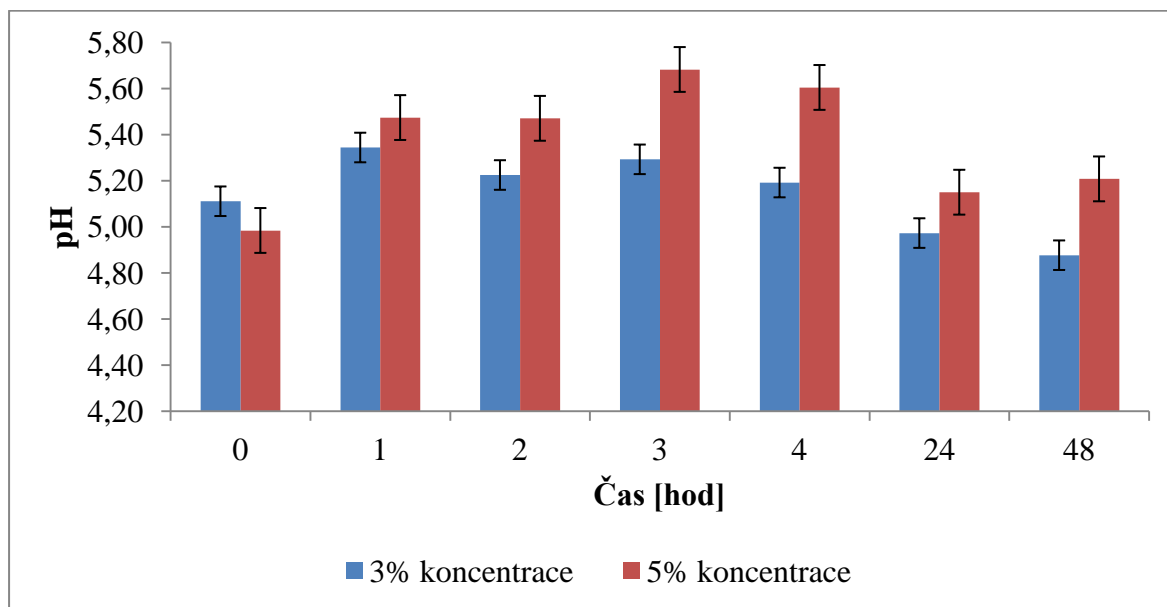
Obr. 41. Změna pH kůže po aplikaci vzorků s obsahem makového oleje

Na začátku měření byly naměřeny vyšší hodnoty pH v místě aplikace krému s 3% obsahem lněného oleje (5,20; Obr. 42). Překvapivý je ale nárůst hodnoty pH po aplikaci vzorku s vyšším obsahem lněného oleje, kdy hodnota pH 5,04 vzrostla na hodnotu 5,56.



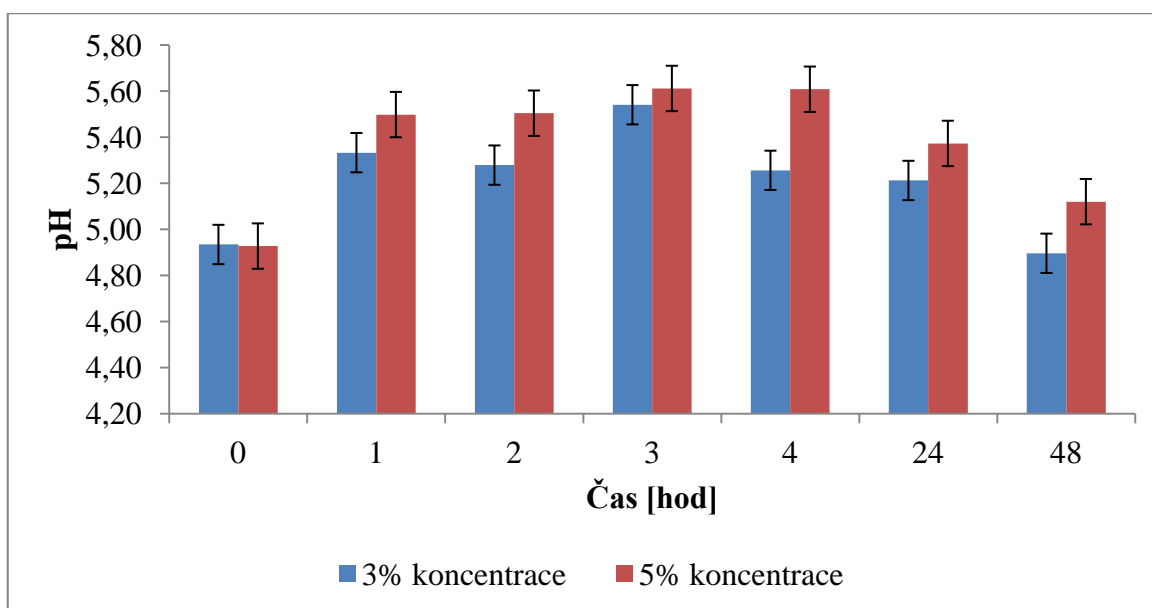
Obr. 42. Změna pH kůže po aplikaci vzorků s obsahem lněného oleje

U vzorků s obsahem dýňového oleje se naměřené hodnoty pH od sebe výrazněji lišily. (Obr. 43). Markantní je to především ve 3. a 4. hodině měření, kdy vzorky s vyšším obsahem dýňového oleje ve vzorku vykazovaly hodnoty téměř až o jednotku pH vyšší než tomu bylo u vzorku s nižším obsahem tohoto oleje.



Obr. 43. Změna pH kůže po aplikaci vzorků s obsahem dýňového oleje

Jak je z Obr. 44 patrné, tak vyšší obsah oleje z černého kmínu ve vzorku vykazoval vyšších hodnot pH po celou dobu testování.



