

# Priprava i primjena prirodnih balzama

---

**Kuzmić, Petra**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:149:864492>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-19**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Chemical Engineering and Technology University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE  
SVEUČILIŠNI PREDDIPLOMSKI STUDIJ

Petra Kuzmić

**ZAVRŠNI RAD**

Zagreb, rujan 2023.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE  
SVEUČILIŠNI PREDDIPLOMSKI STUDIJ

Petra Kuzmić

**PRIPRAVA I PRIMJENA PRIRODNIH BALZAMA**  
**ZAVRŠNI RAD**

Voditelj rada: prof. dr. sc. Mirela Leskovic

Članovi ispitnog povjerenstva:

prof. dr. sc. Mirela Leskovic

prof. dr. sc. Emi Govorčin Bajsić

izv. prof. dr. sc. Ljerka Kratofil Krehula

Zagreb, rujan 2023.

*Završni rad izrađen je na Zavodu za inženjerstvo površina polimernih materijala  
Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom  
prof. dr. sc. Mirele Leskovic*

*”Gratitude and Contentment is the greatest worker of miracles. It transforms water into wine, grains of sand into pearls, raindrops into balsam, poverty into wealth, the smallest into the greatest, the most common to the most noble, earth into paradise.“*

*Kaspar Hauser*

*Neizmjerne hvala mentorici prof. dr. sc. Mireli Leskovic na prihvaćenom mentorstvu, predloženoj izvrsnoj temi Završnog rada te svim savjetima, poticajima, idejama i pomoći pri izradi ovog rada. Također, veliko hvala svim članovima Zavoda za inženjerstvo površina polimernih materijala na susretljivosti prilikom izrade eksperimentalnog dijela.*

*Iskreno hvala svim prijateljima, a posebno hvala mojoj obitelji na pruženoj ljubavi i poticaju.*

## Priprava i primjena prirodnih balzama

### SAŽETAK

Pojam balzam izvorno se odnosio na formulacije s ljekovitim učincima, a termin je doživio niz promjena tijekom stoljeća. Korišteni su od davnina za mumificiranje, a u hrvatskoj povijesti balzama ističu se Thierryev balzam i Melem. Balzami se upotrebljavaju u tehnici, medicini, farmaciji, parfumeriji, umjetnosti.

U ovom radu opisani su odabrani najstariji balzami (peruanski balzam, jeruzalemski balzam, toluanski balzam, kanadski balzam i kopaiva balzam) te balzami često korišteni u današnje vrijeme (balzam za usne, balzam za bolove, balzam za opekline i rane, balzam protiv starenja, balzam ljekovitog matičnjaka i balzam za mrlje). Najčešće korištena vrsta balzama u svijetu je balzam za usne. U formulaciji balzama kao bazni sastojci često se koriste: ulja, masti i voskovi, a mogu sadržavati i razne dodatne sastojke poput macerata, ekstrakata, vitamina, hijaluronske kiseline, meda itd.

U eksperimentalnom dijelu rada napravljeno je šest balzama za sunčanje te šest balzama za masažu i smanjenje bolova. Razlikuju se prema korištenim sastojcima te njihovim udjelima. Svakom je balzamu određen pH, organoleptička svojstva (boja, miris i izgled) i napravljen test razmaza.

*Ključne riječi: prirodni balzami, hrvatski balzami, primjena balzama, priprava balzama*



## **Preparation and application of natural balm**

### **ABSTRACT**

The term balm originally referred to a formulations with medicinal effects, and the term has undergone several changes over the centuries. Balms have been used for mummification since ancient times, and in the Croatian history of balsams, Thierry's balsam and Melem stand out. Balms are used in technology, medicine, pharmacy, perfumery and art.

This paper describes selected oldest balms (Peruvian balsam, Jerusalem balsam, Toluan balsam, Canadian balsam and Copaiva balsam) and balsams commonly used today (lip balm, pain balm, burn and wound balm, anti-ageing balm, lemon balm and skin blemish balm). The most commonly used type of balm in the world is lip balm. In the formulation of balms, the following ingredients are often used as a base ingredients: Oils, fats and waxes, and they may also contain various additional ingredients such as macerates, extracts, vitamins, hyaluronic acid, honey, etc.

In the experimental part, six tanning balms and six balms for massage and pain relief were prepared. They differ in terms of the ingredients used and their proportions. The pH and organoleptic properties (colour, odour and appearance) of each balm were determined, and a smear test was performed.

*Key words: natural balm, Croatian balm, application of balm, preparation of balm*

# Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. TEORIJSKI DIO</b> .....	<b>2</b>
2. 1. ŠTO SU BALZAMI?.....	2
2.1.1. <i>Balzami su kozmetički proizvodi, ali i kozmeceutici</i> .....	2
2.1.2. <i>Smjernice za izradu balzama</i> .....	3
2. 2. POVIJEST BALZAMA.....	4
2. 3. HRVATSKI BALZAM.....	5
2.3.1. <i>Thierryev balzam</i> .....	5
2.3.2. <i>Melem</i> .....	6
2. 4. PRIRODNI, ORGANSKI I SINTETSKI BALZAMI.....	6
2. 5. PRIMJERI BALZAMA I PRIMJENA .....	7
2. 5. 1. <i>Balzam za usne</i> .....	7
2. 5. 2. <i>Balzam za bolove</i> .....	9
2. 5. 3. <i>Balzam za opekline i rane</i> .....	10
2. 5. 4. <i>Peruanski balzam</i> .....	11
2. 5. 5. <i>Balzam protiv starenja</i> .....	11
2. 5. 6. <i>Jeruzalemski balzam</i> .....	12
2. 5. 7. <i>Tolu-balzam</i> .....	13
2. 5. 8. <i>Balzam ljekovitog matičnjaka</i> .....	14
2. 5. 9. <i>Balzam za mrlje</i> .....	14
2. 5. 10. <i>Kanadski balzam</i> .....	15
2. 5. 11. <i>Kopaiva balzam</i> .....	15
2. 6. SASTOJCI FORMULACIJE BALZAMA .....	16
2.6.1. <i>Bazni sastojci</i> .....	16
2.6.2. <i>Ostali sastojci</i> .....	19
2. 7. NAJČEŠĆA SVOJSTVA ZA ISPITIVANJE KVALITETE BALZAMA .....	21
2. 8. KEMIJSKA KARAKTERIZACIJA BALZAMA .....	22
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO</b> .....	<b>23</b>
3. 1. MATERIJALI.....	23
3.1.1. <i>Uloga i svojstva sastojaka balzama</i> .....	25
3.2. POSTUPAK PRIPRAVE BALZAMA .....	29
3.3. KARAKTERIZACIJA BALZAMA .....	32
3.3.1. <i>Organoleptička svojstva</i> .....	32
3.3.2. <i>Ispitivanje razlijevanja (mazivosti)</i> .....	32
3.3.3. <i>Određivanje pH vrijednosti</i> .....	32
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	<b>33</b>
4.1. REZULTATI ORGANOLEPTIČKIH SVOJSTAVA .....	33
4.2. REZULTATI ISPITIVANJA RAZLIJEVANJA (MAZIVOSTI) .....	34
4.3. REZULTATI ISPITIVANJA PH VRIJEDNOSTI .....	39
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>40</b>
<b>6. LITERATURA</b> .....	<b>41</b>

## 1. UVOD

Kozmetički se proizvodi koriste od davne povijesti. Od svih kozmetičkih proizvoda, najkorišteniji su balzami za usne čija je glavna uloga naglašavanje ljepote usana. Osim estetske uloge, balzami služe i za njegu te promicanje zdrave kozmetike.<sup>1</sup>

Mnogi balzami bili su dostupni u apotekarskim radnjama u 19. stoljeću, iako su se počeli povlačiti iz raširene medicinske upotrebe do 1880-ih. I dalje su važni kao lijekovi u raznim 'sporednim' terapijama, dok se male količine koriste u industriji parfema i aroma.<sup>2</sup>

Mnogi kozmetički proizvodi i dalje sadrže kemijske sastojke koji mogu prouzročiti razne nuspojave, stoga se u novije vrijeme naglasak stavlja na kozmetičke proizvode prirodnog podrijetla.<sup>1</sup>

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2. 1. Što su balzami?

Riječ balzam dolazi od lat. *balsamum* ili grč. *bálsamon*

Prema definiciji:

- farm. Mirisna smjesa biljnih smola i eteričnih ulja, upotrebljava se u medicini, kozmetici (kao melem); cijenjen zbog izuzetnog mirisa i ljekovitosti; pomast
- pren. Ono što smiruje; olakšanje<sup>3</sup>

Balzami su tvari koje neke drvenaste biljke izlučuju spontano ili kad su ozlijeđene. Sastoje se uglavnom od smolastih tvari otopljenih u eteričnim uljima te od terpentina, aromatskih kiselina i njihovih estera. Dobivaju se zarezivanjem, tiskanjem ili iskuhavanjem kore drva. Redovito su gusti, polutekući i ugodna mirisa, a na zraku očvrstnu i postaju slični smoli. Tope se u alkoholu i eteru, netopljivi su u vodi. Upotrebljavaju se u tehnici, medicini, farmaciji i parfumeriji.<sup>4</sup>

Balzami se u medicini stoljećima koriste za, npr., liječenje rana i raznih stanja kože. Iako se pojam balzam izvorno odnosio na formulaciju s ljekovitim učincima, izraz je doživio niz promjena tijekom vremena. U današnje vrijeme podrazumijeva mješavine lijekova koje sadrže prirodne ili sintetičke smole različitog sastava. Balzami se uglavnom sastoje od smola, guma, eteričnih i hlapljivih ulja i aromatskih kiselina (uglavnom cimetine i benzojeve).<sup>5</sup>

Balzami su uglavnom bezvodni proizvodi. U formulaciji nema potrebe za konzervansom jer ulja neće podržati rast mikroba. Također, ne stvaraju emulziju pa nema potrebe za emulgatorima, zgušnjivačima, stabilizatorima ili složenim metodama proizvodnje.<sup>6</sup> Balzam je proizvod namijenjen muškarcima i ženama. Stvara prijanjajući, fleksibilni film od uljastih tvari otporan na vlagu.<sup>7</sup>

#### 2.1.1. Balzami su kozmetički proizvodi, ali i kozmeceutici

Kozmetika – tvari ili predmeti koji se nanose na tijelo kako bi se poboljšao izgled. Korištenje kozmetičkih proizvoda u stalnom je porastu. Potrošači su sve zabrinutiji kada je u pitanju odabir kozmetičkih proizvoda pa se proizvođači natječu u stvaranju kozmetike koja je sigurna za upotrebu i nije štetna za okoliš.<sup>8</sup>

Kozmeceutika – kozmetički proizvodi s biološki aktivnim sastojcima koji imaju blagotvorno djelovanje slično lijekovima. Osim blagotvornog lokalnog djelovanja, pružaju i zaštitu od degenerativnih stanja kože.<sup>9</sup>

### 2.1.2. Smjernice za izradu balzama

Prilikom izrade balzama treba voditi računa o sljedećem:

- važno je koristiti antioksidans poput vitamina E ili ekstrakta ružmarina koji su ključni dodaci svakom proizvodu koji sadrži ulje. Dodavanje 0,5 % antioksidansa usporit će oksidaciju ulja i pomoći pri održavanju svježine.
- o odabiru odgovarajućeg voska: pčelinji je vosak najčešći prirodni vosak koji se koristi u balzama, no postoje i drugi, npr. karnauba, kandelila i suncokretov vosak koji su tvrdi od pčelinjeg voska i mogu se koristiti za odgovarajuću promjenu teksture. Karnauba vosak također daje sjaj, što može biti korisno u balzama za usne.
- o odabiru odgovarajuće količine voska jer količina voska koja se dodaje ulju utječe na tvrdoću balzama
  - za mekan balzam potrebno je od 12 do 17 % voska
  - za tvrdi balzam koristi se od 17 do 22 % voska
- o optimiziranju količine maslaca i čvrstih masti: iako maslaci (npr. shea ili kakao maslac) te ulja (poput kokosovog) mogu doprinijeti vrijednim svojstvima balzama, njihovu upotrebu treba ograničiti na manje od 10 % jer su osjetljivi na djelovanje topline. Naime, isti balzam zimi može biti postojan i čvrst, a ljeti bi mogao postati vrlo mekan i tekuć, osobito ako se koristi velika količina ulja s niskom točkom taljenja.
- pažljivo ulijevati: prilikom ulijeivanja balzam mora biti dovoljno vruć da bude potpuno tekuć. Uliti u suhu, steriliziranu posudu i ostaviti balzam da se potpuno ohladi prije zatvaranja poklopca. Dobro je staviti papirnati ručnik preko balzama dok se hladi jer će se na taj način zaštititi od onečišćenja, a omogućava se brže hlađenje.<sup>10</sup>

## 2. 2. Povijest balzama

Balzamiranje je poznato još iz starog vijeka, a služi za očuvanje tijela preminulih osoba. Stari Egipćani bili su osobito vješti u balzamiranju o čemu svjedoče mumije koje su vrlo dobro sačuvane do danas.<sup>11</sup> Za balzamiranje koriste se sredstva koja sprječavaju propadanje poput soli i smola, a koristi se još veliki broj prirodnih tvari, poput biljnih ulja, životinjskih masti, pčelinjeg voska, bitumena pa čak i drugih dodataka poput kane ili začina. Te tvari imaju određena svojstva kao što su hidrofobnost, antibakterijsko djelovanje i miris. Svaki materijal korišten u formuliranju balzama podliježe nizu kemijskih reakcija.

