

**Primerjava učinka žvečilnih gumijev
Orbit in Airwaves
na pH in bakterije v ustni votlini**

Raziskovalna naloga

Avtorici:

Neža Ručigaj in Sara Šarlah, 8. a

Mentor:

Boštjan Štih, prof. bio. in kem.

Osnovna šola Hudinja

Celje, marec 2015

**Primerjava učinka žvečilnih gumijev
Orbit in Airwaves
na pH in bakterije v ustni votlini**

Raziskovalna naloga

Avtorici:

Neža Ručigaj in Sara Šarlah, 8. a

Mentor:

Boštjan Štih, prof. bio. in kem.

Osnovna šola Hudinja

Celje, marec 2015

Kazalo

Kazalo slik.....	4
Kazalo grafikonov.....	4
Povzetek.....	5
1 Uvod	6
1.1 Teoretske osnove.....	6
1.1.1 Žvečilni gumi v zgodovini.....	6
1.1.2 Uporaba žvečilnega gumija.....	7
1.1.3 Sestava žvečilnega gumija.....	7
1.1.4 Koristnost žvečenja.....	8
1.1.5 Vrste žvečilnih gumijev	9
1.2 Opis raziskovalnega problema.....	10
1.3 Hipoteze.....	10
1.4 Raziskovalne metode	11
1.4.1 Priprava pribora.....	11
1.4.2 Avtoklaviranje.....	11
1.4.3 Izdelava tekočega gojišča	11
1.4.4 Izdelava trdnega gojišča.....	12
1.4.5 Odvzem brisa in prenos na gojišče.....	12
1.4.6 Izolacija posamezne kulture bakterij.....	12
1.4.7 Priprave testnih gojišč.....	12
1.4.8 Priprava vzorcev žvečilnih gumijev	12
1.4.9 Merjenje pH žvečilnih gumijev.....	14
1.4.10 Merjenje pH vrednosti sline.....	14
2 Osrednji del.....	15
2.1 Predstavitev raziskovalnih rezultatov.....	15
2.1.1 Vpliv žvečilnih gumijev Orbit na bakterije	15
2.1.2 Vpliv žvečilnih gumijev Airwaves na bakterije	17
2.1.3 Določanje pH vrednosti žvečilnih gumijev Orbit in njihov vpliv na razvoj bakterij....	18
2.1.4 Določanje pH vrednosti žvečilnih gumijev Airwaves in njihov vpliv na razvoj bakterij	
19	
2.1.5 Merjenje pH vrednosti sline.....	20
2.2 Diskusija	21
3 Zaključek.....	23
4 Viri	24

Kazalo slik

Slika 1: Nekaj primerov testiranih žvečilnih gumijev.....	13
Slika 2: Vpliv žvečilnih gumijev Orbit Kids, Orbit Cherry in Orbit Spearmint na bakterije.....	15
Slika 3: Vpliv žvečilnih gumijev Orbit Blueberry, Orbit Watermelon, Orbit Tropical, Orbit Whitefruit, Orbit Apple in Orbit Sweetmint na bakterije	15
Slika 4: Vpliv žvečilnih gumijev Orbit Peppermint, Orbit Professional fresh mint, Orbit Professional strong mint, Orbit Professional polar fresh, Orbit White spearmint in Orbit White classic na bakterije	16
Slika 5: Vpliv žvečilnih gumijev Airwaves Blackcurrant in Airwaves Extreme yellow na bakterije.....	17
Slika 6: Vpliv žvečilnih gumijev Airwaves Menthol & Eucalyptus, Airwaves Extreme blue, Airwaves Cherry menthol, Airwaves Extreme green in Airwaves Blackmint na bakterije.....	17

Kazalo grafikonov

Grafikon 1: pH vrednosti žvečilnih gumijev orbit.....	18
Grafikon 2: pH vrednosti žvečilnih gumijev Airwaves	19
Grafikon 3: Spreminjanje pH vrednosti sline v ustih po splakovanju z raztopino citronske kisline ...	20

Povzetek

Žvečilni gumi je nepogrešljiv spremjevalec mnogih izmed nas. Uporabljam ga za osvežitev daha, premagovanje stresa in podobno. Želeli sva preveriti, kako žvečilni gumiji Orbit in Airwaves vplivajo na pH in bakterije v ustni votlini. Ugotovili sva, da se pH sline po spiranju ust z raztopino citronske kisline dvigne hitreje in prej ustali, če žvečimo, kot če ne. Razlik med obema vrstama žvečilnega gumija nisva zaznali. Prav tako sva ugotovili, da razvoj bakterij zavirajo žvečilni gumiji Orbit z nižjim pH in sadnimi okusi. Sicer pa je imela večina žvečilnih gumijev Orbit in Airwaves, razen prej omenjenih, pH vrednost med 7,5 in 8,1.

1 Uvod

1.1 Teoretske osnove

1.1.1 Žvečilni gumi v zgodovini

Dejstvo je, da so ljudje po vsem svetu že stoletja žvečili nekatere naravne snovi – te snovi so bile najpogosteje zgoščena smola ali mleček določenih drevesnih vrst, različne sladke trave, listi, zrnje in voski. To potrjuje tudi odkritje najstarejšega do sedaj znanega žvečilnega gumija, ki naj bi bil star kar pet tisoč let. Ta prastari žvečilni gumi, ki so ga našli na Finskem, naj bi bil narejen iz brezove smole, ki naj bi učinkovala kot razkužilo, imela pa naj bi tudi druge zdravilne učinke, ki so pračloveku olajšale življenje. Na prastari žvečilki naj bi bili jasno vidni tudi odtisi človeških zob, kar potrjuje, čemu je bil namenjen najdeni predmet. Zgodovino žvečenja so opazili pri starih Aztekih, starih Grkih in pri pripadnikih mnogih drugih civilizacij. Stari Grki so si za žvečilni medij izbrali gumo mastike, ki so jo imeli na pretek – snov se namreč nahaja v lubju drevesa mastike, ki raste v Sredozemlju, predvsem v Grčiji in Turčiji. Žvečili so predvsem zato, da so si čistili zobe in osvežili zadah. Indijanci v Novi Angliji so evropske priseljence naučili, kako si pogasiti oziroma zatreći občutek žeje, in sicer z žvečenjem smole, podobne gumi, ki se tvori na deblu jelke, če ji prerežemo lubje. Kot primerna snov za žvečilke se je izkazal tudi čebelji vosek. Žvečenje v Severni Ameriki se je kmalu tako razširilo, da so na začetku 19. stoletja na vzhodu Združenih držav Amerike začeli s prodajo velikih količin te gumijaste smole, kar pomeni, da je bil to prvi komercialni žvečilni gumi v ZDA. Leta 1848 je na severovzhodu ZDA John B. Curtis izdelal prvi žvečilni gumi, ki je bil namenjen prodaji. Imel je zapleteno in dolgo ime, ki se je glasilo The State of Maine Pure Spruce Gum. Že dve leti kasneje je Curtis začel prodajati "parafinske" žvečilke. Kmalu je oslajen parafinski vosek postal sprejemljiva alternativa gumijasti smoli in jo počasi v popularnosti tudi izpodrinil.