Obr. 44. Změna pH kůže po aplikaci vzorků s obsahem oleje z černého kmínu

Porovnáním naměřených výsledků pH kůže mezi vzorky s odlišným procentuálním obsahem olejů bylo zjištěno, že vyšších hodnot pH bylo naměřeno u vzorků s 5% obsahem olejů.

## ZÁVĚR

Práce se zabývá anatomii a chemickou strukturou kůže, dále pak vlastní funkcí kůže. Je zde zmíněna i problematika kosmetických přípravků se zaměřením na certifikovanou přírodní kosmetiku a biokosmetiku. V souvislosti s touto kapitolou jsou zde zmíněny základní kroky při zpracování surovin pro získání rostlinných olejů. V neposlední řadě jsou zde popsány metody, pomocí kterých lze objektivně měřit hydrataci, TEWL a pH kůže.

Praktická část byla zaměřená na použití netradičních rostlinných olejů, zpracovaných v emulzním základě a následné zjišťování jejich hydratačních a bariérových vlastností pomocí dostupných bioinženýrských metod.

Byly vytvořeny 2 sady vzorků s rozdílným obsahem rostlinných olejů a tyto pak byly testovány na skupině dobrovolníků.

Z výsledků korneometrického měření vyplývá, že rozdíl v koncentraci olejů v emulzním základu neměl výrazně odlišný hydratační účinek na kůži. U vzorků s 3% obsahem olejů ve formulaci poskytoval nejvyšší hodnoty hydratace vzorek s obsahem třezalkového oleje.

U koncentrace vyšší, tedy 5% to byl tentýž obsažený olej. Dále bylo zjištěno, že oleje obsažené v emulzní kompozici nedosáhly příliš vysokých hodnot hydratace, v některých případech ani hodnot, které jsou definovány pro přirozenou hydrataci. Přesto byla hydratace pokožky po aplikaci vzorků s obsahem rostlinných olejů v hodnotách, jež jsou typické pro normální stav kůže.

Mimo hydratace byla zjišťována i hodnota transepidermální ztráty vody z kůže po aplikaci výše zmíněných vzorků. Bylo zjištěno, že u vzorků krémů s nižším obsahem olejů se tyto hodnoty pohybovaly od 4,33 - 7,33 g/h/m<sup>2</sup>. U vzorků krémů s vyšší koncentrací olejů v obsahu byla naměřena hodnota TEWL v rozmezí 4,13 - 7,12 g/h/m<sup>2</sup>. Ve většině případů byly nižší hodnoty TEWL naměřeny u vzorků s 5% obsahem olejů. U obou sad vzorků krémů nejlépe zadržovaly vodu v *epidermis* vzorky s obsahem rakytníkového oleje. Dle škály hodnotící stav ochranné kožní bariéry všechny testované vzorky udržovaly ochrannou kožní bariéru ve velmi dobré kondici. To znamená, že obsah rostlinných olejů v emulzních základech měl vysoce pozitivní vliv na ochrannou bariérovou funkci kůže.

Třetí sledovanou hodnotou bylo pH po aplikaci vzorků na pokožku. Hodnoty po měření pH kůže se pohybovaly od 4,6 do 5,68, což znamená, že aplikované vzorky neměly negativní vliv na stav přirozené hodnoty pH.

Lze tedy říci, že krémy obsahující vybrané netradiční oleje projevily dostatečný hydratační účinek, zároveň snižovaly transepidermální ztrátu vody a příznivě ovlivňovaly pH kůže.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] BRYCHTA, P. *Estetická plastická chirurgie a korektivní dermatologie*. Praha: Grada, 2014, 352 s. ISBN 978-802-4707-952.
- [2] ŠTORK, J. *Dermatovenerologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2008, 502 s. ISBN 978-807-2623-716.
- [3] KREJČÍ, J. *Kosmetické přísady a prostředky*. Zvyšování exkluzivity výuka technologie tuků, detergentů a kosmetiky, Registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/28.0132. Zlín, Univerzita Tomáše Bati, Fakulta technologická.
- [4] ARENBERGER, P. Anatomie a funkce kůže. *Linkos* [online]. 2006. [cit. 2014-11-26]. Dostupné z: <http://www.linkos.cz/maligni-melanom-spinaliom-bazaliom-c43-44-d03/maligni-melanom-a-ostatni-nadory-kuze/>
- [5] RAWLINGS, A. Stratum Corneum Moisturization at the Molecular Level: An Update in Relation to the Dry Skin Cycle. *Journal of Investigative Dermatology* [online]. 2005, vol. 124, issue 6, [cit. 2014-11-21]. s. 1099-1110. DOI: 10.1111/j.1523-1747.2005.23726.x.
- [6] RAWLINGS, A. Molecular basis for stratum corneum maturation and moisturization. *British Journal of Dermatology* [online]. 2014, vol. 171, s. 19-28 [cit. 2014-11-21]. DOI: 10.1111/bjd.13303.
- [7] MENON, G. The structure and function of the stratum corneum. *International Journal of Pharmaceutics* [online]. 2012, vol. 435, issue 1, s. 3-9. [cit. 2014-11-21]. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2012.06.005.
- [8] KREJČÍ, J. *Kosmetika a kosmetologie*. Zvyšování exkluzivity výuka technologie tuků, detergentů a kosmetiky, Registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/28.0132. Zlín, Univerzita Tomáše Bati, Fakulta technologická.
- [9] FÖRSTER, T. *Cosmetic lipids and the skin barrier*. New York: Informa, 2002, 358 s. ISBN 0-8247-0664-1
- [10] BAUMANN, Leslie, Sogol SAGHARI a Edmund WEISBERG. *Cosmetic dermatology: principles and practice*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, c2009, 366 s. ISBN 978-0-07-149062-7.
- [11] VAN SMEDEN, J. The important role of stratum corneum lipids for the cutaneous barrier function. *BBA - Molecular* [online]. 2014, vol. 1841, issue 3, s. 295-313 [cit. 2014-11-28]. DOI: 10.1016/j.bbalip.2013.11.006.

