

V čem je korejská kosmetika inovativní?

Kateřina Lebedová

Bakalářská práce
2025



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Kateřina Lebedová
Osobní číslo: T24604
Studijní program: B0711A130009 Materiály a technologie
Specializace: Biomateriály a kosmetika
Forma studia: Prezenční
Téma práce: V čem je korejská kosmetika inovativní?

Zásady pro vypracování

I. Teoretická část:

V literární studii se zaměřte na fenomén korejské krásy, vývoj korejských produktů s důrazem na přírodní ingredience velmi často živočišného původu s nekonvenčními složkami.

Vytvořte přehled přísad s bioaktivními složkami včetně jejich vlastností a aplikací.

II. Praktická část:

Ověřte účinnost vybrané látky in vivo za použití dostupných neinvazivních instrumentálních metod.

Získané výsledky zpracujte, interpretnete a diskutujte s odbornými zdroji.

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

Seznam doporučené literatury:

- [1] Wiart, C. (2012). Medicinal Plants of China, Korea, and Japan: Bioresources for Tomorrow's Drugs and Cosmetics (1st ed.). CRC Press.
- [2] Hu S, Wolfe S, Laughter MR, Sadeghpour M. The Use of Botanical Extracts in East Asia for Treatment of Hyperpigmentation: An Evidenced-Based Review. *J Drugs Dermatol*. 2020 Jul 1;19(7):758-763.
- [3] Nguyen JK, Masub N, Jagdeo J. Bioactive ingredients in Korean cosmeceuticals: Trends and research evidence. *J Cosmet Dermatol*. 2020 Jul;19(7):1555-1569.
- [4] Quay ER, Chang YC, Graber E. Evidence for Anti-Aging South Korean Cosmeceuticals. *J Drugs Dermatol*. 2017 Apr 1;16(4):358-363.
- [5] Hu S, Wolfe S, Laughter MR, Sadeghpour M. The Use of Botanical Extracts in East Asia for Treatment of Hyperpigmentation: An Evidenced-Based Review. *J Drugs Dermatol*. 2020 Jul 1;19(7):758-763.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jana Pavlačková, Ph.D.**
Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání bakalářské práce: **17. února 2025**
Termín odevzdání bakalářské práce: **16. května 2025**

L.S.

prof. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan

Ing. Lucie Urbánková, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení bakalářské práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji 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;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – 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);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem 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.

Prohlašuji, že

- jsem na bakalářské práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně, dne

.....

podpis autora

ABSTRAKT

Práce se zabývá aktivními látkami používanými v korejské kosmetice. V teoretické části je popsán korejský trh s kosmetikou, dále je věnována pozornost specifikům asijské kůže. Práce seznamuje s látkami živočišného, rostlinného i mikrobiálního původu. V praktické části byl hodnocen vliv gelových formulací s obsahem 0 %, 2 % a 5 % hlemýžďího mucinu na vybrané biofyzikální parametry kůže. Byl prokázán pozitivní vliv na hydrataci a pokles transepidermální ztráty vody. Kyselost kožního pláště zůstala po celou dobu měření v oblasti fyziologického pH. Nebyl prokázán vliv na pigmentaci, došlo k mírné redukci vrásek. Nejvýraznější vliv byl pozorován v oblasti mikrorelífu kůže, kde došlo k výraznému poklesu charakteristik drsnosti kůže.

Klíčová slova: kůže, aktivní látky, kosmetika, hlemýžďí mucin, biofyzikální parametry, mikrorelíf

ABSTRACT

The work deals with active substances used in Korean cosmetics. In the theoretical part, the Korean cosmetics market is described, attention is also paid to the specifics of Asian skin. The work introduces substances of animal, plant and microbial origin. In the practical part, the effect of gel formulations containing 0 %, 2 % and 5 % snail mucin on selected biophysical parameters of the skin was evaluated. A positive effect on hydration and a decrease in transepidermal water loss has been demonstrated. The acidity of the skin coat remained in the physiological pH range throughout the measurement period. There was no evidence of an effect on pigmentation, there was a slight reduction of wrinkles and spots. The most significant effect was observed in the area of skin microrelief, where there was a significant decrease in skin roughness characteristics.

Keywords: skin, active substances, cosmetics, snail mucin, biophysical parameters, microrelief

Děkuji své vedoucí práce Ing. Janě Pavlačkové, Ph.D. za poskytnuté materiály a rady v průběhu psaní práce a také za veškerou trpělivost, vstřícnost a pomoc při konzultacích a realizaci experimentu. Dále bych chtěla poděkovat všem dobrovolnicím, které se účastnily měření v praktické části. Vděčna jsem také rodině, a především své mamince za podporu během celého studia, bez níž bych se nikdy tak daleko nedostala.

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU KOREJSKÉHO TRHU S KOSMETIKOU.....	13
1.1 KLÍČOVÉ SEGMENTY A POTENCIÁL KOSMETICKÉHO TRHU	14
1.2 LEGISLATIVNÍ RÁMEC KOREJSKÉ KOSMETIKY	15
2 CHARAKTERISTIKA ASIJSKÉ POPULACE	17
2.1 ATRAKTIVITA TVARU OBLIČEJE ASIJSKÉ POPULACE	17
2.1.1 Vylepšení vzhledu chirurgickými metodami	19
2.2 SPECIFIKA KŮŽE ASIJSKÉ POPULACE	21
2.2.1 Kožní typy podle Fitzpatricka	21
2.2.2 Rozdíly v barvě kůže a role melaninu	22
2.2.3 Stárnutí kůže Asiátů	24
3 TYPICKÉ INGREDIENCE KOREJSKÉ KOSMETIKY	29
3.1 INGREDIENCE ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU	29
3.1.1 Etické a ekologické aspekty	29
3.1.2 Vybrané ingredience živočišného původu	30
3.2 INGREDIENCE ROSTLINNÉHO PŮVODU	34
3.2.1 Vybrané ingredience rostlinného původu	35
3.3 INGREDIENCE MIKROBIÁLNÍHO PŮVODU	41
4 SHRUTÍ SOUČASNÉHO STAVU POZNATKŮ O ÚČINCÍCH KOREJSKÉ KOSMETIKY A CÍLE PRÁCE.....	43
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	45
5 METODIKA PRÁCE.....	46
5.1 MATERIÁLY, CHEMIKÁLIE A POMŮCKY	46
5.2 PŘÍSTROJE	46
5.3 PŘÍPRAVA GELOVÝCH FORMULACÍ	48
5.4 ORGANIZACE A PODMÍNKY MĚŘENÍ	49
5.5 ZPRACOVÁNÍ NAMĚŘENÝCH DAT.....	52
6 VÝSLEDKY A DISKUZE.....	53
6.1 VLIV VISKOZITY NA KOSMETICKÉ FORMULACE	53
6.2 ÚČINEK FORMULACÍ S HLEMÝŽDÍM MUCINEM NA HYDRATACI	54
6.3 ÚČINEK FORMULACÍ S HLEMÝŽDÍM MUCINEM NA TEWL.....	56
6.4 ÚČINEK FORMULACÍ S HLEMÝŽDÍM MUCINEM NA PH	58
6.5 ÚČINEK FORMULACÍ S HLEMÝŽDÍM MUCINEM NA PIGMENTACI	59

6.6	ÚČINEK FORMULACÍ S HLEMÝŽDÍM MUCINEM NA MNOŽSTVÍ VRÁSEK	61
6.7	ÚČINEK FORMULACÍ S HLEMÝŽDÍM MUCINEM NA KOŽNÍ RELIÉF	64
ZÁVĚR.....		69
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		71
SEZNAM OBRÁZKŮ		81
SEZNAM TABULEK.....		83
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK		84
SEZNAM PŘÍLOH.....		86

ÚVOD

Korejští výrobci kosmetiky využívají při vývoji svých produktů nejrozličnější inovace a originální nápady. Jedním z inovativních, výrobků populárních i v Evropě, je BB krém. Dále Korejci jako první uvedli na trh make-up v houbičce [1].

S masivním rozšířením technologií se v Jižní Koreji prosazují v péči o pleť individuální technologicky vyspělé služby. Velkou inovací v prodeji kosmetiky je využití umělé inteligence (AI) pro individuální diagnostiku pleti a určení jejího odstínu. Následně je AI schopná doporučit klientům nejvhodnější odstín dekorativní kosmetiky a zároveň, za přísně kontrolovaných podmínek v uzavřeném antiseptickém prostředí, individuálně navržený výrobek klientům vyrobit robotem dle požadovaných účinků, funkce a barvy. V showroomech je možné se setkat se zrcadly s AI, které pomohou zákazníkům při výběru nejrozličnějších kosmetických přípravků. Korejci uplatňují nové přístupy i v rámci reklamy, marketingu a prodeje. V oblasti péče o krásu hojně využívají vlivu sociálních sítí, při propagaci výrobků spolupracují s K-beauty influencersy a celebritami [2].

V současné době je trh s kosmetikou globalizovaný, proto se i v Evropě setkáváme s ingrediencemi rostlinného nebo živočišného původu z nejrozličnějších koutů světa. Evropskou populací jsou nové přísady, které jsou používány při výrobě korejské kosmetiky, vnímány jako unikátní a s excelentními účinky. Přesto, že má korejská pleť určitá specifika, také i u ní nacházíme podobné projevy stárnutí kůže jako u ostatní světové populace, jako je tvorba pigmentových skvrn a vrásek, suchá kůže, ztráta pružnosti a pevnosti. Jednou z látek, která pomáhá zmírnit projevy stárnutí, je hlemýždí mucin, který je využíván jako kosmetická ingredience. Proto bylo toto zooceutikum vybráno k ověření účinků na stárnoucí pleť.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU KOREJSKÉHO TRHU S KOSMETIKOU

V Jižní Koreji je kosmetický průmysl jedním z nejperspektivnějších odvětví. Jižní Korea patří mezi 10 největších kosmetických trhů na světě. Jihokorejský kosmetický trh dosáhl v roce 2024 hodnoty přibližně 17,45 miliard amerických dolarů. Očekávaný růst pro období mezi lety 2025 a 2034 je 5,4 %, kdy se předpokládá, že do roku 2034 dosáhne hodnoty kolem 28,02 miliardy USD. Tento předpoklad vychází zejména z rostoucí poptávky po udržitelné cruelty-free kosmetice, tedy po kosmetice, kdy produkt a ani složky v něm použité nebyly testovány na zvířatech [2], [3].

Data Mezinárodní obchodní asociace dokládají, že kosmetický průmysl v Jižní Koreji setrvale roste (viz Tabulka 1). V roce 2021 byla Jižní Korea třetím největším vývozcem kosmetiky na světě a celková hodnota kosmetiky se dostala na úroveň před pandemií Covid-19 a činila 14,5 miliardy amerických dolarů (USD). Oproti roku 2020 dosáhl export kosmetiky rekordního růstu o 21,3 % na 9,2 miliardy USD. V témže roce obchodní přebytek v kosmetickém sektoru vzrostl o 28,6 % na 7,8 miliardy USD [1], [4].

Tabulka 1 Ekonomické ukazatele kosmetického průmyslu v Jižní Koreji pro roky 2019 až 2021 v miliardách USD

Ekonomický ukazatel	Sledované období		
	2019	2020	2021
Celková lokální produkce	13,959	12,853	14,549
Celkový vývoz	6,554	7,572	9,182
Celkový dovoz	1,637	1,168	1,305
Dovoz z USA	0,309	0,279	0,300
Celková velikost trhu*	9,042	6,449	6,672
Směnný kurz 1 USD / Won	1165,0	1179,6	1144,6

*Celková velikost trhu = celková lokální produkce + dovoz – vývoz

(Zdroj: [1], [4], [5])

Od roku 2000 do roku 2018 vzrostl vývoz kosmetiky z Jižní Koreje 60krát. V roce 2014 vývoz kosmetiky poprvé převýšil dovoz. A v roce 2018 činil tento přebytek již 4,6 miliardy USD, přičemž v daném roce bylo v Jižní Koreji 14 738 výrobců a prodejců kosmetiky a kosmetický průmysl zaměstnával 360 000 lidí. V roce 2021 dosáhl korejský trh s kosmetikou 15,71 miliard USD. V roce 2021 do Koreje vyvážela nejvíce kosmetiky Francie (435 milionů USD), USA (300 milionů USD) a dále Japonsko (129 milionu USD). Podle statistik Korejské celní služby byla v roce 2022 kosmetika pro péči o pleť největší kategorií dovozu a představovala 41,8 % (711 milionů USD) z celkového dovozu kosmetiky. Další největší dovozní kategorií byly parfémy a vůně a dále výrobky pro péči o vlasy [2], [4][6].

Korejská kosmetika se prosazuje na světových trzích díky několika faktorům [1]:

- a) Výrobci využívají inovativní technologie, velký důraz je kladen na vývoj a výzkum.
- b) Originální nápady – plátkové masky, BB krém, make-up v houbičce.
- c) Hluboké znalosti přírodních složek a používání neobvyklých ingrediencí – *Aloe vera*, hlemýždí sliz, láva z ostrova Jeju (Čedžu), ženšen.

1.1 Klíčové segmenty a potenciál kosmetického trhu

Nejvíce zastoupené segmenty výrobků kosmetického portfolio v Jižní Koreji tvoří [1], [3]:

- a) kosmetika péče o pleť – přípravky péče o pleť, přípravky péče o tělo, přípravky péče o rty;
- b) péče o vlasy – šampon, kondicionér, ostatní;
- c) mýdla a sprchové gely;
- d) make-up a dekorativní kosmetika;
- e) deodoranty a vůně;
- f) ostatní.

Potenciál korejského trhu a nové trendy

Pandemie Covid-19 v Jižní Koreji způsobila rozšíření trendu Do-It-Yourself (DIY) v oblasti péče o krásu. Velký vliv zde mají i sociální sítě jako KakaoTalk, Instagram, TikTok a YouTube. K-beauty influenceri seznamují populaci s nejnovějšími trendy a povzbuzují ji,

aby zkoušela různé DIY, nebo mnohostupňovou péči o pleť, čímž podporují růst trhu s kosmetikou [2].

Krása je důležitou součástí korejské kultury a má velký význam při získání zaměstnání. Proto ženy i muži investují do péče o pleť a kosmetických přípravků nemalé prostředky. Muži obvykle používají pro líčení balzám na rty, BB krém, a make-up obočí a očí. Mnozí lidé podstupují i plastické operace. Jejich snaha o dosažení standardů korejské krásy má velký vliv na růst jihokorejského trhu s kosmetikou [2].

Zájem o korejskou kosmetiku je ovlivňován i K-popem a K-dramatem, které mají velké množství příznivců i v zahraničí. Užíván bývá pojem „K-Wave“, neboli korejská vlna, která se podílí velkou měrou na růstu kosmetického trhu v Jižní Koreji. Některé značky si najímají známé osobnosti k podpoře prodeje, např. značka VT Cosmetics získala vekou popularitu po spolupráci s hudební skupinou BTS [2]. Jedním z posledních trendů líčení v Jižní Koreji je No make-up make-up look a glass skin, oba trendy cílí na podtržení přirozeného vzhledu [1], [2]. Značka Kolmar Korea uvedla na trh kosmetiku pro příslušníky muslimské kultury s cílem rozšířit trh i do Spojených arabských emirátů. Kromě veganské a ekokosmetiky nabízí i kosmetiku s certifikací Halal, přičemž se také tato značka zaměřuje na větší využívání udržitelných kosmetických obalů [2], [7].

Dalším současným trendem jsou výrobky pro péči o pleť s mikrobiomy, které pomáhají zvyšovat imunitu pokožky. Populárním trendem, který má vliv na růst jihokorejského kosmetického průmyslu je využívání individuálních a technologicky vyspělých služeb péče o pleť. Některé firmy využívají v showroomech zrcadla s umělou inteligencí, kde si zákazníci mohou vyzkoušet různé kosmetické přípravky a nechat si udělat analýzu pleti. Příkladem využívání AI je společnost AmorePacific, v jejíchž laboratořích doporučí zákazníkům s pomocí AI například nejlepší barvu rtěnky [2], [3].

1.2 Legislativní rámec korejské kosmetiky

V Jižní Koreji je kosmetika regulována Ministerstvem pro bezpečnost potravin a léčiv (MFDS). Kosmetika se dělí do dvou kategorií na funkční a běžnou. Do funkční kosmetiky jsou zařazeny bělicí přípravky, přípravky proti vráskám, sunscreensy a přípravky po slunění, přípravky na barvení a výživu vlasů a kosmetika, která pomáhá chránit poškozenou pokožku. Mezi běžnou kosmetiku jsou zařazovány přípravky používané k dočasné změně vzhledu, jako jsou oční stíny, laky na nehty, rtěnky, make-up, dále také přípravky péče o tělo jako jsou pleťové krémy, tělová mléka, balzámy a další přípravky používané k hydrataci a výživě

pokožky. Je sem řazena také vlasová kosmetika zahrnující šampony, kondicionéry, masky na vlasy, oleje a další přípravky pomáhající udržovat vlasy zdravé, lesklé a snadno upravitelné. Ministerstvo schvaluje domácí i zahraniční funkční kosmetické výrobky. Hodnotí kvalitu, bezpečnost, účinnost kosmetiky i kvaziléků. Na stránkách ministerstva je detailně popsán schvalovací proces včetně časové náročnosti celého postupu. Ministerstvem pro bezpečnost potravin a léčiv byl vydán seznam 1 040 zakázaných složek, které nelze používat k výrobě kosmetiky. Dne 1. 4. 2022 MFDS zavedlo revidované nařízení o bezpečnosti kosmetických přípravků včetně pokynů pro tetrahydrokanabiol a kanabidiol [4], [5].

Ministerstvo pověřilo Korejskou asociaci obchodníků s léčivy, aby přezkoumávala běžnou kosmetiku a potvrzovala žádosti o dovozy. Od prosince 2019 platí v Jižní Koreji zákon o recyklaci, který se vztahuje i na obalové materiály pro kosmetiku. Nesmějí se používat plastové materiály, které se obtížně recyklují (např. PVC a barevné PET lahve) [5],[6],[8].

2 CHARAKTERISTIKA ASIJSKÉ POPULACE

Asijská populace tvoří více než polovinu celkové světové populace. Největší trhy s pleťovou kosmetikou jsou v Japonsku a Koreji. Mezi kůží Asiatů a bělochů jsou určité rozdíly, proto budou v následující kapitole zmíněny typologické rozdíly pleti a odlišnosti týkající se stárnutí pleti Asiatů. Existují však také difference ve stavbě obličeje, což se ukazuje jako významné pro vnímání atraktivity tváří bělochů a Asiatů [9].

2.1 Atraktivita tvaru obličeje asijské populace

Je třeba si uvědomit, že pojetí krásy obličeje se v čase dynamicky mění a může se stát, že dřívější vnímání krásy neodpovídá aktuálnímu pohledu na krásu současnou společností. Standardy krásy se samozřejmě budou lišit v závislosti na rase, etnické příslušnosti, pohlaví a věku [10]. Výzkum z roku 1998 [11] zjistil, že i novorozenci ve svých reakcích preferují atraktivní tváře. V tomto experimentu byly novorozencům ukázány páry dvou obličejů, z nichž jeden byl dle dospělých hodnotitelů považován za atraktivnější. I novorozenci se déle dívali na atraktivnější tváře. Toto zjištění lze interpretovat jako vrozený percepční mechanismus, kdy novorozenec detekuje obličej a reaguje na něj specificky, nebo jde o rychlé rozpoznávání obličejů brzy po narození.

Pro posouzení atraktivity a neatraktivity obličeje je využíváno některých fyzických rysů jako je symetričnost obličeje, homogenita kůže, sexuální dimorfismus a mladistvý vzhled [10]. Z hlediska atraktivity obličeje je důležitá symetrie, která hraje významnou roli při vnímání jeho přitažlivosti. V provedené studii [12] byl zkoumán vztah mezi symetrií obličeje a atraktivitou v malajské populaci. Byly pořízeny fotografie 30 malajských jedinců a tyto fotografie byly dále zpracovány tak, že bylo na obličejích označeno šestnáct orientačních bodů. Podle studie [13] bylo využito stejného algoritmu pro výpočet indexu asymetrie a pro každý orientační bod byl vytvořen diagram obličejové asymetrie pomocí průměru indexu asymetrie a standardní odchylky symetrických a asymetrických orientačních bodů. Původní fotografie byly následně počítačově upraveny za účelem vytvoření symetričtější, ale pořád přirozeně vypadající tváře. Sady fotografií byly předloženy 100 hodnotitelům, ve věku od 18 do 26 let. Hodnotitelé uváděli své preference atraktivity obličeje na fotografiích subjektů s nedokonalou symetrickým obličejem s indexem asymetrie 1,6–2,0 % a na upravovaných, zcela symetrických obličejových fotografiích. U 91,2 % posuzovatelů byl vyhodnocen jako nejatraktivnější upravený symetrický obličej.

Zajímavá data přinesla studie [14] zaměřená na antropometrická měření obličeje různých etnických skupin. Studie vychází z potřeby lékařů věnujících se léčbě vrozených nebo posttraumatických deformací obličeje různých ras. Chirurgové využívali vytvořené databáze založené na přesných antropometrických měřeních. Měření probíhalo na zdravých mužích a ženách z Evropy, Středního východu, Asie a Afriky. Získaná měření byla porovnána se zavedenými normami severoamerických bělochů. Největší odchylky ve srovnání s referenční skupinou severoamerických bělochů vykazovala oblast orbitálních kostí. Dále se odlišovala výška a šířka nosu, kdy nos byl více široký u obou pohlaví asijských a černošských skupin.

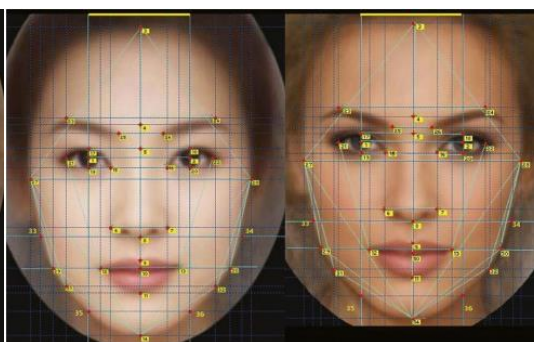
Další studie [10] se zabývala atraktivitou asijského obličeje a jeho odlišností od bělošského obličeje. Standardem krásy obličeje bělochů je úzká tvář s kulatýma očima, malý nos a rty, vysoká jařmová kost a bílá pleť. Tváře bílých žen mají užší nosní hřebety, delší nosní špičky a menší objem rtů ve srovnání s asijskými ženami. Asiaté mají obličej širší s kratší vertikální výškou, je plochý nebo konkávní ve střední maxile, s nevýrazným obočím, nosem a projekcí brady, mají větší infraorbitální objem a plnější rty. O atraktivitě obličeje rozhoduje mimo jiné i jeho celkový tvar.

Dle Rhee [15] činí u atraktivních asijských obličejů poměr šířky obličeje k výšce obličeje 72 %. Tento poměr činí u atraktivní tváře bělocha 74,4 %. Pro účely posuzování atraktivity lze celkový tvar obličeje rozdělit na tři části. První část zaujímá výška čela, druhou výška nosu a třetí spodní výška obličeje. Poměry popisující atraktivní asijský obličej jsou 60,5:69,8:61,8 mm. Atraktivní asijský obličej, má ve srovnání s evropským typem, více vystupující spodní ret a méně vystupující horní ret viz Obrázek 1–4.



Obrázek 1 Atraktivní obličej počítačově vytvořený spojením tváří celebrit příslušných etnik, asijský (vlevo), bělošský (vpravo)

(Zdroj: [15])



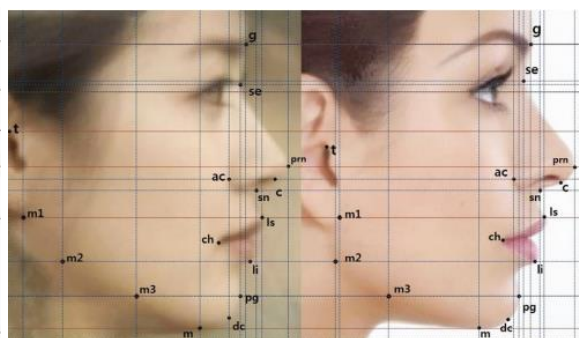
Obrázek 2 Frontální orientační body pro určení symetričnosti atraktivních asijských obličejů (vlevo), bělošských (vpravo)

(Zdroj: [15])



Obrázek 3 Atraktivní obličej počítačově vytvořený spojením tváří celebrit příslušných etnik, pohled z profilu, asijský (vlevo), bělošský (vpravo)

(Zdroj: [15])



Obrázek 4 Profilové orientační body pro určení symetričnosti atraktivních asijských obličejů (vlevo), bělošských obličejů (vpravo)

(Zdroj: [15])

2.1.1 Vylepšení vzhledu chirurgickými metodami

Korejská plastická chirurgie se bouřlivě rozvíjí, což souvisí s takzvanou korejskou vlnou „Hallyu“, která produkuje K-pop, K-beauty a K-módu. Z kosmetické chirurgie se stal vývozní artikl Jižní Koreje [16]. Z dotazníkového šetření v Soulu vyplynulo, že estetická plastická chirurgie je v Koreji velmi oblíbená a pro její využití se vyslovilo 38,3 % respondentů. Informace o plastické chirurgii na internetu získávalo až 50 % z nich. Při výběru kliniky byly rozhodujícími faktory pooperační chirurgické výsledky jejich známých (74,9 %) [17]. Asijská chirurgové preferují obličej ve tvaru srdce, nebo obrácený trojúhelníkový s méně výrazným postranním profilem a rovným nosem [10].

V níže uvedeném textu budou rozebrány dvě nejběžnější plastické operace v Jižní Koreji.

