

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

# **Primerjava zaščite pred UVB-žarki med domačo in komercialno kremo za sončenje**

Raziskovalna naloga – področje fizika

Avtorja:

Manja Drobne, Urh Šarlah

Mentor:

Boštjan Štih, prof. bio. in kem.

Lektorica:

Mateja Hrastnik, prof. slj. in zgo.

Celje, marec 2019

Osnovna šola Hudinja

# **Primerjava zaščite pred UVB-žarki med domačo in komercialno kremo za sončenje**

Raziskovalna naloga – področje fizika

Avtorja:

Manja Drobne, Urh Šarlah

Mentor:

Boštjan Štih, prof. bio. in kem.

Lektorica:

Mateja Hrastnik, prof. slj. in zgo.

Celje, marec 2019

# Vsebina

<b>Vsebina</b> .....	<b>2</b>
<b>Kazalo slik</b> .....	<b>3</b>
<b>Kazalo grafikonov</b> .....	<b>3</b>
<b>Povzetek</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Uvod</b> .....	<b>5</b>
1.1 Teoretske osnove .....	5
1.1.1 Elektromagnetno valovanje .....	5
1.1.2 Svetloba.....	5
1.1.3 Ultravijolično sevanje .....	6
1.1.4 Teorija valovanja .....	7
1.1.5 Učinki UV-sevanja na kožo in oko .....	8
1.1.6 Varstvo.....	9
1.1.7 Kako izdelki za zaščito pred soncem delujejo? .....	9
1.1.8 Organski in anorganski UV-filtri – kateri so boljši? .....	10
1.1.9 Število SPF .....	11
1.2 Opis raziskovalnega problema.....	12
1.3 Hipoteze .....	12
1.4 Raziskovalne metode.....	13
1.4.1 Delo z viri.....	13
1.4.2 Izdelava kreme .....	13
1.4.3 Merjenje prepustnosti UVB-žarkov.....	14
1.4.4 Priprava pisnega poročila .....	15
<b>2 Osrednji del</b> .....	<b>16</b>
2.1 Predstavitev raziskovalnih rezultatov .....	16
2.1.1 UVB-blokada nekaterih vzorcev komercialnih krem za zaščito pred soncem.....	16
2.1.2 UVB-blokada komponent, ki jih najdemo v kremah .....	17
2.1.3 Trajanje UVB-zaščite.....	18
2.2 Diskusija.....	19
<b>3 Zaključek</b> .....	<b>21</b>
<b>4 Viri</b> .....	<b>22</b>
<b>Izjava</b> .....	<b>23</b>

## **Kazalo slik**

Slika 1: Valovne dolžine nekaterih sevanj.....	7
Slika 2: Izvajanje meritev z obsevanostjo 500 mW/m <sup>2</sup> .....	14

## **Kazalo grafikonov**

Grafikon 1: Rezultati meritev UVB-blokade nekaterih vzorcev komercialnih krem za zaščito pred soncem in doma izdelane kreme za zaščito pred soncem.....	16
Grafikon 2: Meritve UVB-blokade posameznih komponent, ki jih najpogosteje najdemo v kremah.....	17
Grafikon 3: Primerjava trajanja UVB-zaščite med domačo in komercialno kremo za zaščito pred soncem.....	18

## **Povzetek**

Prihajajo sončni dnevi in z njimi večna dilema: Katera sončna krema je primerna in katera ni? Strupene snovi so v sončnih kremah prisotne v manjših količinah, ker pa jih moramo za učinkovito zaščito nanašati vsaki dve uri, količina ni več majhna.

Želela sva izdelati kremo za zaščito proti soncu in njeno sposobnost zadrževanja škodljivih UVB-žarkov primerjati z nekaj komercialnimi vzorci z različnim SPF številom. Ugotovila sva, da lahko izdelava učinkovito kremo, ki je bila glede na sposobnost zadrževanja UVB-žarkov primerljiva s komercialno s SPF številom 20, glede na trajanje zaščite pa je bila celo boljša od komercialnih krem s SPF številom 20 oz. 30.

Podatke sva pridobivala z eksperimentalno metodo.

# 1 Uvod

## 1.1 Teoretske osnove

### 1.1.1 Elektromagnetno valovanje

Elektromagnetno valovanje je nihanje električnega in magnetnega polja. Razen v tistem delu, ki ga zaznamo kot svetlobo, je elektromagnetno valovanje nevidno. Razlikujemo različne vrste elektromagnetnega valovanja – od rentgenskih žarkov do radijskih valov. Elektromagnetna valovanja lahko razdelimo v elektromagnetni spekter, ki se začne pri visokofrekvenčnih valovih z majhno valovno dolžino in konča pri nizkofrekvenčnih z veliko valovno dolžino. Vsa valovanja se razširjajo s svetlobno hitrostjo, ki za zrak ali prazen prostor znaša 300000 km na sekundo. Elektromagnetna valovanja delimo na:

- rentgenske žarke,
- ultravijolično sevanje,
- belo (vidno svetlobo),
- infrardeče sevanje,
- mikrovalove,
- radarske valove. (Watts, 1996)<sup>7</sup>

### 1.1.2 Svetloba

Tudi svetloba je del elektromagnetnega spektra. Frekvenca svetlobe je okrog 300 THz ( $300 \cdot 10^{12}$  Hz). Svetloba je v elektromagnetnem spektru med radijskimi valovi in sevanjem žarkov X.