Družba Wrigley, danes vodilna proizvajalka žvečilnih gumijev na svetu, je bila ustanovljena 1891 v Chicagu. Najprej so izdelovali milo in pecilni prašek, vsak, ki je kupil pecilni prašek, pa je ob nakupu dobil tudi žvečilko. Le-te so kmalu postale tako priljubljene, da so se pri Wrigleyju posvetili malim gumijastim sladkorčkom, ter danes poleg ostalih okusov še vedno prodajajo dva, ki sta nastala že leta 1893.

Danes je osnova za žvečilni gumi narejena iz sintetičnega lateksa. Poznamo osnove z različno stopnjo elastičnosti – bolj elastične različice so namenjene žvečilnim gumijem, iz katerih lahko napihujemo balončke (Hubba Bubba na primer). V zadnjih letih so bile v zadovoljstvo potrošnikov razvite osnove za žvečilne gumije, ki se ne lepijo. (Wikipedia)³

³ Chewing gum. Prevzeto 20. 11. 2014 iz Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Chewing_gum

1.1.2 Uporaba žvečilnega gumija

Žvečilni gumi uporabljamо zaradi njegovih dobrih lastnosti:

- Priпomore k zdravi ustni higieni. Najpogosteje je razlog za žvečenje žvečilnega gumija želja po boljši ustni higieni. S povečanjem izločanja sline, ki deluje antibakterijsko, nam iz ust pomaga »odplakniti« ostanke hrane.
- Pogosto žvečilni gumi uporabljamо tudi pri preprečevanju slabega ustnega zadaha.
- Izboljšuje prebavo in metabolizem. Če žvečimo žvečilni gumi takoj po obroku, se proizvede večja količina sline, kar pomaga pri hitrejši prebavi.
- Pomaga pri odvajanju od kajenja. Žvečilni gumi je namenjen tudi za pomoč pri zdravljenju odvisnosti od kajenja z zmanjševanjem potrebe po nikotinu in zmanjšanjem odtegnitvenih simptomov, kar olajša odvajanje od kajenja pri kadilcih, ki želijo prenehati s kajenjem. Pomaga pa lahko tudi pri zmanjševanju obsega kajenja kot začetnem koraku pred prenehanjem kajenja.
- Izboljšuje spomin. Psihologi so namreč ugotovili, da žvečenje žvečilnega gumija priпomore k boljšemu spominu. Naredili so raziskavo, v kateri sta sodelovali dve skupini ljudi, ki sta reševali enak test. Ena skupina je žvečila žvečilni gumi, druga pa ne. Rezultati so pokazali, da je skupina, ki je žvečila, dosegla višje rezultate na testu.¹

1.1.3 Sestava žvečilnega gumija

Sestava in pridelava žvečilnega gumija sta se razvijali in spremenjali skozi zgodovino in se še danes razlikujeta od znamke do znamke. Družbe skrbno varujejo podatke o natančni sestavi njihove znamke žvečilnega gumija, vendar pa vemo, da je baza žvečilnih gumijev načeloma sestavljena iz elastomerov, smol, voskov, maščob, emulgatorjev, polnil in antioksidantov. Poleg tega žvečilni gumi vsebuje še sladkorje, poliole (alkoholi z več hidroksilnimi skupinami, npr. ksilitol) in ojačevalce okusa. Slednje tri sestavine so topne v vodi, v nasprotju z bazo žvečilnega gumija. (Wrigley)⁵

¹ 5 Surprising Health Benefits of Chewing Gum. Prevzeto 20. 11. 2014 iz 3FC: <http://www.3fatchicks.com/5-surprising-health-benefits-of-chewing-gum>

⁵ How Gum is Made. Prevzeto 20. 11. 2014 iz Wrigley: <http://www.wrigley.com/global/about-us/how-gum-made.aspx>

1.1.4 Koristnost žvečenja

Nova študija kaže, da je lahko žvečenje žvečilnega gumija koristno kot uporaba zobne nitke. Raziskovalci iz Univerze v Groningenu na Nizozemskem so ugotovili, da lahko z 10-minutnim žvečenjem žvečilnega gumija odstranimo 100 milijonov bakterije iz ust. To število je približno desetina bakterij, ki živijo v ustih v vsakem trenutku. Informacija se je pojavila v reviji Plus One. Raziskovalna skupina je preučevala vpliv žvečilnih gumijev v določenih časovnih obdobjih. Ekipa je žvečila žvečilni gumi različno dolgo časa pred analizo ust z elektronskim mikroskopom. Raziskovalci so nato naredili teste na dlesnih po žvečenju žvečilnega gumija. Prišli so do zaključka, da je žvečenje žvečilnega gumija brez sladkorja koristno, če ga žvečimo do 10 minut. Ampak žvečenje žvečilnega gumija več kot 10 minut izniki pozitivne učinke, saj se bakterije zberejo okrog dlesni in se kasneje prerazporedijo po ustih. Prav tako je očitno, da ni nič koristnega, če žvečimo žvečilni gumi, ki vsebuje sladkor. (Dentistry today)⁴