Blepharoplastika

Nejběžněji prováděnou operací je korekce očních víček, tedy blepharoplastika. Asijský typ disponuje u horních víček typickou charakteristikou, schází zde supratarzální sulkus, protože je tam nízké splnutí orbitálního septa s aponeurózou levátoru a jejich úponu na kaudální část tarzu. Preaponeurotické tukové prolapsy tak sklouzávají až na přední plochu tarzu, tím je tvořena plnost horního víčka a je vyvolán dojem relativně malých očí při stejně široké štěrbíně. U Asiatů jsou popisovány čtyři typy: subkutánní, centrální a submuskulární, pretarzální či preseptální. Oční záhyb může chybět v různém rozsahu [18].

Vytvoření záhybů se provádí chirurgicky pomocí dvou přístupů. První metodou je transkonjunktivální přístup, který bývá více používán v asijských zemích. Zde princip spočívá v převrácení horního víčka a drobné incizi konjunktivy, prošíání celé vrstvy nad tarzální ploténkou až do podkoží opakovanými U-stehy a zanoření uzlu nad tarzem. Častou komplikací bývá trvalé dráždění spojivek i rohovky. Druhou metodou je zevní transkutánní přístup. Zde se provede excize 3 mm eliptického proužku kůže v místě plánovaného záhybu. Po odstranění vrstvy kůže se odkryjí tukové prolapsy, a ty jsou chirurgicky odstraněny. Pro zmenšení objemu víčka je možné částečně excitovat pretarzální orbikulární sval. Pro vytvoření záhybu se používá nevstřebatelné vlákno za použití U-stehu [18].

Rinoplastika

Další častou operací představuje rinoplastika. Jedná se o korektivní operaci nosu. Operace se provádí v lokální či celkové anestezii. V Koreji se často provádí excize báze (alotomie). Nejčastěji bývá provedena měsíčkovitou excizí, případně s mobilizací kůže tváře. Při zmenšování nozder je dobré vytvořit malý klínek pro narušení přímé linie [18], [19].

Modelace nosu se provádí tvarováním nosní špičky. Patří mezi náročné operace, je třeba respektovat nejenom přání pacienta, ale i mimiku, pohlaví, tvar a postavení chrupavek, šířku báze a kvalitu a tloušťku kůže. Modelace hrotu se provádí pro zúžení, zjemnění, případně rotaci hrotu směrem vzhůru a pro zvýraznění hrotu [19].

Laterální osteotomie je nejčastější zákrok na nosní kostře, který slouží k zúžení, případně i snížení a modelaci. Umožní uzavření nosní pyramidy. U velmi širokého nosu se používá dvoustupňová osteotomie [19].

V Asii bývá při transplantaci v korektivní rinoplastice používán aloplastický materiál, oblíbené jsou zejména silikonové implantáty [18].

Často bývají nutné reoperace, může dojít k nejrůznějším deformacím, či posunům implantátů, které též způsobí deformace. Mezi nejběžnější deformace patří kolaps nosních křídel a pokleslý hrot [19].

2.2 Specifika kůže asijské populace

Populaci lze rozdělit na bělochy a lidi s barevnou pletí. Pigmentace kůže je dána množstvím, typem a uspořádáním melaninu v kůži. Asijská kůže vykazuje rozdíly v barvě v souvislosti s variabilitou melanosomu. Jak bude kůže reagovat, pokud je vystavena ultrafialovému (UV) záření, určují právě tyto faktory. Čím více je melaninu v kůži, tím je odstín kůže tmavší a po vystavení UV záření může být odstín kůže ještě tmavší (opalování). Pigment přítomný v kůži poskytuje fotoprotekci. K dermálním vrstvám světlejší kůže se dostane podstatně více UV záření. Zmíněno bude i stárnutí kůže včetně rozdílných projevů stárnutí u asijské a bílé populace. U asijské populace se vrásky objevují až po 50. roce života a známky stárnutí kůže se projevují zejména pigmentovými skvrnami. Kůže Asiátů je méně náchylná k fotostárnutí [9].

2.2.1 Kožní typy podle Fitzpatricka

Kožní pigment melanin, který je produkován melanocyty nacházejícími se v bazální vrstvě *epidermis*, je rozhodujícím faktorem barvy kůže. Typ kůže se klasifikuje například podle Fitzpatrickova skóre na základě předpokládané reakce kůže na sluneční světlo a UV záření viz Tabulka 2. Asijská populace má tmavší pleť, obvykle typu 4. Mezi jednotlivými etnickými skupinami v Asii existují významné rozdíly. Pokožka lidí ze severovýchodní Asie (Číňané, Japonci, Korejci) bývá světlejší než pokožka obyvatel jihovýchodní Asie (Indonésané, Malajci, Singapurci, Thajci, Vietnamci) a jižní a střední Asie (Indové, Pákistánci, Srílančané, Bangladéšané). Indové a obyvatelé střední Asie jsou bělošského původu. Japonci, Korejci, Číňané a obyvatelé jihovýchodní Asie jsou mongolského původu s mongolskými rysy [9]. Následuje kategorizace kůže podle Fitzpatricka [20], který rozděluje typy kůže podle přirozené pigmentace, viz Tabulka 2.

Tabulka 2 Klasifikace typů kůže dle Thomase Fitzpatricka

Typ kůže	Definice	Hodnota přirozené pigmentace
1	Keltský – snadno se spálí	1
2	Broskve a smetana	1,5
3	Oliva	2,5
4	Světlá asijská	4
5	Dálný východ	7
6	Tmavá pigmentovaná	10+

(Zdroj: [9], [20])

Některé rozdíly mezi bělošským a asijským typem pleti mohou být důvodem nižšího výskytu vrásek. Zbarvení kůže se liší dle typu a množství melaninu, který je příčinou tmavšího zbarvení asijské pokožky a zároveň důsledkem její intenzivnější pigmentace při slunění. Melanosomy jsou variabilní počtem, velikostí a uspořádáním v *epidermis*, proto je asijská kůže odolnější vůči slunečnímu záření, má silnější *dermis*, obsahuje více kolagenu a v kůži je zvýšená pigmentace, která poskytuje větší ochranu před UV zářením. Plet' bělochů je pevnější, ale díky lepším fotoprotektivním vlastnostem vykazuje asijská pleť méně vrásek a méně ochabuje [9].

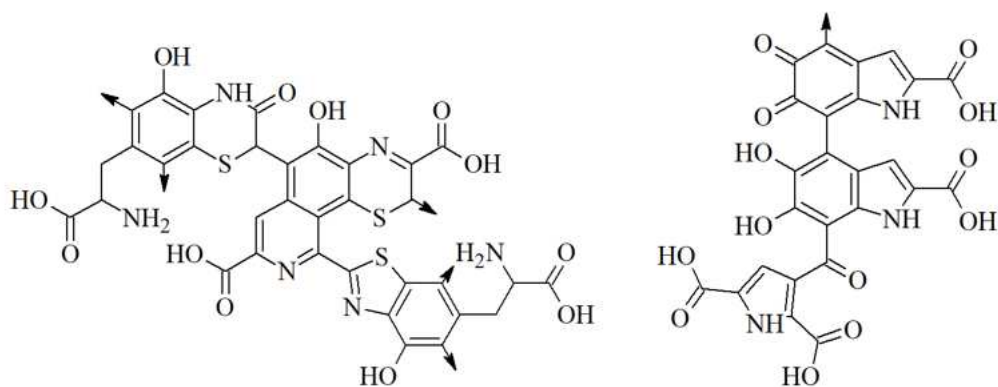
Asiaté jsou s přibývajícím věkem náchylnější ke změnám pigmentace, vrásky se objevují až později. U bělochů se vrásky objevují dříve a ve větší míře. Roli zde sehrávají i vnější vlivy jako stravovací návyky, chování při vystavování se slunečnímu záření a také kulturní zvyklosti [9].

2.2.2 Rozdíly v barvě kůže a role melaninu

Melanin poskytuje kůži fotoprotekci. Černá *epidermis* má největší vlastní ochranný faktor až 13,4 a bílá *epidermis* jen 3–4 nebo i méně. Černá *epidermis* poskytuje také vyšší ochranu před UVA než bílá *epidermis*. Fotoprotekce je u tmavších typů kůže zajišťována prostřednictvím živé epidermální vrstvy, která obsahuje velké množství melaninu, zatímco u bílé kůže fotoprotekci zajišťuje převážně *stratum corneum*. Černá *epidermis* je méně propustná pro UVB záření (5,7 %) oproti bílé pokožce (29,4 %). Propustnost pro UVA záření je pro černou *epidermis* 17,5 %, u bílé *epidermis* je to až 55,5 %. Z uvedených dat vyplývá, že pokožka osob se světlejší pletí absorbuje 3–4krát více UVA záření (315–400 nm) a 5krát více UVB záření (280–315 nm) než u osob s tmavším zbarvením pleti [9].

Typy kožního pigmentu

V počtu melanocytů neexistují žádné rasové rozdíly. Barvu kůže u člověka ovlivňuje množství a relativní poměr každého typu melaninu. Méně pigmentované pleti (evropské, čínské, mexické) mají přibližně polovinu melaninu ve srovnání s dalšími typy (indické, africké). V lidské kůži jsou dva typy pigmentu. Pheomelanin viz Obrázek 5a), který způsobuje žluté až červené zbarvení a je rozpustný v alkáliích a eumelanin, který vyvolává hnědé zbarvení. Eumelanin viz Obrázek 5b) se dále dělí na světle hnědý, který je rozpustný v alkáliích a je obohacený o kyselinu 5,6-dihydroxindol-2-karboxylovou a tmavě hnědočerný, který je nerozpustný v alkáliích, obohacený o 5,6-dihydroxindol. U tmavších typů pleti převažuje tmavší nerozpustný eumelanin s obsahem 60–70 % kožních pigmentů. Rozpustného eumelaninu je zde 25–35 %, pheomelaninu 2–3 %. Oba typy melaninu jsou syntetizovány z thiroxinů hydroxylací na dihydroxyfenylalanin a následnou oxidací na dopachinon. Katalyzátorem obou reakcí je tyrosinasa. Lehce pigmentované typy pleti mají přibližně o polovinu méně melaninu ve srovnání s tmavšími typy pleti. Nechráněná pokožka pravidelně vystavovaná UV záření obsahuje až dvakrát více epidermálního melaninu než pokožka chráněná [9], [21].



Obrázek 5 Typy kožních pigmentů a) pheomelanin, b) eumelanin – upraveno dle:

(Zdroj: [22])

Tvorba melaninu

V melanocytech se nacházejí speciální organely zvané melanosomy sloužící k tvorbě a hromadění melaninu. Variabilita melanosomů je důležitá pro výslednou barvu kůže. Největší melanosomy obsahuje kůže Afričanů, potom Indů, Mexičanů, Číňanů a nakonec Evropanů. U tmavé kůže převažují velké jednotlivé melanosomy, u asijské kůže je to směs menších jednotlivých a do shluků seskupených melanosomů. U bělochů jsou melanosomy

uspořádány převážně do skupin. Barva kůže je také dána dobou, kterou melanosomy přetrvávají v *epidermis*. U tmavších typů zůstávají melanosomy v rohové vrstvě kůže, jsou rozptýlené a větší. Pokud je tmavá kůže trvale vystavena UV záření, může dojít ještě k většímu ztmavnutí kůže a nevratné akumulaci nerozpustného melaninu [9].

2.2.3 Stárnutí kůže Asiatů

Rozdíly ve stárnutí jedinců jsou způsobeny genetickými predispozicemi, photoagingem, extrémními změnami hmotnosti a kuřáctvím. Stárnutí je doprovázeno charakteristickými změnami kůže, *epidermis* se ztenčuje a atrofuje, dochází k lokalizovanému úbytku, nebo zmnožení melanocytů, fragmentaci a úbytku kolagenních vláken a degeneraci elastických vláken. Podkožní tukové tkáně atrofují. Na stárnoucí kůži jsou častější kožní nádory, více zde vznikají i autoimunitní kožní choroby. Termoregulační funkce kůže je narušena, snižuje se obsah vázané vody v kůži a dochází k dehydrataci. Nedostatečná ochrana před UV zářením vede ke vzniku epidermálních dysplazií, elastózy a degeneraci epidermálního kolagenu [18].

Ochranné mechanismy

U tmavších typů kůže dochází po vystavení UV záření k okamžitému nebo opožděnému ztmavnutí kůže. Reakce je způsobena regulací produkce melaninu a zvýšeným přenosem melanosomů na melanocyty. Vyšší obsah melaninu umožňuje u tmavší pokožky lépe odolávat negativním účinkům UV záření. Při laboratorních testech [23], [24] byly kultivovány melanocyty s vyšším obsahem melaninu a byla u nich zjištěna nižší cytotoxicita na UVA záření. Z toho plyne vyšší odolnost vůči poškození UVA záření. Studie melanocytů různých pigmentových fenotypů [25] ukázala, že ty, které obsahovaly nejvíce melaninu, nejlépe dokázaly obnovit proliferaci po expozici UVB. Melanocyty všech pigmentových fenotypů měly stejnou míru přežití, avšak ty s nejmenším obsahem melaninu po delší dobu setrvaly v jedné růstové fázi, aby napravily rozsáhlejší poškození, které utrpěly. Pomocí laboratorních testů *in vivo* metodou bylo prokázáno, že obsah melaninu nepřímě úměrně koreluje s velikostí poškození DNA a rychlostí jeho odstranění. Proto dochází k většímu poškození UV zářením u osob se světlejším typem pleti, kde se melanin zvyšuje jen mírně. V silně pigmentovaných buňkách je nárůst melaninu signifikantně větší. Kromě toho má tmavší kůže i jiné ochranné mechanismy, které poskytují vyšší stupeň fotoprotekce. Je důležité zmínit i gen p53, což je tumor supresorový gen, který reguluje progresy buněčného cyklu a enzymy, které opravují DNA a spouští apoptózu v poškozených

buňkách. U osob s tmavším typem pleti byla již hodinu po fotopoškození vyvolaném UV zářením zjištěna zvýšená hladina p53. Mechanismy opravy DNA vyvolané zářením jsou u tmavé pleti efektivnější, proto lze poškození DNA účinněji a rychleji odstranit. Poškození v dolní části *epidermis*, vyvolané UV zářením, je větší u osob se světlou kůží než u osob s kůží tmavou, kde jsou UV zářením poškozené buňky odstraněny efektivněji [9], [26], [27].

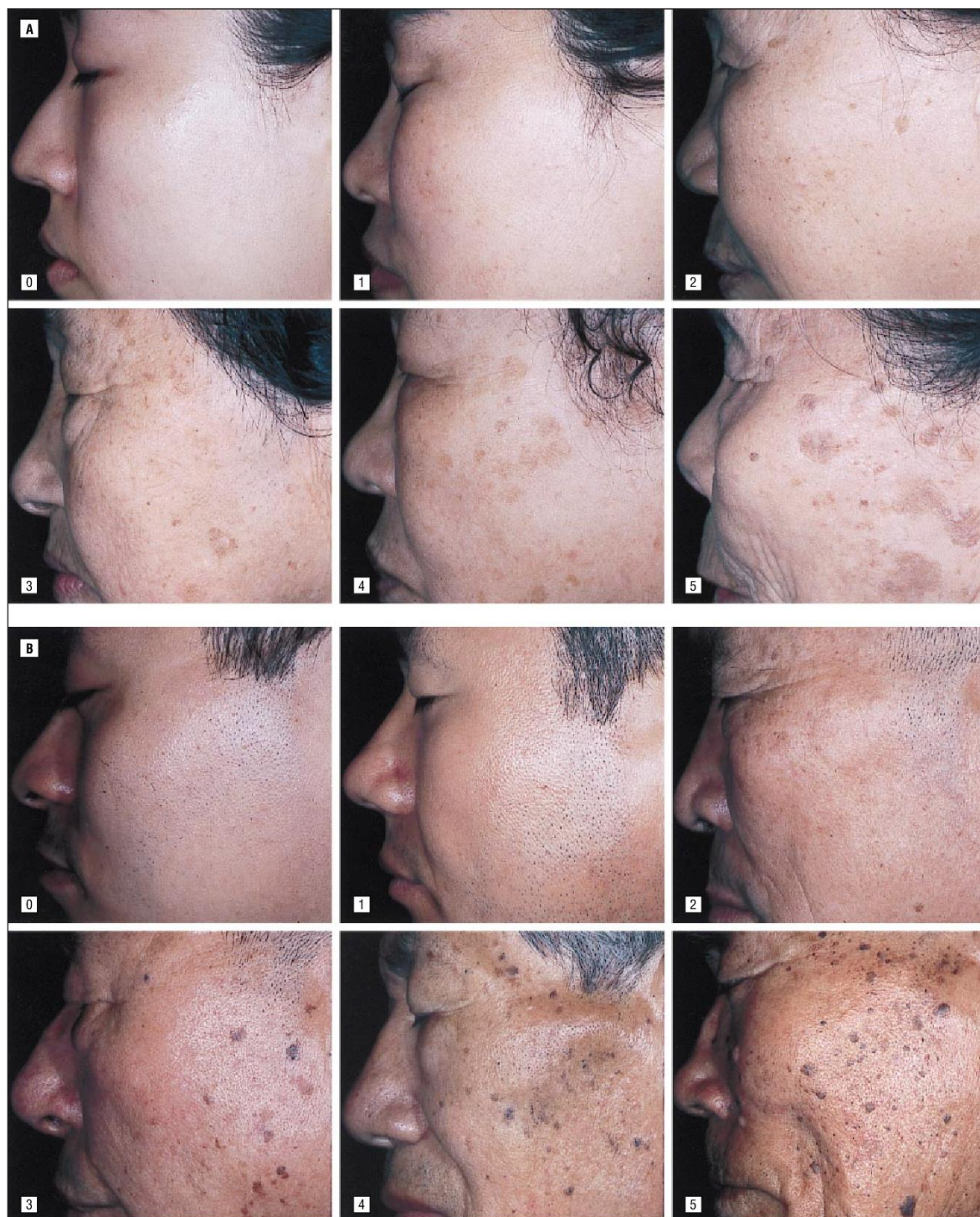
Pigmentové změny a tvorba vrásek

U tmavších typů kůže dochází v důsledku vyššího obsahu melaninu k pigmentovým změnám. Fotostárnutí se zde projevuje spíše než tvorbou vrásek změnami pigmentu. Roli hraje i kultura, zvyky a počasí. V Asii jsou velké rozdíly v expozici populace slunečním zářením. Obyvatelé severní Asie jsou vystaveni slunci méně než obyvatelé jihovýchodní Asie, kde je UV index vysoký celý rok. Při častém slunění se u Asiátů objevují známky fotopoškození, například skvrnitá hyperpigmentace. U korejské kůže se v závislosti na věku zmenšují kožní cévy v *dermis* a dochází k nižšímu zásobování pokožky živinami a kyslíkem. Vrásky se hodnotí nejčastěji klinicky vyškoleným odborníkem pomocí objektivních stupnic. V bělošské populaci existuje několik stupnic pro klinické hodnocení *in vivo*, tyto stupnice však nemusí být relevantní pro hodnocení stárnutí asijské kůže, a proto byly vyvinuty jedinečné stupnice pro hodnocení různých typů kůže v Asii [9]. První takovou škálu publikoval Goh [28]. Uvedl, že vrásky se u Asiátů objevují až kolem věku 40 let a stupeň hrubých vrásek je nižší než v evropské populaci. Za tvorbu vrásek odpovídají hlavně reaktivní metabolity kyslíku, které jsou tvořeny pod vlivem UVA záření. Ještě větší vliv má cigaretový kouř. Proti těmto vlivům chrání kožní antioxidanty, tokoferol a askorbát [29]. U Asiátů bývají často přítomny změny pigmentu, např. hyperpigmentace. Dvě stupnice pro korejskou kůži publikovali též Chung a kolektiv [30], kdy první byla osmi bodová fotografická stupnice pro vrásky, viz Obrázek 6, a druhá šesti bodová stupnice klasifikující pigmentové změny viz Obrázek 7.



Obrázek 6 Fotografická škála použitá k hodnocení hloubky obličejových vrásek u žen/A a mužů/B (0–žádné vrásky, 1–žádné až mírné vrásky, 2–mírné vrásky, 3–mírné až střední vrásky, 4–střední vrásky, 5–střední až hluboké vrásky, 6–hluboké vrásky, 7–velmi hluboké vrásky)

(Zdroj: [30])



Obrázek 7 Fotografická škála použitá k hodnocení obličejové hyperpigmentace u žen/A a mužů/B (0–žádná hyperpigmentace, 1–mírná hyperpigmentace, 2–mírná až střední hyperpigmentace, 3–střední hyperpigmentace, 4–střední až vysoká hyperpigmentace, 5–vysoká hyperpigmentace)

(Zdroj: [30])

Možnosti odstranění nežádoucí pigmentace

Pro odstranění nežádoucí pigmentace lze využít fyzikální působení na kůži pomocí laserů, nebo chemické metody, kdy je pigmentace zmírněna bělícími krémy. Bělící krémy a chemický peeling odstraňují vzniklé barvivo, a proto je velmi důležitá fotoprotekce jako ochrana před recidivou. Pro asijský typ je vhodný peeling na bázi kyseliny trichloroctové. Používá se u aktinického poškození a dalších pigmentových změn, dále pro mírné formy jizev po akné a difuzní epidermální dysplazii [18].

3 TYPICKÉ INGREDIENCE KOREJSKÉ KOSMETIKY

V korejské kosmetice jsou využívány nejrůznější ingredience jak syntetické, tak přírodní. Přírodní lze dále kategorizovat na ingredience živočišného, rostlinného a mikrobiálního původu podle zdroje, ze kterého jsou získávány.

3.1 Ingredience živočišného původu

Mnoho ingrediencí využívaných v kosmetice pochází ze zvířat. Tyto velmi rozmanité přísady představují zvláštní skupinu, kterou lze souhrnně nazvat zooceutiky. Zooceutika se podle jejich původu dále dělí do tří kategorií na ingredience pocházející z hmyzu, suchozemských zvířat a mořských živočichů. Z produktů získávaných z hmyzu se jedná například o celou řadu včelích produktů. V případě suchozemských zvířat se využívá například lanolín z mazových žláz živočichů, ze kterých se zpracovává vlna. Jako zdroj kolagenu jsou využíváni i mořští živočichové. V dnešní době lze pozorovat ústup od používání těchto ingrediencí. Příčinou jsou hygienické, ekologické a etické důvody. I tak nadále reprezentují část běžně používaných ingrediencí v některých typech kosmetických produktů. Jsou však určité výjimky jako třeba včelí produkty a šnečí sliz, které jsou stále velmi vyhledávané [31].

Ingredience zooceutických formulací lze podle chemického složení a funkce rozdělit do tří skupin. První skupina je tvořena základními přísadami, které jsou v kosmetickém přípravku zastoupeny v největším množství a mnohdy tvoří nosič ostatních ingrediencí, nebo plnivo a představují finální formu přípravku určující jeho aplikační vlastnosti. Druhou skupinou jsou funkční látky, které se do kosmetických formulací přidávají s cílem vyvolání specifického účinku. Třetí skupinou jsou aditiva, což jsou všechny látky, které se do formulací přidávají v malém množství za účelem zlepšení vlastností výrobku z hlediska kvality, bezpečnosti, textury, vzhledu a příjemnosti při styku s pokožkou. Látky živočišného původu jsou mnohdy polyfunkční, protože mohou plnit vícero funkcí v závislosti na jejich chemickém složení. Lze je tedy použít jako látky funkční i pomocné [31].

3.1.1 Etické a ekologické aspekty

Živočišné deriváty využívané jako ingredience v kosmetice mnohdy nevyžadují smrt zvířete. Příkladem je hlemýždí sliz. V současnosti jsou zooceutika nahrazována látkami získávanými z rostlin, nebo chemicky či biotechnologicky syntetizovanými v laboratoři, jako třeba kyselina hyaluronová, syntetizovaná za použití bakteriálních kultur. Nebo

představují vedlejší produkty živočišné výroby, jako jsou rohy, kopyta, ohony, kůže. Ty se získávají ze zvířete usmrceného porážkou pro získání masa [31].

Z různých důvodů se ustupuje od používání přísad živočišného původu, tento trend stále sílí a pokračuje. Jednu z příčin omezení používání přísad živočišného původu představuje infekční riziko některých derivátů, etické otázky ve spojitosti s týráním zvířat, ochrana ohrožených a kriticky ohrožených živočišných druhů, jako jsou velryby a mořské želvy. Zejména etické hledisko týkající se ingrediencí živočišného původu poukazuje na nutnost chovat ke zvířatům respekt a chránit biodiverzitu živočišné říše za účelem záchrany druhů před vyhynutím, což znamená ochranu celého ekosystému. Byly zavedeny zákony na ochranu ohrožených druhů a v mnoha zemích světa je přísně regulován lov divoké zvěře. Také se zlepšilo povědomí běžné populace týkající se produktů živočišného původu [31].

3.1.2 Vybrané ingredience živočišného původu

Hlemýždí mucin (dle INCI Hydrolyzed Snail Body Extract)

V současnosti roste popularita hlemýždího slizu v kosmetickém průmyslu díky jeho rozmanitým vlastnostem. Hlemýždí sliz je chemicky složitý sekret produkovaný plži. Většinou je získáván z hlemýžďů rodu *Helix aspersa muller*, nebo *Pomacea canaliculata*. Při získávání hlemýždího slizu je s plži humánně zacházeno, není tedy nutné je usmrtit [31]. Hlemýždí sliz se dnes běžně vyskytuje v korejských kosmetických přípravcích pro své antimikrobiální, omlazující a regenerační vlastnosti. Hlemýždí sekrety obsahují bioaktivní sloučeniny včetně glykosaminoglykanů, které mají antioxidační účinky [32],[33]. První studie hlemýžďů klopenatých (*Helix aspersa muller*) byla publikována již v roce 1988 a zahrnovala i předběžnou analýzu [34]. Téma bylo dále rozvedeno ve Williamsově práci [35] o hlemýždím slizu. V Tabulce 3 je uveden přehled surovin zpracovávaných z hlemýžďů a jejich funkce, které mohou plnit v kosmetických přípravcích.

