

»59. srečanja mladih raziskovalcev Slovenije 2025«

**DOSTOPNA IN OKOLJU PRIJAZNA KOZMETIKA ZA KOŽO
MLADIH**

Raziskovalno področje: interdisciplinarno (biologija, kemija)

Inovacijski predlog

Avtorici: Luna Vogrin, Maruša Korošec

Razred: 4. F

Mentorici: Katja Holnthaner Zorec, Darja Kravanja

II. gimnazija Maribor



Maribor, februar 2025

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	KOZMETIČNI IZDELKI	2
1.2	ZDRAVILNE RASTLINE	2
	<i>Asimina</i>	2
	<i>Konoplja</i>	3
	<i>Rožmarin</i>	4
	<i>Sivka</i>	4
1.3	RASTLINSKA OLJA	6
1.3.1	<i>Oljčno olje</i>	6
1.3.2	<i>Sončnično olje</i>	6
1.4	KOŽNA MIKROBIOTA	7
1.5	NEGA KOŽE	8
1.6	DOMA NAREJENA KOZMETIKA	9
2	METODOLOGIJA DELA	10
2.1	PRIPRAVA RASTLINSKIH EKSTRAKTOV	10
2.1.1	<i>Priprava vodnih ekstraktov (hidrolatov)</i>	12
2.1.2	<i>Priprava oljnih ekstraktov</i>	13
2.2	PREIZKUŠANJE ANTIMIKROBNEGA UČINKA EKSTRAKTOV	13
2.3	TESTIRANJE VŠEČNOSTI VONJA EKSTRAKTOV S POMOČJO ANKETE	17
2.4	IZDELAVA PRODUKTOV ZA KOŽO	19
2.4.1	<i>Krema za obraz (100 g)</i>	19
2.4.2	<i>Čistilni oleogel za obraz (100 g)</i>	21
2.4.3	<i>Osvežilni tonik (30 ml)</i>	24
2.5	STROŠKI ZA IZDELAVO KOZMETIKE	26
2.6	PRIMERJAVA STROŠKOV NAŠIH IZDELKOV S KUPLJENIMI	27
3	DRUŽBENA ODGOVORNOST	29
4	ZAKLJUČEK IN SKLEPI	30
5	VIRI IN LITERATURA	32

KAZALO SLIK

Slika 1 - Asimina; plodovi in listi (lastni vir).....	3
Slika 2 - Asimina; plodovi in listi (lastni vir).....	3
Slika 3 - Sivka (lastni vir)	5
Slika 4 - Žajbelj (lastni vir)	5
Slika 5 - Domača kozmetika 1 (lastni vir).....	9
Slika 6 - Domača kozmetika 2 (lastni vir).....	9
Slika 7 - Mletje suhega rožmarina (lastni vir).....	11
Slika 8 - Bučka z vodnim ekstraktom (lastni vir).....	12
Slika 9 - Maceracija sivke (lastni vir)	13
Slika 10 - Mletje suhega rožmarina (lastni vir).....	15
Slika 11 - Krema za obraz z asimino (lastni vir).....	21
Slika 12 - Čistilni oleogel (lastni vir)	23
Slika 13 - Osvežilni toniki (lastni vir).....	24
Slika 14 - Oleogel asimina na gojišču – testiranje protimikrobnih lastnosti (lastni vir).....	26
Slika 15 - Končni izdelki (lastni vir).....	30
Slika 16 - Vsi končni izdelki (lastni vir)	31

Povzetek

Z inovacijskim predlogom želimo predstaviti naravno kozmetiko, ki bi bila cenovno dostopna vsakemu mladostniku in si jo po enostavni recepturi lahko vsak izdelava sam. Preučili smo, katere naravne sestavine so najbolj primerne za nego problematične najstniške kože. Pripravili smo vodne in oljne ekstrakte žajblja, rožmarina, konoplje, asimine in sivke, ki smo jih preizkusili na bakteriji normalne kožne mikrobiote *Staphylococcus epidermidis*, ki ima pomembno vlogo pri ohranjanju zdrave kože. Rastlinske ekstrakte, ki niso izkazali protimikrobnega učinka smo uporabili za izdelavo čistilnega gela, tonika in negovalne kreme za obraz.

Pripravili in preizkusili smo preproste recepture, ki vsebujejo lahko dostopne in po naših izračunih cenovno ugodne sestavine. S predlaganimi izdelki, želimo mladim povečati dostop do naravnih, okolju in koži prijaznih izdelkov.

Abstract

This innovative proposal presents natural cosmetics that are both affordable and accessible to all young people and can be produced by anyone using a simple, do-it-yourself recipe. We have investigated which natural ingredients are most effective for addressing problematic teenage skin. To this end, we prepared aqueous and oil-based extracts of sage, rosemary, cannabis, asimina, and lavender, and tested them on *Staphylococcus epidermidis*, a representative species of the normal skin microbiota that plays an important role in maintaining healthy skin. Plant extracts that did not exhibit antimicrobial activity were then used to formulate a cleansing gel, toner, and a nourishing face cream.

We developed and tested simple recipes using easily accessible and, based on our calculations, affordable ingredients. With the proposed products, we want to enhance young people's access to natural, environmentally friendly, and skin-safe products.

ZAHVALA

Zahvaljujeva se mentoricama biologije in kemije, ki sta nama pomagali pri laboratorijskem in teoretičnem delu, naju spodbujali, da sva delo opravljali sproti in natančno. Zahvaljujeva se tudi starim staršem, tetam in staršem, ki so nama pomagali pridobiti material in sestavine. Prav tako sva hvaležni za pomoč dijakov 3. in 4. letnikov naše šole, ki so sodelovali v anketi in nama s tem pomagali določiti, najprimernejše vonje za končne izdelke.

1 UVOD

Pobuda za inovacijski predlog je bila predvsem nezadovoljstvo mladih zaradi težav s kožo in dostopnost kvalitetnih in cenovno ugodnih izdelkov za nego kože.

Mladostništvo je čas, ko posameznik vstopi v novo poglavje življenja, ki ga zaznamujejo telesne in čustvene spremembe, nov način življenja in potrošniške potrebe. Mladostnice in mladostniki začnejo skrbeti za svoj videz in tako postanejo uporabniki kozmetičnih izdelkov za nego kože. Na voljo je širok nabor izdelkov brez zdravniškega recepta, številni oglasi v medijih obljublajo hitre rešitve težav in težko se je odločiti, kaj je za posameznika najustreznejša izbira. Študija (Sutinah & Putri, 2024) je preučevala potrošniško vedenje in oblikovanje življenjskega sloga mladostnic v Indoneziji pri uporabi izdelkov za nego obraza. S kvalitativnimi raziskovalnimi metodami so raziskovalci opravili poglobljene intervjuje s srednješolkami, ki uporabljajo te izdelke. Rezultati so pokazali, da se zadovoljstvo mladostnic z izdelki za nego kože razlikuje glede na njihovo ozadje. Dekleta so večinoma kupovale izdelke za nego kože obraza zaradi vpliva okolice in ne zato, ker bi to zares potrebovale. Raziskava je pokazala, da je zaradi številnih novih izdelkov za nego kože bolj verjetno, da bodo mladostnice uporabljale te izdelke. Njihove želje pa so bile zaradi njihovih pričakovanj preoblikovane v "potrebe". Družbeni, množični mediji in informacijska tehnologija omogočajo lahek dostop do izdelkov in tako povzročajo, da mladostnice čezmerno in nekritično uporabljajo izdelke za nego kože. Določeni izdelki lahko med mladimi predstavljajo tudi statusni simbol.

Veliko mladih uporablja izdelke za kožo nižjega cenovnega razreda, ki nimajo tako dobrih rezultatov kot izdelki in stanejo več. Dragi izdelki pogosto vsebujejo boljše sestavine, kot so stabilni vitamini, antioksidanti, peptidi, ki so klinično dokazano zelo učinkoviti pri negi kože. Raziskave kažejo, da višja cena pogosto korelira z višjo kakovostjo in učinkovitostjo izdelka (Kabir, 2013). Ne smemo pa pozabiti, da ti izdelki zaradi visoke cene niso dostopni vsem.

Razmišljali smo, kako se izogniti nakupu dragih kozmetičnih izdelkov, kako sami pripraviti kvaliteten, cenovno ugoden izdelek za problematično mladostniško kožo z dostopnimi sestavinami, ki si ga lahko izdelava vsak sam v domačem okolju.

1.1 Kozmetični izdelki

Kozmetični izdelki (PCP ali personal care product, izdelki za osebno nego) so izdelki, ki se uporabljajo za nego kože, telesa, las. Vključujejo različne podvrste izdelkov, kot so losjoni za telo, kreme za obraz, zaščitne kreme pred soncem, ličila. Vsaka od kategorij vsebuje različne sestavine, ki vstopajo v telo preko dermalne absorpcije, zaužitja ali vdihavanja (Manová idr., 2013).