Žvečenje pospeši izločanje sline, ki odplakne ostanke hrane, nevtralizira kisline nastale zaradi bakterij in pospešuje mineralizacijo sklenine in s tem zmanjša verjetnost nastanka kariesa, saj se poveča dotok mineralov fosforja in kalcija v skleninske defekte. Žvečilni gumi vsekakor ni nadomestilo ščetkanju, saj nima mehanične sposobnosti odstranjevanja zobnih oblog, ampak le zvišuje ustni pH iz kislega v bolj bazično in na tak način pripomore k zdravju zob.⁷

⁴ Chewing Gum Could be Beneficial. Prevzeto 20. 11. 2014 iz Dentistry today: <http://www.dentistrytoday.com/news/todays-dental-news/item/146-chewing-gum-could-be-beneficial>

⁷ Žvečilni gumi. Prevzeto 20. 11. 2014 iz <http://www.zobozdravnikmaribor.si/forum/>

1.1.5 Vrste žvečilnih gumijev

Žvečilni gumiji tradicionalno sladkani z navadnim sladkorjem

Prvih 10 minut žvečenja se sprošča sladkor v ustno votlino in bakterije imajo dovolj hrane, da proizvajajo kisline in škodujejo zobem. Sladkor se lahko dolgo časa zadržuje v ustih in škoduje zdravju. Ko se počasi ves sladkor s slino spere in poje, se lahko prične proces remineralizacije s pomočjo sline, ki se med žvečenjem izloča v večji količini.

Žvečilni gumiji, sladkani z umetnimi sladili (aspartam, sukraloza)

Pri žvečenju te vrste žvečilnih gumijev se takoj začne remineralizacija sklenine zaradi povečanega dotoka sline, saj ni sladkorja kot pri prejšnji skupini žvečilnih gumijev, ki bi v začetni fazi razgrajevala sklenino. Umetna sladila kariogene bakterije ne morejo učinkovito uporabiti v svojem metabolizmu.

Žvečilni gumiji, sladkani s sladkornim alkoholom (sorbitol, ksilitol)

Ti žvečilni gumiji so najboljši v boju proti kariesu, saj kariogene bakterije ksilitola ne morejo prebaviti, kar povzroči njihov propad. Nekateri žvečilni gumiji so sladkani s cenejšimi umetnimi sladili od ksilitola (na primer sorbitol ali manitol), ki nimajo tako velikega zaščitnega učinka na zobe kot ksilitol. (Žvečilni gumi)⁷

⁷ Žvečilni gumi. Prevzeto 20. 11. 2014 iz <http://www.zobozdravnikmaribor.si/forum/>

1.2 Opis raziskovalnega problema

Zanimali so naju odgovori na naslednja vprašanja:

1. Ali imajo žvečilni gumiji Orbit in Airwaves enak učinek na bakterije v ustni votlini?
2. Kako žvečilni gumiji Orbit in Airwaves vplivajo na pH ustne votline?
3. Ali se žvečilni gumiji Orbit po pH vrednosti razlikujejo od žvečilnih gumijev Airwaves?
4. Ali obstaja povezava med pH vrednostjo žvečilnega gumija in njegovim vplivom na bakterije?

1.3 Hipoteze

Postavili sva naslednje hipoteze:

1. Žvečilni gumiji Orbit zavirajo zavirajo razvoj bakterij v ustni votlini podobno kot žvečilni gumiji Airwaves.
2. Žvečilni gumiji Orbit dvignejo pH v ustni votlini podobno kot žvečilni gumiji Airwaves.
3. Žvečilni gumiji Orbit in Airwaves se ne razlikujejo v pH vrednosti.
4. Žvečilni gumiji z višjim pH bolj zavirajo razvoj bakterij.

1.4 Raziskovalne metode

1.4.1 Priprava pribora

Osnova za delo z mikroorganizmi je sterilno delo. Preden začnemo delati z mikroorganizmi, moramo sterilizirati prav vse, kar bomo uporabljali: gojišče, posodo, instrumente, delovno mesto in tudi svoje roke. Sterilizacija je postopek, pri katerem naredimo nek predmet sterilen, to se pravi, da ga očistimo prav vseh živih organizmov, kajti pri preučevanju določenega mikroorganizma bi nam navzočnost drugih kvarila poskuse in uničila rezultate. Steriliziramo lahko kemično (mikrobe uničimo s kemičnimi snovmi), z vodno paro, s suho sterilizacijo (v vročem suhem zraku), žarenjem nad plamenom, prekuhavanjem v vreli vodi in filtriranjem. Pribor in petrijevke sva pred pričetkom dela oprali, namočili v raztopino kalijevega permanganata in nato sprali z vodo. Potem sva jih namočili v raztopino oksalne kisline, sprali z vodovodno, nato pa še z destilirano vodo.

1.4.2 Avtoklaviranje

Avtoklaviranje je sterilizacija z vročo paro. V ekonom loncu sva sterilizirali steklovino s pripravljenimi gojišči. Sterilizacija je potekala 15 minut pri 120°C in pri $1,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$ pritiska. Uporabili sva naveden lonec na pritisk. Sterilizacija je potekala tako, da sva vanj nalili vodo do višine 2 cm. Na dno sva postavili kovinsko sito za kuhanje na pari, nanj pa zložili petrijevke oz. epruvete in preprečili, da bi prišle v stik z vodo. Po končani sterilizaciji sva lonec umaknili z vira toplote in pustili, da se ohladi. Odprli sva ga šele, ko je pritisk v njem padel. Če bi odprli vročega, bi namreč petrijevke z gojišči popokale ali pa bi se odprle zaradi prehitre spremembe pritiska, gojišče pa bi se razlilo v loncu.

1.4.3 Izdelava tekočega gojišča

Mikrobi potrebujejo, tako kot drugi organizmi, hrano za uspešno rast, zato jih gojimo na hranilnih podlagah in v primernih posodah, na primer petrijevkah ali epruvetah. Nekega univerzalnega gojišča ni, pač pa vsaka vrsta mikroorganizma zahteva svoje gojišče. Sestava umetnih gojišč je določena za posamezne vrste mikroorganizma.

Za izolacijo čiste kulture sva pripravili tekoče gojišče, katerega glavna sestavina je bila goveja juha iz kocke. Hranilno podlago sva pripravili po naslednjem postopku:

V 250 mL vrele vode sva skuhali juho iz polovice goveje kocke, ki sva jo nato ohladili in prefiltrirali preko filtrirnega papirja. V čiste epruvete sva nalili 20 mL juhe. Epruvete sva zamašili z zamaški iz aluminijaste folije in jih 15 min avtoklavirali pri 120°C in tlaku $1,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$.

1.4.4 Izdelava trdnega gojišča

Za mešanje in kasneje tudi čiste kulture sva uporabili trdno gojišče, katerega osnova je bil agar – agar v prahu. Hranilno podlago sva pripravili po naslednjem postopku:

V 0,5 L vrele vode sva skuhali juho iz goveje kocke. Juho sva ohladili in jo prefiltrirali preko filtrirnega papirja. Nato sva v juhi suspendirali 2 % hranilnega agarja in suspenzijo segreli do vrenja. V večje petrijevke sva nalili 40 mL, v manjše pa 10 mL vroče juhe z agarjem. Nato sva petrijevke 15 min avtoklavirali pri 120° C in tlaku 1,5.105 Pa.

1.4.5 Odvzem brisa in prenos na gojišče

Z vatirano palčko sva podrgnili po notranji strani zob in ustnem nebu. Vsebino sva aseptično prenesli v petrijevko s sterilnim trdnim gojiščem in jo razmazali po celotni površini. Nato sva petrijevko prelepili z lepilnim trakom in jo en teden pustili na toplem mestu pri približno 25 °C.

1.4.6 Izolacija posamezne kulture bakterij

Ko so se po enem tednu na gojišču razvile bakterije, sva z bakteriološko zanko, ki sva jo poprej sprali z absolutnim etanolom in trikrat potegnili skozi plamen gorilnika, s trdnega gojišča odvzeli eno kolonijo bakterij in jo aseptično prenesli v sterilno tekoče gojišče. Le-tega sva nato zamašili s sterilnim aluminijastim zamaškom in epruveto pustili en teden na toplem mestu pri približno 25 °C.

1.4.7 Priprave testnih gojišč

Na sterilno trdno gojišče sva aseptično s kapalko prenesli 2 kapljici tekočega gojišča z bakterijami, ki so se tam razvile. S stekleno trikotno palčko, ki sva jo prej sterilizirali z absolutnim etanolom in plamenom, sva tekočino razmazali po celotni površini trdnega gojišča. Nanj sva nato aseptično prenašali vzorce žvečilnih gumijev, ki sva jih prej ustrezno pripravili.

1.4.8 Priprava vzorcev žvečilnih gumijev

Vzorce žvečilnih gumijev v traku sva pripravili tako, da sva z luknjačem za usnje, iz njih izrezali krogce, premera približno 7 mm. Nato sva jih s sterilno pinceto na kratko potegnili skozi plamen in aseptično prenesli na trdno gojišče.

Vzorce žvečilnih gumijev v obliki dražejev pa sva pripravili tako, da sva jih s sterilnimi kleščami najprej sploščili, nato pa oblikovali približno enako velike koščke, ki sva jih s sterilno pinceto na kratko potegnili skozi plamen in aseptično prenesli na trdno gojišče.

Testirali sva žvečilne gumije:

- Orbit, in sicer: White fruit, White classic, Peppermint, Spearmint, White spearmint, Professional fresh mint, Professional strong mint, Professional polar fresh, Blueberry, Tropical, Sweatmint, Apple, Watermelon, Cherry in Kids.
- Airwaves, in sicer: Menthol & Eucalyptus, Extreme blue, Extreme green, Extreme yellow, Blackmint, Chery Menthol in Blackcurrant.



Slika 1: Nekaj primerov testiranih žvečilnih gumijev

1.4.9 Merjenje pH žvečilnih gumijev

Dva dražaja sva s kleščami čim bolj sploščili, nato pa s škarjami razrezali na tanke rezine. Te sva nato namočili v 10 mL destilirane vode in z elektronskim pH metrom izmerili pH tekočine. Podobno sva testirali tudi žvečilne gumije v lističih, le da sva tri lističe žvečilnega gumija samo razrezali na tanke rezine.

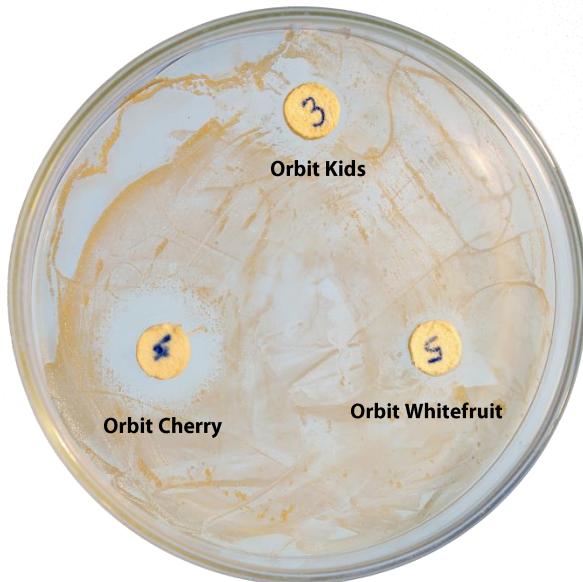
1.4.10 Merjenje pH vrednosti sline

Usta sva splaknili z raztopino citronske kisline in z elektronskim pH metrom izmerili pH vrednost sline. Meritev pH vrednosti sline sva nato ponavljali v intervalih po 5 minut. Meritve sva izvajali 35 minut. Nato sva usta ponovno splaknili z raztopino citronske kisline in začeli žvečiti žvečilni gumi Orbit White classic in ponovno vsakih pet minut izmerili pH vrednost sline, skupaj 35 minut. Še enkrat sva splaknili usta z raztopino citronske kisline in začeli žvečiti žvečilni gumi Airwaves Extreme Blue, vmes pa vsakih pet minut merili pH vrednost sline, prav tako 35 minut. Ta dva žvečilna gumija sva izbrali, ker imata enako pH vrednost.