- [12] ZÁHEJSKÝ, J. Role ceramidů v bariérové funkci kůže, jejich význam ve vývoji kožních onemocnění a jejich terapie [online]. *Dermatologie pro praxi*. 2013, č. 4. s. 170-174 [cit. 2014-11-29]. Dostupné z: [http://www.dermatologiepropraxi.cz/artkey/der-2013040006\\_Role\\_ceramidu\\_v\\_barierove\\_funkci\\_kuze\\_jejich\\_vyznam\\_ve\\_vyvoji\\_koznich\\_onemocneni\\_a\\_jejich\\_terapii.php](http://www.dermatologiepropraxi.cz/artkey/der-2013040006_Role_ceramidu_v_barierove_funkci_kuze_jejich_vyznam_ve_vyvoji_koznich_onemocneni_a_jejich_terapii.php)
- [13] PROKSCH, E. The skin: an indispensable barrier. *Experimental Dermatology* [online]. 2008, vol. 17, issue 12, s. 1063-1072 [cit. 2014-11-29]. DOI: 10.1111/j.1600-0625.2008.00786.x.
- [14] ZÁHEJSKÝ, J. *Zevní dermatologická terapie a kosmetika: pohledy klinické, fyziologické a biologické* [online]. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2006, 133 s. [cit. 2014-11-21]. ISBN 978-80-274-6328-6. Dostupné z WWW: [http://books.google.cz/books?id=ZrtaAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbg\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.cz/books?id=ZrtaAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbg_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- [15] SIXTUS, H. *Mechanismus působení toxických látek*. [online]. Přednáška pro studenty medicíny. 2005. [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://che1.lf1.cuni.cz/html/Toxiny.pdf>
- [16] LODÉN, M. Effect of moisturizers on epidermal barrier function. *Clinics in Dermatology* [online]. 2012, vol. 30, issue 3, s. 286-296. [cit. 2014-11-30]. DOI: 10.1016/j.clindermatol.2011.08.015.
- [17] GERMAN, G. K. *Surfactant treatments influence drying mechanics in human stratum corneum* [online]. Kidlington: Elsevier Limited, 2013 [cit. 2015-02-27]. ISSN 00219290. Dostupné z: <http://search.proquest.com.proxy.k.utb.cz/docview/1421744320?accountid=15518>
- [18] *COSMOS-standard. Cosmetics organic and natural standard*. [online]. [cit. 2015-02-28]. Dostupné z: <http://www.cosmos-standard.org/docs/COSMOS-standard-v2-21102013.pdf>
- [19] KAŠPÁRKOVÁ, V. *Legislativa a řízení jakosti*. Přednáška. Zlín, Univerzita Tomáše Bati, 2015, fakulta technologická.
- [20] ANTIGNAC, E. Safety of botanical ingredients in personal care products/cosmetics. *Food and Chemical Toxicology* [online]. 2011, vol. 49, issue 2, s. 324-341 [cit. 2015-03-01]. DOI: 10.1016/j.fct.2010.11.022. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0278691510006800>



- [21] KEZ. *CPK Standardy*. [online]. [cit. 2015-02-28]. Dostupné z: [http://www.kez.cz/sites/default/files/dokumenty/CPK%20Standardy\\_2\\_3.pdf](http://www.kez.cz/sites/default/files/dokumenty/CPK%20Standardy_2_3.pdf)
- [22] *Nobilis tilia. Certifikovaná kosmetika*. 2012. [online]. [cit. 2015-02-28]. Dostupné z: <http://www.nobilis.cz/cz/4895-produkty-certifikovana-kosmetika.html>
- [23] KEZ. *Kontrola ekologického zemědělství. Vyhledávání*. 2008. [online]. [cit. 2015-02-28]. Dostupné z: <http://www.kez.cz/vyhledavani>
- [24] *Nobilis Tilia. Rostlinné oleje*. 2012. [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://eshop.nobilis.cz/24/roslinne-oleje/>
- [25] O'BRIEN, R. D. *Introduction to fats and oils technology* [online]. 2nd ed. Champaign, Ill.: AOCS Press, c2000, vi, 618 p. [cit. 2015-02-28]. ISBN 18-939-9713-8. Dostupné z: [https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpIFOTE00J/viewerType:toc/root\\_slug:introduction-fats-oils/url\\_slug:introduction-fats-](https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpIFOTE00J/viewerType:toc/root_slug:introduction-fats-oils/url_slug:introduction-fats-)
- [26] KADLEC, P. et al. *Technologie potravin II*, Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2002, 236 s. ISBN 80-7080-510-2.
- [27] BOCKISCH, M. *Fats and Oils Handbook*. Urbana: AOCS Press, 1998. ISBN 978-0-935315-82-0
- [28] DVOŘÁKOVÁ, R. *Margaríny a zdravá výživa*. [online]. [cit. 2015-02-28]. Dostupné z: [http://druidova.mysteria.cz/ZDRAVA\\_VYZIVA/MARGARINOVE.htm](http://druidova.mysteria.cz/ZDRAVA_VYZIVA/MARGARINOVE.htm)
- [29] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin*. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009, 623 s. ISBN 978-80-86659-17-6.
- [30] LANDUCCI, G. Analysis and simulation of an industrial vegetable oil refining process. *Journal of Food Engineering* [online]. 2013, vol. 116, issue 4, s. 840-851, [cit. 2015-03-01]. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2013.01.034.
- [31] COPELAND, D. *Vegetable Oil Refining*. Patent n. 6844458. 2005. [online]. [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: <http://patft.uspto.gov/netacgi/nphParser?Sect2=PTO1&Sect2=HITOFF&p=1&u=%2Fnethtml%2FPTO%2Fsearch-bool.html&r=1&f=G&l=50&d=PALL&RefSrch=yes&Query=PN%2F6844458>
- [32] GUNSTONE, F. *Vegetable oils in food technology: composition, properties and uses*. [online]. 2nd ed. Chichester: Wiley-Blackwell, 2011, 353 s. [cit. 2015-03-04]. DOI: 10.1002/9781444339925.

