

OSNOVNA ŠOLA
MIHE PINTARJA TOLEDA
Kidričeva 21, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

MIKROORGANIZMI NA POVRŠINAH

Tematsko področje: DRUGO

Avtorica:
Ana Ketiš, 9. razred

Mentorica:
Natalija Turičnik Kleč, prof. biol. in kem.

Velenje, 2018

I

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Mihe Pintarja Toleda, Velenje.

Mentorica: Natalija Turičnik Kleč, prof. biol. in kem.

Datum predstavitve:

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

II

ŠD Osnovna šola Mihe Pintarja Toleda, 2017/2018

KG merjenje/mize/mikroorganizmi

AV KETIŠ, Ana

SA TURIČNIK KLEČ, Natalija

KZ 3320, Velenje, SLO, Kidričeva 21

ZA Osnovna šola Mihe Pintarja Toleda

LI 2018

IN MIKROORGANIZMI NA POVRŠINAH

TD Raziskovalna naloga

OP VI, 20 strani, 6 grafov, 3 tabele, 15 referenc

IJ S1

JI sl/en

AI Mikroorganizmi so majhna bitja, ki se jih ne da videti s prostim očesom. Mednje uvrščamo bakterije, glive, praživali, mikroskopsko majhne alge in viruse. Veliko jih povzroča najrazličnejše bolezni. Nahajajo se na vseh površinah v našem okolju, zato ljudje uporabljajo različna naravna in umetna čistila, da s površin odstranijo vidno umazanijo in mikroorganizme. Namen te raziskovalne naloge je bil proučiti učinkovitost različnih čistil na šolskih mizah. V raziskavi sem uporabila eksperimentalno metodo dela na petih šolskih mizah v učilnici biologije in kemije na osnovni šoli Mihe Pintarja Toleda. Miza 1 je bila kontrolna, na mizi 2 sem uporabila vodo, na mizi 3 čistilo Micro univerzal 841, ki ga uporabljamo za čiščenje miz v šoli, na mizi 4 naravno čistilo in na mizi 5 razkužilo. Vzorce z vnaprej označene površine sem pobrala štirikrat: prvič zjutraj, tj. preden so učenci prišli v razred, drugič po čiščenju, nato med glavnim odmorom in nato še po pouku. Za preverjanje prisotnosti organizmov sem uporabila Ultrasnap brise. Vzorce sem analizirala na količino prisotnih mikroorganizmov v Komunalnem podjetju Velenje. Pred čiščenjem površin je bilo največ mikroorganizmov na mizi 2. Po prvem čiščenju je bilo najmanj

mikroorganizmov na mizi 2, največ pa na mizi 1. Ob tretjem merjenju je bilo najmanj mikroorganizmov na mizi 4 in najmanj na mizi 2. Ob četrtem merjenju pa je bilo največ mikroorganizmov na mizi 4 in najmanj na mizi 3. Dolgoročno in kratkoročno je najbolj učinkovita voda.

KEY WORDS DOCUMENTATION

III

ND Osnovna šola Mihe Pintarja Toleda, 2017/2018

CX measuring/tables/microorganisms

AU KETIŠ, Ana

AA TURIČNIK KLEČ, Natalija

PP 3320, Velenje, SLO, 21 Kidričeva

PB Primary school Mihe Pintarja Toleda Velenje

PY 2018

TI MICROORGANISMS ON THE SURFACE

DT Research work

NO VI, 20 pages, 6 graphs, 3 tables, 15 references

LA SI

AL sl/en

AB Microorganisms are small creatures that cannot be seen with the naked eye. Among them are bacteria, fungi, parasites, microscopic small algae and viruses. Many cause a variety of diseases. They are located on all surfaces in our environment, so people use various natural and artificial cleaners to remove visible dirt and microorganisms from the surfaces. Purpose: The purpose of this research task was to study the effectiveness of various cleaning products at school desks. In the study, I used an experimental method of work at five school desks at the Biology and Chemistry Classroom at the Primary School of Miha Pintar Toledo. Desk 1 was a control desk. On desk two, I used water. On desk three, I used a school cleaner. On desk four, I used a natural cleaner and on desk five I used a disinfectant. I sampled the samples from a pre-marked surface four times: for the first time in the morning, i.e. before the pupils came to class, secondly after cleaning, then during the main break and then after school. I used Ultrasnap for checking the presence of organisms. I analysed the samples on the quantity of microorganisms present in the

Komunalno podjetje Velenje. Before cleaning the surfaces, most of the microorganisms were on the table 2. After the first cleaning, there were least microorganisms on the table 2, and most on the table 1. At the third measurement, there were least microorganisms on the table 4 and most on the table 2. At the fourth measurement, most the microorganisms were on the table 4 and least on the table 3. Water was most efficient both short-term and long-term.

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Zakaj raziskovalna naloga?.....	1
1.2	Namen	1
1.3	Cilj raziskave	1
1.4	Hipoteze	1
2	PREGLED OBJAV	2
2.1	Predstavitev mikroorganizmov	2
2.2	Različnost mikroorganizmov	2
3	MATERIALI IN METODE	8
4	REZULTATI.....	9
5	RAZPRAVA	14
6	ZAKLJUČEK.....	16
7	POVZETEK	17
8	ZAHVALA.....	18
9	VIRI IN LITERATURA	19

KAZALO GRAFOV, TABEL IN PRILOG

VI

Kazalo grafov

Graf 1: Število mikroorganizmov na površini mize 1 v odvisnosti od časa.....	10
Graf 2: Število mikroorganizmov na površini mize 2 v odvisnosti od časa.....	10
Graf 3: Število mikroorganizmov na površini mize 3 v odvisnosti od časa.....	11
Graf 4: Število mikroorganizmov na površini mize 4 v odvisnosti od časa.....	11
Graf 5: Število mikroorganizmov na površini mize 5 v odvisnosti od časa.....	12
Graf 6: Število mikroorganizmov na površinah šolskih miz glede na čas in različne vrste čistil	12