2 Osrednji del

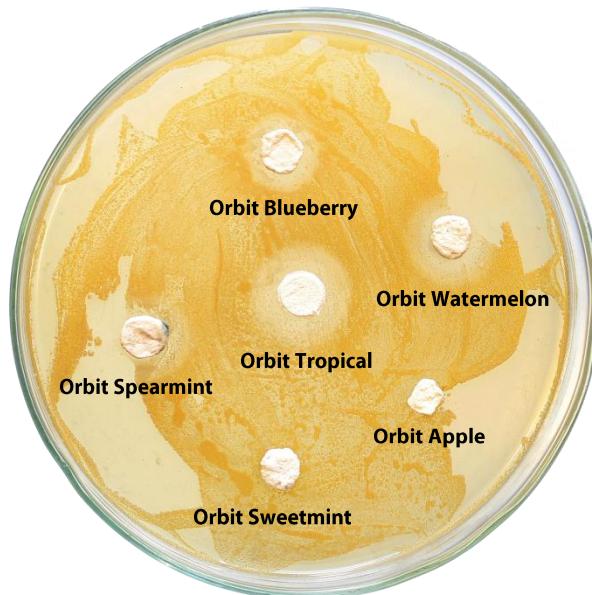
2.1 Predstavitev raziskovalnih rezultatov

2.1.1 Vpliv žvečilnih gumijev Orbit na bakterije



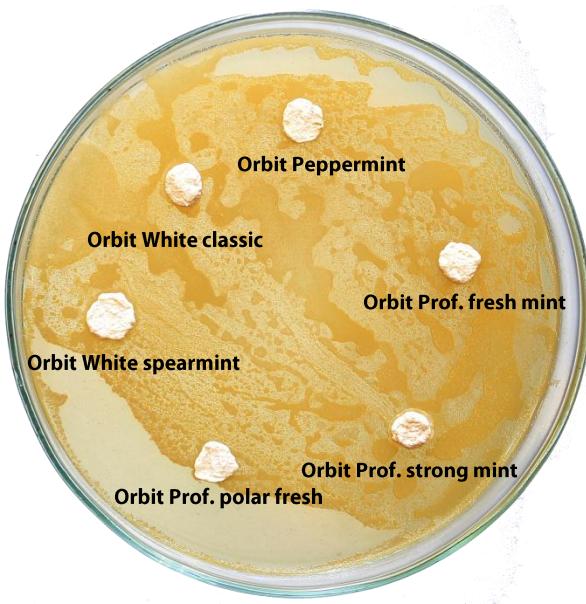
Slika 2: Vpliv žvečilnih gumijev Orbit Kids, Orbit Cherry in Orbit Whitefruit na bakterije

Iz Slike 2 je razvidno, da Orbit Cherry zavira razvoj bakterij, v manjši meri pa tudi Orbit Kids in Orbit Spearmint.



Slika 3: Vpliv žvečilnih gumijev Orbit Blueberry, Orbit Watermelon, Orbit Tropical, Orbit Whitefruit, Orbit Apple in Orbit Sweetmint na bakterije

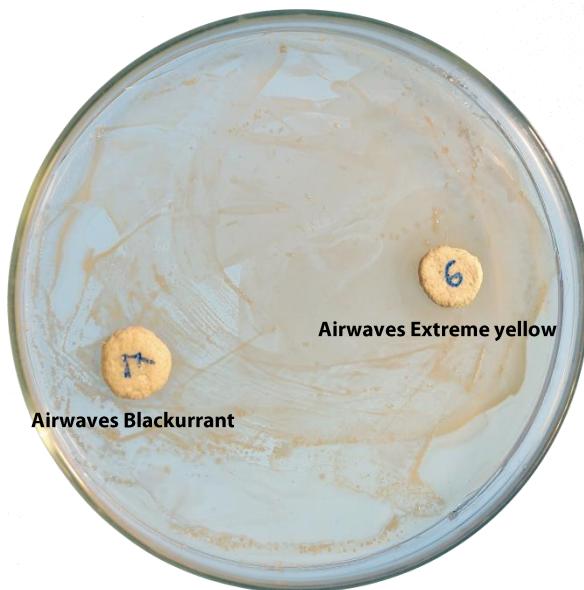
Iz Slike 3 je razvidno, da razvoj bakterij najbolj zavirata žvečilna gumija Orbit Tropical in Orbit Watermelon, v manjši meri pa še Orbit Blueberry. Žvečilni gumiji Orbit Apple, Orbit Sweetmint in Orbit Whitefruit na razvoj bakterij nimajo vpliva.



Slika 4: Vpliv žvečilnih gumijev Orbit Peppermint, Orbit Proffesional fresh mint, Orbit Proffesional strong mint, Orbit Proffesional polar fresh, Orbit White spearmint in Orbit White classic na bakterije

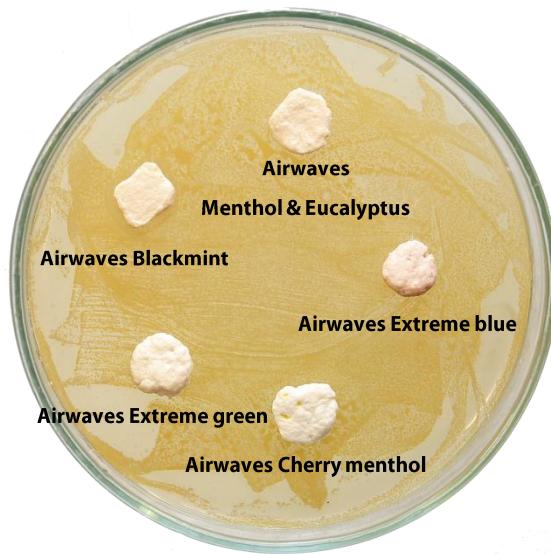
Iz Slike 4 je razvidno, da noben od testiranih žvečilnih gumijev ne vpliva na razvoj bakterij.