Tabulka 3 Druhy surovin získávaných z hlemýžďů

Surovina	Název INCI	Funkce
Hydrolyzovaný extrakt z těla <i>Omphalius rusticus</i>	<i>Hydrolyzed Snail Body Extract</i>	Kondicionační, antioxidant, humektant
Hydrolyzovaný extrakt z lastury <i>Turbo cornutus</i>	<i>Hydrolyzed Snail Body Extract</i>	Kondicionační, antioxidant, humektant
Hydrolyzovaný extrakt z hlemýžďího těla	<i>Hydrolyzed Snail Body Extract</i>	Kondicionační, antioxidant, humektant
<i>Aspergillus</i> získaný filtrací fermentovaného mucinu	<i>Aspergillus/Snail Secretion Filtrate Ferment Filtrate</i>	Humektant
Hlemýžď (<i>Pomacea canaliculata</i>)	<i>Snail Extract</i>	Kondicionační, antioxidant, humektant
Kvasinkami fermentovaný mucin	<i>Saccharomyces/Snail Secretion Filtrate Ferment Filtrate</i>	Humektant
Vejce	<i>Snail Egg Extract</i>	Kondicionační
Sliz	<i>Snail Secretion Filtrate</i>	Kondicionační, antioxidant, humektant
Alantoin	<i>Allantoin</i>	Uklidňující, kondicionační

(Zdroj: [1], [31])

Původně byli hlemýždi využíváni pouze jako potravina, avšak na některých farmách, kde sběr plžů probíhal ručně, a tedy zaměstnanci s hlemýždi manipulovali a museli je očistit, bylo pozorováno, že po kontaktu s hlemýžďím sekretem je jejich kůže měkká. Také došlo k urychlení hojení drobných ranek a poranění kůže, aniž by byla ranka infikována či následně zjizvena. Tyto poznatky vedly k analýze hlemýžďího slizu [31].

Díky svému složení nabízí hlemýžďí sliz mnoho benefitů. Má zklidňující a hydratační vlastnosti, vyživuje pokožku, působí proti vráskám, photoagingu, striím a pigmentovým skvrnám na pokožce. Lze jej použít k čištění pleti a peelingu [9],[36].

Sekret hlemýžďů se skládá z řídké sítě polymerů, která mnohdy obsahuje více než 95 % vody. Dále obsahuje směs aktivních látek jako je alantoin, elastin, kolagen, kyselina hyaluronová, kyselina glykolová a vitamíny. Před přidáním do kosmetických formulací je nutné hlemýžďí sliz průmyslově upravit, hlavně z hygienicko-sterilního hlediska [31].

Alantoin (dle INCI *Allantoin*)

Allantoin je chemická sloučenina, která se vyskytuje v přírodě, kde vzniká oxidací kyseliny močové. Kyselina močová vzniká při rozkladu purinových nukleotidů v organismu. U člověka se kyselina močová vylučuje močí a je konečným produktem oxidace metabolismu purinů. U většiny ostatních savců, rostlin a mikroorganismů oxiduje enzym urikáza kyselinu močovou na 5-hydroxyisourát. Ten je dále oxidován na *Allantoin* enzymem 5 – hydroxyisouráthydrolázou. *Allantoin* má významnou roli v asimilaci, metabolismu, transportu a ukládání dusíku v rostlinách [37].

V kosmetickém průmyslu je *Allantoin* hojně využíván v přípravcích péče o pleť, neboť podporuje hojení jizev, chrání pokožku před spálením a popraskáním. Obnovuje též normální hydrataci a pružnost pokožky. Pokud je *Allantoin* aplikován na neporušenou pokožku obličeje a těla, vede k jemnému, hladkému a zdravému vzhledu pokožky. FDA (americký Úřad pro kontrolu potravin a léčiv) schválil alantoinové krémy na kůži (0,5–2 %) jako volně prodejné léčivé přípravky, které lze využít jako dočasnou ochranu drobných řezných ran, škrábanců, popálenin, spálenin od slunce. Dále pro prevenci a ochranu kůže a rtů před popraskáním, odřením a zmírněním suchosti. Kromě kosmetického průmyslu lze *Allantoin* použít i v zemědělství jako regulátor růstu rostlin. Bývá součástí hnojiv, používá se i ve veterinárních dezinfekčních prostředcích [37], [38].

Allantoin lze také získat izolací z buněčné struktury rostlin (*Coffea arabica*, výhonků rostliny *Mertensia maritima*, nebo jedlého lišejníku *Umbilicaria esculenta*). V kosmetickém průmyslu se však nejvíce využívá synteticky připravený *Allantoin*, který vzniká syntézou z nízkomolekulárních karbonylových sloučenin a močoviny [38].

Prasečí placenta (dle INCI *Pig Placenta Extract*)

V Asii se používá extrakt z prasečí placenty často jako alternativní lék, protože obsahuje mnoho bioaktivních molekul [39]. V roce 2021 byla provedena studie [39] jejímž cílem bylo zjistit, zda aplikace extraktu z prasečí placenty zmírňuje tvorbu vrásek u lidí. Studie se zúčastnilo 15 dobrovolnic ve věku 40–52 let, které si po dobu 6 týdnů aplikovaly dvakrát denně na určenou polovinu obličeje gel s extraktem z placenty. Hodnocena byla geometrie vrásek, transepidermální ztráta vody (TEWL) a elasticita pokožky. Po určené době aplikace gelu se index vrásek výrazně snížil na 72,1 % a zvýšila se hydratace pokožky na 126,5 %. Produkce kolagenu I se mírně zvýšila. Bylo prokázáno, že použití extraktu

z prasečí placenty zvyšuje hydrataci pokožky a zmírňuje tvorbu vrásek. Další studie [40] metodou *in vitro* prokázala, že extrakt z prasečí placenty zvyšuje produkci kolagenu I.

Kim a kolektiv [41] hodnotili účinky a stabilitu prasečí placenty upravené zásadou, kyselinou, nebo enzymy. Tímto procesem byly získány různé extrakty, u kterých byly dále provedeny následující testy. Bylo prokázáno, že při koncentracích extraktů 50 µg/ml byla životaschopnost buněk více než 80 % a buněčná cytotoxicita byla relativně nízká. Pomocí testu vychytávání volných radikálů, kdy nejlepšího výsledku bylo dosaženo při ošetření placenty alkálií o pH 9, byl ověřen antioxidační účinek, který činil 63 %. Pro ověření bělicí účinnosti byl použit test inhibice tyrozinázy, kdy při koncentraci extraktu 50 µg/ml byla inhibice tyrozinázy 30 %, účinnost byla tedy nižší než při použití vitaminu C nebo aebutinu. Účinnost proti vráskám byla testována inhibicí elastázy. Jako nejefektivnější se ukázal extrakt ošetřený proteázou, ale i u dalších připravených vzorků byl výsledek lepší než u srovnávacího standardu. Závěr studie poukazuje na vysoký potenciál prasečí placenty pro antiaging kosmetické přípravky.

Elastin (dle INCI *Elastin*)

Elastin je protein přítomný v několika pojivových tkáních včetně kůže, kterým propůjčuje jedinečnou fyziologickou elasticitu. S přibývajícím věkem jeho produkce v těle klesá. Tento jev vede ke snížení elasticity a stárnutí kůže. Elastin je syntetizován ve fibroblastech a keratocytech. Dodává pružnost a oporu cévám, plicím a kůži. Elastin tvoří pouze 2 % celkového kožního proteinu, podporuje důležité funkce kožní homeostázy [42].

Z hlediska chemické struktury bílkovin je bohatý na zbytky glycinu, prolinu, alaninu, leucinu a valinu. Obecně je organizován do krátkých opakujících se sekvencí tří až devíti aminokyselin, ty tvoří flexibilní a vysoce dynamické struktury. Fibroblasty jsou hlavní skupinou buněk přítomných v kůži podílejících se na elastogenezi, procesu, který probíhá na svrchní vrstvě *dermis*. Během elastogeneze je monomer tropoelastinu, ve vodě rozpustná podjednotka, syntetizován v drsném endoplazmatickém retikulu a následně prochází intracelulární post-translační modifikací. V této fázi elastin-vázající protein lisyloxidáza spojí monomery tropoelastinu, aby vytvořily komplex a následně dochází k uvolnění hotového elastinu na povrch buňky. Toto spojení lisyloxidázy a monomerů tropoelastinu je zodpovědné za stabilitu elastinu. Výsledný komplex elastinu je nerozpustný ve vodě [42]. V kosmetice se používá hlavně jako kondicionační přísada, většinou v luxusnějších přípravcích. Obsah elastinu v kosmetických přípravcích pomáhá plet' účinně vyživovat a zlepšit její pružnost [42].

Kolagen (dle INCI *Collagen*)

Kolagen je řazen mezi vláknité bílkoviny. Každá třetí proteinová molekula v lidském těle je kolagen. Vyskytuje se ve všech pojivových tkáních, ve šlachách, vazech, cévách, kůži, v bazálních membránách, ve vazivu parenchymatózních orgánů, v rohovce, v chrupavce, v kostech, v zubech. Známe okolo dvaceti typů kolagenu a další jsou stále objevovány. Kolagen je přítomný v bazálních membránách, například kůži, ledvinových glomerulech a kanálcích. U kolagenu probíhá mnoho posttranslačních úprav, jeho zrání je mnohastupňové. Základní stavební jednotkou hotového kolagenu je molekula tropokolagenu (monomer). Molekula je složena ze tří levotočivých řetězců (α , α_1 , α_2) které vytváří pravotočivou šroubovici. Základní řetězce α , α_1 , α_2 jsou velmi dlouhé, obsahují 1 000 zbytků aminokyselin a řadíme je k nejdelším molekulám v těle. Řetězce α_1 a α_2 jsou v tropokolagenu zastoupené v různých poměrech, na kterých závisí molekulární struktura kolagenu. Pro zajištění pevnosti, stability a nízké rozpustnosti trojšroubovice kolagenu je třeba, aby aminokyseliny neměly objemné postranní zbytky a aby byly spojeny základní jednotky. Kolagen obsahuje vysoké množství glycínu, prolinu a hydroxyprolinu [43].

Podstatný podíl prolinu je přeměňován na 4-hydroxyprolin, který je pro kolagen téměř specifický a jeho stanovení se užívá jako měřítko obsahu kolagenu [44].

3.2 Ingredience rostlinného původu

Rostliny se v kosmetických přípravcích používají již velmi dlouho, neboť fytochemikálie při aplikaci na kůži ovlivňují pozitivně její vzhled. Rostliny byly používány jako kosmetické ingredience již více než před 5 000 lety Egyptany. Nejčastěji používali tymián, heřmánek, levanduli, lilii, mátu peprnou, rozmarýn a aloe. Tuto praxi dále převzaly římské a řecké civilizace. Poznatky o využití rostlin k péči o pokožku se poté po staletí předávaly mezi lidmi v rámci lokálních komunit [45].

V současné době využívá kosmetický průmysl značné množství rostlin. Z rostlin bývá zpracováno mnoho částí, od květů, přes semena, plody, kůru, pyl, listy, stonky až po kořeny. Ingredience získané z rostlin jsou významnou surovinou pro přírodní kosmetiku, na jejíž vývoj se zaměřuje zejména Čína, Jižní Korea a Japonsko a v Evropě hlavně Francie [45].

Aktivní rostlinné látky jsou kompatibilní se všemi typy pleti, jsou bezpečné, dostupné, mají méně vedlejších účinků než syntetické přísady [46]. Přesto i u přírodních produktů

může jejich použití u senzitivních jedinců vyvolat alergickou reakci [47]. Účinnost přísad z rostlin bývá ověřena v preklinickém výzkumu a klinickými studiemi. Různé rostliny a jejich extrakty se v současné době používají v přípravcích péče o pleť, při bělení, v anti-agingových přípravcích, ochraně před sluncem, nebo jako podpora při léčbě akné, zjizvení a ekzému. V následujícím textu budou představeny vybrané ingredience hojně využívané v korejské kosmetice [46].

Mnoho rostlinných ingrediencí lze zařadit mezi takzvaná fytoceutika, což jsou rostlinné produkty, které působí na biologické systémy [48]. Obsahují aktivní látky tzv. fytochemikálie jako jsou například flavonoidy, lignany, antrachinony, nitrily a alkaloidy. Některé fytochemikálie vykazují specifické ochranné aktivity, např. inhibici zánětu (rutin) a antioxidační aktivitu [49].

3.2.1 Vybrané ingredience rostlinného původu

Lékořice (dle INCI *Glycyrrhiza Inflata Root Extract*)

Extrakt z lékořice je získáván z kořenů a oddenků rostliny *Glycyrrhiza* spp. Tento extrakt bývá běžnou složkou mnoha korejských kosmetických přípravků. Mezi hlavní bioaktivní sloučeniny, které obsahuje lékořice, je řazena kyselina glycyrrhizová [50], glabridin [51],[52], licochalcon A [53],[54], likoridicin [55] a liquiritin [51],[56]. Tyto sloučeniny mají protizánětlivé, antimelanogenní, antimikrobiální a antikarcinogenní vlastnosti [51],[53]. Pomocí kultivace buněk myšího melanomu a melanomu v kůži morčete bylo prokázáno, že glabridin, polyfenolický flavonoid, snižuje zánět a inhibuje melanogenezi prostřednictvím inhibice aktivity tyrozinázy[52]. Byla provedena dvojité zaslepená randomizovaná kontrolovaná klinická studie (RCT) [57] s 90 pacienty s mírně a středně těžkou atopickou dermatitidou, kteří byli po dobu dvou týdnů léčeni 3krát denně 1% a 2% gelem z lékořice. Dle výsledků studie došlo ke statisticky významnému snížení závažnosti edému, svědění a erytému ve srovnání s pacienty, kterým bylo podáváno placebo. Bylo zjištěno, že likoridicin mimo jiné také inhibuje UVA-indukovanou expresi metaloproteinázy (MMP) a zabraňuje stárnutí lidských dermálních fibroblastů in vitro [55]. Byla provedena další studie [56], kdy po dobu 4 týdnů bylo lokálně aplikováno na jednu tvář vehikulum s liquiritinem a na druhou tvář tohoto obličeje pouze vehikulum. Strana ošetřená vehikulem s liquiritinem vykazovala zmenšení velikostí lézí a celkové zesvětlení kůže.

Niacinamid (dle INCI *Niacinamide*)

Niacinamid, amid vitamínu B3 (niacin), je hydrofilní látka. Niacinamid má v závislosti na koncentraci protisvědivé, antimikrobiální, vazoaktivní, fotoprotektivní a zesvětlující účinky. Niacinamid je dobře snášen a je bezpečný a často užívaný v kosmetice [58]. V klinické studii [59] bylo zjištěno, že topický niacinamid poskytuje širokou škálu zlepšení vzhledu stárnoucí pokožky obličeje, má vliv na snížení výskytu skvrn hyperpigmentace a zarudnutí. V této dvojitě zaslepené randomizované studii [59] byly provedeny topické testy na bílých ženách, kdy na polovinu obličeje byl aplikován po dobu 12 týdnů dvakrát denně 5% niacinamid a na druhou polovinu obličeje kontrolní vehikulum. Na začátku měření a ve čtyřtýdenních intervalech byly pořízeny snímky obličeje a instrumentální měření. Analýza dat potvrdila řadu významných účinků niacinamidu na zlepšení vzhledu pokožky. Došlo k redukci jemných linek a vrásek, hyperpigmentových skvrn a zarudnutí kůže, zlepšila se též elasticita.

Bylo prokázáno, že topická aplikace niacinamidu má stabilizační účinek na funkci epidermální bariéry a vede ke zlepšení obsahu vlhkosti v rohové vrstvě. U stárnoucí pleti lokální aplikace niacinamidu zlepšuje povrchovou strukturu, vyhlazuje vrásky a inhibuje fotokarcinogenezi. Protizánětlivé účinky byly prokázány u akné a růžovky [60].

Jinan dvoulaločný (dle INCI *Ginkgo Biloba Leaf Extract*)

Jinan dvoulaločný (*Ginkgo biloba*, *G. Biloba*) je dvoudomý opadavý strom. Listy mají velmi specifický vzhled, listová čepel je plochá, rozdělená na dva laloky. Extrakty z listů jsou používány jako kosmetické ingredience. Výzkum z roku 2020 [61] hodnotil aktivní chemické složky v extraktech z listů *G. Biloba*. Metodou *in vitro* se pokusil prokázat jeho anti-agingové účinky. Při výzkumu byly extrakcí získány: kaempferol 3-O-beta-D-glukopyranosid, isorhamnetin-3-O-glukosid, myricetin, ginkgolid A a bilobalid. Z výsledků plyne, že *G. biloba* může být použito jako ingredience proti stárnutí a léčivá surovina. V kosmetických přípravcích se též používá společně s výtažky ze zeleného čaje, aby chránily pokožku před poškozením způsobeným UV zářením a stárnutím pokožky. Byla provedena studie [62] s cílem vyhodnotit pronikání epigalokatechin-3-galátu (EGCg) a kvercetinu z extraktů zeleného čaje a *G. biloba* přítomných v kosmetických přípravcích lidskou pokožkou. Byly využity vzorky bělošské kůže, na kterou bylo aplikováno 10 mg/cm² přípravků doplněných 6 % zeleného čaje nebo extraktu *G. biloba*. Závěrem bylo konstatováno, že EGCg a kvercetin ze zeleného čaje a výtažky z *G. biloba* obsažené

v kosmetických přípravcích vykazovaly dobrou penetraci kůží a retenci, což může podporovat jejich kožní účinky.

Další studie [63] posuzovala kosmetické přípravky obsahující extrakty ze zeleného čaje, nebo *G. biloba* pomocí klinických a preklinických studií. V preklinické studii byla provedena histologická analýza po pětidenní aplikaci na *dorsum* bezsrstých myší. V klinické studii se 48 dobrovolníky byly formulace aplikovány na kůži předloktí. Kůže byla měřena před aplikací, po 3 hodinách po aplikaci a po 15 a 30 dnech od aplikace. Histologická analýza prokázala, že formulace využívající extrakt ze zeleného čaje a *G. biloba* významně zvýšily tloušťku *epidermis* a počet buněčných vrstev. Klinické studie účinnosti prokázaly, že extrakty měly hydratační účinek a zlepšily mikrorelief pokožky. Synergicky působily na elasticitu pokožky a funkci kožní bariéry.

Červený ženšen (dle INCI *Panax Ginseng Root Extract*)

V tradiční asijské medicíně je červený ženšen využíván již tisíce let. Po třech až šesti letech růstu rostliny se sklídí kořen, poté je vařen při teplotě 98–100 °C. Takto vznikne červený ženšen (*Panax ginseng*). Zpracovaný ženšen má protizánětlivé, anti-agingové, anti-melanogenní a imunomodulační účinky. Dermatologickým výzkumem [64] bylo zjištěno, že červený ženšen zvyšuje proliferaci buněk, snižuje keratinizaci a zvyšuje prokrvení kůže. Studie [64] se věnuje i možnosti využití ženšenu proti vráskám a stárnutí. Lokální aplikace ginsenosidů na myších vykazovala snížení tloušťky *epidermis*, pokles tvorby vrásek a elasticity kůže po iritaci oblasti UVB zářením. Histologicky bylo zjištěno, že buňky prodělaly zvýšené množství apoptózy a výrazně se snížila destrukce kolagenu [65], což naznačuje možnost použití extraktu z červeného ženšenu v kosmetických přípravcích užívaných k prevenci fotopškození kůže, či jako přísady do bělících přípravků. Účinky červeného ženšenu byly zkoumány i v souvislosti s ženskou alopecií. Bylo zjištěno, že přídavek ženšenu způsobuje zvětšení tloušťky vlasu a zhuštění folikulů [66]. Dále bylo prokázáno, že aplikace fermentovaného extraktu červeného ženšenu nezpůsobuje nežádoucí účinky a je lokálně bezpečná. Fermentovaný červený ženšen má oproti nefermentovanému silnější kosmetické účinky [64].

Zelený čaj (dle INCI *Camellia Sinensis Leaf Extract*)

Zelený čaj (*Camellia sinensis*) je rostlina obsahující fenolické látky, flavonoidy a antioxidanty. Mezi biologické vlastnosti zeleného čaje řadíme účinek protinádorový, protizánětlivý, revitalizační, fotoprotektivní, hojící a anti-agingový. Zelený čaj obsahuje

čtyři katechinové deriváty (epikatechin, epigalokatechin, epikatechin galát, EGCg). Studie *in vitro* [63] prokázala, že tyto deriváty účinně pronikají do kůže a mají protinádorové, protizánětlivé a anti-agingové vlastnosti. Mohou zvyšovat proliferaci a funkci fibroblastů a tím zvyšovat obsah kolagenu a elastinu v extracelulární matrici [63]. Další studie [32], [67] prokázaly, že EGCg působí i na lidské T-lymfocyty a potlačuje adhezi mezi lymfocyty a melanocyty, přičemž EGCg bude možné v budoucnu využít pro léčbu vitiliga. Zelený čaj bývá využíván jako podpora léčby psoriázy, rakoviny kůže a ochrany před UV zářením. V kosmetice se používá jako aktivní ingredience v pleťových maskách pro péči o póry a revitalizačních krémech[68].

Kamélie japonská (dle INCI *Camellia Japonica Flower Extract*)

Kamélie japonská (*Camellia japonica*, *C. japonica*) se používá v zemích východní Asie k léčebným a kosmetickým účelům [69]. Esenciální oleje jsou extrahovány z listů, stonků, slupek, okvětních listů i kořenů rostlin rostoucích ve volné přírodě, nebo pěstovaných ekologickými metodami [70]. Studie [70] zabývající se esenciálním olejem ze semen *C. japonica* prokázala, že olej může být dobrým činidlem pro bělení kůže a má silnou antityrosinázovou aktivitu. Byla provedena studie [71] na lidských dermálních fibroblastech s cílem prozkoumat ochranné účinky *C. japonica* před znečištěným městským ovzduším pomocí *in vitro* a *ex vivo* modelu. Bylo zjištěno, že extrakt z květu *C. japonica* má ochranné účinky proti stárnutí, které je důsledkem působení látek znečišťujících ovzduší ve městech. Z výsledků plyne, že tento přírodní produkt může pokožce poskytnout ochranný účinek před polutanty městského ovzduší. V další studii [72] byl zkoumán Camelliosid A, terpenový saponin izolovaný z květů *C. japonica*, pro své účinky proti UVA-indukovanému stárnutí v keratinocytech. Bylo zjištěno, že Camelliosid A může působit proti stárnutí pokožky prostřednictvím suprese UVA.

Granátové jablko (dle INCI *Punica Granatum Extract*)

Granátové jablko (*Punica granatum*) je ovoce pocházející ze Středomoří bohaté na bioaktivní sloučeniny, které jsou obsaženy zejména ve slupce a semenech. Bylo zjištěno že, slupka a semena granátového jablka mají silné antioxidační a antimikrobiální účinky[73]. Ve studii [74] byla hodnocena slupka granátového jablka a bylo zjištěno, že ji lze začlenit do kosmetických formulací, protože je vynikajícím konzervačním prostředkem a obsahuje množství fenolických sloučenin, přičemž vykazuje silnou antioxidační a antibakteriální aktivitu proti patogenním kmenům. Klinická studie [75] prokázala, že olej ze semen granátového jablka stimuluje proliferaci keratinocytů v jednovrstvé kultuře. Současně bylo

pozorováno mírné ztlustění *epidermis* v kultuře kožních orgánů. Tento olej však neměl účinek na funkci fibroblastů. Závěrem bylo konstatováno, že olej ze semen granátového jablka podporuje regeneraci *epidermis*.

Sója (dle INCI *Glycine Max Extract*)

Sója (*Glycine max*), respektive sójové boby, jsou druh luštěniny pocházející z východní Asie. Obsahují mnoho funkčních složek včetně fenolových kyselin, flavonoidů, isoflavonoidů, proteinů, taninů a proanthokyanidinů. Extrakt ze sójových bobů má protizánětlivý a kolagen stimulační účinek, působí jako silný antioxidační lapáč peroxylových radikálů. Chrání pokožku před UV zářením a má vliv i na zesvětlení pokožky [76]. V zaslepené placebem kontrolované studii [77] s jedenácti mužskými dobrovolníky po dobu 12 týdnů byl použit extrakt ze sójových bobů a byl zkoumán účinek na obsah vlhkosti, elasticitu a povrch kůže. Formulace se sójovým extraktem měla významný vliv na elasticitu pokožky a hydrataci, placebo žádný významný účinek nevykazovalo, došlo též k poklesu deskvamace kůže a vrásek. Ze studie [77] tedy vyplývá, že kosmetické přípravky s obsahem sójového extraktu vykazují účinky proti stárnutí pleti.

V další studii [78] byly získány aktivní složky z klíčků černé sóji. Testování probíhalo pomocí *in vitro* testů a bylo zjištěno, že optimální extrakt byl získán z klíčků velkých maximálně 0,5 cm. Tyto výtažky jsou vhodné do kosmetických přípravků proti stárnutí a přípravků pro bělení kůže. Další studie [79] prokázala, že fermentovaný sójový extrakt má lepší antioxidační účinky a lépe bělí kůži než nefermentovaný sójový extrakt. V klinické studii [80] zaměřené na hyperpigmentační poruchy bylo zjištěno, že inhibitory serinových proteáz pocházející ze sóji ovlivňují pigmentaci kůže inhibicí proteázou aktivované fagocytózy melanosomu.