Promijenjeni spojevi mogu igrati važnu ulogu u identifikaciji biljnih vrsta. Molekularni sastav uzoraka daje informacije o prirodi sastojaka, stanju očuvanosti uzorka i tretmanu kojem je materijal podvrgnut tijekom njegove pripreme ili pripreme balzama.<sup>12</sup>

Prema povjesničarima, stari Egipćani prvi su otkrili prirodna ulja, pčelinji vosak i med kao sastojke koje je moguće koristiti u balzamu za usne. Samo su bogati koristili kozmetiku kako bi pokazali svoju moć i prestiž. Kleopatra (rođena 69. godine prije Krista) najpoznatija je Egipćanka koja je koristila kozmetičke proizvode poput balzama za usne. Pčelinji vosak, bademovo ulje i ruže bili su neki od sastojaka u njenim kozmetičkim proizvodima. Kupala se u mlijeku i ružinim laticama, a zatim bi nanijela losion koji se uglavnom sastojao od pčelinjeg voska kako bi joj koža i usne izgledale mlado i glatko. Egipćani su općenito bili domišljati kada je u pitanju kozmetika. Koristili su prirodne, antibakterijske sastojke koji zadržavaju vlažnost kože i balzame za liječenje manjih ozljeda.<sup>13</sup>

Od 1800-ih do danas, balzam za usne bio je najprodavaniji kozmetički proizvod diljem svijeta. 1865. godine Robert Chesebrough izumio je, patentirao i distribuirao novu vrstu vazelina. 1880. godine liječnik Charles Brown Fleet napravio je prvi službeni balzam za usne na svijetu za svoje pacijente.<sup>14</sup> Izgledao je poput svijeće bez fitilja umotane u limenu foliju. Balzam se nije dobro prodavao zbog neatraktivnog pakiranja. Fleet je prodao svoja prava na Chapstick za samo pet dolara bivšem kolegi Johnu Mortonu. Mortonova je supruga došla na ideju da se vosak otopi, ulije u mjedene cijevi i tako oblikuje u štapiće. Ovakvo pakiranje postalo je popularno. Prije nego što je Chapstick osmišljen, drevne su civilizacije koristile čisti pčelinji vosak, med i prirodna ulja za hidrataciju usana. Također, koristile su se i neke druge tvari, npr. glicerol, vazelin, pa čak i ušni vosak.<sup>15</sup> U zemljama diljem svijeta, poput Japana i Švedske, počeli su se razvijati proizvodi za njegu usana napravljeni od sastojaka kao što su juzu (japanski agrum), ulje kamelije i pčelinji vosak. 1937. godine Alfred Woelbing napravio je Carmex balzam za usne u svom domu za ublažavanje herpesa i kasnije

osnovao Carma Laboratories. 1947. godine Charles Arch utemeljio je Blistex proizvode za njegu usana, nakon čega je 1973. g. uslijedio Lip Smackers, prvi svjetski balzam za usne s okusom.<sup>14</sup>

## 2. 3. Hrvatski balzam

### 2.3.1. Thierryev balzam

Adolf pl. Thierry de Chateauvieux (Châteauvieux, Francuska, 14. 6. 1854. – Pregrada, 21. 6. 1920.) hrvatski ljekarnik francuskog podrijetla bio je začetnik industrijske proizvodnje lijekova u jugoistočnoj Europi. 1893. godine sagradio je tvornicu lijekova u Pregradi (Hrvatsko zagorje) u kojoj se proizvodilo oko šezdeset vrsta lijekova. Tvornica je imala prostoriju za čuvanje potrebnih sirovina, laboratorij za proizvodnju ljekovitih pripravaka, prostoriju za gotove lijekove, prostoriju za pakiranje proizvoda, poslovnicu za trgovanje i prostoriju za balzame. Adolf Thierry koristio je kemijske postupke u proizvodnji ljekovitih pripravaka iz ljekovitog bilja.

Njegovi najpoznatiji proizvodi su Thierryev balzam i Thierryeva centifolijska mast. Thierry je otvorio predstavništva i centre za opskrbu u trideset svjetskih gradova pa su lijekovi proizvedeni u Pregradi bili poznati diljem svijeta. Za balzam je utvrđeno, na temelju stručnih mišljenja i rješenjem Županijske oblasti u Varaždinu 21. srpnja 1891., da ne sadrži zabranjene sastojke i sastojke štetne za zdravlje. Izradio je i zaštitni znak za svoj balzam – zelenu opaticu, slika 1.



*Slika 1.* Detalj Thierryjeva memoranduma s motivom zelene opatice<sup>15</sup>

Na samom pakiranju naglašeno je kako je ovo jedini pravi balzam sa zaštitnom markom zelene opatice. Koristi se za slabu probavu, kod podrigivanja, žgaravice, napinjanja, stvaranja kiseline, pomanjkanja teka, grčeva, pri osjećaju slabosti, želučanom ili crijevnom kataru, kašlju, hripavosti i ostalim prsnim bolestima. Može se koristiti i za zubobolju,

uklanjanje gnoja, kod upala grla, protiv raznih rana i kao sredstvo za ublažavanje boli. Koristi se tako da se uzima jedna čajna žlica balzama više puta na dan kod odraslih dok se djeci nakapa dvadeset kapi balzama na šećer.<sup>15,16</sup>

### **2.3.2. Melem**

Melem je izvorni hrvatski proizvod koji je 1977. godine kreirao Ninko Nikšić, Zagrepčanin koji je Kemijsko-tehnološki fakultet, današnji Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije završio među najboljima u generaciji. Melem je njegov treći izum, nakon Softyja, kapljevine za omekšavanje tijesne obuće i 5 plus gela za suho pranje ruku. Naime, ideju za Melem dobio je dok je pokušavao prodati 5 plus gel u Vjesnikovoj tiskari. Jedan od radnika ispričao mu je o tiskari u Švedskoj gdje je menadžer svakom radniku koji ulazi u proizvodni pogon uručio zaštitnu kremu za ruke. Gospodin Nikšić započeo je istraživanje i osmislio balzam na bazi lanolina, pčelinjeg voska, ricinusovog ulja i vazelina, tj. Melem. Isprva prodavan samo u ljekarnama, danas se može naći u gotovo svakom supermarketu s lako prepoznatljivim ljubičasto-bijelim pakiranjem i logom, simbol cvijeta. Iako je izvorna ideja bila koristiti ga kao balzam za ruke, danas je proizvod koji se koristi za općenitu zaštitu kože. Siguran je za korištenje jer ne sadrži konzervanse, silikone, antibiotike ni kortikosteroide. Nije testiran na životinjama te je pogodan za trudnice i bebe. Melem je, nakon što je stekao popularnost, preimenovan u Zagrebački melem kako bi se označilo mjesto njegovog podrijetla. Kasnije je „zagrebački“ izbačen iz naziva brenda. Tijekom godina proizvod je prepoznat među potrošačima te je dobio mnoge domaće i međunarodne nagrade izvrsnosti. Jedan je od prvih nositelja marke – Izvorno hrvatsko.<sup>17</sup>

## **2. 4. Prirodni, organski i sintetski balzami**

Sirovine i proizvodi certificirani kao ekološki proizvedeni su u poljoprivrednom sustavu koji osigurava uravnoteženo gospodarenje tлом i drugim prirodnim resursima. Ekološki uzgoj slijedi stroga certificirana pravila koja zabranjuju upotrebu pesticida, zahtijevaju očuvanje prirodnih resursa i osiguravaju primjerene uvjete rada u polju. Uspjeh organskih proizvoda javlja se uglavnom u području hrane. Kupci smatraju da su ti proizvodi korisni za zdravlje i da su ekološki prihvatljivi. Isti principi vrijede i za kozmetičke proizvode. Certifikaciju provode nacionalne i međunarodne organizacije. Glavna nacionalna organizacija je IBD (Associação de Certificação Instituto Biodinâmico), a međunarodno tijelo je IFOAM



(International Federation of Organic Agriculture Movements). Obje organizacije certificiraju organsku hranu i nedavno su počele certificirati kozmetiku.

Kriteriji klasifikacije prirodnih ili organskih certificiranih proizvoda:

- **100% organski:** svi sastojci certificirani su kao organski (ova se klasifikacija koristi samo u zakonodavstvu SAD-a)
- **Organski proizvod:** najmanje 95 % organskih tvari
- **Proizvod s organskim sastojcima:** između 70 i 95 % organskih tvari
- **Popis sastojaka koji označavaju organske tvari:** između 50 i 70 % organskih tvari
- **Prirodno:** sadrži najmanje 5 % organskih tvari

Prirodni proizvodi nisu nužno organski. Da bi se smatrali organskim, moraju biti ispunjeni specifični kriteriji uzgoja i proizvodnje. Također, moraju biti formulirani s najmanje 95 % organskih sirovina i očuvati izvorne kvalitete sirovina. Takvi proizvodi imaju minimalan utjecaj na okoliš tijekom proizvodnje, upotrebe i odlaganja. Ne smiju se testirati na životinjama i moraju biti sigurni za korištenje kod ljudi.<sup>18</sup>

Pojam 'organsko' simbol je sigurnosti za razliku od pojma 'sintetski' koji ima negativne učinke na ljudsko zdravlje.<sup>7</sup>

## 2. 5. Primjeri balzama i primjena

U nastavku su opisani povijesno poznati balzami i oni balzami koji se u današnje vrijeme često koriste.

### 2. 5. 1. Balzam za usne

Balzam za usne jedan je od najčešće korištenih kozmetičkih proizvoda. Dolazi u raznim oblicima. Sintetski balzam za usne na bazi kemikalija ima štetne učinke i samo kratkotrajno hidratantno djelovanje.<sup>8</sup> Struktura usana razlikuje se od ostatka kože. Gornji rožnati sloj ima 15 do 16 slojeva radi zaštite. U usporedbi s običnom kožom lica, gornji rožnati sloj usana sastoji se od samo 3 do 4 sloja i prilično je tanak. U koži usana nema mnogo stanica melanina. Kao rezultat, krvne žile jasnije su vidljive kroz kožu usana, dajući usnama ružičastu nijansu. Na površini usana nema folikula dlaka ni žlijezda znojnice, stoga usne ne izlučuju znoj i tjelesna ulja koja štite od vremenskih nepogoda.<sup>8</sup> Zato im je potrebna dodatna vlažnost i zaštita tijekom dana. Mnogi ljudi imaju isušene usne tijekom zime, no

problem se može nastaviti i u ljetnim mjesecima. Konvencionalni balzami za usne često sadrže vazelin, sintetske voskove, aluminijev oksid, parabene, hidrogenirana ulja, umjetne mirise i bojila. Neki od ovih sastojaka mogu biti štetni.<sup>7</sup>

Balzami se nanose kako bi se spriječilo isušivanje i zaštitilo usne od nepovoljnih čimbenika iz okoliša. Sličnost balzama i ruževa za usne uočljiva je kod organoleptičkih zahtjeva i zahtjeva stabilnosti, kao što su otpornost na temperaturne varijacije, ugodan okus, neštetnost, glatkoća tijekom nanošenja, prijanjanje i lako namjerno uklanjanje. Također, balzami za usne nisu isto što i sjajila i ruževi za usne. Glavni sastojci ruža za usne masne su kiseline poput voskova, ulja i maslaca koje daju postojanost i djeluju kao omekšivači u pripravcima. Među njima često se koriste ricinusovo ulje, pčelinji vosak, karnauba vosak, kandelila vosak, parafin i kakao maslac. Ruž za usne sadrži i aditive kao što su antioksidansi, konzervansi i mirisi, bojila i pigmenti. Postoji nekoliko glavnih razlika između ruža za usne i balzama za usne, posebno u pogledu funkcionalnosti. Ruž se koristi za bojenje usana dok balzam pruža zaštitu i njegu. Također, formulacije ruževa složenije su zbog većeg broja sastojaka u odnosu na balzame. Za formuliranje balzama potrebno je uravnotežiti koncentraciju glavnih sastojaka, uključujući maslance, ulja i voskove, tako da konačni proizvod ima odgovarajuću točku taljenja između 65 i 75 °C.

Ovisno o udjelu voska, ulja i pigmenata, formulacija će imati različite karakteristike. Na primjer, dugotrajan proizvod može se dobiti upotrebom visokog udjela voska i pigmenata, a manji udio voska rezultirat će glađim ružem ili balzomom za usne. Tijekom nanošenja neće stvarati osjećaj trenja ili suhoće.<sup>18</sup> Budući da se postepeno, nakon nanošenja, balzam za usne unosi i u organizam, potrebno je mikroskopski pregledavati sastojke. Proizvodi za svakodnevnu njegu usana često sadrže štetne teške metale i konzervanse. Teški metali i druge kemikalije mogu prolaziti kroz pore usana, a mogu se i slučajno progutati. Olovo utječe na srce i mozak, kadmij i krom mogu izazvati rak, a konzervansi mogu izazvati karcinom dojke.

Prirodni balzami za usne njeguju i pomažu u hidrataciji usana te štite od ispuhalosti i suhoće. Također, pomažu u zaštiti prirodnog zdravlja i ljepote usana. Mnogi organski proizvodi kao što su pročišćeni maslac, med, vitamin E mogu pomoći u održavanju hidratacije usana pa se koriste za izradu prirodnih balzama.<sup>7</sup>

### **Sredstva za poboljšanje okusa balzama**

Kako bi se poboljšao okus i miris osnovnih sastojaka u balzamu, dodaju mu se razne arome. Mnogi umjetni okusi ili imitacije okusa stvoreni su kako je tehnologija u industriji okusa napredovala. Okusi balzama za usne ne smiju sadržavati sastojke koji izazivaju iritacije ili su štetni. Obično se koriste u koncentraciji od 2 do 4 % konačnog proizvoda. Okus balzama

za usne trebao bi biti postojan i slagati se s ostalim sastojcima. Također, okusi ne smiju biti prejako izraženi. Moguće je koristiti jestive sastojke kao mirise, a uobičajeni su okusi marelice, jagode, maline, višnje, meda.<sup>8</sup>

### **Prednosti i nedostaci balzama za usne**

#### **Prednosti:**

1. Balzami za usne pomažu u zaštiti prirodnog zdravlja i ljepote usana
2. Dokazano je kako balzami za usne protiv sunca sprječavaju da ultraljubičaste zrake oštete usne
3. Proizvod je koji mogu koristiti muškarci i žene
4. Balzami za usne pomažu u zaštiti usana zahvaćenih herpesom, pucanjem i suhoćom
5. Balzam osvježava, obnavlja i rješava simptome koji su posljedica prehlade, gripe i alergija

#### **Nedostaci:**

1. Balzami za usne od nekvalitetnih sastojaka mogu naštetiti usnama
2. Prilikom uporabe neki balzami dodatno isušuju usne s ciljem da ih potrošač više koristi
3. U usporedbi s komercijalno pripremljenim balzovima za usne, prirodni balzami često ostaju na usnama kraće vrijeme, stoga je potrebno često ponovno nanošenje
4. Neke tvrtke proizvode balzame za usne uzimajući u obzir samo aspekt ljepote, zanemarujući zdravstvenu dobrobit
5. Prirodno dobivena bojila i okuse teže je nabaviti i balzami koji ih sadrže manje su stabilni
6. Prirodna ulja u balzovima mogu biti masna, komedogena i slabije razmaziva<sup>1,8</sup>

## **2. 5. 2. Balzam za bolove**

Balzami i kreme uobičajeni su proizvodi za njegu kože na tržištu. CBD krema i balzam imaju dodatni spoj – kanabidiol (CBD). To je kemijski spoj dobiven iz biljaka konoplje i kanabisa i nema psihoaktivni učinak. Cijenjen je zbog svog terapijskog učinka na tijelo, na primjer može ublažiti bolove živaca, mišića i zglobova. Stoga se lijek pod nazivom *Sativex* koristi za liječenje artritisa, zdravstvenog stanja koje karakterizira jaka bol, upala i gubitak pokreta. Ljudsko tijelo sadrži kanabinoidne receptore: CB1 i CB2 receptore. CB1 je u mozgu i živcima, dok je CB2 u imunološkom sustavu i drugim dijelovima tijela, poput kože. CBD balzam djeluje nakon 10 do 90 minuta. CBD proizvodi dolaze u različitim dozama. Jačina lokalnog proizvoda može biti u rasponu od 3 do 8 mg po aplikaciji. Pretjerano

korištenje CBD-a može izazvati nuspojave kao što su želučane tegobe, letargija, mučnina i proljev.<sup>19</sup>

### 2. 5. 3. Balzam za opekline i rane

Fitokemikalije i prirodno dobiveni spojevi, poput biljnih ekstrakata i pčelinjih proizvoda, smatraju se komplementarnim i alternativnim lijekovima za liječenje kožnih rana, zbog svojih antibakterijskih, protuupalnih i antioksidativnih svojstava. Posljednjih godina pokazalo se da su obloge natopljene medom (osobito Manuka medom) učinkovite za lokalno liječenje rana i opekline. To je potaknulo razvoj naprednijih obloga temeljenih na polimernim nanovlaknima koja mogu otpuštati med i druge pčelinje proizvode (poput propolisa) za poticanje zacjeljivanja rana.<sup>20</sup>

Liječenje kroničnih rana, koje se javljaju s porastom starije populacije, sve je više ometano rezistencijom na antibiotike. Alternativni pristupi liječenja rana uključuju korištenje tradicionalnih lijekova biljnog podrijetla, kao što je pročišćeni smrekov balzam (PSB), s antimikrobnim učinkom i poticanjem proliferacije stanica. Međutim, balzam od smreke teško je formulirati zbog njegove ljepljivosti i viskoznosti.

