

»Mladi za napredek Maribora 2017«
34. srečanje

NARAVNO, UČINKOVITO IN OKOLJU PRIJAZNO

Raziskovalno področje **VARSTVO OKOLJA**

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO

Avtor: PIA GRUJČIČ, TINKARA DRSTVENŠEK
Mentor: EVA RAUŠL
Šola: OŠ TONETA ČUFARJA MARIBOR

Maribor, 2017

»Mladi za napredek Maribora 2017«
34. srečanje

NARAVNO, UČINKOVITO IN OKOLJU PRIJAZNO

Raziskovalno področje **VARSTVO OKOLJA**

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO



Maribor, 2017

ZAHVALA

Zahvaljujema se svoji mentorici za usmerjanje, pomoč in spodbude pri delu, vsem anketirancem za sodelovanje v najini anketi, pa tudi najini učiteljici slovenščine, ki je nalogo jezikovno pregledala.

POVZETEK

Na koži sta se mi začeli pojavljati srbečica in rahel osip. Vzrok za to sta bila pralni prašek in mehčalec. Zdravnik mi je svetoval, naj doma peremo z naravnimi pralnimi sredstvi, prav tako pa naj ne uporabljamo mehčalca. Zaskrbelo me je, kako bodo očiščeni različni madeži. To dejstvo me je spodbudilo, da sva s sošolko preizkusili učinkovitost naravnih pralnih sredstev na madežih. Pred in po čiščenju tkanin sva v šolskem laboratoriju naredili analizo vode iz studenca, ki jo koristimo pri nas doma, in vode iz omrežja. Preverili sva razliko v vsebnosti različnih ionov pred in po pranju pri obeh vzorcih vod. Zaradi dejstva, da povzročajo odpadne vode pri čiščenju za okolje veliko obremenitev s snovmi, ki jih vsebujejo pralna sredstva, sva raziskovalno delo razširili in ugotavljali vpliv odpadne vode na kalitev semen. Predvidevali sva, da naravna pralna sredstva ne bodo odstranila madežev tako učinkovito kot kupljeni pralni prašek, da odpadne vode pri naravnih pralnih sredstvih ne bodo zavirale kalitve semen, ker ne vsebujejo snovi, ki obremenjujejo naravo, in da semena, zalita z odpadno vodo sintetičnega pralnega praška, pa ne bodo vzknila. Z anketnim vprašalnikom sva starše naših učencev vprašali, ali poznajo in uporabljajo naravna pralna sredstva. Seveda naju je zanimala tudi osveščenost staršev glede obremenjevanja okolja s pralnimi sredstvi v gospodinjstvu.

KAZALO VSEBINE

ZAHVALA.....	1
POVZETEK	1
Kazalo vsebine	2
KAZALO SLIK.....	3
KAZALO TABEL	3
Kazalo grafikONOV	3
1 UVOD	4
1.1 Cilji naloge.....	3
1.2 Hipoteze raziskovalne naloge	3
2 PREGLED OBJAV.....	4
2.1 VODA	4
2.1.1 Odpadne vode	5
2.2 SINTETIČNA PRALNA SREDSTVA – detergents	6
2.2.1 Onesnaževanje vode s sintetičnimi pralnimi sredstvi	6
2.3 NARAVNA PRALNA SREDSTVA	8
2.3.1 Saponini	8
2.3.2 Breza	8
2.3.3 Bršljan	9
2.3.4 Divji kostanj	9
2.3.5 Pralni oreščki	10
3 MATERIALI IN METODE RAZISKOVALNEGA DELA.....	12
3.1 Materiali in pribor.....	12
3.2 Metode raziskovalnega dela.....	13
3.2.1 Metoda proučevanja virov	13
3.2.2 Metoda anketiranja	13
3.2.3 Metoda primerjave.....	13
3.2.4 Metoda analize podatkov in njihova interpretacija	13
3.2.5 Metoda eksperimenta in laboratorijskega dela	13
4 REZULTATI.....	22
4.1 Analiza vode.....	22
4.1.1 Pred pranjem	22
4.1.2 Po pranju	23
4.2 Čiščenje madežev	26
4.3 Kalitev semen	27

4.4 Anketa.....	28
5 RAZPRAVA.....	33
6 DRUŽBENA ODGOVORNOST	36
7 ZAKLJUČEK	37
8 VIRI IN LITERATURA	39
priloge.....	40

KAZALO SLIK

Slika 1: Okolje studenca.....	4
Slika 2: Domač studenec.....	2
Slika 3: Pogled v studenec	2
Slika 4: Analiza vode s kovčkom VISCOLOR SCHOOL.....	17
Slika 5: Namočen divji kostanj	18
Slika 6: Vzorec naravnega pralnega sredstva iz listov breze	18
Slika 7: Naravno pralno sredstvo iz oreščkov	19
Slika 8: Pripravljena naravna sredstva.....	19
Slika 9: Priprava tkanin z vzorci madežev	20
Slika 10: Štetje semen kreše	20
Slika 11: Kalitev semen kreše	21
Slika 12: Voda po pranju	25
Slika 13: Oprani madeži kave.....	26
Slika 14: Oprani madeži zemlje.....	26
Slika 15: Oprani madeži olja	27
Slika 16: Primera nevklitih in vzklitih semen.....	28

KAZALO TABEL

Tabela 1: Analiza vode pred pranjem.....	22
Tabela 2: Analiza odpadne vode madeža olja	24
Tabela 3: Analiza odpadne vode madeža kave	24
Tabela 4: Analiza odpadne vode madeža zemlje	24
Tabela 5: Število vzklitih semen, zalitih z odpadno vodo.....	27

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Poznavanje pralnih sredstev.....	28
Grafikon 2: Poznavanje pralnih sredstev.....	29
Grafikon 3: Učinkovitost pralnih sredstev	30
Grafikon 4: Uporaba naravnih pralnih sredstev	30
Grafikon 5: Viri informacij o naravnih pralnih sredstvih	31
Grafikon 6: Ozaveščanje drugih o naravnih pralnih sredstvih	31
Grafikon 7: Vpliv naravnih pralnih sredstev na okolje	32

1 UVOD

Na koži sta se mi pojavila srbečica in rahel osip. Obiskala sem zdravnika, ki je po napornih alergijskih testih ugotovil, da mi srbečico povzročata prašek in mehčalo, ki ju uporablja mama. Svetoval je, naj začnemo uporabljati naravna pralna sredstva brez mehčalca perila. To se mi je zdelo nemogoče, saj sploh nisem vedela, da obstajajo naravna pralna sredstva. Skrbelo me je, kako bodo očiščeni različni madeži na mojih oblačilih in da oblačila ne bodo več dišala. To me je spodbudilo, da sem začela iskati informacije o naravnih pralnih sredstvih. K sodelovanju sem povabila sošolko, saj je delo v timu zabavnejše.

V literaturi sva zasledili, da nekatere rastline vsebujejo saponine, ki učinkujejo kot milo (Schönfelder, 2010). Raziskovali sva naprej; naredili sva analizo vode iz vodovodnega omrežja in vode iz našega studenca, saj nismo priključeni na omrežje in peremo samo z vodo iz studenca. Zanimalo naju je, ali se razlikujeta po vsebnostih ionov, trdoti in pH. Preizkusili sva učinkovitost naravnih pralnih sredstev na madeže, analizirali odpadne vode, opazovali vpliv odpadne vode na kalitev semen in preverili, v koliki meri naši starši poznajo oz. uporabljajo naravna pralna sredstva.



Slika 1: Okolje studenca



Slika 2: Domač studenec



Slika 3: Pogled v studenec

1.1 CILJI NALOGE

S svojo raziskovalno nalogo sva želeli ugotoviti, kako učinkovita so naravna pralna sredstva v primerjavi s sintetičnimi. Ugotavljali sva vpliv naravnih in sintetičnih pralnih sredstev na okolje ter naravo. Zanimalo naju je tudi, kako starši naših učencev poznajo in uporabljajo naravna pralna sredstva.

1.2 HIPOTEZE RAZISKOVALNE NALOGE

Predvidevava, da bova ugotovili naslednje:

- Naravna pralna sredstva ne bodo odstranila madežev tako učinkovito kot sintetično pralno sredstvo.
- Odpadne vode naravnih pralnih sredstev ne bodo zavirale kalitve semen, ker ne obremenjujejo narave.
- Semena, zalita z odpadno vodo sintetičnega pralnega sredstva, ne bodo vzknila.
- Starši učencev ne uporabljajo naravnih pralnih sredstev.
- Starši so osveščeni, da z uporabo sintetičnih pralnih sredstev škodujejo naravi.

2 PREGLED OBJAV

2.1 VODA

Voda je vsem znana snov, brez katere življenje na našem planetu ne bi bilo mogoče. Je tudi spojina, ki jo uporabljamo v vsakdanjem življenju. Uporabljamo jo za osebno higieno, pitje, kuhanje, pranje posode ali perila itd. Večina vode pa je uporabljena pri industriji in živinoreji. Čiste vode v naravi ne poznamo. Voda pokriva 71 % zemeljske površine. 96,5 % vse zemeljske vode se nahaja v oceanih in morjih, 1,7 % je najdemo v obliki podtalnic, 1,7 % pa se je nahaja v ledenikih Antarktike in Grenlandije; 0,001 % se je nahaja v zraku, v obliki oblakov in padavin; samo 2,5 % od vse vode je sladke, 98,8 % sladke vode najdemo v obliki ledenikov in podtalnice, manj kot 0,3 % sladke vode pa se nahaja v rekah, jezerih in atmosferi. Voda je spojina, sestavljena iz dveh atomov vodika (H) in enega atoma kisika (O), skupaj tvorijo molekulo vode (H_2O), ki bi jo lahko imenovali tudi divodikov monoksid. Je edinstvena spojina zaradi tega, ker je edina naravna substanca, ki jo v naravi najdemo v vseh treh agregatnih stanjih, pri različnih temperaturah, ki se pojavljajo na Zemlji. Najdemo jo v tekočem stanju; ko temperatura pade pod 0 °C, se voda spremeni v led in je v trdnem agregatnem stanju, ko pa vodo segrejemo na 100 °C, začne vreti in nekaj se je spremeni v paro (plinasto agregatno stanje). Ko para pride v stik s hladnim zrakom, se kondenzira nazaj v vodne kapljice (tekoče agregatno stanje), te pa lahko nato zmrznejo v led (trdno agregatno stanje). Kljub vsem spremembam agregatnega stanja je pomembno, da si zapomnimo, da voda s spremembo agregatnega stanja ne spremeni svojih kemijskih lastnosti, temveč samo fizikalne, kar pomeni, da struktura molekul ostane enaka v vseh agregatnih stanjih.