- [33] DUBOIS, V. Fatty acid profiles of 80 vegetable oils with regard to their nutritional potential: Novel gastroprotective mechanisms. *European Journal of Lipid Science and Technology* [online]. 2007, vol. 109, issue 7, s. 710-732 [cit. 2015-03-24]. DOI: 10.1002/ejlt.200700040.
- [34] ERINÇ, H. Determination of fatty acid, tocopherol and phytosterol contents of the oils of various poppy (*Papaver somniferum* L.) seeds. *Grasas y Aceites* [online]. 2009-09-30, vol. 60, issue 4, s. 375-381 [cit. 2015-03-26]. DOI: 10.3989/gya.129508.
- [35] STOJANOVIC, G. N-alkanes and fatty acids of *Hypericum perforatum*, *Hypericum maculatum* and *Hypericum olympicum*. *Biochemical Systematics and Ecology* [online]. 2003, vol. 31, issue 2, s. 223-226 [cit. 2015-03-26]. DOI: 10.1016/S0305-1978(02)00076-5.
- [36] ZADERNOWSKI, R. Tocopherols in Sea Buckthorn (*Hippophaë Rhamnoides* L.) Berry Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 2003, vol. 80, no. 1 s. 55-58. ISSN:0003-021X. Dostupné z: [http://download.springer.com/static/pdf/958/art%253A10.1007%252Fs11746-003-0650-z.pdf?auth66=1427227708\\_53a8ffc90195543334a39a9d3e4e008c&ext=.pdf](http://download.springer.com/static/pdf/958/art%253A10.1007%252Fs11746-003-0650-z.pdf?auth66=1427227708_53a8ffc90195543334a39a9d3e4e008c&ext=.pdf)
- [37] LADOMERSKÝ, I. *Mandala. Rakytník*. 2014. [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://www.mandala-podebrady.cz/zdravi/rakytnik/>
- [38] KHAN, BA. Hippophae Rhamnoides Oil-in-water (O/W) Emulsion Improves Barrier Function in Healthy Human Subjects. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2014, vol. 27, no. 6 s. 1919-1922. ISSN:1011-601X. Dostupné z: <http://www-scopus-com.proxy.k.utb.cz/record/display.url?eid=2-s2.0-84908884069&origin=inward&txGid=08345E0697B08B1E35A1EC2BE8D49058.fM4vPBipdL1BpirDq5Cw%3a11>
- [39] *Vetacademy. Vitis vinifera poisoning in dogs*. [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://www.vetacademy.org/vitis-vinifera-poisoning-in-dogs.html>
- [40] BAYDAR, N. Determination of antibacterial effects and total phenolic contents of grape (*Vitis vinifera* L.) seed extracts. *International Journal of Food Science* [online]. 2006, vol. 41, issue 7, s. 799-804 [cit. 2015-03-24]. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2005.01095.x.
- [41] SABIR, A. The fatty acid and tocopherol constituents of the seed oil extracted from 21 grape varieties (*Vitis* spp.). *Journal of the Science of Food and*

- Agriculture* [online]. 2012, vol. 92, issue 9, s. 1982-1987 [cit. 2015-03-24]. DOI: 10.1002/jsfa.5571.
- [42] FIUME, M. Safety Assessment of *Vitis vinifera* (Grape)-Derived Ingredients as Used in Cosmetics. *International Journal of Toxicology* [online]. 2014-10-08, vol. 33, 3 Suppl, 48S-83S [cit. 2015-03-24]. DOI: 10.1177/1091581814545247.
- [43] JIRÁSEK, R. *Edukafarm. Léčivé rostliny v terapii poruch nálady*. Created & supported by Allstar Group, 2015 [online]. [cit. 2015-03-23]. Dostupné z: <http://www.edukafarm.cz/data/soubory/casopisy/9/lecivky.pdf>
- [44] ARSIĆ, I. *Molecules* [online]. 2012, vol. 17, issue 12 [cit. 2015-03-24]. DOI: 10.3390/molecules17010275.
- [45] CHAUHAN, R. S. Essential Oil Composition of *Hypericum perforatum* L. from Cultivated Source. *The Journal of essential oil research* [online]. 2011-05-01, roč. 23, č. 3, s. 20-25 [cit. 2015-03-24]. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com.proxy.k.utb.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=40a847f6-fe52-475d-ac0a-63ce03f0633a%40sessionmgr4002&vid=0&hid=4107>
- [46] *Wikipedia. Třezalka tečkovaná*. [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/T%C5%99ezalka\\_te%C4%8Dkovan%C3%A1](http://cs.wikipedia.org/wiki/T%C5%99ezalka_te%C4%8Dkovan%C3%A1)
- [47] STOJANOVIC, G. N-alkanes and Fatty Acids of *Hypericum Perforatum*, *Hypericum Maculatum* and *Hypericum Olympticum*. *Biochemical Systematics and Ecology*. [online]. [cit. 2015-03-08]. 2003, vol. 31, no. 2 s. 223-226. ISSN:0305-1978 Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com.proxy.k.utb.cz/science/article/pii/S0305197802000765>
- [48] ÖZCAN, M. *Determination of seed and oil properties of some poppy (*Papaver somniferum* L.) varieties* [online]. 2006 [cit. 2015-03-24]. ISSN 1988-4214. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com.proxy.k.utb.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=77ccf86a-6081-4598-9964-c9d5106e84b9%40sessionmgr4002&vid=0&hid=4107>
- [49] *Herbář Wendys. Papaver somniferum - mák setý*. [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://botanika.wendys.cz/kytky/K487.php>
- [50] CIBULKOVÁ, Z. Thermooxidative stability of poppy seeds studied by non-isothermal DSC measurements. *Food Chemistry* [online]. 2014, vol. 150, s. 296-300 [cit. 2015-03-24]. DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.11.011.