Svetloba je eden od naravnih načinov prenosa energije iz enega mesta na drugega. Potuje v obliki valov. Valov ne vidimo, njihovo energijo pa lahko čutimo v obliki toplote, na primer, ko se poleti sončimo. Svetloba ima pravzaprav dvojni značaj. To pomeni, da jo lahko opišemo kot valovanje ali kot gibanje energijskih delcev.

V praznem prostoru se svetloba giblje s hitrostjo 300000 kilometrov na sekundo, kar pomeni, da lahko v eni sekundi osemkrat obkroži Zemljo. V Zemljini atmosferi se svetloba giblje malo počasneje, vendar je razlika zanemarljiva.

---

<sup>7</sup> Watts, L., 1996. Šolska enciklopedija, Svet tehnike. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Svetlobo delimo na ultravijolično, vidno in infrardečo. Vidno svetlobo sestavljajo tri osnovne barve: rdeča, zelena in modra ter njihovi komplementi: oranžna, rumena in vijolična barva. Vsaka barva pomeni določeno valovno dolžino oziroma frekvenco. Barve krajših valovnih dolžin (višjih frekvenc), kot na primer vijolična in modra, imajo več energije kakor barve daljših valovnih dolžin, na primer rdeča.

Sevanje infrardeče svetlobe ima valovno dolžino večjo od 1 mikrometra in manjšo od 800 mikrometrov. Sevanje ultravijolične svetlobe ima valovno dolžino krajšo od 0,4 mikrometra. Sevanje vidne svetlobe je med 0,4 in 0,8 mikrometri. V moči sončne svetlobe je delež prispevkov naslednji: vidna 44 odstotkov, infrardeča 49 odstotkov in ultravijolična svetloba 7 odstotkov.

Vir svetlobe je lahko Sonce ali druga zvezda (naravni vir) ali pa različne oblike segrelih teles (umetni viri, kot na primer žarnice).

### **1.1.3 Ultravijolično sevanje**

Ultravijolična svetloba ima večjo frekvenco in krajšo valovno dolžino kakor vidna svetloba ter manjšo frekvenco in večjo valovno dolžino kakor rentgenski žarki.

Fotobiologija raziskuje interakcijo med neionizirajočim sevanjem elektromagnetnega spektra in biološkimi sistemi. Neionizirajoča sevanja so ultravijolična in vidna svetloba ter bližnja področja infrardečega spektruma. Človek po izpostavljanju UV-sevanju porjavi.

UVA je v področju 315 do 400 nm z najmanj energije UV-sevanja. UVA deluje tako, da melanin v koži oksidira in daje kozmetično porjavelost; redkeje nastane eritem.

UVB je v področju 280 do 315 nm. Povzroča sončne opekline na koži, nujen je za tvorjenje vitamina D v koži in spodbuja nastajanje melanina. UVB valovne dolžine 305 nm ima tisočkrat večjo moč povzročati eritem kakor pa UVA-sevanje.

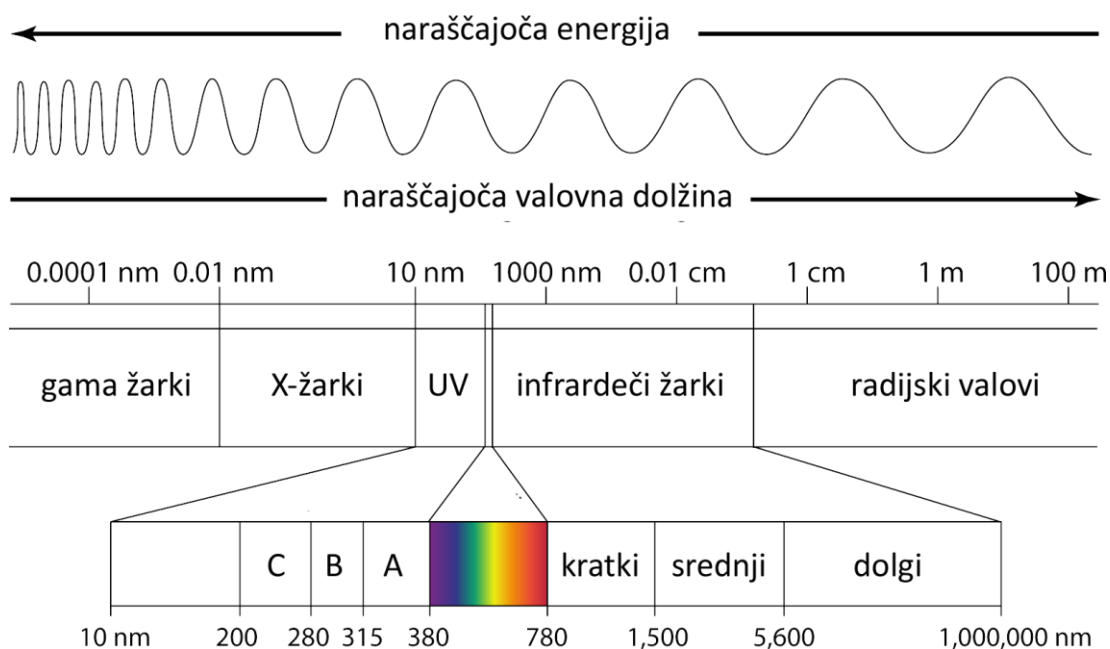
UVC zavzema področje med 100 do 280 nm in ga imenujejo germicidnega, ker dokazano uničuje enocelične organizme. Sončno sevanje UVC se skoraj v celoti vsrka v ozračju, kar je srečna okoliščina. Že majhne količine UVC hudo poškodujejo oči in povzročajo hude opekline. UVC najdemo pri delovanju varilnih naprav. »Varilčevo oko« povzroča UVC svetloba.

