

ŠOLSKI CENTER VELENJE
RUDARSKA ŠOLA
Trg mladosti 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

**S KAKŠNIM MILOM SI NAJ UMIVAM ROKE, DA BO DOBRO ZAME
IN ZA OKOLJE?**

Tematsko področje: EKOLOGIJA Z VARSTVOM OKOLJA

Avtorici:

Janja Zabukovnik, 2. letnik

Ana Žagar, 2. letnik

Mentorici:

Vlasta Čukur, prof.

Jana Krautberger, univ. dipl. ekologinja

Velenje, 2014

Raziskovalna naloga je bila izdelana na ŠC Velenje, Rudarska šola, 2014.

Mentorici: Vlasta Čukur, prof., Jana Krautberger, univ. dipl. ekologinja

Datum predstavitve:

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD ŠC Velenje, Rudarska šola, šolsko leto 2013/2014
- KG mila/ biološka razgradljivost/ pH/ okolje/
- AV ZABUKOVNIK, Janja / ŽAGAR, Ana
- SA ČUKUR, Vlasta/ KRAUTBERGER, Jana
- KZ 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3
- ZA ŠC Velenje, Rudarska šola
- LI 2014
- IN S KAKŠNIM MILOM SI NAJ UMIVAM ROKE, DA BO DOBRO ZAME IN ZA OKOLJE?
- TD Raziskovalna naloga
- OP VI, 35 str., 6 tab., 16 sl., 11 graf., 1 pril., 14 vir.
- IJ SI
- JJ sl/en
- AI Milo je najstarejše sredstvo za čiščenje kože. Pred približno 5000 leti so ga začeli izdelovati v Mezopotamiji in na Kitajskem. Učinkovitost mila se je s časom izboljševala. Dodajati so začeli arome in sredstva za odstranitev nečistoč. Milo se je ohranilo vse do danes. Sestavine mila so zdaj popolnoma drugačne kot so bile v preteklosti. Med ljudmi je postalo nepogrešljivo sredstvo za odstranjevanje nečistoč. Industrija je pričela izdelovati več različnih vrst mil za različne namene. Komercialna mila imajo nižji pH kot naravna mila. Zato so bolj prijazna koži. Vendar pa imajo manjšo biološko razgradljivost. To pomeni da so naravna mila bolj prijazna okolju kot komercialna. Zato lahko brez predsodkov uporabljamo komercialna mila, ker so že dovolj izpopolnjena za kožo.

KEY WORD DOCUMENTATION

- ND ŠC Velenje, Rudarska šola, 2013/2014
- CX soap/ biodegradation/pH/ environment/
- AU ZABUKOVNIK, Janja / ŽAGAR, Ana
- AA ČUKUR, Vlasta/ KRAUTBERGER, Jana
- PP 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3
- PB ŠC Velenje, Rudarska šola
- PY 2014
- TI WHAT KIND OF SOAP SHOULD I CHOOOSE FOR WASHING MY HANDS
IN ORDER TO BE GOOD FOR ME AND ENVIRONMENT?
- DT Research work
- NO IV, 35 p., 6 tab., 16 fig., 11 graf., 1 app., 14 ref.
- LA SI
- AL sl/en
- AB Soap is the oldest tool for washing. It began to be produced approximately 5000 years ago in Mesopotamia and China. The effectiveness of soap improved over time. Aromas and additives for the removal of impurities were started to be added. We still use soap today. Even though soap ingredients are now completely different, soap is still an indispensable tool for removal of dirt. The industry has begun producing several different types of soap for a variety of purposes. Commercial soaps have lower pH than natural soaps and are friendlier to the skin. On the other hand, they are slightly less biodegradable and less friendly towards the environment. Therefore we can use commercial soap without prejudices since they are already sufficiently perfected for our skin.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	2
1.1	Zakaj raziskovalna naloga?.....	2
1.2	Namen raziskave.....	2
1.3	Hipoteze.....	2
2	PREGLED OBJAV.....	2
2.1	Milo v preteklosti:.....	2
2.2	Koža.....	3
2.3	Biorazgradljivost.....	6
2.4	pH.....	7
3	MATERIAL I IN METODE.....	8
4	REZULTATI.....	21
5	RAZPRAVA.....	31
6	ZAKLJUČEK.....	32
7	POVZETEK.....	32
8	SUMMARY.....	33
9	ZAHVALA.....	33
10	PRILOGE.....	34
	ANKETA.....	34
11	VIRI IN LITERATURA.....	37

KAZALO SLIK

Slika 1:	pH lestvica (Gallagher, R. M., Ingram, P., Ljubljana 1992).....	8
Slika 2:	Naravno sivkino milo (Foto: J. Zabukovnik).....	9
Slika 3:	Sestavine sivkinega mila (Foto: A. Žagar).....	9
Slika 4:	Mešanje mila v vodni kopeli (Foto: A. Žagar).....	10
Slika 5:	Tehtanje mila (Foto: A. Žagar).....	10
Slika 6:	Sestavine za pripravo ognjičevega mila (Foto J. Zabukovnik).....	11
Slika 7:	Naravno ognjičevo milo (Foto J. Zabukovnik).....	12
Slika 8:	pH lističi (Foto: A. Žagar).....	15
Slika 9:	Segrevanje mil na kuhalniku z magnetnimi mešali (Foto J. Zabukovnik).....	15

Slika 10: Merjene z »manj natančnimi« pH lističi (Foto J. Zabukovnik)	16
Slika 11: Merjenje z »bolj natančnimi« pH lističi (Foto J. Zabukovnik)	16
Slika 12: Merjenje pH s pH metrom (Foto J. Zabukovnik).....	17
Slika 13: Rastopine (Foto: J. Zabukovnik).....	18
Slika 14: Pipeta (Foto J. Zabukovnik)	19
Slika 15: OxiTop merilne glave (Foto: A. Žagar)	20
Slika 16: Steklenice pripravljene za pričetek meritev (Foto: A. Žagar).....	20

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Kakšno milo za umivanje rok uporabljate?.....	23
Graf 2: Vrsta mila za roke	24
Graf 3: Ali pri nakupu mila preverite, kakšne sestavine vsebuje milo?	24
Graf 4: Ali vedno kupujete milo iste znamke in istega tipa?.....	25
Graf 5: Kaj najbolj upoštevate pri nakupu mila?.....	25
Graf 6: Ali bi dali prednost milu iz naravnih sestavin?.....	26
Graf 7: Ali ste kdaj poskusili sami izdelati milo?	26
Graf 8: Ali menite, da cena vpliva na nakup mila?	27
Graf 9: Kaj vpliva na nakup novega mila?	27
Graf 10: Katera mila po vašem mnenju bolj škodujejo okolju?	28
Graf 11: Katera mila so po vašem mnenju bolj prjazna vaši koži?	28

KAZALO TABEL

Tabela 1: Faktorji biološke razgradljivosti.....	18
Tabela 2: Sestavine trdih komercialnih mil.....	21
Tabela 3: Sestavine tekočih komercialnih mil.....	21
Tabela 4: Sestavine naravnih mil.....	23
Tabela 5: Rezultati meritev pH.....	29
Tabela 6: Rezultati meritev biološke razgradljivosti.....	30

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Anketa	36
-------------------------	----

1 UVOD

1.1 Zakaj raziskovalna naloga?

Večkrat na dan si umijemo roke z milom. Pa je to res dobro za okolje in za našo kožo? Naju je zanimalo, ali so mila res tako dobra, kot govorijo reklame ali je to le prevara, zato sva se odločili, da bova izdelali raziskovalno nalogo, v kateri bova to raziskali. Raziskavo bova opravili v laboratoriju s pomočjo rezultatov, ki jih bova dobili s poskusi z biološko razgradljivostjo mila in z meritvami pH raztopljenega mila v vodi.

1.2 Namen raziskave

Namen najine raziskave je bil, da ugotoviva:

- Ali so mila prijazna naši koži in okolju?
- Kako so mila prijazna naši koži in okolju?
- Ali je res kar oglašujejo reklamni oglasi?
- Katero milo potrošniki najpogosteje kupujejo?

1.3 Hipoteze

1. Naravna mila manj škodujejo naši koži kakor komercialna.
2. Komercialna mila bolj onesnažujejo okolje kot naravna mila.
3. Potrošniki se pogosteje odločijo za nakup komercialnih mil kot za nakup naravnih mil.

2 PREGLED OBJAV

2.1 Milo v preteklosti:

Mila so že pred 4000 leti kuhali v Mezopotamiji iz rastlinskih olj in pepelike (kalijevega karbonata, ki je pridobljen iz lesnega pepela). Od Babiloncev so pridobivanje mila prevzeli Feničani, Kelti in Rimljani (Godec, 2003).

Kitajci so že v preteklosti pridobivali razna naravna pralna sredstva iz rastline »milni fižol«, ki v plodovih vsebuje saponine, navadno milo pa so začeli izdelovati šele v začetku tega stoletja. Za pranje so uporabljali tudi rastlino navadna milnica, ki vsebuje v koreniki saponine.

Pred 5000 leti so znali pridobivati milo iz živalskih maščob, ki so jim dodali pepel lesa. V pepelu lesa je kalijev karbonat, ki ima bazične lastnosti. Pri reakciji kalijevega karbonata z

maščobami nastanejo kalijeve soli maščobnih kislin. To so mila. Tudi natrijeve soli maščobnih kislin so mila. V večjih količinah so začeli mila pridobivati šele v 18. stol (Boh in drugi, 2013).

2.1.1 Kaj je milo?

Milo je v osnovi produkt kemične reakcije med naravno maščobo in alkalijskim lugom. Mila so kalijeve ali natrijeve soli višjih maščobnih kislin, ki nastanejo pri segrevanju maščob skupaj z natrijevim ali kalijevim hidroksidom-NaOH/KOH. Uporabljajo se kot sredstva za odstranjevanje nečistoč, večinoma v osebni higieni (Mlakar Medved, 2013).

2.2.1 Sestavine mil

Tenzidi so snovi z aktivno močjo pranja in so molekule ali ioni. Sestavljeni so iz hidrofilnega dela ali glave, ki je zelo dobro topna v vodi, in dolge lipofilne verige, topne v maščobah. Kopičijo predvsem na mejnih ploskvah, pri čemer je hidrofilni del obrnjen k vodi in lipofilni del k oljni fazi. Posamezni tenzidi imajo specifične lastnosti; nekateri se na primer precej dobro penijo (anionski tenzidi), drugi pa na koži pustijo prijeten občutek (amfoterni tenzidi). Izdelkih za čiščenje se zato največkrat uporabljajo kot mešanice tenzidov. Z njimi označujemo snovi z aktivno močjo pranja – tudi tiste sestavine, ki se uporabljajo kot emulgatorji, penilci ali solubilizatorji (Eucerin, 2013).

2.3.1 Kako deluje milo?

Milo deluje kot emulgator. To pomeni, da omogoča mešanje tekočin, ki se običajno med sabo ne mešajo. S polarnimi glavami se obrnejo proti vodi, z nepolarnimi repi pa proti sredini in na tak način ustvarijo micle, ki predstavljajo vodotopno obliko mila. Milo odstrani umazanijo s površine s pomočjo nepolarnega repa, ki umazanijo obda, polarna glava pa omogoči, da jo voda spere. Slabost mila je, da se ga v trdi vodi porabi več kot v mehki, ker tvori netopno sol z ioni magnezija, kalcija in železa (Gimnazija Ravne na Koroškem, 2004 – 2005).

2.2 Koža

Po zgradbi in delovanju je koža izredno pomemben organski sistem. Pokriva vso površino telesa in je meja med zunanjim okoljem in notranjostjo telesa, ki ga varuje. Značilna je njena zapletenost, mnogostranost ter specializiranost v zgradbi in delovanju (Korošak, 2001).

2.2.1 Vloga kože

Koža je organ s številnimi funkcijami in ima zaščitno, termoregulacijsko, izločalno, čutilno in žlezno funkcijo in druge. Koža se odziva na dogajanje v telesu ter daje informacije o našem zdravju. Delovanje kože vpliva na vse telesne organe, saj se na njej zrcali opravljanje njihovih funkcij. Kožno delovanje uravnava podaljšana hrbtenjača, ki jo nadzorujejo možgani.

Pred škodljivim zunanjim vplivom okolja koža varuje organizem. Pred izgubo toplote nas varuje z maščobnim slojem, krvnimi žilami, lasmi in dlako. Pred udorom mikroorganizmov v telo pa nas varuje kisli plašč znoja in kožnega loja z organskimi kislinami in maščobnimi. Več plastna zgradba varuje notranjost telesa pred mehanskimi poškodbami. Koža, ki je porjavela, nas delno ščiti tudi pred ultravijoličnimi žarki, ki jih absorbira kožni pigment, v glavnem pa nas ščiti pred premočno svetlobo. Tudi odebeljena in poroženela koža nas ščiti pred mehanskim delovanjem (Korošak, 2001).

Sestava kože:

Približno 18 % celotne mase je pri odraslem človeku koža. Njena skupna površina znaša približno od 1,6 do 1,9 m². Debelina kože pa je najtanjša na vekli (0,5 mm) in najdebelejša na podplatu (4 mm). Površina kože ni gladka, na njej vidimo brazde, grebene v obliki gub, nabrekli in blazinic. Koža se od posameznika do posameznika po svojih značilnostih zelo razlikuje npr. po barvi, debelini plasti, delovanju žlez in občutljivosti plasti. Na prečnem prerezu kože ločimo tri plasti: zunanjo – vrhnjico, pod njo ležečo usnjico in podkožje.

Zgradba vrhnjice:

Vrhnjico sestavlja več plastni epitel različno oblikovanih celic, na katerem ločimo roženo in zarodno plast. Tu ni krvnih žil, kisik in hranilne snovi vrhnjica dobi z difuzijo krvnih žilic in limfe v ustnici. V roženi plasti so odmrle poroženele ploščate celice, ki se ne nenehno luščijo in odpadajo. Beljakovina kreatin prevladuje v poroženelih celicah in daje koži trdnost ter je neprepustna. Rožena plast ne prepušča vode, mikrobov, tujkov in plinov. Lahko pa veže vodo, kar vpliva na povečanje napetosti kože. Zarodna plast se z vzboklinami dotika usnice in je živi del vrhnjice. Sestavljajo jo cilindrične celice, ki se stalno delijo in nadomeščajo odmrle. Starejše celice potiskajo proti površju, te zato odmirajo. Na površini pa tvorijo tanjšo ali debelejšo roženo plast. V zarodni plasti se nahajajo tudi pigmentne celice – melanociti. Tvorijo pigmentna zrnca melanina, ki daje koži barvo.

Zgradba usnice:

Usnica se tesno prilega vrhnjici in je nanjo priraščena z izboklinicami – papilami, ki se iz usnice dvignejo v vrhnjico. Papile so razporejene v vrsti in bočijo vrhnjico v papilarne letvice. Te dajejo kožne vzorce na prstnih blazinicah, dlaneh in podplatih. Čvrsto vezivno in elastično tkivo sestavljata usnjico. Beljakovinska vlakna elastita in kolagena ji dajejo

prožnost in gladkost, skladiščene soli pa trdnost. Manjše krvne in limfne žile, živci, čutilna telesa in gladke mišice se nahajajo v usnjici. Usnjica prehaja brez ostre meje v podkožje.

Zgradba podkožja:

Podkožje je najgloblja plast. Na mišice in kosti navezuje kožo, sestavljata pa ga rahlo vezivno in maščobno tkivo. Debelina je odvisna od telesne konstrukcije, starosti in spola (pri ženskah je 2x debelejša). Podkožje je toplotni izolator, varuje nas pred mehanskimi vplivi in je zaloga hranilnih snovi. Kadar je v podkožju dovolj vezivnega in maščobnega tkiva, je koža napeta in gladka, sicer je mlahava in nagubana (Korošak, 2001).

2.2.2 Kakšen mora biti pH kože?

Ob rojstvu je človeška koža bazična. To je tudi vzrok, da dojenčki tako lepo dišijo. Tudi plodovnica, v kateri se razvijamo devet mesecev pred rojstvom, ima bazičen pH 8,5. Koža vitalnega in zdravega odraslega človeka ima nevtralen pH 7, žal pa je na zahodu zdravih in vitalnih zelo malo – koža večine odraslih ljudi v zahodnem svetu ima kisel pH – med 5 in 6.

Koža je eden od organov, skozi katere se izločajo kisli presnovki, čeprav to ni njena osnovna naloga. Kadar je kislih presnovkov veliko in so drugi organi za izločanje (črevesje, jetra in ledvice) že preobremenjeni, se strupi začnejo v večji meri izločati tudi skozi kožo, saj koža prevzame nalogo ostalih preobremenjenih organov za izločanje.

Glavni krivci za presežek kislin v telesu in posledično za kisli plašč na koži so uživanje nikotina in alkohola, stres, kislina telesa, vse večje okoljsko onesnaženje, UV-žarki, uporaba agresivnih čistilnih in higienskih sredstev, preobremenitev in/ali slabo delovanje organov za izločanje, zdravila (predvsem antibiotiki) in prehrana, v kateri je preveč »kisljih« živil (sladkor, ogljikovi hidrati, meso).

Da bo koža lahko učinkovito opravljala svoje funkcije, mora imeti nevtralen pH. Pot do tega cilja je celostna, saj je zdravje kože predvsem odraz stanja v notranjosti telesa. Zakisano in zastrupljeno telo, v katerem organi za razstrupljanje ne delujejo, kot bi morali, telo, ki ne dobi dovolj čiste vode, da bi lahko odplavila strupe in kisle presnovke iz telesa, se lovi za zadnje vejice rešitve s tem, da kisle presnovke v velikih količinah izloča skozi kožo (Energijski center, d. o. o., 2013).

2.2.3 Vpliv mil na kožo

Uporaba komercialnih mil ima zlasti pri občutljivi koži nekaj slabosti:

- Tvorba kalcijevih mil pri uporabi s trdo vodo, s čimer je povezana nedejavnost lastnosti tenzidov. Kalcijeve soli, ki ostanejo na koži, vplivajo na ponovno namastitev kože – le-ta postane hrapava.
- Učinek alkalizacije: S hidrolizo tvorijo mila v vodni raztopini alkalne hidroksilne ione, ki lahko zlasti pri oboleli koži povzročijo razdraženost in nastanek tako imenovanega alkalijskega ekcema.

Razvoj sindetov:

Slabosti mil so znanstvenike spodbudile, da so začeli iskati nove snovi, primerne za čiščenje telesa. Kot rezultat njihovih prizadevanj so se proti koncu 50-ih let prejšnjega stoletja pojavili sintetično izdelani detergenti, imenovani sindeti, ki imajo nekaj bistvenih prednosti v primerjavi z alkalnim milom: Ni učinka alkalizacije, saj je možna nastavitev kisle pH-vrednosti (fiziološka pH-vrednost 5,5), zato so primerni tudi pri zmanjšani sposobnosti kože za nevtralizacijo alkalij. Ni tvorbe netopnih kalcijevih mil (Eucerin, 2013).

Medtem ko so bila nekoč na voljo le mila v trdi obliki, so jih danes skoraj v celoti nadomestila tekoča "mila". Razlog za to je, da so trda mila neprimerna za čiščenje kože. Trdim milom se je najboljšo izogibati, razlogov za to pa je več. Prvi je ta, da kožo zelo izsušijo in dražijo, saj so večinoma alkalna (torej imajo ph nad 7, večinoma pa med 9 in 10) ali v najboljšem primeru ph nevtralna (ph je 7), medtem ko je ph zdrave kože med 5,4 in 5,6. To pomeni, da porušijo zaščitni kislinski plašč vaše kože, ki je potreben, da se koža ščiti pred zunanjimi vplivi. Raziskava je pokazala, da čiščenje kože z izdelki, ki imajo ph 7 ali višji, vpliva na kislinski plašč kože in s tem na povečanje bakterij na koži (Matko, 2005).

2.3 Biorazgradljivost

Za večino organskih snovi je biorazgradnja najbolj pogost način odstranjevanja iz okolja. Na splošno lahko rečemo, da je biorazgradnja splet reakcij, pri kateri sodelujejo mikroorganizmi, kateri povzročijo spremembo v strukturi organske snovi. Sprememba tega je lahko minimalna ali pa organska snov skoraj popolnoma ali pa popolnoma razpade v vodo, ogljikov dioksid in anorganske komponente. Ko v izhodiščni strukturi molekuli pride do kakeršne koli spremembe zaradi delovanja mikroorganizmov, govorimo o biorazgradnji.

Anaerobna biorazgradnja poteka brez prisotnosti molekularnega kisika, aerobna biorazgradnja pa poteka v prisotnosti molekularnega kisika. Mehanizem anaerobne razgradnje ni povsem enak, se pravi ni identičen aerobni razgradnji. Pri procesu prevladujejo drugačni produkti, z

drugimi mikroorganizmi in v drugačnih fizikalno-kemijskih razmerah (Žgajnar-Gotvajn, 1998).

2.3.1 Vplivi na biorazgradnjo

Primernost za biološko čišenje in obnašanje snovi v naravi lahko ocenimo, če poznamo hitrost in sposobnost biorazgradnje snovi. Na hitrost biorazgradnje pa vplivajo številni dejavniki (Urbanič in Toman, 2003):

- fizikalno-kemijski: pH, temperatura, topnost organskih snovi ...
- biološki: Koliko so stari mikroorganizmi, čas
- kemijski: Kako so velike molekule, dolžina in moč intramolekularnih vezi ..

2.3.2 Cepivo

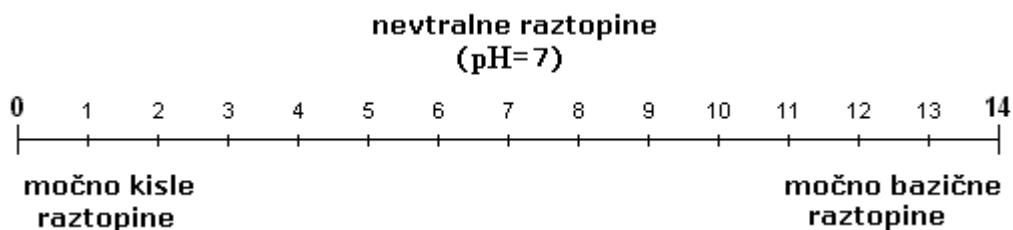
V teste biorazgradljivosti je potrebno dati tudi mikroorganizme, ki jih imenujemo cepiva. Pri cepivu je izredno pomembna količina, predhodna obdelava in njihov vir. Če so bili mikroorganizmi ves čas v stiku s snovjo, ki jo želimo razgraditi, to imenujemo adaptacija. Če pa so mikroorganizmi živeli v takšnih pogojih, kot bodo razgrajevali določeno snov v testu, pa to imenujemo aklimatizacija.