- [51] KHAN, M.R. *Biochemical Investigation of Oil of Papaver Somniferum. Asian Journal of Chemistry*. 2012, vol. 24, no. 10 s. 4476-4478. ISSN:0970-7077. Dostupné z:  
<http://search.proquest.com.proxy.k.utb.cz/docview/1513453133?accountid=15518>
- [52] *Zdravě.cz. Lněné semínko*. [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://bylinky.zdrave.cz/lnene-seminko-proti-zacpe/>
- [53] *Svět potravin. Dýně nejen do koláče*. 2009 - 2014 © Granville. [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://www.svet-potravin.cz/clanek.aspx?id=3695>
- [54] HAIYAN, Z. Endogenous biophenol, fatty acid and volatile profiles of selected oils. *Food Chemistry* [online]. 2007, vol. 100, issue 4, s. 1544-1551 [cit. 2015-03-24]. DOI: 10.1016/j.foodchem.2005.12.039.
- [55] IQBAL, M. S. Quantification and Compositional Diversity of Fatty Acid Methyl Esters Profile in *Nigella sativa* L. Germplasm. *Journal of the American Oil Chemists' Society* [online]. 2014, vol. 91, issue 11, s. 1975-1986 [cit. 2015-03-24]. DOI: 10.1007/s11746-014-2535-x.
- [56] *Ayurveda.cz. Ajurvédská medicína*. [online]. [cit. 2015-03-25]. 2009 (c) Ecce Vita, spol. s r.o. Dostupné z: <http://www.ayurveda.cz/uvod-do-ajurvedy.htm>
- [57] AHMAD, A. A review on therapeutic potential of *Nigella sativa*: A miracle herb. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* [online]. 2013, vol. 3, issue 5, s. 337-352 [cit. 2015-03-24]. DOI: 10.1016/S2221-1691(13)60075-1. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2221169113600751>
- [58] *AlternativaShop. Olej z černého kmínu*. [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://alternativashop.cz/cs/708-olej-z-cerneho-kminu>
- [59] BURITS, M. Antioxidant Activity of *Nigella Sativa* Essential Oil. *Phytotherapy Research*. 2000, vol. 14, no. 5 s. 323-328. ISSN:0951-418X. Dostupné z: [http://onlinelibrary.wiley.com.proxy.k.utb.cz/doi/10.1002/1099-1573\(200008\)14:5%3C323::AID-PTR621%3E3.0.CO;2-Q/epdf](http://onlinelibrary.wiley.com.proxy.k.utb.cz/doi/10.1002/1099-1573(200008)14:5%3C323::AID-PTR621%3E3.0.CO;2-Q/epdf)
- [60] MAGDY, M. A. Thymoquinone: A miracle herb. *European Journal of Pharmacology* [online]. 2012, vol. 697, 1-3, s. - [cit. 2015-03-24]. DOI: 10.1016/j.ejphar.2012.09.042. Dostupné z:  
[http://www.asianjournalofchemistry.co.in/user/journal/viewarticle.aspx?ArticleID=25\\_19\\_86](http://www.asianjournalofchemistry.co.in/user/journal/viewarticle.aspx?ArticleID=25_19_86)

- [61] DVOŘÁKOVÁ, M. Chemické listy. *Monoterpeny v rostlinách*. [online]. 2011, Vol. 105, s. 839-845. [cit. 2015-03-26]. Dostupné z: [http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2011\\_11\\_839-845.pdf](http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2011_11_839-845.pdf)
- [62] AHMAD, A. Comparison of Chemical Constituents of Essential Oils of Black Cumin (*Nigella sativa* L.): A miracle herb. *Asian Journal of Chemistry* [online]. 2013, vol. 25, issue 18, s. [cit. 2015-03-24]. Dostupné z: DOI: 10.14233/ajchem.2013.15582.
- [63] NASIR, Mohammad Atharand Syed Mahmood. Taxonomic Perspective of Plant Species Yielding Vegetable Oils Used in Cosmetics and Skin Care Products. *African Journal of Biotechnology*. 2005, vol. 4, no. 136. ISSN 1684–5315. [cit. 2015-03-24]. Dostupné z: <http://search.proquest.com.proxy.k.utb.cz/docview/1657335546?accountid=15518>
- [64] WILHELM, K. P. *Bioengineering of the skin: skin imaging and analysis*. 2nd ed. New York: Informa Healthcare, 2007, s. 497. Dermatology (Informa Healthcare), 31. ISBN 0-8493-3817-4.
- [65] LEYDEN, J. *Skin moisturization*. New York: Marcel Dekker, 2002, s. 671. Cosmetic science and technology series, v. 25. ISBN 08-247-0643-9.
- [66] FLUHR, J. *Bioengineering of the skin: water and the stratum corneum*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2005, 420 s. ISBN 08-493-1443-7.
- [67] KRACÍKOVÁ, A. *Transepidermální ztráta vody a bariérová funkce kůže*. Bakalářská práce. Zlín. Univerzita Tomáše Bati, 2012, fakulta technologická.
- [68] *Delfintech. VapoMeter* [online]. [cit. 2015-03-25]. 2009. Delfin technologies Ltd. Dostupné z: [http://www.delfintech.com/en/vapometer\\_faq/#VapoFAQ1](http://www.delfintech.com/en/vapometer_faq/#VapoFAQ1)
- [69] VYDROVÁ, M. Diplomová práce. *In-vivo charakterizace bariérové funkce kůže postižené atopickou dermatitidou*. Zlín. Univerzita Tomáše Bati, 2014, fakulta technologická.
- [70] *Microcaya. Tewameter TM 300*. [online]. [cit. 2015-03-25]. 2013 Microcaya, S.L. Dostupné z: <http://www.microcaya.com/productos/analizadores-de-piel/para-investigacion/19-tewameter-tm-300>
- [71] Dermatest. *Measuring techniques for tests and examinations conducted under dermatological control*. [online]. [cit. 2015-03-25]. Dostupné z: <http://www.dermatest.de/en/proficiency/measuring-techniques>