2.1.2 Vpliv žvečilnih gumijev Airwaves na bakterije



Slika 5: Vpliv žvečilnih gumijev Airwaves Blackcurrant in Airwaves Extreme yellow na bakterije

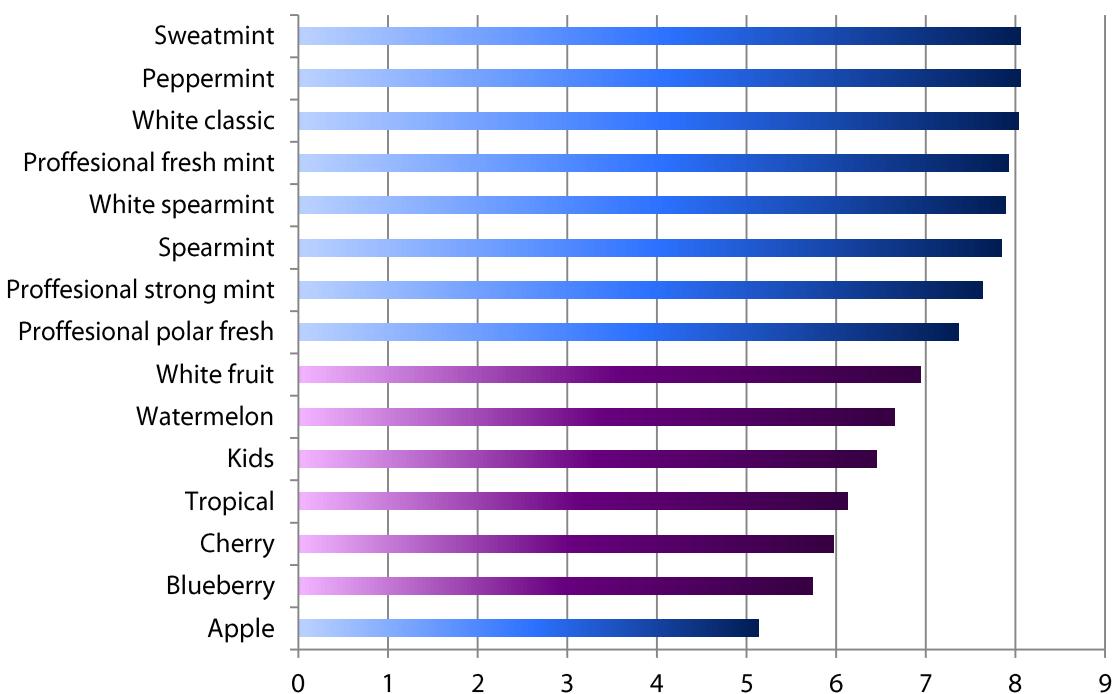
Iz Slike 5 je razvidno, da noben od testiranih žvečilnih gumijev ne vpliva na razvoj bakterij.



Slika 6: Vpliv žvečilnih gumijev Airwaves Menthol & Eucalyptus, Airwaves Extreme blue, Airwaves Cherry menthol, Airwaves Extreme green in Airwaves Blackmint na bakterije

Iz Slike 6 je razvidno, da noben od testiranih žvečilnih gumijev ne vpliva na razvoj bakterij.

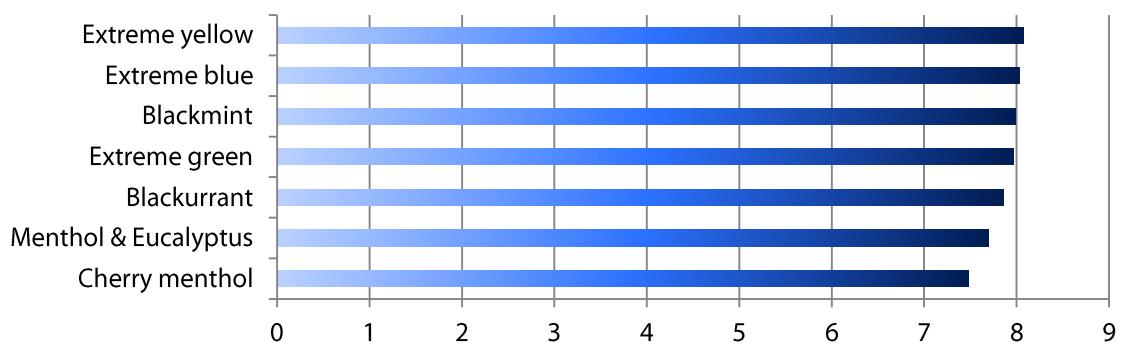
2.1.3 Določanje pH vrednosti žvečilnih gumijev Orbit in njihov vpliv na razvoj bakterij



Grafikon 1: pH vrednosti žvečilnega gumija in njihov vpliv na razvoj bakterij

V Grafikonu 1 so z modrimi stolpcji prikazane pH vrednosti žvečilnih gumijev, ki niso vplivali na razvoj bakterij, z vijoličnimi pa pH vrednosti žvečilnih gumijev, ki so zavirali razvoj bakterij. Iz grafikona je razvidno, da so pH vrednosti žvečilnih gumijev Orbit v večini primerov okoli 8, razen žvečilnih gumijev s sadnimi okusi, ki imajo pH vrednost med 5 in 7. Razvidno je tudi, da razvoj bakterij zavirajo žvečilni gumiji Orbit s sadnimi okusi in kislimi pH vrednostmi. Izjema je le žvečilni gumi Orbit Apple, pri katerem nisva zaznali vpliva na razvoj bakterij in ima od vseh testiranih žvečilnih gumijev najnižjo pH vrednost.