V raziskavi Manova s sodelavci (Manova, 2013) so obravnavali osem kategorij PCP, ki so bili predmet raziskave: kreme za obraz, losjoni za telo, kreme za roke, temeljna ličila, izdelki za nego ustnic in zaščito pred soncem. Izvedli so anketo, s katero so določili vzorce uporabe osmih kategorij PCP med nemško govorečim prebivalstvom Švice (N = 1196; starost 0-97 let), s čimer so se prvič v Evropi zagotovili podatki o uporabi PCP za otroke, mlajše od 12 let. Večina anketirancev (99%) je poročala, da je v zadnjem letu uporabljala vsaj eno od navedenih kategorij PCP. Sočasna uporaba dveh ali več kategorij PCP hkrati je bila pogostejša pri odraslih.

1.2 Zdravilne rastline

Uporaba zeliščnih zdravil za zdravljenje širokega spektra bolezni in/ali za spreminjanje neopatoloških stanj se je povečala po vsem svetu. Znano je, da imajo sekundarni metaboliti rastlin terapevtske učinke; veliko jih je bilo uporabljenih pri zdravljenju različnih bolezni, kot so debelost, bolezni možganov in kože, pa tudi pri obravnavanju neopatoloških stanj, kot je staranje (de Macedo idr., 2020).

Asimina (*Asimina triloba* L.)

Severnoameriški sadež asimina, znan tudi kot pawpaw (šapa), pasja banana, false-banana ali indijska banana, je član družine *Annonaceae* s tropskim sadjem, kot so soursop (*Annona muricata*), jabolko (*Annona reticulata*), sladica (*Annona squamosa*) in čerimoja (*Annona cherimola*). Šapa je edino sadje v družini *Annonaceae*, ki raste v zmernem pasu. Znano je, da je največji sadež, ki izvira iz Združenih držav in Kanade, gojijo pa ga tudi v drugih delih sveta, vključno z Južno Korejo, Japonsko, Italijo, Romunijo in drugimi evropskimi državami.

Identificiranih je bilo več kot 50 bioaktivnih spojin, ki se nahajajo v različnih tkivih tega severnoameriškega drevesa, vključno z eteričnimi olji iz listov, alkaloidi iz vejic in lubja, škodljivimi acetogenini iz lubja in korenin stebela, kot tudi fenolnimi spojinami in tokoferoli iz listov. Zaradi bioaktivnih spojin ima asimina potencial, da postane dragoceno funkcionalno živilo (Adainoo, 2024).



Slika 1 - Asimina; plodovi in listi (lastni vir)

Konoplja (*Cannabis sativa L.*)

Industrijska konoplja je nišna poljščina, prideluje jo več kot 30 držav, največja proizvajalka in izvoznica konoplje je Kitajska. Nekatere njene lastnosti so boljše kot pri drugih rastlinskih vrstah, na primer dolžina vlaken, moč in vpojnost, zanimive toplotne lastnosti, odlična kakovost olja za industrijsko uporabo in uporabo v krmi, okoljske in gospodarske koristi. Konoplja je bila tisočletja vir vlaken, beljakovin, olja in se uporabljajo po vsem svetu za proizvodnjo različnih potrošniških izdelkov za štiri temeljne človeške potrebe, to je hrana, zavetje, oblačila in energija. Tradicionalno se je konoplja kot vlakna uporabljala pri izdelavi oblačil, tkanin, papirja, vrvi in gradbenih materialov. Živila, ki vsebujejo konopljna semena in olje, se trenutno tržijo po vsem svetu za prehrano živali in ljudi. Konopljino olje se uporablja tudi za kozmetiko in izdelke za osebno nego (Crini idr., 2020).

Rožmarin (*Rosmarinus officinalis* L.)

Rožmarin je aromatična rastlina z igličastimi listi, ki pripada družini *Lamiaceae*. Ima terapevtske lastnosti in se uporablja v ljudski medicini, farmaciji in kozmetični industriji, predvsem zaradi njegovih antioksidativnih in protivnetnih lastnosti, ki jih pripisujejo prisotnosti karnozola/karnozne in ursolne kisline. Terapevtsko uporabo rožmarina so raziskali za zdravljenje vnetnih bolezni; vendar so bile preučene tudi druge uporabe, kot je celjenje ran in zdravljenje kožnega raka in mikoz. Poleg terapevtske uporabe ima rožmarin potencialno uporabo v kozmetičnih formulacijah ter pri zdravljenju patoloških in nepatoloških stanj, kot so celulit, alopecija, poškodbe zaradi ultravijoličnega sevanja in staranje (de Macedo idr., 2020).



Slika 2 - Rožmarin (lastni vir)

Sivka (*Lavandula angustifolia*, *L. officinalis*, *L. vera*),

Pogosto znana kot zdravilna sivka, prava sivka ali navadna sivka, je zimzelena trajnica iz družine ustnitic (*Lamiaceae*). Rod *Lavandula* obsega približno 39 vrst, ki pretežno uspevajo v gorskih regijah, ki obkrožajo zahodno Sredozemlje, Atlantske otoke, severno Afriko in jugozahodno Azijo. Danes se vrste rodu *Lavandula*, predvsem *Lavandula angustifolia* Mill. (prej *L. officinalis*) obsežno gojijo po vsem svetu in so cenjene predvsem zaradi svoje okrasne privlačnosti in aromatičnih lastnosti. Sivka je grmičasta rastlina z vitkimi sivimi listi in različno obarvanimi cvetovi, ima komercialno vrednost zaradi svežih ali posušenih cvetov in ekstrakcije eteričnega olja (Batiha idr., 2023)



Slika 3 - Sivka (lastni vir)

Žajbelj (*Salvia officinalis*)

Botanično ime žajblja izhaja iz latinske besede *salvus*, kar pomeni zdrav, to pa kaže, kako cenjen je bil žajbelj že pri Rimljanih.

Žajbelj je droben zimzeleni polgrmiček z olesenelimi stebli. Ima sivkaste liste in modre do škrlatne cvetove. Doseže višino do 40 cm. Listi so eliptični, na kratkih pecljih ali pa sedeči.

Vsi nadzemni deli so prerasli z dlakastimi žleznicami, ki izločajo eterično olje. Slednje varuje rastlino pred izsušitvijo v močnih poletnih dneh. Ima svetlo vijoličaste cvetove, ki se na koncu stebela zbirajo v rahel grozd. Uporaba: mesnati listi žajblja so koristni sveži ali posušeni. Iz njih se pridobiva tudi eterično olje (Gostinčar, n.d.).



Slika 4 - Žajbelj (lastni vir)

1.3 Rastlinska olja

1.3.1 Oljčno olje

Oljka ali *Olea europaea L.* je zaradi svojih proizvodov, oljčnega olja in namiznih oljk, eno najpomembnejših sadnih dreves v sredozemskih državah. Oljčno olje je značilne rahlo zelene barve. Na hladnem se strdi, na sobni temperaturi pa je tekoče. Ker je občutljivo na svetlobo, ga hranimo v temi in mu onemogočimo stik z zrakom. Kemijsko nespremenjeno ostaja dve leti. Na kožo deluje pomirjevalno, blažilno in mehčalno. Učinkovito je pri opeklinah, odrgninah, pikih insektov in srbenju kože. Ima tudi antiseptične lastnosti (M Pichler Radanov, 2013). Preučevani so bili tudi stranski proizvodi industrije oljčnega olja in njihove zdravilne lastnosti, kar ima velik potencial za kozmetično in farmacevtsko industrijo. Fenolne spojine, ekstrahirane in pridobljene iz teh stranskih produktov, imajo številne zdravstvene lastnosti in se lahko uporabljajo kot antioksidanti, fotoprotektorji, protivnetna in/ali protimikrobna sredstva v wellnessu in terapiji kože (Nunes idr., 2022).

1.3.2 Sončnično olje

Sončnično olje ali *olea helianthus* je rastlinsko olje, ki je pridobljeno iz sončničnih semen. Olje je svetlo rumene barve in se zaradi blagega okusa pogosto uporablja v kuhinji zaradi svoje visoke toplotne stabilnosti, kar pomeni, da se pri visoki temperaturi ne razkraja hitro. Bogato je z esencialnimi maščobnimi kislinami, kot so linolna kislina (omega-6 maščobna kislina znana tudi po svojih protivnetnih lastnostih) in vitamin E, delujeta kot antioksidanta. Zaradi številnih koristnih vlažilnih in hranilnih lastnosti, ki jih ima na kožo, se olje uporablja v kozmetiki. Kožo naredi mehko in prožno zaradi sposobnosti vlaženja. Vpliv vitamina E na kožo omogoča zdravljenje kože. Visoka vsebnost vitamina E daje olju protivnetne lastnosti, ki pomagajo pri zdravljenju kožnih poškodb, kot so akne, opekline in manjše rane. Vitamin E v olju pomaga ščiti kožo pred prostimi radikali, ki pospešujejo proces staranja kože, redna uporaba izboljša elastičnost kože in zmanjša pojav gub (Jalan idr., 2013).