- 
- [72] PUČÁLKOVÁ, L., Bakalářská práce. *Kosmetické gely s hydratačními účinky*. Zlín. Univerzita Tomáše Bati, 2012, fakulta technologická.
- [73] SCHLIEMANN-WILLERS, S., *Contact dermatitis: Natural vegetable fats in the prevention of irritant contact dermatitis* [online]. 2002. [cit. 2015-05-14]. ISSN 0105-1873.

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1. Struktura ceramidů [11]</i> .....	13
<i>Obr. 2. Značka certifikované přírodní kosmetiky a bio kosmetiky [20]</i> .....	21
<i>Obr. 3. Schéma výroby rostlinných olejů [27]</i> .....	26
<i>Obr. 4. Hippophae rhamnoides [36]</i> .....	30
<i>Obr. 5. Vitis vinifera [38]</i> .....	31
<i>Obr. 6. Hypericum perforatum [45]</i> .....	32
<i>Obr. 7. Papaver somniferum [48]</i> .....	33
<i>Obr. 8. Linum usitatissimum [51]</i> .....	34
<i>Obr. 9. Cucurbita pepo var. [52]</i> .....	35
<i>Obr. 10. Nigella sativa [57]</i> .....	36
<i>Obr. 11. VapoMetr [67]</i> .....	40
<i>Obr. 12. Otevřená komůrka [69]</i> .....	41
<i>Obr. 13. Stanice MPA5: a) sonda TEWL, b) korneometrická sonda, c) pH-metr [71]</i> .....	47
<i>Obr. 14. Homogenizace vzorku</i> .....	49
<i>Obr. 15. Odmašťování kůže</i> .....	50
<i>Obr. 16. Exsikátor se vzorky</i> .....	51
<i>Obr. 17. Volární předloktí s nanesenými vzorky</i> .....	52
<i>Obr. 18. Změna hydratace během 48 hodin po aplikaci vzorků s 3% koncentrací olejů</i> ....	55
<i>Obr. 19. Změna hydratace během 48 hodin po aplikaci vzorků s 5% koncentrací olejů</i> ....	58
<i>Obr. 20. Změna hydratace rakytníkového oleje během 48 hodin</i> .....	60
<i>Obr. 21. Změna hydratace oleje z hroznových jader během 48 hodin</i> .....	61
<i>Obr. 22. Změna hydratace třezalkového oleje během 48 hodin</i> .....	61
<i>Obr. 23. Změna hydratace makového oleje během 48 hodin</i> .....	62
<i>Obr. 24. Změna hydratace lněného oleje během 48 hodin</i> .....	62
<i>Obr. 25. Změna hydratace dýňového oleje během 48 hodin</i> .....	63
<i>Obr. 26. Změna hydratace oleje z černého kmínu během 48 hodin</i> .....	64
<i>Obr. 27. Změna TEWL během 48 hodin po aplikaci vzorků s 3% koncentrací olejů</i> .....	66
<i>Obr. 28. Změna TEWL během 48 hodin po aplikaci vzorků s 5% koncentrací olejů</i> .....	69
<i>Obr. 29. Změna TEWL po aplikaci vzorků s obsahem rakytníkového oleje</i> .....	71
<i>Obr. 30. Změna TEWL po aplikaci vzorků s obsahem oleje z hroznových jader</i> .....	72
<i>Obr. 31. Změna TEWL po aplikaci vzorků s obsahem třezalkového oleje</i> .....	72
<i>Obr. 32. Změna TEWL po aplikaci vzorků s obsahem makového oleje</i> .....	73

---

<i>Obr. 33. Změna TEWL po aplikaci vzorků s obsahem lněného oleje .....</i>	<i>73</i>
<i>Obr. 34. Změna TEWL po aplikaci vzorků s obsahem dýňového oleje .....</i>	<i>74</i>
<i>Obr. 35. Změna TEWL po aplikaci vzorků s obsahem oleje z černého kmínu.....</i>	<i>74</i>
<i>Obr. 36. Změna pH během 48 hodin po aplikaci vzorků s 3% koncentrací olejů .....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 37. Změna pH během 48 hodin po aplikaci vzorků s 5% koncentrací olejů .....</i>	<i>80</i>
<i>Obr. 38. Změna pH kůže po aplikaci vzorků s obsahem rakytníkového oleje .....</i>	<i>81</i>
<i>Obr. 39. Změna pH kůže po aplikaci vzorků s obsahem oleje z hroznových jader.....</i>	<i>82</i>
<i>Obr. 40. Změna pH kůže po aplikaci vzorků s obsahem třezalkového oleje.....</i>	<i>82</i>
<i>Obr. 41. Změna pH kůže po aplikaci vzorků s obsahem makového oleje.....</i>	<i>83</i>
<i>Obr. 42. Změna pH kůže po aplikaci vzorků s obsahem lněného oleje .....</i>	<i>83</i>
<i>Obr. 43. Změna pH kůže po aplikaci vzorků s obsahem dýňového oleje.....</i>	<i>84</i>
<i>Obr. 44. Změna pH kůže po aplikaci vzorků s obsahem oleje z černého kmínu.....</i>	<i>84</i>