Balzami i smole od smreke (*Picea abies*) stoljećima se koriste u liječenju inficiranih akutnih ili kroničnih rana i opekline, ali i onihomikoza. Rane su često kolonizirane bakterijama i gljivicama koje ometaju mehanizam zacjeljivanja. Tradicionalno se na oboljelo mjesto nanosila mast napravljena od eksudata obrađenih svinjskom mašću ili maslacem. U Austriji balzam od obične smreke ima dugogodišnju tradiciju u narodnoj medicini. Nakon sakupljanja balzama s debla drveta, u njemu se mogu naći nečistoće poput kore, iglica i insekata. Stoga se prije daljnje uporabe mora provesti postupak pročišćavanja. U tu svrhu balzam se stavlja u lanenu krpu i prokuha u vodi. Visoka temperatura mijenja konzistenciju balzama u viskoznu kapljevину i dopušta mu da kroz platno prođe u vodu, dok krute nečistoće ostaju u tkanini. Nakon hlađenja, pročišćeni smrekov balzam (PSB) skupljen je na dnu zbog veće gustoće od vode, a voda se može ukloniti dekantacijom. Nakon postupka pročišćavanja, balzam se može koristiti za proizvodnju polukrutih proizvoda kao što su masti. Od 2016. godine austrijska farmakopeja sadrži monografiju pod nazivom *Piceae abietis balsamum*.<sup>21</sup>

## 2. 5. 4. Peruanski balzam

Peruanski balzam (*Balsamum peruvianum*) dobiva se iz biljke *Myroxylon balsamum*, visokog stabla podrijetlom iz uskog obalnog područja republike San Salvador.<sup>22</sup> Prve vijesti o peruanskom balzamu potječu iz 1569. godine, a već početkom 17. stoljeća spominju ga gotovo sve njemačke takse o lijekovima.<sup>11</sup> Naziv su mu dali Španjolci koji su ga uvozili iz Perua kao vrlo skupo ljekovito sredstvo. Dobiva se iz ozlijeđene kore drveta koja oblaže ranu povećanom sekrecijom balzama. Zarezuje se kora i rane pale bakljama. Na kraju se cijeli dio ozlijeđene kore skine, samelje i iskuha u vodi. Dobije se jako gust balzam koji se dalje pročišćava i postaje bistra, tamno smeđa, u tankom sloju viskozna kapljevina, koja nije ljepljiva, ne suši se na zraku i ne izlučuje kristale. Karakteristična je i ugodna mirisa koji podsjeća na vaniliju i benzoe i gorka je okusa.<sup>11,22</sup> Sadrži do 75 % cinameina, smjese koja se sastoji od 25 do 40 % benzil-benzoata i 10 do 25 % benzil-cinamata. Također 3 do 5 % nerolidola, male količine vanilina, do 10 % slobodne cimetne kiseline, malo benzojeve kiseline i malo kumarina.

Primjenjuje se kao antiparazitik, protiv svraba, protiv seboreje (pospešuje rast kose) te kao izraziti antiseptik i antiflogistik. Poboljšava granulaciju kod otvorenih rana. Ekstrakti i destilati peruanskog balzama mogu se koristiti kao mirisni sastojak kozmetičkih pripravaka do maksimalne koncentracije od 0,4 % u gotovom kozmetičkom pripravku.<sup>22</sup> Toksikološke studije su ograničene, a podaci o genotoksičnosti, karcinogenosti, reproduktivnosti nisu prijavljeni.<sup>23</sup>

## 2. 5. 5. Balzam protiv starenja

Slobodni radikali (reaktivne vrste kisika, ROS), koji se stvaraju u stanicama kože, jedan su od glavnih čimbenika koji potiču proces starenja kože. Ekstrakti biljaka kao bogat izvor antioksidansa mogu smanjiti unutarstanični oksidativni stres i poboljšati moć kože da odgodi proces starenja. Smanjenje oksidativnog stresa utječe na ubrzanje regeneracije kože što može biti važno, npr. u procesima zacjeljivanja rana. Biljni ekstrakti sadrže i druge aktivne sastojke, uključujući polifenole, proteine i ugljikohidrate. Proces starenja kože može se podijeliti u dvije kategorije: unutarne i vanjsko starenje. Unutarne (prirodno) starenje uzrokovano je promjenama elastičnosti kože tijekom godina. Vanjsko starenje posljedica je izloženosti kože sunčevom zračenju (fotostarenje). Prekomjerna proizvodnja reaktivnih kisikovih vrsta posljedica je unutarnjih ili vanjskih čimbenika, što dovodi do degradacije izvanstaničnog matriksa, uključujući vlakna kolagena i elastina. Osamdeset posto mase suhe

kože čini kolagen koji je odgovoran za vlačnu čvrstoću kože. Vlakna kolagena i elastina proizvode fibroblasti i primarno su pod utjecajem fotostarenja, što rezultira vidljivim promjenama na koži poput bora, pigmentacije i promjena debljine. Biljke sadrže mnoge spojeve koji mogu doprinijeti usporavanju razgradnje kolagena i elastina te potaknuti njihovu sintezu.<sup>24</sup>

Balzam koji sadrži melatonin mogao bi imati „anti-age“ učinak. Naime, melatonin u koži antioksidativna je tvar koja štiti mitohondrije i stanične funkcije, hvata slobodne radikale, može zaštititi kožu od UV oštećenja, djeluje protuupalno i čuva proizvodnju mitohondrijskog ATP-a, stoga bi melatonin mogao imati snažno djelovanje protiv starenja. Kemijski naziv melatonina je N1-acetil-5-metoksitriptamin. Ova je molekula prvi put izolirana iz tkiva epifize goveda. U sisavaca razina melatonina u krvi povećava se tijekom noćne faze. Biološka djelovanja melatonina definirana su kao pleiotropna, posredovana specifičnim membranskim i nuklearnim receptorima ili posredovana nereceptorskim kemijskim interakcijama. Melatonin osim što izlučuje epifiza, u većoj količini proizvode i drugi neendokrini organi poput gastrointestinalnog sustava, koštane srži i jajnika, a proizvodi ga i koža. *In vivo* i *ex vivo* eksperimenti pokazali su da egzogeno primijenjen melatonin ima antioksidativne i protuupalne učinke. Zahvaljujući svojoj amfifilnoj kemijskoj strukturi može smanjiti oksidativno oštećenje u lipidnim i vodenim staničnim odjeljcima. Melatonin kože izravno je izložen brojnim stresorima iz okoliša poput ultraljubičastog zračenja i onečišćenju. U starijoj koži proizvodnja melatonina progresivno se smanjuje, stoga bi se povećanje razine melatonina u koži moglo smatrati relevantnom terapijskom strategijom protiv starenja. Međutim, egzogeni melatonin mora se koristiti lokalno, a ne oralno. Razlog tome povezan je s činjenicom da oralno primijenjen melatonin doseže prilično niske razine u krvi. Oralni unos melatonina ne može povećati njegovu koncentraciju u koži.<sup>25</sup>

## 2. 5. 6. Jeruzalemski balzam

Jeruzalemski balzam lijek je koji se temelji na etanolnom ekstraktu biljne mješavine. Formuliran je 1719. godine u Jeruzalemu. Stekavši slavu, Jeruzalemski balzam repliciran je i pripreman u Europi, ali krajem 19. stoljeća više nije bio toliko tražen. Mogu se još pronaći varijacije formule u trenutnim farmakopejama.

Jeruzalemski balzam dobra je studija razvoja farmaceutskih formulacija tijekom razdoblja od 250 godina. Jedna od formula pronađena je u rukopisnom obliku u arhivu samostana. Sadrži četiri biljke: olibanum (*Boswellia spp.*), smirnu (*Commiphora spp.*), aloa veru (*Aloe sp.*) i mastiku (tršlju) (*Pistacia lentiscus L.*). Dokazana su protuupalna,

antioksidativna i antiseptička svojstva. Jeruzalemski balzam bio je nadaleko poznat i važan lijek koji se koristio oko dva stoljeća u Europi i na Bliskom istoku. Formulirao ga je Antonio Menzani di Cuna (1650. – 1729.), svećenik, liječnik i ljekarnik u samostanu Sv. Spasitelja u Jeruzalemu. 24 godine radio je na formulaciji ovog balzama, a kada je nakon mnogih eksperimenata napravio učinkovit balzam, objavio je svoje otkriće u Milanu 1719. godine.

Formula ima slične ranije verzije, na primjer onu koja se spominje u medicinskoj raspravi iz 1608. liječnika Oswalda Crolla, ali ona nije sadržavala aloa veru. Antonio Menzani di Cuna formulirao je četiri različite vrste balzama, ali svi nose istu oznaku „Jeruzalemski balzam“. Formulacije 1 i 2 bile su vjerojatno formulirane u kratkom vremenskom razdoblju i obje potječu iz samostana. Ipak, formulacija 2 sastoji se od 40 sastojaka, dok se formulacija 1 sastoji od samo četiri. Razlog je najvjerojatnije socijalno-ekonomski, tj. formulacija od četiri sastojka bila je jeftinija za pripremu i koristili su je siromašniji bolesnici. Balzam je bio poput lijeka za sve, a koristio se na nekoliko različitih načina. Lokalno se koristio za zacjeljivanje rana, modrica i svih kožnih oboljenja, a sustavno se koristio kao profilaktik od kuge, za liječenje bolova u želucu, glista, hemoroida, glavobolje, vrtoglavice, problema s ušima i zubima, pljuvanja krvi i srčanih bolesti. Izvještaji napisani u vrijeme otkrića Jeruzalemskog balzama i brojne varijacije dokazuju njegovu popularnost i važnosti. Još jedan razlog za raznolikost formulacija s istom oznakom mogla bi biti i u samom nazivu „Jeruzalemski balzam“ jer je Jeruzalem sveti grad pa se naziv vjerojatno koristio kao marketinški alat.

Tijekom 18. st. liječenje rana bilo je od iznimne važnosti i balzam se intenzivno koristio u te svrhe. Međutim, krajem 19. i početkom 20. stoljeća to više nije bio slučaj. Novo poznavanje mikrobnih infekcija rana te primjena deterdženata i antiseptika smanjila je potrebu za ovim balzomom.<sup>5</sup>

## 2. 5. 7. Tolu-balzam

Toluanski balzam (*Balsamum toluatanum*) nazvan je po gradu Tolú u Kolumbiji. Dobiva se tako da se u stablo *Myroxylon balsamum* zarezne oblik slova V, a ispod zareza pričvrste tikvice, u koje balzam polako curi nekoliko mjeseci. Toluanski balzam gusta je ljepljiva masa crveno-smeđe boje, koja stajanjem postaje krta i lomljiva. Ugodna je mirisa poput peruanskog balzama, te slabo kiselog okusa. Topi se u kipućem etilnom alkoholu, kloroformu, acetonu i u kalijevoj lužini. Sadrži do 80 % smole, koja je ester toluresinotanol a cimetnom i benzojevom kiselinom, 10 do 15 % slobodne cimetne i benzojeve kiseline te vanilina. Bio je poznat u Europi već u 16. st.<sup>11</sup> Danas se upotrebljava kao sredstvo za iskašljavanje, sedativ i antiseptik te u kozmetičkim proizvodima i parfemima.<sup>11,26</sup>



## 2. 5. 8. Balzam ljekovitog matičnjaka

*Melissa officinalis* višegodišnja je biljka iz porodice *Lamiaceae* poznata kao matičnjak. Popularna je biljka s višestrukim terapijskim svojstvima. *Melissa officinalis* L. može se pronaći na Sredozemlju i zapadnoj Aziji, a uzgaja se u Europi i Sjevernoj Americi.

Poznata je po svom karakterističnom okusu i mirisu limuna. Drugi nazivi koji se koriste su: limun matičnjak, matičnjak ili matičnjak metvica. Značajan sadržaj aktivnih spojeva (uključujući ružmarinsku kiselinu) odgovoran je za opće zdravstvene učinke limun balzama. *Melissa officinalis* djeluje antioksidativno, protuupalno, antimikrobno i antidepressivno. Može se koristiti u liječenju poremećaja spavanja, neurodegenerativnih bolesti i pretilosti kao i u oftalmologiji, ginekologiji, onkologiji, gastroenterologiji i kardiologiji.