1.4 Kožna mikrobiota

Kožno mikrobioto sestavljajo številni mikroorganizmi: bakterije, glive, virusi in mikroevkarionti. Ti mikroorganizmi sodelujejo pri ohranjanju zdrave in stabilne kožne bariere, kljub stalni izpostavljenosti zunanjim dejavnikom, bodisi preko interakcij z gostiteljem in njegovim imunskim sistemom, ali preko medvrstnega tekmovanja s patogenimi mikroorganizmi za čim bolj ugoden življenjski prostor. Na zdravi človeški koži najdemo pripadnike bakterijskih debel Actinobacteria, Bacteroidetes, Firmicutes in Proteobacteria. Prevladujejo rodovi, in sicer Cutibacterium, Corynebacterium in Staphylococcus. Raznolikost in številčnost se od posameznika do posameznika razlikujeta glede na spol, starost in glede na predel opazovanega dela telesa (Cerovšek, 2024).

Pomembna predstavница kožne mikrobiote je bakterija vrste *Propionibacterium acnes*, znana kot ena izmed povzročiteljic aken (acne vulgaris). Gre za po Gramu pozitivno, anaerobno in nesporogeno paličasto bakterijo. Je oportunistični patogen, ki povzroča širok spekter okužb, poznana pa je predvsem po vlogi pri nastanku aken, kjer prispeva k vnetni fazi tega pojava (Perry & Lambert, 2006).

Acne vulgaris prizadanejo okrog 85% mladostnikov, številnim se nadaljujejo v odraslost. Okrog dva milijona ljudi na leto naj bi zaradi tega problema obiskalo zdravnika, stroški zdravljenja naj bi v ZDA vsako leto znašali okrog milijardo dolarjev, sto milijonov dolarjev pa naj bi ljudje porabili za nakup pripravkov proti aknam brez recepta. Zdravljenje poteka z različnimi terapijami, ki vključujejo uporabo benzoil peroksida, retinoidov, salicilne kisline, pogosta je tudi hormonalna terapija (Nasri idr., 2015).

Več desetletij so bili tudi antibiotiki, kot so tetraciklini in eritromicin, uspešna terapija za zdravljenje okužb s to bakterijo, v zadnjih letih pa se je začelo pojavljati vedno več rezistentnih sevov. Zaradi tega so začeli iskati in razvijati nove načine zdravljenja, ki bi zmanjšali uporabo antibiotikov pri zdravljenju aken (Eady idr., 2003).

Številne rastline kot so rožmarin, sivka, konoplja, evkaliptus, šentjanževka in druge, izkazujejo antimikrobno aktivnost, najverjetneje zaradi fenolnih snovi, ki jih vsebujejo. Lahko bi jih uporabili namesto sintetičnih zdravil in antibiotikov, kot alternativo za zmanjševanje vpliva kožnih okužb (Nasri, 2015).

1.5 Nega kože

Prvi mozolji in puberteta za najstnike predstavljajo izziv in vplivajo na njihovo samopodobo. Glavni vzroki za nastanek aken so genetika, hormonske spremembe, stres, bakterijska okužba in nepravilna prehrana. Mozolji se pogosteje pojavijo pri dečkih kot pri deklicah, zdravljenje le teh pa je odvisno od resnosti in vrste aken in starosti ter spola najstnika. Za nego kože je pomembno uporabljati izdelke, ki so zasnovani posebej za kožo, nagnjeno proti aknam. Akne nastanejo, ko se v lojnicah kopiči maščoba, bakterije in odmrle kožne celice. Priporočljivo je redno čiščenje kože (zjutraj za odstranitev loja in zvečer za odstranitev nečistoč) in uporaba sredstev, ki uravnavajo izločanje loja, ter imajo protimikrobne in vlažilne sestavine. Brisača, ki jo uporabljamo po umivanju obraza, mora biti zamenjana vsak dan. Z brisačo obraz le popivnamo. Roke si je potrebno umivati pogosto, obraza, hrbta in dekolteja se pa z njimi dotikamo čim manj, saj so zaradi nanašanja bakterij na njih akne tam pogostejše. (Ošljaj, 2008) Mozoljev se ne stiska, saj lahko to povzroči brazgotine. Kozmetične izdelke je potrebno uporabljati dosledno, saj se prvi učinki pokažejo šele po nekaj tednih. Zdrav življenjski slog, gibanje in zadostna mera spanca pomagajo pri težavah obvladovanja kože in okrepijo samozavest najstnikov (Hribar Grudnik, 2025).

1.6 Doma narejena kozmetika

Zaradi široke ponudbe najrazličnejši kozmetičnih izdelkov, prisotnih na tržišču, se morda zdi nesmiselno, da bi si jih pripravljali doma. Kozmetični izdelki iz trgovin vsebujejo najrazličnejše kemikalije, tudi take, ki lahko povzročajo zdravstvene težave. Te je težko prepoznati in ovrednotiti. Obstaja veliko izdelkov iz naravnih in ekološko pridelanih sestavin ki so pa lahko zelo dragi. Veliko bolj ekonomično, pa tudi zdravju in okolju prijazno je, če si kozmetiko pripravimo doma, saj lahko uporabimo poceni in kakovostne sestavine.



Slika 5 - Domača kozmetika 1 (lastni vir)



Slika 6 - Domača kozmetika 2 (lastni vir)

2 METODOLOGIJA DELA

Postopek razvijanja inovacijskega predloga je obsegal naslednje korake:

- iskanje in študij virov o sestavi in pripravi kozmetičnih pripravkov ter o protimikrobnih lastnostih zdravilnih rastlin,
- nabiranje in sušenje rastlinskega materiala,
- priprava rastlinskih ekstraktov,
- preizkušanje protimikrobnih lastnosti pridobljenih ekstraktov,
- testiranje vsečnosti vonja,
- izbor primernih sestavin in priprava kozmetičnih pripravkov,
- testiranje protimikrobnih lastnosti kozmetičnih pripravkov.

2.1 Priprava rastlinskih ekstraktov

Za pripravo ekstraktov smo izbrali pet rastlin, ki so znane po svojih pozitivnih učinkih na kožo. To so žajbelj (*Salvia officinalis*), rožmarin (*Salvia rosmarinus*), industrijska konoplja (*Cannabis sativa*), asimina (*Asimina triloba*) in sivka (*Lavandula*). Uporabili smo njihove posušene liste ali stebelca s cvetovi.

Pri pripravi ekstraktov smo uporabili naslednje materiale:

- posušeni listi žajblja (Pesnica)
- posušeni listi industrijske konoplje (Sveta Trojica)
- posušene listi asimine (Radizel)
- posušena stebelca s cvetovi sivke (Ruperče)
- posušena stebelca rožmarina (Ruperče)
- destilirana voda
- sončnično olje (Tovarna organika)
- olivno olje (Tovarna organika)

Laboratorijska oprema:

- steklene posode (250 ml)

- laboratorijska tehtnica
- bunsenov gorilnik
- mlinček za kavo
- cedilo
- filter papir
- Soxhletov ekstraktor

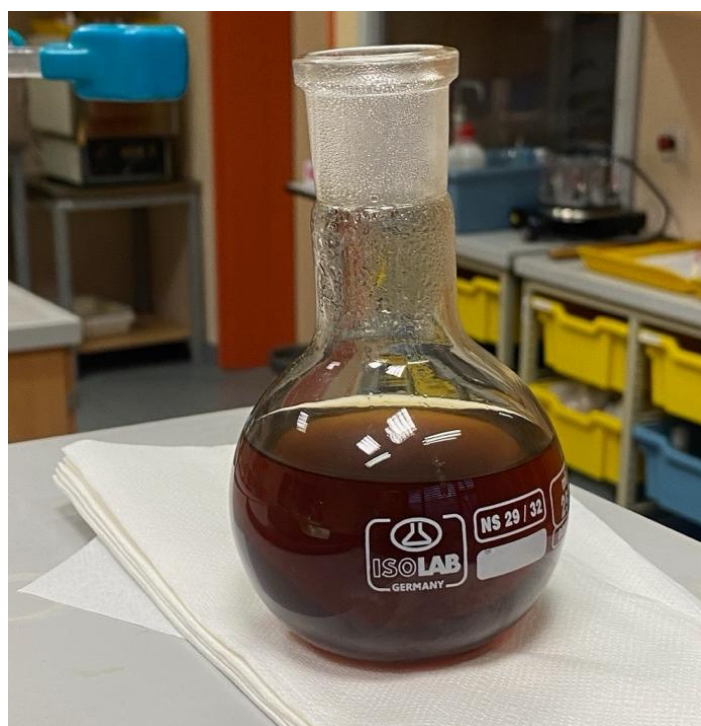
Najprej smo izbrane rastline posušili in jih z mlinčkom za kavo zdrobili v manjše delce. Za vsako rastlino smo pripravili štiri vzorce po 6 g. Dva vzorca smo uporabili za pripravo vodnih ekstraktov (hidrolatov) pripravljenih s Soxhletovim aparatom in prevretjem (priprava čaja), druga dva pa za pripravo oljnih maceratov s sončničnim in olivnim oljem. Pripravili smo si tudi 20 označenih steklenih posod za točno določene ekstrakte.