Kazalo tabel

Tabela 1: Število mikroorganizmov na izbranih mizah glede na čas merjenja.....	9
Tabela 2: Zmanjšanje prisotnosti mikroorganizmov med 1. in 2. merjenjem.....	13
Tabela 3: Povečanje prisotnosti mikroorganizmov med 1. in 4. merjenjem	13

1 UVOD

1.1 Zakaj raziskovalna naloga?

Mikroorganizmi so povsod; na stoli, mizah, vratih, oknih itd. Za odstranitev le-teh veliko ljudi porabi veliko denarja za različne čistilne izdelke. Zato se mi je porodilo vprašanje, kako bi bilo možno s čim manj denarja čim bolj učinkovito očistiti površine, kot so kljuge učilnic in stranišč, miz ipd. Pobrskala sem po internetu in ugotovila, da je tam veliko receptov za čistila, ki jih lahko izdelamo doma. Izbrala sem si enega in se odločila, da bom preverila njegovo učinkovitost v primerjavi z drugimi umetnimi čistili.

1.2 Namen

Namen te raziskovalne naloge je bil proučiti učinkovitost različnih čistil na šolskih mizah.

1.3 Cilj raziskave

Pri raziskovalni nalogi sem si zastavila naslednje cilje:

1. Določiti učinkovitost čistil na šolskih mizah.
2. Določiti najbolj učinkovito čistilo, kratkoročno in dolgoročno.
3. Primerjati učinkovitost naravnih in umetnih čistil ter vode.

1.4 Hipoteze

Zastavila sem si naslednji hipotezi:

1. Dolgoročno bo najbolj učinkovito naravno čistilo.
2. Umetno in naravno čistilo bosta dolgoročno primerljivo učinkovita.

2 PREGLED OBJAV

2.1 Predstavitev mikroorganizmov

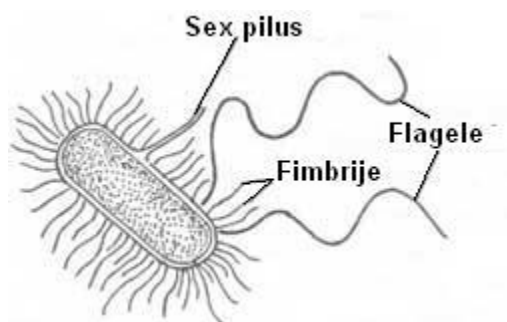
Mikroorganizmi so majhna bitja, ki se jih ne da videti s prostim očesom. Mednje uvrščamo bakterije, glive, praživali, mikroskopsko majhne alge in viruse. So povzročitelji bolezni, vendar veliko ljudi pozablja, da pomagajo obdržati ravnotežje med živimi organizmi in neorganskimi spojinami v našem okolju. V vodnatih delih sveta so celo osnova prehranske verige, tisti, ki pa živijo v tleh, razgrajujejo organske ostanke. Tudi v človeškem prebavnem traktu razgrajujejo nekatere hranilne snovi in tvorijo nekatere vitamine.

Uporabljajo jih v proizvodnji kemijskih snovi, kot so: aceton, organske kisline, encimi, hormoni, alkohol in zdravila. Uporabljajo jih tudi v živilski industriji za pridelavo kisa, vina, piva, kruha, sojine omake, kislega zelja in repe, mlečnih izdelkov (1).

2.2 Različnost mikroorganizmov

2.2.1 Bakterije

Bakterije so zelo majhni, enostavni celični organizmi. Po obliki so okrogle, paličaste, spiralne, lahko pa tudi zvezdaste ali pravokotne oblike. Ovite so v celično steno, njihov dedni material pa ni ovit v jedrno membrano. Po navadi se razmnožujejo z delitvijo na dve enaki hčerinski celici. Večina bakterij se hrani z organskimi spojinami, ki jih dobijo v naravi od mrtvih organizmov ali od živega gostitelja. Nekatere bakterije pa kot vir energije uporabljajo svetlobo in neorganske snovi kot vir hranilnih snovi. Veliko bakterij je gibljivih zaradi flagelov (1).

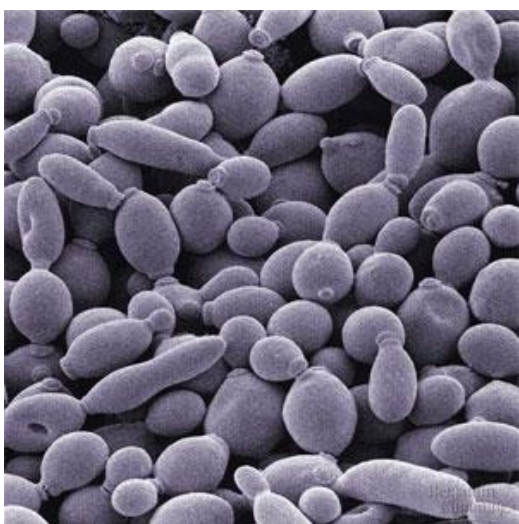


Slika 1: Bakterija in označen flagel (2)

2.2.2 Fungi ali glive

Fungi ali glive so evkariontski organizmi. Njihove celice imajo ločeno jedro, ki vsebuje celični genetski material in je ovito z jedrno membrano.

Glive so lahko enocelični ali večcelični organizmi. Večcelični organizmi so videti kot rastline, vendar niso sposobni fotosintetizirati. Enocelične oblike gliv so kvasovke, ki so ovalnih oblik in so večje od bakterij. Najbolj tipičen primer kvasovk so plesni. Glive se lahko razmnožujejo spolno ali nespolno. Rastejo na tleh, v vodi, na živalskih in rastlinskih gostiteljih (1).