Pupečník asijský (dle INCI *Centella Asiatica Leaf Extract*)

Pupečník asijský (*Centella asiatica*) je trvalka používaná v tradiční medicíně jako všelék, včetně léčby dermatóz [81]. Blahodárné účinky extraktů z pupečníku na lidskou kůži byly prokázány metodami *in vitro* a *in vivo* při hojení ran, psoriáze a sklerodermii. Bylo prokázáno, že různé bioaktivní sloučeniny z pupečníku stimulují proliferaci a migraci kožních fibroblastů, aktivují dráhy Smad (regulace buněčného růstu a proliferace), snižují MMP a zvyšují syntézu kolagenu [81]. Na zvířecích modelech [81],[82] bylo prokázáno, že použití pupečníku ovlivňuje hojení. Lokální aplikace pupečníku zvyšuje obsah kolagenu, ovlivňuje epitelizaci a pevnost poraněné tkáně (např. při incizi, excizi). Klinickým

hodnocením na myším modelu [83] bylo zjištěno, že lokální léčba extraktem z pupečníku zmírnila rozvoj atopické dermatitidy. Součástí klinického hodnocení byla histopatologická analýza a sledování změn prozánětlivých markerů. V klinické studii [84] s 25 pacienty byly kosmetické přípravky obsahující 5% extrakt pupečníku aplikovány na předloktí a prokazatelně došlo ke zlepšení hydratace povrchu kůže. Přípravky také vykazovaly protizánětlivé aktivity *in vivo*.

Yuja (dle INCI *Citrus Junos Fruit Extract*)

Yuja (*Citrus junos*) je ovoce pocházející z Koreji, které se pro své potravinářské a léčebné účinky pěstuje i v Číně [85]. Výzkum [85] se zaměřil na antioxidační, protivráskové, hydratační a bělicí účinky. Bylo potvrzeno, že exprese matricových MMP podílejících se na degradaci kolagenu je inhibována frakcemi yuji na úrovni proteinů i mRNA. Bělicí účinnost frakcí yuji byla ověřena pozorováním poklesu frakcí melaninu. Celkově bylo potvrzeno, že lze kosmetické přípravky obohatit aktivními složkami z yuji. Další studie [86] byla zaměřena na posílení imunity prostřednictvím výtažků z yuja šťávy a extraktů z koncentráту yuja. Studie byla prováděna na myších a její výsledky naznačují, že sloučeniny ve šťávě i koncentráту z yuji jsou přírodními imunomodulačními látkami.

Kyselina glykolová (dle INCI *Glycolic Acid*)

Kyselina glykolová je řazena mezi organické sloučeniny. Jedná se o nejjednodušší α -hydroxykyselinu. Lze ji izolovat z mnoha přírodních zdrojů, jako jsou různé druhy rostlin (meloun, vinná réva). V kosmetice je hojně využívána pro svou velikost molekul. Má totiž velmi malé molekuly, které snadno penetrují do kůže. Pro její použití jako přísady v kosmetice je nutné upravit pH tak, aby byla bezpečnější, šetrnější a méně agresivní při topickém užití na pleť než neupravená kyselina glykolová. Koncentrovanou kyselinu glykolovou lze využít v dermatokosmetických ošetřeních i v plastické chirurgii, kde je považována za nejznámější a nejúčinnější ze všech přírodních α -hydroxykyselin [87], [88].

Kyselina glykolová má širokou škálu účinků, zjemňuje, omlazuje a hydratuje. Dále také stimuluje obnovu a regeneraci tím, že odstraňuje odumřelé buňky a napomáhá proti akné. Přispívá také ke zmírnění viditelnosti nedokonalostí, jako jsou jizvy, strie a rozšířené póry. Napomáhá čistit ucpané póry a osvědčila se na zmírnění viditelnosti pigmentových skvrn, má tedy zesvětľující účinek. Lze ji najít v celé řadě produktů péče o pleť, jako jsou krémy na obličej, gely, séra, make-up, ale i jako součást přípravků pro zesvětlení pleti. Její nejběžnější využití je do chemických peelingových směsí [87],[88],[89],[90].

Kyselina glykolová také může mít několik kontraindikací, proto se před jejím používáním doporučuje udělat test snášenlivosti, protože na osoby s citlivější kůží může působit iritačně. Také se při používání kyseliny glykolové doporučuje používat ochranný krém, ideálně s SPF 50. Při cíleném slunění se doporučuje kyselinu glykolovou vůbec nepoužívat [87].

3.3 Ingredience mikrobiálního původu

Mikroorganismy byly používány již v dávné historii lidstva při výrobě potravin, aniž by lidé věděli, že tyto organismy jsou odpovědné za fermentační procesy. Teprve poté, co byly objeveny mikroorganismy zodpovědné za fermentační procesy, začali výrobci ve 30. letech 19. století zkoumat způsoby, jak tyto organismy využít efektivněji [91].

Aktivní látky, které jsou vyráběny průmyslově, jsou produkovány z 50 % houbami, z 35 % bakteriemi a z 15 % živočišnými a rostlinnými zdroji. Při výrobě jsou bakterie a houby preferovány z ekonomických a technických důvodů. Běžně používané bakteriální hostitelské kmeny jsou *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* a *Bacillus licheniformis*. Mezi nejčastěji používané houby patří *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae* a *Trichoderma reesei* [92].

Pro další zlepšení průmyslové produkce se začaly zavádět genetické modifikace, kterých lze dosáhnout buďto genetickou modifikací kmenů mikroorganismů, nebo použitím rekombinantních enzymů [92].

K provádění genetických změn v mikroorganismech se používá více technik. Geneticky modifikované organismy jsou organismy jako bakterie nebo houby, které byly modifikovány pomocí technik molekulární biologie *in vitro*, aby vykonávaly konkrétní funkci. Existují další techniky pro modifikaci genetického složení mikroorganismů, např. chemická mutageneze a mezidruhové křížení [91].

Kyselina hyaluronová (dle INCI *Hyaluronic acid*)

Jedná se o vysoce medializovanou a popularizovanou kosmetickou přísadu, avšak rozruch, který kolem ní dříve panoval, postupně utichá a dnes je již běžnou součástí kosmetických formulací. Kyselina hyaluronová je přirozeně se v těle vyskytující nejjednodušším glykosaminoglykanem, tedy jeden z lineárních polysacharidů. Skládá se z opakujících se disacharidových jednotek a každá z těchto jednotek obsahuje kyselinu D-glukuronovou a N-acetylglukosamin [29], [93], [94].

Pro kyselinu hyaluronovou by bylo vhodnější používat označení hyaluronan, protože ve formě kyseliny může existovat jen ve vysoce kyselém prostředí, kterého lze dosáhnout jen v laboratorních podmínkách. Hyaluronan je sůl kyseliny hyaluronové, nejčastěji se jedná o sodnou sůl. V organismech se kyselina hyaluronová vyskytuje právě ve formě soli. Označení kyselina hyaluronová se pro tuto látku nejčastěji používá v kosmetice a medicíně. V těle spolu s kolagenem a elastinem je základem pojivové tkáně. Společně s nimi obklopuje korneocyty a díky vysoké afinitě k vodě zajišťuje hydrataci, pevnost a pružnost kůže. Je jednou z hlavních složek mezibuněčné hmoty a lze ji nalézt jako součást epitelových a nervových tkání. Ve značném množství se vyskytuje v očním sklivci, synoviální tekutině, pupeční šnůře a samozřejmě v kůži. Také díky své již zmiňované schopnosti vázat vodu a následné hydrataci okolní tkáně má své místo v kloubech, kde působí jako tlumič nárazů. Díky vysoké viskozitě má i funkci kloubního maziva. Pro své excelentní regenerační vlastnosti se používá v medicíně při léčbě ran. Její biokompatibilita a schopnost vázat vodu ji předurčuje k použití pro výplň vrásek. Kyselina hyaluronová, která se používá pro výplně vrásek, je produkována biofermentací bakterie rodu *Streptococcus*. Gely kyseliny hyaluronové jsou nazývány hydrogely, protože jsou z 95 % tvořeny vodou. Důležitou vlastností kyseliny hyaluronové je její snížená viskozita při tlaku ve stříkačce. V kůži se opět formuje v gel, který nemá tendenci migrovat. Podobně jako u elastinu, s přibývajícím věkem její množství v těle klesá [93], [94].

V kosmetice se kyselina hyaluronová používá hlavně pro své nepřekonatelné hydratační účinky, které jsou způsobené její schopností navázat na sebe až desetinásobek vody, kterou v pokožce uzamkne, čímž ji hydratuje. Tímto mechanismem zabraňuje TEWL a je vytvořena ochranná bariéra proti vlivům vnějšího prostředí. Pleti také dodává zářivý a svěží vzhled a také pevnost a pružnost na dotek. Kromě vody má také schopnost vázat kolagen a díky tomu pomáhá předcházet a redukovat tvorbu vrásek. Protože je to látka přirozeně se vyskytující v těle, je vhodná pro všechny typy pleti, nevyvolává riziko alergií, či jiných nežádoucích reakcí. Je vhodná pro suchou a zjizvenou postaknózní plet' [94], [95].

4 SHRNUTÍ SOUČASNÉHO STAVU POZNATKŮ O ÚČINCÍCH KOREJSKÉ KOSMETIKY A CÍLE PRÁCE

V korejské kosmetice jsou již po staletí s oblibou využívána zooceutika a fytoceutika získávaná z lokálních zdrojů. Vzhledem k oblíbenosti některých ingrediencí můžeme najít i četné studie o jejich účincích. U asijských kosmetických přípravků je pro zákazníky důležitá jejich prokazatelná účinnost. V asijské populaci je kladen velký důraz na vzhled a stav pokožky, neboť fyzická krása a vzhled bývají jedním z důležitých kritérií při přijímání pracovníků do zaměstnání. Proto zde kosmetické přípravky včetně dekorativních, používají v hojně míře jak ženy, tak muži.

Z historických důvodů je v Koreji preferována světlá pokožka, proto jsou poptávány produkty k jejímu zesvětlení. Některá fytoceutika mají prokazatelně bělící účinky. Studie [56], [70], [76], [85] potvrdily tyto účinky u kamélie, lékořice, sóji a yuji [56], [70], [76], [85]. Ze zooceutik pokožku zesvětluje například hlemýždí sliz [36]. Hydratační schopnosti má extrakt z prasečí placenty, hlemýždí sliz, pupečník asijský a kyselina hyaluronová [32], [33], [82], [94], [95]. V Jižní Koreji je s výjimkou zimních měsíců vysoký UV index. Při častém slunění se u Asiátů objevují známky fotopoškození, proto jsou s oblibou využívány přípravky poskytující ochranu před UV zářením. Studie [63], [76] prokázaly, že některá fytoceutika pomáhají chránit kůži před UV zářením, patří sem především kombinace *G. biloby*, zeleného čaje a také sóji. Dlouhodobým vlivem UV záření a přirozeným stárnutím vznikají vrásky. Jejich redukci napomáhá například extrakt z prasečí placenty, hlemýždího slizu, sóji, yuji, zeleného čaje a *G. biloby* [39], [36], [61], [74], [85]. Jednou z nejčastěji používaných látek mikrobiálního původu je kyselina hyaluronová, která je oblíbená pro své hydratační účinky. Pozitivně působí na postaknózní pleť a lze ji použít na jakoukoli pleť, neboť je hypoalergenní [94]. Protizánětlivé účinky na pleť byly prokázány u některých fytoceutik. Ke zklidnění pleti došlo produkty s obsahem pupečníku a zeleného čaje [62], [84]. Stejný účinek byl pozorován i u alantoinu [37]. Antioxidační vlastnosti byly prokázány u yuji a hlemýždího slizu [32], [85].

Hlemýždí sliz je zooceutikum s rozmanitými vlastnostmi a dnes je běžnou součástí korejských kosmetických přípravků, které jsou dostupné i na evropském trhu. Hlemýždí sliz má mnoho účinků. Vyživuje pokožku, působí proti tvorbě vrásek a pigmentových skvrn, zklidňuje a hydratuje, má antioxidační účinky, působí proti photoagingu a tvorbě strií na pokožce. Lze jej použít k čištění pleti a peelingu [32], [33], [36].

Cílem bakalářské práce bylo kvantifikovat a ověřit účinky unikátní ingredience hlemýždího mucinu na pokožku při aplikaci v periorbitální oblasti *in vivo* bioinženýrskými neinvazivními diagnostickými metodami.

Hypotéza: Aplikace kosmetické matrice s hlemýždím mucinem ovlivňuje fyziologické parametry pokožky jako je hydratace, TEWL, pH, stav pigmentace a kožního mikroreliéfu.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 METODIKA PRÁCE

5.1 Materiály, chemikálie a pomůcky

- Poly-mucin 30 ml, dle INCI *Glycerin & Snail Secretion Filtrate* (dodavatel Nature Store, Česká republika [91]; výrobce Formulator Sample Shop, USA[92])
- karbopolový gel CarbopolFarm®; složení: *Aqua, Carbomer, Methylparaben, Propylparaben, Triethanolamine* (Fagron, Česká republika)
- kádinky, tyčinky, lžičky, buničina, nůžky, pinzeta, stříčka
- demineralizovaná voda
- micelární voda Ellie (ACE TRADE spol. s.r.o., Ústí nad Orlicí, CZ)
- dvousložkový silikon pro vyhotovení replik (Courage & Khazaka GmbH, Německo)
- pomůcky pro přípravu silikonových replik: oboustranně lepící formy, jednostranně lepící krycí fólie, papírové šablony pro připevnění vytvořených replik, plastové míchací nádoby a tyčinky

5.2 Přístroje

Příprava kosmetických formulací:

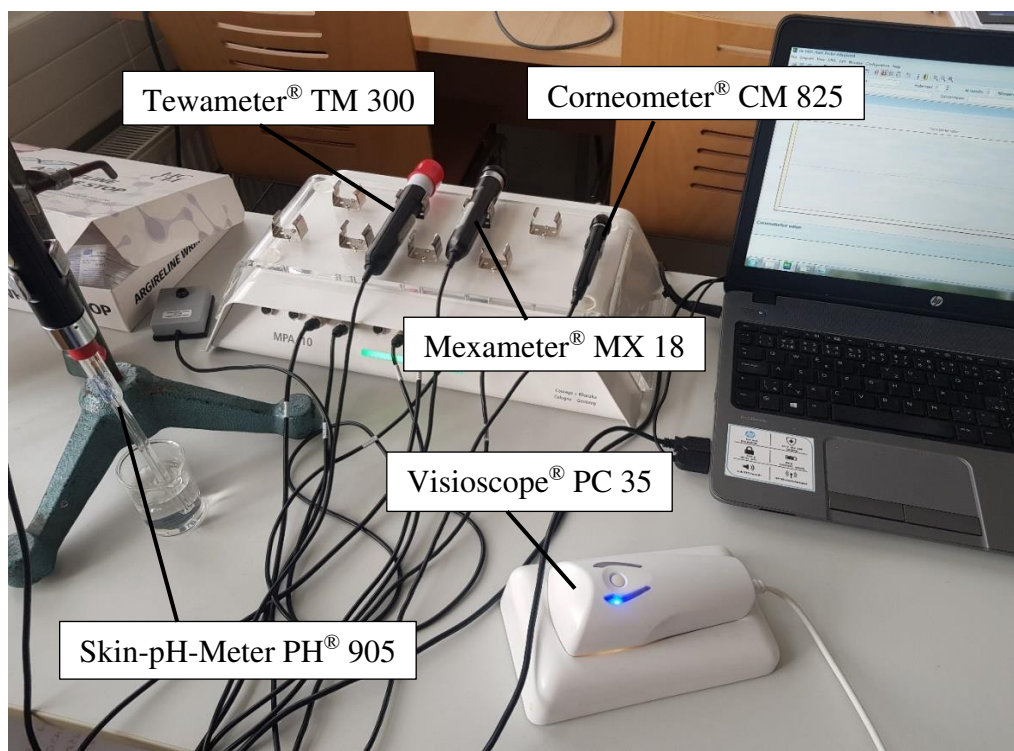
- analytické váhy Nimbus (Adam Equipment, Velká Británie)

In vivo diagnostika:

- MPA 10 stanice (Multi Probe Adapter) s připojenými sondami: Corneometer® CM 825, Tewameter® TM 300, Skin-pH-Meter® PH 905 a Mexameter® MX 18 (Courage & Khazaka Electronic GmbH, Německo), viz Obrázek 8
- Visioscope® PC 35 a software SCS – Skin Competence System (Courage & Khazaka Electronic GmbH, Německo), viz Obrázek 8

Tvorba replik:

- Visiometer® SV 700 a vakuová pumpa VP 45 s ručním míchacím zařízením a mechanickým pedálem (Courage & Khazaka Electronic GmbH, Německo), viz Obrázek 9



Obrázek 8 MPA 10 stanice s připojenými sondami a Visioscope® PC 35

(zdroj: vlastní)

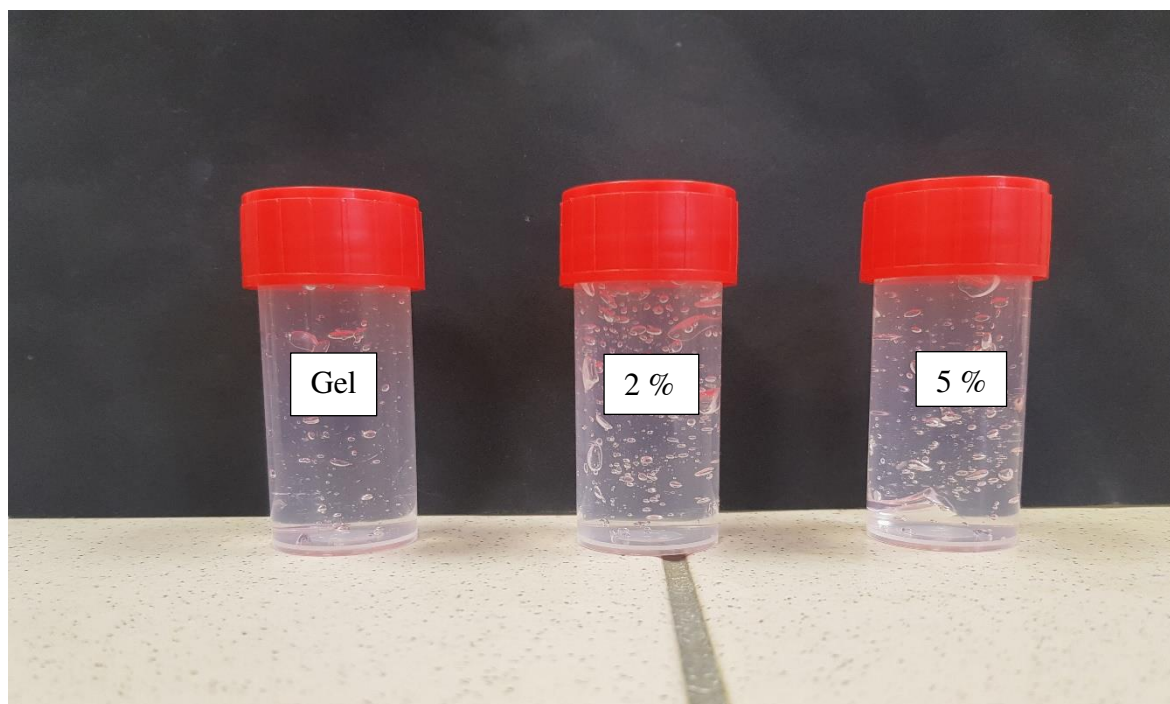


Obrázek 9 Visiometer® SV 700 s vakuovou pumpou a pomůckami pro snímání silikonových replik

(zdroj: vlastní)

5.3 Příprava gelových formulací

Byly připraveny dvě formulace kosmetického gelu obsahující 2 % a 5 % hlemýždího mucinu. Čistý karbopolový gel bez přídavku hlemýždího mucinu byl použit jako placebo. Všechny testované formulace jsou prezentovány na Obr. 10. Na analytických vahách byla do plastových kádinek navážena polovina požadovaného množství karbopolového gelu, následně byla navážena příslušná množství hlemýždího mucinu. Kádinky byly poté doplněny karbopolovým gelem tak, aby celková hmotnost formulace činila 200 g. Připravené formulace byly promíchány tyčinkou. Následně za pomoci lžičky byla každá formulace včetně čistého gelu nadávkována do 5 plastových kelímků. Kelímky byly popsány a skladovány v lednici až do jejich předání dobrovolnicím. U čistého gelu byla pH hodnota 4,7; gelová formulace obsahující 2 % hlemýždího mucinu měla pH 4,2 a u formulace s obsahem 5 % hlemýždího mucinu bylo naměřeno pH 4,4.



Obrázek 10 Testované formulace

(zdroj: vlastní)

Měření viskozity formulací

Viskozita (vazkost) je jednou ze základních charakteristických vlastností kapalin. Je dána mírou vnitřního tření kapaliny při laminárním proudění. Viskozitu lze rozlišit na dynamickou [Pa·s] a kinematickou [$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$]. Dynamická viskozita je součinitel úměrnosti

mezi smykovým napětím v tekutině a gradientem rychlosti v tekutině ve směru kolmém k ploše, na níž napětí sledujeme [93].

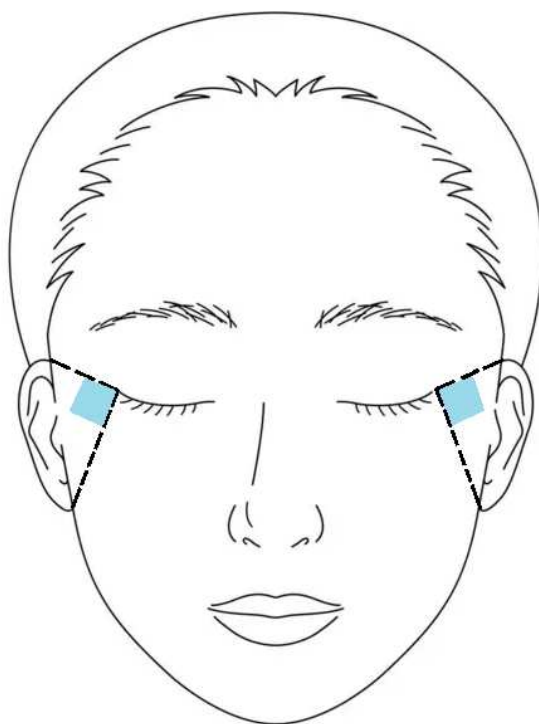
Pomocí rotačního viskozimetru VR 3000 byla změřena dynamická viskozita obou připravených gelových formulací a čistého gelu. K viskozimetru bylo připevněno vřeteno, které bylo následně ponořeno do vzorku, poté byla zvolena rychlost otáčení a spuštěno měření. Měření probíhalo přibližně po dobu 4 minut.

Soubor dobrovolnic

Dobrovolnice ve věku 23 až 59 let účastníci se tohoto měření byly rozděleny do 3 skupin. Do první skupiny, které bylo přiděleno placebo, bylo zařazeno 5 žen ve věku 42 až 48 let. Formulace obsahující 2 % hlemýždího mucinu byla přidělena 4 dobrovolnicím ve věku 23 až 55 let. Další skupině 4 dobrovolnic byla přidělena formulace s přídavkem 5 % hlemýždího mucinu, tato skupina byla ve věkovém rozmezí 23 až 59 let.

5.4 Organizace a podmínky měření

Před zahájením experimentu byly všechny dobrovolnice seznámeny s průběhem měření a podepsaly prohlášení účastníka studie (Příloha P I), informovaný souhlas (Příloha P II) a vyplnily dotazník týkající se jejich zdravotního stavu (Příloha P III). Náhodně jim byly přiděleny příslušné formulace (placebo, gely s 2% nebo 5% koncentrací šnečího mucinu), které po dobu 2 měsíců aplikovaly každé ráno a večer na periorbitální oblast, viz Obrázek 11. Na danou oblast nebyly aplikovány po dobu měření jiné kosmetické přípravky. Naměřená data pro placebo byla převzata z práce zaměřené na zoocutika a kosmetické ingredience živočišného původu, viz [94].



Obrázek 11 Měření periorbitální oblasti obličeje dobrovolnic

(zdroj: vlastní)

Měření byla realizována v průběhu tří měsíců, a to od února 2024 do dubna 2024. První měření proběhlo před zahájením aplikace připravených gelových formulací. Druhé měření bylo provedeno po 4 týdnech od zahájení aplikace gelové formulace v periorbitální oblasti. Třetí, a tedy poslední měření proběhlo po 4 týdnech od druhého měření, kdy byly gelové formulace užívány nepřetržitě od prvního měření. Všechna měření byla realizována ve stejné laboratoři při teplotě $24,2 \pm 0,2$ °C a relativní vlhkosti vzduchu $33,3 \pm 0,9$ %, ve které byly dobrovolnice aklimatizovány přibližně 15 minut před měřením.

Stav kožního aparátu v místě aplikace gelu byl kvantifikován monitorováním hydratace, TEWL, pH a pigmentace. Při prvním a třetím měření byly pořízeny fotografické snímky pokožky s následným vyhodnocením množství vrásek a také byl sejmut kožní mikrorelief skrze vytvoření silikonových replik.

Hydratace byla měřena pomocí korneometrické sondy CM[®] 825. Sonda byla přiložena na periorbitální oblast a jemným přitlakem byla zaznamenána příslušná hodnota hydratace. Touto metodou bylo odečteno 5 hodnot pro pravou stranu a 5 hodnot pro levou stranu obličeje, a tato data byla použita k vyhodnocení stavu pleti. Je-li hydratace nižší než

30 korneometrických jednotek (k. j.), jedná se o velmi suchou pokožku. Hodnoty hydratace v rozmezí 30–45 k. j. znamenají suchou pokožku a hodnoty vyšší než 45 k. j. pokožku dostatečně hydratovanou [95].