Pri standardnih testih se kot vir cepiva uporablja aktivno blato. Aktivno blato dobimo v aerobni kumonalni čistilni napravi, vendar pa mora ta obratovati pod konstantnimi razmerami (Hojnik, 2007).

2.4 pH

Podobno kot sta vroče in mrzlo za opis temperature, sta kislo in bazično dve ekstremni lastnosti za opis kemikalij. Pri mešanju kislega in bazičnega se njun ekstremni efekt izgubi podobno kot pri mešanju vročega in mrzlega. Snov, ki ni ne kisla ne bazična, je nevtralna.

S pomočjo pH lestvice lahko izmerimo, kako kisla ali bazična je snov. Razpon lestvice je od 0 do 14 pH; 7 pomeni nevtralnno, manj kot 7 kislo, več kot 7 pa bazično. Vsaka celoštevilčna vrednost pod pH 7 je desetkrat bolj kisla kot prejšnja višja vrednost. Na primer, pH 4 je desetkrat bolj kislo kot pH 5 in stokrat bolj kislo kot pH 6. Enako velja za vrednosti nad pH 7 – vsaka celoštevilčna vrednost je desetkrat bolj bazična kot prejšnja nižja vrednost. Na primer, pH 10 je desetkrat bolj bazičen kot pH 9.



Slika 1: pH lestvica (Gallagher, R. M., Ingram, P., Ljubljana 1992)

Kislost povzročajo vodikovi ioni (H^+). Več kot je prisotnih vodikovih protonov, bolj kislina je raztopina in pH je nižji. Bazičnost pa povzročajo hidroksilni ioni (OH^-). Več kot je v raztopini hidroksilnih ionov bolj alkalna je in višji je njen pH. Kadar je v raztopini enaka koncentracija obeh ionov poteka nevtralizacija pri kateri se tvori voda, pH pa je 7.

pH je odvisen od koncentracije vodikovih protonov in se izračuna po formuli: $pH = -\log[H^+]$.

Čista voda je nevtralna in ima pH 7. Če v vodo dodamo kemikalije, raztopina postane kislina ali bazična. Limonin sok ali kis sta kislina, detergenti za pranje perila in amonij pa bazični.

Snovem, ki so zelo kisle ali zelo bazične, pravimo jedke. Te snovi lahko na koži povzročijo hude razjede in opekline. Jedke snovi vsebujejo na primer avtomobilski akumulatorji. Čistila za čiščenje odtokov pogosto vsebujejo natrijev hidroksid, ki je zelo jedka alkalna snov. Šibke kisline in baze so manj jedke, vseeno pa lahko povzročajo manjše poškodbe kože (Gallagher, R. M., Ingram, P., Ljubljana 1992).

3 MATERIAL I IN METODE

3.1 Izdelava naravnega mila

Ker sva se odločili, da bova raziskali biološko razgradljivost mil in pH komercialnih in naravnih mil, sva tudi sami izdelali 4 trdna naravna mila in enega tekočega. Za izdelavo mil pa sva se odločili, da bova rezultate lažje primerjali. Izdelali sva naravna mila iz sivke, ognjiča, korenja in skorje hrasta ter naravno tekoče ekološko milo po sledečih receptih.

Recept za sivkino naravno milo (Költringer, 2013):



Slika 2: Naravno sivkino milo (Foto: J. Zabukovnik)

Sestavine (slika 3):

- 150g mila iz olivnega olja
- 60 ml sivkinega čaja
- 30 ml jabolčnega soka
- 1 žlica temnomodrih sivkinih cvetov
- 40 ml limoninega soka
- 6 kapljic naravnega sivkinega eteričnega olja



Slika 3: Sestavine sivkinega mila (Foto: A. Žagar)

Postopek priprave mila (Költringer, 2013):

- Milo iz olivnega olja z ostrim nožem narežemo na majhne kosmiče.
- Sivkin čaj, jabolčni sok in milne kosmiče segrejemo v vodni kopeli in mešamo, da nastane gladka zmes (slika 4).
- Pustimo, da se zmes malo ohladi, nato pa dodamo sivkine cvetove, limonin sok in 6 kapljic eteričnega olja ter dobro premešamo.
- Zmes vlijemo v primeren kalup ali z rokami oblikujemo majhne kroglice in pustimo, da se posušijo.



Slika 4: Mešanje mila v vodni kopeli (Foto: A. Žagar)



Slika 5: Tehtanje mila (Foto: A. Žagar)

Recept za naravno ognjičevo milo (Költringer, 2013):

Sestavine (slika 6):

- 1 žlička ognjičevih cvetov (posušениh)
- 100 ml vode
- 250 g mila (npr. naravnega iz olivnega olje)
- sok ½ limone
- 5 kapljic naravnega eteričnega olja (3 kapljice olja limonine trave, 1 kapljici limoninega olja)
- 3 žlice olivnega olja



Slika 6: Sestavine za pripravo ognjičevega mila (Foto J. Zabukovnik)

Postopek priprave mila (Költringer, 2013):

- Najprej zavremo vodo, v njo prelijemo ognjičeve cvetove in pustimo stati 10 min.
- Milo nastrgamo na kuhinjskem strgalniku.
- Nastrgano milo, čaj iz ognjičevih cvetov in limonin sok v vodni kopeli segrevamo, dokler se milo ne stopi.
- Dodamo eterična olja in zmes po želji obarvamo z barvilom za živila.
- Prilijemo še olivno olje in vse dobro premešamo.
- Zmes vlijemo v kartonsko škatlo za čevlje, obloženo s prozorno folijo za živila ter pustimo, da se dobro ohladi in posuši.
- Po 24 urah vzamemo milo iz škatle in ga narežemo na enako velike kose.
- Kose mila sušimo še 6 do 8 tednov, da so popolnoma posušeni in primerni za uporabo. Hranimo jih lahko tudi več let.



Slika 7: Naravno ognjičevo milo (Foto J. Zabukovnik)

Recept za naravno milo iz korenja (Regovec, 2013):

Sestavine:

- 150 g nastrganega mila
- 1 žlica mleka
- 1 velika žlica nastrganega korenja
- 10 kapljic eteričnega olja

Postopek priprave mila iz korenja:

- Naredite ga iz 150 g nastrganega mila (brez vseh dodatkov), žlice ali žlice in pol mleka, velike žlice nastrganega svežega korenja in 10 kapljic poljubnega eteričnega olja (denimo limone, sivke idr.)
- V posodo nad vročo vodno kopeljo daste nastrgano milo, ki mu dodate veliko žlico mleka.
- Nad vročo vodno kopeljo pripravljeno zmes talite približno 15 minut, nato ji dodate veliko žlico korenja in kanete vanjo še eterično olje.
- Razporedite v modele, ohladite in vse daste za eno uro ali dlje v zamrzovalnik.
- Nato milo vzamete iz modelov in ga na sobni temperaturi zorite en teden.

Recept za naravno milo iz hrastove skorje (Regovec, 2013):

Sestavine:

- 150g nastrganega mila
- 1 žlička zmlete hrastove skorje
- 0,5 dl destilirane vode ali mleka
- 10 kapljic eteričnega olja čajevca

Priprava naravnega mila iz hrastove skorje:

- Mleto hrastovo skorjo prelijete z vročo vodo ali mlekom in pustite stati minuto.
- V posodo nad vročo vodno kopeljo daste nastrgano milo, ki mu dodate dve veliki žlici pripravljene prelite hrastove skorje (tekočino in gosto zel).
- Nad vročo vodno kopeljo zmes talite približno 15 minut, nato ji dodate eterično olje.
- Milo daste v modele, ohladite, nato v zamrzovalnik, nato v zorenje.

Recept za naravno ekološko tekoče milo (Sluga, 2013):

Sestavine:

- 50 g čistega trdnega mila brez vonja
- 2 l tople vode
- 1 žlica sode bikarbone
- eterično olje (po želji)

Priprava naravnega ekološkega tekočega mila:

- Naribamo 50 g čistega trdega mila brez vonja, ga raztopimo v 2 litrih tople vode (lahko tudi s paličnim mešalnikom) in prelijemo v dezinficirano stekleničko (stekleničko dezinficirajte z alkoholom).
- Dodajte 1 žlico sode bikarbone in po želji par kapljic čistega eteričnega olja (pomaranče, limone, jasmina ...).
- Pustite malo prostora, da lahko vse skupaj pretrese. Dobili boste čisto ekološko tekoče milo za roke, telo, obraz ...

3.2 Delovne metode

3.2.1 Anketa

Poleg laboratorijskega dela oz. eksperimentalnega dela sva izdelali tudi anketo (Priloga 1). S pomočjo ankete sva želeli izvedeti, katero milo anketiranci najpogosteje uporabljajo, ali so že poskusili izdelati naravno milo, kaj vpliva na njihov nakup mila ter kakšno je njihovo mnenje o vplivih mil na kožo in na okolje.

3.2.2 pH

Pripomočki:

- pH lističi
- pH meter
- digitalna tehtnica
- mila
- čaše
- merilni valj
- skalpel
- pufri za kalibriranje pH
- magnetno mešalo in magnetki
- kuhalnik

Postopek:

Najprej sva se odločili, da bova meritve pH izvajale z dvema vrstami pH lističev (slika 8) in nato s pH metrom. Merjenja sva se lotili tako, da sva si izbrali določeno koncentracijo mila v določeni količini vode. Najprej sva na digitalni tehtnici stehali natanko 5 g vsakega mila, ki sva ga kasneje s skalpelom nasekljali na majhne kose, da sva ga lažje raztopili. Kose mila sva raztopili v 50 ml destilirane vode. Milo sva nato dali na kuhalnik z magnetnimi mešali, da sva pospešili raztapljanje (slika 9). Ko se je milo raztopilo, sva ga odstavili s kuhalnika in počakali, da se je nekoliko ohladilo. Meritve sva naredili z vsemi 4 trdnimi naravnimi mili, tekočim naravnim milom, naravnim cimetovim, naravnim marsejskim milom (obe mili sva kupili v eko trgovini), trdnim Fa milom, tekočim Silky touch, šolskim milom.



Slika 8: pH lističi (Foto: A. Žagar)



Slika 9: Segrevanje mil na kuhalniku z magnetnimi mešali (Foto J. Zabukovnik)

- Meritve s pH lističi:

Ko se je milo nekoliko ohladilo, sva z obema vrstama pH lističev pričeli merjenje (slika 10 in slika 11). Za vsako milo posebej sva beležili rezultate. Pri nekaterih milih sva meritve izvajali dvakrat.



Slika 10: Merjene z »manj natančnimi« pH lističi (Foto J. Zabukovnik)



Slika 11: Merjenje z »bolj natančnimi« pH lističi (Foto J. Zabukovnik)

- Meritve s pH metrom

Najprej sva pH meter kalibrirali s pufri za umerjanje pH. Vsako meritev sva izvajali natanko 5 min. Po petih minutah sva odčitali temperaturo in pH ter podatke zabeležili.



Slika 12: Merjenje pH s pH metrom (Foto J. Zabukovnik)

3.2.3 Biološka razgradljivost

Pripomočki:

- testni komplet WTW (testne steklenice, merilne bučke, merilci)
- čase
- steklena palčka
- merilni valj
- kapalka
- skalpel
- digitalna tehtnica
- pipeta
- magnetna mešala

Kemikalije:

- štiri raztopine ($\text{FeCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$, CaCl_2 , NH_4Cl) (slika 13)
- granule NaOH
- sredstvo za zaviranje nitrifikacije



Slika 13: Raztopine (Foto: J. Zabukovnik)

Postopek:

Pri meritvah biološke razgradljivosti moramo najprej izračunati ustrezne faktorje, ki so podani v naslednji tabeli:

Tabela 1: Faktorji biološke razgradljivosti

Volumen vzorca [ml]	Merilno območje [0-4000 mg O ₂ /l]	Faktor f
432	0-40	1
365	0-80	2
250	0-200	5
164	0-400	10
97	0-800	20
43,5	0-2000	50
22,7	0-4000	100

Ker sva pričakovali nižji BPK, sva se odločili za volumen vzorca 432 ml. Po standardni Zahn-Wellensovi metodi se biološka razgradljivost meri 28 dni, ker pa nam tega čas ni dopuščal, sva se odločili za alternativno metodo, to je merjenje biološke potrebe po kisiku, ki po standardu traja 5 dni (BPK5). Če je snov biorazgradljiva, bakterije pri razgradnji porabljajo kisik. Bolj kot je snov biorazgradljiva, višja je BPK5.

Na voljo sva imeli testni komplet WTW, ki obsega 6 testnih steklenic, merilnih bučk in merilec, zato sva lahko hkrati nastavili samo 6 meritev. Najprej sva na digitalni tehtnici izmerili natanko 1 g vsakega mila. Milo sva s skalpelom nasekljali na manjše kose, da se je lažje raztopilo. Z merilnim valjem pa sva odčitali 420 ml vode in jo zlili v čaše. Z 10 ml vode sva sprali ostanke mila, da ni prihajalo do izgub. Nato sva v čaše dodali odtehtana mila in

dobro premešali s stekleno palčko. Ko se je milo popolnoma raztopilo, sva ga izlili v posebne steklenice za biološko razgradljivost. S pipeto (slika 14) sva v vsako raztopino mila in vode dodali še 0,44 ml raztopin (slika 13):

1. Raztopina: amonijev klorid (NH_4Cl)
2. Raztopina: kalcijev klorid (CaCl_2)
3. Raztopina: magnezijev sulfat heptahidrat ($\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$)
4. Raztopina: železov (III) klorid heksahidrat ($\text{FeCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$)



Slika 14: Pipeta (Foto J. Zabukovnik)

Nato sva s kapalko dodali v vsak vzorec še 2 ml cepiva in 9 kapljic sredstva za zaviranje nitrifikacije. V steklenice, sva dodali še magnetna mešala in na steklenice napisali številke od 1 – 6. Tako sva natanko vedeli, v kateri steklenici je katero milo. Na steklenice sva vstavili gumijaste zamaške, v katere sva dali 2 granuli NaOH. Na koncu sva na steklenice privili še OxiTop merilno glavo (slika 15) in jih postavili na magnetno mešalo v inkubator s temperaturo 20 °C.



Slika 15: OxiTop merilne glave (Foto: A. Žagar)

Po petih dneh sva pogledali rezultate in si jih tudi zapisali. Enak postopek pa sva ponovili še s preostalimi mili. Za vsako skupino mil sva dvakrat določali biološko razgradljivost, da so bili rezultati natančnejši in preverjeni.



Slika 16: Steklenice pripravljene za pričetek meritev (Foto: A. Žagar)

4 REZULTATI

4.1 Sestavine komercialnih mil

Tabela 2: Sestavine trdih komercialnih mil

Sestavine trdih komercialnih mil:	Palmolive	Fa	Nivea
Voda	✓	✓	✓
Natrijev klorid		✓	✓
Natrijev lavril sulfat		✓	
Talc		✓	
Natrijev kokoat		✓	
Glicerin		✓	✓
Dišave	✓	✓	✓
Kokosova kislina		✓	
Lonalool		✓	✓
Natrijev talovat	✓	✓	
Limonine		✓	✓
Tetranatrijev editronat		✓	✓
Heksil cinamaldehyd		✓	
Titanijev dioksid		✓	
Natrijev palmit	✓		✓
Laurie aoid			✓
Natrijev stearat			✓
Aluminijev oksid			✓
Cinkov oksid			✓
geraniol			✓

talc – smukec

Tabela 3: Sestavine tekočih komercialnih mil

Sestavine tekočih komercialnih mil:	Silky touch	Palmolive	Nivea
Voda	✓	✓	✓
Natrijev klorid	✓		✓
Dišave	✓	✓	✓
Glicerin	✓		✓

Kokoamid DEA	✓		
Natrijev lauret sulfat	✓	✓	✓
Trietilen glikol	✓		
Magnezij	✓		
Propilen glikol	✓		
Acidstyrenevacrylates copolymer	✓		
Kumarin	✓		
Benzil alkohol	✓		
Methylchloroisothiazoline	✓		
Methylisothiazolinone	✓		
Cocamidopropylbetsine	✓	✓ -	
PEG – 7 glyceryl cocoate			✓
Sončnično olje			✓
Rastlinsko olje			✓
Gliceril glukozid			✓
Citronska kislina		✓	✓
PEG – 40 hidrogenirano ricinusovo olje			✓
Benzofenon – 4			✓
PEG – 120 methyl glucose dioleate			✓
Natrijev benzoat		✓	✓
Natrijev salicilat		✓	✓
Linalool			✓
Butylphenyl methylopropional			✓
Alpha – isomethyl Ionone			
Sodium C12 – 13 pareth sulfatate		✓	
Kokamid MEA		✓	

Tabela 4: Sestavine naravnih mil

Sestavine naravnih mil:	Konopljinno milo	Klinčki in aktivno oglje	Naravno tekoče sivkino milo
Destilirana voda	✓	✓	✓
Umiljeno konopljinno olje	✓		
Kokosovo olje	✓		✓
Palmino olje	✓		
Olivno olje	✓	✓	
Ricinusovo olje	✓		
Olje grozdnih pešk	✓		
Eterično olje	✓	✓	✓
Sončnično olje			✓

Določene sestavine sva pustili v narekovajih in v angleškem jeziku, saj nisva našli slovenskega prevoda.

4.2 Rezultati ankete

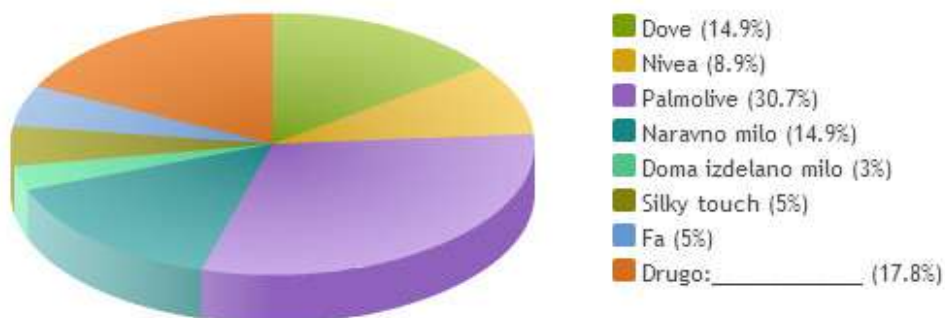
Anketa je bila sestavljena iz dveh delov, in sicer iz splošnega in empiričnega dela. Vsebovala je 12 vprašanj. Vseh anketirancev je bilo 101, in sicer 29 moških in 72 žensk. Povprečna starost anketirancev je bila 35, 5 leta.



Graf 1: Kakšno milo za umivanje rok uporabljate?

Iz grafa je razvidno, da kar 71.3 % anketirancev za umivanje rok uporablja tekoče milo. Najmanj pa uporabljajo naravno tekoče milo 5.9 %.

Katero milo za roke uporabljate?



Graf 2: Vrsta mila za roke

Največ anketirancev za umivanje rok uporablja Palmolive (30.7 %). Kar nekaj jih uporablja tudi Dove in doma izdelano milo (14,9 %). Najmanj pa Fa in Silky touch (5 %).

Ali pri nakupu mila preverite, kakšne sestavine vsebuje milo?



Graf 3: Ali pri nakupu mila preverite, kakšne sestavine vsebuje milo?

Iz grafa lahko vidimo, da kar 73.3 % anketirancev nikoli ne preveri sestavin mila. Samo 26.7 % anketirancev sestavine preveri.

Ali vedno kupujete milo iste znamke in istega tipa?



Graf 4: Ali vedno kupujete milo iste znamke in istega tipa?

Večina anketirancev (68.3 %), kupuje vedno milo iste znamke.

Kaj najbolj upoštevate pri nakupu mila?



Graf 5: Kaj najbolj upoštevate pri nakupu mila?

Kot nam predstavlja zgornji graf, kar 44.6 % anketirancev pri nakupu mila najbolj upoštevajo vonj. Vonju sledijo sestavine (21.8 %), cena (17.8 %) in najmanj na na kup mila vplivata embalaža in blagovna znamka(7.9 %).

Ali bi dali prednost milu iz naravnih sestavin?



Graf 6: Ali bi dali prednost milu iz naravnih sestavin?

Večina anketirancev bi dalo prednost milu iz naravnih sestavin (76.2 %).

Ali ste kdaj poskusili sami izdelati milo?



Graf 7: Ali ste kdaj poskusili sami izdelati milo?

Na vprašanje ali so anketiranci kdaj poskušali sami izdelati milo, nama je odgovorilo 75.2 % anketirancev, da še nikoli ni poskusilo izdelati mila.

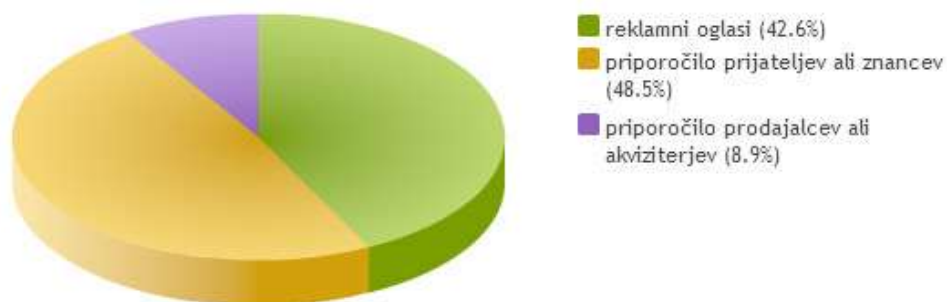
Ali menite, da cena vpliva na nakup mila?



Graf 8: Ali menite, da cena vpliva na nakup mila?

Pri večini anketirancev cena vpliva na nakup mila 76.2 %.

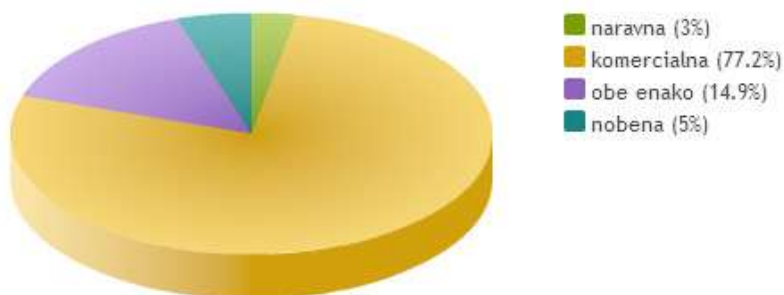
Kaj vpliva na nakup novega mila?