Koliko UV-sevanja pride do tal, je odvisno od dolžine poti sončnih žarkov skozi ozračje. Le-ta je odvisna od geografske širine, letnega časa, nadmorske višine in ure v dnevu. UV-sončni žarki dobro prodirajo v vodo, zato nas sonce lahko opeče tudi v vodi. Na moč UV-žarkov pri tleh vplivata oblačnost in debelina ozonskega plašča.

#### 1.1.4 Teorija valovanja

Ultravijolično sevanje je podobno rentgenskemu sevanju, vidni svetlobi, infrardeči svetlobi in podobnim vrstam sevalne energije. Opisujejo ga kakor elektromagnetna valovanja, ki jih spremlja nihanje električnih nabojev. Večino valovanj prenaša medij. Ni znano, kaj prenaša elektromagnetno valovanje, dokazano pa je, da se širijo v praznem prostoru.

Elektromagnetna valovanja potujejo s stalno hitrostjo vidne svetlobe. Ločijo se po valovni dolžini. Frekvenca valovanja je število ciklov v sekundi.



Slika 1: Valovne dolžine nekaterih sevanj  
(prirejeno po <https://universalzeropoint.files.wordpress.com/2014/10/electromagnetic-spectrum.png>)



Nanometer (nm) je najbolj primerna enota za valovno dolžino elektromagnetnega valovanja. Sevanja, krajša kakor 10 nm (npr. gama ali rentgenski žarki), molekule ionizirajo (izbijajo elektrone) in s tem povzročajo pozitivno ali negativno nabite ione. Imenujejo jih ionizirajoča sevanja. UV-sevanje molekule absorbirajo in je zato neionizirajoče sevanje.

Sončna svetloba je torej poglavitni izvor UV-sevanja. Izvori UV-sevanj, ki jih je izdelal človek, so npr. varilne naprave in živosrebrne svetilke.

UV-sevanje lahko izvira iz neposredne sončne svetlobe ali posredno:

- jakost sevanja se poveča, kadar se odbija od snega ali betona;
- rahli oblaki sončne svetlobe običajno ne zaustavijo;
- voda odbija le majhne količine UV-sevanja, ostalo vdira v vodo. (Budín, et al., 2004)<sup>1</sup>

#### **1.1.5 Učinki UV-sevanja na kožo in oko**

Dolgovalovno UV-sevanje je sorazmerno neškodljivo. Kožo le porjavi. Nekatera zdravila lahko povečajo učinek sončnega UV-sevanja, ker kožo fotosenzibilizirajo. Omenimo naj tiazidne diuretike, zdravila proti visokemu krvnemu tlaku, antibiotike, pomirila, kozmetična sredstva. Fotosenzibilnost izovejo tudi rastline, kot so korenje, smokve, koper, zelena, limone, vrste plevela. Pogosteje so prizadeti obiralci sadja, vrtnarji, cvetličarji ipd. Fotosenzibilizirata tudi premogov katran in kreozot.

Večkratna izpostavljenja prispevajo k staranju kože, nagubanju in kožnemu raku. Vzročna povezanost kožnega raka s sončnim obsevanjem je zdaj že splošno sprejeta, ne pa povezanost kožnega raka z umetnimi izvori UV-sevanja.

---

<sup>1</sup> Budín, J. in drugi, 2004. Elektromagnetna sevanja. Ljubljana: Inštitut za telekomunikacije.

### 1.1.6 Varstvo

Našo občutljivost na UV-sončne žarke določa pigmentacija kože, prejeta doza in pa način obnašanja. Posebej občutljivi so otroci ter svetlopolti ljudje s svetlimi očmi. Izpostavljenost UV-sevanju ob delu na prostem lahko zmanjšamo, tako da:

- se izogibamo opoldanskemu soncu (od 10. do 15. ure),
- nosimo obleke iz gosto tkanega blaga, ki zaustavi sončno svetlobo,
- nosimo klobuk s širokimi kraji,
- uporabimo kremo za sončenje s faktorjem 15 ali več,
- uporabljamo sončna očala, ki varujejo pred UV-sevanjem. (Likar & Bauer, 2006)<sup>4</sup>

### 1.1.7 Kako izdelki za zaščito pred soncem delujejo?

Krema za sončenje na vodni osnovi vsebuje tri osnovne komponente:

- vodno fazo, zaradi katere se krema lepše maže in deluje vlažilno,
- oljno fazo, v kateri raztapljamo mineralne filtre in
- emulgator, ki obe fazi poveže.

Najini kremi sva dodala še nekatere »fine« dodatke, ki za samo učinkovito zaščito pred UVB-žarki niso potrebni.

Konzervans prepreči razvoj bakterij in kvarjenje kreme, koencim Q10 je močan antioksidant, vitamin E zmanjšuje škodo, povzročeno zaradi UVB-žarkov, zaradi eteričnega olja sivke pa je krema prijetnega vonja. (Jakin, 2018)<sup>3</sup>

Glavna sestavina tovrstnih kozmetičnih izdelkov so UV-filtri. Njihova naloga je, da UV-žarkom preprečijo doseg kože in prodiranje v kožo. To lahko storijo na dva načina: absorbirajo UV-svetlobo ali pa jo odbijejo.