Další měření zkoumalo TEWL pomocí sondy Tewameteru TM[®] 300. Sonda byla přiložena na testovanou oblast a po její aktivaci bylo sejmuto 15 hodnot. Pro statistické zpracování bylo u každého měření zanedbáno prvních pět hodnot z důvodu vyrovnaní kolísajících hodnot ovlivněných rozdílem teploty a vlhkosti mezi prostředím komůrky sondy a povrchem *stratum corneum* účastnic. Měření bylo provedeno na obou stranách obličeje. Hodnoty pohybující se v rozmezí 0–10 g·m⁻²·h⁻¹ představují velmi dobrý stav, hodnoty 10–15 g·m⁻²·h⁻¹ dobrý stav, rozsah 15–25 g·m⁻²·h⁻¹ normální stav. Napjatý stav pokožky je kvantifikován hodnotami 25–30 g·m⁻²·h⁻¹, kritickému stavu odpovídají hodnoty nad 30 g m⁻² h⁻¹ [96].

Další měření probíhalo pomocí použití Skin-pH-Meter[®] PH 905. Pro každou stranu obličeje byly v měřené oblasti zaznamenány 3 hodnoty. Fyziologickému pH kůže odpovídají hodnoty 4,5–5,5 [97].

Pomocí sondy Mexameter[®] MX 18 bylo zkoumáno pigmentové zbarvení pokožky. Sonda byla přiložena na testovanou oblast a jemným přitlakem byla zaznamenána 3krát příslušná hodnota pigmentace levé i pravé strany obličeje.

Při prvním a třetím termínu měření byly pomocí kamery Visioscope[®] PC 35 pořízeny snímky ve vymezené části periorbitální oblasti. Následně bylo u snímků softwarem analyzováno množství vrásek.

Před snímáním reliéfu byla pokožka v periorbitální oblasti očištěna micelární vodou. Snímání silikonových replik bylo také prováděno pouze při prvním a třetím termínu měření. Na dotčenou oblast obou stran obličeje byla přilepena lepicí forma ohraničující místo nanesení silikonu. Tento silikon byl připraven smícháním silikonové báze se síťovadlem v plastové nádobce v poměru 1:1 pomocí vakuové pumpy s míchacím zařízením. Na silikon nanesený do vymezené oblasti lepicí formy byla ihned přiložena krycí fólie. Po 10 minutách byla takto vyhotovená replika opatrně sejmuta a následně nalepena na papírovou šablonu popsanou příjmením dobrovolnice, měřenou stranou obličeje a datem měření. Následně byla vložena do zkalibrovaného přístroje Skin-Visiometer[®] SV 700. Strana s připevněnou krycí fólií směřovala ke zdroji světla. V příslušném programu byl pořízen 2D obraz snímané oblasti a byla zaznamenána data.

5.5 Zpracování naměřených dat

Vyhodnocení získaných dat bylo provedeno prostřednictvím programu Microsoft Office Excel (Microsoft Corporation, USA). Pro biofyzikální parametry: hydrataci, TEWL, pigmentaci, pH a množství vrásek byl vždy spočítán aritmetický průměr (1) a směrodatná odchylka (2) pro pravou a levou stranu obličeje v místě periorbitální oblasti pro všechny dobrovolnice následovně:

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

Kde:

$\bar{x}$ – aritmetický průměr,

N – počet měření,

x_i – hodnota měření.

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

Kde:

s – směrodatná odchylka,

N – počet měření,

$\bar{x}$ – aritmetický průměr,

x_i – hodnota měření.

6 VÝSLEDKY A DISKUZE

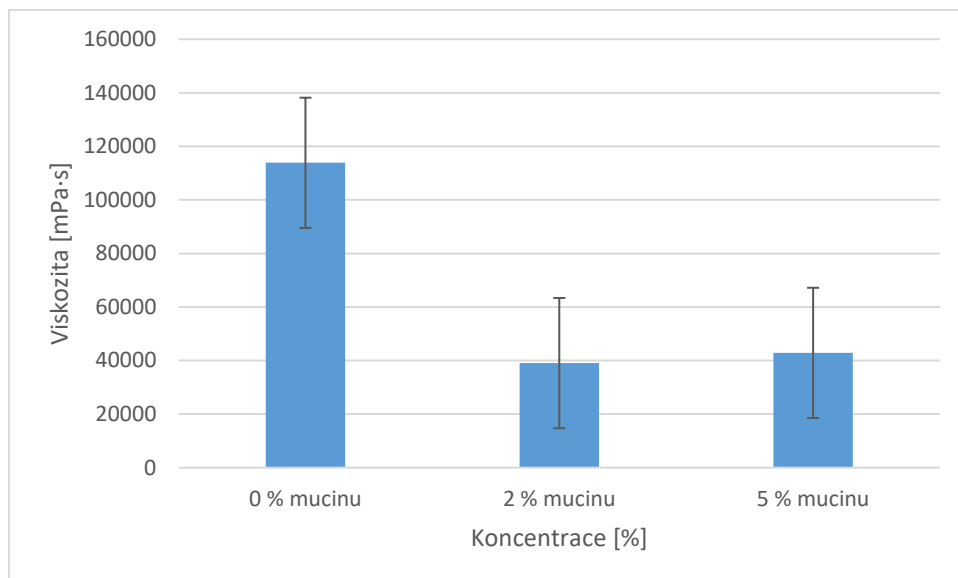
Hlemýždí mucin je v Asii používán již delší dobu, ale dostupných studií v anglickém jazyce není mnoho. Dle těchto studií [36], [98] přípravky s hlemýždím mucinem mají pozitivní vliv na snížení fotopoškození a zlepšení hydratace a zklidnění kůže.

V této části práce bylo provedeno shrnutí *in vivo* testování kosmetických formulací s obsahem 0 %, 2 % a 5 % hlemýždího mucinu. V materiálovém listu dodavatel uvedl některé vlastnosti hlemýždího mucinu, mezi něž lze zařadit zlepšení hojení ran, redukci jizev po akné, zklidnění podráždění, antiagingový účinek a snížení hyperpigmentace. Dále zde bylo uvedeno, že poly-mucin (hlemýždí extrakt) je bohatý na kolagen, elastin, antioxidanty a zvlhčovačla. Doporučené dávkování bylo 2–5 % [91].

6.1 Vliv viskozity na kosmetické formulace

Měření viskozity kosmetických formulací bylo provedeno pomocí rotačního viskozimetru Myr V2-L a data byla zpracována softwarem VisotechPlus [99]. Z naměřených dat byly vypočítány průměrné hodnoty viskozity a k nim směrodatné odchylky pro jednotlivé formulace obsahující 0 %, 2 % a 5 % hlemýždího mucinu. Tyto hodnoty byly zaneseny do sloupcového grafu znázorněného na Obrázku 12.

Nejvíce viskózní byl čistý gel. Přídavek 2 % nebo 5 % hlemýždího mucinu výrazně snížil viskozitu vzorků, což je způsobeno nižšími hodnotami pH viz kap. 5.3. I přes snížení viskozity gel při aplikaci na pokožku nestékal a nedošlo k výrazné změně senzorických vlastností gelu.



Obrázek 12 Viskozita 0 %, 2 % a 5 % formulace s hlemýždím mucinem

(zdroj: vlastní)

6.2 Účinek formulací s hlemýždím mucinem na hydrataci

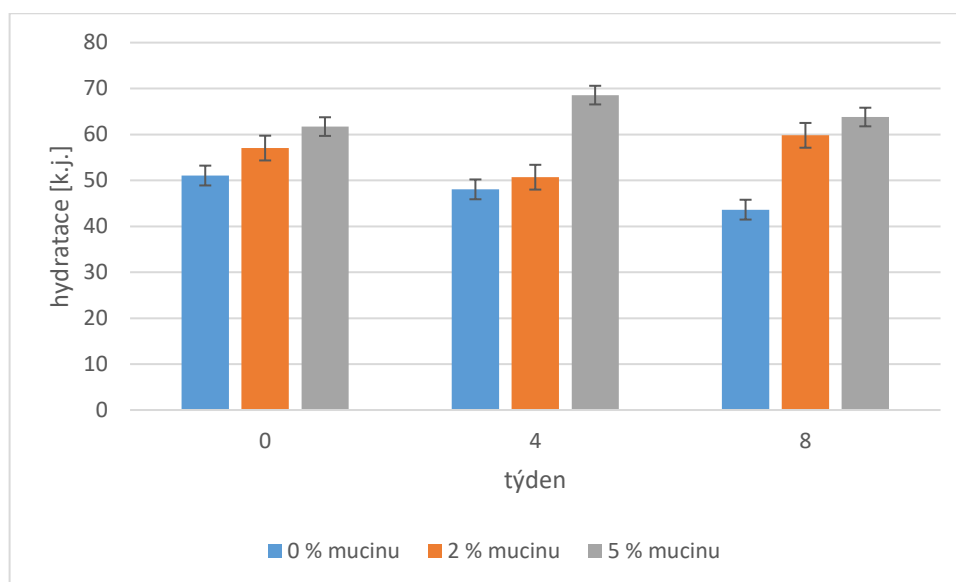
Pro měření hydratace byla použita korneometrická sonda, která funguje na principu kondenzátoru a je schopna při frekvenci 40–75 Hz citlivě reagovat na relativní dielektrickou konstantu (permitivitu) kontaktního materiálu. Pokud byl obsah vody ve *stratum corneum* zvýšen, narostla relativní permitivita během 20 ms. Permitivita je udávána v korneometrických jednotkách/k. j. [100].

Z naměřených dat byly vypočítány průměrné hodnoty a k nim směrodatné odchylky pro jednotlivé formulace obsahující 0 %, 2 % a 5 % hlemýžďího mucinu. Tyto hodnoty byly zaneseny do sloupcových grafů pro levou stranu (viz Obrázek 13) a pravou stranu měřené oblasti (viz Obrázek 14).

U formulací obsahujících hlemýžďí mucin měření prokázalo vždy zvýšené hodnoty hydratace odpovídající dostatečně hydratovanému stavu pokožky, neboť všechny hodnoty byly vyšší než 45 k. j. U formulací obsahující čistý gel byly hodnoty pod hranicí 45 k. j. naměřeny v 8. týdnu na levé straně a ve 4. týdnu na pravé straně. Zde ke zvýšení hydratace nedošlo.

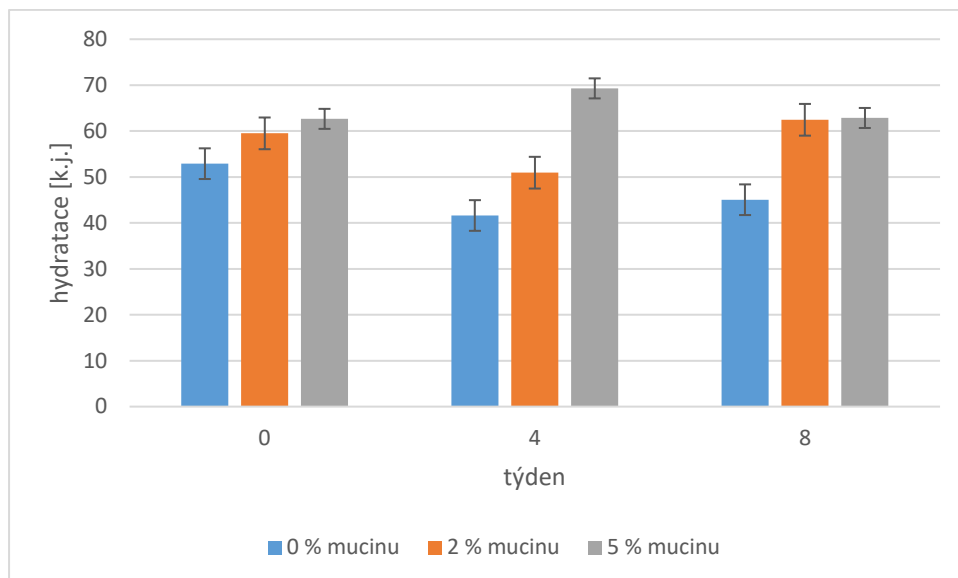
U formulací s 2 % mucinu bylo zaznamenáno nejprve mírné snížení hydratace shodně na pravé i levé straně, hydratace však zůstala nad 45 k. j. Po 8 týdnech aplikace formulace je patrné zvýšení hydratace pokožky na hodnoty v případě levé strany blíží se 60 k. j. a pravé strany nad 60 k. j.

Lze konstatovat, že po 4 týdnech aplikace gelových formulací došlo k výraznému zvýšení hydratace u formulací s 5 % mucinu. Po 8 týdnech došlo k mírnému snížení hodnot, přesto zůstala hydratace vyšší než na začátku měření a současně vyšší než 60 k. j. shodně pro pravou i levou stranu. U skupiny s čistým gelem došlo po 8 týdnech měření na levé straně k poklesu hydratace o 14,6 % a na pravé straně o 14,8 %. U skupiny aplikující 2 % formulaci došlo na konci měření na levé straně k zvýšení hydratace o 4,9 %, na pravé straně o 5 %. V případě skupiny aplikující 5% formulaci došlo po 8 týdnech měření na levé straně k zvýšení hydratace o 3,4 %, na pravé straně došlo k zvýšení hydratace o 0,3 %. Měřením bylo prokázáno, že hlemýždí mucin pozitivně ovlivňuje hydrataci pokožky. Podobné výsledky byly prezentovány ve studii [98], kde 22 účastníků aplikovalo krém s hlemýždí mucinem a dle autorů došlo ke zlepšení hydratace kůže.



Obrázek 13 Hydratace periorbitální oblasti ve sledovaném období – levá strana

(zdroj: vlastní)



Obrázek 14 Hydratace periorbitální oblasti ve sledovaném období – pravá strana

(zdroj: vlastní)

6.3 Účinek formulací s hlemýždím mucinem na TEWL

Ochrannou kožní bariéru a její funkci můžeme studovat pomocí měření TEWL. Hlubší vrstvy *epidermis* bývají dobře hydratované, směrem k povrchu je kůže hydratována méně. *Stratum corneum* reguluje pasivní difuzi vody z hlubších vrstev *epidermis*, rychlost difúze je určena difúzním tokem [101].

Měření bylo provedeno pomocí tewameteru s otevřenou komůrkou vybavenou senzory zjišťujícími gradient vodní páry pod povrchem kůže. Tato metoda umožňuje posoudit účinnost formulací, jejichž účinek závisí na vytvoření filmu na pokožce. Vycházíme zde z prvního Fickova zákona, který definuje difúzi vody z povrchu těla a lze ho vyjádřit následujícím vzorcem (3), [101].

$$J = K_m \cdot D \cdot \frac{dc}{dx} \quad (3)$$

Kde:

J – tok vody [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$],

K_m – rozdělovací koeficient [bez jednotek],

D – difúzní koeficient [$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$],

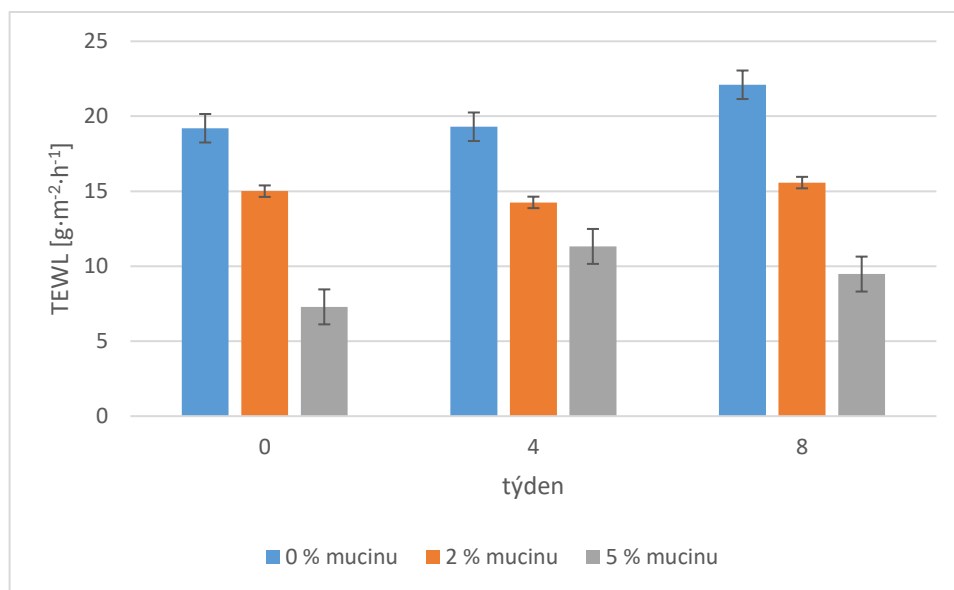
c – koncentrace vody [$\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$],

x – vzdálenost ve *stratum corneum* [m].

Naměřené hodnoty TEWL pro jednotlivé formulace s obsahem 0 %, 2 % a 5 % hlemýždího mucinu jsou zobrazeny na Obrázku 15 pro levou stranu a na Obrázku 16 pro pravou stranu obličeje.

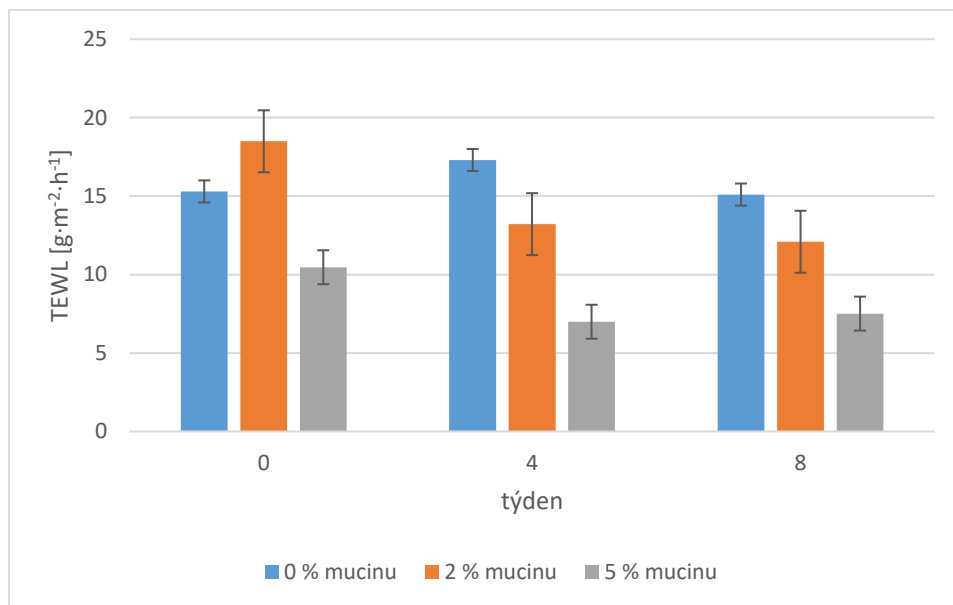
Průměr naměřených hodnot TEWL u skupiny s placebem se pohyboval v intervalu 15–25 $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$, což odpovídá normálnímu stavu pokožky. U skupiny s 2 % mucinem se hodnoty pohybovaly v intervalech 10–15 $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ (dobrý stav) a 15–25 $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ (normální stav). U skupiny s 5 % mucinem se hodnoty pohybovaly v intervalech 0–10 $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ (velmi dobrý stav) a 10–15 $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ (dobrý stav). Na levé straně nedošlo ke snížení TEWL při srovnání prvního a posledního měření u žádné z použitých formulací a hodnoty zůstaly vždy ve stejném intervalu. V případě pravé strany došlo ke snížení TEWL u všech použitých formulací, ale vždy odpovídaly minimálně normálnímu stavu hydratace pokožky. Naměřené hodnoty nevykazovaly velké rozdíly od počátku měření.

K obdobným závěrům dospěli autoři studie [98], kteří nezaznamenali žádné výrazné změny, hladiny TEWL zůstávaly podobné.



Obrázek 15 TEWL periorbitální oblasti ve sledovaném období – levá strana

(zdroj: vlastní)



Obrázek 16 TEWL periorbitální oblasti ve sledovaném období – pravá strana

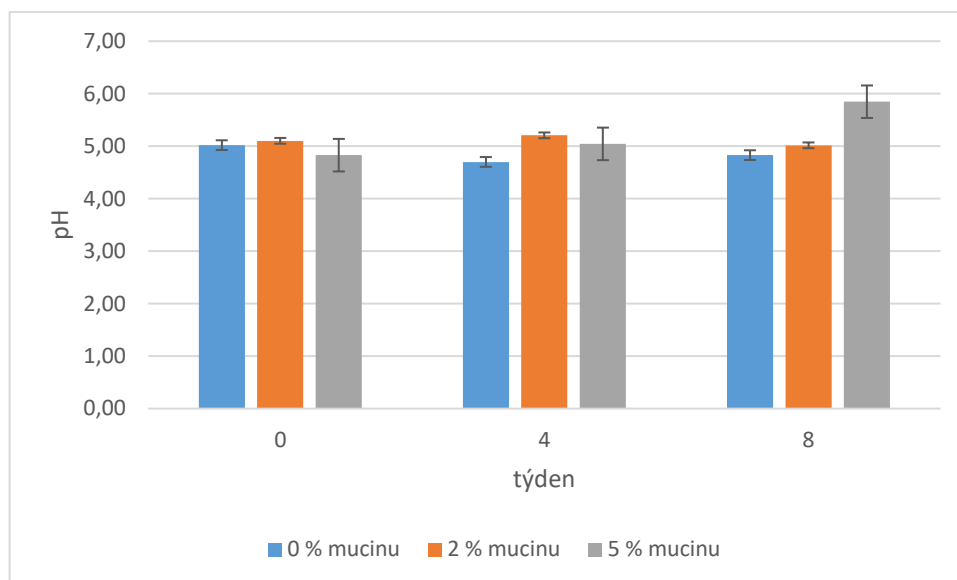
(zdroj: vlastní)

6.4 Účinek formulací s hlemýžďím mucinem na pH

pH-meter je nástroj k měření pH na povrchu kůže nebo pokožky hlavy. Jeho princip spočívá v použití kombinované elektrody, v které je umístěna v jednom pouzdře skleněná elektroda citlivá na H^+ ionty a dodatečná referenční elektroda [97].

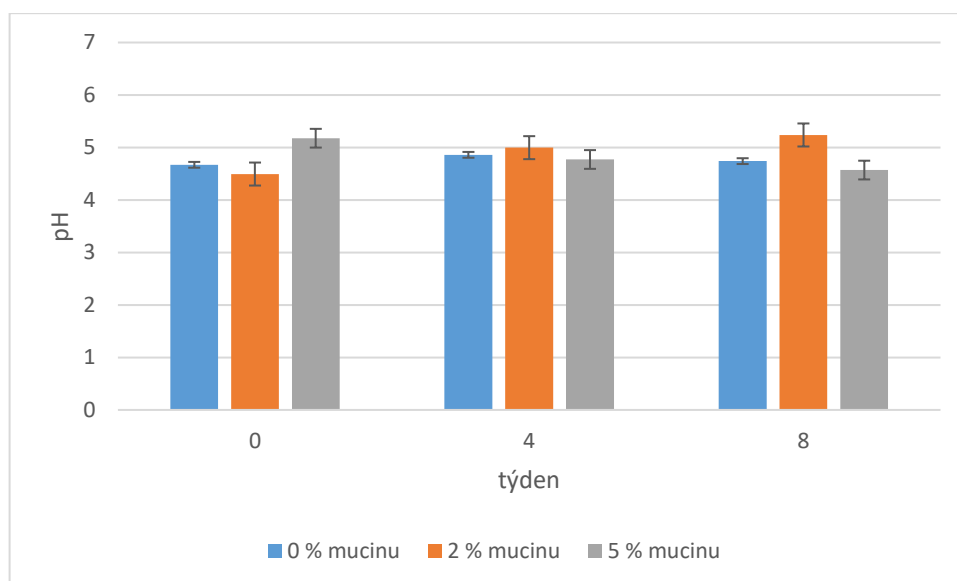
Z naměřených dat byly vypočítány průměrné hodnoty pH a k nim směrodatné odchylky pro jednotlivé formulace obsahující 0 %, 2 % a 5 % hlemýžďího mucinu. Tyto hodnoty byly zaneseny do sloupcových grafů pro levou stranu (viz Obrázek 17) a pro pravou stranu měřené oblasti (viz Obrázek 18).

Ve všech měřeních se pH pokožky po celou dobu měření nacházelo v rozmezí odpovídajícímu fyziologickému pH (4,5–5,5). U skupiny s placebem došlo po 8 týdnech měření na levé straně k posunu do kyselé oblasti o 3,8 % a na pravé došlo k posunu do neutrální oblasti o 1,5 %. U skupiny aplikující 2% formulaci došlo na konci měření na levé straně k posunu do kyselé oblasti o 1,6 %, na pravé straně došlo k posunu do neutrální oblasti o 16,7 %. V případě skupiny aplikující 5% formulaci došlo po 8 týdnech měření na levé straně k posunu do neutrální oblasti o 21,1 %, na pravé straně došlo k posunu do kyselé oblasti o 11,8 %. Změny pH v průběhu jednotlivých měření byly pravděpodobně ovlivněny exogenními (znečištění ovzduší, mikroorganismy, teplota ovzduší), nebo endogenními (zdravotní stav, typ pokožky, vrozené predispozice, věk, hormonální vlivy) faktory.