Voda je topilo, ki raztaplja več snovi kot katero koli drugo topilo. Včasih jo imenujemo tudi "univerzalno topilo", vendar to ime ni popolnoma primerno, saj obstajajo nekatere substance, ki se v vodi ne topijo dobro, npr. olja. Ker je voda polarno topilo, se v njej dobro raztapljajo polarne in ionske snovi (kuhinjska sol), slabo topne pa so nepolarne snovi (maščobe in olja). Topnost snovi v vodi je predvsem odvisna od vrste snovi in temperature. Kot topilo deluje tudi v našem telesu, saj vse biokemične reakcije potekajo v vodnih raztopinah (Abram, 1984). Odraslo človeško telo je v 50–65 % sestavljeno iz vode, ki opravlja različne naloge, in sicer:

- je osnovni gradbeni del celic;
- deluje kot izolator, ki regulira notranjo telesno temperaturo;
- je potrebna pri prebavi beljakovin ter ogljikovih hidratov;

- deluje kot izolator in amortizer možganom, hrbtenjači ter drugim organom;
- uporablja se tudi za spiranje odpadkov in strupov iz telesa preko urina

(Gorjan, Svečko 2012).

2.1.1 Odpadne vode

Glede na nastanek ločujemo odpadne vode (najbolj splošno) na naslednje vrste:

1. Komunalna odpadna voda (rečemo ji tudi sanitarna odpadna voda)

Je odpadna voda, ki se odvaja iz stanovanjskih zgradb in trgovskih (komercialnih), institucionalnih ali podobnih objektov. Nastaja v bivalnem okolju gospodinjstev zaradi rabe vode v sanitarnih prostorih, pri kuhanju, pranju in drugih gospodinjskih opravilih, ter v objektih, kot so trgovine, pisarne in podobno.

2. Industrijska odpadna voda

Je odpadna voda, v kateri prevladujejo industrijske odpadne snovi. Nastane po uporabi v industrijski, obrtni ali obrti podobni dejavnosti, gospodarski ali kmetijski dejavnosti.

3. Padavinska odpadna voda

Je voda, ki kot posledica meteorskih padavin (dež, taljenje snega) odteka iz utrjenih, tlakovanih ali z drugim materialom prekritih površin v vode neposredno ali po kanalizaciji.

Lastnosti odpadne vode:

Odpadna voda je onesnažena voda, ki nastaja iz hišnih odpadnih snovi, človeških in živalskih odpadkov, industrijskih obratov, padavinskih odtokov in infiltracije podtalnice. V osnovi je odpadna voda tok uporabljene vode iz naseljenih območij (komunalne odpadne vode), farm (kmetijske odpadne vode) ali industrije (industrijske odpadne vode). Komunalna odpadna voda vsebuje ca. 99,9 % vode in ca. 0,1 % v vodi raztopljenih ali suspendiranih snovi.

Narava odpadne vode vključuje fizikalne, kemijske in biološke lastnosti, ki so odvisne od uporabe vode v naseljih (vaseh ali mestih), od prispevka industrije ter trgovine, vremena in infiltracije (dotoka) t. i. tujih vod (vode, ki dotekajo v kanalizacijski sistem zaradi netesnih cevi) (Tome, 2010).

2.2 SINTETIČNA PRALNA SREDSTVA – DETERGENTI

Beseda detergent izvira iz latinščine (lat. detergere – čistiti). Tako je detergent v bistvu vsako čistilo, tudi milo. Molekula detergenta je kot vsaka molekula površinsko aktivne snovi zgrajena iz dveh delov, nepolarne verige in polarne glave. Na enem koncu ima veriga funkcionalno skupino – polaren hidrofilni del, drugi konec pa je nepolaren hidrofobni ali tudi lipofilni del. Glede na polarno glavo pa ločimo kationske, anionske in neionske detergente. Med detergente uvrščamo mila in sintetična pralna sredstva (v življenju navadno le sintetičnim pravimo detergenti) (Vrtačnik, Zupančič, 2002).

2.2.1 Onesnaževanje vode s sintetičnimi pralnimi sredstvi

Dokazov o škodljivosti nekaterih sintetičnih kemikalij je vse več. Za nekatere ugotavljajo, da prispevajo k nastanku alergij, drugim pripisujejo celo vpliv na nekatere hormonske motnje in okvare pri rojstvih (zgodnejše spolno dozorevanje deklic ter zmanjševanje števila semenčic pri fantih). Nekateri kemični snovi povezujejo tudi z večjo možnostjo razvoja nekaterih rakavih obolenj (rak dojke in mod, levkemija). Kemikalije povzročajo tudi številne poklicne bolezni. Slabo razgradljive kemične snovi, ki onesnažujejo podtalnico, lahko zaužijemo s pitno vodo. Drugi način njihovega vpliva na človeško telo je skozi naš največji organ – kožo. Strupene snovi vstopajo v telo skozi kožne pore, preidejo v limfni sistem in potem še v krvni obtok. Fosfate lahko tudi vdihavamo.

Poglejmo nekaj najbolj izpostavljenih morebitno škodljivih snovi v pralnih sredstvih. Na nekatere med drugim opozarjata tudi mednarodna okoljevarstvena organizacija Friends of the Earth in Greenpeace ter evropska potrošniška organizacija (BEUC) na posebni spletni strani, imenovani kar kemični koktajl.

Fosfati

Uporabljajo jih v detergentih (običajno kot natrijev fosfat), in sicer za mehčanje trde vode. Povzročajo draženje kože, pri vdihavanju in zaužitju so strupeni. V telesu preprečujejo vsrkavanje mikroelementov. Med drugim so najbolj znani onesnaževalci pitne vode, povzročajo pa tudi pretirano rast alg v vodah. V bioloških detergentih uporabljajo namesto fosfatov neškodljive citrate. Po evropski zakonodaji je nujna posebna oznaka na detergentih, ki presegajo 0,2-odstotno koncentracijo fosfatov.

Dišave

Pridobivajo jih s pomočjo destilacije ali izvlečkov iz rastlin oz. drugih naravnih materialov, ki jih kasneje kemično obdelajo. Največ jih uporabljajo v kozmetiki, najdemo pa jih tudi v čistilih in pralnih sredstvih. Znane so predvsem kot pogosti povzročitelji alergij. Leta 1998 je neka danska študija dokazala, da so ravno dišave, takoj za nikljem, največji povzročitelji kontaktnih dermatitisov. Inštitut za uporabne vede na Spodnjem Saškem je med drugim ugotovil, da prav v pralnih in čistilnih sredstvih uporabljajo izredno veliko alergenih dišav. Evropska zakonodaja, ki se sicer nanaša na kozmetične proizvode, določa 26 alergenih dišav, ki morajo biti med sestavinami posebej navedene.

Alkilfenoli

Alkifenol etoksilat je ena izmed sestavin pralnih in čistilnih sredstev, ki jo dolžijo rušitve hormonskega ravnovesja. Sumijo, da razpadle snovi etoksilata posnemajo ženski hormon estrogen. Vplivale naj bi tudi na imunski sistem. V okolju se ne razgradijo, saj jih najdemo v odpadnih vodah, usedlinah in celo v ribah. Evropska zakonodaja omejuje oglaševanje in uporabo nonilfenola ter nonilfenol etoksilata.

Trikosan

Spada med antibakterijske kemikalije, ki jih dodajajo tekočim pralnim sredstvom in milom. Zaznali so ga že v materinem mleku in ribah, kar dokazuje, da se slabo razgrajuje v okolju ter da lahko kontaminira naše telo.

Alkilbenzen sulfonat

Je vrsta anionskega tenzida (površinsko aktivna snov), ki so ga nekoč proizvajali predvsem iz petrokemičnih osnovnih surovin, iz nafte in premoga, ki naj bi bile rakotvorne, še posebno tiste z bolj razvejano strukturo, zaradi česar jih ponekod nadomeščajo z linearnimi alkilbenzen sulfonati (LAS), ki so biološko razgradljivi.

Natrijev hipoklorid

Vsebujejo ga čistila za toaletne prostore, kljub temu da je ravno klor eden od večjih onesnaževalcev vode in je za ljudi strupen.

Etanol, amoniak, formaldehid

So sestavine tekočih čistil, ki prav tako onesnažujejo okolje (Vrtačnik, 2002).

2.3 NARAVNA PRALNA SREDSTVA

Dandanes se kot alternativa sintetičnim pralnim sredstvom pojavljajo naravna, ki so bio razgradljiva. Njihova sestava je rastlinskega porekla – divji kostanj, breza, bršljan, oreščki ... So brez fosfatov in ne vsebujejo drugih kemikalij, ki so škodljive za naše zdravje in okolje. Za zmanjševanje površinske napetosti vode uporabljajo v takih čistilih kot naravne tenzide sladkorje, ftalate maščobnih kislin in druge. Le-te lahko mikroorganizmi popolnoma razgradijo. Naravna pralna sredstva z ekološkim certifikatom prav tako ne smejo vsebovati gensko spremenjenih encimov. V ekoloških čistilih ne uporabljajo dišav. V njih so naravne snovi brez topil, kakršna sta sicer na primer glikoleter in glikolester, ki lahko škodujeta zdravju.

2.3.1 Saponini

Saponini so glikozidi, ki se v vodi penijo in tvorijo koloidne raztopine. So polarne spojine, ki jih uvrščamo med naravne površinsko aktivne spojine (PAS). Delujejo kot emulgatorji in penilci, znižajo površinsko napetost vode ter imajo zaradi tega detergentski značaj. Saponine kopičijo rastline v koreninah, gomoljih, cvetovih, plodovih in semenih. Rastline jih ne ustvarjajo zato, da bi bile bolj čiste, ampak zaradi obrambe. Saponini tako rastlino zavarujejo pred napadi škodljivcev, glivic in bakterij, ker delujejo antimikrobno ter insekticidno. So tudi strupeni. Strupenost je odvisna od posamezne rastline in količine. Imajo pa tudi zdravilne lastnosti. Glikozidi so zelo razširjeni v naravi in nastajajo v rastlinah kot produkt presnove. Obstaja več vrst glikozidov: cianogeni, saponinski, indoidni, kardiotonični, flavonoidni, fenolni, antrakinonski; nekateri so tudi strupeni. Strupenost je odvisna od posamezne rastline, od aglikona in količine. V majhnih količinah imajo tudi zdravilne lastnosti (Schönfelder, 2010).

2.3.2 Breza

Navadna breza (*Betula pendula*) je priljubljeno okrasno drevo, ki pa ima svoj dom tudi v gozdovih, predvsem na posekah in gozdnem robu. Zaradi značilne skorje bele barve lahko

breze vidimo že od daleč in so lepa popestritev gozdov, kjer med debli prevladujejo sivo rjavi barvni odtenki. Jeseni se listje obarva zlatorumeno, kar naredi breze še bolj privlačne. Pri nas je breza najpogostejša v Beli krajini, kjer tvori steljnike.