Slika 2: Gliva kvasovka pod mikroskopom (3)

2.2.3 Praživali

Praživali so enocelični evkariontski mikrobi in spadajo v kraljestvo protistov. Razvrščene so glede na način gibanja. Lahko so različnih oblik in živijo prosto. Jedo organske snovi iz svojega okolja, lahko pa se razmnožujejo spolno ali nespolno (1).



Slika 3: Pražival (4)

2.2.4 Alge

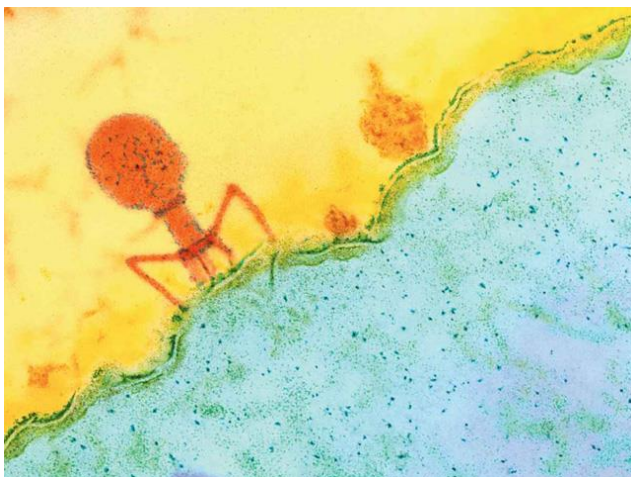
Alge so evkarionti zelo različnih oblik in so sposobne fotosinteziranja. Po navadi so enocelične in se razmnožujejo spolno ali nespolno. Živijo v sladki in slani vodi, v tleh in v združbi z rastlinami. Ker fotosintetizirajo, potrebujejo svetlobo in zrak za pridelavo hrane in za rast. Alge so pomembne za ohranjanje ravnotežja v naravi, saj so proizvedli pri fotosintezi kisik in ogljikovi hidrati, ki pa jih uporabljajo drugi organizmi (1).



Slika 4: Alge pod mikroskopom (5)

2.2.5 Virusi

Virusi se močno razlikujejo od drugih mikroorganizmov, saj so tako majhni, da jih je večinoma mogoče videti le s pomočjo elektronskega mikroskopa. Njihova zgradba je zelo preprosta. Vsi virusi so paraziti, saj se lahko razmnožujejo le v gostiteljski celici (1).



Slika 5: Virus pod mikroskopom (6)

2.3 Čistila

2.3.1 Vrste gospodinjskih čistil v gospodinjstvu

Poznamo univerzalna in specialna čistila. Univerzalna čistila so čistila, ki jih uporabljamo za čiščenje različnih površin, specialna pa so tista, ki ji uporabimo za čiščenje določene površine (7).

Agregatno stanje čistil v gospodinjstvu je lahko:

- Trdno: npr. praški.
- Tekoče: npr. detergenti.
- V obliki razpršila: npr. pena za odstranjevanje vodnega kamna.

Glede na pH vrednost obstaja 3 vrste čistil:

- Kisla čistila (pH 1–7).
- Nevtralna čistila (pH okoli 7).
- Bazična čistila (pH 7–14).

Kisla čistila v gospodinjstvu uporabljamo za raztapljanje organskih in anorganskih usedlin in sanitarnih površin. Tipične sestavine kisljih čistil so anorganske kisline, kot so žveplova kislina, klorovodikova kislina in fosforna kislina, ter organske kisline, kot so očetna kislina, hidroksiocetna kislina ali citronska kislina. Sestavine kisljih čistil so učinkovite in jedke.

Nevtralna čistila uporabljamo za ročno čiščenje, in sicer za materiale, ki so preveč občutljivi za kislina ali bazična čistila. Tipične sestavine so brez kislinskih ali bazičnih lastnosti, v gospodinjstvu pa jih uporabljamo na primer za ročno pomivanje posode.

Bazična čistila se uporabljajo za čiščenje odtokov in čiščenje žarov. Tipične sestavine so natrijev ali kalijev hidroksid, amini in silikati. Sestavine so ravno tako jedke (8).

2.3.2 Nevarnosti

Čistila nam po eni strani močno lajšajo naše življenje, po drugi pa predstavljajo pretečo nevarnost za naše zdravje.

Nevarne snovi lahko v naš organizem pridejo skozi kožo, lahko pa jih tudi vdihujemo ali zaužijemo. Na zdravje ljudi vplivajo v vseh fazah njihovega življenjskega kroga.

Iz katerih snovi so narejeni posamezni izdelki, nam natančno pove varnosti list, ki mora spremljati vsak proizvod, ki se prodaja na tržišču (9).

2.3.3 Okolju prijazna čistila

Na trgu je veliko izdelkov, ki nosijo različne oznake – Bio, Eko, Green, vsem pa je skupno to, da so okolju prijazni. Prednosti ekoloških čistil so (10):

- Ne škodujejo okolju (so biorazgradljiva).
- Prijazna do uporabnika (brez težav bi jih lahko uporabljali alergiki, otroci in ljudje s suho kožo).
- Energijsko varčnejša.
- So bolj skoncentrirana in zato nič dražja od običajnih čistil.

2.3.4 Soda bikarbona

Človek je že v davnih časih uporabljal sodo bikarbono. Izdeloval jo je iz rastlinskega pepela, ki je zmes kalijevega in natrijevega karbonata. Trajalo je vse do 18. stoletja, ko je Francoz Nicolas Leblanc prvi razvil industrijsko uporaben postopek za proizvodnjo pralne sode iz kuhinjske soli, žveplove kisline, premoga in apnenca. Težave tega procesa so bili nevarni stranski produkti in visoke temperature, potrebne za izdelavo.