**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1. Složení emulze o/v vs. v/o [8, s. 167] .....</i>	20
<i>Tab. 2a. Přehled vybraných olejů od firmy Nobilis Tilia [23] .....</i>	22
<i>Tab. 2b. Přehled vybraných olejů od firmy Nobilis Tilia [23] .....</i>	23
<i>Tab. 3a. Porovnání obsažených MK mezi jednotlivými druhy netradičních olejů [32, s. 8-16], [33, s. 3], [34, s. 3] .....</i>	28
<i>Tab. 3b. Porovnání obsažených MK mezi jednotlivými druhy netradičních olejů [32, s. 8-16], [33, s. 3], [34, s. 3] .....</i>	29
<i>Tab. 4. Hlavní složky esenciálního černuchového oleje s různou zemí původu [61] .....</i>	37
<i>Tab. 5. Stupnice Tewametru [68, s. 49] .....</i>	41
<i>Tab. 6. Hodnoty pH u žen [69, s. 49] .....</i>	42
<i>Tab. 7. Hodnoty Corneometru [69, s. 49] .....</i>	43
<i>Tab. 8. Průměrné hodnoty údajů probandů pro měření .....</i>	47
<i>Tab. 9. Složení mast'ového základu .....</i>	48
<i>Tab. 10. Navážky jednotlivých olejů pro přípravu vzorků .....</i>	49
<i>Tab. 11a. Hodnoty hydratace vzorků s 3% obsahem olejů .....</i>	54
<i>Tab. 11b. Hodnoty hydratace vzorků s 3% obsahem olejů .....</i>	55
<i>Tab. 12a. Hodnoty hydratace vzorků s 5% obsahem olejů .....</i>	57
<i>Tab. 12b. Hodnoty hydratace vzorků s 5% obsahem olejů .....</i>	58
<i>Tab. 13. Hodnoty TEWL po odmaštění kůže a po aplikaci vzorků s 3% obsahem olejů .....</i>	65
<i>Tab. 14. Hodnoty TEWL po odmaštění kůže a po aplikaci vzorků s 5% obsahem olejů .....</i>	68
<i>Tab. 15. Hodnoty pH kůže po odmaštění kůže a aplikaci vzorků s 3% obsahem olejů .....</i>	77
<i>Tab. 16a. Hodnoty pH kůže po odmaštění kůže a aplikaci vzorků s 5% obsahem olejů .....</i>	79
<i>Tab. 16b. Hodnoty pH kůže po odmaštění kůže a aplikaci vzorků s 5% obsahem olejů .....</i>	80

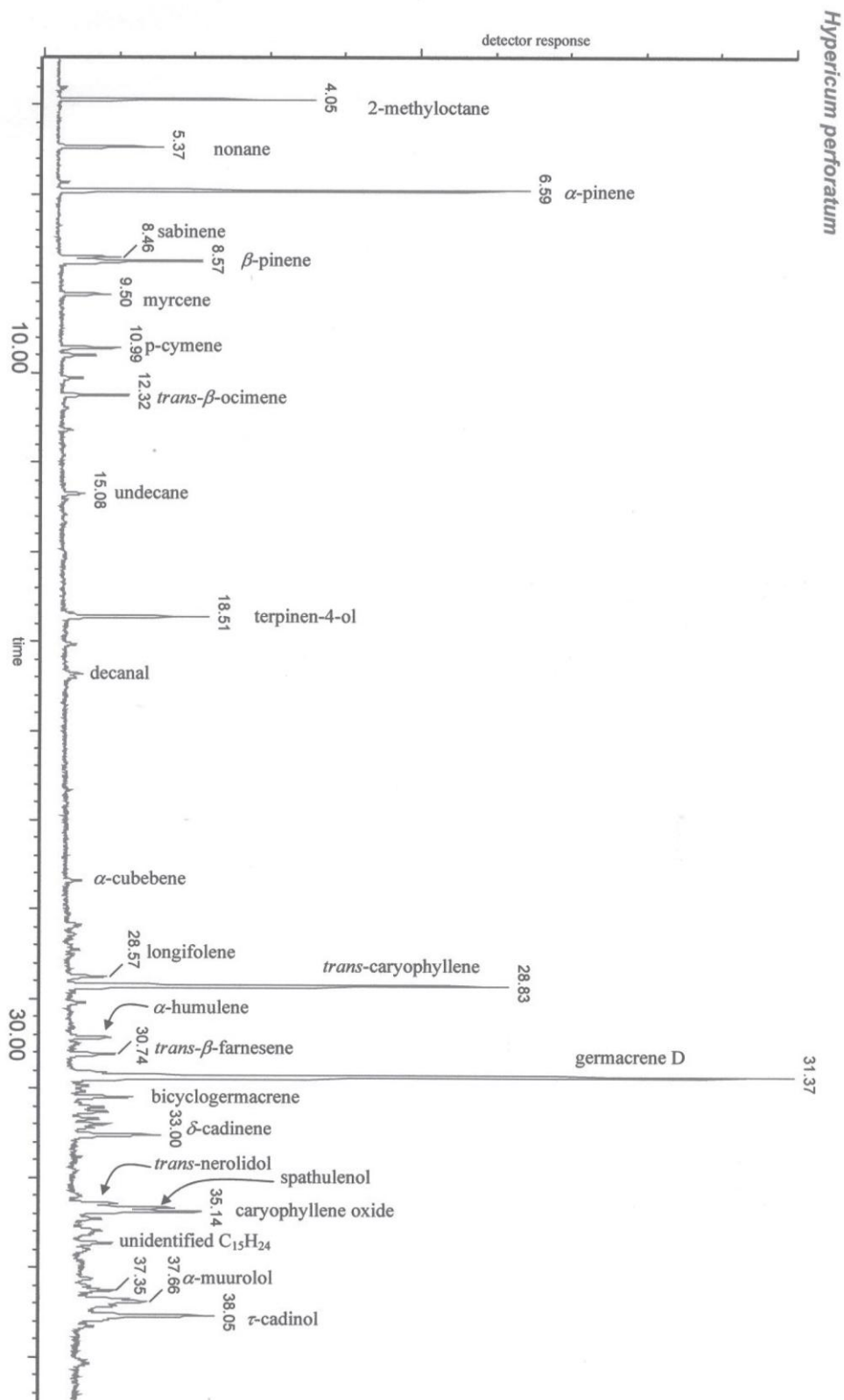
## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha P I – CHROMATOLIGICKÝ PROFIL ESENCIÁLNÍHO OLEJE Z TŘEZALKY  
TEČKOVANÉ