Bilješke o matičnjaku potječu iz antike kada su ga između ostalih opisali Hipokrat i Dioskurid. U srednjem vijeku Avicena preporučio ga je za jačanje srca, a Paracelsus je pripremao „eliksire života“ koji su sadržavali matičnjak. *Melissa officinalis* tradicionalno je poznata po tome što može „vratiti mladost“, „podržati“ oslabljene ljude i spriječiti ćelavost. U biljnoj medicini koriste se list i eterično ulje matičnjaka. *Melissa officinalis* sve je više zastupljena zbog povoljnih zdravstvenih svojstava. Koristi se kao sastojak dodataka prehrani i funkcionalne hrane. Svježe biljke matičnjaka sadrže fenolne spojeve, L-askorbinsku kiselinu, karotenoide, flavonoide i terpenoide. Balzam od matičnjaka ne smiju konzumirati trudnice, dojilje i pedijatrijski pacijenti jer ima genotoksična svojstva (dokazano *in vitro* studijama). Također, matičnjak ne bi trebale koristiti osobe s poremećajima štitnjače ili oni koji koriste sredstva za smirenje.<sup>27</sup>

## 2. 5. 9. Balzam za mrlje

Formulacija BB krema datira iz 1967. g. kada je u Njemačkoj dr. Christine Schrammek razvila BB kremu za zaštitu kože svojih pacijenata nakon operacije. Originalna BB krema sadrži cinkov oksid, titanijev dioksid, korijen sladića, pantenol i bisabolol. Inicijali BB (engl. Blemish Balm) označavaju balzam za mrlje. Uloga im je višestruka: serum + hidratantna krema + šminka + baza + krema za sunčanje. Obično dolaze u tubi i nisu previše masne. 1985. g. osmišljene su novije BB kreme u Južnoj Koreji od strane tvrtke Hanskin, koju su ubrzo slijedile i druge tvrtke. Postupno su prihvaćene u Japanu, a potom i u drugim zemljama Dalekog istoka. U Francuskoj je veliku ulogu u formuliranju BB kreme imao francusko-korejski laboratoriji Erborian. Od početne baze, BB kremama dodani su različiti sastojci, poput hijaluronske kiseline ili vitamina C.<sup>28</sup> Sastojci BB kreme ponekad mogu



uzrokovati akne vulgaris i pogoršati lezije akni. Naime, ako se BB krema kontinuirano koristi, uljni elementi koji se u njoj nalaze mogu začepiti pore na koži. Osim osnovnih sastojaka i konzervansa, sadrži mirisne sastojke kao što su parfem, linalol, limonen, kofein, geraniol, citral.<sup>29</sup>

## 2. 5. 10. Kanadski balzam

Kanadski balzam izlučuju stanice u kori balzamične jele *Abies balsamea*, crnogorice široko rasprostranjene diljem Kanade i sjevernog SAD-a. Uljna je smola koja ne sadrži benzojevu ili cimetnu kiselinu. Izlučuju ga stanice u kori drveta kao prozirnu i gotovo bezbojnu tekućinu, a sakuplja se u malim rezervoarima ispod epiderme kao rezultat metabolizma drveta, a ne zbog oštećenja ili parazitizma. Ima ugodan miris, ali gorak, opor okus. Čuvanjem postupno postaje viskoznan i sve žući, a na kraju se skruti u prozirnu smolastu masu. Potpuno je topiv u eteru, kloroformu, ugljikovom tetrakloridu, benzenu, ksilenu i terpentinu pa se može razrijediti bilo kojim od navedenih otapala kada postane previskozan za određenu primjenu. Obično se preferira ksilen jer je najmanje toksičan i ne isparava prebrzo.

Od svih balzama, kanadski balzam ima najviši indeks loma. Slučajni ili namjerni gubitak hlapljivijih sastojaka uzrokuje porast viskoznosti popraćen povećanjem indeksa loma na 1,54 do 1,55. To odgovara običnom soda ili krunskom staklu i svjetlosnim teleskopskim kremenim staklima. Zajedno s drugim poželjnim karakteristikama ovo je učinilo kanadski balzam glavnim optičkim cementom, tj. kuhani kanadski balzam bio je vrlo prikladan za cementiranje akromatskih leća za teleskope i mikroskope, kao i za montažu uzoraka za mikroskopsko ispitivanje. Ostao je nadmoćan više od jednog stoljeća, ali porast sintetičkih ljepila i drugih zamjena sada je potisnuo prirodni balzam u nekoliko specijaliziranih niša.<sup>2</sup>

## 2. 5. 11. Kopaiva balzam

Kopaiva balzam prirodna je smola koju proizvode stabla roda *Copaifera*. Poznato je da se trideset vrsta *Copaifera* pojavljuje u Južnoj Americi, posebno u Brazilu, Venezueli i Kolumbiji, a četiri u Africi. Nije stabilan i mijenja se isparavanjem, oksidacijom i polimerizacijom. Od 17. stoljeća uvozi se iz Južne Amerike uglavnom za medicinske svrhe. U 19. stoljeću korišten je kao dodatak uljanoj boji i za restauraciju. Naime, dodavanjem kopaiva balzama u boje, umjetnici su željeli postići različite rezultate. Inhibicijski učinak balzama na sušenje uljane boje, koji je omogućio duži radni proces, bio je poznat još od početka 19. stoljeća. Slikari poput Vincent van Gogha dodavali su balzam kako bi dobili duboke i

zasićene boje, a prisutnost balzama trebala je omogućiti i visoko impasto slikanje bez stvaranja poderotina, bora i prijevremenih pukotina. Korištenje kopaiva balzama u restauratorskoj praksi prvenstveno je ograničeno na uklanjanje starih lakova. Blage mješavine za čišćenje napravljene su stvaranjem sapuna od kopaiva balzama i amonijaka. Restauratori su namjeravali ublažiti djelovanje alkohola dodavanjem balzama. Balzam se nanosio na površinu uljanih slika, nakon ili prije izlaganja alkoholnim parama. Ovaj zahvat poznat je kao jedna od varijanti 'Pettenkofer tretmana'.<sup>30</sup>

Npr. 1915. i 1922. g. Derix de Wild, konzervator u Mauritshuisu, regenerirao je slojeve laka na djelu nizozemskog slikara J. Vermeera, portret *Djevojka s bisernom naušnicom*. Za regeneraciju uljanih boja korištena je kombinacija alkoholnih para i kopaiva balzama. Kopaiva balzam uzrokuje omekšavanje, tamnjenje i bubrenje boje te migraciju nekih komponenti. Nakon ovog tretmana biserna naušnica imala je tri odsjaja svjetla, treći odraz nije bio originalan, već labava pahuljica boje koja se slučajno zalijepila na drugo mjesto tijekom regeneracije laka.<sup>31</sup> Još jedna metoda restauriranja koja uključuje balzam impregnacija je naličja platna ili slika na ploči s namjerom stvaranja barijere protiv vlage. U postupcima oblaganja, kopaiva balzam povremeno se dodaje ljepilu za podstavu kako bi se poboljšala fleksibilnost i prijanjanje. Negativni učinci kopaiva balzama na slikama bili su poznati već kada je balzam ušao u širu upotrebu. Problem restauratorima jest reakcija regeneriranih slojeva boje s različitim otapalima. Upotreba otapala, poput etanola, izopropanola i drugih, za čišćenje i uklanjanje laka, često nije moguća na slikama na kojima je prisutan kopaiva balzam. Ovaj balzam koristi se i u kozmetici te za proizvodnju biogoriva.<sup>30</sup>

## 2. 6. Sastojci formulacije balzama

### 2.6.1. Bazni sastojci

#### Voskovi

Kemijski gledano, voskovi su složene mješavine ugljikovodika i masnih kiselina u kombinaciji s esterima. Voskovi su tvrđi, manje masni i lomljiviji od masti. Vrlo su otporni na vlagu, oksidaciju i bakterije.<sup>1</sup> Netopivi su u vodi, ali mogu se otopiti u organskim otapalima, kao što su aceton, kloroform i benzen.<sup>8</sup>

Postoje četiri kategorije voskova:

- životinjski voskovi: pčelinji vosak, lanolin, vorvanj
- biljni voskovi: karnauba, kandelila, jojoba
- mineralni voskovi: ozokerit, parafin, mikrokristalni vosak, cerezin
- sintetski voskovi: polietilen, karbovosak, akravaks, stearon<sup>1</sup>

### ***Primjeri voskova korištenih za izradu balzama:***

Najrašireniji voskovi za kozmetičke proizvode su pčelinji vosak, karnauba i kandelila vosak. Najkorišteniji je pčelinji koji je dobar omekšivač i ugušćivač.<sup>1</sup> Prirodni je spoj koji izlučuju ženke pčela, a često se koristi u kozmetici, posebno u balzamu za usne. Ova tvar vrlo je hidratantna, a može pomoći u zaštiti usana od štetnih sunčevih zraka i ima ugodan miris. Pčelinji vosak djeluje kao prirodni emulgator.<sup>7</sup> Mješavina kandelila voska i pčelinjeg voska vrlo je dobra za izradu balzama za usne. Ako se kandelila vosak koristi u malo većoj količini od pčelinjeg, proizvod dobiva glatki i sjajni izgled. S druge strane, karnauba vosak povećava točku taljenja baze i učvršćuje balzam za usne, stoga se koristi u vrlo malim količinama. Proizvodima daje atraktivan sjaj.<sup>1</sup>

### **Maslaci i ulja**

Ulja i maslaci (masti) razlikuju se prema fizikalnim svojstvima. Masti su krute na sobnoj temperaturi, a ulja su kapljevine. Masti i ulja su esteri koji se sastoje od glicerola i masnih kiselina, a nazivaju se i trigliceridi.<sup>1,8</sup>

### **Maslaci**

Prirodni maslaci poput *shea maslaca*, *maslaca od avokada* ili *kakao maslaca* nisu pravi maslaci, već prirodne masti. Općenito, prirodni maslaci izvrsni su omekšivači i zgušnjivači, a ovisno o vrsti mogu imati i različita dodatna svojstva, npr. shea maslac i maslac avokada imaju antioksidativna i umirujuća svojstva zbog prisutnosti fenolnih spojeva.<sup>1,8</sup>

### ***Primjeri maslaca korištenih za izradu balzama:***

Kakao maslac jestiva je biljna mast dobivena iz zrna kakaovca. Sadrži prirodne antioksidanse i koristi se zbog hidratantnih svojstava, kao i za liječenje ranica u ustima.<sup>13</sup> Shea maslac je masnoća koja se ekstrahira iz oraha afričkog karite drveta. Bogat je vitaminima, a nudi prirodnu UV zaštitu i sadrži esencijalne masne kiseline potrebne za obnovu kože.<sup>13</sup>

### **Ulja**

Masne kiseline mogu biti zasićene i nezasićene, čime se određuje stabilnost i svojstva ulja. Ulja s visokim stupnjem zasićenih masnih kiselina (laurinska, miristinska, palmitinska i stearinska kiselina) su kokosovo ulje, ulje sjemenki pamuka i palmino ulje. Ulja s visokim stupnjem nezasićenih masnih kiselina (oleinska, arahidonska, linolna kiselina) su ulje repice, maslinovo ulje, kukuruzno ulje, bademovo ulje, ulje šafranike, ricinusovo ulje i ulje avokada.

Zasićena ulja stabilnija su i teže užegnu u odnosu na nezasićena ulja. Međutim, nezasićena ulja su glađa, dragocjenija, manje masna i koža ih bolje upija.<sup>1,8</sup>

***Primjeri ulja korištenih za izradu balzama:***

*Suncokretovo* ili *maslinovo ulje* daju sjaj usnama. *Ricinusovo ulje* koristi se u mnogim balzovima za usne zbog svojih dobrih svojstava. Rafinirano ricinusovo ulje dobre je boje, bez mirisa i okusa. Također, vrlo je dobar plastifikator. I ricinusovom ulju treba dodati antioksidans kako bi se spriječila oksidacija (užeglost) iako ono nije sklono tome kao druga biljna ulja (maslinovo ili bademovo ulje). *Ulje jojobe* poznato je po svojstvima omekšavanja kože što može spriječiti dehidraciju. Dobiva se iz sjemena jojobe (*Simmondsia chinensis*), a boja mu varira od prozirne do zlatne. Ulje sjemenki goji bobica poznato je po svojstvima hidratacije i regeneracije kože. *Ulje šipka* izvrsno je za održavanje prirodne ravnoteže vlažnosti kože. *Eterično ulje paprene metvice* daje energiju i revitalizira kožu. *Eterično ulje cimeta* izvrstan je antioksidans. *Eterično ulje lavande* umiruje i hrani kožu, a eterično ulje *grejpa* lagano je i osvježavajuće za suhe usne. *Bademovo* je ulje blijedožuto, blagog karakterističnog mirisa. Sastoji se od glicerida uglavnom oleinske kiseline s manjim količinama drugih kiselina (linolne, miristinske i palmitinske) te ima omekšavajuća svojstva. *Maslinovo ulje* djeluje kao omekšivač kože i služi kao izvor antioksidansa koji potiče proizvodnju kolagena. Dobiva se prešanjem plodova masline. Maslinovo ulje za proizvodnju balzama razlikuje se od maslinovog ulja namijenjenog konzumaciji.

Mješavina ulja mora se pravilno stopiti s voskovima kako bi se stvorio odgovarajući film nakon nanošenja na kožu. Idealna mješavina je ona koja omogućuje lako razmazivanje proizvoda i stvara tanak film dobre pokrivne sposobnosti.<sup>1,8</sup>

## 2.6.2. Ostali sastojci

### **Macerati**

Potapanjem svježeg ili suhog bilja u biljna ulja dobivaju se macerati. Na taj način se ljekovite biljne supstance ekstrahiraju u ulju, a dobiveni pripravci mogu se koristiti sami ili se koriste kao vrijedni sastojci za pripremu različitih kozmetičkih formulacija. Kao vrlo korisni macerati poznati su macerat kantariona (gospine trave), nevena, lavande, kamilice, mrkve, smilja (imortele), trputca i brojni drugi primjeri.

### **Hijaluronska kiselina**

Hijaluronska kiselina polisaharidna je molekula i važna komponenta vezivnih tkiva u ljudskom tijelu. Hijaluron se koristi kao jako sredstvo za zadržavanje vlage, humektant je koji apsorbira vodu iz zraka i na taj način privlači vodu na kožu pa je važan za njenu hidrataciju. Česta je komponenta u kozmetičkim formulacijama s anti-age učinkom.<sup>8</sup>

### **Med**

Med djeluje kao prirodni ovlaživač i omekšivač, služi kao izvor vitamina B1 i B6, potiče stvaranje novih stanica kože, djeluje protuupalno na ispucale usne, štiti usne od štetnog djelovanja slobodnih radikala, pokazuje antibakterijska i antiseptička svojstva za sprječavanje bakterijskih infekcija i rješava problem ispucalih usana jer sadrži vitamin C.<sup>8</sup> Med se može koristiti kao fazno ljepilo i prirodni konzervans u balzamu za usne.<sup>32</sup>

Posjeduje izbjeljujuće djelovanje koje uklanja tamne mrlje pa može posvijetliti i tamne usne.