Belo brezo (*Betula pendula* Roth) so poznali že ameriški staroselci. Njene liste so uporabljali za izdelavo čaja in drugih pijač ter za zdravljenje želodca in črevesnih težav, kot sta driska ter griža. V Evropi so jo uporabljali pri varjenju piva, vina ter drugih alkoholnih pijač, v Rusiji pa je bila v uporabi že od leta 1834.

Brezovi listi vsebujejo precej saponina in čreslovine, ki pospešujeta izločanje seča. V zdravilne namene tako najbolj pogosto uporabljamo liste, in sicer v obliki čaja. Tega najpogosteje uživamo pri vnetju ledvic in mehurja, lahko pa ga pijemo tudi pri protinu ter sklepnem revmatizmu (Schönfelder, 2010).

2.3.3 Bršljan

Bršljan je dolga zimzelena lesnata ovijalka, ki uspeva tako v senčnih gozdovih kot tudi v slabši zemlji. Za svojo rast potrebuje oporo, ki jo najde v drevesih ali zidovih. Navzgor se vzpenja s pomočjo posebnih oprijemalnih koreninic, ki ji služijo kot opora. Listi so dvolični: na necvetočih poganjkih je 3–5 krpov z belo in pahljačasto žilno mrežo, na cvetočih pa so jajčasto-rombni ali suličasti. Praviloma se prvi berejo v spodnjem delu rastline med pomladjo in zgodnjim poletjem. Cvetovi so rumeno zeleni in združeni v kobulasta socvetja. Uporabni del so listi, ki so mladi svetlo zeleni, stari pa temno zelene barve. Listi bršljana se, zaradi vsebujočih saponinov, uporabljajo tudi kot naravno pralno sredstvo (Schönfelder, 2010).

2.3.4 Divji kostanj

Divji kostanj zraste v elegantno, tudi do 30 m visoko, drevo. Najdemo ga v parkih, drevoredih, ob cestah, ponekod tudi v gozdovih. Velikokrat so ga sadili na dvorišča in gostilniške vrtove, kjer daje prijetno senco. Kot piše R. Willfort v svojih knjigah o zeliščih, se je divji kostanj iz Indije in notranje Azije po letu 1575 preko Dunaja razširil po vsej Evropi. Njegova hitra rast in skromnost sta vplivali na priljubljenost v parkih in drevoredih. Dočaka tudi do 200 let (Schönfelder, 2010).

Zdravilni deli rastline:

Cvetovi se nabirajo maja, v marcu in aprilu se nabira lubje z do pet let starih vej, prav tako listi, v septembru in oktobru pa so zreli plodovi. Lubje in listi se le redko uporabljajo v zdravilne namene. Vse dele kostanja je potrebno nabrati v čistih predelih, torej ne ob cestah, ne v mestnih središčih, ne ob tovarnah ... Le iz rastline, ki raste v čistem okolju, se dobi neoporečne zdravilne dele (Schönfelder, 2010).

V različnih zdravilnih delih divjega kostanja se nahajajo različne količine učinkovin, kot so saponin escin, flavonoidi, čreslovine, steroli. Vsebujejo tudi sladkorje, škrob in nekaj olja. Izvlečke iz zdravilnih delov divjega kostanja uporabljajo v številnih farmacevtskih pripravkih. Zrele plodove uporabljajo za pripravo pralnega sredstva (Schönfelder, 2010).

2.3.5 Pralni oreščki

Drevo pralnih oreškov (*Sapindus mukorossi*) je eno pomembnejših manjših dreves v tropskih in subtropskih predelih Azije. Najbolj zaželen del drevesa je njegov plod, ki se že stoletja uporablja kot pralno sredstvo. Rastlina je razširjena od Afganistana do Kitajske, natančneje v predelih z glinasto podlago in letno količino padavin med 1500 ter 2000 mm. Doseže lahko starost 70 in več let, višino do 25 m in premer debla 3–5 m. Lubje mladih dreves je gladko in svetlo sive barve ter temno sive pri starejših. Pri desetih letih drevo prvič obrodi oranžne lepljive oreščke, ki se obirajo v septembru. Po sušenju sadje ni več lepljivo in dobi rdečkasto rjavo do temno rjavo barvo. Lupina oreška vsebuje do 15 % saponinov, kar določa kakovost letine in starost drevesa. Plodovi se uporabljajo tako pri tradicionalnem indijskem načinu pranja las in oblek, kot tudi v kitajski medicini. V različnih oblikah so dostopni tudi v Sloveniji, od celotnih oreškov oz. njihovih polovic do praška ali pralne tekočine. Za pranje perila se oreške razpolovi, odstrani črna jedrca ter lupino in se jih v bombažni vrečki (lahko tudi stari nogavici) vstavi v boben za perilo. Količina oreškov je odvisna od temperature pranja in trdote vode ter se giblje med 3–7 polovicami jedrc. Pralni oreščki se lahko pri temperaturi 40 °C uporabijo za dve prani, nato se jih kompostira. Za pranje belih oblek je priporočljivo občasno dodajanje belila (na primer čajna žlička pecilnega praška), saj prepreči sivenje (pralni oreščki ne vsebujejo naravnih belil). Odvisno od trdote vode je priporočeno dodajanje mehčalcev ali

citronske kisline (limonin sok). Oreški ne vsebujejo dišav, zato se jim lahko za prijetnejši vonj perila doda nekaj kapljic eteričnega olja (sivka, limona). Z večjo uporabo pralnih oreščkov v Zahodni Evropi se je med letoma 2003 in 2008 zelo povečala cena v matični državi – Indiji. Posledica tega je, da si jih lokalno prebivalstvo ne more več privoščiti. Toda tudi pred tem so jih na tradicionalen način uporabljali le še redki Indijci, saj so kemična pralna sredstva cenejša in pri ročnem pranju lažja za uporabo (Schönfelder, 2010).

3 MATERIALI IN METODE RAZISKOVALNEGA DELA

3.1 MATERIALI IN PRIBOR

Analiza vode:

- kovček za analizo vode VISOCOLOR SCHOOL,
- voda iz studenca,
- voda iz omrežja,
- odpadne vode.

Priprava naravnih pralnih sredstev iz delov rastlin in priprava sintetičnega pralnega sredstva:

- plodovi divjega kostanja,
- pralni oreščki,
- listi breze,
- listi bršljana,
- sintetično pralno sredstvo.

Priprava vzorcev z madeži:

- bombažna tkanina,
- snovi za madeže (zemlja, kava, olje).

Pranje:

- vedro,
- tkanina z madeži,
- vedro za zbiranje odpadni vod naravnih in sintetičnega pralnega sredstva.

Kalitev semen:

- pladnji,
- hitro kaljiva semena kreše,
- vata,
- odpadna voda za zalivanje.

Anketni vprašalnik:

- spletni anketni vprašalnik.

3.2 METODE RAZISKOVALNEGA DELA

3.2.1 Metoda proučevanja virov

Pred začetkom dela sva seveda potrebovali nekaj osnovnih informacij. V šolski knjižnici, Knjižnici Pobrežje in Univerzitetni knjižnici Maribor sva si izposodili gradivo, v katerem sva našli veliko zanimivih informacij. Prav tako sva prebrskali spletne strani za članki, ki so se nanašali na našo temo. Zbrali sva vse podatke, jih razvrstili in zajeli v teoretični del raziskovalne naloge.

3.2.2 Metoda anketiranja

Za pridobitev podatkov, koliko starši naših učencev poznajo in uporabljajo naravna pralna sredstva, sva sestavili anketni vprašalnik za starše. Starše sva preko eAsistenta prosili za reševanje anketnih vprašalnikov, kjer so imeli tudi spletno povezavo na vprašalnik.

3.2.3 Metoda primerjave

To metodo sva uporabili pri primerjavi vpliva pralnega sredstva na madeže in vpliva na kalitev semena.

3.2.4 Metoda analize podatkov in njihova interpretacija

Zbrane anketne vprašalnike sva pregledali in napravili analizo. Druge zbrane podatke v nalogi sva uredili v tabele. Podatke sva na koncu interpretirali in podali ugotovitve.

3.2.5 Metoda eksperimenta in laboratorijskega dela

Analiza vode

S pomočjo kovčka za analizo vode sva naredili analizo vode iz studenca in vodovodnega omrežja. Po pranju z naravnimi pralnimi sredstvi in pranju s sintetičnim pralnim sredstvom sva naredili še analizo odpadnih vod.

Analizo vode sva opravili z Visocolor šolskim kovčkom, ki je primeren za najino znanje in veščine, ki sva jih pridobili pri kemiji. To so hitri testi za dokazovanje ionov. Intenziteto barve primerjamo z barvno lestvico in z njeno pomočjo odčitamo vsebnost ionov v vzorcu. Metoda je zelo subjektivna in nenatančna (kalorimertična metoda). Za analizo obeh vrst vode sva se odločili zato, ker naju je zanimalo, če se naša voda iz studenca razlikuje od vode iz omrežja in bi bili zaradi tega rezultati pranja drugačni.

Določali sva ione vzorcu vode iz studenca in vzorcu vode iz vodovodnega omrežja.

Amonijev ion NH_4^+

Prisotnost amonija v vodi priča o tem, da je bila voda izpostavljena razpadajočim organskim snovem iz kmetijstva, komunalnih ali industrijskih odpadkov. V koncentracijah, ki jih pričakujemo v pitni vodi, ne predstavlja neposredne nevarnosti za zdravje ljudi. Po slovenski zakonodaji je mejna vrednost 0,50 mg/L. Merilno območje: 0,2–3 mg/L NH_4^+ .

Postopek:

5 mL vzorca damo v dve kiveti, ki ju postavimo v primerjalnik. Eno kiveto označimo z A, drugo z B. V kiveto B dodamo 10 kapljic reagenta NH_4^+ - 1 in jo zapremo s pokrovčkom. Kiveto B premešamo. V kiveto B dodamo 1 merilno žličko reagenta NH_4^+ - 2. Zapremo kiveto B in mešamo, dokler se reagent v prašku popolnoma ne raztopi. Počakamo 5 minut. Odpremo kiveto B in dodamo 4 kapljice NH_4^+ - 3. Zapremo kiveto B in dobro premešamo. Počakamo 7 minut, odpremo pokrovčka na obeh kivetah in s pomočjo barvne skale odčitamo rezultat.