---

<sup>4</sup> Likar, K. in Bauer, M., 2006. Izbrana poglavja iz higiene. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Visoka šola za zdravstvo.

<sup>3</sup> Jakin, P., 2018. Domača naravna krema za sončenje in drugi nasveti. [Elektronski] Dostopno na: <https://www.milnica.si/krema-za-soncenje-in-drugi-nasveti/> [Poskus dostopa 11. 10. 2018].

Posledično torej poznamo dva tipa UV-filtrov:

- organski UV-filtri, ki delujejo tako, da UV-žarke absorbirajo, podobno kot goba absorbira vodo. Absorbirano UV-svetlobo nato spremenijo v manj nevarno IR-svetlobo z nižjo energijo in jo sprostijo;
- anorganski/mineralni UV-filtri, ki so manj specifični za UV-svetlobo, na katero delujejo, in v splošnem nudijo UVA in UVB-zaščito. Namesto absorbiranja ti materiali odbijejo in razpršijo UV-svetlobo stran od kože, brez spreminjanja UV-žarkov. Lahko bi jih primerjali s tisočnimi majhnimi ogledalci, ki odbijajo UV-žarke stran od kože.

### **1.1.8 Organski in anorganski UV-filtri – kateri so boljši?**

Obe vrsti UV-filtrov sta enako dobri, le da delujeta na različna načina. Najbolj pogosto se uporabljajo absorberji, ki so bolj učinkoviti (večja zaščita je dosežena z manjšo količino sestavine), vendar pa jih pogosto dopolnjujejo anorganski UV-filtri.

Ljudem z bolj občutljivo kožo in alergijami se priporoča uporabo izdelkov z manj organskimi UV-filtri. Za zagotavljanje optimalne zaščite se v takšnih izdelkih organske UV-filtre nadomesti z anorganskimi. Alergije in reakcije na izdelke z UV-filtri so sicer zelo redke.

Organski UV-filtri se pogosto poimenujejo tudi kot »kemični UV-filtri«, kar jim daje slab prizvok, saj je vse bolj priljubljen trend, ki označuje vse »kemično« za škodljivo, a temu pač ni tako.

Ker posamezni UV-filtri nudijo zaščito proti določenim valovnim dolžinam, večina izdelkov za sončenje vsebuje več različnih UV-filtrov. Tako izdelek lahko nudi širok spekter UV-zaščite. Vključevanje več UV-filtrov v en izdelek prav tako omogoča doseganje zelo visokih zaščitnih faktorjev, ki jih potrošniki pričakujejo. Pomembna lastnost UV-filtrov je, da se jih večina ne raztaplja v vodi, kar pomeni, da morajo ti izdelki vsebovati oljne sestavine, ki pomagajo UV-filtre raztopiti. Proizvajalci poskušajo delež oljnih sestavin obdržati na minimalni količini, da izdelek ne bi bil preveč masten.

### 1.1.9 Število SPF

Kratica SPF je okrajšava za Sun Protection Factor (angleško) oziroma zaščitni faktor in se nanaša na zaščito, ki jo izdelek nudi pred UVB-žarki. Uveljavitev SPF števila je bila pobuda industrije, ki je standardizirala označevanje UV-zaščite na izdelkih po vsej Evropi in tudi drugod po svetu.

SPF število označuje sposobnost izdelka za zaščito pred soncem, da filtrira UVB-žarke. Izdelek z zaščitnim faktorjem 15 bo filtriral približno 93 % UVB-žarkov, z zaščitnim faktorjem 30 pa okoli 96 %. Za minimalno zaščito strokovnjaki priporočajo izdelek za sončenje, ki ima SPF vsaj 15. (GZS, 2019)<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> GZS, 2019. Izdelki za zaščito pred soncem. [Elektronski] Dostopno na: <https://www.gzs.si/lepota-kozmetike/vsebina/Vrste-kozmeti%C4%8Dnih-izdelkov/Izdelki-za-za%C5%A1%C4%8Dito-pred-soncem> [Poskus dostopa 6. 2. 2019].

## **1.2 Opis raziskovalnega problema**

Ker lahko sončna svetloba poškoduje našo kožo, sva želela preveriti, ali lahko sama izdelava kremo za zaščito pred škodljivimi UVB-žarki in njene sposobnosti zaščite primerjati s komercialno kremo.

Zanimalo naju je:

- Ali lahko doma izdelana krema učinkovito zadrži UVB-žarke?
- Ali lahko doma izdelana krema enako dolgo ščiti pred UVB-žarki kot komercialna s primerljivim deležem absorbcije UVB?

## **1.3 Hipoteze**

Postavila sva naslednji hipotezi:

- Doma izdelana krema učinkovito zadrži UVB-žarke.
- Doma izdelana krema enako dolgo ščiti pred UVB-žarki kot komercialna s primerljivim deležem absorbcije UVB.

## **1.4 Raziskovalne metode**

### **1.4.1 Delo z viri**

Najprej sva pregledala obstoječe vire v zvezi s problematiko, ki sva jo raziskovala. Poiskala sva potrebne informacije, na osnovi katerih sva kasneje postavila hipoteze.

### **1.4.2 Izdelava kreme**

V prvi čaši sva pripravila sestavine za vodno fazo, in sicer sva odmerila 4 g lubragela, 6 g tekoče aloe vere, 1 g konzervansa Geogard ultra ter 65 g hidrolata sivke.