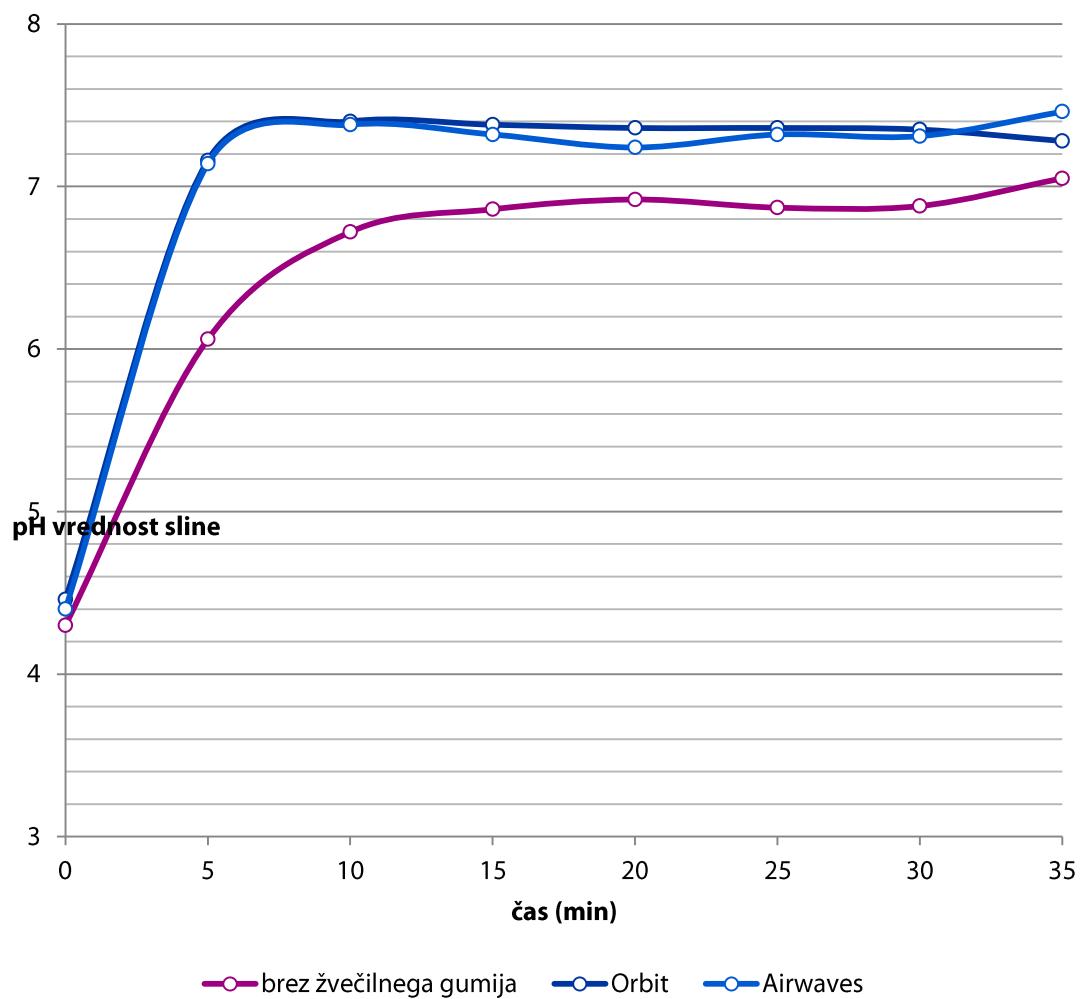
2.1.4 Določanje pH vrednosti žvečilnih gumijev Airwaves in njihov vpliv na razvoj bakterij



Grafikon 2: pH vrednosti žvečilnih gumijev Airwaves

Iz Grafikona 2 je razvidno, da so pH vrednosti vseh žvečilnih gumijev Airwaves višji od 7. Noben od testiranih žvečilnih gumijev ni zaviral razvoja bakterij.

2.1.5 Merjenje pH vrednosti sline



Grafikon 3: Spreminjanje pH vrednosti sline v ustih po splakovanju z raztopino citronske kisline

Iz Grafikona 3 je razvidno, da pH vrednost sline po splakovanju ust z raztopino citronske kisline najprej pada na približno 4,4. pH vrednost sline brez uporabe žvečilnega gumija nato začne naraščati in se po približno 15 minutah ustali na okoli 6,9. Pri žvečenju žvečilnih gumijev Orbit White Classic in Airwaves Extreme Blue nisva zaznali razlik v vplivu na pH vrednost sline. Pri uporabi obeh se je pH vrednost sline v primerjavi z meritvami brez žvečilnega gumija prvih pet minut precej bolj zvišala in se nato ustalila že po 10 minutah na približno 7,3.

2.2 Diskusija

Danes je večina žvečilnih gumijev brez sladkorja, poleg samega žvečenja pa imajo še bolj pomembno vlogo. Ne samo da osvežijo ustno votlino, ampak tudi veliko pripomorejo k preprečevanju nastajanja zobne gnilobe.

Na Madžarskem so izvedli raziskavo prav v ta namen. Trajala je kar dve leti. Šlo je za vpliv žvečilnega gumija (brez sladkorja) na zobeh osnovnošolskih otrok. Rezultate so objavili l. 1997 in ti so pokazali, da je količina zobne gnilobe upadla za kar 40 %. Podobno raziskavo so izvedli v mestu Belize l. 1995. Opazovali so 1277 otrok, ki so redno žvečili žvečilne gumije brez sladkorja. Tudi ti rezultati so bili dobri, saj so ugotovili, da tak žvečilec pripomore k preprečevanju zobne gnilobe. (Bohinc)²

Na začetku sva postavili štiri hipoteze. V prvi sva napovedali, da žvečilni gumiji Orbit zavirajo razvoj bakterij v ustni votlini podobno kot žvečilni gumiji Airwaves. Te hipoteze ne moreva potrditi. Izkazalo se je, da nekateri žvečilni gumiji Orbit (tisti s sadnimi okusi) zavirajo razvoj bakterij, kar je razvidno iz Slike 2 in Slike 3, medtem ko preostali žvečilni gumiji Orbit na razvoj bakterij niso imeli vpliva, kar je razvidno iz Slike 4. Prav tako na razvoj bakterij ni imel vpliva noben od testiranih žvečilnih gumijev Airwaves, kar je razvidno iz Slike 5 in Slike 6. Skupno vsem žvečilnim gumijem, ki so zavirali razvoj bakterij, je, da so bili v obliki lističev, ki sva jih neobdelane polagali na gojišče. Vsi preostali žvečilni gumiji pa so bili v obliki dražejev, ki sva jih pred rezanjem najprej stiskali v trak. Morda se v tem skriva razlog za nekoliko nepričakovane rezultate.