Obrázek 17 Průměrné hodnoty pH – levá strana

(zdroj: vlastní)



Obrázek 18 Průměrné hodnoty pH – pravá strana

(zdroj: vlastní)

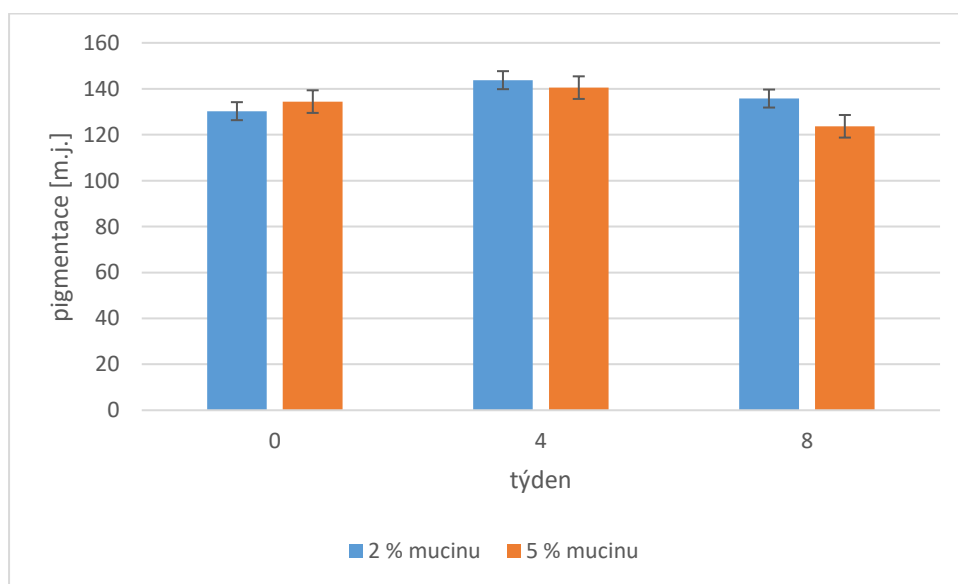
6.5 Účinek formulací s hlemýžďím mucinem na pigmentaci

K měření pigmentace byl využíván mexametr, kterým se hodnotí obsah melaninu a hemoglobinu (kožní erytém). Principem měření je absorpce a odraz světla. Mexametrem jsou vysílány tři specifické vlnové délky (zelená: $\lambda=568$ nm, červená: $\lambda=660$ nm, infračervená: $\lambda=870$ nm) a na základě množství emitovaného světla bylo stanoveno množství světla absorbovaného kůží [102].

Z naměřených dat byly vypočítány průměrné hodnoty pigmentace a k nim směrodatné odchylky pro jednotlivé formulace obsahující 2 % a 5 % hlemýždího mucinu. Tyto hodnoty byly zaneseny do sloupcových grafů pro levou stranu (viz Obrázek 19) a pravou stranu měřené oblasti (viz Obrázek 20). Do zpracování není zahrnuto placebo, protože jeho měření probíhalo v rámci měření jiné práce, kde pigmentace nebyla zkoumána.

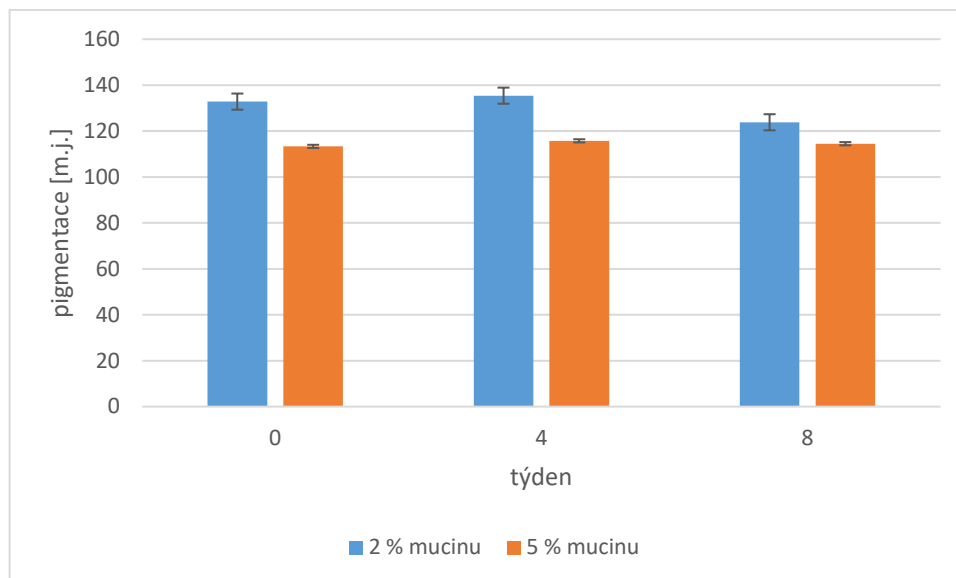
U skupiny aplikující 2 % formulaci došlo na konci měření na levé straně k nárůstu pigmentace o 4,2 %, na pravé straně došlo k snížení pigmentace o 6,8 %. V případě skupiny aplikující 5% formulaci došlo po 8 týdnech aplikace na levé straně ke snížení pigmentace o 8 %, na pravé straně došlo ke zvýšení pigmentace o 1 %.

Z měření není možné prokázat účinky na snížení pigmentace. Obdobné výsledky byly prezentovány ve studii [98], kdy po používání krému s hlemýždím mucinem nedošlo k žádným výrazným změnám pigmentace pokožky.



Obrázek 19 Pigmentace periorbitální oblasti ve sledovaném období – levá strana

(zdroj: vlastní)



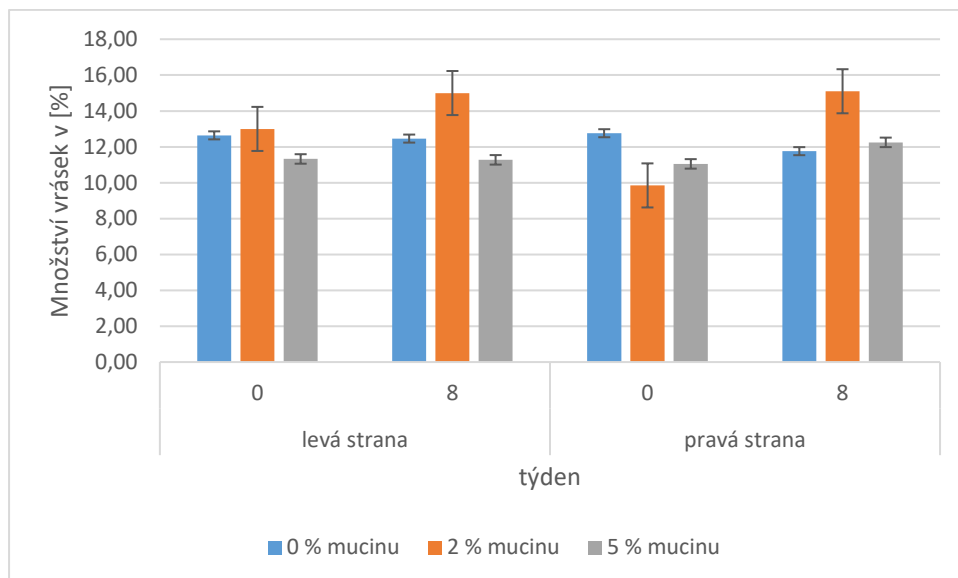
Obrázek 20 Pigmentace periorbitální oblasti ve sledovaném období – pravá strana

(zdroj: vlastní)

6.6 Účinek formulací s hlemýždím mucinem na množství vrásek

Změna množství vrásek zachycených videokamerou visioskopu po aplikaci všech použitých formulací je prezentována Obrázkem 21.

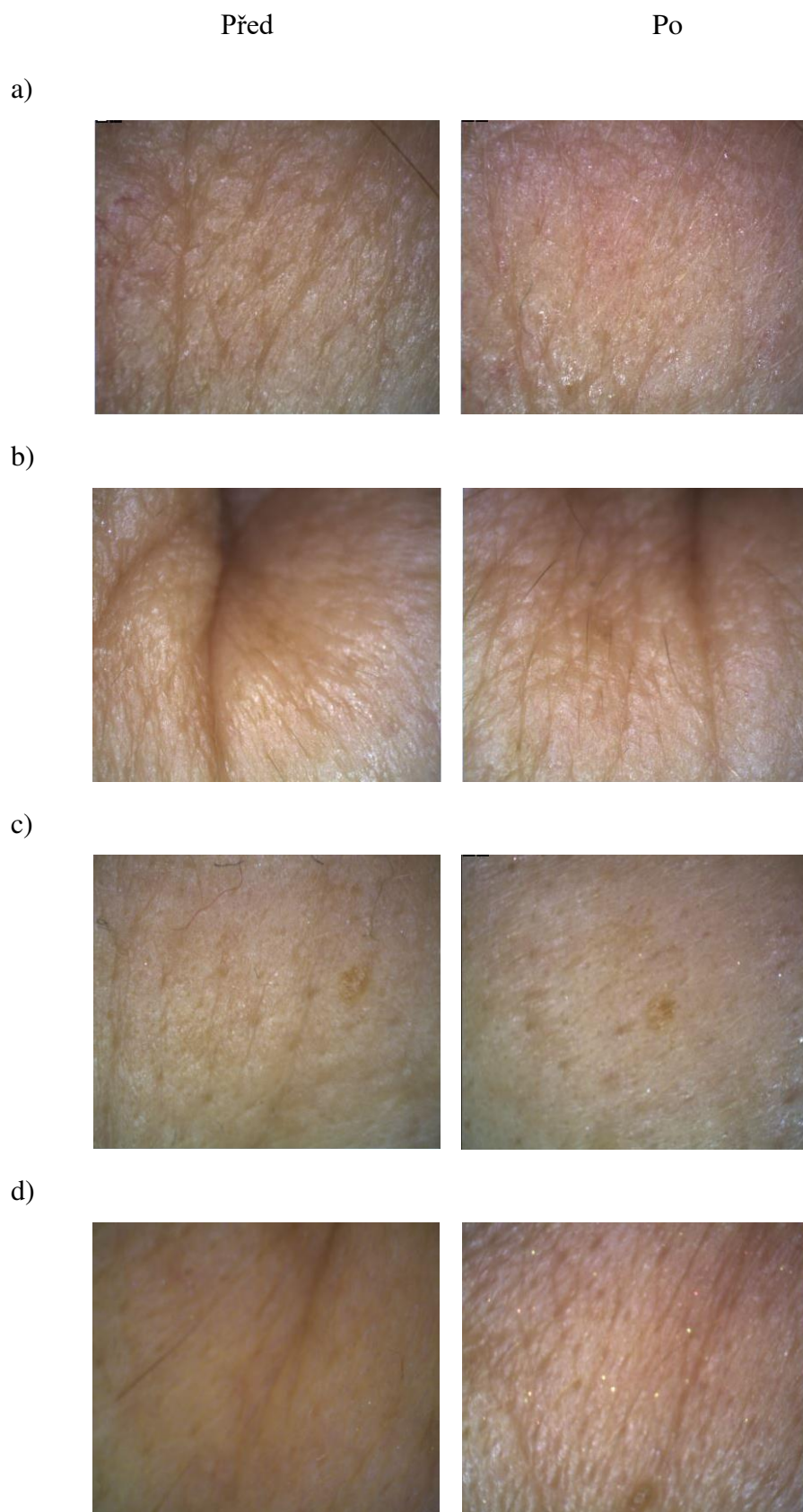
U skupiny s čistým gelem došlo po 8 týdnech měření na levé straně k redukci vrásek o 0,8 % a na pravé straně o 8 %. U skupiny aplikující 2% formulaci došlo na konci měření na levé straně k nárůstu počtu vrásek o 15,4 %, na pravé straně došlo k nárůstu vrásek o 5,3 %. V případě skupiny aplikující 5% formulaci došlo po 8 týdnech měření na levé straně k redukci o 0,4 %, na pravé straně došlo k nárůstu počtu vrásek o 10,9 %. Na základě provedených měření se nepodařilo prokázat, že hlemýždí mucin snižuje počet vrásek.



Obrázek 21 Průměrné množství vrásek

(zdroj: vlastní)

Obrázek 22 znázorňuje změnu reliéfu pokožky měřené oblasti před aplikací gelové formulace s přídavkem hlemýžďího mucinu a následně po 8 týdnech používání u 4 dobrovolnic, dvěma dobrovolnicím byla přidělena 2% koncentrace a druhým dvěma 5% koncentrace. Z fotografií lze pozorovat vyhlazení pokožky při používání obou formulací, avšak výraznější vyhlazení pokožky bylo zaznamenáno u dobrovolnic používajících 5% formulaci oproti dobrovolnicím používajícím 2% formulaci.



Obrázek 22 Snímky vrásek před a po 8 týdnech aplikace formulace a) a b) s 2 % mucinu, c) a d) s 5 % mucinu

(zdroj: vlastní)

6.7 Účinek formulací s hlemýždím mucinem na kožní reliéf

Zde byl k měření použit přístroj Skin-Visiometer® SV 700. Do přístroje byly vkládány silikonové repliky a princip analýzy spočíval v průchodu světla replikou, která absorbovala světlo v závislosti na tloušťce silikonové vrstvy. Toto světlo snímala CDD kamera. Světlo pronikající replikou bylo absorbováno podle tloušťky repliky. Replika reprodukuje kůži jako negativ; vrásky se reprodukují jako vrcholky, protože je v jejich místech silikon silnější. K vyhodnocení absorbovaného světla byl použit Lambert-Beerův zákon, který je definován vztahem (4). Software zobrazil reliéf kůže (výšky a hloubky) a ten byl poté vyjádřen v 256 úrovních šedi (0 = černá; 256 = bílá); viz Obrázek 23, přičemž byly vyjádřeny jako parametry drsnosti R1–R5 prezentující hloubku vrásek v rozmezí 20–300 µm [103].

$$\Phi_{\text{ex}} = \Phi_{\text{in}} \cdot e^{-kd} \quad (4)$$

Kde:

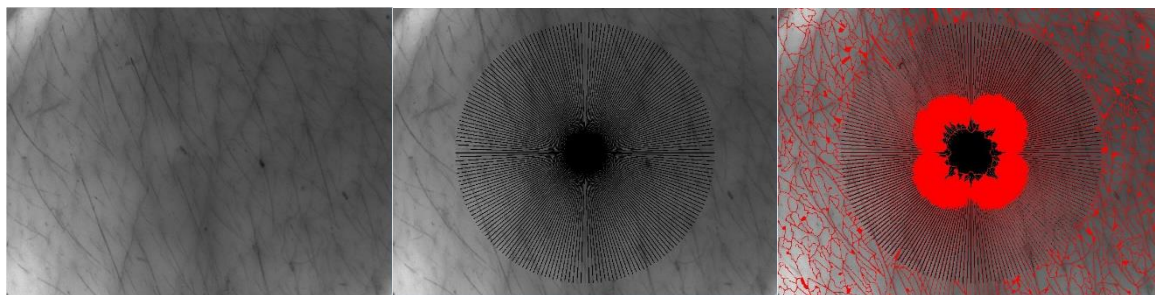
Φ_{ex} – intenzita světla před vstupem do média,

Φ_{in} – intenzita světla po výstupu do média,

k – absorpční konstanta,

d – délka optické dráhy.

Vzdálenost mezi nejvyšším a nejnižším místem vyjadřuje parametr R1. Maximální drsnost vyjadřuje R2, parametr R3 je parametr drsnosti a je aritmetickým průměrem z 5 nejvyšších a 5 nejnižších segmentů. Maximální výšku profilu vztaženou k délce vyhodnocované oblasti vyjadřuje parametr R4. Parametr R5 je rozdílem výšek skutečného a průměrného profilu. Parametry jsou ovlivněny plochou, ze které jsou počítány. Je možné vybrat horizontální, kruhové, či vertikální uspořádání. Pro toto měření bylo zvoleno vyhodnocení pomocí kruhového uspořádání viz Obrázek 23. Průměr kruhu, ve kterém byly hodnoceny parametry drsnosti, ovlivňuje výsledné parametry [103].



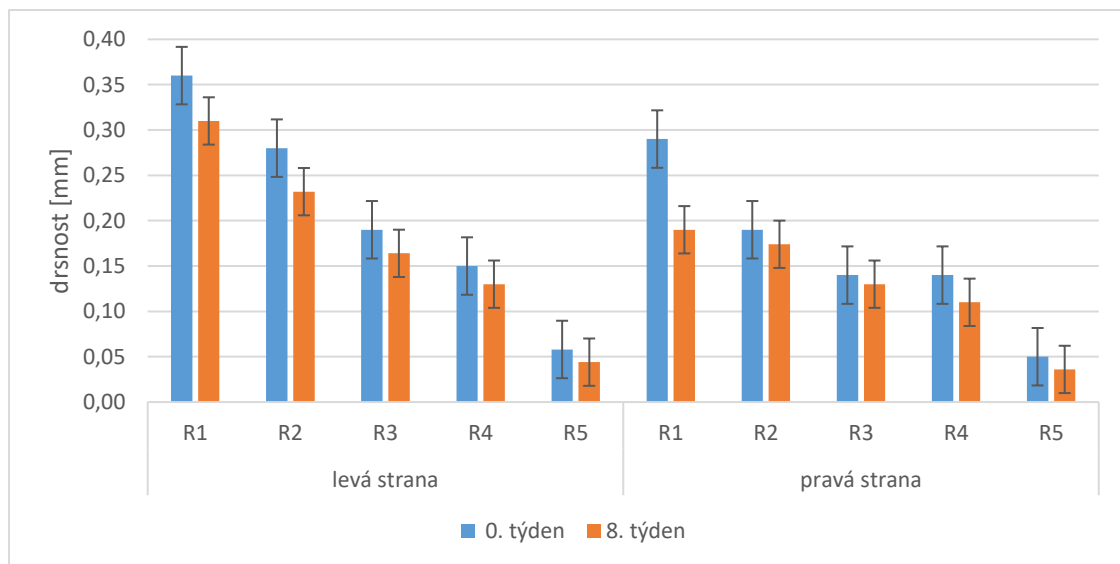
Obrázek 23 Postup analýzy reliéfu pokožky: vlevo – replika před analýzou; uprostřed – replika s měřenou kruhovou oblastí; vpravo – analyzovaná replika

(zdroj: vlastní)

Měření bylo prováděno v 0. a 8. týdnu pro 0%, 2% a 5% formulaci. Obrázky 24–26 vyjadřují průměrné hodnoty a směrodatné odchylky pro skupiny používající formulace s 0, 2 a 5% obsahem hlemýždího mucinu.

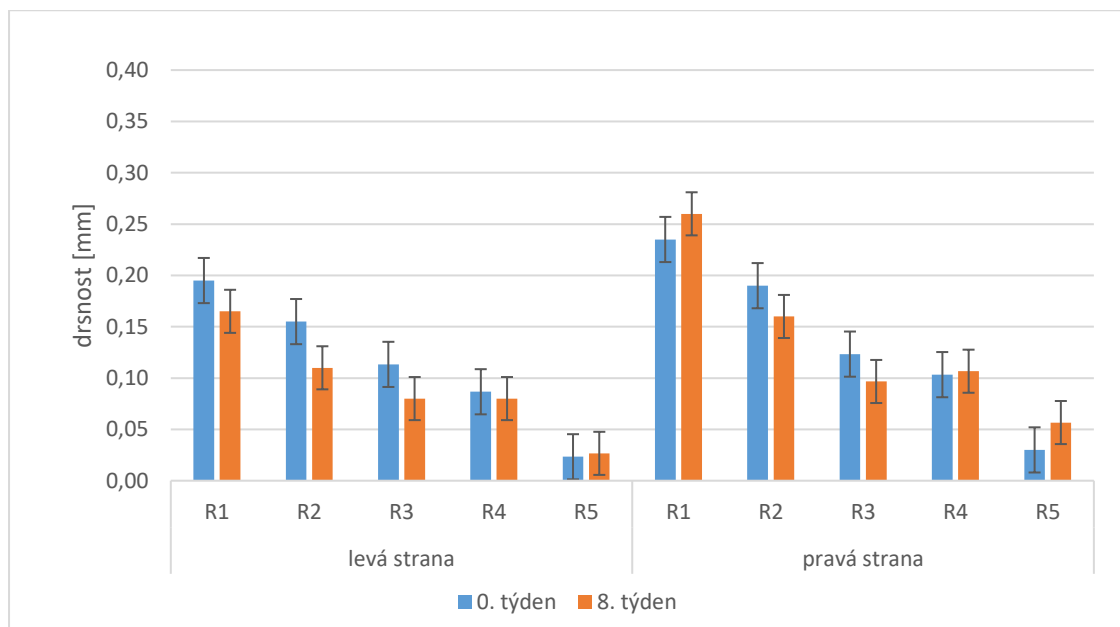
U skupiny používající placebo došlo mezi prvním a posledním měřením k poklesu parametru R1 o 13,8 % na levé straně a na pravé straně o 3,4 %. Při použití 2% formulace došlo na levé straně k poklesu parametru R1 o 15 % a na pravé k nárůstu o 8,3 %. Při použití 5% formulace na levé straně došlo k poklesu parametru R1 o 17,2 % a na pravé straně k poklesu o 44,4 %. Parametr R2 ve skupině, která si aplikovala čistý gel, klesl o 17,8 % na levé straně a na pravé straně klesl o 10,5 %. U skupiny s přiřazenou 2% formulací klesl parametr R2 na levé straně o 31,3 % a na pravé straně o 15,7 %. U pokožky periorbitální oblasti ošetřované 5% formulací klesl parametr R2 na levé straně o 18,2 % a na pravé straně o 47,6 %. Parametr R3 ve skupině s placebem klesl na levé straně o 15,8 % a o 7,1 % na straně pravé. U skupiny používající 2% formulaci klesl parametr R3 na levé straně o 27,3 % a na pravé straně o 16,7 %. U skupiny s aplikací 5% formulace klesl parametr R3 na levé straně o 20 % a na pravé straně o 42,9 %. Parametr R4 se snížil ve skupině používající placebo na levé straně o 13,3 % a o 21,4 % na straně pravé. U skupiny používající 2% formulaci klesl parametr R4 na levé straně o 11,1 % a na pravé straně parametr R4 vzrostl o 50 %. U skupiny používající 5% formulaci klesl parametr R4 na levé straně o 15,4 % a na pravé straně o 38,5 %. Parametr R5 ve skupině používající placebo klesl na levé straně o 33,3 % a o 20 % na straně pravé. U skupiny používající 2% formulaci narostl parametr R5 na levé straně o 50 % a na pravé straně o 100 %. U skupiny používající 5% formulaci se parametr R5 na levé straně nezměnil a na pravé straně parametr R5 klesl o 50 %.

K největšímu snížení hodnot parametru drsnosti došlo u formulací s 5% obsahem hlemýždího mucinu, dále k mírnějšímu poklesu došlo i v případě používání čistého gelu. U formulací s obsahem 2% hlemýždího mucinu parametr R1, R4 a R5 na pravé straně a parametr R5 na levé straně vykázaly růst. Nejlepších výsledků bylo dosaženo při používání gelu s 5% mucinem.



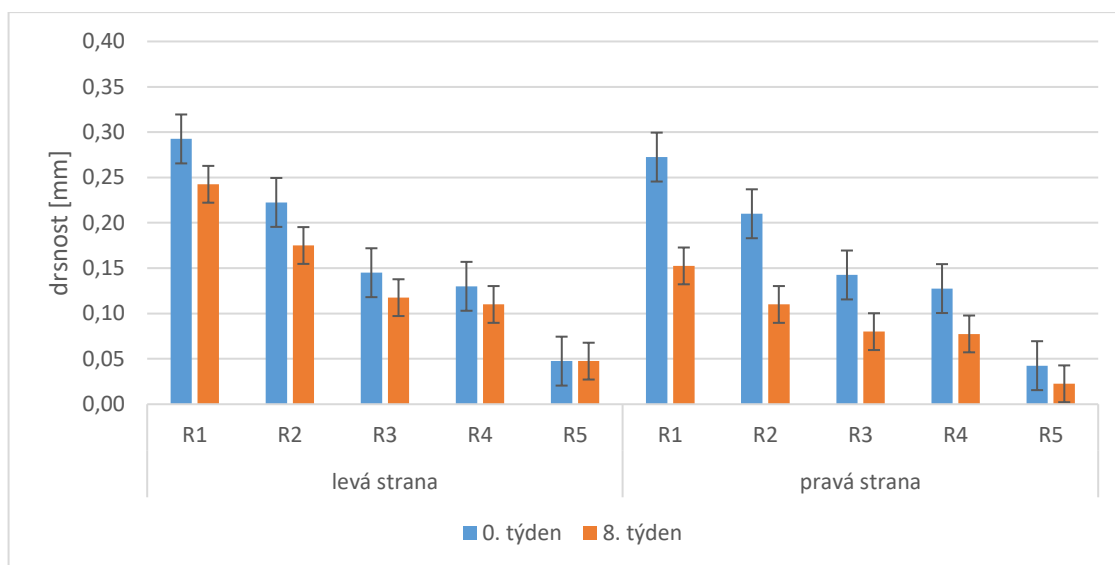
Obrázek 24 Průměrné hodnoty parametrů drsnosti pokožky ošetřené placebem

(zdroj: vlastní)



Obrázek 25 Průměrné hodnoty parametrů drsnosti pokožky ošetřené gelovou formulací s 2 % mucinu

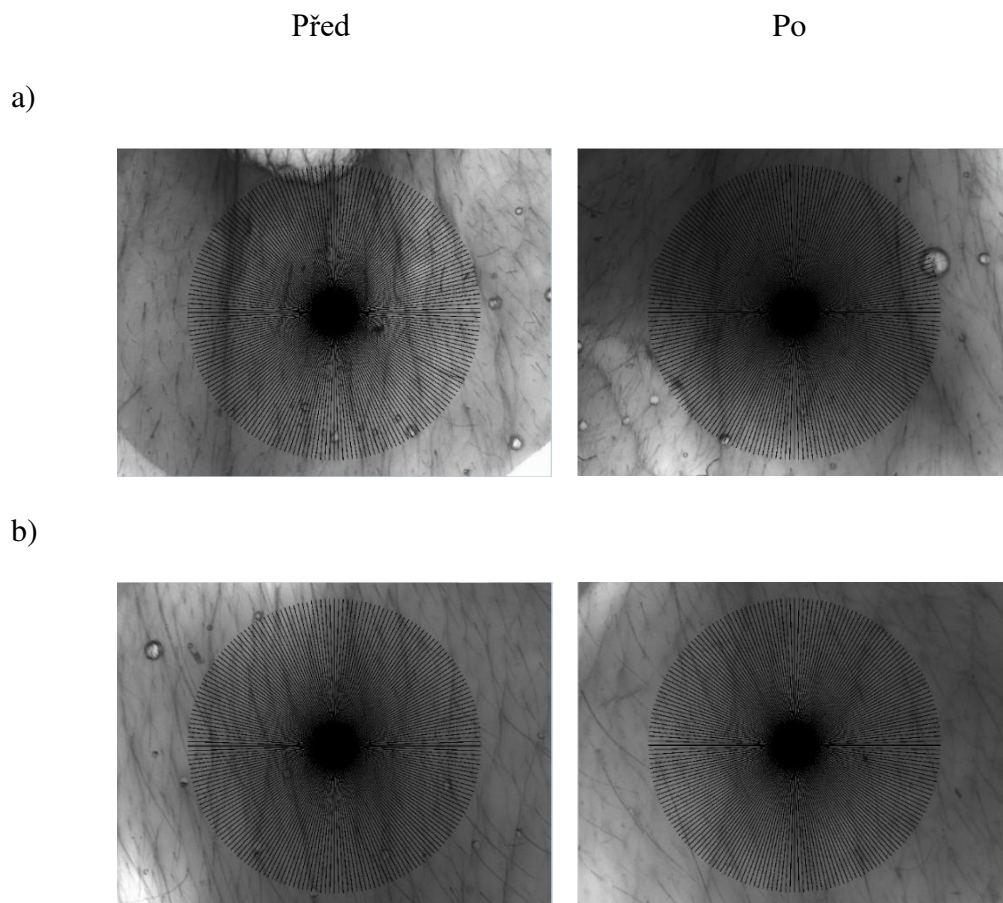
(zdroj: vlastní)



Obrázek 26 Průměrné hodnoty parametrů drsnosti pokožky ošetřené gelovou formulací s 5 % mucinu

(zdroj: vlastní)

Byly vyhotoveny fotografie replik povrchu kůže snímané oblasti včetně kruhu, které sloužily k vyhodnocování parametru drsnosti (viz Obrázek 27).