Leta 1863 je belgijski kemik Ernest Solvay iznašel ekonomsko in ekološki primeren proces za proizvodnjo pralne sode in sode bikarbone. Ta proces ne potrebuje visokih temperatur za izdelavo, edini stranski produkt pa je kalcijev klorid, ki ga med drugim uporabljamo za preprečevanje poledice v času zime (11).

Soda bikarbona je:

- Blago pralno sredstvo, ki s svojo šibko bazičnostjo pospešuje odboj med umazanijo ter površino, ki jo želimo očistiti.
- Sredstvo za nevtralizacijo močnih kislin ali bazičnih snovi.
- Mehčalec za vodo, ki zmanjšuje trdoto vode.
- Sredstvo za vzhajanje testa.
- Učinkovito sredstvo za odstranitev neprijetnih vonjav.
- Nežno abrazivno sredstvo, ki s svojimi finimi, vodotopnimi kristali površino nežno očisti, ne da bi jo pri tem poškodovala.

Kljub vsemu zgoraj naštetemu pa je še vedno okolju in človeku prijazno čistilo (12).

2.3.4 Kis

Ob omembi kisa najprej pomislimo na kulinarični dodatek, s katerim začinimo solato ali ga uporabljamo za vlaganje. Že naše babice so ga uporabljale v različne namene.

Kis je brezbarvna čista tekočina, ki jo lahko uporabljamo kot živilo, čistilo, zdravilo, kozmetiko in še marsikaj. Poleg tega, da je učinkovit, pa še sodi med cenejša živila, prav tako pa ne škoduje zdravju in okolju. Kis je vsestransko uporaben za veliko število opravil, za katere sicer kupujemo draga čistila (13).

Njegova moč se skriva v očetni kislini, ki jo imenujemo tudi ledocet, ker zamrzuje led že pri 16,5 °C raztopi tudi vodni kamen, poleg tega pa je tudi razmaščevalec. Z njim učinkovito očistimo milno usedlino, dezinficiramo tako kuhinjo kot kopalnico, poleg tega pa očiščen del tudi razsmradimo. Čeprav ima kis zelo močan vonj, bo ta izginil, ko se posuši (14).

3 MATERIALI IN METODE

V raziskavi sem uporabila eksperimentalno metodo delo. Poskus sem izvedla 10. 1. 2018 v učilnici biologije in kemije na osnovni šoli Mihe Pintarja Toleda. V šolo sem prišla preden se je začela prva ura (7.30). Najprej sem določila, na kateri mizi bom preizkušala določeno čistilo. Učenci so mize, na katerih sem izvajala poskus, uporabljali normalno kot vsak dan. Miza 1 je bila kontrolna, tam nisem uporabila nobenega sredstva. Na mizi 2 sem uporabila vodo, na mizi 3 čistilo Micro Univerzal 841, ki ga uporabljamo za čiščenje miz v šoli, na mizi 4 naravno čistilo in na mizi 5 razkužilo. Čistilo, ki ga uporabljamo v šoli, vsebuje brezijske površinsko aktivne snovi, anionsko površinsko aktivne snovi, dišave, konzervanse, natrij in benzodin. Naravno čistilo sem zamešala iz dveh žlic sode bikarbone, 1,5 decilitra kisa in 2 litrov vode. Razkužilo, ki sem ga uporabila, je antibakterijsko razkužilo 48, katerega glavna sestavina je etanol.

Nato sem določila, kje bom pobrala vzorce. Na vsaki mizi sem izbrala površino 10 cm x 10 cm, ki sem jo oblepila z lepilnim trakom. Površino sem omejila čim bolj na sredino mize, kamor učenci najbolj pogosto odlagajo roke. Vzorec sem vzela tako, da sem zajela čim večjo površino omejenega kvadrata.

Zjutraj, tj. preden so učenci prišli v razred, sem vzela po en vzorec z vsake mize. Nato sem mize očistila z zgoraj navedenimi čistili oz. vodo. Izjema je bila miza 1, kjer nisem uporabila nobenega sredstva, saj je bila ta miza kontrolna. Takoj po čiščenju sem ponovno vzela vzorce na enak način kot prej. Tretjič sem vzorce vzela med odmorom za malico (10.00), četrtič pa po 5. uri, ko se je v učilnici, v kateri sem izvajala poskus, končal pouk (12.45).

Za preverjanje prisotnosti organizmov sem uporabila Ultrasnap brise, ki so primerni za preverjanje prisotnosti organizmov na vseh površinah in omogočajo rezultat v 15 sekundah (16).

Po tem, ko sem vzela zadnji vzorec, sem se odpravila v Komunalno podjetje Velenje. Tam sem iz pobranih vzorcev ugotovila, kolikšna je bila prisotnost mikroorganizmov po

posameznih merjenjih na posamezni mizi. To sem naredila tako, da sem najprej na vzorec spustila encime, da je potekla reakcija, ki je trajala približno trideset sekund. Vzorec sem vstavila v luminometer ter počakala še 15 sekund, preden so se mi izpisali rezultati. Luminometer deluje s pomočjo fotodiode, ki pri reakciji encima luciferina z ATP-jem, pri kateri nastane svetloba, le-to pa se potem odčita v RLU (Relative Light Units) (17).

Kratkoročno učinkovitost čistila, ki sem ga preizkušala, sem izračunala tako, da sem odštela rezultate 1. merjenja od 2. merjenja. Dolgoročno učinkovitost čistila pa sem izračunala tako, da sem odštela rezultate 4. merjenja od 1. merjenja.