Nitratni ion NO_3^-

Povečanje nitratov je posledica odtekanja vode s površin, ki so prejele prevelike količine dušikovih gnojil. Povečana koncentracija pogosto vodi do pojave cvetenja alg, kar posledično privede do pomanjkanja kisika v vodnem ekosistemu. Med drugimi lahko povečana koncentracija ovira rast, oslabi imunski sistem in povzroči stres nekaterim vrstam vodnih organizmov. Po slovenski zakonodaji je mejna vrednost 50 mg/L. Merilno območje: 1–90 mg/L NO_3^- .

Postopek:

5 mL vzorca damo v dve kiveti, ki ju postavimo v primerjalnik. Eno kiveto označimo z A, drugo z B. V kiveto B dodamo 5 kapljic reagenta NO_3^- - 1 in jo zapremo s pokrovčkom. Kiveto B

premešamo. V kiveto B dodamo 1 merilno žličko reagenta NO_3^- - 2. Zapremo kiveto B in jo konstantno mešamo 1 minuto. Počakamo 5 minut, odpremo pokrovček na obeh kivetah in s pomočjo barvne skale odčitamo rezultat.

Nitritni ion NO_2^-

Nitritni ioni nastajajo z redukcijo nitrata in so toksični za vsa živa bitja. Povzročajo rakava obolenja. Po slovenski zakonodaji je mejna vrednost 0,50 mg/L oziroma 0,10 mg/L v pitni vodi.

Merilno območje: 0,02–0,5 mg/L NO_2^- .

Postopek:

5 mL vzorca damo v dve kiveti, ki ju postavimo v primerjalnik. Eno kiveto označimo z A, drugo z B. V kiveto B dodamo 4 kapljice reagenta NO_2^- - 1 in jo zapremo s pokrovčkom. Kiveto B premešamo. V kiveto B dodamo 1 merilno žličko reagenta NO_2^- - 2. Zapremo kiveto B in mešamo, dokler se reagent v prašku popolnoma ne raztopi. Počakamo 10 minut. Odpremo pokrovčka obeh kivet in s pomočjo barvne skale odčitamo rezultat.

Fosfatni ion PO_4^{3-}

Onesnaženje vode s fosfati je največja posledica gospodinjskih odpadkov, ki vsebujejo veliko količino pralnih praškov in detergentov. Pogost je tudi pojav izpiranja umetno gnojnih površin (velika vsebnost fosfatov) v podtalnico. Fosfat je poleg nitrata glavni krivec za pojav cvetenja alg in bolezni rib. Merilno območje: 0,5–15 mg/L PO_4^{3-} .

Postopek:

V dve kiveti dodamo 5 ml vzorca in ju postavimo v primerjalnik, eno označimo z A, drugo z B. V kiveto B dodamo 6 kapljic reagenta PO_4^{3-} - 1 in jo zapremo s pokrovčkom. Kiveto B premešamo. V kiveto B dodamo 1 merilno žličko reagenta PO_4^{3-} - 2. Kiveto B zapremo in mešamo, dokler se reagent v prašku popolnoma ne raztopi. Počakamo 10 minut. Odpremo pokrovčka na obeh kivetah in s pomočjo barvne skale odčitamo rezultat.

Skupna trdota vode

Trdota vode je odvisna od matične podlage, po kateri teče. Z izrazom skupna trdota v grobem označujemo koncentracijo kovinskih ionov, predvsem kalcija in magnezija. Povečana koncentracija magnezijevih in kalcijevih soli povečuje alkalnost ter trdoto vode. Deževnica

velja za zelo mehko vodo in ima vrednost blizu 0 °d, medtem ko vodovodna voda lahko preseže vrednost 20 °d. Glavna težava, ki jo prinaša trda voda, je vodni kamen. Merilno območje: 1 kapljica = 1 °d = 17,8 mg/L CaCO₃.

Postopek:

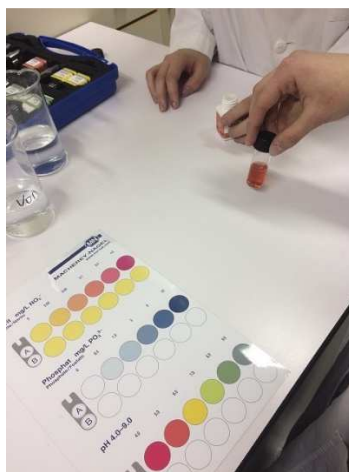
S pomočjo malega merilnega valja ali brizge v kiveto dodamo 5 ml vzorca vode. Dodamo 2 kapljici reagenta GH-1 in zapremo s pokrovčkom. Kiveto nežno premešamo. Vzorec vode se obarva rdeče. V primeru, da se voda obarva zeleno, pomeni, da voda ne vsebuje elementov, ki vplivajo na trdoto vode oz. so ti v zelo majhnih količinah. Steklениčko z reagentom GH-2 držimo pod pravim kotom in ob počasnem mešanju dodamo kapljico po kapljico reagenta v kiveto z vzorcem, dokler ne opazimo spremembe barve na zeleno. Ob dodajanju reagenta GH-2 preštejemo število kapljic, ki smo jih dodali do spremembe barve, in preračunamo rezultate po formuli 1 kapljica = 1 °d = 17,8 mg/mL CaCO₃.

pH-vrednosti

pH-vrednost vode nam pove stopnjo alkalnosti ali kislosti vode. Voda z nižjim pH ima večje sposobnosti korozije, medtem ko voda z visokimi vrednostmi pH omogoča razvoj bakterij, tvorbo vodnega kamna ter povzroča draženje kože in oči. Pri povišani vrednosti pH delujejo dezinfekcijska sredstva z zmanjšano močjo, kar posledično prinaša probleme pri vzdrževanju neoporečne vode. Merilno območje: 4,0–9,0 pH.

Postopek:

V dve kiveti dodamo 5 ml vzorca in ju postavimo v primerjalnik; eno označimo z A, drugo z B. V kiveto B damo 4 kapljice reagenta pH – 1 in jo zapremo s pokrovčkom. Kiveto B premešamo. Odpremo pokrovčka na obeh kivetah in s pomočjo barvne skale odčitamo rezultat.



Slika 4: Analiza vode s kovčkom VISCOLOR SCHOOL

Priprava naravnih pralnih sredstev

Iz materialov, ki sva jih našli v pisnih in spletnih virih, sva po receptih pripravili naravna pralna sredstva.

Pralno sredstvo iz bršljana

Bršljanov čaj je dober tudi za pranje perila. Uporabili sva ga za ročno pranje bombažne tkanine. Za eno pranje sva uporabili dve pesti bršljanovih listov, ki sva jih prelili z vročo vodo in malo pokuhali. Nato sva pripravek precedili in čaju dodali nekaj kapljic poljubnega eteričnega olja.

Pralno sredstvo iz divjega kostanja

Za potrebe izdelave čistilnih sredstev oz. milne tekočine potrebujemo plodove. Plodove nabiramo oktobra in takrat si jih naberemo za vse leto. Na srečo se divjega kostanja hitro nabere nekaj kilogramov. Še sveže plodove čim bolj na drobno narežemo, kar ni ravno enostavno, ali pa jih zdrobimo. Zdrobljeni kostanj posušimo in tako shranimo za vse leto. Razrežemo 60 svežih kostanjev, jih damo v steklen kozarec in prelijemo z 2 l vroče vode. Pustimo stati nekaj ur. Precedimo in tekočino uporabimo za čiščenje ali za pranje perila.



Slika 5: Namočen divji kostanj

Pralno sredstvo iz breze

Mladi brezovi listi med drugim vsebujejo tudi rastlinske saponine. To so snovi, ki povzročajo penjenje; v vsakem letnem obdobju najdemo rastline, bogate s saponini, iz katerih si lahko pripravljamo blage milnice za čiščenje. Spomladi je to lahko breza. Brezo enostavno prepoznamo, liste hitro nabereemo in pripravimo milnico: 7 pesti svežih brezovih listov, 2 l tople vode.

Liste narežemo ali natrgamo, stresemo v plastenko in prelijemo s toplo vodo. Dobro pretresemo. Pri tem se tvori pena. Tekočino, v katero so se izločili saponini, uporabimo kot milnico.



Slika 6: Vzorec naravnega pralnega sredstva iz listov breze

Pralno sredstvo iz oreščkov

6 do 8 polovičk namočimo čez noč ali vsaj za 3–4 ure, nato pa jih damo v platneno vrečko. Vodo, v kateri so se namakali, prihranimo. Napolnjeno vrečko pa zmanemo v rokah, da nastane pena. S to peno drgnemo madeže, vmes pomakamo vrečko v vodo, v kateri so se namakali oreščki.



Slika 7: Naravno pralno sredstvo iz oreščkov



Slika 8: Pripravljena naravna sredstva

Priprava vzorcev z madeži in pranje

Na bombažno belo tkanino sva nanašali enako velike madeže krvi, čokolade in kave. Vzorce tkanin z madeži sva ročno prali s pripravljenimi naravnimi pralnimi sredstvi in sintetičnim pralnim sredstvom. Količina naravnega pralnega sredstva je bila primerljiva s količino sintetičnega pralnega sredstva. Sintetično pralno sredstvo sva dozirali po navodilih proizvajalca. Vsa pralna sredstva so bila v tekoči obliki. Odpadno vodo vseh pranj sva zbirali v posodah.

Opazovali sva, kako omenjena pralna sredstva učinkujejo na madeže.



Slika 9: Priprava tkanin z vzorci madežev

Opazovanje kalitve semen kreše

V pladnje sva nastavili vato in na njo razporedili 100 semen za kalitev, jih zalivali z odpadnimi vodami naravnih pralnih sredstev in odpadno vodo sintetičnega pralnega sredstva. Pladnje sva postavili na polico v istem prostoru, pri temperaturi 23 °C (enaki pogoji za kalitev). Vzklita semena sva prešteli in primerjali število vzklitih semen, ki so bila zalita z odpadnimi vodami naravnih pralnih sredstev, in številom vzklitih semen, ki so bila zalita z odpadno vodo sintetičnega pralnega sredstva.



Slika 10: Štetje semen kreše



Slika 11: Kalitev semen kreše

4 REZULTATI

4.1 ANALIZA VODE

4.1.1 Pred pranjem

Ioni	Vodovodna voda (pred pranjem)	Studenčnica (pred pranjem)
NH ₄ ⁺	0 mg/l	0 mg/l
NO ₃ ⁻	10 mg/l	5 mg/l
NO ₂ ⁻	0 mg/l	0 mg/l
PO ₄ ³⁻	1,5 mg/l	3 mg/l
pH	8	8
GH	18 x 17,8 = 320,4 mg/l	15 x 17,8 = 267 mg/l

Tabela 1: Analiza vode pred pranjem

Amonijev ion NH₄⁺

Studenec: 0 mg/L

Vsebnost amonijevih ionov je 0 mg/L, saj območje, kjer se nahaja studenec, ni izpostavljeno komunalnim, kmetijskim in ostalim industrijskim odplakam. V bližini je manjša kmetija, a na njej ne uporabljajo gnojil in podobnega.

Voda iz omrežja: 0 mg/L

Izmerjena vrednost amonijevih ionov v vodi iz omrežja je tudi 0 mg/L. Področje vodovodnega zajetja ni izpostavljeno intenzivnemu kmetijstvu in poselitvi prebivalcev.

Nitratni ion NO₃⁻

Studenec: 5 mg/L

Izmerjena vrednost je 5 mg/L, kar je veliko pod dovoljeno vrednostjo. Studenec se nahaja v okolju, kjer ni onesnaženja z umetnimi gnojili in fekalijami, saj živimo sredi gozda, na samem.

Voda iz omrežja: 10 mg/L

Vrednost nitratnih ionov v vodi iz omrežja je višja od studenčnice, kar bi lahko pripisali nenatančnim meritvam. Lahko pa v bližini vodnega zajetja gnojijo travne površine.

Nitritni ion NO₂⁻

Studenec: 0 mg/L

Voda iz omrežja: 0 mg/L

V obeh primerih v vzorcu ni bilo nitritnih ionov, kar dokazuje, da voda iz studenca in voda iz vodovodnega zajetja nista izpostavljeni intenzivnemu kmetijstvu ter gosti poseljenosti.

Fosfatni ion PO_4^{3-}

Studenec: 3 mg/L

Vrednost v studencu je malenkost povečana, saj voda ni prečiščena s čistilno napravo, prav tako pa je v bližini gospodinjstvo, ki uporabljajo sintetična pralna sredstva, gospodinjske odplake pa gredo v podtalnico.

Voda iz omrežja: 1,5 mg/L

Vrednost je malo nižja kot v studenčnici, saj so v urbanem in industrijskem področju čistilne naprave, ki prečistijo odpadne vode, ki grejo v podtalnico.

pH-vrednost

Obe vodi imata pH vrednost 8, kar je običajno za podzemne vode. Pri naravnih vodah je pH povezan z ravnotežjem CO_2 , karbonati in hidrogen karbonatom ter s tem tudi s trdoto vode. Mehke vode imajo nižji pH, trde vode pa višji.

Skupna trdota

Studenec: GH 267 mg/l

Voda iz omrežja: GH 320,4 mg/l

Iz rezultata je razvidno, da je voda iz vodovodnega omrežja bolj trda. Vzrok za to je lahko različna vsebnost raztopljenih mineralnih snovi, ki so odvisne od prsti.

4.1.2 Po pranju

Pranje sva izvedli s studenčnico, iz katere sva tudi pripravili rastlinska pralna sredstva in sintetično pralno sredstvo. Ker je studenčnica mehkejša voda, so se izdelana pralna sredstva bolj penila. Analizo sva opravili s prvo izpiralno vodo, ker vsebuje največ pralnih sredstev.

Ioni	Pralno sredstvo iz oreščkov	Pralno sredstvo iz breze	Pralno sredstvo iz divjega kostanja	Pralno sredstvo iz bršljana	Sintetično pralno sredstvo
NH ₄ ⁻	0 mg/L	0,5 mg/L	0 mg/L	0,5 mg/L	0 mg/L
NO ₃ ⁻	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
NO ₂	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
PO ₄	3 mg/L	3 mg/L	3 mg/L	3 mg/L	6 mg/L
pH	6	7	7	7	4
GH	15 x 17,50 = 267	15 x 17,50 = 267	15 x 17,50 = 267	15 x 17,50 = 267	5 x 17,50 = 89

Tabela 2: Analiza odpadne vode madeža olja

Ioni	Pralno sredstvo iz oreščkov	Pralno sredstvo iz breze	Pralno sredstvo iz divjega kostanja	Pralno sredstvo iz bršljana	Sintetično pralno sredstvo
NH ₄ ⁻	0 mg/L	0,5 mg/L	0 mg/L	0,5 mg/L	0 mg/L
NO ₃ ⁻	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
NO ₂	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
PO ₄	3 mg/L	3 mg/L	3 mg/L	3 mg/L	6 mg/L
pH	6	7	7	7	4
GH	15 x 17,50 = 267	15 x 17,50 = 267	15 x 17,50 = 267	15 x 17,50 = 267	5 x 17,5 = 89

Tabela 3: Analiza odpadne vode madeža kave

Ioni	Pralno sredstvo iz oreščkov	Pralno sredstvo iz breze	Pralno sredstvo iz divjega kostanja	Pralno sredstvo iz bršljana	Sintetično pralno sredstvo
NH ₄ ⁻	0 mg/L	0,5 mg/L	0 mg/L	0,5 mg/L	0 mg/L
NO ₃ ⁻	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
NO ₂	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
PO ₄	3 mg/L	3 mg/L	3 mg/L	3 mg/L	6 mg/L
pH	6	7	7	7	4
GH	15 x 17,50 = 267	15 x 17,50 = 267	15 x 17,50 = 267	15 x 17,50 = 267	5 x 17,50 = 89

Tabela 4: Analiza odpadne vode madeža zemlje

Po pregledu vrednosti vseh ionov, trdote in pH-vrednosti odpadnih vod rastlinskih pralnih sredstev ter sintetičnega pralnega sredstva sva ugotovili, da so se za 0,5 mg/L spremenile

vrednosti amonijevih ionov v odpadni vodi rastlinskih pralnih sredstvih. Predvidevava, da je lahko vzrok temu razpad barvil pri višji temperaturi. Zavedava pa se, da ta metoda analize vode ni natančna. Vrednosti so tako majhne, da to ne more obremeniti okolja. Pri odpadni vodi sintetičnega pralnega sredstva so se povečali fosfatni ioni. Pregledali sva deklaracijo sintetičnega pralnega sredstva in zasledili vsebnosti fosfatov, anionsko površinsko aktivne snovi, sredstvo za beljenje, encime ter dišave, zato lahko sklepava, da tako pralno sredstvo lahko obremeni okolje in vode, na kar proizvajalec uporabnika tudi opozarja. Pri vseh pralnih sredstvih se je pH v odpadnih vodah rastlinskih pralnih sredstev malenkost znižal, pri odpadni vodi sintetičnega pralnega sredstva pa kar občutno. pH se je znižal iz vrednosti pH 8 na pH 6 oziroma na pH 7 pri rastlinskih pralnih sredstvih in na pH 4 pri sintetičnem pralnem sredstvu. Trdota odpadne vode pri rastlinskih pralnih sredstvih se ni spremenila. Nižja je trdota odpadne vode pri sintetičnem pralnem sredstvu, kar dokazuje, da sintetična pralna sredstva vsebujejo učinkovine za mehčanje vode.



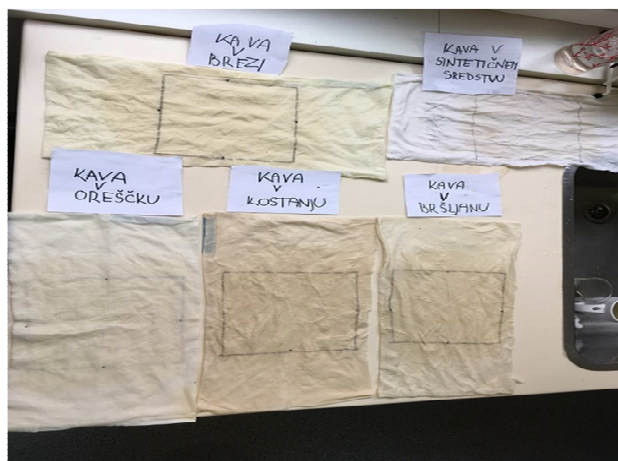
Slika 12: Voda po pranju

4.2 ČIŠČENJE MADEŽEV

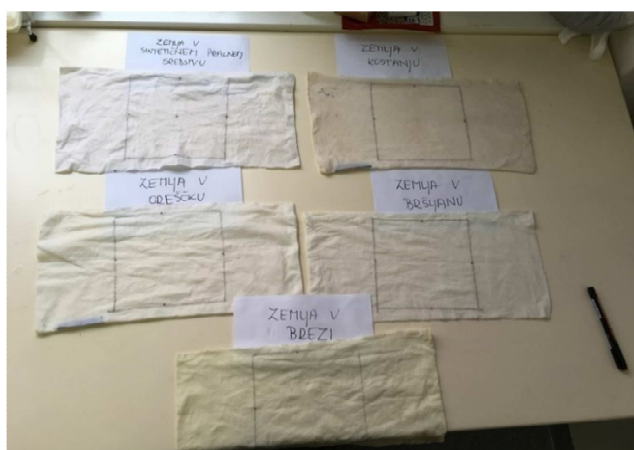
Prali sva tri različno trdovratne madeže. Najtrdovratnejši madež je bilo olje, sledila je kava in zemlja. Madež olja je najučinkoviteje opralo sintetično pralno sredstvo. Sledili so pralni oreščki, breza in bršljan, divji kostanj pa je bil neučinkovit.

Pri madežu kave so bili pralni oreščki poleg sintetičnega pralnega sredstva zelo učinkoviti, sledila je breza. Zelo slabo je madeže odstranilo pralno sredstvo iz divjega kostanja, še slabše pa pralno sredstvo iz bršljana.

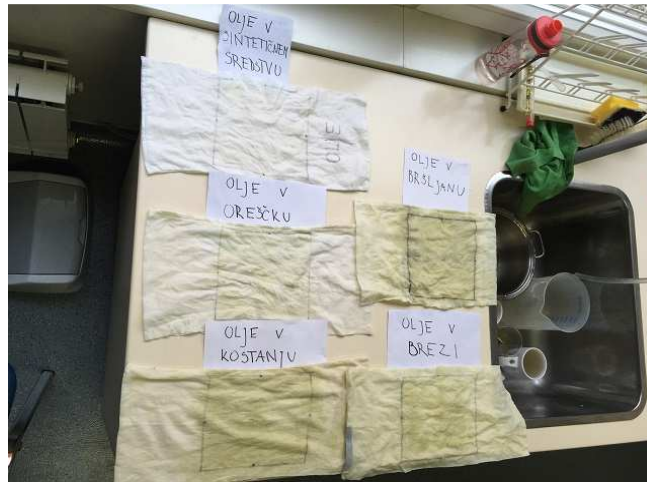
Madež zemlje sva učinkovito odstranili s pralnimi oreščki in sintetičnim pralnim sredstvom. Manj učinkovito, vendar še zadovoljivo, sva madeže očistili tudi z ostalimi rastlinskimi pralnimi sredstvi.



Slika 13: Oprani madeži kave



Slika 14: Oprani madeži zemlje



Slika 15: Oprani madeži olja

Ker so bili vzorci madežev različno trdovratni, so bila pripravljena pralna sredstva različno učinkovita. Iz dobljenih rezultatov lahko sklepava, da so pralni oreščki učinkovito pralno sredstvo za vse vrste madežev, manj pa za trdovraten oljni madež. Le-ta je bil uspešno odstranjen samo s sintetičnim pralnim sredstvom. Tudi breza je bila zadovoljivo pralno sredstvo za netrdovratne madeže. Bršljan in divji kostanj nista bila dovolj učinkovita. V tem primeru se je pojavila še težava, da se je bela tkanina v pralnem sredstvu bršljana in divjega kostanja obarvala. Res, da pri pranju lahko dodamo sodo ali kis, da bi obdržali belino, vendar sva midve želeli dobiti rezultate pranja izključno s pripravljenimi rastlinskimi sredstvi.

4.3 KALITEV SEMEN

Zalito z odpadno vodo	Število vzklitih semen kreše
bršljan	50
divji kostanj	30
breza	29
pralni oreščki	63
sintetično pralno sredstvo	5

Tabela 5: Število vzklitih semen, zalitih z odpadno vodo

Kalitev semen sva spremljali vsak dan. Vse pladnje sva zalivali z enako količino prve izpiralne vode. Po natančnem opazovanju, ko sva videli, da nobeno seme več ne vzkljuje, sva prešteli

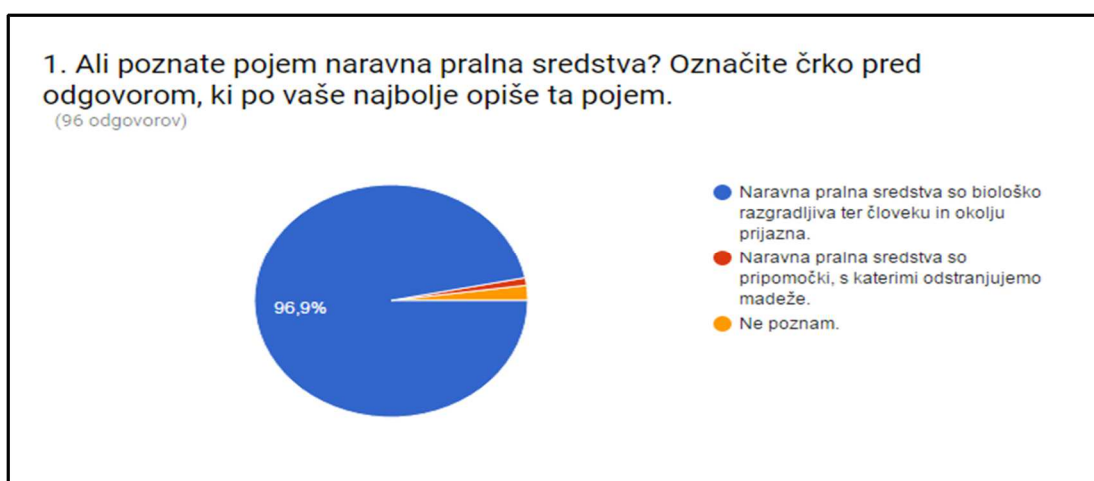
vzklita semena. Kot sva pričakovali, je največ semen vzklilo v pladnjih, zalitih z odpadno vodo rastlinskih pralnih sredstev, saj ni vsebovala nobenih drugih učinkovin. Semen, zalitih z odpadno vodo sintetičnega pralnega sredstva, je vzklilo samo 5. Metoda tega raziskovanja je res preprosta, je pa dovolj zgovorna, da lahko vidimo škodljiv vpliv sintetičnih pralnih sredstev.



Slika 16: Primera nevklitih in vzklitih semen

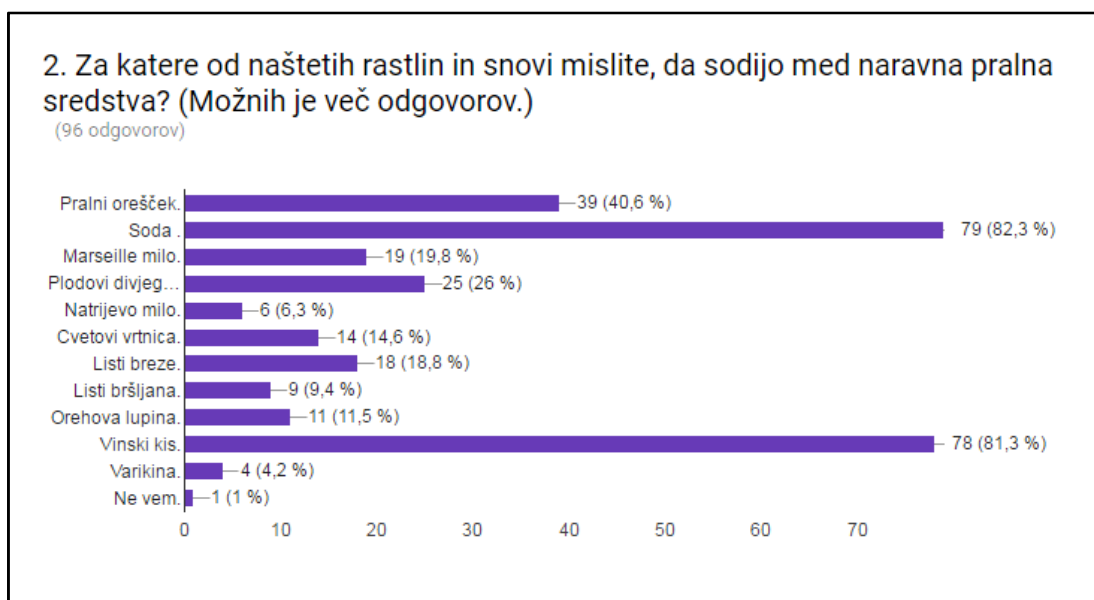
4.4 ANKETA

Na anketna vprašanja je odgovorilo 96 staršev. Prepričani sva, da je to dovolj velik vzorec, da dobiva rezultate o poznavanju in uporabi naravnih pralnih sredstev.



Grafikon 1: Poznavanje pralnih sredstev

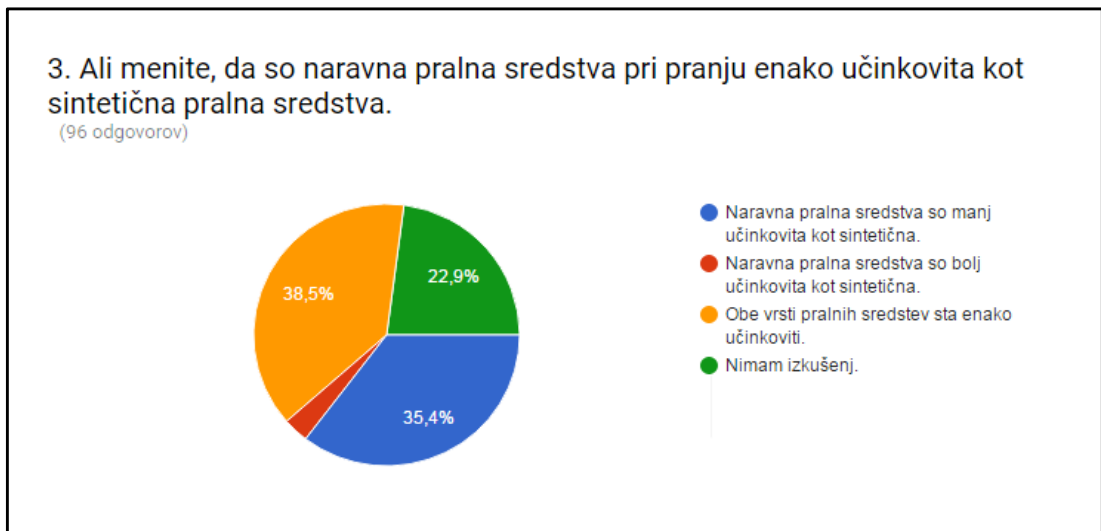
Iz zgornjega grafa je razvidno, da je 96,9 % staršev na vprašanje o poznavanju pojma naravna pralna sredstva odgovorilo, da so naravna pralna sredstva biološko razgradljiva in okolju prijazna. Ostali 3,1 % staršev je izbiralo med odgovorom naravna pralna sredstva so pripomočki, s katerimi odstranjujemo madeže, in odgovorom ne vem. Iz odgovorov lahko sklepava, da starši dobro poznajo naravna pralna sredstva.



Grafikon 2: Poznavanje pralnih sredstev

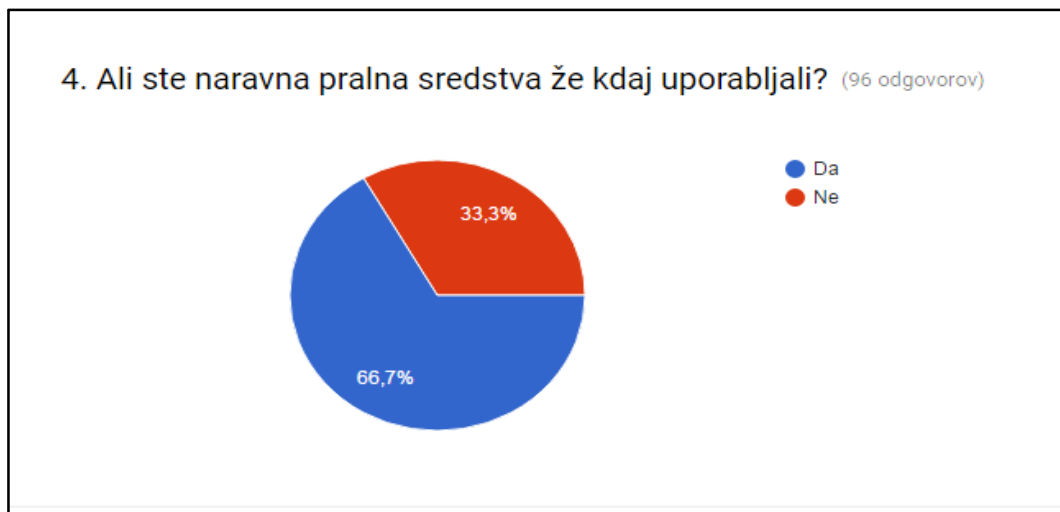
79 staršev misli, da med naravna pralna sredstva sodi soda bikarbona, 78 staršev pa je izbralo odgovor kis, iz česar je razvidno, da sta ti dve snovi med starši najbolj poznani. 39 staršev je izbralo odgovor pralni orešček, 25 plodovi divjega kostanja, 19 Marseille milo; 18 staršev misli, da med naravna pralna sredstva sodijo tudi listi breze, 14 jih je enakega mnenja za cvetove vrtnice, 11 za orehovo lupino, 9 staršev je mnenja, da so tudi listi bršljana naravno pralno sredstvo, 6 jih meni tako za natrijevo milo, 4 za varikino, en anketiranec je bil brez mnenja.

Iz odgovorov lahko sklepava, da starši slabo poznajo možnosti izdelave pralnih sredstev iz delov rastlin. Večina staršev pozna naravna pralna sredstva, ki so že tradicionalna.



Grafikon 3: Učinkovitost pralnih sredstev

Na vprašanje Ali menite, da so naravna pralna sredstva pri pranju enako učinkovita kot sintetična? je največ staršev, 38,5 %, odgovorilo, da sta obe vrsti pralnih sredstev enako učinkoviti, 35,4 % vprašanih je odgovorilo, da so naravna pralna sredstva manj učinkovita kot sintetična. 22,9 % staršev nima izkušenj, preostala 3,2 % pa sta mnenja, da so naravna pralna sredstva bolj učinkovita kot sintetična.

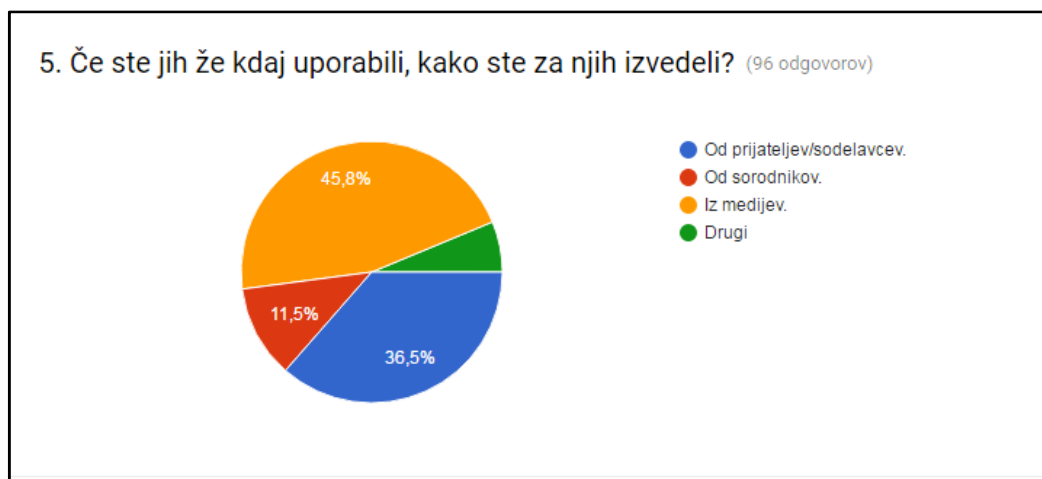


Grafikon 4: Uporaba naravnih pralnih sredstev

Na vprašanje Ali ste naravna pralna sredstva že kdaj uporabljali?, je 66,7 % staršev odgovorilo z da, 33,3% staršev pa z ne.

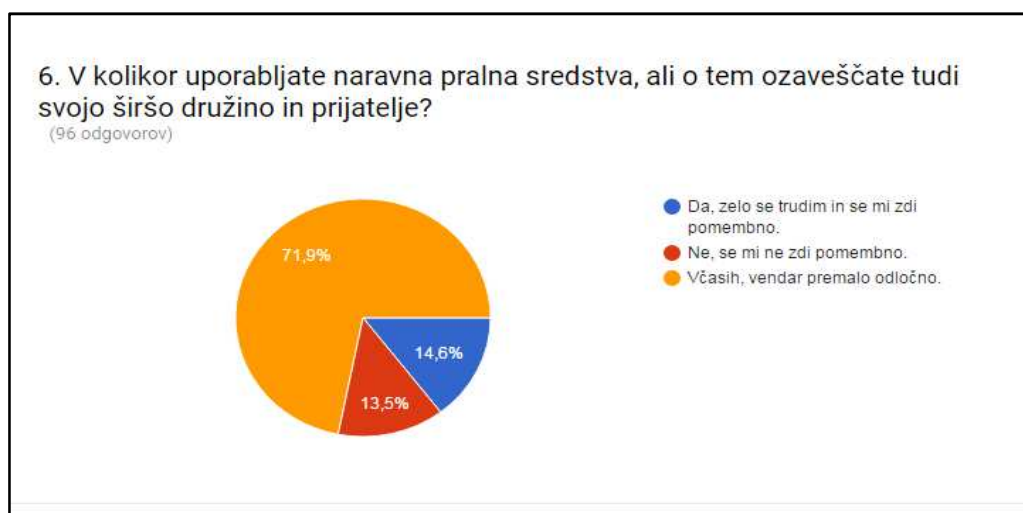
Starše, ki so odgovorili pritrdilno, sva prosili še, da navedejo naravna pralna sredstva, ki jih uporabljajo. Dobili sva 59 odgovorov. Največ staršev, 16, je odgovorilo, da uporabljajo sodo in

kis, 9 staršev je odgovorilo, da uporabljajo sodo bikarbono, 7 sodo bikarbono in vinski kis, 4 vinski kis, 3 sodo bikarbono in pralne oreščke, 2 osebi uporabljata pralne oreščke, 2 pa si naredita pralna sredstva doma iz različnih navedenih naravnih sestavin. Sledijo še sredstva, ki jih uporablja le po ena oseba.



Grafikon 5: Viri informacij o naravnih pralnih sredstvih

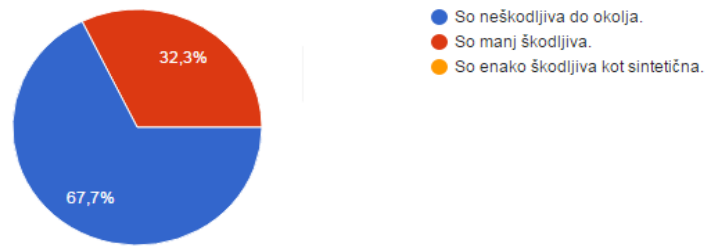
Veliko staršev, ki uporabljajo naravna pralna sredstva, je za njih izvedelo iz medijev (45,8 %), od prijateljev/sodelavcev (36,5 %) in od sorodnikov (11,5 %). Mediji imajo veliko vlogo pri informiranju o novostih in novih trendih na področju varovanja okolja.



Grafikon 6: Ozaveščanje drugih o naravnih pralnih sredstvih

Več kot polovica (71,9 %) staršev samo včasih in pre malo odločno ozavešča svojo družino ter prijatelje o uporabi naravnih pralnih sredstev, 14,6 % staršev se zelo trudi ozaveščati svojo družino in prijatelje, kar se jim zdi tudi zelo pomembno, 13,5 % staršev je mnenja, da o tem ni pomembno ozaveščati svojih prijateljev ter družine.

7. Kakšen vpliv imajo naravna pralna sredstva na okolje? (96 odgovorov)



Grafikon 7: Vpliv naravnih pralnih sredstev na okolje

Več kot polovica staršev (67,7 %) je odgovorila, da so naravna pralna sredstva neškodljiva za okolje, 32,3 % pa jih meni, da so manj škodljiva kot sintetična pralna sredstva. Glede na odgovore starši poznajo vpliv pralnih sredstev na okolje.

5 RAZPRAVA

Naravna pralna sredstva ne bodo odstranila madežev tako učinkovito, kot sintetično pralno sredstvo.

To hipotezo lahko **potrdiva**. Voda, s katero sva prali tkanino z madeži, je imela temperaturo 40 °C. Ker sva prali na roke, nisva dovolj dobro mehanično obdelali tkanine. Zaradi temperature in ročnega pranja je imelo največji učinek na madeže sintetično pralno sredstvo, ki vsebuje tudi učinkovine za odstranjevanje madežev. Od rastlinskih pralnih sredstev pa je bilo najučinkovitejše pralno sredstvo iz pralnih oreščkov. To pralno sredstvo je delno odstranilo trdovratni madež olja. Pralno sredstvo iz breze je delno odstranilo manj trdovratne madeže. Bršljan in divji kostanj nista bila dovolj učinkovita, tkanina pa se je obarvala.

Odpadne vode naravnih pralnih sredstev ne bodo zavirale kalitve semen, ker ne obremenjujejo narave.

Semena, zalita z odpadno vodo naravnih pralnih sredstev, so uspešno vzknila, zato lahko to hipotezo **potrdiva**. Analiza odpadnih vod naravnih pralnih sredstev je sicer pokazala blagi dvig nekaterih dušikovih ionov, vendar to ni zaviralo kalitve. Dvig dušikovih ionov je možen zaradi vrste madežev, ki sva jih izbrali.

Semena, zalita z odpadno vodo sintetičnega pralnega sredstva, ne bodo vzknila.

Če primerjava vzknila semena, zalita z odpadno vodo rastlinskih pralnih sredstev, in vzknila semena, zalita z odpadno vodo sintetičnega sredstva, lahko to hipotezo **potrdiva**. Iz rezultatov je razvidno, da je vzknilo samo 5 semen. Analiza odpadne vode sintetičnega pralnega sredstva je pokazala dvig fosfatnih ionov, poleg tega ima sintetično pralno sredstvo dodane učinkovine, ki odstranjujejo madeže, in belilne učinkovine, kar zagotovo vpliva na kalitev semena.

Starši učencev ne uporabljajo naravnih pralnih sredstev.

Iz ankete sva izvedeli, da presenetljivo veliko staršev uporablja naravna sredstva, zato te hipoteze **ne moreva potrditi**. Uporabljajo predvsem že znana naravna razgradljiva pralna sredstva. Ne uporabljajo pa rastlinskih naravnih pralnih sredstev, razen pralnih oreščkov. Pri tej hipotezi sva ugotovili, da je nisva postavili dovolj natančno. Osrediniti bi se morali izključno na rastlinska naravna pralna sredstva, kar bi nama zagotovo potrdilo, da jih starši ne poznajo in ne uporabljajo.

Starši so osveščeni, da z uporabi sintetičnih pralnih sredstev škodujejo naravi.

Po rezultatih ankete starši niso dovolj osveščeni o škodljivosti sintetičnih pralnih sredstev. Vedo sicer, da obremenjujejo okolje, vendar to še ni dovolj. Zato te hipoteze **ne potrdiva**. Osveščenost posameznika se kaže v tem, da poleg redne uporabe naravnih pralnih sredstev širi še pomen varovanja okolja na svoje sorodnike in prijatelje. Posamezniku ne sme biti pomemben čas, ki ti ga vzame priprava takih pralnih sredstev. Tega pa za naše starše ne moreva trditi.

Družba od nas zahteva, da smo urejeni, čisti in zlikani. A najpomembnejše je, da imamo izbiro! Zavedati se moramo, da je danes perilo bistveno manj umazano, ko ga damo v pranje, kot je bilo nekoč. Prva stvar, ki jo lahko storimo, je, da začnemo uporabljati manjšo količino praška od predpisane. Za zadovoljive rezultate zadošča že polovična količina, močnejše madeže pa je tako ali tako priporočljivo odstraniti že pred pranjem.

Druga alternativa so naravna pralna sredstva. Odpadna voda ni onesnažena, saj je milnica, ki se izloča med pranjem, popolnoma biološko razgradljiva, zato ne nastajajo toksične snovi. Po uporabi lahko ostanke odvržemo na kompost. Perilo, ki ga peremo z naravnimi pralnimi sredstvi, narejenimi iz rastlin, ohranja barvo, ker pa ni prisotnih nobenih grobih kemikalij, se podaljša tudi življenjska doba perila. Za pranje belega perila je priporočena občasna uporaba belila (seveda na osnovi kisika) ali pa ga občasno operemo s pralnim praškom, saj postane v nasprotnem primeru perilo sivkasto in deluje sprano. Naravna pralna sredstva delujejo blago

in ker ni poznane še nobene alergijske reakcije, se pranje priporoča predvsem ljudem z občutljivo kožo ter za pranje otroškega perila.

Zagotovo bo mama pri pranju upoštevala nasvet zdravnika in moje perilo prala z naravnim pralnim sredstvom. Po najini raziskavi ji lahko svetujem, da uporablja pralne oreščke, ki bodo učinkovito očistili moje perilo. Trdovratni madeži na mojih oblačilih pa niso več tako pogosti. V kolikor pa se bodo tam znašli, jih bo zdrgnila z vrečko pralnih oreščkov in bodo izginili.

Z ostalimi rastlinskimi pralnimi sredstvi bi lahko prali barvasto perilo in dodali sodo ali kis, pa tudi strojno pranje s temi sredstvi bi učinkovalo bolje, saj perilo bolj pregnete, peremo pa lahko pri višjih temperaturah.

6 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Družbena odgovornost je pojem, s katerim se moramo srečati vsi posamezniki. Odgovorni moramo biti do okoljske problematike. Naše ravnanje mora presegati togo izpolnjevanje zakonskih norm. Danes izgleda, da so umivanje, čiščenje in pranje dejavnosti, ki naj bi jih opravili hitro ter mimogrede, kot nekakšno nujno zlo, pri čemer pa pozabljamo na okolje.

Tudi Evropska unija daje v zadnjem času velik poudarek ekologiji. Pralna sredstva morajo biti opremljena z ECO-etiketo, ki jo Evropska unija podeli le, če so vse sestavine pralnih sredstev preverjene po določenih ekoloških merilih, ki pa so po mnenju nekaterih strokovnjakov še premalo stroga. Tako denimo med prepovedanimi kemikalijami še ni benzena in naftnih derivatov, čeprav so le-ti lahko rakotvorni. Evropska komisija je nov predlog zakonodaje (REACH) pripravila leta 2003. Kdaj bo dokončno sprejet, še ni znano, tudi zaradi močnega lobiranja kemične industrije.

Za zdaj v pralnih sredstvih preverjajo naslednje vrednosti: skupno vsebnost kemikalij, količino fosfatov, vsebnost topljivih in netopljivih anorganskih kemikalij ter količino razgradljivih organskih sestavin in biološko potrebo po kisiku. Številčne vrednosti teh parametrov morajo biti v predpisanih mejah. Vsako prekoračitev kaznujejo z izločitvijo detergenta iz prometa. Poleg tako imenovanih EKO-meril so pomembne tudi zahteve po učinkovitosti pranja. Preverjajo stopnjo čistosti, beline, vpliv sredstva na obstojnost barv, sposobnost odstranjevanja nečistoč, vpliv na mehanske lastnosti vlaken ...

Z ekološkimi zahtevami se torej vendarle pospešeno premikamo od okolju neprijaznih sestavin pralnih sredstev do okolju prijaznih. Vendar se moramo zavedati, da k uspehu veliko pripomore tudi ekološka osveščenost uporabnikov. Ti se vse bolj zavedajo, da različni toksini postopno slabijo tudi imunsko obrambo telesa in najverjetneje prispevajo tudi k številnim obolenjem.

7 ZAKLJUČEK

Moje zdravstvene težave in zdravnikovo priporočilo, da doma začnemo uporabljati naravna sredstva brez mehčalca, so me spodbudili, da sva se s sošolko lotili raziskovanja na tem področju.

S prebiranjem in brskanjem po pisnih virih sva prišli do znanj, ki jih nisva imeli. Preizkusili sva učinkovitost naravnih pralnih sredstev na madeže, analizirali odpadne vode, opazovali vpliv odpadne vode na kalitev semen in preverili, v koliki meri naši starši poznajo oz. uporabljajo naravna pralna sredstva.

Naučili sva se pripraviti pralna sredstva iz rastlin, ki so prijazna do okolja in tudi učinkovita. Za trdovratne madeže sicer ne v taki meri kot sintetični in škodljivi odstranjevalci madežev, ampak povprečno umazano perilo lahko z njimi dobro opere vsaka gospodinja.

Ob raziskovalnem delu sva lahko preverili še, da naša domača voda iz studenca ni nič manj kvalitetna od vode iz omrežja. Vedno me je spremljal dvom o domači studenčnici, ki sva ga zdaj s sošolko ovrgli. V prihodnje bom še bolj skrbna do našega studenca in okolja, kjer se nahaja.

Iz ankete za starše sva ugotovili, da starši sicer dobro vedo, kaj so naravna pralna sredstva in kako delujejo na okolje, vendar ne zaupajo v čistočo perila, opranega z naravnimi pralnimi sredstvi. Ne vedo pa, da lahko pralno sredstvo naredimo iz nekaterih rastlin. Težavo predstavlja tudi čas, ki je potreben za izdelavo naravnega pralnega sredstva.

Pri svojem delu sva se veliko naučili, spoznali različne metode dela, laboratorijsko tehniko analize vode in usvojili veliko novega znanja s področja varstva voda. Zagotovo bova nova znanja s področja naravnih pralnih sredstev prenašali na odrasle. Koliko bova uspešni, ne veva, veva pa, da bova, ko odrasteva, sami prali in čistili s sredstvi, ki so prijazni do okolja.

Posebej sva ponosni na to, da sva svojo raziskovalno delo načrtovali popolnoma sami. Pri pouku kemije smo se naučili načrtovati eksperimentalno delo in to znanje sva uporabili pri

nastajanju raziskovalne naloge. Mentorica nama je omogočila ves potrebn material in pribor, naju usmerjala ter se z nama pogovarjala o težavah, s katerimi sva se soočali pri delu.

8 VIRI IN LITERATURA

1. Abram, Veronika, Kemija, 1984, Ljubljana, Cankarjeva založba
2. Kemija, Učila International, 2004, Tržič
3. Klofutar, Cveto, Laboratorijske vaje iz kemije, 1997, Ljubljana, Biotehniška fakulteta
4. Kornhauser, Aleksandra, Organska kemija III, 1996, Ljubljana, DZS
5. Schönfelder, Ingrid, Zdravilne rastline, 2010, Kranj, Založba narava
6. Smrdu, Andrej, Od molekule do makromolekule, 2013, Ljubljana, Jutro
7. Svečko, Marina, Gorjan, Alenka, Živi svet, 2012, Ljubljana, DZS
8. Tome, Davorin, Vrezec, Al, Ekologija, 2010, Ljubljana, DZS
9. Vrtačnik, Metka, Zupančič Brauwer, Nataša, Organska kemija, 2002, Ljubljana, TZS
10. <http://www.bodieko.si/kako-susimo-zdravilne-rastline> (20. 10. 2016)
11. http://kemija.net/e-gradiva/odvajanje_in_ciscenje_odpadnih_voda (7. 1. 2017)
12. <http://www.bogastvo-travnika.si/tag/cistilo> (16. 9. 2016)
13. <https://www.bodieko.si/uporaba-pralnih-oresckov> (3. 12. 2016)
14. <http://web.bf.uni-lj.si/bi/ekologija/vode/index.htm> (21. 11. 2016)

PRILOGE

PRILOGA 1: Anketni vprašalnik

Anketni vprašalnik

Pozdravljeni!

Sva učenki 8. in 9. razreda. Pripravljava raziskovalno nalogo z naslovom **Naravno, učinkovito in okolju prijazno**. Pred vami je anketa, s katero želiva raziskati poznavanje in uporabo naravnih pralnih sredstev.

Za sodelovanje in pomoč se vam najlepše zahvaljujema.

1. Ali poznate pojem naravna pralna sredstva? Označite črko pred odgovorom, ki po vaše najbolje opiše ta pojem.

- a) Naravna pralna sredstva so biološko razgradljiva ter človeku in okolju prijazna.
- b) Naravna pralna sredstva so pripomočki, s katerimi odstranjujemo madeže.
- c) Ne poznam.

2. Za katere od naštetih rastlin in snovi mislite, da sodijo med naravna pralna sredstva? (Možnih je več odgovorov.)

- a) Pralni orešček.
- b) Soda.
- c) Marseille milo.
- d) Plodovi divjega kostanja.
- e) Natrijevo milo.
- f) Cvetovi vrtnice.
- g) Listi breze.
- h) Listi bršljana.
- i) Orehova lupina.
- j) Vinski kis.

- k) Varikina.
- l) Ne vem.

3. Ali menite, da so naravna pralna sredstva pri pranju enako učinkovita kot sintetična?

- a) Naravna pralna sredstva so manj učinkovita kot sintetična.
- b) Naravna pralna sredstva so bolj učinkovita kot sintetična.
- c) Obe vrsti pralnih sredstev sta enako učinkoviti.
- d) Nimam izkušenj.

4. Ali ste naravna pralna sredstva že kdaj uporabljali?

- a) Da.
- b) Ne.

Če je odgovor DA, prosim, navedite katera.

5. Če ste jih že kdaj uporabili, kako ste za njih izvedeli?

- a) Od prijateljev/sodelavcev.
- b) Od sorodnikov.
- c) Iz medijev.
- d) Drugi viri: _____

6. V kolikor uporabljate naravna pralna sredstva, ali o tem ozaveščate tudi svojo širšo družino in prijatelje?

- a) Da, zelo se trudim in se mi zdi pomembno.
- b) Ne, se mi ne zdi pomembno.
- c) Včasih, vendar premalo odločno.

7. Kakšen vpliv imajo naravna pralna sredstva na okolje?

- a) So neškodljiva do okolja.
- b) So manj škodljiva.
- c) So enako škodljiva kot sintetična.

Hvala za vaš čas in pomoč.