Slika 7 - Mletje suhega rožmarina (lastni vir)

2.1.1 Priprava vodnih ekstraktov (hidrolatov)

Za pripravo hidrolata s Soxhletovim aparatom smo dali 6 g rastlinskega materiala v tulec za ekstrakcijo in ga namestili v ekstrakcijsko komoro (Soxhletov nastavek), ki ima dve cevi. Ena povezuje komoro z destilacijskim delom, druga pa omogoča vračanje topila v bučko, ki je bila nameščena pod komoro. V to smo nalili 250 ml destilirane vode in jo tesno nastavili na spodnji del komore. Na zmerni temperaturi smo segrevali 140 minut. Po uri in pol smo bučko z ekstraktom odstavili in počakali, da se ohladi na sobni temperaturi. Za tem smo ekstrakt prelili v stekleno posodo in jo dali v hladilnik.



Slika 8 - Bučka z vodnim ekstraktom (lastni vir)

Za pripravo hidrolata, pripravljeneega kot čaj, smo v čašo nalili 250 ml destilirane vode. Postavili smo jo na trinožno stojalo z gorilnikom. Ko je voda zavrela, smo vanjo dali 6 g rastlinskega materiala in pustili, da se 5 minut kuha ob zmernem ognju (tik pod vretjem). Po petih minutah smo čašo z ekstraktom odstavili od ognja in počakali, da se ohladi. Ohlajen ekstrakt smo na koncu s cedilom precedili v stekleno posodo in jo dali v hladilnik.



Slika 9 - Maceracija sivke (lastni vir)

2.1.2 Priprava oljnih ekstraktov

Za pripravo oljnih ekstraktov smo najprej po 6 g izbranih rastlin dali v stekleno posodo in prelili z 250 ml sončničnega olja. Nato smo na enak način pripravili še za ekstrakcijo z olivnim oljem. Posode smo tesno zaprli in jih postavili v temnem prostor. Pri sobni temperaturi smo jih pustili stati 4 tedne, da so se sestavine rastlin počasi ekstrahirale v olje.

2.2 Preizkušanje antimikrobnega učinka ekstraktov

Za preizkušanje učinka ekstraktov smo potrebovali sledeči material:

- bakterijska kultura *Staphylococcus epidermidis*

- ekstrakti iz sivke (hidrolat iz Soxhleeta, hidrolat iz čaja, macerat v sončničnem olju, macerat v olivnem olju)
- ekstrakti iz asimine (hidrolat iz Soxhleeta, hidrolat iz čaja, macerat v sončničnem olju, macerat v olivnem olju)
- ekstrakti iz konoplje (hidrolat iz Soxhleeta, hidrolat iz čaja, macerat v sončničnem olju, macerat v olivnem olju)
- ekstrakti iz rožmarina (hidrolat iz Soxhleeta, hidrolat iz čaja, macerat v sončničnem olju, macerat v olivnem olju)
- ekstrakti iz žajblja (hidrolat iz Soxhleeta, hidrolat iz čaja, macerat v sončničnem olju, macerat v olivnem olju)
- olivno olje – kontrola
- sončnično olje – kontrola
- destilirana voda – kontrola

Potrebovali smo tudi laboratorijski material:

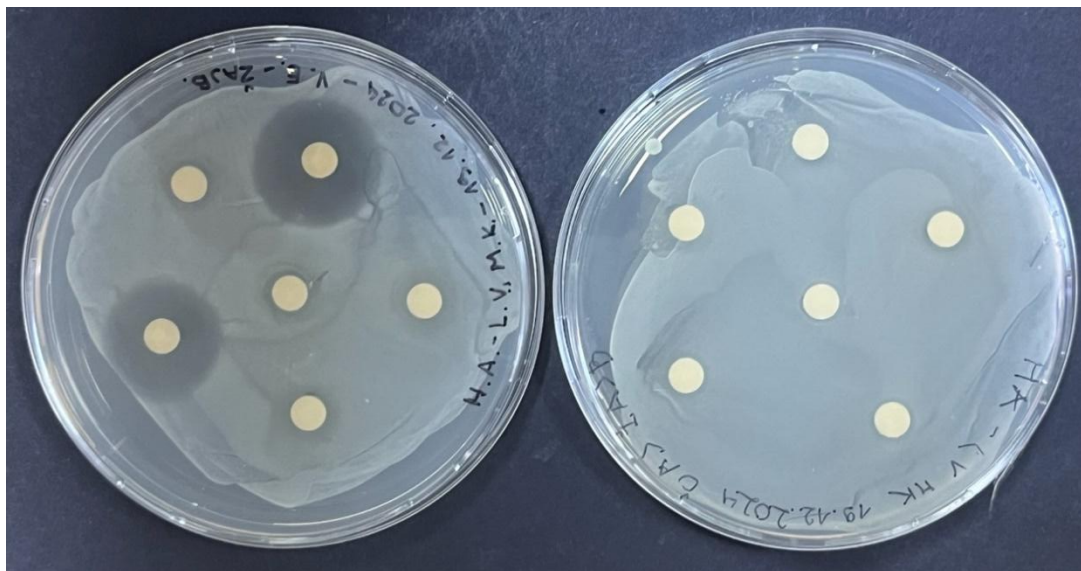
- laminarna komora (Iskra)
- avtoklav (CertoClav CVEL 12 LGS (LGA, Nurnberg)
- inkubator (Binder; nastavljen na 38°C)
- petrijevke s sterilnim hranilnim agarjem (gojišča)
- vibracijski mešalni (RS-VA10, Phoenix Instrument)
- avtomatska pipeta (Transpipette, 10–1000 µl) in sterilni nastavki za pipeto
- spatula Drigalski
- prenosni gorilnik (CampingGas)
- pinceta
- sterilni papirni diski

V laminariju smo na označena gojišča s hranilnim agarjem z avtomatsko pipeto nanесли 200 µl kulture in jo enakomerno razmazali s sterilno stekleno spatulo. Nato smo na vsako gojišče s pinceto položili 5 diskov, na vsakega od teh pa z elektronsko pipeto dodali 10 µl na različne načine pripravljenih ekstraktov sivke, asimine, konoplje, rožmarina in žajblja. Tri gojišča so bila kontrolna: na prvem smo na diske dodali destilirano vodo, drugemu olivno olje in tretjemu sončnično olje. Gojišča smo inkubirali 24 ur v inkubatorju pri temperaturi 38 °C. Naslednji

dan smo izmerili premere inhibicijskih con. Ekstrakte, ki niso izkazali protibakterijskega delovanja (inhibicijske cone se niso pojavile), so bili primerni za izdelavo čistilnega gela, tonika in negovalne kreme za obraz.

Rezultati poskusa so pokazali, da se v kontrolnih gojiščih pri destilirani vodi in olivnem olju inhibicijske cone niso pojavile, torej sta ti dve sestavini primerni za nadaljnjo uporabo. Pri sončničnem olju so se okrog nekaterih diskov pojavile inhibicijske cone, zato ga nismo uporabili za pripravo izdelkov.

Pri ekstraktih pridobljenih s Soxhletom, so se inhibicijske cone pojavile pri žajblju, sivki, in pri rožmarinu. Pri konoplji in asimini inhibicijskih con nismo opazili. Ekstrakti, ki so bili pridobljeni z vrenjem v destilirani vodi, so imeli inhibicijske cone samo pri konoplji. Noben rastlinski ekstrakt pridobljen z namakanjem v olivnem olju ni povzročil inhibicijskih con.