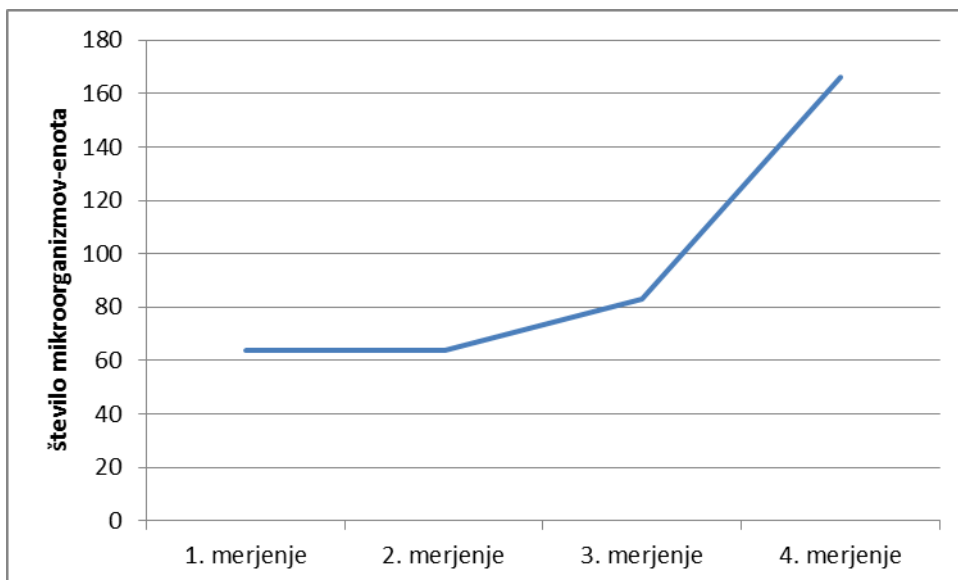
4 REZULTATI

Pred čiščenjem površin je bilo največ mikroorganizmov na mizi 2. Po prvem čiščenju je bilo najmanj mikroorganizmov na mizi 2, največ pa na mizi 1. Ob tretjem merjenju je bilo najmanj mikroorganizmov na mizi 4 in najmanj na mizi 2. Ob četrtem merjenju pa je bilo največ mikroorganizmov na mizi 4 in najmanj na mizi 3 (Tabela 1).

Tabela 1: Število mikroorganizmov na izbranih mizah glede na čas merjenja

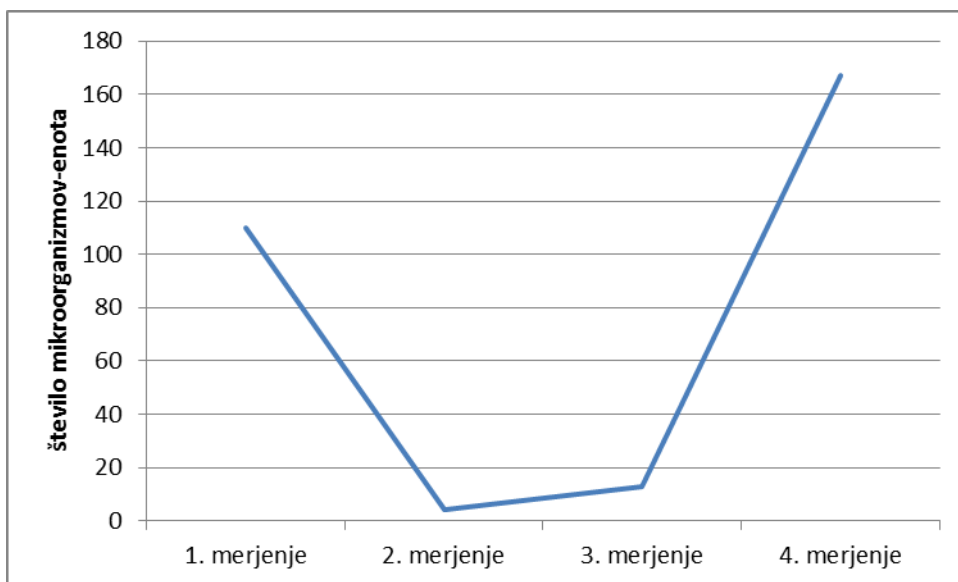
	1. merjenje	2. merjenje	3. merjenje	4. merjenje
Miza 1 (nič)	64	64	83	166
Miza 2 (voda)	110	4	13	167
Miza 3 (šolsko čistilo)	19	11	46	82
Miza 4 (naravno čistilo)	16	42	112	200
Miza 5 (razkužilo)	97	56	77	169

Na mizi 1, kjer nisem uporabila nobenega sredstva, je število mikroorganizmov skozi čas naraščalo (Graf 1).



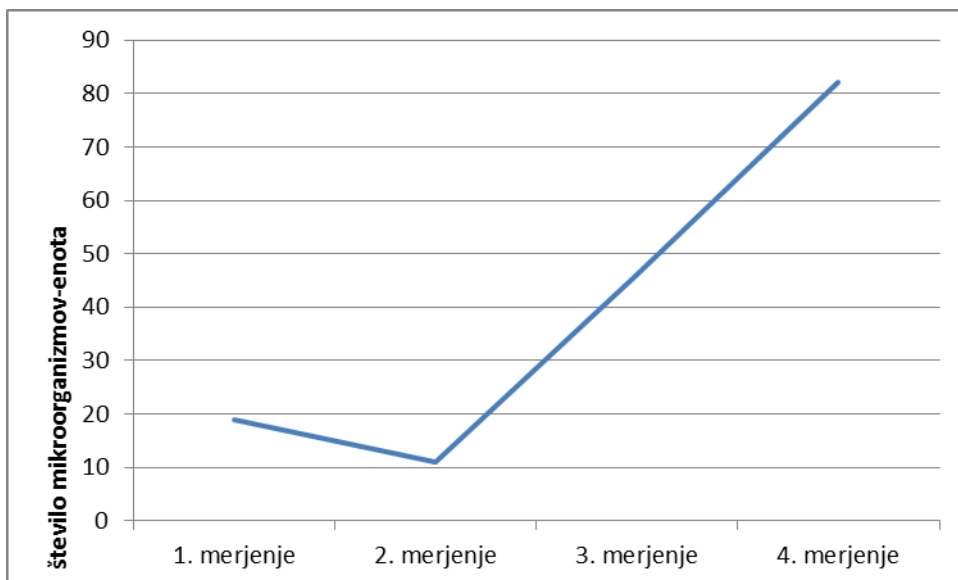
Graf 1: Število mikroorganizmov na površini mize 1 v odvisnosti od časa

Na mizi, kjer sem uporabila vodo, je število mikroorganizmov po prvem čiščenju močno upadlo, nato pa se je začelo povečevati (Graf 2).



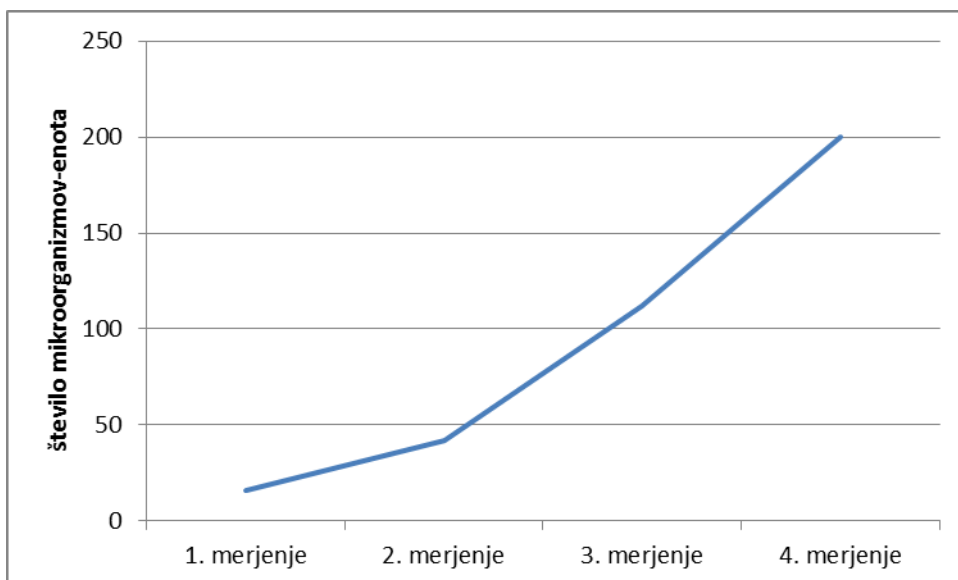
Graf 2: Število mikroorganizmov na površini mize 2 v odvisnosti od časa

Na mizi 3, na kateri sem uporabila šolsko čistilo, je prisotnost mikroorganizmov med prvim in drugim merjenjem upadla, v nadaljnjih meritvah pa strmo naraščala (Graf 3).



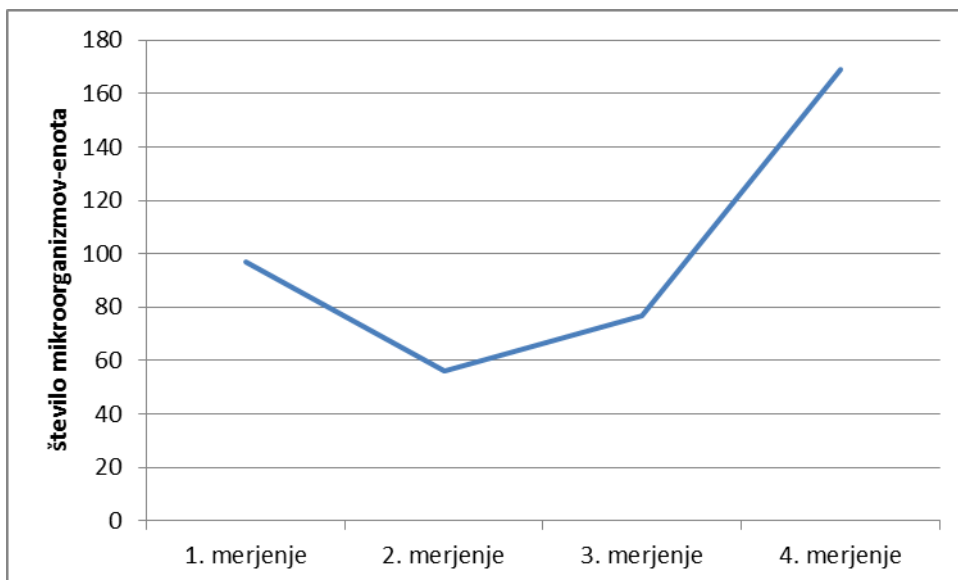
Graf 3: Število mikroorganizmov na površini mize 3 v odvisnosti od časa

Na mizi 4, na kateri sem uporabila naravno čistilo je prisotnost mikroorganizmov med 1. in 2. merjenjem narasla, nato pa enakomerno naraščala do 4. merjenja (Graf 4).



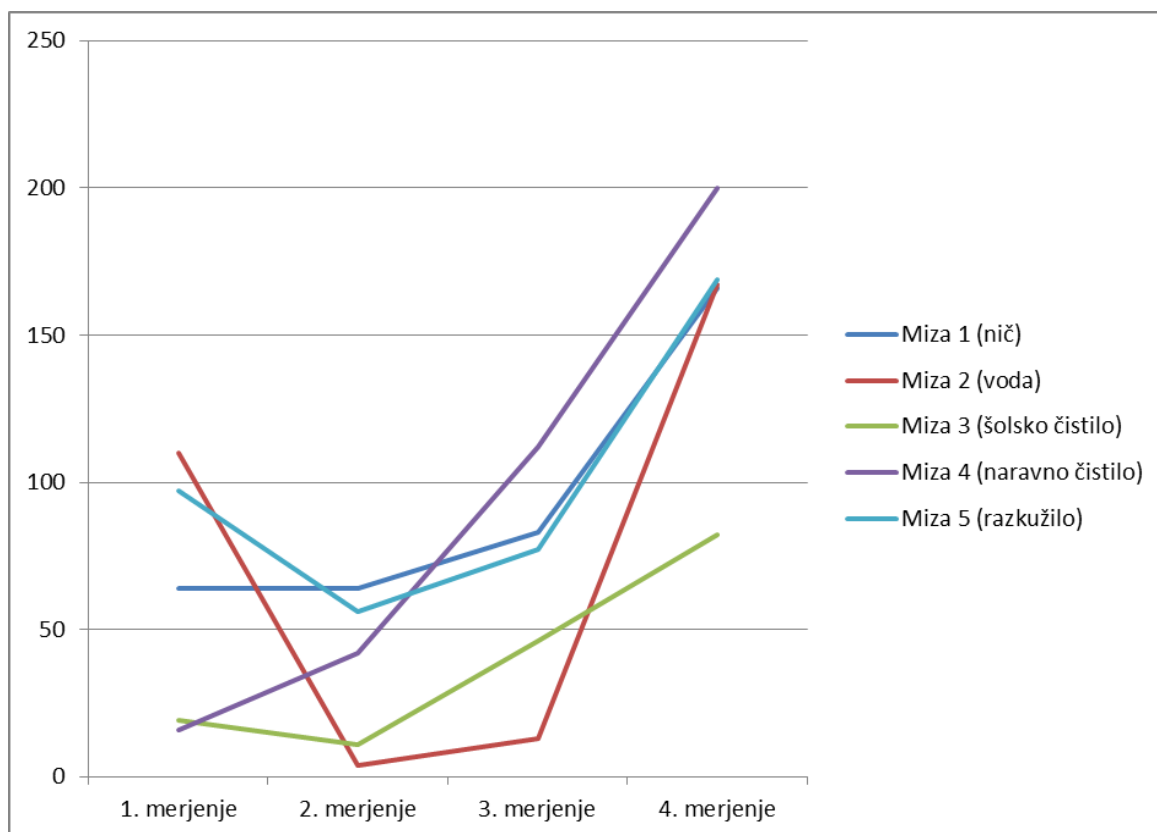
Graf 4: Število mikroorganizmov na površini mize 4 v odvisnosti od časa

Na mizi 5, na kateri sem preizkušala razkužilo, je prisotnost mikroorganizmov med prvim in drugim merjenjem upadla, zatem pa naraščala do četrtega merjenja (Graf 5).



Graf 5: Število mikroorganizmov na površini mize 5 v odvisnosti od časa

Kratkoročno najbolj učinkovita je bila voda, dolgoročno pa šolsko čistilo (Graf 6).



Graf 6: Število mikroorganizmov na površinah šolskih miz glede na čas in različne vrste čistil

Iz tabele 2 je razvidno, da se je prisotnost mikroorganizmov najbolj zmanjšala na mizi 2, na kateri sem preizkušala vodo, najmanj pa se je prisotnost mikroorganizmov zmanjšala na mizi 4, kjer se je povečala.

Tabela 2: Zmanjšanje prisotnosti mikroorganizmov med 1. in 2. merjenjem

	Razlika med 1. in 2. merjenjem
Miza 1	0
Miza 2	106
Miza 3	8
Miza 4	-26
Miza 5	42

Prisotnost mikroorganizmov je najmanj narasla na mizi 2, največ pa na mizi 4 (Tabela 3).

Tabela 3: Povečanje prisotnosti mikroorganizmov med 1. in 4. merjenjem

	Razlika med 4. in 1. merjenjem
Miza 1	102
Miza 2	57
Miza 3	63
Miza 4	184
Miza 5	72

5 RAZPRAVA

Z raziskavo sem ugotovila, da je najbolj učinkovito čistilo na šolskih mizah voda, kar je presenetljivo glede na moja pričakovanja in hipoteze.

Na mizi 1, na kateri nisem preizkušala ničesar, je prisotnost mikroorganizmov po drugem merjenju naraščala, kar je pričakovani rezultat, saj se učenci mize dotikajo in tako povečajo prisotnost mikroorganizmov. Na mizi 4, kjer sem preizkušala naravno čistilo, je prisotnost mikroorganizmov med 1. in 2. merjenjem narasla, kar ni logično, saj sem mizo med merjenjema očistila. Menim, da je tako zaradi naprave, ki sem jo uporabila za meritve. Naprava namreč zazna vse žive celice, tudi tiste v hrani, zato je naprava najbrž zaznala mikroorganizme, ki so v kisu.

V raziskovalni nalogi, kjer so preverjali učinkovitost čistil v kopalnici, so ugotovili, da ne potrebuje kemičnih čistil, saj so naravna primerljivo učinkovita, pa še cenejša so (18). Moja raziskava pa je pokazala ravno nasprotno. Če ne štejemo vode, je bilo dolgoročno najbolj učinkovito šolsko čistilo, kratkoročno pa razkužilo.

V raziskovalni nalogi, kjer so ugotavljali učinkovitost čistil za umivanje posode, so ugotovili, da višja temperatura vode ne izboljša učinkovitosti čistil, zato je najboljše upoštevati navodila glede proizvajalcev čistil in uporabljati vodo s temperaturo do 40 °C (15).

S svojo raziskavo sem dosegla vse cilje, potrdila pa nisem nobene hipoteze. Prvo hipotezo sem ovrgla, ker je bila kratkoročno najbolj učinkovita voda. Druge hipoteze prav tako nisem mogla potrditi, saj naravno in šolsko čistilo nista primerljiva; prisotnost mikroorganizmov pri naravnem čistilu se je med 1. in 4. merjenjem povečala več kot pri šolskem čistilu.