Obrázek 27 Snímky reliéfu pokožky před a po 8 týdnech aplikace formulace a) s 2 % mucinu, b) s 5 % mucinu

(zdroj: vlastní)

ZÁVĚR

Teoretická část bakalářské práce byla věnována korejskému trhu s kosmetikou, fenoménu korejské krásy, charakteristice asijské kůže a aktivním látkám používaným v Jižní Koreji a dalších asijských zemích. Kosmetické přísady byly rozděleny na fytoceutika, zooceutika a látky mikrobiálního původu. Charakterizovány byly jejich vlastnosti a vliv na stav *epidermis*. I při výrobě kosmetických přípravků je zohledňována udržitelnost produktů.

Do praktické části byla zahrnuta příprava kosmetických formulací s obsahem 0 %, 2 % a 5 % hlemýžďího mucinu. Pomocí neinvazivních bioinženýrských metod byla zjišťována *in vivo* účinnost kosmetických formulací. Formulace byly aplikovány po dobu 8 týdnů na pokožku periorbitálních oblastí obličeje. Byly zjišťovány parametry jako hydratace, TEWL, pH, pigmentace, množství vrásek. Pomocí snímaných replik byly monitorovány změny v reliéfu pokožky.

Z výsledků měření vyplynulo, že hydratace pokožky byla zvýšena v případě formulací s 2 i 5% koncentrací mucinu oproti placebo. Vliv hlemýžďího mucinu v gelové matrici na pokles TEWL nebyl jednoznačně prokázán, stejně jako efekt na regulaci pH pokožky, jehož hodnoty však byly po celou dobu experimentu v oblasti fyziologického pH. U zkoumaného souboru dobrovolnic nebyl zjištěn pozitivní vliv na depigmentaci pokožky ověřovanou mexametrem. Výsledky však mohly být z části ovlivněny skutečností, že testování probíhalo na bělošské populaci v zimním období. Úbytek vrásek snímaných videokamerou nejvíce ovlivnilo používání placebo, kde došlo k největšímu poklesu, k mírnému snížení vrásek došlo i u dobrovolnic aplikujících 5% formulaci, mírný nárůst byl zaznamenán při používání 2% formulace. Vizually bylo patrné mírné snížení vrásek v případě aplikace všech formulací, což pravděpodobně souvisí s pozitivními výsledky poklesu parametrů drsnosti. Parametry drsnosti vykazovaly výrazné zmírnění mikroreliéfu pokožky periorbitální oblasti u skupiny žen, které si aplikovaly jak 2% tak i 5% gel s mucinem.

Hlemýžďí mucin v 2% i 5% koncentraci má tedy pozitivní vliv na hydrataci pokožky. Bariérovou funkci pokožky kvantitativně hodnocenou pomocí TEWL a pH pokožky kosmetické formulace s hlemýžďím mucinem neovlivnily. Působení formulací na snížení pigmentace, vrásek bylo nejednoznačné, ale vizuálně došlo ke zlepšení. Na mikroreliéfu kůže mělo působení hlemýžďího mucinu výrazný vliv u formulace s vyšší koncentrací. Lze konstatovat, že efektivnějších účinků na pokožku periorbitální oblasti bylo dosaženo při použití formulací s vyšší koncentrací aktivní látky.

Na korejské kosmetice je velmi inovativní právě individuální přístup k zákazníkům, kdy je do diagnostiky pleti a výběru kosmetiky zapojena AI. Na základě měření charakteristik pleti jako je například pH, hydratace, TEWL je v kontrolovaném prostředí připraven personalizovaný produkt obsahující aktivní látky. I závěry provedené studie ukazují na rozdílnost monitorovaných parametrů jednotlivých dobrovolnic. Tyto rozdíly neumožňují vždy unifikovat vliv zkoumaných a používaných formulací s hlemýždím mucinem na pokožku, neboť pokožka jednotlivých dobrovolnic byla odlišná vzhledem ke genetickým předpokladům a věku. Možno očekávat, že individualizovaný přístup v péči o pleť a při prodeji dekorativní kosmetiky v Jižní Koreji bude postupně rozšířen v rámci globalizace do celého světa. Lze předpokládat, že využití AI pro diagnostiku kůže bude aplikováno i v dermatologii, kde umožní připravit léčebné prostředky pro léčbu kožních onemocnění přesně na míru pacienta a tím bude umožněna efektivnější léčba.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KOREA COSMETIC ASSOCIATION. *Korea Cosmetic Association*. Online. Korea Cosmetic Association. 2013, 2019. Dostupné z: <https://kcia.or.kr/home/main/#>. [cit. 2023-12-01].
- [2] EXPERT MARKET RESEARCH (EMR INC.). *Top 5 Companies Leading the South Korea Cosmetics Market*. Online. Top 5 Companies Leading the South Korea Cosmetics Market. 2025. Dostupné z: <https://www.expertmarketresearch.com/blogs/top-cosmetics-companies-in-south-korea>. [cit. 2025-03].
- [3] EXPERT MARKET RESEARCH (EMR INC.). *South Korea Cosmetics Market Growth Analysis Report - Market Size, Share, Forecast Trends and Outlook (2025-2034)*. Online. South Korea Cosmetics Market Growth Analysis Report - Market Size, Share, Forecast Trends and Outlook (2025-2034). 2025. Dostupné z: <https://www.expertmarketresearch.com/reports/south-korea-cosmetics-market>. [cit. 2025-03-23].
- [4] INTERNATIONAL TRADE ADMINISTRATION. *International Trade Administration*. Online. South Korea - Country Commercial Guide. 2022. Dostupné z: <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/south-korea-cosmetics>. [cit. 2023-12-01].
- [5] MINISTRY OF FOOD AND DRUG SAFETY. *Ministry of Food and Drug Safety*. Online. Bio&Cosmetic. Dostupné z: https://www.mfds.go.kr/eng/wpge/m_22/de011012l001.do. [cit. 2023-12-01].
- [6] KOREA PHARMACEUTICAL TRADE ASSOCIATION. *Korea Pharmaceutical Trade Association*. Online. Cosmetics import. 2022. Dostupné z: <https://www.kpta.or.kr/>. [cit. 2023-12-01].
- [7] KOLMAR KOREA. *Kolmar Korea*. Online. KOLMAR. Certifications. 2016. Dostupné z: <https://www.kolmar.co.kr/eng/rd/result4.php>. [cit. 2023-12-01].
- [8] MINISTRY OF FOOD AND DRUG SAFETY. Ordinance of the Prime Minister No. 1580, *Enforcement rule of the medical devices act*. 2019.
- [9] KNAGGS, H. Skin Aging in the Asian Population. In: DAYAN, N. *Skin Aging Handbook: An Integrated Approach to Biochemistry and Product Development*. Provo, UT, USA: William Andrew, 2008, s. 177-201. ISBN 9780815515845.
- [10] DIMITROV, Dimitre a KROUMPOUZOS, George. Beauty perception: A historical and contemporary review. Online. *Clinics in Dermatology*. 2023, roč. 41, č. 1, s. 33-40. ISSN 0738081X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2023.02.006>. [cit. 2023-12-01].
- [11] SLATER, Alan; VON DER SCHULENBURG, Charlotte; BROWN, Elizabeth; BADENOCH, Marion; BUTTERWORTH, George et al. Newborn infants prefer attractive faces. Online. *Infant Behavior and Development*. 1998, roč. 21, č. 2, s. 345-354. ISSN 01636383. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(98\)90011-X](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(98)90011-X). [cit. 2023-12-01].
- [12] HARUN, N.A.; ADAM, K.B.C.; ABDULLAH, N.A. a RUSLI, N. Is a symmetrical face really attractive? Online. *International Journal of Oral and Maxillofacial*

- Surgery*. 2023, roč. 52, č. 6, s. 703-709. ISSN 09015027. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2022.09.031>. [cit. 2023-12-01].
- [13] BLASI, Anna; NUCERA, Riccardo; RONSIVALLE, Vincenzo; CANDIDA, Ettore a GRIPPAUDO, Cristina. Asymmetry index for the photogrammetric assessment of facial asymmetry. Online. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2022, roč. 162, č. 3, s. 394-402. ISSN 08895406. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2021.04.030>. [cit. 2023-12-31].
- [14] FARKAS, Leslie G; KATIC, Marko J a FORREST, Christopher R. International Anthropometric Study of Facial Morphology in Various Ethnic Groups/Races. Online. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2005, roč. 16, č. 4, s. 615-646. ISSN 1049-2275. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/01.scs.0000171847.58031.9e>. [cit. 2023-12-01].
- [15] RHEE, S. C. Differences between Caucasian and Asian attractive faces. Online. *Skin Research and Technology*. 2018, roč. 24, č. 1, s. 73-79. ISSN 0909-752X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/srt.12392>. [cit. 2023-12-01].
- [16] WONG, Ka Yee Janice. No More Taboo: Discursive tactics for navigating the taboo of cosmetic surgery. Online. *Global Media and China*. 2018, roč. 3, č. 4, s. 271-296. ISSN 2059-4364. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/2059436418816649>. [cit. 2023-12-01].
- [17] RHEE, Seung Chul; AN, Soo-Jung a HWANG, Rahil. Contemporary Koreans' Perceptions of Facial Beauty. Online. *Archives of Plastic Surgery*. 2022, roč. 44, č. 05, s. 390-399. ISSN 2234-6163. Dostupné z: <https://doi.org/10.5999/aps.2017.44.5.390>. [cit. 2023-12-01].
- [18] BRYCHTA, Pavel a STANEK, Jan. *Estetická plastická chirurgie a korektivní dermatologie*. U Průhonu 22, Praha 7: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-0795-2.
- [19] PASINATO, Rogério; MOCELIN, Marcos a BERGER, Cezar. Nose tip refinement using interdomal suture in caucasian nose. Online. *International Archives of Otorhinolaryngology*. 2013, roč. 16, č. 03, s. 391-395. ISSN 1809-9777. Dostupné z: <https://doi.org/10.7162/S1809-97772012000300015>. [cit. 2023-12-01].
- [20] FITZPATRICK, Thomas B. The Validity and Practicality of Sun-Reactive Skin Types I Through VI. Online. *Archives of Dermatology*. 1988, roč. 124, č. 6, s. 869-871. ISSN 0003-987X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1001/archderm.1988.01670060015008>. [cit. 2023-12-04].
- [21] ALALUF, SIMON; HEATH, ALAN; CARTER, NIK; ATKINS, DEREK; MAHALINGAM, HARISH et al. Variation in Melanin Content and Composition in Type V and VI Photoexposed and Photoprotected Human Skin: The Dominant Role of DHI. Online. *Pigment Cell Research*. 2001, roč. 14, č. 5, s. 337-347. ISSN 0893-5785. Dostupné z: <https://doi.org/10.1034/j.1600-0749.2001.140505.x>. [cit. 2023-12-05].
- [22] ITO, Shosuke a WAKAMATSU, Kazumasa. Chemistry of Mixed Melanogenesis—Pivotal Roles of Dopaquinone †. Online. *Photochemistry and Photobiology*. 2008, roč. 84, č. 3, s. 582-592. ISSN 0031-8655. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.2007.00238.x>. [cit. 2023-12-31].
- [23] DE LEEUW, Sandra M.; SMIT, Nico P.M.; VAN VELDHoven, Monique; PENNING, Ed M.; PAVEL, Stan et al. Melanin content of cultured human melanocytes and UV-induced cytotoxicity. Online. *Journal of Photochemistry and*

- Photobiology B: Biology*. 2001, roč. 61, č. 3, s. 106-113. ISSN 10111344. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S1011-1344\(01\)00168-3](https://doi.org/10.1016/S1011-1344(01)00168-3). [cit. 2023-12-04].
- [24] YOHN, Joseph J; LYONS, Martin B a NORRIS, David A. Cultured Human Melanocytes from Black and White Donors Have Different Sunlight and Ultraviolet A Radiation Sensitivities. Online. *Journal of Investigative Dermatology*. 1992, roč. 99, č. 4, s. 454-459. ISSN 0022202X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/1523-1747.ep12616151>. [cit. 2023-12-04].
- [25] TADOKORO, Taketsugu; KOBAYASHI, Nobuhiko; ZMUDZKA, Barbara Z.; ITO, Shosuke; WAKAMATSU, Kazumasa et al. UV-induced DNA damage and melanin content in human skin differing in racial/ethnic origin. Online. *The FASEB Journal*. 2003, roč. 17, č. 9, s. 1177-1179. ISSN 0892-6638. Dostupné z: <https://doi.org/10.1096/fj.02-0865fje>. [cit. 2023-12-04].
- [26] BONNET DUQUENNOY, M.; LACHMANN, N.; NOBLESSE, E.; PINCEMAIL, J.; KURFÜRST, R. et al. Influence of UV exposure on DNA damage in Chinese skin. Online. *International Journal of Cosmetic Science*. 2005, roč. 27, č. 1, s. 69-73. ISSN 0142-5463. Dostupné z: https://doi.org/10.1111/j.1467-2494.2004.00254_16.x. [cit. 2023-12-05].
- [27] BARKER, D.; DIXON, K.; MEDRANO, E.E.; SMALARA, D.; IM, S. et al. Comparison of the Responses of Human Melanocytes with Different Melanin Contents to Ultraviolet B Irradiation. Online. *American Association for Cancer Research*. 1995, roč. 55, č. 18, s. 4041-4046. Dostupné z: <https://aacrjournals.org/cancerres/article/55/18/4041/501389/Comparison-of-the-Responses-of-Human-Melanocytes>. [cit. 2023-12-05].
- [28] GOH, S. H. The treatment of visible signs of senescence: the Asian experience. Online. *British Journal of Dermatology*. 1990, roč. 122, č. s35, s. 105-109. ISSN 0007-0963. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.1990.tb16134.x>. [cit. 2023-12-04].
- [29] LEDVINA, Miroslav; STOKLASOVÁ, Alena a CERMÁN, Jaroslav. *Biochemie pro studující medicíny*. 3. vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2020. ISBN 978-80-246-4748-7.
- [30] CHUNG, J.H.; LEE, S.H.; YOUN, C.S.; PARK, B.J.; KIM, K.H. et al. Cutaneous photodamage in Koreans: influence of sex, sun exposure, smoking, and skin color. Online. *Arch Dermatol*. 2001, roč. 137, č. 8, s. 1043-1051. Dostupné z: <https://doi.org/10.1001/pubs.Arch Dermatol>. [cit. 2023-12-04].
- [31] CRISTIANO, Luigi a GUAGNI, Manuela. Zooceuticals and Cosmetic Ingredients Derived from Animals. Online. *Cosmetics*. 2022, roč. 9, č. 1, s. 1-14. ISSN 2079-9284. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/cosmetics9010013>. [cit. 2023-12-01].
- [32] JUHÁSZ, Margit LW; LEVIN, Melissa K a MARMUR, Ellen S. The use of natural ingredients in innovative Korean cosmeceuticals. Online. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2018, roč. 17, č. 3, s. 305-312. ISSN 1473-2130. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/jocd.12492>. [cit. 2023-12-01].
- [33] NGUYEN, Julie K.; MASUB, Natasha a JAGDEO, Jared. Bioactive ingredients in Korean cosmeceuticals: Trends and research evidence. Online. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2020, roč. 19, č. 7, s. 1555-1569. ISSN 1473-2130. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/jocd.13344>. [cit. 2023-12-01].
- [34] MELNICK, S. C. Occurrence of Collagen in the Phylum Mollusca. Online. *Nature*. 1958, roč. 181, č. 4621, s. 1483-1483. ISSN 0028-0836. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/1811483a0>. [cit. 2023-12-07].

- [35] WILLIAMS, A. P. The chemical composition of snail gelatin. Online. *Biochemical Journal*. 1960, roč. 74, č. 2, s. 304-307. ISSN 0306-3283. Dostupné z: <https://doi.org/10.1042/bj0740304>. [cit. 2023-12-07].
- [36] FABI, Sabrina Guillen; COHEN, Joel L.; PETERSON, Jennifer D.; KIRIPOLSKY, Monika G. a GOLDMAN, Mitchel P. The Effects of Filtrate of the Secretion of the *Cryptomphalus aspersa* on Photoaged Skin. Online. *J Drugs Dermatol*. 2013, roč. 12, č. 4, s. 453-457. Dostupné z: <https://jddonline.com/articles/the-effects-of-filtrate-of-the-secretion-of-the-emcryptomphalus-aspersaem-on-photoaged-skin-S1545961613P0453X/>. [cit. 2023-12-01].
- [37] XU, Baojun; SUNG, Changkeun a HAN, Byunghee. Crystal Structure Characterization of Natural Allantoin from Edible Lichen *Umbilicaria esculenta*. Online. *Crystals*. 2011, roč. 1, č. 3, s. 128-135. ISSN 2073-4352. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/cryst1030128>. [cit. 2023-12-10].
- [38] BAKIBAEV, A.A.; IL'YASOV, S.G.; TATARENKO, O.V.; TUGULDUROVA, V.P.; ZORIN, A.O. et al. Allantoin: synthesis and chemical properties. Online. *Bulletin of the Karaganda University. "Chemistry" series*. 2020, roč. 97, č. 1, s. 7-21. ISSN 2518718X. Dostupné z: <https://doi.org/10.31489/2020Ch1/7-21>. [cit. 2023-12-10].
- [39] AIOI, Akihiro; MUROMOTO, Ryuta; MOGAMI, Sho; NISHIKAWA, Megumi; OGAWA, Shigeyuki et al. Porcine Placenta Extract Reduced Wrinkle Formation by Potentiating Epidermal Hydration. Online. *Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications*. 2021, roč. 11, č. 02, s. 101-109. ISSN 2161-4105. Dostupné z: <https://doi.org/10.4236/jcdsa.2021.112011>. [cit. 2023-12-29].
- [40] IMAMURA, Yasuhiro; HONDA, Yoshitomo; MASUNO, Kazuya; NAKAMURA, Hiroe a WANG, Pao-Li. Effects of Placental Extract on Cell Proliferation, Type I Collagen Production, and ALP Secretion in Human Osteosarcoma Cell Line Saos-2. Online. *Journal of Hard Tissue Biology*. 2017, roč. 26, č. 2, s. 157-160. ISSN 1341-7649. Dostupné z: <https://doi.org/10.2485/jhtb.26.157>. [cit. 2023-12-29].
- [41] KIM, B.Y.; KIM, T.; KANG, W.Y.; HYUN, B.; CHEON, H.Y. et al. Functional Cosmetic Effect of Porcine Placenta. Online. *Korean Chem. Eng. Res.* 2010, roč. 48, č. 3, s. 327-331. Dostupné z: <https://koreascience.kr/article/JAKO201007750395765.page>. [cit. 2023-12-29].
- [42] WEIHERMANN, A. C.; LORENCINI, M.; BROHEM, C. A. a DE CARVALHO, C. M. Elastin structure and its involvement in skin photoageing. Online. *International Journal of Cosmetic Science*. 2017, roč. 39, č. 3, s. 241-247. ISSN 0142-5463. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/ics.12372>. [cit. 2023-12-04].
- [43] CHVAPIL, Miloš. *Biochemický vývoj vaziva*. Babáková sbírka. Práce ze základních lékařských oborů, 15. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1960.
- [44] LEDVINA, Miroslav; STOKLASOVÁ, Alena a CERMÁN, Jaroslav. *Biochemie pro studující medicíny*. 3. vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2020. ISBN 978-80-246-4747-4.
- [45] FACCIO, Greta. Plant Complexity and Cosmetic Innovation. Online. *IScience*. 2020, roč. 23, č. 8. ISSN 25890042. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101358>. [cit. 2023-12-30].
- [46] MANSOOR, Kenza; ABURJAI, Talal; AL-MAMOORI, Farah a SCHMIDT, Mathias. Plants with cosmetic uses. Online. *Phytotherapy Research*. 2023, roč. 37, č. 12, s. 5755-5768. ISSN 0951-418X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/ptr.8019>. [cit. 2023-12-30].

- [47] BRUUSGAARD-MOURITSEN, Maria A.; JOHANSEN, Jeanne D.; ZACHARIAE, Claus; KIRKEBY, Christel S. a GARVEY, Lene H. Natural ingredients in cosmetic products—A suggestion for a screening series for skin allergy. Online. *Contact Dermatitis*. 2020, roč. 83, č. 4, s. 251-270. ISSN 0105-1873. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/cod.13550>. [cit. 2023-12-30].
- [48] LEE, Sun-Young; SHIN, Yong Woon a HAHM, Ki-Baik. Phytoceuticals: Mighty but ignored weapons against *Helicobacter pylori* infection. Online. *Journal of Digestive Diseases*. 2008, roč. 9, č. 3, s. 129-139. ISSN 1751-2972. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1751-2980.2008.00334.x>. [cit. 2024-03-24].
- [49] GAMAN, Laura; DRAGOS, Dorin; VLAD, Adelina; ROBU, Georgiana Catalina; RADOI, Mugurel Petrinel et al. Phytoceuticals in Acute Pancreatitis: Targeting the Balance between Apoptosis and Necrosis. Online. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2018, roč. 2018, s. 1-27. ISSN 1741-427X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1155/2018/5264592>. [cit. 2024-03-24].
- [50] AFNAN, Quadri; ADIL, Mushtaq Dar; NISSAR-UL, Ashraf; RAFIQ, Ahmad Rather; AMIR, Hussian Faridi et al. Glycyrrhizic acid (GA), a triterpenoid saponin glycoside alleviates ultraviolet-B irradiation-induced photoaging in human dermal fibroblasts. Online. *Phytomedicine*. 2012, roč. 19, č. 7, s. 658-664. ISSN 09447113. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2012.03.007>. [cit. 2023-12-28].
- [51] HOLLINGER, J.C.; ANGRA, K. a HALDER, R.M. Are Natural Ingredients Effective in the Management of Hyperpigmentation? A Systematic Review. Online. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2018, roč. 11, č. 2, s. 28-37. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5843359/>. [cit. 2023-12-28].
- [52] YOKOTA, TOMOHIRO; NISHIO, HIROYUKI; KUBOTA, YASUO a MIZOGUCHI, MASAKO. The Inhibitory Effect of Glabridin from Licorice Extracts on Melanogenesis and Inflammation. Online. *Pigment Cell Research*. 1998, roč. 11, č. 6, s. 355-361. ISSN 0893-5785. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0749.1998.tb00494.x>. [cit. 2023-12-28].
- [53] KOLBE, Ludger; IMMEYER, Jeannine; BATZER, Jan; WENSORRA, Ursula; DIECK, Karen tom et al. Anti-inflammatory efficacy of Licochalcone A: correlation of clinical potency and in vitro effects. Online. *Archives of Dermatological Research*. 2006, roč. 298, č. 1, s. 23-30. ISSN 0340-3696. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00403-006-0654-4>. [cit. 2023-12-28].
- [54] KÜHNEL, Jochen; ROGGENKAMP, Dennis; GEHRKE, Sandra A.; STÄB, Franz; WENCK, Horst et al. Licochalcone A activates Nrf2 in vitro and contributes to licorice extract-induced lowered cutaneous oxidative stress in vivo. Online. *Experimental Dermatology*. 2015, roč. 24, č. 1, s. 42-47. ISSN 0906-6705. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/exd.12588>. [cit. 2023-12-28].
- [55] KIM, K. J.; XUAN, S. H. a PARK, S. N. Licoricidin, an isoflavonoid isolated from *Glycyrrhiza uralensis* Fisher, prevents UVA -induced photoaging of human dermal fibroblasts. Online. *International Journal of Cosmetic Science*. 2017, roč. 39, č. 2, s. 133-140. ISSN 0142-5463. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/ics.12357>. [cit. 2023-12-28].
- [56] AMER, Mohamed a METWALLI, Mohamed. Topical liquiritin improves melasma. Online. *International Journal of Dermatology*. 2000, roč. 39, č. 4, s. 299-301. ISSN 0011-9059. Dostupné z: <https://doi.org/10.1046/j.1365-4362.2000.00943.x>. [cit. 2023-12-28].