Graf 9: Kaj vpliva na nakup novega mila?

Iz grafa je razvidno, da na nakup novega mila najbolj vpliva priporočilo znancev ali prijateljev (48.5 %) in reklamni oglasi (42.6 %). Najmanjši vpliv na nakup pa ima priporočilo prodajalcev ali akviziterjev (8.9 %).

Katera mila po vašem mnenju bolj škodujejo okolju?



Graf 10: Katera mila po vašem mnenju bolj škodujejo okolju?

Po mnenju anketirancev okolju najbolj škodujejo komercialna mila (77.2 %), najmanj pa naj bi okolju škodovala naravna mila, kar nam prikazuje zgornji graf.

Katera mila so po vašem mnenju bolj prijazna vaši koži?



Graf 11: Katera mila so po vašem mnenju bolj prjazna vaši koži?

Zgornji graf nam prikazuje, da so po mnenju anketirancev za kožo bolj prijazna naravna mila, (80.2 %) kot komercialna.

4.3 Rezultati meritev pH

Tabela 5: Rezultati meritev pH

Milo:	Temperatura (°C)	pH-lističi 1	pH-lističi 2	pH-meter
sivkino	21.7	9	9	9.726
ognjičevo	22,00	10	10	9.760
šolsko	21.8	5	7	5.891
hrastovo	32.0	9	10	9.280
korenčkovo	34.1	10		9.721
naravno tekoče	21.8	8.5	8	9.610
cimetovo	27.2	10	9	9.450
čisto šolsko*	21.1	5	6	5,243
čisto naravno*	20.4	8	8	9,016
silky touch	33.6	5.5	8	7,550
čisto silky touch*	20.8	5.5	7	7,242
trdo Fa	33.9	10	9	10.603
olivno milo	30.00	9	11	11.096

Količina mila: 5 g

Količina destilirane vode: 50 ml

Čas merjenja: 5 min

4.4 Rezultati merjenja biološke razgradljivosti

Tabela 6: Rezultati meritev biološke razgradljivosti.

Imena mil:	Prva meritev:	Druga meritev:
ognjičevo milo	7,0 mg/l	8,9 mg/l
hrastovo milo	11,2 mg/l	11,4 mg/l
domače tekoče	5,9 mg/l	6,0 mg/l
šolsko tekoče	8,4 mg/l	8,9 mg/l
silky touch	5,1 mg/l	5,5 mg/l
mersejsko milo	7,9 mg/l	8,1 mg/l
sivkino milo	9,8 mg/l	9,9 mg/l
korenjevo milo	5,1 mg/l	18,0 mg/l
cimetovo milo	17,1 mg/l	18,4 mg/l
Fa trdno	7,3 mg/l	8,1 mg/l

5 RAZPRAVA

Pred začetkom pisanja raziskovalne naloge sva si zadali tri hipoteze: Hipotezo 1, da naravna mila manj škodujejo naši koži kakor komercialna, sva ovrgli, saj je iz rezultatov meritev pH (tabela 5) razvidno, da imajo komercialna mila nižji pH kot naravna. Komercialna mila imajo tudi primernejši pH koži (pH kože je 5,5) in so zaradi tega bolj prijazna koži, kot naravna. Meritve sva večkrat tudi ponovili, da bi bili popolnoma prepričani, da ni prišlo do kakšne napake. Da sva to hipotezo ovrgli, naju je pošteno presenetilo, saj sva bili prepričani, da so naravna mila bolj prijazna koži. Tako sva bili prepričani zaradi industrijsko spremenjenih sestavin v komercialnih milih, ki naj bi po najinem mnenju bolj škodili koži kot pa preproste naravne sestavine v naravnih milih, za katere sva sklepali, da so prijaznejša koži. Vendar sva z merjenem pH dokazali ravno obratno. Komercialna mila so odlično izpopolnjena in so zato prijaznejša koži kot naravna mila.

Hipotezo 2, da komercialna mila bolj onesnažujejo okolje, kot naravna mila, sva potrdili, saj sva pri meritvah biološke razgradljivosti (tabela 6) dobili rezultate, ki to potrjujejo. Dokazali sva, da so naravna mila malo bolj biološko razgradljiva, kot komercialna. To pomeni, da lahko komercialna mila bolj škodijo naravi, kot pa naravna. Takšen izid sva tudi pričakovali, saj imajo komercialna mila ogromno sestavin, ki so umetnega izvora, medtem ko jih imajo naravna mila manj in so skoraj vsa naravnega izvora. Že samo iz sestavin lahko sklepamo, da se bodo sestavine naravnega izvora prej biološko razgradile, kot pa sestavine, ki so industrijsko spremenjene. Vendar pa tudi naravna mila niso najbolj razgradljiva glede na naše rezultate. Predvidevamo, da bi bili rezultati prepričljivejši, če bi podaljšali čas razgradnje.

Hipotezo 3, da se potrošniki pogosteje odločijo za nakup komercialnih mil, kot za nakup naravnih mil, sva potrdili, saj so rezultati ankete pokazali (graf 1), da anketiranci v večini uporabljajo tekoče komercialno milo. Najmanj pa uporabljajo naravno tekoče milo. Takšen rezultat sva pri tej hipotezi tudi pričakovali, saj tudi sami uporabljava najpogosteje tekoča komercialna mila in jih najpogosteje opaziva tudi v javnih toaletah in v šoli.

Pri anketi pa je bilo nekaj rezultatov pričakovanih, nekaj pa presenetljivih. Mislili sva, da večina ljudi uporablja za umivanje rok tekoče milo, da ljudje pri nakupu mil ne preverijo, kakšne sestavine milo vsebuje, da na nakup novega mila najbolj vplivajo reklamni oglasi in pa priporočila prijateljev ali znancev ter da so ljudje mnenja, da komercialna mila bolj škodujejo okolju kot naravna, ki pa so bolj prijazna koži. Najina pričakovanja so anonimni anketiranci tudi potrdili s svojo izbiro odgovorov na najini anketi. Nisva pa pričakovali, da na nakup mila najbolj vplivata vonj in sestavine, nato pa šele cena, saj sva bili mnenja, da na nakup mila vplivata poleg vonja tudi cena. Anketa je pokazala, da večina anketirancev še nikoli ni izdelala mila, za kar sva bili pred anketo prepričani, da je že kar nekaj ljudi poskušalo narediti doma naravno milo. Na vprašanje ali bi dali prednost milu iz naravnih sestavin, je večina anketirancev odgovorilo z da, kar tudi nisva pričakovali, prav zaradi tega

ker jih večina kupuje in posledično tudi uporablja komercialna mila.

6 ZAKLJUČEK

Na podlagi opravljene analize lahko ugotovimo naslednje:

- komercialna mila so bolj prijazna koži kot naravna mila,
- naravna mila so malo bolj prijazna okolju kot komercialna mila,
- večina potrošnikov kupuje komercialna mila,
- potrošniki najbolj uporabljajo milo Palmolive.

7 POVZETEK

Večkrat na dan si umijemo roke z milom. Pa je to res dobro za okolje in za našo kožo? Naju je zanimalo, ali so mila res tako dobra, kot govorijo reklame ali je to le prevara, zato sva se odločili, da bova izdelali raziskovalno nalogo, v kateri bova to raziskali.

Eksperimentalno delo sva opravili v laboratoriju. Ugotavljali sva biološko razgradljivost mil in izmerile pH raztopljenega mila v vodi. Konkretnije in neposrednejše informacije pa sva dobili s pisno in spletno anketo. Na ta način sva preverili poznavanje in uporabo komercialnih in naravnih mil v širši javnosti.