Moja naloga ima nekaj metodoloških slabosti, ki so:

- Naprava, ki sem jo uporabila, zazna vse mikroorganizme, vključno s tistimi v hrani, kar je pripeljalo do napake pri naravnem čistilu, ki vsebuje kis.

- Vse mize na začetku niso bile enako umazane, zato je bila primerjava nekoliko težje izvedljiva.

6 ZAKLJUČEK

Glede na rezultate moje raziskovalne naloge bi lahko v šolah za čiščenje šolskih miz, kjer ni vidne umazanije, uporabljali kar vodo. Potrebne pa bodo nadaljnje raziskave, ki bi omenjeno temo bolj podrobno raziskale in mojo glavno ugotovitev potrdile.

7 POVZETEK

Ozadje: Mikroorganizmi so majhna bitja, ki se jih ne da videti s prostim očesom. Mednje uvrščamo bakterije, glive, praživali, mikroskopsko majhne alge in viruse. Veliko jih povzroča najrazličnejše bolezni. Nahajajo se na vseh površinah v našem okolju, zato ljudje uporabljajo različna naravna in umetna čistila, da s površin odstranijo vidno umazanijo in mikroorganizme.

Namen: Namen te raziskovalne naloge je bil proučiti učinkovitost različnih čistil na šolskih mizah.

Metode: V raziskavi sem uporabila eksperimentalno metodo dela na petih šolskih mizah v učilnici biologije in kemije na osnovni šoli Mihe Pintarja Toleda. Miza 1 je bila kontrolna, na mizi 2 sem uporabila vodo, na mizi 3 čistilo Micro univerzal 841, ki ga uporabljamo za čiščenje miz v šoli, na mizi 4 naravno čistilo in na mizi 5 razkužilo. Vzorce z vnaprej označene površine sem pobrala štirikrat: prvič zjutraj, tj. preden so učenci prišli v razred, drugič po čiščenju, nato med glavnim odmorom in nato še po pouku. Za preverjanje prisotnosti organizmov sem uporabila Ultrasnap brise. Vzorce sem analizirala na količino prisotnih mikroorganizmov v Komunalnem podjetju Velenje.

Rezultati: Pred čiščenjem površin je bilo največ mikroorganizmov na mizi 2. Po prvem čiščenju je bilo najmanj mikroorganizmov na mizi 2, največ pa na mizi 1. Ob tretjem merjenju je bilo najmanj mikroorganizmov na mizi 4 in najmanj na mizi dva. Ob četrtem merjenju pa je bilo največ mikroorganizmov na mizi štiri in najmanj na mizi tri.

Zaključek: Dolgoročno in kratkoročno je najbolj učinkovita voda.

8 ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem svoji mentorici Nataliji Turičnik Kleč, ki me je usmerjala na pravo pot in mi nudila veliko podpore. V pomoč sta mi bili tudi sestra Ema, ki me je spodbujala in mama Zalika, ki je popravljala napake in me tudi spodbujala. Zahvalila bi se rada tudi Bernardi Stropnik, ki mi je pomagala dobiti rezultate v Komunalnem Podjetju Velenje. Zahvala gre tudi lektorici Katji Pavič, prof.

9 VIRI IN LITERATURA

1. Kapun-Dolinar A. 2001. Mikrobiologija. Zavod Republike Slovenije za šolstvo, Ljubljana.
2. <http://svet-biologije.com/biologija/mikrobiologija/bakterije/grada-bakterijske-celije/izrastaji-na-celiji/> (25. 11. 2017).
3. <http://azkurs.org/alkoholno-vrenje.html> (26. 11. 2017).
4. <http://projekti.gimvic.org/2015/2b/protisti/samo/prazivali.html> (25. 11. 2017).
5. <http://projekti.gimvic.org/2012/2a/alge/Biologija%20alg/Kaj%20so%20alge.html> (25. 11. 2017).
6. <http://www.dokolica.rs/lepota-nauke-ljudsko-telo-pod-mikroskopom/> (25. 11. 2017).
7. Goder, M. 2002. Naravoslovje in poznavanje blaga II. Založništvo Maja, Pragersko.
8. http://hygiene-for-cleaners.eu/media/Modules_SI/Module-3-SI-Final.pdf? (4. 12. 2017).
9. http://www2.pef.uni-lj.si/kemija/upload12_13/NAR/7_poglavje_NAR_ALI_IMAMO_NEVARNE_SN_OVI_DOMA.pdf (26. 11. 2017).
10. http://www.vitacenter.si/sl/ekoloska_cistila_vita/ (25. 11. 2017).
11. <http://www.soda-bikarbona.si/> (25. 11. 2017).
12. http://web.bf.uni-lj.si/z/bioteh/seminar_all/zivil/2000_01/Ocetna.pdf (25. 11. 2017).
13. <http://www.prijaznejsidom.si/uporaba-kisa.html> (25. 11. 2017).
14. <http://vasantika.wordpress.com/2010/12/21/naravna-cistila-kis/> (26. 11. 2017).
15. Vidovič M., Car M. 1998. Vpliv koncentracije detergenta, temperature in tlaka vode na učinkovitost detergenta. Raziskovalna naloga, Gimnazija Murska Sobota, Murska Sobota.
16. <http://www.viams.net/kontrola-higiene/testi-za-kontrolo-higiene-atp/ultrasnap-testi-za-kontrolo-povrsin> (15.2.2018).
17. <http://www.viams.net/kontrola-higiene/testi-za-kontrolo-higiene-atp/systemsure-ii-systemsure-plus-in-ensure> (15.2.2018).

18. Goričnik, N. 2015. Uporaba okolju in zdravju prijaznih čistil v gospodinjstvu.
Raziskovalna naloga, OŠ bratov Letonje Šmartno ob Paki, Šmartno ob Paki.