Slika 10 - Mletje suhega rožmarina (lastni vir)

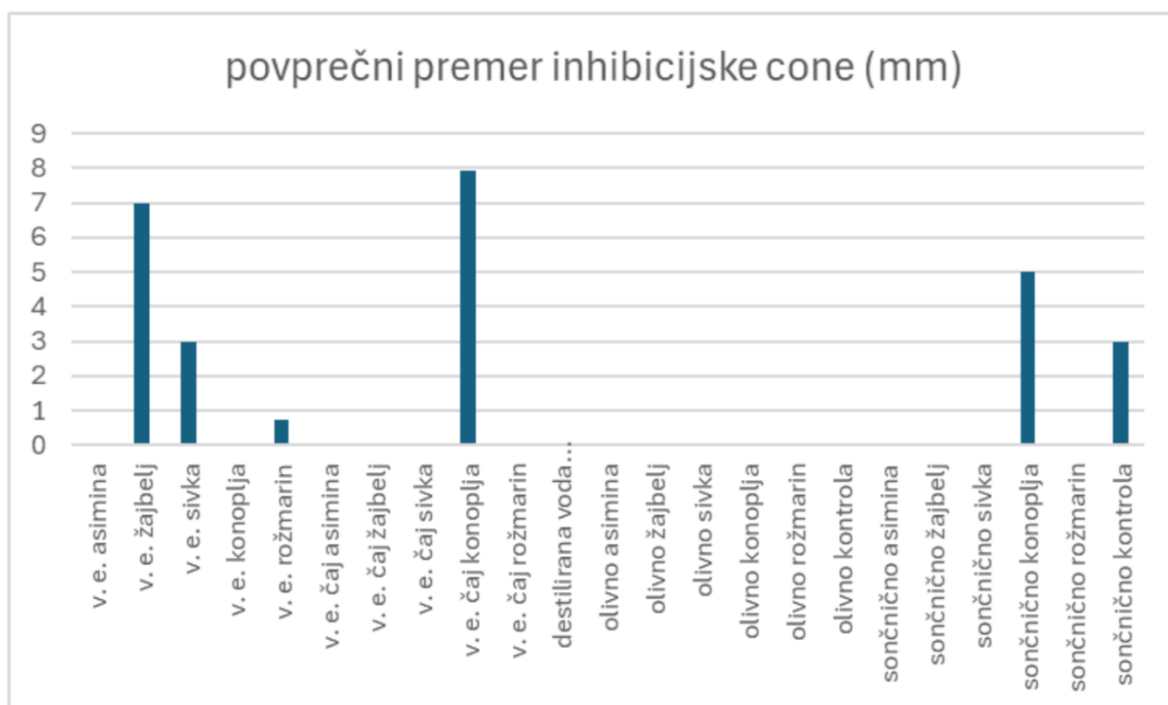


Tabela 1 - Graf rezultatov testiranja antimikrobnega delovanja ekstraktov

Ugotovili smo, da so za izdelavo produktov primerni vsi ekstrakti izdelani z olivnim oljem, saj je to blago in ne ekstrahira močnih protimikrobnih spojin v koncentracijah, ki bi vplivale na rast bakterij (McMullen, 2024). Primernih je tudi večina vodnih ekstraktov čaja (destilirana voda), saj okoli nobenega razen konoplje ni bilo inhibicijskih con. Najbolj ugodni so pa vsi ekstrakti izdelani z asimino. Čeprav asimina vsebuje spojine, kot so acetogenini, te niso v koncentracijah, ki bi imele protimikrobni učinek na *Staphylococcus epidermidis*. Prav tako ekstrakcijske metode niso sprostile spojin, ki bi bile škodljive za to vrsto bakterij.

Ekstrakti, kjer ni bilo inhibicijskih con, so primerni, ker ne zavirajo rasti bakterije *Staphylococcus epidermidis*. To pomeni, da so spojine v teh ekstraktih ali neaktivne proti tej bakteriji ali prisotne v koncentracijah, ki so neškodljive za normalno kožno mikrobioto. Takšni ekstrakti so varni za uporabo v izdelkih za kožo, saj ne vplivajo na naravno zaščito kože.

Ugotovili smo, da so za izdelavo produktov primerni vodni ekstrakti čaja in sicer ekstrakti žajblja, sivke in rožmarina. Žajbelj vsebuje eterična olja (kot sta tujol in kafra), fenolne kisline in flavonoide, ki imajo dokazano protimikrobne lastnosti. Te spojine destabilizirajo celične membrane bakterij, zavirajo encime, ki so ključni za metabolizem bakterij in povzročijo smrt bakterijskih celic (Delo, b. d.). Sivka vsebuje linalool, linalil acetat in druge terpenoide, ki so

tudi znani po zaviranju bakterijske rasti. Te spojine delujejo tako, da poškodujejo lipidne membrane bakterij in zavirajo njihovo celično komunikacijo (t.i. "quorum sensing"), kar prepreči rast bakterij (Berlan, 2021). Rožmarin vsebuje visoke koncentracije karnozinske kisline, karnozola in rosmarinske kisline, ki so močni antioksidanti in delujejo protimikrobno. Te spojine lahko motijo celično membrano bakterij in povzročajo oksidativni stres, česar bakterije ne prenesejo (Delo, b. d.). Zaradi zaviranja rasti bakterij okoli diskov, žajbelj, sivka in rožmarin niso primerni za izdelavo produktov za kožo.

Neprimeren je tudi ekstrakt konoplje pridobljen z vretjem z destilirano vodo (čaj). Ekstrakt konoplje je pri tej metodi vseboval spojine, kot so kanabinoidi (npr. CBD, CBG), ki so imele močan protimikrobni učinek, še posebej proti gram-pozitivnim bakterijam, kot je *Staphylococcus epidermidis*. Kanabinoidi delujejo tako, da destabilizirajo celične membrane bakterij in zavirajo njihovo delitev ter posledično njihovo rast (Saleemi idr., 2022). Zato ekstrakti konoplje pridobljeni z vretjem niso primerni. Maceracija in olivno olje sta primernejši.

Ekstrakti pridobljeni z namakanjem v sončničnem olju so neprimerni, saj so inhibicijske cone nastale že pri kontrolni skupini, kjer smo preizkušali učinek sončničnega olja samega. Olivno olje je primerno, vsebuje fenolne spojine, kot so oleuropein, hidroksitirozol in tirozol, ki imajo protimikrobni učinek. Te podobno kot kanabinoidi poškodujejo celične membrane bakterij, zavirajo njihovo rast in onemogočajo njihovo razmnoževanje. Olivno olje vsebuje tudi nenasičene maščobne kisline, ki lahko podobno vplivajo na strukturo bakterijskih membran (Sechi idr., 2001).

2.3 Testiranje všečnosti vonja ekstraktov s pomočjo ankete

Za pripravo kombinacij ekstraktov smo potrebovali:

- 30 ml čaše
- pipete
- steklena mešalna paličica – za mešanje različnih ekstraktov

Po izbiri ekstraktov, ki niso imeli negativnega vpliva na bakterijo *Staphylococcus epidermis*, smo ugotovili, da so primerni ekstrakti sivke, asimine, rožmarina in žajblja pridobljeni z oljnim oljem in vretjem v destilirani vodi, kot čaj. Na podlagi tega smo pripravili anonimno

anketo v kateri so anketiranci izbirali njim najbolj všečen vonj, ne da bi vedeli kaj je v njem. Pripravili smo 30 čaš, v katere smo z mešalno paličico namešali različne kombinacije ekstraktov. V 15 čašah so bili namešani samo vodni ekstrakti s katerimi je narejen tonik za kožo, v drugih 15 čašah pa so bili zmešani vodni in oljni ekstrakti za izdelavo kremic.

Pri vodnih ekstraktih smo v vsako čašo s pipeto odmerili in namešali 20 ml. V štiri čaše smo v vsako posebej nalili ekstrakte sivke, asimine, žajblja in rožmarina. V eno smo nalili kombinacijo vseh štirih (asimina + sivka + rožmarin + žajbelj). V štiri smo nalili vse štiri kombinacije treh ekstraktov (asimina + sivka + rožmarin, asimina + sivka + žajbelj, asimina + žajbelj + rožmarin, rožmarin + žajbelj + sivka), v preostalih šest pa smo namešali vse možne kombinacije dveh ekstraktov (asimina + sivka, asimina + žajbelj, asimina + rožmarin, rožmarin + sivka, rožmarin + žajbelj, žajbelj + sivka).

Za oljne ekstrakte so kombinacije bile enake, le da smo na mesto 20 ml vodnega ekstrakta, uporabili 10 ml vodnega in 10 ml oljnega.

Vsaka čaša je bila označena s svojim simbolom, katerega je anketiranec obkrožil, če mu je vonj v čaši bil všeč. Količina ekstraktov, ki so jih lahko izbrali je bila neomejena. Pri tem so sodelovali dijaki 3. in 4. letnikov (48 dijakov). Anketa je bila anonimna.

S pomočjo ankete smo ugotavljali, kateri vonji rastlinskih ekstraktov so najbolj primerni za izdelavo produktov za kožo. Rezultati so pokazali, da so za kremice najbolj priljubljeni ekstrakt asimine (13,12 % glasov), sivke (10,22 %) ter kombinacija rožmarina, žajblja in sivke (8,76 %). Preostalih dvanajst ekstraktov je prejelo manj kot 7 % glasov, zato jih nismo uporabili. Najmanj glasov sta prejeli kombinacija rožmarina in sivke ter kombinacija rožmarina in žajblja, vsaka le 4,38 %.

Pri izbiri vonjev za vodne ekstrakte, za tonik, so bili rezultati podobni, saj sta bila tudi tu najboljše ocenjena ekstrakta asimine (14,37 %) in sivke (11,98 %). Ker je kombinacija vseh štirih ekstraktov dosegla nekoliko višji odstotek (8,38 %) v primerjavi z ostalimi (7,19 %), smo jo izbrali kot najprimernejšo in jo uporabili v izdelavi tonika. Ostali ekstrakti so prejeli manj kot 7 % glasov in jih zato nismo upoštevali.

Pri izbiri ekstraktov za čistilni gel smo uporabili ekstrakta asimine in sivke, saj sta bila ta v anketi najboljše ocenjena.

Na podlagi teh ugotovitev smo iz najbolj priljubljenih ekstraktov oblikovali tri kozmetične izdelke – kremo, tonik in čistilni gel.

2.4 Izdelava produktov za kožo

Pri pripravi recepture končnega izdelka smo za izbiro materiala uporabili rezultate mikrobiološke analize ekstraktov (ekstrakti, ki niso izkazali protibakterijskega učinka na *Staphylococcus epidermidis*), najenostavnejše še učinkovite kemijske postopke pridobivanja ekstraktov rastlinskega materiala in rezultate ankete za izbiro vonja.

Recepture smo izbrali in prilagodili iz različnih virov, ki se ukvarjajo z izdelavo domače kozmetike (M. Pichler Radanov, Karmen gostinčar, Inka P. Gerkšič).

Izdelali smo recepture za naslednje izdelke: krema za obraz, čistilni oleogel za obraz in osvežilni tonik za obraz. Izdelke smo pripravili in jih tudi mikrobiološko preizkusili, nobeden izmed njih ni pokazal antibakterijskega delovanja.

2.4.1 Krema za obraz (100 g)

Sestavine:

Vodna faza:

- 56 g hidrolata
- 4g glicerola

Oljna faza:

- 15 g macerata olivnega olja
- 5 g kokosovega ali kakavovega masla
- 20 g emulgatorja*

Hladna faza:

- 1 g vitamina E**

*emulgator je lahko čebelji vosek (mi smo vzeli 15 g izopropil miristata in 5 g Phytocream 2000, emulgator iz naravnih otrobov))

** vitamin E se uporablja kot konzervans za večjo obstojnost kozmetike

Potrebščine:

- 2 x 250 ml čaši
- vodna kopel
- električni mešalnik
- žlička (po potrebi)
- steklena palčka (po potrebi)
- tehtnica
- grelna plošča
- posodica iz temnega stekla
- alkohol

Postopek

Sestavine vodne faze smo natehtali v čašo. Postopek smo ponovili tudi za sestavine oljne faze. Sestavine faz smo segrevali na vodni kopeli (uporabili smo veliko ponev v katero smo nalili vodo in jo na grelni plošči segrevali do vrenja). V vodno kopel smo dali obe čaši, da so se sestavine popolnoma raztalile, pri tem smo uporabili stekleno palčko za mešanje. Preden smo združili vodno in oljno fazo, smo preverili, da sta obe temperaturi enaki. Nato smo uporabili električni mešalnik za domačo uporabo in pričeli mešati sestavine oljne faze. Nato smo po kapljicah dodali vodno fazo med neprestanim mešanjem. Ko smo po kapljicah dodali $\frac{1}{4}$ vodne faze, smo začeli dodajati malce večje količine. Mešali smo tako dolgo, da sta se fazi povezali v kremo. Na koncu je sledila še zadnja hladna faza v kateri smo ohlajeni kremi vmešali še vitamin E za daljšo obstojnost. Tako pripravljeno kremo smo nato nalili v posodico iz temnega stekla, ki smo jo prej razkužili z alkoholom.

Naredili smo 6 različnih krem. Prvi dve vsebujeta asimino (olivno olje in vodni ekstrakt). Kremi se med seboj razlikujeta v uporabi masla. Prva je narejena s kakavovim, druga pa s kokosovim maslom. Tretja in četrta krema vsebujeta žajbelj (olivno olje in vodni ekstrakt) in rožmarin (olivno olje in vodni ekstrakt). Ponovno je razlika v uporabi masla. Peta in šesta krema vsebujeta sivko (olivno olje in vodni ekstrakt) razlika je v uporabi kokosovega in kakavovega masla.



Slika 11 - Kremi za obraz z asimino (lastni vir)

2.4.2 Čistilni oleogel za obraz (100 g)

Sestavine:

Faza A:

- 25 g vodnega ekstrakta

Faza B:

- 46,1 g oljnega macerata
- 5 g kokosovega masla ali kakavovega masla
- 3 g emulgator*

Faza C:

- 20 g lipofilen emolient** (pripomore k večji gostoti in penjenju izdelka, lahko se izpusti)
- 0,5 g vitamina E

*Uporabili smo Dermofeel PPSG (Poligliceril palmitat), lahko se uporabi tudi kateri drugi emulgator.

** Uporabili smo Dermofeel Sensolv MB (Isomil Laurat) kuplen v Tovarni organika

Oprema:

- 2 x 250 ml čaša
- vodna kopel
- električni mešalnik
- žlička (po potrebi)
- steklena palčka (po potrebi)
- tehtnica
- posodica iz temnega stekla
- grelna plošča

Postopek

Sestavine faze A smo natehtali v čašo. V drugi čaši smo združili sestavine faze B in jih segreli v vodni kopeli, da so se vsi trdni delci raztopili. Temperatura ne sme biti previsoka. Z električnim mešalnikom (za domačo rabo) smo začeli mešati fazo A. Med neprestanim mešanjem smo začeli dodajati fazo B (faza B je lahko ohlajena ali vroča). To fazo smo dodajali postopoma, po kapljicah. Ko smo dodali $\frac{1}{4}$ celotnega olja, potem smo lahko začeli dodajati olje v malce večjih količinah. Vsakič znova smo počakali, da se je tvoril homogen oljni gelček, preden smo zopet dodali naslednjo količino. Ko smo porabili ves lipidni del, ki smo ga segrevali, smo dodali še sestavine faze C in ponovno premešali. Končno zmes smo nalili v posodico iz temnega stekla, ki smo jo prej razkužili z alkoholom.



Slika 12 - Čistilni oleogel (lastni vir)

Naredili smo tri različne čistilne oleogele za obraz. Prvi oleogel vsebuje vodni ekstrakt in olivno olje sivke. Drugi oleogel je narejen z žajbljem (olivno olje in vodni ekstrakt), rožmarinom (olivno olje in vodni ekstrakt) in s sivko (olivno olje in vodni ekstrakt). Tretjega pa sestavljata sivka (olivno olje in vodni ekstrakt) in asimina (olivno olje in vodni ekstrakt). (Gostinčar, n.d.)

2.4.3 Osvežilni tonik (30 ml)

Sestavine:

- 25 ml hidrolata
- 10 kapljic koncentrata aloje

Oprema:

- 50 ml merilni valj
- 30 ml steklenička iz temnega stekla
- alkohol

Postopek

Sestavine smo izmerili, jih dali v razkuženo stekleničko temnega stekla in vse skupaj dobro pretresli.

Naredili smo tri osvežilne tonike za obraz. Vsak je narejen z različnimi vodnimi ekstrakti. Prvi vsebuje vodni ekstrakt asimine. Drugi je narejen iz vodnih ekstraktov rožmarina, žajblja, sivke in asimine. Sivkin ekstrakt pa je glavna sestavina tretjega tonika.



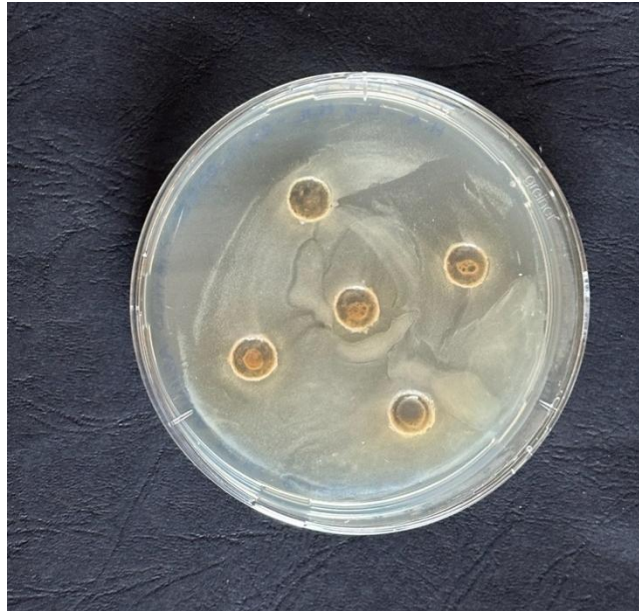
Slika 13 - Osvežilni toniki (lastni vir)

Po izdelanih recepturah smo pripravili naslednje izdelke:

- tonik iz vodnega ekstrakta asimine
- tonik iz vodnega ekstrakta sivke
- tonik iz mešanice vodnih ekstraktov rožmarina, žajblja, sivke in asimine
- čistilni gel iz kombinacije ekstraktov asimine in sivke
- čistilni gel iz ekstrakta sivke
- čistilni gel iz ekstrakta asimine
- kreme narejene iz ekstraktov sivke, narejene s kakavovim maslom in s kokosovim maslom
- kreme iz ekstraktov asimine, narejene s kakavovim maslom in s kokosovim maslom
- kreme iz kombinacije ekstraktov sivke, rožmarina in žajblja, tudi v različici s kokosovim in kakavovim maslom

Nato smo preizkusili protimikrobno delovanje zgoraj navedenih izdelkov z enakim postopkom, kot smo testirali rastlinske ekstrakte, le da smo namesto na papirne diske izdelke nanесли v jamice, ki smo jih izdoblili v agarju, saj so bili pregosti za nanos na papirne diske. Nobeden izmed pripravkov ni pokazal antibakterijskega delovanja. To pomeni, da noben izmed produktov za kožo ne zavira rasti bakterije *Staphylococcus epidermidis*. Na podlagi tega lahko potrdimo, da so izdelki primerni za uporabo.

Za vse izdelke smo pripravili tudi predloge nalepk za embalažo, ki si jih lahko uporabniki sami natisnejo (Priloga 1).



Slika 14 - Oleogel asimina na gojišču – testiranje protimikrobnih lastnosti (lastni vir)

2.5 Stroški za izdelavo kozmetike

Izračunali smo približne cene izdelkov produktov za kožo, za boljšo primerjavo z ostalimi kozmetičnimi izdelki. Cene so vzete iz spletne strani Tovarne Organike in preračunane za naše količine izdelkov.

Sestavine ene kreme za obraz (100 g) in njihove cene:

- 56 g hidrolata - 0, 0 eur
- 4 g glicerola - 0, 38 eur
- 15 g olivnega olja za macerat- 0, 90 eur
- 5 g kakavovega masla – 0, 50 eur
- 15 g emulgatorja izopropil miristrata – 1, 15 eur
- 5 g Phytocream 2000 – 0, 45 eur
- 1 g vitamina E - 0, 58 eur
- embalaža – 1, 59 eur

Skupaj: 3, 96 eur

*Skupaj z embalažo: 5, 55 eur

Sestavine enega čistilnega oleogela za obraz (100 g) in njihove cene:

- 25 g hidrolata – 0, 0 eur
- 46,1 g olivnega olja za macerat – 2, 8 eur
- 5 g kokosovega masla - 0, 5 eur
- 3 g Dermofeel PP SG (polyglyceryl-3 Palmitate) - 0, 23 eur
- 20 g Dermofeel Sensolv MB (Isoamil Laurate) - 0, 98 eur
- 0, 5 g vitamina E (Tocopherol) - 0, 2 eur
- embalaža – 1, 59 eur

Skupaj: 4,71 eur

*Skupaj z embalažo: 6, 30 eur

Sestavine za en osvežilni tonik za obraz (30 ml) in njihove cene:

- 25 ml hidrolata - 0, 0 eur
- 10 kapljic koncentracije aloje – 0, 105 eur
- embalaža – 1, 05 eur

Skupaj: 0, 105 eur

*Skupaj z embalažo: 1, 155 eur

*Namesto embalaž lahko uporabimo tudi steklene posode, ki jih najdemo doma. Kupljene embalaže, so namenjene ponovni uporabi, zato je potrebno, da jih kupimo samo enkrat. Zaradi tega smo v nadaljevanju uporabili skupni strošek izdelkov, brez cene embalaže.

2.6 Primerjava stroškov naših izdelkov s kupljenimi

Ceno naših izdelkov smo primerjali z najbolj priljubljenimi kozmetičnimi izdelki med našimi sovrstniki. Primerjali smo kremo za obraz, čistilni gel in tonik. Pri ocenjevanju nismo upoštevali sestavin izdelkov, saj so naši iz manj kompleksnih, a dostopnih sestavin. Primerjali smo jih glede na njihovo dostopnost in učinkovitost na bakterijo kožne mikrobiote

Staphylococcus epidermidis. Zanimalo nas je tudi, če lahko naši izdelki zagotovijo enako kakovost, kot izdelki v trgovinah, brez da bi vsebovali kemikalije ter kako dostopna njihovaje cena.

Našo domačo kremo za obraz (100 g) smo primerjali z Garnierjevo SkinActive Moisture Rescue Gel-Cream kremo. Strošek za pripravo naše kreme je 3,96 eur/100 g, kar je veliko ceneje kot Garnierjev izdelek, ki ima 5x višjo ceno 20,98eur/100g. Veliko kupcev kreme ni bilo zadovoljnih z njenim vonjem in teksturo, saj je ta lepljiva. Ker imajo naravne kremice bolj blag vonj in bolj lahko teksturo, bi te bile bolj ugodne. Poleg tega je naša krema narejena iz naravnih sestavin brez umetnih dodatkov, kot so klorfenesin in parfumi, ki lahko povzročijo draženje ali alergijske reakcije na koži (Wang idr., 2020)

Pri čistilnem gelu smo naš čistilni oleogel za obraz (100 g) primerjali z L'Occitanovim čistilnim gelom Source Réotier. Cena našega izdelka je 4,71 eur/100 g, kar je ponovno veliko manj kot cena izdelka iz trgovine, ki je 17,92eur/100ml. Enako kot L'Occitanov gel, naš ustvarjajo peno. Veliko pritožb kupcev je bilo nad premočnim vonjem L'Occitanovega gela (komentarji izdelka na spletu). Naš izdelek ima zato bolj primeren vonj, saj je ta bolj nežen. Prednost našega gela je tudi, da je narejen iz naravnih sestavin in da si ga lahko izdelamo sami. Naš osvežilni tonik (30 ml) smo primerjali z Afroditiinim Clean Up Hydro tonikom s hialuronom. Strošek priprave našega tonika je le 0,1 eur/100 ml, kar pomeni, da je več kot 60x cenejši, kot Afroditiin izdelek, ki stane 6,8 eur/100ml. Afroditiin tonik vsebuje alkohol, ki lahko močno izsuši kožo (Dumitrascu idr., 2018). Vsebuje pa tudi hialuronsko kislino, ki dodatno vlaži kožo, česar naš tonik nima .

3 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Z inovacijskim predlogom želimo mladim omogočiti, da si lahko sami pripravijo naravno kozmetiko, ki je iz preprostih sestavin. Te lahko najdejo doma ali pa jih kupijo po nižji ceni, kot že pripravljene izdelke v trgovini. S tem ne le prihranijo denar, ampak tudi zmanjšajo uporabo umetnih kemikalij in plastične embalaže, ki jo največkrat najdemo v večini kozmetičnih izdelkov v trgovinah (Khan & Alam, 2019). Takšna izdelava negovalnih izdelkov je bolj prijazna do zdravja in okolja. Naravna kozmetika, ki si jo izdelajo sami, jim omogoča večji nadzor nad tem, kaj nanašajo na svojo kožo, hkrati pa spodbuja razmišljanje o prihodnosti. Z našim projektom želimo mladim približati bolj odgovorno in okolju prijazno nego kože ter jih spodbuditi, da sami raziskujejo in preizkušajo naravne rešitve, ki so preproste, učinkovite in dostopne vsem.

4 ZAKLJUČEK IN SKLEPI

Z našim inovacijskim predlogom smo ugotovili, da lahko imajo doma narejeni izdelki za kožo, enako dober ali celo boljši učinek, kot tisti, ki jih kupimo v trgovinah. So veliko cenejši, saj za njihovo izdelavo potrebujemo preproste sestavine, ki niso drage ali jih celo najdemo doma. So iz naravnih sestavin, ki imajo dober vpliv na kožo in okolje. Z njihovo uporabo lahko tudi zmanjšamo količino odpadnega materiala in škodljivih snovi, ki pogosto končajo v naravi in jo onesnažujejo. S predlogom smo pokazali, da si lahko vsak sam na enostaven način izdelava kvalitetne izdelke za nego kože, ob tem pa prihrani denar in prispeva k bolj zdravemu načinu življenja.



Slika 15 - Končni izdelki (lastni vir)



Slika 16 - Vsi končni izdelki (lastni vir)

5 VIRI IN LITERATURA

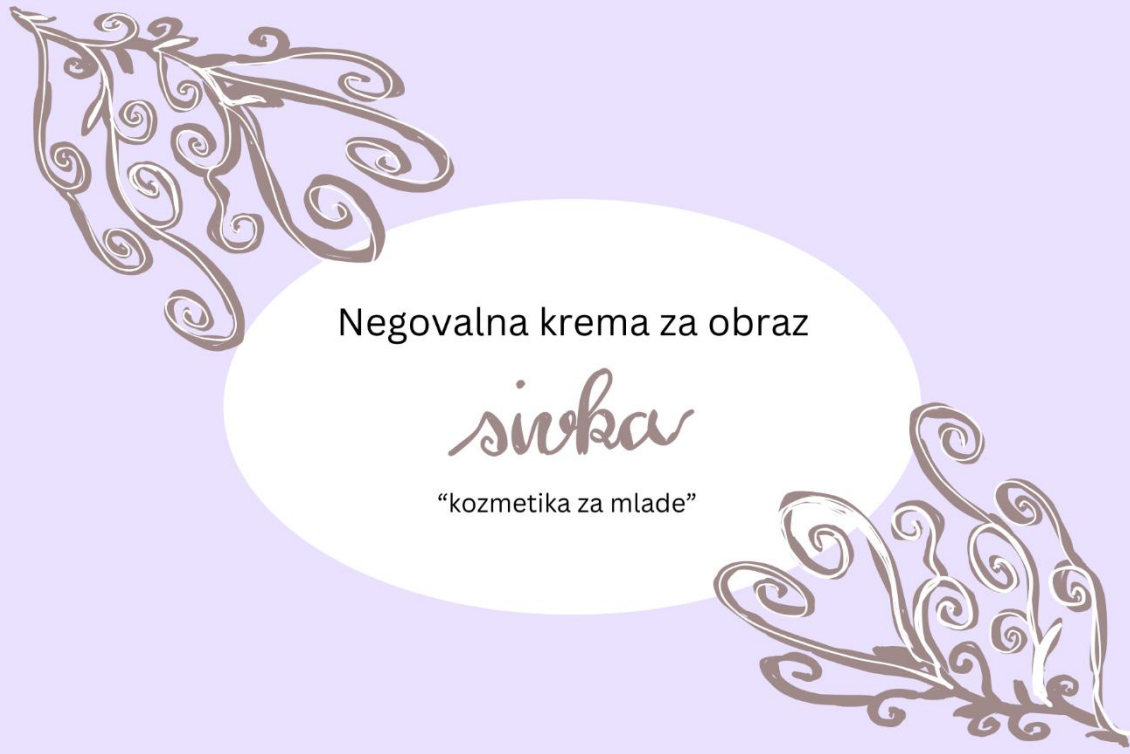
- Adainoo, B. (2024). North American pawpaw (*Asimina triloba* L.) fruit: A critical review of bioactive compounds and their bioactivities. *Trends in Food Science & Technology*, 149, 104530. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104530>
- Batiha, G. E.-S., Teibo, J. O., Wasef, L., Shaheen, H. M., Akomolafe, A. P., Teibo, T. K. A., Al-kuraishy, H. M., Al-Garbeeb, A. I., Alexiou, A., & Papadakis, M. (2023). A review of the bioactive components and pharmacological properties of *Lavandula* species. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, 396(5), 877–900. <https://doi.org/10.1007/s00210-023-02392-x>
- Berlan, K. (2021). *IZBIRA OPTIMALNEGA POSTOPKA EKSTRAHIRANJA SIVKE (Lavandula) IN DOLOČITEV BIOLOŠKO AKTIVNIH KOMPONENT TER ANTIMIKROBNEGA POTENCIALA*.
- Cerovšek, E., & Naloga, D. (2024). *UNIVERZA V LJUBLJANI FAKULTETA ZA FARMACIJO*.
- Crini, G., Lichtfouse, E., Chanet, G., & Morin-Crini, N. (2020). Traditional and New Applications of Hemp. V G. Crini & E. Lichtfouse (Ur.), *Sustainable Agriculture Reviews 42: Hemp Production and Applications* (str. 37–87). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41384-2_2
- de Macedo, L. M., Santos, É. M. dos, Militão, L., Tundisi, L. L., Ataide, J. A., Souto, E. B., & Mazzola, P. G. (2020). Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L., syn *Salvia rosmarinus* Spenn.) and Its Topical Applications: A Review. *Plants*, 9(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/plants9050651>
- Delo, D. (b. d.). *PROTIMIKROBNO DELOVANJE ENOSTAVNIH FENOLNIH SPOJIN TER EKSTRAKTOV ROŽMARINA IN ŽAJBLJA NA RAZLIČNE VRSTE BAKTERIJ*.
- Dumitrascu, C., Paul, R., Kingston, R., & Williams, R. (2018). Influence of alcohol containing and alcohol free cosmetics on FAEE concentrations in hair. A performance evaluation of ethyl palmitate as sole marker, versus the sum of four FAEEs. *Forensic Science International*, 283, 29–34. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.12.002>
- Eady, E. A., Gloor, M., & Leyden, J. J. (2003). Propionibacterium acnes Resistance: A Worldwide Problem. *Dermatology*, 206(1), 54–56. <https://doi.org/10.1159/000067822>
- Gostinčar, K. (n.d.) *Moja domača kozmetika*. Založba kmački glas
- Hribar Grudnik, K. (2025). Nega kože mladostnikov. *Lekarna Ljubljana*. <https://www.lekarnaljubljana.si/info/nega-koze-mladostnikov>
- Jalan, A. A., Demeler, B., & Hartgerink, J. D. (2013). Hydroxyproline-free Single Composition ABC Collagen Heterotrimer. *Journal of the American Chemical Society*, 135(16), 6014. <https://doi.org/10.1021/ja402187t>
- Kabir, Z. (2013). *A Study on factors affecting consumers preferences for purchasing a skincare product*. <https://dspace.bracu.ac.bd:8443/xmlui/handle/10361/2964>
- Khan, A. D., & Alam, M. N. (2019). COSMETICS AND THEIR ASSOCIATED ADVERSE EFFECTS: A REVIEW. *Journal of Applied Pharmaceutical Sciences and Research*, 1–6. <https://doi.org/10.31069/japsr.v2i1.1>

- Manová, E., Von Goetz, N., Keller, C., Siegrist, M., & Hungerbühler, K. (2013). Use Patterns of Leave-on Personal Care Products among Swiss-German Children, Adolescents, and Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *10*(7), Article 7. <https://doi.org/10.3390/ijerph10072778>
- McMullen, R. L. (2024). The benefits and challenges of treating skin with natural oils. *International Journal of Cosmetic Science*, *46*(4), 553–565. <https://doi.org/10.1111/ics.12960>
- Nasri, H., Bahmani, M., Shahinfard, N., Nafchi, A. M., Saberianpour, S., & Kopaei, M. R. (2015). Medicinal Plants for the Treatment of Acne Vulgaris: A Review of Recent Evidences. *Jundishapur Journal of Microbiology*, *8*(11), e25580. <https://doi.org/10.5812/jjm.25580>
- Nunes, A., Marto, J., Gonçalves, L., Martins, A. M., Fraga, C., & Ribeiro, H. M. (2022). Potential therapeutic of olive oil industry by-products in skin health: A review. *International Journal of Food Science & Technology*, *57*(1), 173–187. <https://doi.org/10.1111/ijfs.15384>
- Ošljaj, N. (2008). Aknasta koža. *Pomurske lekarne*. <https://www.pomurske-lekarne.si/tocka-zdravja/aknasta-koza>
- Perry, A. L., & Lambert, P. A. (2006). Propionibacterium acnes. *Letters in Applied Microbiology*, *42*(3), 185–188. <https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2006.01866.x>
- Saleemi, M. A., Yahaya, N., Zain, N. N. M., Raoov, M., Yong, Y. K., Noor, N. S., & Lim, V. (2022). Antimicrobial and Cytotoxic Effects of Cannabinoids: An Updated Review with Future Perspectives and Current Challenges. *Pharmaceuticals*, *15*(10), Article 10. <https://doi.org/10.3390/ph15101228>
- Sechi, L. A., Lezcano, I., Nunez, N., Espim, M., Duprè, I., Pinna, A., Molicotti, P., Fadda, G., & Zanetti, S. (2001). Antibacterial activity of ozonized sunflower oil (Oleozone). *Journal of Applied Microbiology*, *90*(2), 279–284. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2001.01235.x>
- stojnica.net. (b. d.). *Tovarna Organika*. Pridobljeno 8. februar 2025, s <http://www.tovarnaorganika.si/>
- Sutinah, & Putri, N. (2024). Consumptive Behavior of Urban Adolescent Girls in Using Skincare Products. *Journal of International Women's Studies*, *26*(4). <https://vc.bridgew.edu/jiws/vol26/iss4/6>
- Wang, J., Liu, Y., Kam, W. R., Li, Y., & Sullivan, D. A. (2020). Toxicity of the cosmetic preservatives parabens, phenoxyethanol and chlorphenesin on human meibomian gland epithelial cells. *Experimental Eye Research*, *196*, 108057. <https://doi.org/10.1016/j.exer.2020.108057>

PRILOGE

Dizajn nalepk za končne produkte.





Negovalna krema za obraz

sivka

“kozmetika za mlade”



Negovalna krema za obraz

rožmarin in čajbelj

“kozmetika za mlade”





Čistilni oleogel za obraz

rožmarin, čajbelj in sivka

“kozmetika za mlade”



Osvežilni tonik

asimina

“kozmetika za mlade”





Osvežilni tonik

sivka

“kozmetika za mlade”



Osvežilni tonik

*asimina, sivka
rožmarin in čajbelj*

“kozmetika za mlade”