Pri raziskovanju bazičnosti oz. kislosti mil sva uporabili pH lističe in pH meter. Ugotovili sva, da so komercialna mila bolj prijazna koži kot naravna. To naju je pošteno presenetilo, saj sva si zastavili ravno nasprotno hipotezo. Z biološko razgradljivostjo sva dokazali, da so naravna mila bolj biološko razgradljiva kot komercialna. Naravna mila se v večini razgradijo in ne predstavljajo takšne onesnaženosti za okolje. S spletno anketo sva ugotovili, da so anketiranci prepričani, da so komercialna mila bolj škodljiva kot naravna, vseeno pa raje kupujejo komercialna mila.

8 SUMMARY

We wash hands several times per day with a hand washing soap. But, is this really good for our skin and the environment? We wanted to research whether soaps are really as good as adverts wants us to think or if this is only hoax.

Experimental work was carried out in the laboratory. We determined biodegradability of different soaps and measured the pH of their water solutions. Further information was gained by written and online survey that tested the knowledge and usage of commercial and natural soaps by the general public.

When researching acidity or alkalinity of the soaps we used pH strips and pH meter. We found out that commercial soaps are friendlier to the skin than natural soaps, which surprised us since we set the opposite hypothesis. By biodegradability tests we proved that natural soaps are slightly more biodegradable than commercial soaps and are therefore more environmentally friendly. Online survey showed that people are convinced that commercial soaps are more harmful than natural soaps but they still prefer to buy commercial soaps.

Based on the results we can conclude that we can use commercial soap without prejudices since they are already sufficiently perfected for our skin. But we would like to advise the producers to make them more biologically degradable.

9 ZAHVALA

Zahvalili bi se radi najinima mentoricama Jani Krautberger za pregled raziskovalne naloge v tujem jeziku in Vlasti Čukur za sodelovanje in podporo, Bernardi Lenko za strokovni lektorski pregled raziskovalne naloge ter vsem drugim, ki so kakorkoli pripomogli k najini raziskovalni nalogi.

10 PRILOGE

ANKETA

Sva Janja Zabukovnik in Ana Žagar, dijakinji 2. letnika programa okoljevarstveni tehnik na Rudarski šoli. V letošnjem šolskem letu sva se odločili, da bova izdelali raziskovalno nalogo v okviru Mladih raziskovalcev za razvoj Šaleške doline. Najina raziskovalna naloga ima naslov S kakšnim milom si naj umivam roke, da bo dobro zame in za okolje?, ki jo bova izdelali pod mentorstvom Vlaste Čukur in Jane Krautberger.

Ker upava, da bodo rezultati ankete pomagali pri najini raziskovalni, prosiva, če bi nama odgovoril, na spodnja vprašanja v anonimni anketi. Rezultati ankete se bodo uporabili zgolj za namene raziskovalne naloge.

1. Spol

- a) ženski
- b) moški

2. Starost

- a) 12 – 19
- b) 20 – 29
- c) 30 – 44
- d) 45 – 65
- e) Nad 65

1. Kakšno milo za umivanje rok uporabljate?

- a) tekoče milo
- b) trdno milo
- c) naravno trdno milo
- d) naravno tekoče milo

2. *Katero milo za roke uporabljate?*
 - a) *Dove*
 - b) *Nivea*
 - c) *Palmolive*
 - d) *Naravno milo*
 - e) *Doma izdelano milo*
 - f) *Silky touch*
 - g) *Fa*
 - h) *Drugo:_____*

3. *Ali pri nakupu mila preverite, kakšne sestavine vsebuje milo?*
 - a) *da*
 - b) *ne*

4. *Ali vedno kupujete milo iste znamke in istega tipa?*
 - a) *da*
 - b) *ne*

5. *Kaj najbolj upoštevate pri nakupu mila?*
 - a) *cena*
 - b) *blagovna znamka*
 - c) *vonj*
 - d) *sestavine*
 - e) *embalaža*

6. *Ali bi dali prednost milu iz naravnih sestavin?*
 - a) *da*
 - b) *ne*

7. *Ali ste kdaj poskusili sami izdelati milo?*
 - a) *da*
 - b) *ne*

8. *Katero?(če ste na 7 vprašanje odgovorili z da)*

9. *Ali menite, da cena vpliva na nakup mila?*

- a) *da*
- b) *ne*

10. *Kaj vpliva na nakup novega mila?*

- a) *reklamni oglasi*
- b) *priporočilo prijateljev ali znancev*
- c) *priporočilo prodajalcev ali akviziterjev*

11. *Katera mila po vašem mnenju bolj škodujejo okolju?*

- a) *naravna*
- b) *komercialna*
- c) *obe enako*
- d) *nobena*

12. *Katera mila so po vašem mnenju bolj prijazna vaši koži?*

- a) *naravna*
- b) *komercialna*
- c) *obe enako*
- d) *nobena*

Hvala za sodelovanje v anketi.

Mladi raziskovalki Ana in Janja

11 VIRI IN LITERATURA

1. Boh, B. I., Deveta, D., Dolničar, S. A., Glažar, A., Godec, S., Jamšek, V., Mesec, B., Pajk, B. Repe, I., Sajovic, M., Urbančič, M., Vrtačnik, K., Wissiak Grm, B., Zmazek, Lasnosti maščob, mila, E-kemija. [Http://www.kii3.ntf.uni-lj.si/e-kemija/file.php/1/output/lastnosti_mascob/](http://www.kii3.ntf.uni-lj.si/e-kemija/file.php/1/output/lastnosti_mascob/) (14. 12. 2013).
2. Energijski center d. o. o., Kakšen mora biti pH kože? <http://www.avita.si/kozmetika/kaksen-mora-bit-ph-koze> (4. 1. 2014).
3. Eucerin. Mila, sindeti, tenzidi, Eucerin. [Http://www.eucerin.si/skin/soaps.asp](http://www.eucerin.si/skin/soaps.asp) (16. 12. 2013).
4. Gallagher, R. M., Ingram, P. Naravo Slovenije: Kemija, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana 1992.
5. Gimnazija ravne na Koroškem, Mila in detergenti. http://www.dijaski.net/kemija/porocila-vaje.html?r=kem_vaj_mila_in_detergenti_01.pdf (18. 12. 2013).
6. Godec, M. 2003. Naravoslovje in poznavanja blaga II. Mango pragersko, **KRAJ**.
7. Hojnik, M. 2007. Biorazgradljivost nekaterih odpadnih voda. Ljubljana.
8. Költringer, C. 2013. Mladinska knjiga Založba, d.d., Ljubljana.
9. Korošak, B. 2001. Biologija človeka. Mohorjeva založba, Ljubljana.(1.2.2014)
10. Matko, T. Neprimernost trdih mil, Planet lepote. <http://www.planet-lepote.com/neprimernost-trdih-mil> (5. 1. 2014).
11. Mlakar Medved, M. 2013. Učinkovitost mil. Ljubljana.
12. Regovec, I. Izdelava naravnega mila. <http://www.las-pogorje.si/apl/doc/4973617F.pdf> (27. 12. 2013).
13. Sluga, T. Soda bikarbona ali natrijev hidrogen karbonat. <http://www.dnevnikich.si/zgodba.php?n=soda-bikarbona-ali-natrijev-hidrogen-karbonat> (12. 12. 2013).
14. Urbanič G., Toman M. J. 2003. Varstvo celinskih voda. Ljubljana, Študentska založba.
15. Žgajnar-Gotvajn, Žgajnar-Gotvajn A. 1998. Metodologija vrednotenja kemikalij odpadnih vod v vodnem mediju-doktorska dezertacija. Ljubljana,Univerza v Ljubljani.