Također, ima visok sadržaj antioksidansa koji pomažu popraviti svakodnevna UV oštećenja.<sup>7</sup>

### **Vitamin E**

Vitamin E jest skupina tokoferola i tokotrienola topljivih u uljima koji djeluje kao jaki antioksidans koji zaustavlja proizvodnju slobodnih radikala nastalih oksidacijom masti te stoga ima važnu ulogu u formulacijama balzama. Važan je sastojak mnogih kozmetičkih proizvoda. Štiti kožu od raznih štetnih učinaka sunčevog zračenja djelujući kao hvatač slobodnih radikala. Eksperimentalne studije pokazuju da vitamin E ima antitumorska i fotozaštitna svojstva.<sup>33</sup>

### **Biljni materijali i ekstrakti**

Fenolni spojevi sadržani u biljnim sirovinama imaju posebna antioksidativna svojstva i svojstva koja djeluju protiv starenja. Njihovo se djelovanje uglavnom temelji na hvatanju slobodnih radikala hidrosilnom skupinom i stvaranju kompleksa koji pokazuju znatno manju

reaktivnost. Osim toga, biološki aktivni spojevi povećavaju aktivnost antioksidativnih enzima, podupiru rad enzima za popravak i sprječavaju oštećenja DNA struktura. Flavonoidi prisutni u biljnom materijalu inhibiraju enzim hijaluronidazu, koja uzrokuje razgradnju hijaluronske kiseline i elastazu, koja dovodi do razgradnje kolagenskih i elastinskih vlakana. Osim toga, imaju učinak brtvljenja kapilara, smanjuju njihovu propusnost i imaju antialergijska svojstva. Ekstrakti biljaka bogat su izvor biološki aktivnih tvari. Oni mogu značajno utjecati na stanje kože te djelovati kao pomoćne tvari koje utječu na postojanost, bioraspoloživost kozmetičkih proizvoda i boju.<sup>24</sup>

### **Sredstva za bojenje balzama**

Bojila se uglavnom koriste za postizanje jedinstvenog izgleda kozmetičkih proizvoda. Kao sredstvo za bojenje mogu se koristiti bojilo od cikle, kurkume, šafrana, nara, jagoda, meda, itd. Koristila su se u kozmetici još od ranih vremena.<sup>8</sup>

Bojila su jedan od najvećih problema kozmetičke industrije prilikom stvaranja održivih proizvoda.<sup>24</sup> Većina bojila koja se koriste u prehrambenoj ili kozmetičkoj industriji kontinuirano se proizvode kemijskom sintezom zbog niže cijene i veće stabilnosti u usporedbi s prirodnim bojilima. Nažalost, sintetička bojila imaju nekoliko nedostataka, od kojih je najvažniji njihov nadražujući i senzibilizirajući potencijal te negativan utjecaj na okoliš. Bojila prirodnog podrijetla sigurnija su za ljudsko zdravlje i prirodu, ali nisu postojana i mogu promijeniti boju tijekom skladištenja proizvoda. Također, osjetljivija su na promjene pH vrijednosti, UV zračenje i promjene temperature. U potrazi za novim bojilima prirodnog podrijetla, pozornost je posvećena ekstraktima dobivenim iz cvjetova biljaka jarkih boja.<sup>34</sup> Proizvođači prirodne kozmetike obično koriste prehrambena bojila sa sigurnijim toksikološkim profilom ili mineralne pigmente, kao što su željezni oksidi, aktivni ugljen, kromovi oksidi ili ultramarin. No i neki od njih karakterizirani su negativnim utjecajem na zdravlje, npr. mogu imati iritirajuće djelovanje na kožu i sluznicu očiju. Problem je ponekad i postupak proizvodnje koji može imati nepovoljan učinak na okoliš (nusproizvodi sinteze, velika potrošnja vode u proizvodnom procesu, nastajanje postproizvodnog otpada).<sup>24</sup>

Usne se mogu naglasiti bojenjem, a bojila moraju biti iz popisa licenciranih. Bojila dobivena iz biljnih izvora moraju biti sigurna i bez fiziološke aktivnosti. Također, na njih ne smije utjecati svjetlost, visoka temperatura, hidroliza i mikroorganizmi, stoga moraju biti ispravno skladištena. Osim toga, ne smiju biti pod utjecajem oksidirajućih ili reducirajućih sredstava i promjene pH vrijednosti. Bojila ne smiju ometati ispitivanja i testove. Najvažnija karakteristika bojila je kompatibilnost s drugim sastojcima i lijekovima. Uz sve to, bojilo ne smije imati neugodan okus i miris, a poželjno je da je dostupno i ekonomski prihvatljivo.<sup>8</sup>

U prirodnoj kozmetici, mineralni pigmenti uglavnom se koriste kao alternativa sintetskim pigmentima. Pigmenti biljnog podrijetla koriste se u tekstilnoj industriji za bojenje tkanina ili u prehrambenoj industriji kao bojilo za hranu, ali mogu se koristiti i u kozmetičke svrhe pa tako i za bojenje balzama. Trenutno ne postoji potpuna linija šminke koja se temelji samo na biljnim pigmentima.<sup>35</sup>

## 2. 7. Najčešća svojstva za ispitivanje kvalitete balzama

### Talište

Za određivanje tališta balzama uzima se uzorak u staklenu kapilaru čiji je jedan kraj zataljen. Kapilara se stavlja u električni uređaj koji se postepeno zagrijava. Promatra se taljenje balzama u kapilari. Temperatura početka taljenja i temperatura pri kojoj sva krutina prijeđe u kapljevitu fazu predstavljaju temperaturni interval taljenja.

### Organoleptička svojstva

Organoleptička svojstva balzama su boja, miris, okus i izgled.

### Test razmaza

Ispitivanje razmazivosti sastoji se od uzastopnog nanošenja proizvoda (na sobnoj temperaturi) na mikroskopsko stakalce kako bi se vizualno promatrala ujednačenost u formiranju tankog sloja, te ako je riječ o balzamu u štapiću, promatra se je li se štapić fragmentirao, deformirao ili slomio tijekom nanošenja.

### Mjerenje pH

Budući da kiseli ili lužnati pH može izazvati iritaciju, pH treba održavati što bliže neutralnom. Mjerenje pH vrijednosti može se provoditi pH metrom ili pH indikatorskim papirom.

### Određivanje stabilnosti

Promatra se stabilnost balzama na sobnoj temperaturi ( $25,0 \pm 3,0$  °C), u hladnjaku ( $4 \pm 2,0$  °C) i temperaturi pećnice ( $40,0 \pm 2,0$  °C) tako da se nakon određenog vremena ponovno određuju organoleptička svojstva, talište, razmazivost i pH.<sup>7</sup>

## 2. 8. Kemijska karakterizacija balzama

Za kemijsku karakterizaciju balzama koriste se različite analitičke tehnike, ovisno o prirodi sastojaka. Anorganski materijali analiziraju se korištenjem spektroskopskih alata kao što su Ramanova spektroskopija, spektroskopija X-zraka s disperzijom energije i difrakcija X-zraka. Plinska kromatografija povezana s masenom spektrometrijom uglavnom se koristi za analizu organskog dijela. Upotrebi ove separativne tehnike često prethodi obrada uzoraka, kao što je reakcija saponifikacije, ekstrakcija otapalom heksanom, diklorometanom ili dietil eterom i reakcije derivatizacije. Infracrvena spektroskopija s Fourierovom transformacijom (FTIR) također se koristi. To je brza i relevantna vibracijska tehnika za analizu organskih i anorganskih tvari, tj. omogućuje karakterizaciju mineralnog dijela i detekciju različitih klasa organskih materijala unutar istog uzorka. FTIR zahtijeva malu količinu uzorka za očitavanje ukupnog kemijskog sastava svakog balzama. Osim toga, FTIR je nedestruktivna tehnika.<sup>36</sup>



### 3. EKSPERIMENTALNI DIO

S namjerom da se utvrdi utjecaj sastava formulacije na svojstva balzama u radu su korištena tri različita ugušćivača, dva voska, pčelinji i karnauba vosak i maslac masline. U radu su pripravljene formulacije dviju vrsta balzama: balzam za sunčanje i balzam za smanjenje bolova i masažu.

#### 3. 1. Materijali

U tablici 1. dan je prikaz sastojaka korištenih za pripremu formulacija balzama.

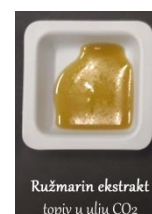
**Tablica 1.** Materijali korišteni za izradu balzama

<i>Sastojak</i>	<i>Proizvođač i svojstva</i>
<i>pčelinji vosak</i>	domaći pčelinji vosak, Cera Flava, dobiven iz sirovog voska uklanjanjem nečistoća, $T_f > 60\text{ }^\circ\text{C}$ , odličan je ugušćivač - doprinosi čvrstoći i tvrdoći gotovog proizvoda.
<i>karnauba vosak</i>	Tehno proces, Zagreb, Copernicia Cerifera (Carnauba) Wax, talište, $T_f > 80\text{ }^\circ\text{C}$ , odličan je ugušćivač - doprinosi čvrstoći i tvrdoći gotovog proizvoda.
<i>maslac masline</i>	Tehno proces, Zagreb, Olea Europaea Fruit & Hydrogenated Vegetable Oil (Olive), Dobiven je procesom hidrogenizacije iz najkvalitetnijeg maslinovog ulja. Tališta, $T_f 50\text{-}60\text{ }^\circ\text{C}$ , bijele je do blago krem boje, bez izraženog mirisa. Bogat je vitaminom E, polifenolima i fitosterolima te esencijalnim masnim kiselinama.
<i>kokos maslac</i>	Tehno proces, Zagreb, Cocos Nucifera Oil, Kokos maslac, dobiven iz koštice ploda kokosove palme, Ph Eur kvalitete - tališta, $T_f 20\text{-}28\text{ }^\circ\text{C}$ , bijele je boje, ugodnog mirisa.
<i>karite maslac</i>	Tehno proces, Zagreb, Butyrospermum Parkii Butter, rafinirani karite (Shea) maslac, bijele je boje, tališta, $T_f 30\text{-}37\text{ }^\circ\text{C}$ , vrlo stabilan i gotovo bez mirisa, bogat je vitaminima A, E i F.



**Tablica 1.** Materijali korišteni za izradu balzama ... nastavak

<b>Sastojak</b>	<b>Proizvođač i svojstva</b>
<b>kakao maslac</b>	Galleria Internazionale d.o.o., Peru, Theobroma Cacao Seed Butter, Kakao maslac – organski Nutrigold, dobiven hladnim prešanjem visokokvalitetnih kakao zrna iz certificiranog organskog uzgoja, ne sadrži šećer i proteine, svijetlo žućkaste je boje, privlačnog mirisa i okusa čokolade, tališta, $T_f$ 34-38 °C.
<b>macerat mrkve</b>	macerat je pripremljen u našem laboratoriju, ekstrakcijom osušene mrkve u suncokretovom ulju.
<b>mentol</b>	Tehno proces, Zagreb, Menthol, Cyclohexanol, 5-methyl-2-(1-methylethyl)/Menthol/DL-menthol/L-menthol, mentol kristali izdvojeni iz ulja pepermint, izuzetno su jakog i postojanog osvježavajućeg mirisa. Koristi se u pripravcima za higijenu usta, kao blagi analgetik, ali i u parfemima i ostalim higijenskim preparatima. Stabilan na sobnoj temperaturi, otapa se u etanolu, tališta, $T_f$ ~ 40°C.
<b>karanja ulje</b>	Elemental, Rumunjska, Pongamia Glabra Seed Oil, repelent i insekticid, odlično upija UV zrake (apsorbira UV A i UV B spektar, testiranjem <i>in vivo</i> dokazan SPF20), djeluje antibakterijski, protuupalno, regenerativno. Sadrži aktivne supstance karanjin, pongamol, oleinsku, eikozensku, beheničnu kiselinu.
<b>ružmarin CO<sub>2</sub> ekstrakt topiv u ulju</b>	Fagron Hrvatska d.o.o., Hrvatska ekstrakt ružmarina CO <sub>2</sub> , antioksidans topiv u ulju, antioksidativni CO <sub>2</sub> ekstrakt ružmarina, topiv u ulju svijetlo smeđa viskozna tekućina, specifičnog blagog mirisa, sadrži 14 % diterpenskih fenola.
<b>vitamin E</b>	Vitamin E 200® Dietpharm, Rumunjska, tokoferol, djeluje kao snažan antioksidans.
<b>eterično ulje eukaliptusa</b>	Pranarom, Njemačka, Eukaliptus (Eucalyptus Globulus) - podrijetlo Indija, dobiveno destilacijom vodenom parom, gotovo je prozirne boje i intenzivnog je mirisa. Ne smije se upotrebljavati oralno, a ljudi s visokim tlakom i oni koji boluju od epilepsije trebali bi ga izbjegavati.



### 3.1.1. Uloga i svojstva sastojaka balzama

#### *pčelinji vosak*

Pčelinji vosak je proizvod koji pčele radilice luče iz voštanih žlijezda, a koriste ga kao materijal za izgradnju saća. Izvorno je prozirne do mliječne boje, a ugradnjom propolisa i polena, koje pčele unose, postaje žute do smeđe boje i ima ugodan miris meda.

Razlikuje se nekoliko vrsta pčelinjeg voska koji nalazi primjenu u kozmetičkim formulacijama:

*capping wax* – ubraja se u najkvalitetnije vrste, koja se dobiva od poklopaca kojim pčele zatvaraju med u saće. Neprerađen je i sadrži velike količine hranjivih tvari te se koristi u izvornom obliku, žuto-smeđe je boje.

*žuti vosak - cera alba* – predstavlja neprerađenu vrstu voska koja se dobiva uklanjanjem nečistoća, pretaljivanjem sirovog voska. Vosak je žute boje i karakterističnog mirisa meda/propolisa.

*bijeli vosak - cera flava* – predstavlja prerađenu vrstu pčelinjeg voska kojem se uklanjaju boja i miris. Konačni je proizvod bijele boje i slabog mirisa. Ova vrsta pčelinjeg voska koristi se u slučajevima kad se žele izbjeći alergijske reakcije koje su problem kod osoba alergičnih na med i pčelinje proizvode.

Već se od davnina pčelinji vosak koristi kao emulgator u brojnim kozmetičkim proizvodima, a osobito važna primjena jest u pripravi ljekovitih balzama. Prednost pčelinjeg voska zaštita je kože od isušivanja čime koža zadržava svoju čvrstoću i vlažnost. Nanošenjem pčelinjeg voska na kožu stvara se zaštitni sloj (film) koji hrani kožu, a uz to usporava dehidraciju i time starenje kože. Uz navedeno daje finu mirisnu notu gotovim formulacijama. Prednosti pčelinjeg voska su da je prirodan i netoksičan, dugotrajno doprinosi hidrataciji, djeluje protuupalno i regenerira kožu. Bogat je vitaminom A koji ublažava iritaciju kože, ubrzava zacjeljivanje ispucale i oštećene kože te služi kao zaštitna barijera na koži.<sup>37</sup>

#### *karnauba vosak*

Karnauba vosak (*copernicia cerifera*) dobiva se iz listova karnauba palme koja raste u sjevernom Brazilu. Često se karnauba vosak naziva i Brazilskim voskom ili palminim voskom. Kraljica je među voskovima te se u pročišćenom obliku obično nalazi u formi listića žuto-smeđe boje.