Druga hipoteza pravi, da žvečilni gumiji Orbit dvignejo pH v ustni votlini podobno kot žvečilni gumiji Airwaves. To hipotezo lahko potrdita. Kot je razvidno iz Grafikona 3, se je pH vrednost sline, po začetnem spiranju ustne votline z raztopino citronske kislinske, pri obeh testiranih žvečilnih gumijih v prvih desetih minutah povzpela iz približno 4,4 na približno 7,4, nato pa se ustalila nekje pri 7,3. Kot navaja Bohinc², nam po jedi pH v ustih pade z normalnega, ki je 6.75, na pribl. 4.5 . Razlog za to je nastala kislina, ki jo proizvajajo bakterije v oblogah. Te bakterije shranijo določeno količino polisaharidov in tako neprekinjeno proizvajajo kislino kar od 15 do 20 minut. Bikarbonatni ioni HCO_3^- v slini pa delujejo kot pufer, uravnavajo spremembe kislosti na zobni površini in počasi dvigajo znižan pH na normalnega, ta proces pa traja kar 1 do 2 uri. Čeprav se slina v ustih proizvaja neprenehoma, se pri žvečenju količina sline v ustih poveča. Poseben center v možganih pošlje signal v živčne končice žlez slinavk in te začnejo izločati več sline. Raziskave so pokazale, da žvečenje lahko spodbudi izločanje sline kar za desetkrat več kot normalno, razlog je v neprestanem žvečenju in v okusu žvečilnega gumija. Ta stimulacija pa seveda vodi k spremembam

² Bohinc, N. Prežvečite to... Prevzeto 1. 3. 2015 iz Slovenski kemijski portal: <http://www.kemija.org/index.php/kemija-mainmenu-38/24-kemijacat/46-prevezite-to>

sestave sline. Ker se poveča koncentracija bikarbonatnih ionov HCO_3^- , pride do zvišanja pH v ustih to pa še pospeši nevtralizacijo kisline v ustih.

V tretji hipotezi sva napovedali, da se žvečilni gumiji Orbit po pH vrednosti ne razlikujejo od žvečilnih gumijev Airwaves. To hipotezo lahko potrdita, če primerjava žvečilne gumije Orbit in Airwaves, ki se nahajajo v obliki dražejev. Pri vseh sva izmerili pH vrednost nekje med 7,5 in 8,1, kar je razvidno iz modrih stolpcev v Grafikonih 1 in 2. Ker žvečilnih gumijev Airwaves v obliki lističev nisva imeli na razpolago, ne moreva narediti primerjave še za to obliko žvečilnih gumijev. Sicer pa so imeli žvečilni gumiji Orbit v obliki lističev pH vrednost nižjo od 7. Žvečilni gumiji imajo v glavnem zelo podobno sestavo, razlikujejo se predvsem po okusu, ki jim ga dajejo spearmintova in pepermintova olja, razne mešanice sadnih in rastlinskih izvlečkov. (Bohinc)² Zaradi tega meniva, da so najini rezultati pričakovani.

Zadnja hipoteza pravi, da žvečilni gumiji z višjim pH bolj zavirajo razvoj bakterij. Hipotezo sva postavili zato, ker se kisline tvorijo, ko bakterije kot npr. *Streptococcus mutans* razgradijo sladkorje kot npr. saharoza. (Bohinc)² Menili sva, da je zaradi tega kislo okolje bolj ugoden medij za razvoj bakterij. Izkazalo pa se je, da so razvoj bakterij zavirali ravno žvečilni gumiji z nižjim pH, kar je razvidno iz Grafikona 1. Zaradi tega morava to hipotezo ovreči. A kot sva omenili že pri prvi hipotezi, se morda razlog za takšen rezultat skriva v predpripravi vzorcev žvečilnih gumijev.

² Bohinc, N. Prežvečite to... Prevzeto 1. 3. 2015 iz Slovenski kemijski portal: <http://www.kemija.org/index.php/kemija-mainmenu-38/24-kemijacat/46-preveite-to>

3 Zaključek

Žvečenje ni le moderna navada našega časa. Naši predniki, stoletja nazaj, so žvečili snovi, ki so podobne žvečilnemu gumiju. Na tak način so si očistili zobe in si osvežili dah. Antični Grki so žvečili drevesno smolo, imenovano mastiks, Indijanci v Ameriki so žvečili smolo zimzelenih dreves in mlečen drevesni sok tropskih dreves, ki rastejo v Ameriki. V poznih 1860 letih so ta sok uporabljali za pridelavo žvečilne gume.

V najini raziskovalni nalogi sva pod drobnogled vzeli nekaj primerov žvečilnih gumijev Orbit in Airwaves. Zanje sva se odločili, ker jih najpogosteje srečujeva v oglašnih sporočilih, pa tudi sicer bi bilo testiranje vseh dostopnih preobsežno.

Prišli sva do nekaterih zaključkov, ki pa nama puščajo nekaj dvomov, ki pa so lahko izliv za nadaljevanje dela.

4 Viri

1. 5 Surprising Health Benefits of Chewing Gum. Prevzeto 20. 11. 2014 iz 3FC:
<http://www.3fatchicks.com/5-surprising-health-benefits-of-chewing-gum>
2. Bohinc, N. Prežvečite to... Prevzeto 1. 3. 2015 iz Slovenski kemijski portal:
<http://www.kemija.org/index.php/kemija-mainmenu-38/24-kemijacat/46-preveite-to>
3. Chewing gum. Prevzeto 20. 11. 2014 iz Wikipedia:
http://en.wikipedia.org/wiki/Chewing_gum
4. Chewing Gum Could be Beneficial. Prevzeto 20. 11. 2014 iz Dentistry today:
<http://www.dentistrytoday.com/news/todays-dental-news/item/146-chewing-gum-could-be-beneficial>
5. How Gum is Made. Prevzeto 20. 11. 2014 iz Wrigley:
<http://www.wrigley.com/global/about-us/how-gum-made.aspx>
6. Povž, Č. . (1977). Šolski biološki laboratorij. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
7. Žvečilni gumi. Prevzeto 20. 11. 2014 iz <http://www.zobozdravnikmaribor.si/forum/>

Izjava

Mentor (-ica), Boštjan Štih, v skladu z 2. in 17. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi naslovom Primerjava učinka žvečilnih gumijev Orbit in Airwaves na pH in bakterije v ustni votlini, katere avtorici sta Neža Ručigaj in Sara Šarlah:

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

Celje, 5. 3. 2015

Osnovna šola Hudinja



Podpis mentorja(-ice)

Podpis odgovorne osebe

Pojasnilo

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