V drugi čaši sva pripravila sestavine za oljno fazo, in sicer sva odmerila 10 g cinkovega oksida, 7 g emulgatorja Olivem 1000, 2 g kakavovega masla, 5 g korenčkovega olja ter 8 g riževega olja.

V tretji fazi sva pripravila sestavine za ohlajevalno fazo, in sicer sva odmerila 1 g koencima Q10, 1 g naravnega vitamina E, 5 kapljic eteričnega olja prave sivke in 3 kapljice eteričnega olja čajevca.

Čaši z oljno in vodno fazo sva segrela v vodni kopeli do 70 °C. Cinkov oksid sva dodala oljni fazi šele takrat, ko so se ostale sestavine stalile. Ko sta bili obe fazi na približno enaki temperaturi, sva maščobno fazo počasi vlivala v vodno ter s paličnim mešalnikom mešala približno 3 minute. Pri tem sva pazila, da je bil mešalnik ves čas potopljen, saj ne smejo nastajati mehurčki. Nato sva počakala še nekaj minut, da se krema ohladi. Pri temperaturi 40 °C sva dodala še ohlajevalno fazo, segreto na enako temperaturo.

### 1.4.3 Merjenje prepustnosti UVB-žarkov

Meritve prepustnosti kreme sva ugotavljala s pomočjo Vernierjevega UVB-senzorja, ki sva ga preko vmesnika LabQuest mini priključila na računalnik. Kot vir UVB-žarkov sva uporabila 100W UVB-žarnico za puščavske plazilce, proizvajalca JBL (Nemčija). Na kovinsko stojalo sva vpela UVB-senzor, nad njega pa namestila svetilko z UVB-žarnico. Za testiranje s pomočjo UVB-žarnice sva se odločila zaradi zagotavljanja konstantnih pogojev. UVB-žarnico sva namestila tako, da sva s senzorjem izmerila enako obsevanost, tj.  $500 \text{ mW/m}^2$ .



Slika 2: Izvajanje meritev z obsevanostjo  $500 \text{ mW/m}^2$

Na kovinski obroč, ki je bil nameščen med žarnico in senzorjem, sva polagala ploščice iz folije, ki prepušča UVB-žarke in na katero sva v tankem sloju nanašala vzorce. Z obročem sva zagotovila, da so bile ploščice z vzorcem pri vsakem merjenju na enaki razdalji med senzorjem in žarnico. Vse meritve sva izvajala na razdalji 1 cm med vzorcem in senzorjem. Trajanje UVB-zaščite sva merila na enak način, s tem da sva vzorec kreme za 7 ur izpostavila UVB-žarkom ter vsake pol ure izmerila UVB-blokado. Meritve sva zapisovala v tabelo, nato pa izračunala UVB-blokado po enačbi:

$$UVB\text{-blokada} = \frac{UVB_{\text{brez vzorca}} - UVB_{\text{z vzorcem}}}{UVB_{\text{brez vzorca}}} \cdot 100$$

$UVB_{\text{brez vzorca}} = 500 \text{ mW/m}^2$   
 $UVB_{\text{z vzorcem}} = \text{vrednost meritve}$

Na tak način sva izmerila UVB-blokado nekaj vzorcev komercialne kreme za sončenje s SPF 20, 30 in 50 istega proizvajalca ter kreme, ki sva jo sama izdelala. Izmerila sva tudi UVB-blokado vseh možnih sestavin, ki bi jih bilo mogoče uporabiti za izdelavo kreme.

#### 1.4.4 Priprava pisnega poročila

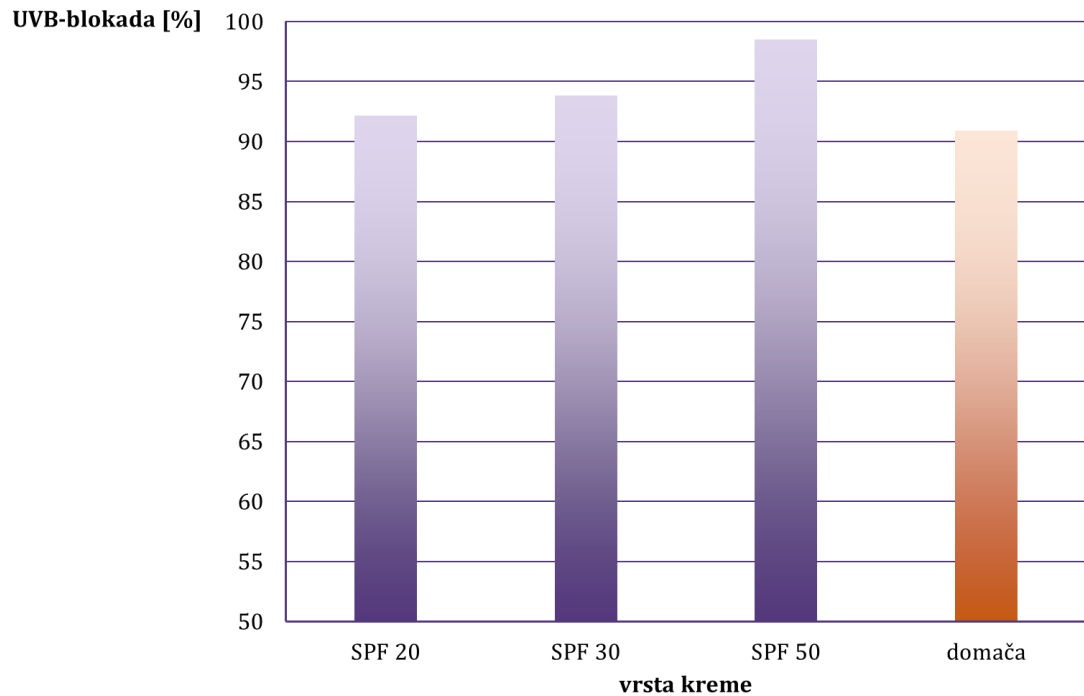
Podatke, ki sva jih pridobila z merjenji, sva uredila s programom Excel 2016, s katerim sva narisala tudi vse grafikone. Fotografije sva izdelala s fotoaparatom Canon EOS 350d z objektivom Canon 18-55. Slike sva uredila s programom Photoshop Elements 13. Končno poročilo je izdelano s programom Word 2016.



## 2 Osrednji del

### 2.1 Predstavitev raziskovalnih rezultatov

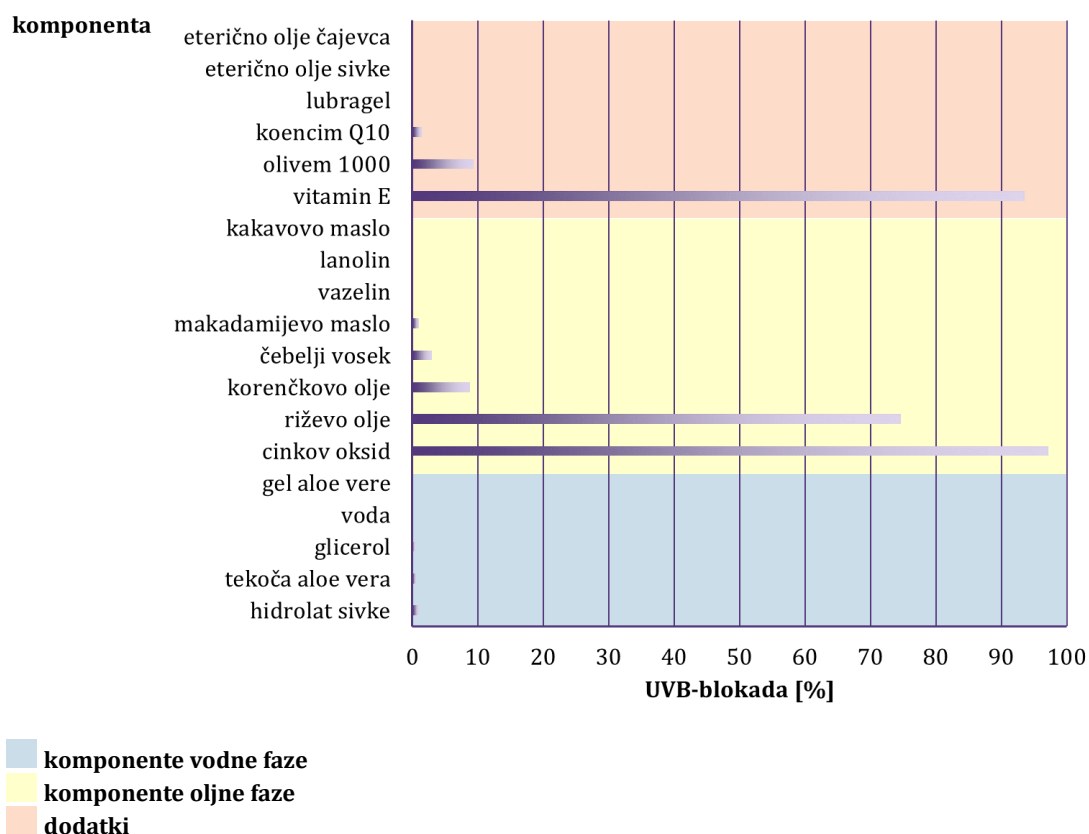
#### 2.1.1 UVB-blokada nekaterih vzorcev komercialnih krem za zaščito pred soncem



**Grafikon 1: Rezultati meritev UVB-blokade nekaterih vzorcev komercialnih krem za zaščito pred soncem in doma izdelane kreme za zaščito pred soncem**

Iz grafikona je razvidno, da ob primerjavi rezultatov merjenja UVB-blokade komercialnih vzorcev obstaja zveza med zaščitnim faktorjem kreme in količino UVB-žarkov, ki jo le-ta blokira. Glede na rezultate meritev krema, ki sva jo sama izdelala, zadrži približno toliko UVB-žarkov kot komercialna krema za zaščito pred soncem s SPF 20.

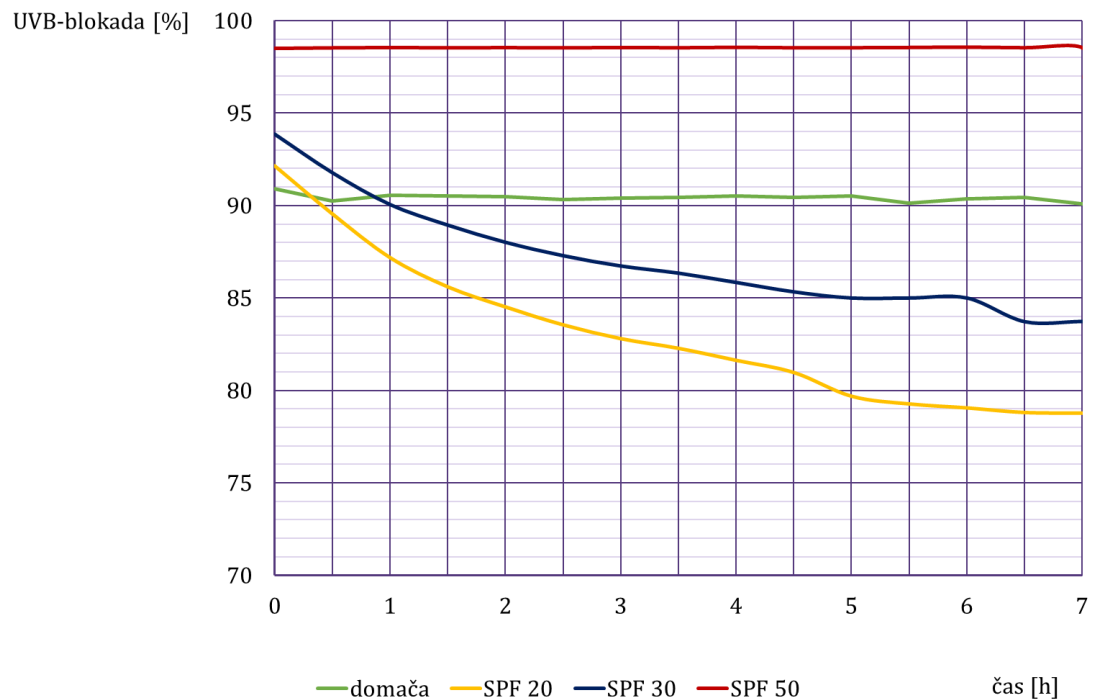
## 2.1.2 UVB-blokada komponent, ki jih najdemo v kremah



Grafikon 2: Meritve UVB-blokade posameznih komponent, ki jih najpogosteje najdemo v kremah

Iz grafikona je razvidno, da komponente, ki jih dodamo v vodno fazo, praktično ne blokirajo UVB-žarkov. Od komponent, ki jih dodamo v oljno fazo, UVB-žarke najbolj blokirata cinkov oksid (97 %) in riževo olje (75 %), v manjši meri pa še korenčkovo olje (9 %). Od dodatkov pa UVB-žarke najbolj blokira vitamin E (94 %), v manjši meri pa tudi emulgator Olivem 1000 (9 %).

### 2.1.3 Trajanje UVB-zaščite



**Grafikon 3: Primerjava trajanja UVB-zaščite med doma izdelano in komercialno kremo za zaščito pred soncem**

Iz grafikona je razvidno, da komercialnima kremama za zaščito proti soncu s SPF 20 in 30 sposobnost UVB-blokade s časom opazno upada. Če je krema s SPF 20 na začetku zadržala 92 % UVB-žarkov, je ta vrednost po 7 urah samo še slabih 79 %. Podoben trend je opaziti pri komercialni kremi s SPF 30. Na začetku zadrži 94 % UVB-žarkov, po 7 urah pa le še 84 %. Komercialna krema s SPF 50 ves čas trajanja poskusa zadržuje enako količino UVB-žarkov tj. 97 %. Podobno se je obnašala tudi krema, ki sva jo sama izdelala. V 7 urah trajanja poskusa je njena sposobnost zadrževanja UVB-žarkov upadla samo za 1 %.

## 2.2 Diskusija

Zaradi počitnic, dopustov, dolžine dneva in višjih temperatur poleti več časa prebijemo na prostem, še zlasti ob sončnih dneh. Žal pa ima sonce poleg koristnih učinkov (nastanek vitamina D, dobro počutje, svetloba, toplota) tudi škodljive učinke na naše zdravje. Kemični varovalni pripravki za zaščito pred soncem (kreme, geli ...) služijo le kot dodatna zaščita na predelih, ki jih ni mogoče zaščititi na naravne načine in niso namenjeni podaljševanju izpostavljanja soncu. Zagotavljati morajo široko-spektralno zaščito (pred UVA in UVB-žarki) s sončnim zaščitnim faktorjem (SZF oz. angl. SPF) 30 ali več. (NIJZ, 2018)<sup>5</sup>

Ker veliko sončnih krem vsebuje strupene sestavine in kemikalije, ki domnevno spodbujajo nastanek kožnega raka in sintezo prostih radikalov v telesu, sva se odločila, da bova sama izdelala kremo za zaščito proti soncu iz sestavin, ki jih poznavava, ter njeno sposobnost zadrževanja škodljivih UVB-žarkov primerjala s komercialnimi kremami za zaščito pred soncem.

Postavila sva dve hipotezi. V prvi hipotezi sva napovedala, da doma izdelana krema učinkovito zadrži UVB-žarke. To hipotezo lahko potrdiva.

Kot je razvidno iz grafikona 1, je krema, ki sva jo izdelala, zadržala 91 % UVB-žarkov, kar je približno enako kot pri komercialni kremi s SPF 20, ki je zadržala 92 % UVB-žarkov. Evropska komisija je leta 2006 priporočila, da se zmanjša število možnih zaščitnih faktorjev. Prav tako morajo sedaj izdelki vsebovati podatek o stopnji zaščite. (Verheugen, 2006)<sup>6</sup>. Glede na ta priporočila bi lahko najina krema imela oznako Srednja stopnja zaščite.

---

<sup>5</sup> NIJZ, 2018. Zaščita pred soncem. [Elektronski] dostopno na: <http://www.nijz.si/sl/zascita-pred-soncem> [Poskus dostopa 25. 2. 2019].

<sup>6</sup> Verheugen, G., 2006. Commission recommendation on the efficacy of sunscreen products and the claims made relating thereto. [Elektronski] Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:265:0039:0043:EN:PDF> [Poskus dostopa 23. 2. 2019].

V drugi hipotezi pa sva predvidela, da doma izdelana krema enako dolgo štiti pred UVB-žarki kot komercialna s primerljivim deležem absorbcije UVB. Iz grafikona 2 je razvidno, da je krema, ki sva jo sama izdelala, na začetku zadržala najmanjši delež UVB-žarkov v primerjavi s komercialnimi kremami, a že po eni uri je bil delež zadržanih UVB-žarkov višji od deleža zadržanih UVB-žarkov komercialnih krem s SPF 20 in 30. Tudi v nadaljevanju poskusa je bil delež zadržanih UVB-žarkov pri kremi, ki sva jo izdelala, bolj ali manj konstanten, medtem ko je pri komercialnih kremah s SPF 20 in 30 ta delež upadal. Boljše rezultate je imela zgolj komercialna krema s SPF 50, ki je ves čas trajanja poskusa zadrževala 97 % UVB-žarkov.

Druge hipoteze ne moreva potrditi, saj se je najina krema na testu izkazala celo bolje ob komercialne s primerljivim deležem absorbcije UVB.

Ta poskus ni najbolj veren prikaz delovanja zaščitne kreme v primerjavi z realnim življenjem, saj se komponente kreme potem, ko jih namažemo na kožo, sčasoma vpijejo in krema izgublja svojo varovalno funkcijo. V eksperimentalnih okoliščinah pa se krema ni vpila, saj je bila nanešena na plastično folijo. Vzrok upadanja zaščitnega učinka vidiva v sestavi komercialne kreme, konkretno v razmerju med organskimi in anorganski filtri, ki so stabilnejši. V najini kremi je bilo precej cinkovega oksida in večji delež oljne faze, komercialne kreme, ki sva jih testirala, pa so bile manj mastne, iz česar sklepava, da vsebujejo manjši delež oljnih sestavin. Pomembna lastnost UV-filtrov je, da se jih večina ne raztaplja v vodi, kar pomeni, da morajo ti izdelki vsebovati oljne sestavine, ki pomagajo UV filtre raztopiti. Proizvajalci poskušajo delež oljnih sestavin obdržati na minimalni količini, da izdelek ne bi bil preveč masten. (GZS, 2019)<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> GZS, 2019. Izdelki za zaščito pred soncem. [Elektronski] Dostopno na: <https://www.gzs.si/lepota-kozmetike/vsebina/Vrste-kozmeti%C4%8Dnih-izdelkov/Izdelki-za-za%C5%A1%C4%8Dito-pred-soncem> [Poskus dostopa 6. 2. 2019].

### **3 Zaključek**

Dokazala sva, da je lahko doma izdelana krema za zaščito proti soncu učinkovita. Lahko bi nadaljevala poskuse in eksperimentirala z različnimi razmerji vstopnih sestavin ter stopnjo sposobnosti zadrževanja UVB-žarkov še dvignila.

Sama naloga nama je predstavljala izziv in hkrati priložnost uporabiti znanje kemije in fizike, ki sva ga pridobila v šoli, pri izdelavi praktičnega izdelka.

Ostaja pa vprašanje, ali smo, v vsakodnevnem hitenju in poplavi najrazličnejših izdelkov, pripravljeni toliko časa nameniti izdelavi domače kreme za zaščito pred soncem. Če nam je pomembno, da poznamo izdelek, ki ga uporabljamo in ga imamo možnost izdelati, potem ga izdelajmo.

## 4 Viri

1. Budin, J. in drugi, 2004. Elektromagnetna sevanja. Ljubljana: Inštitut za telekomunikacije.
2. GZS, 2019. Izdelki za zaščito pred soncem. [Elektronski] Dostopno na: <https://www.gzs.si/lepota-kozmetike/vsebina/Vrste-kozmeti%C4%8Dnih-izdelkov/Izdelki-za-za%C5%A1%C4%8Dito-pred-soncem> [Poskus dostopa 6. 2. 2019].
3. Jakin, P., 2018. Domača naravna krema za sončenje in drugi nasveti. [Elektronski] Dostopno na: <https://www.milnica.si/krema-za-soncenje-in-drugi-nasveti/> [Poskus dostopa 11. 10. 2018].
4. Likar, K. in Bauer, M., 2006. Izbrana poglavja iz higijene. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Visoka šola za zdravstvo.
5. NIJZ, 2018. Zaščita pred soncem. [Elektronski] dostopno na: <http://www.nijz.si/sl/zascita-pred-soncem> [Poskus dostopa 25. 2. 2019].
6. Verheugen, G., 2006. Commission recommendation on the efficacy of sunscreen products and the claims made relating thereto. [Elektronski] Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:265:0039:0043:EN:PDF> [Poskus dostopa 23. 2. 2019].
7. Watts, L., 1996. Šolska enciklopedija, Svet tehnike. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

## Izjava

Mentor *Boštjan Štih* v skladu z 2. in 17. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi z naslovom *Primerjava zaščite pred UVB-žarki med domačo in komercialno kremo za sončenje*, katere avtorja sta *Manja Drobne in Urh Šarlah*:

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, 4. 3. 2019

žig šole

Podpis mentorja

Podpis odgovorne osebe

### POJASNILO

V skladu z 2. in 17. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja (-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja (-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor (-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.