- [57] SAEEDI, M; MORTEZA-SEMNANI, K a GHOREISHI, M-R. The treatment of atopic dermatitis with licorice gel. Online. *Journal of Dermatological Treatment*. 2003, roč. 14, č. 3, s. 153-157. ISSN 0954-6634. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/09546630310014369>. [cit. 2023-12-28].
- [58] WOHLRAB, Johannes a KREFT, Daniela. Niacinamide - Mechanisms of Action and Its Topical Use in Dermatology. Online. *Skin Pharmacology and Physiology*. 2014, roč. 27, č. 6, s. 311-315. ISSN 1660-5527. Dostupné z: <https://doi.org/10.1159/000359974>. [cit. 2023-12-29].
- [59] BISSETT, Donald L.; OBLONG, John E. a BERGE, Cynthia A. Niacinamide. Online. *Dermatologic Surgery*. 2005, roč. 31, č. s1, s. 860-866. ISSN 1076-0512. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2005.31732>. [cit. 2023-12-29].
- [60] GEHRING, W. Nicotinic acid/niacinamide and the skin. Online. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2004, roč. 3, č. 2, s. 88-93. ISSN 1473-2130. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1473-2130.2004.00115.x>. [cit. 2023-12-29].
- [61] WANG, Xiaoyue; GONG, Xiaoyan; ZHANG, Huina; ZHU, Wanshan; JIANG, Zewu et al. In vitro anti-aging activities of ginkgo biloba leaf extract and its chemical constituents. Online. *Food Science and Technology*. 2020, roč. 40, č. 2, s. 476-482. ISSN 1678-457X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1590/fst.02219>. [cit. 2023-12-28].
- [62] DAL BELO, S.E.; GASPAR, L.R.; MAIA CAMPOS, P.M.B.G. a MARTY, J.-P. Skin Penetration of Epigallocatechin-3-Gallate and Quercetin from Green Tea and <i>Ginkgo biloba</i> Extracts Vehiculated in Cosmetic Formulations. Online. *Skin Pharmacology and Physiology*. 2009, roč. 22, č. 6, s. 299-304. ISSN 1660-5527. Dostupné z: <https://doi.org/10.1159/000241299>. [cit. 2023-12-28].
- [63] CAMPOS, P.M.; GIANETI, M.D.; MERCURIO, D.G. a GASPAR, L.R. Synergistic Effects of Green Tea and Ginkgo Biloba Extracts on the Improvement of Skin Barrier Function and Elasticity. Online. *J Drugs Dermatol*. 2014, roč. 13, č. 9, s. 1092-1097. Dostupné z: <https://jddonline.com/articles/synergistic-effects-of-green-tea-and-ginkgo-biloba-extracts-on-the-improvement-of-skin-barrier-funct-S1545961614P1092X/>. [cit. 2023-12-01].
- [64] LEE, Hyun-Sun; KIM, Mi-Ryung; PARK, Yooheon; PARK, Hyo Jung; CHANG, Un Jae et al. Fermenting Red Ginseng Enhances Its Safety and Efficacy as a Novel Skin Care Anti-Aging Ingredient: In Vitro and Animal Study. Online. *Journal of Medicinal Food*. 2012, roč. 15, č. 11, s. 1015-1023. ISSN 1096-620X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1089/jmf.2012.2187>. [cit. 2023-12-01].
- [65] KIM, Young Gon; SUMIYOSHI, Maho; SAKANAKA, Masahiro a KIMURA, Yoshiyuki. Effects of ginseng saponins isolated from red ginseng on ultraviolet B-induced skin aging in hairless mice. Online. *European Journal of Pharmacology*. 2009, roč. 602, č. 1, s. 148-156. ISSN 00142999. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2008.11.021>. [cit. 2023-12-01].
- [66] RYU, Hwa Jung; YOO, Min Gun a SON, Sang Wook. The efficacy of 3% minoxidil vs. combined 3% minoxidil and Korean red ginseng in treating female pattern alopecia. Online. *International Journal of Dermatology*. 2014, roč. 53, č. 6, s. 340-342. ISSN 0011-9059. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/ijd.12359>. [cit. 2023-12-01].
- [67] NING, Weixuan; WANG, Suiquan; DONG, Xiaowu; LIU, Dongyin; FU, Lifang et al. Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) Suppresses the Trafficking of Lymphocytes to Epidermal Melanocytes <i>via</i> Inhibition of JAK2: Its Implication for Vitiligo Treatment. Online. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. 2015, roč. 38, č. 11, s.

- 1700-1706. ISSN 0918-6158. Dostupné z: <https://doi.org/10.1248/bpb.b15-00331>. [cit. 2023-12-01].
- [68] HU, Sophia; WOLFE, Sophia; LAUGHTER, Melissa a SADEGHPOUR, Mona. The Use of Botanical Extracts in East Asia for Treatment of Hyperpigmentation: An Evidenced-Based Review. Online. *Journal of Drugs in Dermatology*. 2020, roč. 19, č. 7, s. 758-763. ISSN 15459616. Dostupné z: <https://doi.org/10.36849/JDD.2020.4776>. [cit. 2023-12-01].
- [69] KIM, Jung-Hwan; YANG, Heejung a KIM, Kee K. Camellia japonica Root Extract Increases Antioxidant Genes by Induction of NRF2 in HeLa Cells. Online. *Plants*. 2022, roč. 11, č. 21. ISSN 2223-7747. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/plants11212914>. [cit. 2023-12-29].
- [70] HA, Si Young; JUNG, Ji Young; YANG, Jae-Kyung a SOLANO, Francisco. Camellia japonica Essential Oil Inhibits α -MSH-Induced Melanin Production and Tyrosinase Activity in B16F10 Melanoma Cells. Online. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2021, roč. 2021, č. 1, s. 1-8. ISSN 1741-4288. Dostupné z: <https://doi.org/10.1155/2021/6328767>. [cit. 2023-12-29].
- [71] KIM, Minkyung; SON, Dahee; SHIN, Seoungwoo; PARK, Deokhoon; BYUN, Sangyo et al. Protective effects of Camellia japonica flower extract against urban air pollutants. Online. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2019, roč. 19, č. 1. ISSN 1472-6882. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2405-4>. [cit. 2023-12-29].
- [72] Camellioside A, isolated from Camellia japonica flowers, attenuates UVA-induced production of MMP-1 in HaCaT keratinocytes via suppression of MAPK activation. Online. *Exp Ther Med*. 2020, roč. 21, č. 1, s. 1-16. Dostupné z: <https://doi.org/10.3892/etm.2020.9448>. [cit. 2023-12-29].
- [73] KO, Katharine; DADMOHAMMADI, Younas a ABBASPOURRAD, Alireza. Nutritional and Bioactive Components of Pomegranate Waste Used in Food and Cosmetic Applications: A Review. Online. *Foods*. 2021, roč. 10, č. 3. ISSN 2304-8158. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/foods10030657>. [cit. 2023-12-28].
- [74] KARRAY, Aida; KRAYEM, Najeh; SAAD, Hajer Ben a SAYARI, Adel. Spirulina platensis, Punica granatum peel, and moringa leaves extracts in cosmetic formulations: an integrated approach of in vitro biological activities and acceptability studies. Online. *Environmental Science and Pollution Research*. 2021, roč. 28, č. 7, s. 8802-8811. ISSN 0944-1344. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11156-6>. [cit. 2023-12-28].
- [75] ASLAM, Muhammad Nadeem; LANSKY, Ephraim Philip a VARANI, James. Pomegranate as a cosmeceutical source: Pomegranate fractions promote proliferation and procollagen synthesis and inhibit matrix metalloproteinase-1 production in human skin cells. Online. *Journal of Ethnopharmacology*. 2006, roč. 103, č. 3, s. 311-318. ISSN 03788741. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.07.027>. [cit. 2023-12-28].
- [76] WAQAS, M.K.; AKHTAR, N.; MUSTAFA, R.; JAMSHAD, M.; KHAN, H.M. et al. Dermatological and cosmeceutical benefits of Glycine max (soybean) and its active components. Online. *Acta Pol Pharm*. 2015, roč. 72, č. 1, s. 3-11. Dostupné z: https://www.ptfarm.pl/pub/File/Acta_Poloniae/2015/1/003.pdf. [cit. 2023-12-29].
- [77] WAQAS, MK; AKHTAR, N; RASUL, A; RASHID, SU; MUSTAFA, R et al. In vivo Evaluation of a Cosmetic Emulsion Containing Soybean Extract for Anti-Aging. Online. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 2014, roč. 13, č. 9, s.

- 1401-1406. ISSN 1596-9827. Dostupné z: <https://doi.org/10.4314/tjpr.v13i9.4>. [cit. 2023-12-29].
- [78] LAI, Jixiang; XIN, Can; ZHAO, Ya; FENG, Bing; HE, Congfen et al. Study of Active Ingredients in Black Soybean Sprouts and Their Safety in Cosmetic Use. Online. *Molecules*. 2012, roč. 17, č. 10, s. 11669-11679. ISSN 1420-3049. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/molecules171011669>. [cit. 2023-12-29].
- [79] CHAE, Ga-Yeon a HA, Bae-Jin. The Comparative Evaluation of Fermented and Non-fermented Soybean Extract on Antioxidation and Whitening. Online. *Toxicological Research*. 2011, roč. 27, č. 4, s. 205-209. ISSN 1976-8257. Dostupné z: <https://doi.org/10.5487/TR.2011.27.4.205>. [cit. 2023-12-29].
- [80] LEYDEN, James a WALLO, Warren. The mechanism of action and clinical benefits of soy for the treatment of hyperpigmentation. Online. *International Journal of Dermatology*. 2011, roč. 50, č. 4, s. 470-477. ISSN 0011-9059. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1365-4632.2010.04765.x>. [cit. 2023-12-29].
- [81] BYLKA, Wiesława; ZNAJDEK-AWIŻEŃ, Paulina; STUDZIŃSKA-SROKA, Elżbieta; DĄNCZAK-PAZDROWSKA, Aleksandra a BRZEZIŃSKA, Małgorzata. Centella asiatica in Dermatology: An Overview. Online. *Phytotherapy Research*. 2014, roč. 28, č. 8, s. 1117-1124. ISSN 0951418X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/ptr.5110>. [cit. 2023-12-28].
- [82] SOMBOONWONG, Juraiporn; KANKAISRE, Mattana; TANTISIRA, Boonyong a TANTISIRA, Mayuree H. Wound healing activities of different extracts of Centella asiatica in incision and burn wound models: an experimental animal study. Online. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2012, roč. 12, č. 1. ISSN 1472-6882. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/1472-6882-12-103>. [cit. 2023-12-28].
- [83] PARK, Ju; CHOI, Ji; SON, Dong; PARK, Eun; SONG, Min et al. Anti-Inflammatory Effect of Titrated Extract of Centella asiatica in Phthalic Anhydride-Induced Allergic Dermatitis Animal Model. Online. *International Journal of Molecular Sciences*. 2017, roč. 18, č. 4. ISSN 1422-0067. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijms18040738>. [cit. 2023-12-28].
- [84] RATZ-LYKO, A; ARCT, J a PYTKOWSKA, K. Moisturizing and antiinflammatory properties of cosmetic formulations containing Centella asiatica extract. Online. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2016, roč. 78, č. 1. ISSN 0250-474X. Dostupné z: <https://doi.org/10.4103/0250-474X.180247>. [cit. 2023-12-28].
- [85] JUNG, Young Yun; HA, In Jin; LEE, Mina a AHN, Kwang Seok. Skin Improvement with Antioxidant Effect of Yuja (Citrus junos) Peel Fractions: Wrinkles, Moisturizing, and Whitening. Online. *Antioxidants*. 2023, roč. 12, č. 1. ISSN 2076-3921. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/antiox12010051>. [cit. 2023-12-29].
- [86] KIM, Hyunhee; JEONG, Minseok; KONG, Min-Jeong; JEONG, Ji-Eun a CHOI, Kyung-Chul. Yuja Juice and Concentrate Enhance Immunomodulating Effects via Increasing Immune-Related Cytokines in RAW264.7 Cells and Mouse Splenocytes. Online. *Journal of Medicinal Food*. 2023, roč. 26, č. 7, s. 454-461. ISSN 1096-620X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1089/jmf.2022.K.0154>. [cit. 2023-12-29].
- [87] TANG, Sheau-Chung a YANG, Jen-Hung. Dual Effects of Alpha-Hydroxy Acids on the Skin. Online. *Molecules*. 2018, roč. 23, č. 4. ISSN 1420-3049. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/molecules23040863>. [cit. 2023-12-10].
- [88] SHARAD, J. Glycolic acid peel therapy - A current review. Online. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2013, roč. 11, č. 6, s. 281-288. Dostupné z: <https://doi.org/10.2147/CCID.S34029>. [cit. 2023-12-10].

- [89] HOUSHMAND, Elizabeth Bahar. Effect of glycolic acid, phytic acid, soothing complex containing Emulsion on Hyperpigmentation and skin luminosity: A clinical evaluation. Online. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2021, roč. 20, č. 3, s. 776-780. ISSN 1473-2130. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/jocd.13950>. [cit. 2023-12-10].
- [90] TAKENAKA, Yuko; HAYASHI, Nobukazu; TAKEDA, Mikiko; ASHIKAGA, Sayaka a KAWASHIMA, Makoto. Glycolic acid chemical peeling improves inflammatory acne eruptions through its inhibitory and bactericidal effects on *Propionibacterium acnes*. Online. *The Journal of Dermatology*. 2012, roč. 39, č. 4, s. 350-354. ISSN 0385-2407. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1346-8138.2011.01321.x>. [cit. 2023-12-10].
- [91] *Nature Store*. Online. Nature Store. 2020. Dostupné z: <https://www.nature-store.cz/aktivni-latky/poly-helixan-30ml/>. [cit. 2024-03-27].
- [92] FORMULATOR SAMPLE SHOP. *Formulator Sample Shop*. Online. Formulator Sample Shop. Dostupné z: <https://www.formulatorsampleshop.com/fss-snail-secretion-extract-g.html>. [cit. 2024-03-27].
- [93] PAVLÍNEK, Vladimír; STĚNIČKA, Martin a MRLÍK, Miroslav. *Reologie potravin a kosmetických prostředků*. Online, Skripta. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2000. Dostupné z: <http://kosmetika.ft.utb.cz/EntityDisplayTab.aspx?id=4>. [cit. 2024-05-06].
- [94] BAZALOVÁ, Gabriela. *Zoocutika a kosmetické ingredience živočišného původu*. Bakalářská práce, vedoucí Pavlačková, Jana. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta technologická, Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky, 2023. Dostupné také z: <http://hdl.handle.net/10563/53634>.
- [95] *The Corneometer CM 825: Technical charges*. Online. Medical ExpO. 2013. Dostupné z: <https://pdf.medicalexpo.com/pdf/courage-khazaka-electronic/corneometer-cm825/118318-173324.html>. [cit. 2024-05-03].
- [96] *The Tewameter TM 300: Technical charges*. Online. Medical ExpO. 2013. Dostupné z: <https://pdf.medicalexpo.com/pdf/courage-khazaka-electronic/tewameter-tm-300/118318-173327.html>. [cit. 2024-05-03].
- [97] *The skin-pH-meter PH 905: Technical charges*. Online. Medical ExpO. 2013. Dostupné z: <https://www.medicalexpo.com/prod/courage-khazaka-electronic/product-118318-795670.html>. [cit. 2024-05-03].
- [98] THEERAWATTANAWIT, Chinathip; PROMVARANON, Tiwanun; RERKNIMITR, Pawinee; ASAWANONDA, Pravitt; NOPPAKUN, Nopadon et al. Snail Soothing and Repairing Cream Improves Skin Hydration after Ablative Fractional CO₂ Laser: A Split-Face Randomized Double-Blinded Placebo-Controlled Trial. Online. *Skin Pharmacology and Physiology*. 2021, roč. 34, č. 5, s. 262-270. ISSN 1660-5527. Dostupné z: <https://doi.org/10.1159/000515965>. [cit. 2024-05-06].
- [99] *Gamin Rotační viskozimetr VR 3000 Technický list*. Online. Dostupné z: https://www.gamin.cz/fileadmin/user_upload/Viskozimetr_VR3000.pdf. [cit. 2024-05-06].
- [100] BERARDESCA, E. EEMCO guidance for the assessment of stratum corneum hydration: electrical methods. Online. *Skin Research and Technology*. 1997, roč. 3, č. 2, s. 126-132. ISSN 0909-752X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0846.1997.tb00174.x>. [cit. 2024-05-03].

- [101] ROGIERS, Vera. EEMCO Guidance for the Assessment of Transepidermal Water Loss in Cosmetic Sciences. Online. *Skin Pharmacology and Physiology*. 2001, roč. 14, č. 2, s. 117-128. ISSN 1660-5527. Dostupné z: <https://doi.org/10.1159/000056341>. [cit. 2024-05-06].
- [102] *The Mexameter MX 18: Technical charges*. Online. Medical ExpO. 2013. Dostupné z: <https://www.medicalexpo.com/prod/courage-khazaka-electronic/product-118318-795664.html>. [cit. 2024-05-03].
- [103] COURAGE + KHAZAKA ELECTRONIC GMBH. *Information and Instruction Manual for the Skin-Visiometer® SV 700 USB and its Software*. Germany, 2016.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Atraktivní obličej počítačově vytvořený spojením tváří celebrit příslušných etnik, asijský (vlevo), bělošský (vpravo)	18
Obrázek 2 Frontální orientační body pro určení symetričnosti atraktivních asijských obličejů (vlevo), bělošských (vpravo)	18
Obrázek 3 Atraktivní obličej počítačově vytvořený spojením tváří celebrit příslušných etnik, pohled z profilu, asijský (vlevo), bělošský (vpravo)	19
Obrázek 4 Profilové orientační body pro určení symetričnosti atraktivních asijských obličejů (vlevo), bělošských (vpravo)	19
Obrázek 5 Typy kožních pigmentů a) pheomelanin, b) eumelanin – upraveno dle:	23
Obrázek 6 Fotografická škála použitá k hodnocení hloubky obličejových vrásek u žen/A a mužů/B (0–žádné vrásky, 1–žádné až mírné vrásky, 2–mírné vrásky, 3–mírné až střední vrásky, 4–střední vrásky, 5–střední až hluboké vrásky, 6–hluboké vrásky, 7–velmi hluboké vrásky)	26
Obrázek 7 Fotografická škála použitá k hodnocení obličejové hyperpigmentace u žen/A a mužů/B (0–žádná hyperpigmentace, 1–mírná hyperpigmentace, 2–mírná až střední hyperpigmentace, 3–střední hyperpigmentace, 4–střední až vysoká hyperpigmentace, 5–vysoká hyperpigmentace)	27
Obrázek 8 MPA 10 stanice s připojenými sondami a Visioscope® PC 35	47
Obrázek 9 Visiometer® SV 700 s vakuovou pumpou a pomůckami pro snímání silikonových replik	47
Obrázek 10 Testované formulace	48
Obrázek 11 Měřené periorbitální oblasti obličeje dobrovolnic	50
Obrázek 12 Viskozita 0 %, 2 % a 5 % formulace s hlemýždím mucinem	54
Obrázek 13 Hydratace periorbitální oblasti ve sledovaném období – levá strana	55
Obrázek 14 Hydratace periorbitální oblasti ve sledovaném období – pravá strana	56
Obrázek 15 TEWL periorbitální oblasti ve sledovaném období – levá strana	57
Obrázek 16 TEWL periorbitální oblasti ve sledovaném období – pravá strana	58
Obrázek 17 Průměrné hodnoty pH – levá strana	59
Obrázek 18 Průměrné hodnoty pH – pravá strana	59
Obrázek 19 Pigmentace periorbitální oblasti ve sledovaném období – levá strana	60
Obrázek 20 Pigmentace periorbitální oblasti ve sledovaném období – pravá strana	61
Obrázek 21 Průměrné množství vrásek	62
Obrázek 22 Snímky vrásek před a po 8 týdnech aplikace formulace a) a b) s 2 % mucinu, c) a d) s 5 % mucinu	63
Obrázek 23 Postup analýzy reliéfu pokožky: vlevo – replika před analýzou; uprostřed – replika s měřenou kruhovou oblastí; vpravo – analyzovaná replika	65
Obrázek 24 Průměrné hodnoty parametrů drsnosti pokožky ošetřené placebem	66

Obrázek 25 Průměrné hodnoty parametrů drsnosti pokožky ošetřené gelovou formulací s 2 % mucinu.....	66
Obrázek 26 Průměrné hodnoty parametrů drsnosti pokožky ošetřené gelovou formulací s 5 % mucinu.....	67
Obrázek 27 Snímky reliéfu pokožky před a po 8 týdnech aplikace formulace a) s 2 % mucinu, b) s 5 % mucinu	68

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Ekonomické ukazatele kosmetického průmyslu v Jižní Koreji pro roky 2019 až 2021 v miliardách USD	13
Tabulka 2 Klasifikace typů kůže dle Thomase Fitzpatricka	22
Tabulka 3 Druhy surovin získávaných z hlemýžďů	31

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AI	umělá inteligence
USA	Spojené státy americké
USD	Americký dolar
BB krém	Beauty blam/blemish blam krém
DIY	Do-It-Yourself
K-beauty	jihokorejská krása
K-pop	jihokorejská popová hudba
K-drama	korejské seriály
BTS	chlapecká hudební skupina
MFDS	korejské Ministerstvo pro bezpečnost potravin a léčiv
PVC	Polyvinylchlorid
PET	Polyethylentereftalát
K-móda	jihokorejská móda
UV	ultrafialové záření
DNA	deoxyribonukleová kyselina
FAD	americký Úřad pro kontrolu potravin a léčiv
TEWL	transepidermální ztráta vody
MTT test	test buněčné profílace
pH	potenciál vodíku
RTC studie	randomizovaná kontrolovaná klinická studie
MMP	metaloproteináza
EGCg	epigalokatechin-3-galát
Smad dráha	dráha regulace buněčného růstu a profílace
mRNA	ribonukleová kyselina nesoucí informaci
INCI	mezinárodní nomenklatura kosmetických přísad

$\text{Pa} \cdot \text{s}$	jednotka dynamické viskozity
$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$	jednotka kinematické viskozity
k. j.	korneometrická jednotka
$\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$	jednotka TEWL
m. j.	mexametrická jednotka

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Prohlášení účastníka studie

Příloha P II: Individuální informovaný souhlas

Příloha P III A: Dotazník pro účastníka měření

Příloha P III B: Dotazník pro účastníka měření

PŘÍLOHA P I: PROHLÁŠENÍ ÚČASTNÍKA STUDIE

Prohlášení účastníka

Souhlasím se svou účastí v testování modelových formulací se šnečím mucinem, které mi bylo popsáno a které bude garantováno pracovníky Ústavu technologie tuků, tenzidů a kosmetiky. Beru na vědomí, že experiment může zahrnovat riziko nežádoucích účinků na kůži. Toto riziko mi bylo detailně objasněno a mohl(a) jsem se informovat o všech podrobnostech experimentu.

Vím, že mohu kdykoliv odvolat svůj souhlas s účastí v experimentu a mohu kdykoliv odstoupit od své účasti.

Mohu si vyžádat další informace o experimentu a oznámit nežádoucí účinky u zodpovědného pracovníka.

Souhlasím, že data získaná během experimentu mohou být statisticky zpracována. Veškeré údaje o průběhu a výsledcích měření, které mne mohou identifikovat, zůstanou přísně důvěrné.

Prohlašuji, že toto poučení plně chápu a podepisuji ho při plném vědomí.

.....
plné jméno účastníka cvičení

.....
podpis účastníka cvičení

Ve Zlíně dne

PŘÍLOHA P II: INDIVIDUÁLNÍ INFORMOVANÝ SOUHLAS

Individuální informovaný souhlas

V rámci realizace experimentální části bakalářské práce budou na Vaši kůži v periorbitální oblasti aplikovány modelové gelové formulace se šnečím mucinem. Všechny známé informace o přísadách obsažených v modelových formulacích dovoluují testování na dobrovolnících.

Cíl studie

Cílem práce je zjistit odezvu Vaší pokožky na aplikovanou modelovou formulaci 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 zaškolenými studentkami bakalářského studia pod dohledem kvalifikovaných pracovníků Ústavu technologie tuků, tenzidů a kosmetiky. Plánovaná práce zahrnuje: aplikaci a testování účinnosti modelových formulací na pokožku v periorbitální oblasti pomocí bioinženýrských metod.

Odstoupení z laboratorní práce

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

Rizika a nepříjemnosti

Během práce může dojít k lehkému podráždění pokožky. Místo aplikace může zrudnout nebo zčervenat, dočasně pálit, svědit nebo se vysušit. Nejsilnější očekávanou reakcí je zrudnutí. Nejsou očekávány žádné trvalé následky.

PŘÍLOHA P III A: DOTAZNÍK PRO ÚČASTNÍKA MĚŘENÍ

Dotazník pro účastníka měření

Jméno:

Příjmení:

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			-----

PŘÍLOHA P III B: DOTAZNÍK PRO ÚČASTNÍKA MĚŘENÍ

Pouze pro ženy

Jste:	ano	ne
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:
účastnil(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: