



## **NATRIJEV LAKTAT: mila, pufer in vlažilec**

Raziskovalno področje: kemija in kemijska tehnologija

Raziskovalna naloga

Avtor: Pia Turk

Mentor: Anita Pihlar, prof.

Šola: Šolski center Rogaška Slatina

**Rogaška Slatina, februar 2020**

## Kazalo vsebine

1 Povzetek .....	4
1.1 Substract.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
2 Uvod .....	6
2.1 Cilji .....	6
2.2 Hipoteze .....	6
3 Teoretični del.....	7
3.1 Kemijska zgradba in lastnosti .....	7
3.2 Natrijev laktat kot vlažilec .....	7
3.3 Naravni vlažilni faktor (NMF).....	8
3.4 Uporaba v trdih milih.....	9
3.4.1 Topli postopek.....	10
3.4.2 Hladni postopek.....	11
3.4.3 Učinki uporabe natrijevega laktata .....	12
3.5 Prehransko dopolnilo E325 .....	12
3.6 Higroskopna snov .....	13
3.7 Pufersko sredstvo .....	13
4 Raziskovalni del .....	13
4.1 Laktatni pufer .....	13
4.2 Mila z različnimi koncentracijami natrijevega laktata .....	15
4.3 Analiza sestavin vlažilnih krem .....	20
5 Razprava .....	22
5.1 Laktatni pufer .....	22
5.2 Mila.....	22
5.3 Analiza sestavin krem za obraz.....	22
6 Zaključek.....	23
6.1 Kaj sem se naučila in kaj bi lahko še raziskala? .....	24
7 Viri in Literatura.....	25

## Kazalo slik

Slika 1: molekula natrijevega laktata (Vir: <a href="https://www.chemblink.com/products/72-17-3.htm">https://www.chemblink.com/products/72-17-3.htm</a> , 28. 2. 2020).....	7
Slika 2: primerjava suhe in navlažene kože (Vir: <a 489="" 506="" 925="" 940"="" data-label="Page-Footer" href="https://www.google.com/search?biw=1920&amp;bih=920&amp;tbo=isch&amp;sa=1&amp;ei=7mOCXJGcBvOh1fAPrOqJgAg&amp;qnmf+skin&amp;oq=nmf+skin&amp;gs_l=img.3..0i19l5j0i8i30i19.19686.20835..21114...0.0..0.101.470.4j1.....1....1..gws-wiz-img.....0i30i19.u8cNCapl1Us#imgrc=BL0AAGq4JvFJ9M; , 29. 3. 2019).....&lt;/td&gt;&lt;td&gt;8&lt;/td&gt;&lt;/tr&gt;&lt;/table&gt;&lt;/div&gt;&lt;div data-bbox="><p>2</p></a>	

Slika 3: Vpliv zunanje vlage na pretvorbo filagrina v NMF (Vir: <a href="https://studentski.net/gradivo/ulj_ffa_kz1_ki1_sno_vlazilci__humektanti_01?r=1">https://studentski.net/gradivo/ulj_ffa_kz1_ki1_sno_vlazilci__humektanti_01?r=1</a> , 28. 2. 2020) .....	9
Slika 4: primerjava prereza mila z (A) in brez (B) natrijevega laktata (Vir: <a href="https://www.soapqueen.com/bramble-berry-news/sunday-night-spotlight-sodium-lactate/">https://www.soapqueen.com/bramble-berry-news/sunday-night-spotlight-sodium-lactate/</a> , 28. 2. 2020).....	12
Slika 5: primerjava zunanje plasti mila z (A) in brez (B) natrijevega laktata (Vir: <a href="https://www.soapqueen.com/bramble-berry-news/sunday-night-spotlight-sodium-lactate/">https://www.soapqueen.com/bramble-berry-news/sunday-night-spotlight-sodium-lactate/</a> , 28. 2. 2020).....	12
Slika 6: dodajanje kisline k laktatnemu pufru (s kapalko) in merjenje pH (lasten arhiv) .....	14
Slika 7: vodna kopel kokosovega in olivnega olja (lasten arhiv).....	15
Slika 8: mešanje mila s paličnim mešalnikom (lasten arhiv) .....	16
Slika 9: mila v modelčkih, po končanem postopku izdelave (lasten arhiv) .....	16
Slika 10: prerez mila brez natrijevega laktata (lasten arhiv) .....	17
Slika 11: prerez mila z 2,2 ml natrijevega laktata (lasten arhiv).....	17
Slika 12: prerez mila s 4,3 ml natrijevega laktata (lasten arhiv).....	17
Slika 13: košček mila pred 10 udarci (lasten arhiv) .....	18
Slika 14: košček mila po 10 udarcih (lasten arhiv).....	18
Slika 15: košček mila pred 10 udarci (lasten arhiv) .....	18
Slika 16: košček mila po 10 udarcih (lasten arhiv).....	19
Slika 17: košček mila pred 10 udarci (lasten arhiv) .....	19
Slika 18: košček mila po 10 udarcih (lasten arhiv).....	19
Slika 19: primerjava razdrobljenosti mil brez natrijevega laktata (leva stran), z 2,2 ml (sredina), z 4,3 ml (desna stran) (lasten arhiv).....	19
Slika 20: Afrodita Cosmetics Hydro care Aloe vera hranljiva krema (Vir: <a href="https://www.kozmetika-afrodita.com/slo/beauty-care/izdelki/izdelek/aloe-vera-hranljiva-krema/?id=1465">https://www.kozmetika-afrodita.com/slo/beauty-care/izdelki/izdelek/aloe-vera-hranljiva-krema/?id=1465</a> , 28. 2. 2020) .....	21
Slika 21: Green Line Basic moisturizing cream (Vir: <a href="https://www.greenline.si/en/collections/basic/24-hour-basic-moisturising-cream-for-normal-and-combination-skin">https://www.greenline.si/en/collections/basic/24-hour-basic-moisturising-cream-for-normal-and-combination-skin</a> , 28. 2. 2020) .....	21

## Kazalo grafov

Graf 1: Spreminjanje pH 60% laktatnega pufra pri dodajanju kislin .....	14
Graf 2: Spreminjanje pH 40% laktatnega pufra pri dodajanju kislin .....	15

## Kazalo grafov

Tabela 1: Sestava NMF (Vir: <a href="https://studentski.net/gradivo/ulj_ffa_kz1_ki1_sno_vlazilci__humektanti_01?r=1">https://studentski.net/gradivo/ulj_ffa_kz1_ki1_sno_vlazilci__humektanti_01?r=1</a> , 28. 2. 2020) .....	8
Tabela 2: Vsebnost natrijevega laktata v kremah .....	20

## 1 POVZETEK

Natrijev laktat je kemijska spojina, ki jo pridobivamo iz mlečne kisline. Imo formulo  $C_3H_5NaO_3$ . Je dober vlažilec, uporaben je pri izdelovanju trdih mil, v prehrambeni industriji in za ohranjanje vlažnosti kozmetičnih izdelkov. Vlažilec je snov, ki zadržuje vlago v koži in preprečuje njen izsuševanje. Izpolnjevati mora posebne pogoje. Najprej mora imeti primerno sposobnost vlaženja, potem je dobro, da je brez stranskih učinkov, da se dobro meša z ostalimi sestavinami, ima čim nižjo temperaturo zmrzišča, zagotavljati mora navlaženost kože, absorpcija pa ne sem biti odvisna od okolijskih dejavnikov. Natrijev laktat je del naravnega vlažilnega faktorja (NMF), ki je naravno prisoten v koži. Njegova naloga je, da skrbi za ustrezno navlaženost kože in veže vodo nase. NMF se tvori s pomočjo filagrina. Nekateri so poskušali umetno ustvariti NMF in ga sedaj uporabljajo v svojih izdelkih. Trda mila lahko izdelujemo na več načinov, najpogosteje sta hladni in topli postopek. Natrijev laktat lahko uporabimo pri hladnem postopku. E325 je prehransko dopolnilo, ki se uporablja kot emulgator, sol, za uravnavanje kislosti živil in izboljševanje antioksidativnega delovanje drugih dodatkov. Natrijev laktat je tudi higroskopna snov, kar pomeni, da vpija vodo iz zraka. Kemijska spojina je tudi sestavina laktatnega pufra in lahko uravnava kislost in bazičnost raztopin. Laktatni pufer sestavljata natrijev laktat in mlečna kislina v razmerju 2:1.

V raziskavi sem uporabila eksperiment in analizo sestavin. Z analizo sestavin sem ugotovljala razširjenost natrijevega laktata v kremah za obraz, ki so na voljo v drogerijah. Ugotovila sem, da je natrijev laktat kljub svojim odličnim vlažilnim lastnostim zelo nerazširjen, vsebovali sta ga samo dve od dvajsetih pregledanih krem. Preizkusila sem učinkovitost laktatnega pufra z močno in šibko kislino, ki sta si po pH vrednosti dokaj blizu. Etanojska kislina je imela pH 2,47 klorovodikova kislina pa 0,27. Pripravila sem 40% in 60% laktatni pufer. Pufer je bil v obeh primerih bolj učinkovit pri pH vrednosti 2,47, torej pri etanojski kislini, saj se je pH vrednost raztopine spremenila le za 0,39 oziroma 0,76. Izdelala sem tri različna mila eno brez natrijevega laktata, drugo z 2,2 ml natrijevega laktata in tretje s 4,3 ml natrijevega laktata. Najbolj drobljivo je bilo milo z največ natrijevega laktata najmanj pa tisto brez natrijevega laktata. Mili z natrijevim laktatom sta bili manj lepljivi kot milo brez natrijevega laktata, zato sklepam, da natrijev laktat pospeši proces zorenja mila.

Število besed: 381

Ključne besede: natrijev laktat, vlažilec, naravni vlažilni faktor, mila, laktatni pufer

## 1.1 Abstract

Sodium lactate is sodium salt of lactic acid. Its formula is  $C_3H_5NaO_3$ . Sodium lactate is used as moisturizer in cosmetic industry, in production of soap bars and in food industry. Moisturizer is a substance that protects, moisturizes and prevents skin from drainage. If a certain substance wants to become a moisturizer, it needs to fulfill special conditions. Sodium lactate is also a part of natural moisturizing factor (NMF) which is naturally in human's skin. These are elements that keep the outer layer of skin protected and well-hydrated. Soap bars can be made with different processes for example hot and cold. Sodium lactate can be added to soap which is made with cold process. Adding sodium lactate to soap would result in harder and longer-lasting bars of cold process soap. E325 is a food additive which is used as salt, emulgator and for balancing acidity of foodstuff. Lactate buffer is a buffer solution made by sodium lactate and lactic acid in proportion 2:1. With my research I found out the sodium lactate is not commonly used in creams despite its good characteristics. When I used sodium lactate in production of soap bars it did shorten the time of molding but when I added too much of it, the bar was crumblier. Buffering solution in combination with lactic acid sodium lactate only worked well when the acid had pH 2.47.

## 2 UVOD

Natrijev laktat sem zasledila med brskanjem po internetu. Zanj še nikoli nisem slišala, zato sem ga želela raziskati in se s tem naučiti nekaj novega. Natrijev laktat je dokaj nepoznana spojina, ki ima nekaj zelo dobrih lastnosti. Spojino pridobivamo iz mlečne kisline. Ima formulo  $C_3H_5NaO_3$ . Tvori brezbarvne kristale, ki so zelo dobro topni v vodi. Je dober vlažilec, uporaben je pri izdelovanju trdih mil, v prehrambni industriji in za ohranjanje vlažnosti kozmetičnih izdelkov. Natrijev laktat je del naravnega vlažilnega faktorja, ki je prisoten v koži vseh nas.

### 2.1 Cilji

Cilji moje raziskovalne naloge so ugotoviti učinkovitost laktatnega pufrja, vpliv natrijevega laktata na teksturo, izgled in drobljivost mila ter razširjenost natrijevega laktata v kremah za obraz. S pomočjo eksperimentov in analize sestavin bom potrdila ali ovrgla zastavljene hipoteze.

### 2.2 Hipoteze

**HIPOTEZA 1** Dodatek 10 ml močne kisline k laktatnemu pufru, bo spremenil pH raztopine za več kot 1.

**HIPOTEZA 2** Dodatek 10 ml šibke kisline k laktatnemu pufru, bo spremenil pH raztopine za manj kot 1.

**HIPOTEZA 3** Milo, izdelano po hladnem postopku, z dodatkom 2,2 ml natrijevega laktata, se bo hitreje strdilo in bo imelo lepšo teksturo kot tisto brez natrijevega laktata.

**HIPOTEZA 4** Milo, izdelano po hladnem postopku, z dodatkom 4,3 natrijevega laktata, bo bolj drobljivo kot milo z dodatkom 2,2 ml.

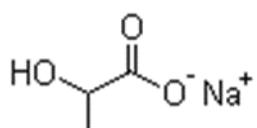
**HIPOTEZA 5** Natrijev laktat je zaradi svojih odličnih vlažilnih lastnosti prisoten v 40% drogerijskih vlažilnih krem.

## 3 TEORETIČNI DEL

### 3.1 Kemijska zgradba in lastnosti

Natrijev laktat  $C_3H_5NaO_3$  je natrijeva sol mlečne kisline. Angleško poimenovanje za natrijev laktat je sodium lactate, nemško pa das Natruimlaktat. Pridobivamo ga z nevtralizacijo (L)-(+)-mlečne kisline, to pa pridobimo iz fermentacije sladkorjev z mlečnokislinskimi bakterijami rodu *Lactobacillus*. Drug način pridobivanja natrijevega laktata je z nevtralizacijo sinteze mlečne kisline (racemat). Prisoten je tudi v znoju in kot sestavina naravnega vlažilnega dejavnika (NMF). Navadno ga lahko kupimo v obliki 60% raztopine.<sup>1</sup>

Slika 1: molekula natrijevega laktata (Vir: <https://www.chemblink.com/products/72-17-3.htm>, 28. 2. 2020)



Natrijev laktat se uporablja kot vlažilec, sestavina za uravnavanje pH in kot sestavina pri ohranjanju vlažnosti kozmetičnih izdelkov. Po učinkovitosti vlaženja je boljši od glicerola ali sečnine. Nekatere raziskave kažejo, da so tisti kozmetični izdelki, ki vsebujejo mlečno kislino in natrijev laktat zelo učinkoviti pri odpravljanju suhe kože na telesu. Če natrijev laktat uporabimo skupaj z mlečno kislino, sečnino in natrijevim pirolidonkarboksilatom, bo rezultat tega zelo dober vlažilni učinek. Natrijev laktat tvori brezbarvne higroskopne kristale, ki se zelo dobro topijo v vodi. V 100 ml vode jih lahko raztopimo tudi več kot 150g.<sup>2</sup>

### 3.2 Natrijev laktat kot vlažilec

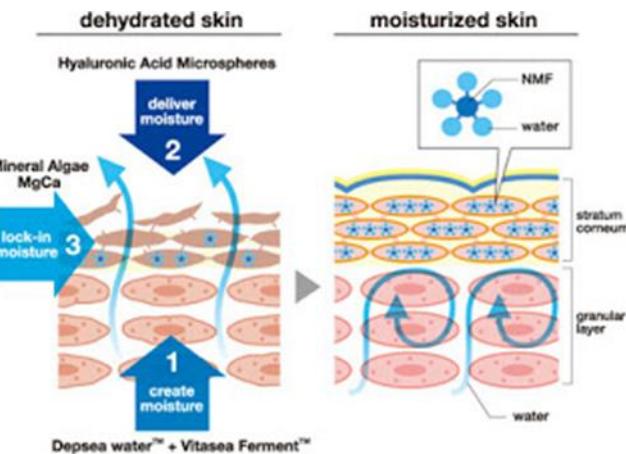
Humektanti (vlažilci) so kozmetične sestavine, katerih namen je povečevanje vsebnosti vode v zgornjih plasteh kože (definicija po CTA). V kozmetičnem izdelku pa preprečujejo njegovo izsušitev. So higroskopne in vodotopne snovi, ki nase privlačijo vodo in omogočajo tvorbo vodnega filma na površini kože oziroma preprečijo izhlapevanje vode.

Delujejo tako, da nase vežijo vodo, bodisi iz izdelka ali iz spodnjih plasti kože (epidermisa). Malo verjetno pa je, da jo bodo vezali iz zraka (zunanjega okolja). Humektanti lahko kožo celo izsušujejo, to pa takrat, ko se zadržijo na površini kože, kjer se izsušijo in je njihov učinek ravno obraten.

<sup>1</sup> Vir: KOČEVAR GLAVAČ, Nina, idr. 2015. *Sodobna kozmetika: sestavine naravnega izvora*.

<sup>2</sup> Vir: KOČEVAR GLAVAČ, Nina, idr. 2015. *Sodobna kozmetika: sestavine naravnega izvora*.

Slika 2: primerjava suhe in navlažene kože (Vir:  
[https://www.google.com/search?biw=1920&bih=920&tbo=isch&sa=1&ei=7mOCXJGcBvOh1fAPrOqJgAg&qn\\_mf+skin&oq=nmf+skin&gs\\_l=img.3..0i19I5j0i8i30i19.19686.20835..21114...0.0..0.101.470.4j1.....1....1.gws-wiz-img.....0i30i19.u8cNCapl1Us#imgrc=BL0AAGq4JvFJ9M;](https://www.google.com/search?biw=1920&bih=920&tbo=isch&sa=1&ei=7mOCXJGcBvOh1fAPrOqJgAg&qn_mf+skin&oq=nmf+skin&gs_l=img.3..0i19I5j0i8i30i19.19686.20835..21114...0.0..0.101.470.4j1.....1....1.gws-wiz-img.....0i30i19.u8cNCapl1Us#imgrc=BL0AAGq4JvFJ9M;) 29. 3. 2019)



Vlažilec ne mora biti kar vsaka spojina, obstajajo posebne zahteve. Snov mora imeti primerno sposobnost vezanja in zadrževanja vode, absorpcija mora biti neodvisna od okoljskih dejavnikov in mora zagotavljati navlaženost (hidratiranost) kože, hlapnost ter temperatura zmrzišča naj bi bili čim nižji (bolj kot sta nižji, boljše je), dobro se mora mešati z drugimi sestavinami izdelka, pustiti mora dober občutek na koži, viskoznost mora biti ustrezna, naj bi bil brez vonja, barve in okusa, mora biti brez stranskih (neželenih) učinkov.

### 3.3 Naravni vlažilni faktor (NMF)

NMF je eden izmed sestavnih delov roževinastih celic v naši koži. Je zmes vodotopnih in higroskopičnih snovi, ki zadržujejo ter vlečejo nase določeno količino vlage/vode.

Tabela 1: Sestava NMF (Vir: [https://studentski.net/gradio/uljffa\\_kz1\\_ki1\\_sno\\_vlazilci\\_humektanti\\_01?r=1](https://studentski.net/gradio/uljffa_kz1_ki1_sno_vlazilci_humektanti_01?r=1), 28. 2. 2020)

Sestavine NMF	Vsebnost %
Proste aminokisline	40
Laktati (tudi natrijev)	12
2-pirolidon karboksilne kisline (PCA)	12-14
Sečnina	7
Mineralne soli	12
Sladkorji, organske kisline, peptidi	11
Uronska kislina	3

NMF ima v koži nekaj nalog. Skrbi za vlaženje, veže nase vodo ter s tem izboljšuje elastičnost kože. Skrbi, da encimske reakcije, ki sodelujejo pri luščenju odmrlih celic, potekajo normalno. Uravnavo pH kože in prispeva k barierni funkciji (zaščita pred mehanskimi dejavniki). Posledica nepravilnega oziroma prenizkega nivoja NMF lahko vodi do suhe kože, izgubo elastičnosti,

nastanejo lahko gube, upade barierna funkcija. V skrajnih primerih pa tudi do atopičnega dermatitisa.

Sestavine NMF nastajajo s proteolizo filagrina. V zrnati plasti se nahaja profilagrin, ki se pomika proti roženi plasti ter postopoma razpade na filagrin. Filagrin je beljakovina, ki se poveže s keratinskimi vlakni v organizirano strukturo. Ta struktura potuje proti površju in postopoma razpada na aminokisline in njene derivate. Tako nastane PCA in urinska kislina, tako imamo vse osnovne sestavine. Nastanek NMF je odvisen od količine vlage v koži oz. okolju. Če je vlažno bo NMF nastal v višjih slojih kože, če je bolj suho okolje bo nastal v globljih plasteh. Proces nastanka je lahko tudi moten in sicer v primeru mutacije ali pa prenizke vlage. Nivo NMF se lahko zniža, če si obraz prepogosto čistimo z agresivnimi izdelki ali pa zaradi dolgotrajne izpostavljenosti soncu.

Slika 3: vpliv zunanjega vlaga na pretvorbo filagrina v NMF (Vir:  
[https://studentski.net/gradivo/ulj\\_ffa\\_kz1\\_ki1\\_sno\\_vlazilci\\_humektanti\\_01?r=1](https://studentski.net/gradivo/ulj_ffa_kz1_ki1_sno_vlazilci_humektanti_01?r=1), 28. 2. 2020)

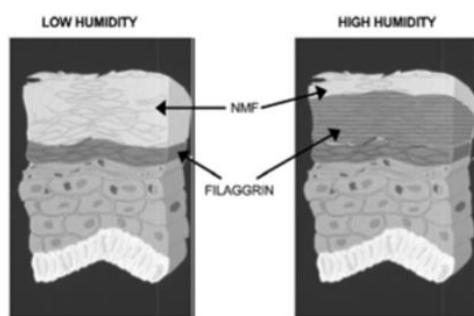


Figure 3 Illustration of the effect of differing environmental humidity of filaggrin conversion to the NMF. Abbreviation: NMF, natural moisturizing factor.

Zaradi pomembnosti in vloge, ki jo ima NMF so se nekateri proizvajalci odločili izdelati nadomesten NMF. Na trgu lahko danes vidimo kar nekaj različnih približkov NMF in tudi izdelkov s temi približki. NMF velja za odlično sestavino za nego kože, saj vsebuje ključne sestavine za zadrževanje vode v roženi plasti kože.

### 3.4 Uporaba v trdih milih

Milo lahko izdelamo na več načinov, danes je najpogostejši hladni postopek (cold process). Poznamo še druge, npr. vroči postopek, ultra hladni postopek (postopek brez gela). Za izdelavo potrebujemo (osnovne sestavine): maščobe, lug (natrijev hidroksid ali kalijev hidroksid) in vodo (destilirana). Pomembno je razmerje teh treh sestavin, ki ga lahko računamo s posebnimi kalkulatorji, ki so dostopni na spletu, tako imenovani »milni kalkulator« (soap calculator). Seveda pa lahko dodamo še razna eterična olja, barve, dišave, zelišča ter druge. Pri dodatkih moramo paziti, da jih v milo dodamo ob pravem času. Za izdelavo so potrebni še razni pripomočki, ki se razlikujejo tudi od načina izdelave mila (npr. plastične posode – odporne na toploto, kalupi, tehtnica, termometer ... ). Moramo se tudi ustrezno zaščititi z očali, rokavicami, masko za usta ter nos ... V nekaterih primerih nam bodo prišli prav pH lističi, da bomo lažje odmerili pH mila.

### 3.4.1 Topli postopek

Izberemo recept za milo in si pripravimo potrebne sestavine.

1. Stehtamo aditive in eterična olja in jih damo v posodice.

2. Pripravimo lug

Odmerimo vodo in jo damo v kozarec. Pred uporabo NaOH se zaščitimo z očali, rokavicami, oblačili z dolgimi rokavi. Lug odmerimo in ga počasi dodajamo v vodo, med tem mešamo dokler niso kristali luga povsem raztopljeni. Med mešanjem nastaja plin, ki je lahko škodljiv, zato je priporočljivo uporabiti masko, lahko pa tudi zadržimo dih. Priporočeno je, da se po končanem postopku prostor prezrači. Paziti pa moramo, da vedno dodajamo NaOH (lug) k vodi. V obratnem primeru lahko pride do reakcije.

3. Odmerimo bazna olja

Najprej si natehtamo trdna olja in jih potem damo v električni lonec za počasno kuhanje (crockpot) na nizko (low). Ko se olja stopijo dodamo še tekoča olja, ki si jih obvezno predhodno natehtamo.

4. Združimo lug in mešanico olj

Počasi vlivamo lug v mešanico olj ter zraven enakomerno mešamo. Pozorni moramo biti, da mešamo po celotni posodi. Ko se začnejo pojavitati sledi prenehamo. Če delamo enobarvno milo lahko na tem mestu dodamo barvo.

5. Nato pokrijemo lonec za počasno kuhanje (crockpot) in kuhamo na nizki nastavitevi nekaj časa. Milo se bo segrelo in začelo napihovati ob robu lonca, če se želi mehurček prevrniti, milo nežno premešamo. Milo je končano, ko izgleda tako kot vazelin. Če si vzameš vzorec med prste in ga podrgneš ima voskasto teksturo. Lahko se ga dotakneš tudi z jezikom in če te zaskeli (podobno kot pri 9 voltni bateriji) milo še ni gotovo.

6. Po tem koraku je čas, da dodaš rastlinske ekstrakte. Če želiš večbarvno milo, razdeliš maso v več posodic, dodaš barvila ter premešaš. Ko se milo ohladi na primerno temperaturo, dodaš eterična olja. Temperatura mora biti nižja od plameniča olja, v nasprotnem primeru se bo olje vnelo in uplameno. Vse te snovi moraš dodati čim hitreje in tople, pomembno je tudi, da dobro premešaš.

7. Milo nato naliješ v kalupe, ki jih zaščitiš s peki papirjem. Malo potolčeš s kalupom po pultu, da se odstranijo morebitni zračni mehurčki. Po 48 urah milo odstraniš iz kalupa (modela) ter ga razrežeš. Lahko uporabimo rezalnik za milo (soapcutter) lahko tudi nož. Milo lahko potem takoj uporabimo ali pa ga pustimo zoreti še nekaj časa, da postane bolj blago.<sup>3</sup>

Prednosti:

- dodatna toplota pospeši proces saponifikacije, kar pomeni, da lahko milo hitreje uporabimo,
- lahko prilagodimo vsako sestavino,
- milo je na koncu trše kar omogoča daljšo uporabo,
- bolj tradicionalen način (v preteklosti bolj uporabljali, danes je v osredaju hladen postopek).

<sup>3</sup> Vir: Hot process soap making. Dostopno na: <http://www.soap-making-essentials.com/hot-process.html>

Slabosti:

- milo je po končanem postopku kuhanja gosto, zato, ga težko prelijemo v modele,
- rustikalni izgled,
- med kuhanjem se razširi, kar pa pomeni, da ga moraš nadzorovati,
- če dodamo eterična olja pri previsoki temperaturi, jih lahko uniči.

### 3.4.2 Hladni postopek

Natrijev laktat lahko uporabimo pri izdelovanju mila in sicer pri hladnem postopku. Natrijev laktat pospeši proces strjevanja, mila so trša in obstojnejša.

1. Pripravimo si količino destilirane vode (odmerimo). Pripravimo si tudi pripomočke kot so:

- termometer, ki mora biti primeren za izdelavo mila (medicinski je neprimeren);
- plastične posode, ki so dovolj velike in so odporne na temperaturo;
- palični mešalnik;
- lesen kalup (oblepimo s peki papirjem, da bomo na koncu milo lažje odstranili iz kalupa);
- plastično ali silikonsko lopatico za mešanje, lahko tudi metlico.

Ustrezno zaščitimo tudi sebe in sicer z očali, plaščem ter rokavicami.

2. Nato v vodni kopeli stopimo vsa trdna masla, ki jih bomo uporabili v milu. Nekajkrat premešamo in preverimo temperaturo, ki ne smi preseči 70°C. Tekočih maščob ne segrevamo, dodali jih bomo na koncu, ko bodo vsa trda masla že raztopljena.
3. Med segrevanjem maščob stehtamo NaOH ter si pripravimo barve, če jih bomo uporabili. NaOH zmešamo z destilirano vodo. Vedno dodajamo NaOH k vodi in nikoli obratno. Torej NaOH počasi stresamo/dodajamo k destilirani vodi, zraven mešamo.
4. Raztopino NaOH nato zmešamo skupaj z olji/maščobo. Zelo dobro je, da imajo olja in raztopina približno enako temperaturo, še boljše pa je, če je ta nekje med 40 in 50°C. Raztopino NaOH počasi vmešamo k oljem. Pomagamo si s paličnim mešalnikom, ki ga izmenično vklapljam in izklapljam. Z mešanjem prenehamo, ko se pojavi sled.
5. Potem, ko smo zmešali raztopino NaOH in olja lahko dodamo barve, eterična olja ter nekatere druge dodatke, med drugim tudi natrijev laktat.
6. Milo prelijemo v kalupe, počakamo dan ali dva, da se strdi in ga nato vzamemo iz kalupov. Milo razrežemo in ga pustimo da nekaj časa še zori. Na koncu s pH lističi preverimo še pH, ki naj bi bil nekje med 8 in 9.<sup>4</sup>

Prednosti:

- milo je svetlejših barv,
- dišave so bolj obstojne,
- kremasta tekstura.

---

<sup>4</sup> Vir: Domače milo – kako izdelati naravno milo doma? Dostopno na: <https://www.milnica.si/domace-milo-kako-izdelati-naravno-milo/>

Slabosti:

- daljši proces saponifikacije,
- daljši čas zorenja,
- ni tako obstojno milo kot pri vročem postopku,
- pri spremljanju temperatur moraš biti bolj natančen,
- potrebuješ prostor, kjer bo milo zorelo.

### 3.4.3 Učinki uporabe natrijevega laktata

Natrijev laktat lahko dodamo milu, ki ga izdelujemo po hladnem postopku. Dodamo ga ohlajeni raztopini luga. Na 1 funt (0,454 kg) ga dodamo eno jedilno žlico. Če ga uporabimo preveč lahko to pomeni, da bo milo trdo in drobljivo. Če z natrijevim laktatom ne pretiravamo, se bo milo strdilo v krajšem času imelo pa bo tudi lepšo teksturo.

Slika 4: primerjava prereza mila z (A) in brez (B) natrijevega laktata (Vir:  
<https://www.soapqueen.com/bramble-berry-news/sunday-night-spotlight-sodium-lactate/>, 28. 2. 2020)



Slika 5: primerjava zunanje plasti mila z (A) in brez (B) natrijevega laktata (Vir:  
<https://www.soapqueen.com/bramble-berry-news/sunday-night-spotlight-sodium-lactate/>, 28. 2. 2020)



### 3.5 Prehransko dopolnilo E325

Natrijev laktat je tudi prehransko dopolnilo z oznako E325. Uporablja se za uravnavanje kislosti živil, kot sol, emulgator<sup>5</sup> ter izboljšuje antioksidativno delovanje drugih dodatkov. Pri mlajših otrocih s preobčutljivostjo na laktozo lahko pride do stranskih učinkov, pri odraslih ne. Pri novorojenčkih pa lahko povzroči prebavne motnje zaradi nerazvitega prebavnega sistema. Najdemo ga v sladkarijah, solatnih prelivih, pecivu, piškotih, mesu in perutnini, ki je

<sup>5</sup> Emulgator je »snov, ki povzroča, pospešuje nastanek emulzije« (Fran)

pripravljena za uživanje, pivu (pšeničnem), kislem mleku, jogurtu, brezalkoholnih pijačah, slaščicah, bombonih, kislih živilih, konzerviranem sadju in zelenjavi.

### 3.6 Higroskopna snov

Natrijev laktat je higroskopna snov, to pa pomeni, da je snov, ki vpija vlogo iz zraka. Ta lastnost najverjetneje vpliva na njegove vlažilne sposobnosti.

### 3.7 Pufersko sredstvo

»Pufer je raztopina, ki se ji ob dodatku močne kislinske ali močne baze pH bistveno ne spremeni. Najpogosteje je to zmes šibke kislinske in njene konjugirane baze oziroma šibke baze in njene konjugirane kislinske« (Termania, 2017).

Poznamo kislinske in bazične puferske raztopine. Kislinske imajo pH vrednost od 0 do 7 ter so v večini iz šibke kislinske in njihove soli. Bazične pa imajo pH od 7 do 14 in so iz šibke baze in ene izmed njenih soli.

Pufri imajo pomembno vlogo tudi v našem telesu, kjer poskrbijo za nevtralizacijo kislin in baz. Imamo jih v krvi, saj pH krvi ne sme pasti pod 6,8 ali se dvigniti nad 7,8. Povprečen pH zdravega posameznika znaša med 7,35-7,45. V krvi so prisotni bikarbonatni, beljakovinski in hemoglobinski pufer, ki skupaj ohranjajo pH v normalnih vrednostih. Pufri so prisotni tudi v celicah rastlin in živali, saj določene reakcije zahtevajo določen pH, ki se ohranja s pomočjo pufrov.

Pufri imajo določeno pH območje delovanja in kapaciteto, ki določa, koliko kislinske oz. baze lahko nevtralizira preden se spremeni pH.

Laktatni pufer sestavlja poleg natrijevega laktata še mlečna kislina in sicer v razmerju 2:1 (natrijev laktat:mlečna kislina). Lahko ga uporabljam za uravnavanje pH kozmetičnih izdelkov, za stabilizacijo kozmetičnih izdelkov s sečnino in kot vlažilo. Ohranja kisel pH kože, kar preprečuje rast mikroorganizmov.

## 4 RAZISKOVALNI DEL

### 4.1 Laktatni pufer

Pripravila sem 60% laktatni pufer in 40% laktatni pufer. Za prvega sem potrebovala 5 ml mlečne kislinske in 10 ml natrijevega laktata. Za drugega pa sem dodala še 1,7 ml destilirane vode.

Potreben material:

- pH meter,
- kapalka,
- HCl in  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,
- Program Logger Pro (za zbiranje pH vrednosti).

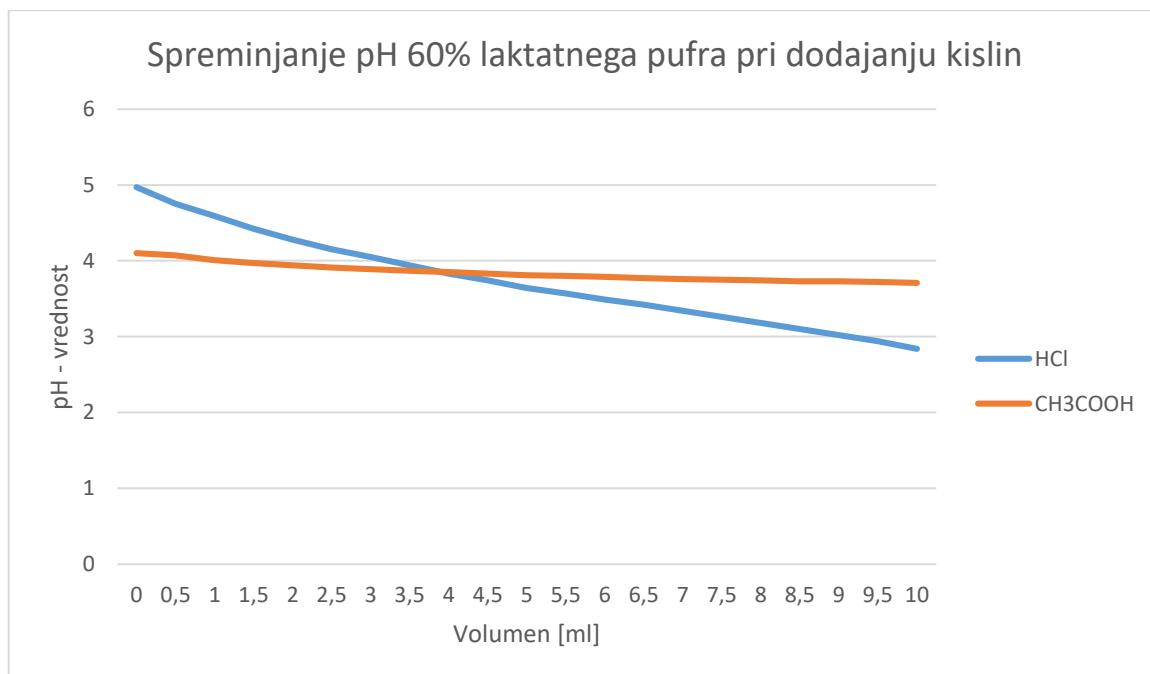
Najprej sem izvedla poskus s 60% laktatnim pufrom in klorovodikovo kislino. Začetni pH pufra je bil 4,96; klorovodikove kisline pa 0,27. Nato sem k 60% laktatnem pufru dodajala še etanojsko kislino. Začetni pH etanojske kisline je bil 2,47.

S kapalko sem po 0,5 ml kisline dodajala k pufru. Pri tem sem s pH metrom merila pH in za vsak dodan 0,5 ml rezultat zabeležila. Z meritvami sem končala, ko sem k pufru dodala 10 ml kisline.

**Slika 6: dodajanje kisline k laktatnemu pufru (s kapalko) in merjenje pH (lasten arhiv)**

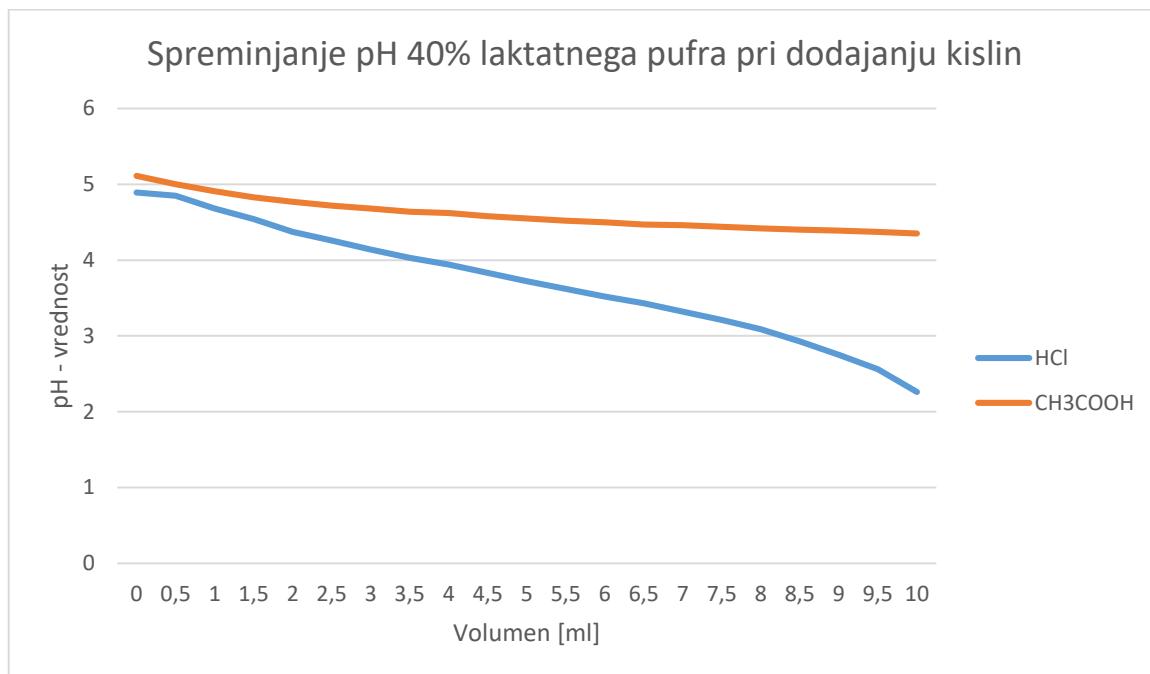


**Graf 1: Spreminjanje pH 60% laktatnega pufra pri dodajanju kislin**



Pripravila sem tudi 40% laktatni pufer in zgornji postopek še enkrat ponovila z dodajanjem HCl in CH<sub>3</sub>COOH.

Graf 2: Spreminjanje pH 40% laktatnega pufra pri dodajanju kislin



#### 4.2 Mila z različnimi koncentracijami natrijevega laktata

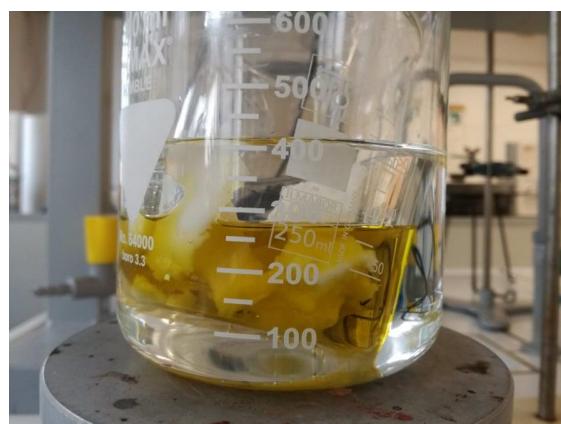
Za izdelavo mila sem potrebovala pripomočke, ko so palični mešalnik, čaši (800 ml in 250 ml), posodo za vodno kopel, stekleno palčko, tehtnico, kuhalnik, brisače, zaščitne rokavice in očala.

Potrebovala sem tudi:

- ❖ 50 g olivnega olja
- ❖ 50 g kokosovega olja
- ❖ 36 g vode
- ❖ 15 g NaOH

V čašo sem dala 50 g olivnega olja in 50 g kokosovega olja in segrela na vodni kopeli do 40,0 – 45,0 °C.

Slika 7: vodna kopel kokosovega in olivnega olja (lasten arhiv)



V drugo čašo sem dala 36 g hladne vode in vanjo previdno dodala 13 g NaOH. Pazljivo sem mešala s stekleno palčko, saj pri tem poteče burna reakcija med katero se raztopina segreva in izhlapeva.

Ko se je temperatura luga spustila pod temperaturo olja, sem mu dodala natrijev laktat in vse skupaj vlila k olju ter zmešala s stekleno palčko.

Nato sem vzela palični mešalnik in s presledki mešala toliko časa, da se je zmes začela gostiti (približno 2-3 minute).

Slika 8: mešanje mila s paličnim mešalnikom (lasten arhiv)



Ko je bilo milo tako gosto, da je kapljica mila, ki pade s steklene palčke v čašo, na površini pustila sled (vdolbinico) je bil čas, da sem milo vlila v modelčke. Milo sem pokrila z brisačo in pustila mirovati 24 ur. Nato je še štiri tedne zorelo.

Izdelala sem tri različna mila. V prvo nisem dodala nič natrijevega laktata, v drugo milo sem dodala 2,2 ml natrijevega laktata, v tretje pa 4,3 ml natrijevega laktata.

Slika 9: mila v modelčkih, po končanem postopku izdelave (lasten arhiv)



Drobljivost mila sem preizkusila na dva načina:

1. milo sem prerezala in opazovala kaj se zgodi,

2. odrezala sem majhen košček mila in ga desetkrat enakomerno udarila s kladivom.

Najprej sem preizkusila vsa tri mila prerezati. Vsa tri so se brez težav prerezala. Pri milu brez natrijevega laktata ni bilo nič drobljenja, z nožem sem morala zarezati po celotni višini mila, da sem ga lahko prerezala.

Slika 10: prerez mila brez natrijevega laktata (lasten arhiv)



Milo z 2,2 ml natrijevega laktata se je med rezanjem malo razdrobilo (zelo majhni koščki, ni jih bilo veliko). Ko sem z nožem prišla do polovice višine mila, se je le to samo prelomilo.

Slika 11: prerez mila z 2,2 ml natrijevega laktata (lasten arhiv)



Milo s 4,3 ml natrijevega laktata se je med rezanjem za malenkost manj razdrobilo kot milo z 2,2 ml natrijevega laktata, ampak še zmeraj so bili to zelo majhni koščki.

Slika 12: prerez mila s 4,3 ml natrijevega laktata (lasten arhiv)



Nato sem vsa mila z enako silo 10-krat udarila s kladivom. Od vseh mil sem odrezala približno enako velike koščke ( $6,45 \pm 0,1$  g).

Milo brez natrijevega laktata je bilo po desetih udarcih sploščeno in v enem kosu nič razdrobljeno.

**Slika 13: košček mila pred 10 udarci (lasten arhiv)**



**Slika 14: košček mila po 10 udarcih (lasten arhiv)**



Košček mila z 2,2 ml natrijevega laktat je bil o desetih udarcih, malo manj sploščen kot prvi, nekaj ga je bilo tudi razdrobljenega.

**Slika 15: košček mila pred 10 udarci (lasten arhiv)**



**Slika 16: košček mila po 10 udarcih (lasten arhiv)**



Milo s 4,3 ml natrijevega laktata je bilo po 10 udarcih skoraj nič sploščeno in razdrobljeno na veliko majhnih kosov.

**Slika 17: košček mila pred 10 udarci (lasten arhiv)**



**Slika 18: košček mila po 10 udarcih (lasten arhiv)**



**Slika 19: primerjava razdrobljenosti mil brez natrijevega laktata (leva stran), z 2,2 ml (sredina), z 4,3 ml (desna stran) (lasten arhiv)**



#### 4.3 Analiza sestavin vlažilnih krem

V Tuš drogeriji sem naključno izbirala produkte in preverila, če vsebujejo natrijev laktat. Na pakiranju sem poiskala seznam sestavin, ki je bil po navadi na dnu embalaže, in prebrala vse sestavine tega izdelka. Analizirala sem sestavine 20 vlažilnih krem.

**Tabela 2: Vsebnost natrijevega laktata v kremah**

Ime pregledane kreme	Vsebnost natrijevega laktata
<b>Garnier Anti-Ageing essentials 35+</b>	NE
<b>Himalaya Light hydrating gel cream</b>	NE
<b>Aqual Alle Rose vlažilna pomirjevalna krema za obraz</b>	NE
<b>Afrodita Hydro care aloe vera hranljiva krema</b>	<b>DA</b>
<b>Afrodita Hydro care aloe vera vlažilna krema</b>	NE
<b>Afrodita Aqua mix vlažilna gelna krema</b>	NE
<b>Nivea Essentials 24 moisture boost + nourish</b>	NE
<b>Loreal Paris Hydra expert hydrating care dry and sensitive skin</b>	NE
<b>Kahne Cosmetics mandljeva krema s karitejevim maslom</b>	NE
<b>Afrodita Anti-pollution hydra patch krema za suho kožo</b>	NE
<b>Green Line Basic vlažilna krema</b>	<b>DA</b>
<b>You hyaluronic acid vlažilna krema s hialuronsko kislino</b>	NE
<b>Nivea Naturally good organic aloe vera</b>	NE

Nivea Q10 power anti wrinkle + firming	NE
Afrodita Young and pure make it matt	NE
Afrodita Young and pure make it beautiful	NE
Afrodita Age defence bombaž in svila hranljiva krema	NE
Green Line multiactive regenerating night cream	NE
Garnier Bio anti wrinkle day care	NE
Eveline Cosmetics retinol + sea algae 3-d retinol system intensely firming rejuvenating cream	NE

Kremi, ki sta vsebovali natrijev laktat, sta Afrodita Hydro care aloe vera hranljiva krema in Green Line Basic vlažilna krema.

Slika 20: Afrodita Cosmetics Hydro care Aloe vera hranljiva krema (Vir: <https://www.kozmetika-afrodisia.com/slo/beauty-care/izdelki/izdelek/aloe-vera-hranljiva-krema/?id=1465>, 28. 2. 2020)



Slika 21: Green Line Basic moisturizing cream (Vir: <https://www.greenline.si/en/collections/basic/24-hour-basic-moisturising-cream-for-normal-and-combination-skin>, 28. 2. 2020)



## 5 RAZPRAVA

### 5.1 Laktatni pufer

Učinkovitost laktatnega pufra sem preizkusila z močno in šibko kislino. Za močno kislino sem izbrala klorovodikovo kislino HCl, ki je imela pH – vrednost 0,27. Za šibko kislino sem izbrala etanojsko ali ocetno kislino CH<sub>3</sub>COOH, ki je imela pH – vrednost 2,47. Pri 60% laktatnem purfu se je pH po desetih ml HCl spremenil za 2,13, medtem ko se je pri etanojski kislini spremenil samo za 0,39. Podobni rezultati so tudi pri 40% laktatnem pufru. Pri HCl se je pH – vrednost spremenila za 2,72, pri etanojski kislini pa za 0,76. Nikjer nisem zasledila kakšno pufrsko območje ima laktatni pufer. Po zgornjih rezultatih sklepam, da je pH klorovodikove kisline zunaj njegovega pufrskega območja, saj je razlika bistveno prevelika. V praksi bi takšna razlika lahko organizmu ali rastlini predstavljala veliko težavo, saj bi tako velika sprememba pH-ja lahko onemogočila potek reakcij, ki so nujne za obstoj rastline.

### 5.2 Mila

V mila sem dodala dve različni količini natrijevega laktata 2,2 ml in 4,3 ml, v eno milo pa nič. Pri prerezu se je najbolj drobilo milo z 2,2 ml natrijevega laktata, saj sem ga morala prezrati do polovice, po tem se je prelomilo samo. Medtem ko sem morala milo s 4,3 ml natrijevega laktata prezrati samo do ene tretjine in je bilo drobtin manj. Milo brez natrijevega laktata se ni drobilo, prav tako se ni samo prelomilo.

Po desetih udarcih je bilo najbolj razdrobljeno milo s 4,3 ml natrijevega laktata, najmanj pa milo brez natrijevega laktata. Hkrati pa je bilo najbolj lepljivo milo brez natrijevega laktata najmanj pa milo s 4,3 ml natrijevega laktata. Torej je milo s 4,3 ml natrijevega laktata najmanj lepljivo in posledično najbolj drobljivo. Bolj lepljiva tekstura težje razpade na koščke. Lepljivost pa je tudi znak, da milo še ni čisto dozorelo (čeprav so minili širje tedni), ker sta bili mili z natrijevim laktatom manj lepljivi od mila brez laktata lahko sklepam, da natrijev laktat pospeši proces zorenja in strjevanja mila.

### 5.3 Analiza sestavin krem za obraz

Pregledala sem sestavine dvajsetih naključno izbranih in različnih krem. Izmed dvajsetih sta samo dve vsebovali natrijev laktat. Glede na dobre vlažilne sposobnosti, ki jih ima natrijev laktat, sem definitivno pričakovala, da ga bo vsebovalo več izdelkov. Razlogov za to je več. Lahko je problematičen pri vgradnji v kozmetični izdelek, na primer zahteva točno določeno temperaturo, ne sodeluje dobro z vsemi snovmi, in je za podjetje učinkovitejše uporabiti kakšen drug izdelek. V primerjavi z glicerinom je cenovno manj ugodnejši. V spletni trgovini Tovarna Organika (<https://www.tovarnaorganika.si/>, 28. 2. 2020) 250 ml BIO glicerina stane 5,90€, 250 ml natrijevega laktata pa 8,90€. Natrijev laktat je topen v vodi, zato ni primeren za izdelke z oljnimi fazami. Še ena njegova dobra lastnost je to, da je brez vonja in barve. Torej se ga lahko uporablja v izdelkih za občutljivo kožo, ki morajo biti v večini primerov brez arom.

## **6 ZAKLJUČEK**

Pred začetkom pisanja raziskovalne naloge sem si postavila pet hipotez. S povezavo teoretičnih osnov in analizo dobljenih rezultatov eksperimentalnega dela, lahko tri od teh potrdim.

### **HIPOTEZA 1**

Dodatek 10 ml močne kisline k laktatnem pufru, bo spremenil pH raztopine za več kot 1.

Z eksperimentom sem ugotovila, da dodatek 10 ml močne klorovodikove kisline k laktatnem pufru pH spremeni za 2,13 v primeru 60% pufra in za 2,72 v primeru 40% pufra.

**Glede na rezultate hipotezo potrjujem.**

### **HIPOTEZA 2**

Dodatek 10 ml šibke kisline k laktatnem pufru, bo spremenil pH raztopine za manj kot 1.

Dodatek 10 ml šibke ocetne kisline je pH raztopine spremenil za 0,39 v primeru 60% pufra in za 0,76 v primeru 40% pufra.

**Oboje je manj kot ena, zato lahko zgornjo hipotezo potrdim.**

### **HIPOTEZA 3**

Milo, izdelano po hladnem postopku, z dodatkom 2,2 ml natrijevega laktata, se bo hitreje strdilo in bo imelo lepšo teksturo kot tisto brez natrijevega laktata.

Milo se je hitreje strdilo, saj je bilo manj lepljivo, tekstura pa ni bila ravno najlepša, saj ima milo po prerezu od polovice naprej nekakšne mehurčke, ki jih milo brez natrijevega laktata nima.

**Zaradi zgoraj naštetege sem hipotezo ovrgla.**

### **HIPOTEZA 4**

Milo, izdelano po hladnem postopku, z dodatkom 4,3 natrijevega laktata, bo bolj drobljivo kot milo z dodatkom 2,2 ml.

Milo z dodatkom 4,3 ml natrijevega laktata je bilo po desetih udarcih bolj razdrobljeno kot milo z dodatkom 2,2 ml.

**To hipotezo potrjujem.**

### **HIPOTEZA 5**

Natrijev laktat je zaradi svojih odličnih vlažilnih lastnosti prisoten v 40% drogerijskih vlažilnih krem.

Izmed dvajsetih pregledanih drogerijskih krem sta natrijev laktat vsebovali samo dve, kar predstavlja 10%.

**Za potrditev hipoteze je to prenizek odstotek in jo bom ovrgla.**

## 6.1 Kaj sem se naučila in kaj bi lahko še raziskala?

Po končani raziskavi sem ugotovila, da ni obvezno, da se neka stvar, kljub njenim odličnim specifikacijam, uporablja v praksi. Pri prehodu iz teorije v prakso so pomembni še nekateri drugi dejavniki, ki lahko izničijo ali zmanjšajo prednosti te snovi v teoriji. Ne izključujem možnosti, da še ni bilo dovolj verodostojnih študij in raziskav, ki bi raziskale učinke natrijevega laktata na kožo različnih ljudi in preverile varnost le tega.

S pisanjem raziskovalne naloge sem se naučila, da moram informacije preveriti na več različnih straneh in ne takoj zaupati prvemu zadetku na Googlu. Veliko sem se naučila o sestavi raziskovalne naloge, na kaj moraš biti pozoren pri pisanju. Ponovila sem svoje znanje o uporabi Word-a iz prvega letnika. Predvsem pa da vsako raziskovalno delo zahteva veliko časa, truda in potrpežljivosti. Sem mnenja, da mi bo znanje o pisanju raziskovalne naloge v prihodnosti še zelo v pomoč sploh na fakulteti. Vsekakor pa vem tudi nekaj več o koži, o milih ter konec concev o natrijevem laktatu.

Raziskala bi lahko še učinkovitost laktatnega pufra pri bazah in morda še bolj podrobno pri kislinah, da bi lahko potem določila njegovo pufrsko območje. Preverila bi lahko razširjenost natrijevega laktata še v drugih kozmetičnih izdelkih npr. v losjonih za telo, v čistilnih gelih ali penah za obraz, tonikih, trdih milih za roke, kremah za roke, maskah za obraz. Z izdelanimi mili bi si lahko umila roke in ugotavljala katero se manj topi, je bolj mazljivo in katero zdrži dlje ob vsakodnevnom umivanju rok.

## 7 VIRI IN LITERATURA

5. junij 2019. *Introduction to Buffers*. Dostopno na:

[https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical\\_and\\_Theoretical\\_Chemistry\\_Textbook\\_Maps/Supplemental\\_Modules\\_\(Physical\\_and\\_Theoretical\\_Chemistry\)/Acids\\_and\\_Bases/Buffers/Introduction\\_to\\_Buffers](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Supplemental_Modules_(Physical_and_Theoretical_Chemistry)/Acids_and_Bases/Buffers/Introduction_to_Buffers) [25.2.2020].

Fleming Patrick, 5. junij 2019. 9.9: *Buffers*. Dostopno na:

[https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical\\_and\\_Theoretical\\_Chemistry\\_Textbook\\_Maps/Book%3A\\_Physical\\_Chemistry\\_\(Fleming\)/09%3A\\_Chemical\\_Equilibria/9.09%3A\\_Buffers](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Book%3A_Physical_Chemistry_(Fleming)/09%3A_Chemical_Equilibria/9.09%3A_Buffers) [25.2.2020].

5. junij 2019. *How Does A Buffer Maintain pH?* Dostopno na:

[https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical\\_and\\_Theoretical\\_Chemistry\\_Textbook\\_Maps/Supplemental\\_Modules\\_\(Physical\\_and\\_Theoretical\\_Chemistry\)/Acids\\_and\\_Bases/Buffers/How\\_Does\\_A\\_Buffer\\_Maintain\\_Ph%3F](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Supplemental_Modules_(Physical_and_Theoretical_Chemistry)/Acids_and_Bases/Buffers/How_Does_A_Buffer_Maintain_Ph%3F) [25.2.2020].

*Hidroliza soli in pufri*. Dostopno na:

[https://si.openprof.com/wb/hidroliza\\_soli\\_in\\_pufri?ch=645](https://si.openprof.com/wb/hidroliza_soli_in_pufri?ch=645) [25.2.2020].

Anne-Marie, 2. november 2016. *The Pros & Cons of Soapmaking Methods (Cold Process, Melt & Pour, Hot process and Rebatch)*. Dostopno na: <https://www.soapqueen.com/bath-and-body-tutorials/tips-and-tricks/pros-cons-of-soapmaking-methods-cold-process-melt-pour-hot-process-and-rebatch/> [8. 12. 2019].

Anne-Marie, 2. januar 2019. *Free Beginner's Guide to Soapmaking: Cold Process*. Dostopno na: <https://www.soapqueen.com/bath-and-body-tutorials/cold-process-soap/free-beginners-guide-to-soapmaking-cold-process/> [8.12.2019].

Ana Čevdek. *Hidroliza soli in pufri*. Dostopno na:

[https://si.openprof.com/wb/hidroliza\\_soli\\_in\\_pufri?ch=645#solution](https://si.openprof.com/wb/hidroliza_soli_in_pufri?ch=645#solution) [16. 11. 2019].

ZMAZEK, Boris, idr. 2014. *Kemija 2: i-učbenik za kemijo v 2. letniku gimnazije*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo. Strani 70,75. ISBN 978-961-03-0137-0. Dostopno na: <https://eucbeniki.sio.si/kemija2/603/index1.html> [16. 11. 2019].

<https://www.termania.net/slovarji/slovenski-medicinski-slovar/5535680/pufer> [25. 2. 2020].

Jim Clark, Januar 2016. *Buffer solutions*. Dostopno na:

<https://www.chemguide.co.uk/physical/acidbaseeqia/buffers.html> [8. 12. 2019].

Andrej Mernik. *Dodatki k prehrani*. Dostopno na:

[https://andrej.mernik.eu/kemija/dodatki\\_k\\_prehrani/](https://andrej.mernik.eu/kemija/dodatki_k_prehrani/) [8. 12. 2019].

2018. *Gradivo: vlažilci – humektanti*. Dostopno na:

[https://studentski.net/gradivo/ulj\\_ffa\\_kz1\\_ki1\\_sno\\_vlazilci\\_humektanti\\_01?r=1](https://studentski.net/gradivo/ulj_ffa_kz1_ki1_sno_vlazilci_humektanti_01?r=1) [8. 12. 2019].

<https://threelittlegoats.com/hot-process-soap-versus-cold-process-soap/> [22. 3. 2019].

Heidi, 5. september. *Hot Process vs. Cold Process Soap (Which is Better?)*. Dostopno na: <https://www.healingharvesthomestead.com/home/2017/9/5/hot-process-vs-cold-process-soap-which-is-better> [22. 3. 2019].

Tončka Mavrič. NMF – Natural moisturizing factor. Dostopno na: <http://www.mojadomacakozmetika.si/2018/04/12/nmf-natural-moisturizing-factor/> [28. 2. 2020].

BOLSOVER, Stephen R. 2011. *Cell biology: a short course* [e-knjiga]. New Jesrey: John Wiley & Sons. ISBN 978-0-470-52699-6. Dostopno na: [https://books.google.si/books?id=Kt\\_hL1stQQkC&pg=PA21&pg=PA21&dq=CH3\(OH\)COO%E2%88%92&source=bl&ots=sxwb5sKGZ&sig=boT3Stuhb2omtYI4usDEdhBJow&hl=sl&sa=X&ved=2ahUKEwiv0KPRoZ\\_fAhWCqQKHZfiARcQ6AEwAHoECAUQAQ#v=onepage&q=CH3CH\(OH\)COO%E2%88%92&f=false](https://books.google.si/books?id=Kt_hL1stQQkC&pg=PA21&pg=PA21&dq=CH3(OH)COO%E2%88%92&source=bl&ots=sxwb5sKGZ&sig=boT3Stuhb2omtYI4usDEdhBJow&hl=sl&sa=X&ved=2ahUKEwiv0KPRoZ_fAhWCqQKHZfiARcQ6AEwAHoECAUQAQ#v=onepage&q=CH3CH(OH)COO%E2%88%92&f=false) [22. 3. 2019].

Sherly. *Cold process vs. Hot process soap (Which is best?)*. Dostopno na: <https://www.rebootedmom.com/cold-process-vs-hot-process/> [28. 2. 2020].

*Hot Proces Soap Making*. Dostopno na: <http://www.soap-making-essentials.com/hot-process.html> [28. 2. 2020].

*Domače milo – kako izdelati milo doma?* Dostopno na: <https://www.milnica.si/domace-milo-kako-izdelati-naravno-milo/> [28. 2. 2020].

Anne-Marie, 5. oktober 2014. Sunday Night Spotlight: Sodium lactate. Dostopno na: <https://www.soapqueen.com/bramble-berry-news/sunday-night-spotlight-sodium-lactate/> [26. 2. 2020].

KOČEVAR GLAVAČ, Nina, idr. 2015. *Sodobna kozmetika: sestavine naravnega izvora*. 1. izdaja. Velenje: Širimo dobro besedo. ISBN 978-961-285-016-6.

SMRDU, Andrej. 2007. *KEMIJA. Snov in spremembe: učbenik za kemijo v 2. letniku gimnazije in v programu Kemijski tehnik*. Ljubljana: Jutro založništvo. ISBN 978-961-674-6229.

SMRDU, Andrej. 2010. *KEMIJA. Snov in spremembe 3: učbenik za kemijo v 3. letniku gimnazije*. 2. izdaja. Ljubljana: Jutro. ISBN 978-961-6433-94-5.