Karnauba vosak ima visoko talište te se koristi u proizvodnji formulacija koje zahtijevaju otpornost na toplinu. Nalazi primjenu u formulacijama ruževa za usne, olovkama za usne i obrve, u balzovima i maskarama. Hipoalergen je, što predstavlja prednost u odnosu

na pčelinji vosak. Prednost mu je što stvara tanki zaštitni sloj na površini kože i štiti je od isušivanja i vanjskih utjecaja, osobito djelovanja UV zraka. Kod osoba s masnom kožom ostavlja osjećaj da koža ne diše.

### ***maslac masline***

Maslac masline dobiva se iz maslinovog ulja procesom hidrogenizacije, a sadrži plemenite masne kiseline. Bogat je vitaminom E, polifenolima, fitosterolima i esencijalnim masnim kiselinama. Laganije je teksture od shea i mango maslaca, umiruje i štiti kožu od iritacije te odlično hrani i vlaži kožu, što je osobito prednost kod suhe i oštećene kože.

### ***kokos maslac***

Kokosov maslac (ulje) dobiva se prešanjem (sušenog mesa kokosovog oraha) kokosove palme (*Cocos nucifera*). Kokosov je maslac (ulje) bezbojan i mirisa je svježeg kokosa. Na sobnoj temperaturi (20 °C) kokosov je maslac (ulje) kruta mast dok je na višim temperaturama tekuć. Sadrži zasićene masne kiseline: kaprilnu, laurinsku i miristinску i nije posebno ljekovit. Međutim, te kratkolančane kiseline lako prodiru u kožu što je razlog da se kokosovo ulje lijepo upija te čini kožu i kosu sjajnom i glatkom.

### ***karite maslac***

Karite (shea) maslac dobiva se iz orašastog ploda shea drva, koje raste u tropskim područjima Afrike. Obično je blago žute boje, karakterističnog mirisa na orašasti plod koji podsjeća na užeglo ulje, ali može biti i bijele boje. Ima blagotvoran učinak na kožu te se koristi u brojnim kozmetičkim formulacijama. Aktivne komponente karite maslaca su triterpeni, esteri cimetne kiseline i masne kiseline. Karite maslac je zbog prisutnih estera cimetne kiseline dobar za formulacije koje štite kožu od UV zračenja, te djeluje protuupalno i potiče regeneraciju kože. Izuzetno je koristan za njegu atopijskog dermatitisa, i njegu nježne dječje kože jer ne iritira kožu i ne sadrži alergene. Karite maslac može se u čistom obliku koristiti na koži za liječenje opekotina, ekcema, reumatizma, suhe kože i sl. Lako se upija u kožu, sprječava isušivanje kože te ne ostavlja masne mrlje i ne začepljuje pore kože.

### ***kakao maslac***

Kakao maslac je prirodna mast koja se dobiva tješnjenjem zrna ploda kakaovca (*Theobroma cacao L.*) gdje *theobroma* znači piće bogova. Sadrži vitamin A, B1, B2, E i D, lecitin i nezasićene masne kiseline. Vrlo je postojan i koristi se u brojnim kozmetičkim formulacijama. Pridonosi razmazivosti balzama i masti te lako prodire u kožu i čini je

čvrstom, glatkom i podatnom. Djeluje regenerativno, zadržava vlažnost kože i mekoću te se koristi za formulacije za njegu prije i nakon sunčanja. Pogodan je za njegu suhe i dehidrirane kože te prevenciju strija i održavanje elastičnosti, a često se koristi i za njegu nježne dječje kože. Međutim, nije pogodan za kožu sklonu aknama. Kombinacija bogata zasićenim i nezasićenim masnim kiselinama intenzivno štiti kožu, stvara zaštitni film te smanjuje sušenje kože. Sadrži visoku koncentraciju sterola i prirodnih antioksidansa što ga čini važnim sastojkom brojnih kozmetičkih proizvoda.<sup>38</sup>

#### ***macerat mrkve***

Macerat mrkve koristi se kao dodatak za formulacije koje se koriste za sunčanje i njegu oštećene kože. Koristi se za njegu kože te djeluje protiv bora, a koži vraća sjaj. Aktivna supstanca u mrkvi su karotenoidi koji sprječavaju štetno djelovanje UV zraka i štite kožu od štetnog utjecaja okoliša. Mogu se koristiti kao čisti macerati pripremljeni u različitim uljima (kokosovo, suncokretovo, itd.) ili se koriste kao sastojci u brojnim kozmetičkim formulacijama za njegu kože i kose.

#### ***mentol***

Mentol se pripremlja iz aromatičnog ulja paprene metvice (*Mentha piperita*) pri čemu se dobivaju bezbojni do bijeli kristali topljivi u vodi. U prirodi se mentol nalazi u obliku L-mentola (levomentol). Mentol pokazuje učinak hlađenja te se često koristi u formulacijama namijenjenim ublažavanju iritacija kože i opekline, upale grla, začepljenosti nosa te bolova u mišićima i zglobovima. Mentol u formulacijama balzama, koji se nanose na kožu, stimulira kožne receptore za hladno, te na taj način omogućuje osjećaj hlađenja, dok se stvarna temperatura kože ne mijenja. Njegovo analgetsko djelovanje postiže se na dva načina: blokiranjem receptora bola u koži te vezanjem na receptore za hladno što daje osjećaj hlađenja i skreće pozornost s bolnog podražaja.<sup>39</sup>

#### ***karanja ulje***

Karanja ulje (*Pongamia glabra*) ima svojstvo apsorpcije UV zraka (prirodni kemijski filter), te djeluje protuupalno, repelentno i potiče zacjeljivanje kože. Karanja ulje u *in vivo* testiranju ima dokazan SPF oko 20 (Hélioscience Laboratory). Ubraja se u repelentna biljna ulja i mogu ga koristiti i osobe osjetljivije kože kada se žele izbjeći eterična ulja.<sup>40</sup>

### ***ružmarin CO<sub>2</sub> ekstrakt*** topiv u ulju

Ružmarin je poznat kao biljka s iznimno visokim udjelom antioksidansa u eteričnom ulju. Zbog visokih koncentracija polifenolnih spojeva posjeduje izrazita antioksidativna svojstva. Za otkrivenu inhibiciju formiranja štetnih spojeva najvažnije su karnozinska i ružmarinska kiselina, te spojevi karnozol i rozmanol.

Ružmarin CO<sub>2</sub> ekstrakt, topiv u ulju svijetlo je smeđa viskozna tekućina, specifičnog blagog mirisa, sadrži 14 % diterpenskih fenola. Ima antioksidativno, protuupalno i antimikrobno djelovanje. Koristi se za sprječavanje oksidacije kozmetičkih proizvoda, te za antioksidativnu zaštitu kože.<sup>40</sup>

### ***vitamin E***

Vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol) topljiv je u mastima, a u osnovi predstavlja spojeve tokoferola i tokotrieneola koji djeluju kao jako dobri antioksidansi. U prirodi se E vitamin javlja u najmanje osam različitih oblika:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  i  $\delta$  tokoferoli, te  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  i  $\delta$  tokotrienoli. Od navedenih samo se  $\alpha$ -tokoferol zadržava u tijelu te štiti lipide iz staničnih membrana od štetnog utjecaja slobodnih radikala. U kozmetičkim formulacijama dodaje se kao antioksidans koji štiti kožu od produkata prirodnih metaboličkih procesa i štetnih utjecaja okoline. Neutralizira oksidirajući učinak UV zraka na proteine i lipide staničnih membrana, a time i nastajanje slobodnih radikala koji su važan čimbenik u procesu preranog starenja. Ima protuupalno djelovanje, smanjuje eritem koji nastaje nakon sunčanja ili djelovanja štetnih tvari i ubrzava obnavljanje oštećenih stanica, te skraćuje vrijeme zacjeljivanja rana. Smanjuje transepidermalni gubitak vode, vlaži i omekšava kožu. Sprječava nastanak lipoperoksida koji potiče prhutanje kože i stvaranje komedona. Povećava aktivnost enzima u koži. Regenerativno djeluje na kožu, izgladuje bore.<sup>40</sup>

### ***eterično ulje eukaliptusa***

Ulje eukaliptusa dobiva se iz eukaliptusa, jedne je od najvećih biljaka na svijetu, čije deblo ponekad seže i do sto metara u visinu. Ulje eukaliptusa ima široku primjenu, intenzivnog je mirisa i gotovo je prozirne boje te pomaže pri mnogim tegobama. Ulje eukaliptusa povoljno utječe na rane, opekotine, ublažava umor, groznice, bolove u mišićima, snažan je antiseptik s rashlađujućim učinkom, a pomaže i kod problema s prhutom.<sup>41</sup>

### 3.2. Postupak pripreve balzama

Za pripravu balzama korišten je sljedeći pribor:

- analitička vaga
- magnetska miješalica
- laboratorijska čaša 50 cm<sup>3</sup>
- metalna žlica
- kapalice
- pinceta
- predmetna stakalca
- stakleni štapić
- posudice za vaganje
- posudice za balzame

U tablici 2. dani su sastavi formulacija balzama za sunčanje, a u tablici 3. dani su sastavi formulacija za masažu i smanjenje bolova.

*Tablica 2.* Sastav formulacija balzama za sunčanje

<b>Balzam za sunčanje</b>						
<b>Sastojak</b>	<b>Udio / %</b>					
	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>	<b>B6</b>
pčelinji vosak	5	10	/	/	/	/
karnauba vosak	/	/	5	10	/	/
maslac masline	/	/	/	/	5	10
kokos maslac	20	15	20	15	20	15
karite maslac	10	10	10	10	10	10
kakao maslac	20	20	20	20	20	20
macerat mrkve	35	35	35	35	35	35
karanja ulje	10	10	10	10	10	10
ekstrakt ružmarina	1 kap	1 kap	1 kap	1 kap	1 kap	1 kap
vitamin E	1 kap	1 kap	1 kap	1 kap	1 kap	1 kap

**Tablica 3.** Sastav formulacija balzama za masažu i smanjenje bolova

<b>Balzam za smanjenje bolova i masažu</b>						
<b>Sastojak</b>	<b>Udio / %</b>					
	<b>B7</b>	<b>B8</b>	<b>B9</b>	<b>B10</b>	<b>B11</b>	<b>B12</b>
pčelinji vosak	5	10	/	/	/	/
karnauba vosak	/	/	5	10	/	/
maslac masline	/	/	/	/	5	10
kokos maslac	20	15	20	15	20	15
karite maslac	10	10	10	10	10	10
kakao maslac	20	20	20	20	20	20
macerat mrkve	35	35	35	35	35	35
eukaliptus	10 kapi	10 kapi	10 kapi	10 kapi	10 kapi	10 kapi
mentol (ekstrakt u kokosovom ulju)	10 kapi	10 kapi	10 kapi	10 kapi	10 kapi	10 kapi
ekstrakt ružmarina	1 kap	1 kap	1 kap	1 kap	1 kap	1 kap
vitamin E	1 kap	1 kap	1 kap	1 kap	1 kap	1 kap

Postupak pripreve započinje vaganjem potrebnih komponenata na analitičkoj vagi, prema tablici 2. za balzame za sunčanje, B1 – B6, te prema tablici 2. za balzame za smanjenje bolova i masažu, B1 – B12.

Sastojci su stavljeni u čašu, najprije oni višeg tališta (vosak), a zatim maslaci te ekstrakti. Čaša je postavljena na magnetsku miješalicu i zagrijavana na temperaturi 60 do 100 °C za formulacije s pčelinjim voskom tališta 62 do 64 °C (B1, B2, B7, B8), na temperaturi 80 do 120 °C za formulacije s karnauba voskom tališta 80 °C (B3, B4, B9 i B10) te na temperaturi od 40 do 80 °C za formulacije s maslacem masline tališta 40 °C (B5, B6, B11 i B12).

Kada su se komponente rastalile, sadržaj je kratko promiješan staklenim štapićem radi lakšeg i boljeg povezivanja. Zatim su formulacije balzama zagrijavane do potpunog taljenja i sjedinjavanja (slika 2.). Zagrijavanje je trajalo oko 30 minuta, ovisno o vrsti korištenog voska i maslaca. Balzami su nakon taljenja i homogenizacije prebačeni u čiste plastične posudice s poklopcem. Nakon polaganog hlađenja na sobnoj temperaturi posudice su poklopljene i stavljene u hladnjak.





*Slika 2.* Priprema balzama na magnetskoj miješalici



*Slika 3.* Pripravljene balzami za sunčanje (B1 – B6) i balzami za masažu i smanjenje bolova (B7 – B12)

### 3.3. Karakterizacija balzama

#### 3.3.1. Organoleptička svojstva

Promatrane su boja, miris i tekstura pripremljenih balzama. Organoleptička svojstva razlikuju se ovisno o sastojcima korištenim u formulaciji.

#### 3.3.2. Ispitivanje razlijevanja (mazivosti)

Pri sobnoj temperaturi, na dno čistog mikroskopskog stakalca metalnom žlicom nanesen je balzam, a zatim je staklenim štapićem razmazan preko stakalca kako bi se dobio tanji sloj.

Praćena je lakoća razlijevanja i ujednačenost dobivenog razmaza.

#### 3.3.3. Određivanje pH vrijednosti

Otapanjem sastojaka dobiven je balzam u kapljevitom stanju pa mu je moguće provjeriti pH vrijednost. Poželjno je da je pH balzama neutralan.

pH vrijednost određivana je pomoću pH indikator traka pH 1-14, slika 4.



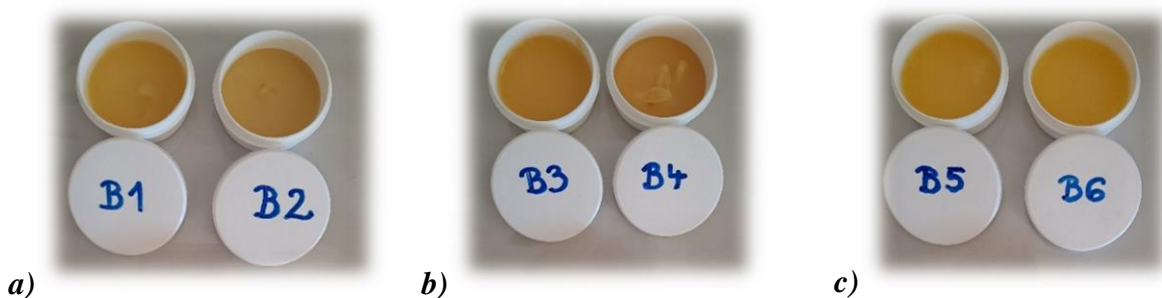
*Slika 4.* pH indikator traka pH 1-14<sup>42</sup>

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. Rezultati organoleptičkih svojstava

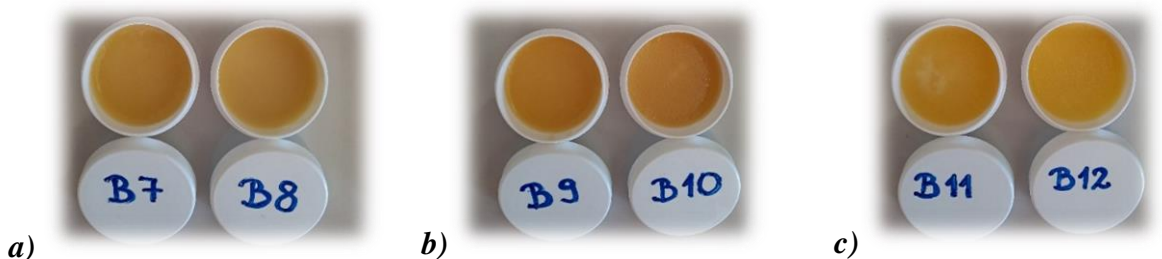
Na slici 5. prikazani su balzami za sunčanje *a)* s pčelinjim voskom *b)* s karnauba voskom i *c)* s maslacem masline a na slici 6. balzami za smanjenje bolova i masažu *a)* s pčelinjim voskom *b)* s karnauba voskom i *c)* s maslacem masline.

Praćene su razlike organoleptičkih svojstava: boje, mirisa i izgleda ovisno o vrsti voska korištenog za pripremu pojedine formulacije balzama.



*Slika 5.* Balzami za sunčanje

*a)* s pčelinjim voskom *b)* s karnauba voskom i *c)* s maslacem masline



*Slika 6.* Balzami za smanjenje bolova i masažu

*a)* s pčelinjim voskom *b)* s karnauba voskom i *c)* s maslacem masline

#### BOJA

Kad se pogledaju svi balzami zajedno vidljivo je da su zlatno-žute boje koja potječe od macerata mrkve prisutnog u svim formulacijama.

Rezultati ukazuju na izvjesne razlike u nijansi boje pojedine formulacije ovisno o korištenom vosku.

Formulacije balzama s pčelinjim voskom B1, B2, B7 i B8 su smeđe-žute mat nijanse. Formulacije balzama s karnauba voskom B3, B4, B9 i B10 su žuto-narančaste boje, a formulacije balzama s maslacem masline B5, B6, B11 i B12 su svijetlije zlatno-žute boje.

## MIRIS

U formulacijama balzama za sunčanje, B1 – B6 prevladava ugodan miris kakao maslaca, a u formulacijama balzama za smanjenje bolova i masažu, B7 – B12 osvježavajući miris mentola i eukaliptusa.

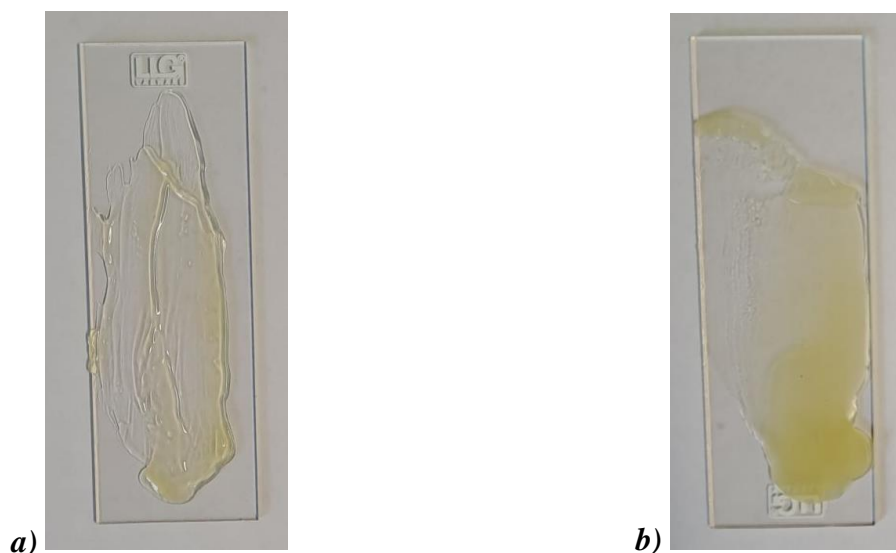
## IZGLED

Svi pripravljeni balzami su homogene, tj. ujednačene teksture, glatkog izgleda

### 4.2. Rezultati ispitivanja razlijevanja (mazivosti)

Kako je ranije navedeno ispitivanja razlijevanja provedena su nanošenjem balzama na mikroskopsko stakalce koji je razmazan staklenim štapićem preko stakalca kako bi se dobio tanji sloj. Praćena je tekstura odnosno lakoća razlijevanja i ujednačenost (homogenost) dobivenog razmaza.

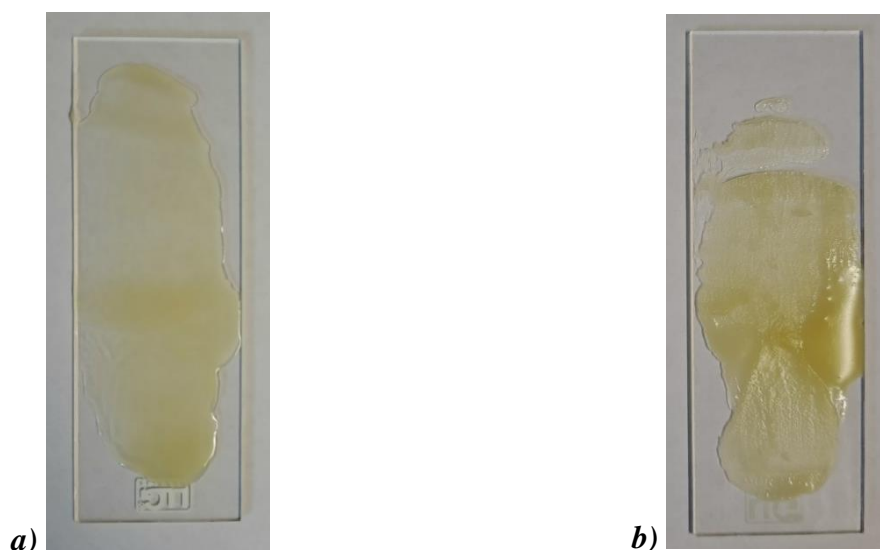
Na slici 7. dan je prikaz testa razmaza na mikroskopskom stakalcu formulacije za sunčanje a) B1 s 5 % i b) B2 s 10 % pčelinjeg voska.



**Slika 7.** Prikaz testa razmaza na mikroskopskom stakalcu formulacije balzama za sunčanje a) B1 s 5 % i b) B2 s 10 % pčelinjeg voska

Dodatkom 5 % pčelinjeg voska u formulaciji balzama B1, slika 7. a) balzam se lako razmazuje i razlijeva u tankom sloju po površini stakla dok se dodatkom 10 % pčelinjeg voska, formulacija B2 slika 7. b) balzam nešto teže razmazuje i preostaje u debljem sloju.

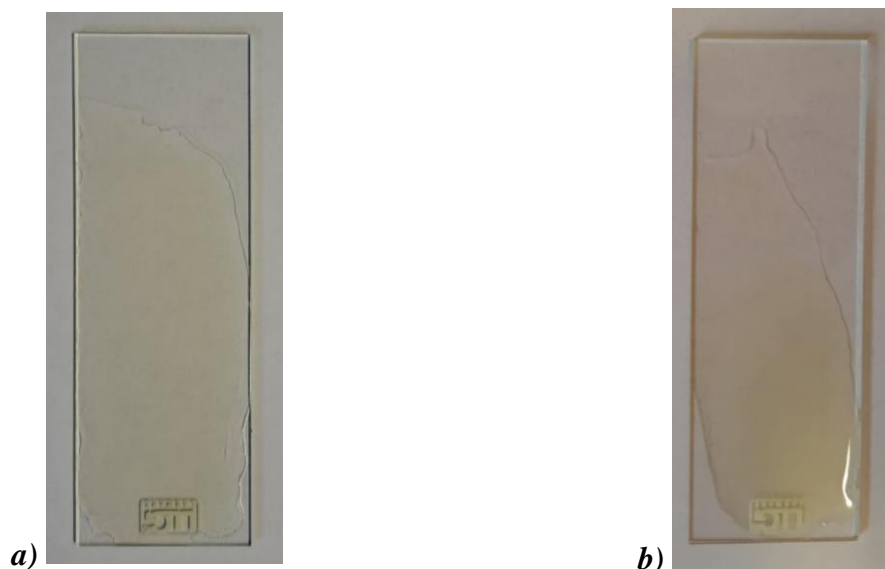
Na slici 8. dan je prikaz testa razmaza na mikroskopskom stakalcu formulacije za sunčanje a) B3 s 5% i b) B4 s 10 % karnauba voska.



**Slika 8.** Prikaz testa razmaza na mikroskopskom stakalcu formulacije balzama za sunčanje a) B3 s 5% i b) B4 s 10 % karnauba voska

Dodatkom 5 % karnauba voska u formulaciji balzama B3, slika 8. a) balzam je nešto viskozniji u odnosu na balzam B1, lako se razmazuje i razlijeva u tankom sloju po površini stakla. Dodatkom 10 % karnauba voska, formulacija B4 slika 8. b) balzam se teže razmazuje i preostaje u debljem sloju, a vidljiva je lagano zrnata struktura balzama.

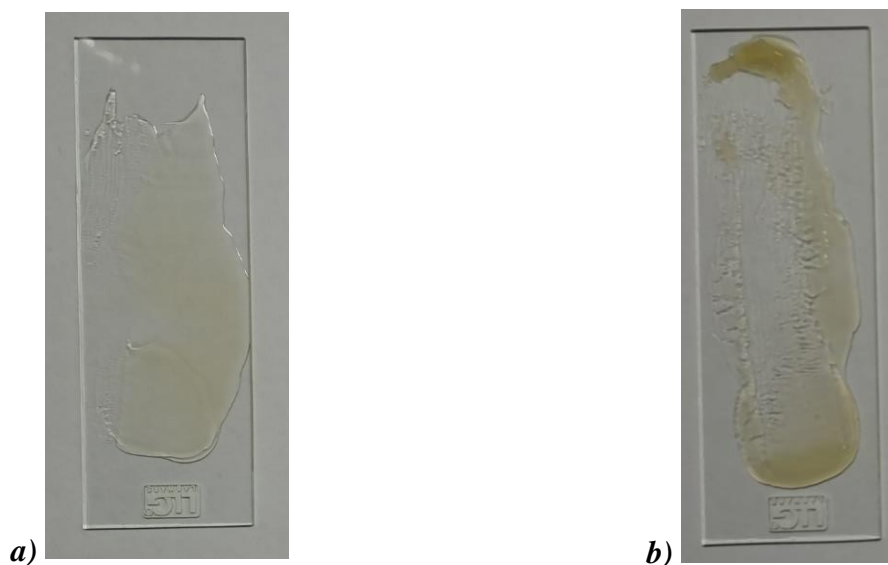
Na slici 9. dan je prikaz testa razmaza na mikroskopskom stakalcu formulacije za sunčanje a) B5 s 5 % i b) B6 s 10 % maslaca masline.



**Slika 9.** Prikaz testa razmaza na mikroskopskom stakalcu formulacije balzama za sunčanje  
a) B5 s 5 % i b) B6 s 10 % maslaca masline

Dodatkom 5 % i 10 % maslaca masline u formulaciji balzama B5, slika 9. a) i B6, slika 9. b) balzami su znatno manje viskoznosti u odnosu na balzame s pčelinjim i karnauba voskom. Balzami B5 i B6 lako se i potpuno razlijevaju po površini stakalca u tankom sloju, te pri sobnoj temperaturi nisu u krutom stanju. Struktura balzama je ujednačena i homogena.

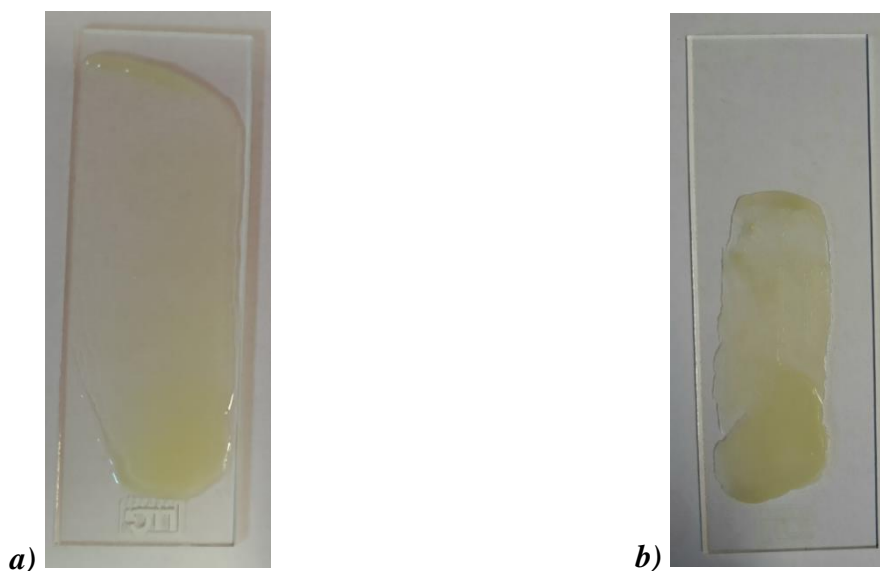
Na slici 10. dan je prikaz testa razmaza na mikroskopskom stakalcu formulacije za masažu a) B7 s 5 % i b) B8 s 10 % pčelinjeg voska.



**Slika 10.** Prikaz testa razmaza na mikroskopskom stakalcu formulacije balzama za masažu  
a) B7 s 5 % i b) B8 s 10 % pčelinjeg voska

Dodatkom 5 % pčelinjeg voska u formulaciji balzama B7, slika 10. a) balzam se lako razmazuje i razlijeva u tankom sloju dok dodatak 10 % pčelinjeg voska u balzamu B8, slika 10. b) rezultira balzomom koji se teško razmazuje i ne razlijeva se.

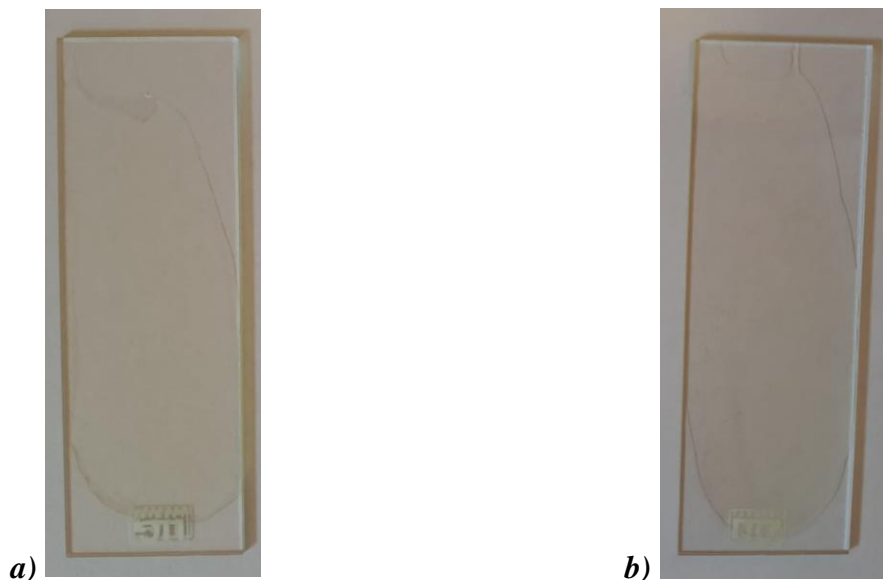
Na slici 11. dan je prikaz testa razmaza na mikroskopskom stakalcu formulacije za masažu a) B9 s 5 % i b) B10 s 10 % karnauba voska.



**Slika 11.** Prikaz testa razmaza na mikroskopskom stakalcu formulacije balzama za masažu a) B9 s 5 % i b) B10 s 10 % karnauba voska

Dodatkom 5% karnauba voska u formulaciji balzama B9, slika 11. a) balzam je dosta viskozniji u odnosu na balzam B7, teže se razmazuje i razlijeva u tanjem sloju po površini stakla. Dodatkom 10 % karnauba voska, formulacija B10 slika 11. b) balzam se teže razmazuje i preostaje u debljem sloju.

Na slici 12. dan je prikaz testa razmaza na mikroskopskom stakalcu formulacije za masažu a) B11 s 5 % i b) B12 s 10 % maslaca masline.



**Slika 12.** Prikaz testa razmaza na mikroskopskom stakalcu formulacije balzama za masažu  
*a)* B11 s 5 % i *b)* B12 s 10 % maslaca masline

Dodatkom 5 % i 10 % maslaca masline u formulaciji balzama B11, slika 12. a) i B12, slika 12. b) balzami su manje viskoznosti u odnosu na balzame s pčelinjim i karnauba voskom. Balzami B11 i B12 lako se i potpuno razlijevaju po površini stakalca u tankom sloju, te pri sobnoj temperaturi nisu u krutom stanju dok je struktura balzama ujednačena i homogena.

Usporedbom pripremljenih balzama za sunčanje, B1 – B6 i balzama za smanjenje bolova i masažu, B7 – B12 uočeno je da su balzami s većim udjelom pčelinjeg i karnauba voska čvršći i teže se razlijevaju i razmazuju dok se balzami s maslacem masline potpuno razlijevaju i lako razmazuju te nisu kruti pri sobnoj temperaturi.

Izvjесne razlike vidljive su i između voskova. Balzami s pčelinjim voskom su homogene strukture i lakše se razmazuju u odnosu na balzame s karnauba voskom, koji se nešto teže razmazuju i ne razlijevaju po stakalcu. Dodatno, kod balzama za sunčanje B3, vidljiva je zrnata struktura koja je vjerojatno posljedica razdvajanja faza.

Može se zaključiti da tekstura balzama s pčelinjim voskom, balzami B1, B2, B7 i B8 pokazuju najbolju razmazivost i homogenost te su dovoljno čvrsti pri sobnoj temperaturi. Balzami s karnauba voskom, B3, B4, B9 i B10 su manje homogene teksture i čvršći dok su balzami s maslacem masline, B5, B6, B11 i B12 zadovoljavajuće teksture, ali nisu kruti pri sobnoj temperaturi. Dobivene razlike posljedica su različitih tališta pčelinjeg voska kojem je talište ( $T_t \sim 60 \text{ }^\circ\text{C}$ ), karnauba voska ( $T_t \sim 80 \text{ }^\circ\text{C}$ ) i maslaca masline ( $T_t \sim 50 \text{ }^\circ\text{C}$ ).



### **4.3. Rezultati ispitivanja pH vrijednosti**

Ispitivanjem pH vrijednosti primjenom indikator trake utvrđeno je da balzami pokazuju pH vrijednosti između 6 i 7. Rezultati ukazuju da su dobiveni balzami neutralne pH vrijednosti te neće djelovati nadražujuće na kožu.

## 5. ZAKLJUČAK

Prirodni balzami koriste se od davnina, a koriste se i danas, što potvrđuje njihovu kvalitetu i važnost. Upotreba balzama vrlo je raznolika. Neki se balzami primjenjuju u medicinske svrhe, dakle imaju palijativnu funkciju. Također, često se koriste kao kozmeceutici kada imaju estetsku i njegujuću ulogu. Manje uobičajena, ali i dalje važna primjena je u umjetnosti, tehnici i parfumeriji. Prilikom pripreme dovoljno je koristiti mali broj sastojaka kako bi se pripravile formulacije balzama, ali postoje i oni koji u recepturi sadrže velik broj komponenata. Veliku ulogu imaju i udjeli pojedinih komponenata u formulaciji balzama.

U ovom su radu pripravljene dvije vrste balzama: balzami za sunčanje i balzami za smanjenje bolova i masažu. Recepture balzama razlikuju se prema korištenim sastojcima te njihovim udjelima. Usporedbom balzama kojima je dodana manja (5 %) i veća (10 %) količina pčelinjeg, karnauba voska i maslaca masline utvrđeno je da talište pojedinog voska i maslaca masline značajno utječe na teksturu i homogenost pojedinog balzama. Formulacije balzama za sunčanje i balzama za smanjenje bolova i masažu najbolje teksture i homogenosti pokazale su formulacije B1, B2 te B7 i B8 koje sadrže pčelinji vosak. Dodatno, specifičnost pojedine formulacije jest u njihovoj funkciji. Balzami za sunčanje sadrže macerat mrkve i karanja ulje kao važne supstance za zaštitu od UV zračenja dok balzami za smanjenje bolova i masažu sadrže mentol i eukaliptus koji doprinose učinku hlađenja i antiseptičkog djelovanja te olakšavaju bolove i pogodni su za masažu.

## 6. LITERATURA

1. Devkate Ankita D., Jaybhay Dnyaneshwar, B., Dadagal Pratiksha, K., Mane Prajakta, P., Oswal, R., Review on Natural Lip Balm, JETIR 11 (2022)
2. Mills, A. A., Canada balsam, Annals of Science, 48(2) (1991) 173-185.
3. [https://hjp.znanje.hr/index.php?show=search\\_by\\_id&id=eFtkXA%3D%3D](https://hjp.znanje.hr/index.php?show=search_by_id&id=eFtkXA%3D%3D) (pristup 10. travnja 2023.)
4. <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=5613> (pristup 10. travnja 2023.)
5. Moussaieff, A., Fride, E., Amar, Z., Lev, E., Steinberg, D., Gallily, R., Mechoulam, R., The Jerusalem Balsam: From the Franciscan Monastery in the old city of Jerusalem to Martindale 33. Journal of Ethnopharmacology, 101(1-3), (2005) 16-26.
6. <https://www.purenature.co.nz/blogs/blog/balms-a-beginners-guide> (pristup 10. travnja 2023.)
7. Apurva Vinodkumar, J., Kirti Chandrarahar, G., Prajakta Pradip, D., FORMULATION AND EVALUATION OF ORGANIC LIP BALM, Indo American Journal of Pharmaceutical Research, 2231-6876 (2019)
8. Shubham, V., Gaikwad, V., A review on Herbal Lip Balm, IJARIE, Vol. 8 2022
9. <https://www.aprive-cosmetics.com/kozmeceutika-vs-kozmetika-mali-vodic-kroz-novinacin-njege-koze/> (pristup 13. travnja 2023.)
10. <https://www.purenature.co.nz/blogs/blog/balms-a-beginners-guide> (pristup 15. travnja 2023.)
11. <https://hemu.lzmk.hr/Natuknica.aspx?ID=4023#ViewerPDF> (pristup 9. srpnja 2023.)
12. Mezzatesta E., Dupuy, N., Mathe, C., Evaluation of a characterization method of Egyptian human mummy balms by chemometric treatments of infrared data, Talanta, 225, 121949 (2021)
13. <https://www.qualitylogoproducts.com/promo-university/history-of-lip-balm.htm> (pristup 14. travnja 2023.)
14. <https://www.latfusa.com/article/2021/09/eco-lips-the-history-of-lip-balm> (pristup 14. travnja 2023.)
15. <http://www.pol.pregrada.hr/prilozi/ljekarna.pdf> (pristup 15. travnja 2023.)
16. Štrkalj, M., Počeci farmaceutske industrije u Hrvatskoj, Diplomski rad, (2018) 8-15.
17. <https://croatianhub.com/iconic/melem/> (pristup 20. srpnja 2023.)
18. Fernandes, A. R., Dario, M. F., Pinto, C. A. S. de O., Kaneko, T. M., Baby, A. R., Velasco, M. V. R., Stability evaluation of organic Lip Balm. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, 49(2) (2013) 293-299.

19. <https://glowbarlbn.com/blogs/cbd-beauty/long-effects-balm-cream-last> (pristup 8. srpnja 2023.)
20. Mele, E., Electrospinning of honey and propolis for wound care, *National Library of Medicine*, (2023) 120(5):1229-1240
21. Eichenauer, E., Jozić, M., Glasl, S., Klang, V., Spruce Balm-Based Semisolid Vehicles for Wound Healing: Effect of Excipients on Rheological Properties and Ex Vivo Skin Permeation, *MDPI*, Vol. 3 2023
22. Gaurina, A., Alergeni u kozmetičkim pripravcima, Završni specijalistički rad, Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb 2019. 35-37.
23. Assessment report on *Myroxylon balsamum (L.) Harms var. pereirae (Royle) Harms, balsamum*, EUROPEAN MEDICINES AGENCY, (2015) 9, 10 i 18
24. Bujak T., Zagórska-Dziok, M., Ziemlewska, A., Nizioł-Łukaszewska, Z., Wasilewski, T., Hordyjewicz-Baran. Z., Antioxidant and Cytoprotective Properties of Plant Extract from Dry Flowers as Functional Dyes for Cosmetic Products, *MDPI*, 2021
25. Puviani, M., Eisendle, K., Milani, M., Anti-Wrinkle Efficacy of a Melatonin-Based Eye Contour Balm: An Antera 3D Prospective 2-Month Pilot Trial, *Journal of Clinical & Experimental Dermatology Research*, 2020
26. <http://enciklopedija.lzmk.hr/clanak.aspx?id=40158>
27. Świąder, K., Startek, K., Hanny Wijaya, C., The therapeutic properties of Lemon balm (*Melissa officinalis L.*): Reviewing novel findings and medical indications, *Journal of Applied Botany and Food Quality* 92 (2019) 327-335.
28. Misery, L., Les BB crèmes : une révolution qui date de...1860. *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*, 141(1) (2014) 74-76.
29. Saputra, F. E., Prakoeswa, F. R. S., Prakoeswa, C. R. S., The Influence of Use Bb Cream (Blemish Balm Cream) on the Incidence and the Clinical Severity of Acne Vulgaris in Student of SMK Negeri 4 Surakarta, *Regional Conference of Dermatology (RCD 2018)* 291-294.
30. Van der Werf, I. D., van den Berg, K. J., Schmitt, S., & Boon, J. J., Molecular Characterization of Copaiba Balsam as Used in Painting Techniques and Restoration Procedures. *Studies in Conservation*, 45(1) (2000) 1-18.
31. Belasco, S., Peeling Back the Layers: The Material Life of Girl with a Pearl Earring, *Art History Honors Projects*. 9 (2014)
32. Kusrini, E., Mawarni, D. P., Wulandari, D. A., Ayuningtyas, K., & Usman, A. (2020). *Formulation and characterization of lip balm made from beeswax, almond oil, virgin coconut oil and honey. INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRENDS IN MATERIAL SCIENCE AND INVENTIVE MATERIALS: ICTMIM 2020*
33. Abid Keen, M., Hassan, I., Vitamin E in dermatology, *Indian Dermatology Online Journal*, 7(4) (2016) 311-315.

34. Bujak, T., Zagórska-Dziok, M., Ziemlewska, A., Nizioł-Łukaszewska, Z., Lal, K., Wasilewski, T., Hordyjewicz-Baran, Z., Flower Extracts as Multifunctional Dyes in the Cosmetics Industry, MDPI, 2022
35. Guillouzo, L., Carpentier, E., Dye plants used for cosmetic applications: a patented world-wide innovation from Le Rouge Français, International Symposium on Natural Colorants from Plants, 2022
36. Mezzatesta, Dupuy, N., & Mathe, C., Evaluation of a characterization method of Egyptian human mummy balms by chemometric treatments of infrared data. *Talanta*, 225, 121949 (2021)
37. <https://www.agrosimpa.hr/pcelinji-vosak-za-koristenje-u-kozmeticke-svrhe/> (pristup 16. rujna 2023.)
38. <https://www.nikel.com.hr/kakao-maslac-prs34> (pristup 16. rujna 2023.)
39. <https://www.perskindol.hr/mentol/> (pristup 16. rujna 2023.)
40. <https://www.terra-organica.hr/> (pristup 16. rujna 2023.)
41. <https://tehno-proces.hr/product/etericno-ulje-eukaliptus-eucalyptus-globulus/> (pristup 16. rujna 2023.)
42. <https://bestonline.2023saleonline.com/category?name=ph%20papier> (pristup 16. rujna 2023.)

## Životopis

Petra Kuzmić [REDACTED] Osnovnoškolsko obrazovanje stekla je u Osnovnoj školi Slavka Kolara u Kravarskom, a 2016. upisala je Gimnaziju u Velikoj Gorici (smjer Opća gimnazija). 2020. godine upisala se na preddiplomski studij Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije (studij Kemijsko inženjerstvo). Tijekom tri godine preddiplomskog studija u kategoriji je 10 % najuspješnijih studenata na studiju.