Příloha P II – INDIVIDUÁLNÍ INFORMOVANÝ SOUHLAS

Příloha P III – DOTAZNÍK O ZDRAVOTNÍM STAVU

# PŘÍLOHA P I: CHROMATOLIGICKÝ PROFIL ESENCIÁLNÍHO OLEJE Z TŘEZALKY TEČKOVANÉ



# PŘÍLOHA P I: INDIVIDUÁLNÍ INFORMOVANÝ SOUHLAS

Příloha č.4

## Individuální informovaný souhlas

V rámci realizace experimentální části diplomové práce budou na Vaši kůži aplikovány různé testované výrobky. U všech výrobků byla posouzena dokumentace z hlediska jejich bezpečnosti. Všechny známé informace o zkoumaných výrobcích dovolují testování na dobrovolnících.

### Cíl studie

Cílem práce je zjistit odezvu Vaší pokožky na aplikovaný přípravek pomocí exaktně změřených veličin.

### Podmínky účasti

Před zahájením vlastního experimentu je nutno vyplnit dotazník (viz. příloha č. 3). Součástí dotazníku jsou údaje o Vašem zdravotním stavu, alergiích, kožních problémech, o užívaných lécích a o dřívější účasti v obdobných studiích. Na základě Vašich pravdivých odpovědí bude rozhodnuto o účasti v daném cvičení.

### Metodika testu

Experiment bude prováděn diplomantkami pod dohledem kvalifikovaných pracovníků Ústavu technologie tuků, tenzidů a kosmetiky a dermatologa. Plánovaná práce zahrnuje: - jednorázový otevřený kožní test (epikutánní test na vnitřní straně předloktí).

### Odstoupení z laboratorní práce

Z práce je možno odstoupit při výskytu závažnějších potíží po dohodě s vedoucím diplomové práce.

### Rizika a nepříjemnosti

Během práce může dojít k podráždění odpovídající lehkému připálení sluncem. Místo aplikace může zrudnout nebo zčervenat, dočasně pálit, svědit nebo se vysušit. Nejsilnější očekávanou reakcí je zrudnutí, které může být doprovázeno místním otokem. Nejsou očekávány žádné trvalé následky.

# PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK O ZDRAVOTNÍM STAVU

Příloha č.3

## Dotazník pro účastníka měření

Jméno: *Wiska*  
Příjmení: *Kalva*  
Věk:  
Pohlaví:  
Kód pokusné osoby (evidenční číslo):

### Současný zdravotní stav:

Vyskytuje se u Vás nyní:	ano	ne	jaké
lupénka			-----
ekzém			-----
rakovina kůže			-----
jiné kožní problémy a onemocnění			
jizvy, mateřská znaménka, jiné vady kůže v místě testu			-----
zarudnutí kůže po slunění nebo z jiného důvodu v místě testu			-----
astma vyžadující denní příjem léků			-----
jiné chronické respirační onemocnění			
diabetes vyžadující léčbu inzulínem			-----
onemocnění imunitního systému			

### Zdravotní stav v minulosti

Prodělal(a) jste:	ano	ne
transplantaci orgánů		
léčbu maligního nádoru v posledních 6 měsících		

### Užívání léků

Berete či používáte pravidelně:	ano	ne	jaké
protizánětlivé léky (např. aspirin, ibuprofen, hydrokortizon, nebo jiné steroidy)			
imunosupresivní léky (např. cyklosporin A)			
jiné léky			

### Alergologická léčba

Probíhá u vás v současné době:	ano	ne	jaká
alergologická léčba (kapky, injekce, apod.)			
dostali jste poslední dávku během minulého týdne			-----
očekáváte další dávky v průběhu studie			-----

### Pouze pro ženy

<b>Jste:</b>	<b>ano</b>	<b>ne</b>
těhotná nebo kojící		

### Alergie

Projevila se u vás někdy alergie na:	specifikujte:
detergenty a čisticí prostředky	
kosmetické přípravky a vůně parfémů	
přípravky do koupele a na mytí (šampón, mýdlo)	
pleťové krémy a mléka, lotiony	
antiperspiranty a deodoranty	
léky	
jiné materiály	

### Doplňující údaje

Zdravotní stav:	specifikujte:
používáte pravidelně jakýkoliv přípravek pro léčbu kůže	
používáte pravidelně jakékoliv léčivo (na předpis, či volně prodejné)	
navštěvujete v současné době lékaře kvůli:	
alergiím	
kožním problémům	
z jiného důvodu	
máte nějaké jiné zdravotní potíže	

### Účast v dalších studiích

Studie:	Typ studie:	Datum poslední studie:
účastní(a) jste se někdy kožního testu	-----	
účastníte se v současné době jiné studie jakéhokoliv druhu		

podpis účastníka měření:  
datum:

### Pouze pro účely organizátora měření

Na základě zjištěných údajů je účastník a) přijat  
b) nepřijat

Zdůvodnění:

Datum:

Podpis organizátora: