

OSNOVNA ŠOLA POLZELA
Šolska ulica 3, 3313 Polzela

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

MOČ SLINE

Tematsko področje: BIOLOGIJA

Avtorji:

Karmen Petek, 9. razred

Pia Turk Žagar, 9. razred

Živa Robavs, 9. razred

Mentorici:

Nevenka Jerin, učiteljica biologije - kemije

Anica Haladeja, dipl.san.inž.

Polzela, 2015

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Polzela.

Mentorici: Nevenka Jerin
Anica Haladeja

Datum predstavitve: marec 2015

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	OŠ Polzela, šolsko leto 2014/2015
KG	slina/ človek/ govedo/ konj/ pes/ sladkor/ anketa/ pH/ bakterije
AV	PETEK, Karmen/ TURK ŽAGAR, Pia/ ROBAVS, Živa
SA	JERIN, Nevenka
KZ	Šolski center Velenje
ZA	OŠ Polzela
LI	2015
IN	MOČ SLINE
TD	Raziskovalna naloga
OP	VIII, 45 str., 10 tab., 9 graf., 17 sl., 1 pril., 8 vir.
IJ	SL
JI	sl/en
AI	Ideja za raziskovanje se nam je utrnila na kmetiji, kjer je veliko opravka z živalmi in s pogostimi stiki z živalsko slino. Zanimale so nas koristi sline pri živalih, ljudeh in njenem delovanju na kožo. Z raziskovanjem nismo nadaljevale zaradi varovanja podatkov kozmetičnih izdelkov. Ker nas je radovednost vodila naprej, smo se odločile, da spoznamo moč sline z mikrobiološkega vidika. Sestavile smo anketo, s katero smo želele izvedeti, kako dobro učenci poznajo pomen sline v vsakdanjem življenju. Spoznale smo, da anketiranci sicer poznajo osnovni pomen sline, ki je povezan s prebavo hrane, ne razmišljajo pa o ostalih funkcijah sline. Za raziskovanje smo si izbrale človeško slino, le to po zaužitju sladkorja, pasjo, konjsko in kravjo slino. Določile smo pH-vrednosti omenjenih slin in ugotovile, da je kravja slina bazična, ostale pa nevtralne ali kisle. Te sline smo nanesele na gojišče. Za primerjavo smo vzele tudi brise določenih šolskih površin. Izkazalo se je, da se je na gojišču s slinami razvilo več bakterij kot na gojišču z brisi s šolskih površin. Rezultati so bili različni zaradi različnega pH-medija uporabljenih slin. Ker je bila razrast bakterij na gojišču največja pri kravji slini, smo se osredotočile nanjo. Zanimalo nas je, ali bo slina na gojišču zmanjšala število mikroorganizmov, odvzetih z brisov šolskih površin. Z raziskavo smo si pridobile veliko znanja o sestavi sline in njenem delovanju v različnih pH-medijih. Preučiti smo morale tudi potek prebave pri kravi in osnovne značilnosti bakterij. Z nalogo smo ugotovile in dokazale, da ima slina med drugimi tudi bakteriocidni učinek.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND OŠ Polzela, 2014/2015

CX saliva/ human/ cow/ horse/ dog/ suger/ survey/ bacteria

AU PETEK, Karmen/ TURK ŽAGAR, Pia/ ROBAVS, Živa

AA JERIN, Nevenka

PP Šolski center Velenje

PB Primary school Polzela

PY 2015

TI **THE POWER OF SALIVA**

DT RESEARCH WORK

NO VIII, 45 p., 10 tab., 9 graf., 17 fig., 1 ann., 8 ref.

LA SL

AL sl/en

AB The idea for the research came up on a farm where is a lot to do with animals and of course there is a frequent contact with animal saliva. We were interested in the benefits of animals and humans saliva and its effect on the skin. We didn't continue with the research of its effect on the skin, due to the fact, there were some confidentiality issues with the cosmetic products. As the curiosity led us on, we decided to realize the power of saliva from a microbiological point of view. We have compiled the survey, where we wanted to find out how well students know the importance of saliva in everyday life. We have learned that the respondents are familiar with the basic meaning of saliva, which is associated with the digestion of food, but students do not think about other functions of saliva. For the survey, we have chosen human saliva, before and after eating sugar, dog's, horse's and cow's saliva. We determined the pH-value of these salivas and found out that cow's saliva is alkaline, and the rest neutral or acidic. We used these samples of saliva for bacteria medium. For comparison, we also took swabs from certain school areas. It turned out that in the medium with saliva developed more bacteria than on the medium with swabs from school areas. The results were different due to different pH media used saliva. Because of the growth of bacteria in a culture medium with the largest in cow's saliva, we focused on it. We wanted to know whether saliva on the medium will reduce the number of microorganisms taken from swabs of school areas. With this research we have gained a lot of knowledge about the composition of saliva and its operations in different pH media. We also had to make a research of digestion in cows and basic characteristics of bacteria. With the research we proved that the saliva also has bactericidal effect.

KAZALO

KAZALO FOTOGRAFIJ:	VII
KAZALO DIAGRAMOV	VIII
KAZALO TABEL	VIII
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 ZGRADBA BAKTERIJE	2
2.2 OBLIKE BAKTERIJ	2
2.3 ŽIVLJENJSKI POGOJI BAKTERIJ	3
2.4 RAZMNOŽEVANJE BAKTERIJ	3
2.5 NORMALNA MIKROBNA FLORA	3
2.6 NORMALNA MIKROBNA FLORA V DIHALIH.....	4
2.7 NORMALNA MIKROBNA FLORA V PREBAVILIH.....	4
2.8 VNOS MIKROBOV	5
2.9 GOJENJE BAKTERIJ	5
2.10 ZA NAS POMEMBNE BAKTERIJE.....	5
2.10.1 <i>Stafilokoki</i>	5
2.10.2 <i>Streptokoki</i>	6
2.11 SLINA	6
2.11.1 <i>Človeška slina</i>	7
2.11.2 <i>Kravja slina in prebava</i>	7
2.11.3 <i>Kislost in bazičnost sline</i>	8
3. METODOLOGIJA	9
1. Kaj misliš kako je zgrajena slina?	11
2. Ali misliš da je slina koristna?	13
3. Če se odgovoril z DA, utemelji svoj odgovor.....	14
4. Ali bi lahko živeli brez sline?	15
5. Če si pri prejšnjem obkrožil NE, utemelji svoj odgovor.	16
6. Ali živalska slina škoduje človeku?	17
7. Kaj lahko izveš iz sline nekega otroka, če jo pošlješ na inštitut za DNK – analize v Ljubljano? (Možnih je bilo več odgovorov.)	17

3.2 MERJENJE pH SLIN.....	19
3.3 DELO V LABORATORIJU.....	20
3.3.1 Navodila za delo v laboratoriju	20
3.3.2 Aseptično delo	20
3.4. EKSPERIMENTALNO DELO	21
3.4.1 Laboratorijski material	21
3.4.2 Gojišča	21
3.4.3 Izolacija bakterij iz šolskih površin in roke	21
3.4.4. Izolacija bakterij iz slin	22
3.4.5. Delo v učilnici	22
3.4.6. Delovanje slin na izolirane bakterije iz kljuka	23
3.4.7. Nanos bakterij, slin in alkohola na sveže gojišče	23
4. REZULTATI	24
4.1. ZAKLJUČNE MERITVE pH VREDNOSTI	24
4.2. REZULTATI NA GOJIŠČIH	25
5. DISKUSIJA ALI RAZPRAVA	28
6. ZAKLJUČEK	30
7. POVZETEK.....	31
8. SUMMARY.....	32
9. ZAHVALA.....	34
10. PRILOGE	35
ANKETA	35
11. VIRI IN LITERATURA.....	36
11.1 VIRI FOTOGRAFIJ:.....	36

KAZALO FOTOGRAFIJ:

Slika 1: Zgradba bakterijske celice	2
Slika 2: Oblike bakterij	3
Slika 3: Stafilokoki na gojišču.....	6
Slika 4: Streptokoki na gojišču.....	6
Slika 5: pH lestvica	8
Slika 6: Uporabljeni pH lističi	19
Slika 7: Odvzem brisa s kljuge neumite roke	Slika 8: Odvzem brisa z 22
Slika 9: Nanos brisov na gojišče.....	23
Slika 10: Nanos bakterije na gojišče	24
Slika 16: Izmerjena pH vrednost konjske sline	24
Slika 17: Izmerjena pH vrednost človeške sline po zaužitju sladkorja	24
Slika 11: Pregled gojišča, po nanosu brisov iz šolskih površin	25
Slika 12: Razrast bakterije iz brisa kljuge, po 7 dneh	26
Slika 13: Gojišče na katerega sta nanešena bris roke in bris kljuge	26
Slika 14: Pregled gojišča, po nanosu različnih slin.....	27
Slika 15: Delovanje sline in alkohola na izolirane bakterije iz kljuge	27

KAZALO DIAGRAMOV

Diagram 1: Število anketiranih sedmošolcev	10
Diagram 2: Število sodelujočih osmošolcev	10
Diagram 3, Število sodelujočih devetošolcev	10
Diagram 4: Število sodelujočih učencev po spolu	11
Diagram 5: Število učencev po razredih	11
Diagram 6: Odgovori učencev na drugo vprašanje.....	13
Diagram 7: Odgovori sedmošolcev	15
Diagram 8, Odgovori osmošolcev	15
Diagram 9: Odgovori devetošolcev	15

KAZALO TABEL

Tabela 1: Odgovori sedmošolcev na drugo vprašanje	13
Tabela 2: Odgovori osmošolcev na drugo vprašanje	13
Tabela 3: Odgovori devetošolcev na drugo vprašanje	13
Tabela 4: Škodljivost živalske sline za človeka, sedmi razred	17
Tabela 5: Škodljivost živalske sline za človeka, osmi razred.....	17
Tabela 6: Škodljivost živalske sline za človeka, deveti razred.....	17
Tabela 7: Odgovori sedmošolcev	18
Tabela 8: Odgovori osmošolcev	18
Tabela 9: Odgovori devetošolcev	18
Tabela 10: Izmerjene pH vrednosti pri obeh merjenjih.....	25

1 UVOD

Voda življenja, Fontana življenja, Zlati eliksir... vse to so imena za slino, ki jih uporabljajo na vzhodu. Taoisti menijo, da ima slina moč ozdraviti vsako bolezen. Ali so to samo refleksi ali za tem stoji kaj resnice o moči sline, ko si obližemo svežo ureznino na prstu. Res je tudi, da so k takšnemu vedenju naklonjene tudi razne živali.

V Svetem pismu je zapisano, da je Jezus s slino, pomešano z zemljo slepemu pomagal povrniti vid, gluhemu sluh in nememu govor.

Če živite na kmetiji, vam zagotavljamo, da ste že občutili živalsko slino na svoji roki. Motimo se samo v primeru, da nikoli ne zapustite svojega stanovanja in se sploh ne zavedate, kakšno lepoto imate v hlevu.

Med poletnimi počitnicami se je zasnovala zamisel za raziskovalno nalogo, ko so na dan prihajali sumi, da ima slina na kožo boljši učinek kot razna kozmetika za telesno nego in zdrav izgled kože. Ste kdaj pomislili, da imamo te nepogrešljive tekočine vsi na pretek, ampak se sploh ne zavedamo njene vloge in koristi v vsakdanjem življenju?

Z raziskovalno nalogo vam želimo podrobneje predstaviti znanje o pomenu sline naših vrstnikov na osnovni šoli Polzela.

Na osnovi navedenih ciljev smo sestavile tri hipoteze, ki se glasijo:

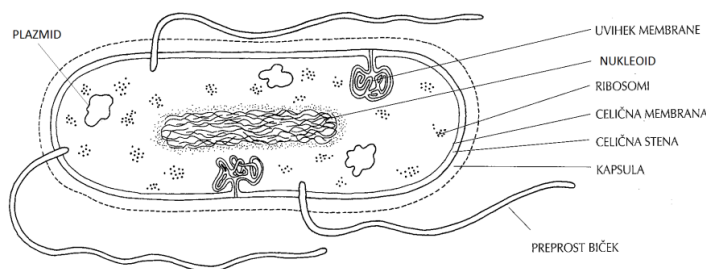
1. Znanje o slini med učenci od 11 do 15 leta starosti je pomanjkljivo.
2. pH vseh uporabljenih slin je vedno kisel.
3. V človeški slini po užitju sladkorja so bakterije številčnejše kot na roki devetošolca.

2 PREGLED OBJAV

Mikroorganizmi so drobna živa bitja, ki jih s prostim očesom ne moremo videti. Vidni so le pod mikroskopom (pod približno 1000-kratno povečavo). Med mikroorganizme spadajo: bakterije, virusi, glive in enoceličarji. Skupna značilnost vseh mikroorganizmov je ta, da jih s prostim očesom ni mogoče zaznati, prav tako ne občutiti in okusiti. Ravno te značilnosti pa so tiste, ki povzročajo težave. Predmeti, ki se na pravi pogled zdijo čisti, kot npr. naše roke, so lahko leglo mikroorganizmov. Ljudje razvrščamo mikroorganizme glede na to, ali na nas delujejo koristno ali škodljivo. Obstaja več vrst bakterij, virusov, gliv ali praživali, ki nam sploh niso poznane in večina teh na nas ne deluje ne koristno ne škodljivo.

2.1 ZGRADBA BAKTERIJE

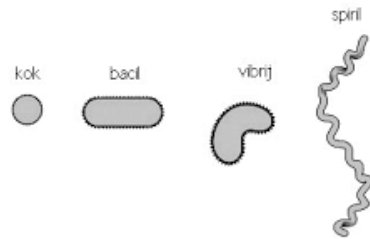
Bakterijo sestavlja le ena celica, saj je enocelični organizem. Zgrajena je iz celične stene, citoplazemske membrane, nukleoida, plazmida in bička. Citoplazmo ovija citoplazemska membrana in zapolnjuje notranjost celice. V njej so plazmidi, nukleoid, rezervna hrana, poliribosomi. Citoplazemsko membrano ovija celična stena. V citoplazmi je nukleoid, dedni zapis za bakterijo – DNK. Ker so bakterije prokariotske celice, nukleoidi prosto plavajo v citoplazmi in jih ne obdaja jedrna membrana. Bakterija ima tudi biček, ki ji omogoča gibanje. Bakterije pogosto obdajajo kapsule – poltekoči želatinozni izločki bakterijskih celic. Kapsule za bakterije niso življenjsko pomembne, vendar so z njimi bolj odporne proti napadom in požiranjem belih krvnih teles. Bakterijam, ki jih obdajajo kapsule, pravimo inkapsularne bakterije. (Mikrobiologija, Orožen Adamič, Serneč, Ljubljana: DZS, 2005, str. 42)



Slika 1: Zgradba bakterijske celice

2.2 OBLIKE BAKTERIJ

Bakterije se nahajajo v različnih oblikah: krogle bakterije so koki. Ti so lahko posamični, to so mikrokoki, dva koka skupaj diplokoki, koki v verižici streptokoki, nakopičen v grozd stafilokoki. Paličaste oblike bakterij so bacili in spiralno zvite so spirale.



Slika 2: Oblike bakterij

2.3 ŽIVLJENJSKI POGOJI BAKTERIJ

Bakterije uspevajo v določenih pogojih, ki jih lahko v grobem razdelimo v dve skupini, in sicer v kemijske pogoje (voda, hrana, kisik, rastni faktorji) ter fizikalne pogoje (pH, temperatura, osmotski tlak).

Voda je za preživetje bakterij nujno potrebna, brez nje lahko preživijo le kot spore.

Bakterije lahko ločimo tudi glede na potrebe po kisiku. Skupine, v katere jih uvrščamo so striktni aerobi (obvezni aerobi), ki potrebujejo prisotnost atmosferskega kisika (O₂), obvezni anaerobi, ki ne morejo živeti ob prisotnosti kisika, ker je zanje strupen, fakultativni anaerobi, ki živijo ob prisotnosti ali odsotnosti kisika, ter mikroaerofili, ki uspevajo le tam, kjer je manj kisika kot v ozračju.

Za rast bakterij je pomemben tudi pH okolja. Najbolje uspevajo v nevtralnem oziroma rahlo alkalnem okolju (7,2–7,6). (Orožen Adamič, Ser nec, 2005, str. 48-49)

Večina bakterij lahko preživi v širokem razponu temperatur, optimalno za rast pa je običajno le ozko temperaturno območje. To se nahaja nekje med maksimalno in minimalno temperaturo. Maksimalna je najvišja temperatura, ki jo lahko bakterije preživijo, minimalna pa najnižja.

Normalne bakterijske celice so občutljive na vročino, večina jih pogine pri temperaturi nad 60 C⁰. Za bakterije, ki so prilagojene na življenje znotraj človeka in so običajno tudi patogene, je optimum 35–37⁰ C).

2.4 RAZMNOŽEVANJE BAKTERIJ

Bakterije se razmnožujejo s cepitvijo. Iz ene materinske celice nastaneta dve hčerinski; ni torej nobene delitve na ženske in moške bakterije. Čas delitve je odvisen od vrste bakterij in okoljskih razmer. Primer: pod ugodnimi pogoji se ena celica črevesne bakterije *Escherichia coli* deli na približno vsakih 20 – 30 minut. Pri tej hitrosti razmnoževanja lahko iz ene bakterijske celice v nekaj urah nastane več milijonov novih celic.

2.5 NORMALNA MIKROBNA FLORA

Normalna mikrobna flora so mikroorganizmi, ki naseljujejo kožo in sluznice zdravih. Sestavlja jo veliko različnih vrst bakterij ter posamezne vrste gliv in parazitov. Mikroorganizme normalne mikrobne flore lahko razvrstimo v stalno in prehodno floro. Stalna flora so tiste vrste

mikroorganizmov, ki jih v nekem starostnem obdobju praviloma vedno najdemo na enakem območju. Prehodna mikrobna flora so nepatogeni ali pogojno patogeni mikroorganizmi, ki začasno (nekaj ur, dni ali tednov) naseljujejo kožo ali sluznice. Predstavniki prehodne mikrobne flore praviloma nimajo posebnega pomena, dokler je stalna normalna mikrobna flora neokrnjena. Kadar koli pride do motenj v sestavi stalne normalne mikrobne flore, pa lahko predstavniki prehodne mikrobne flore kolonizirajo neko območje, se namnožijo in povzročijo okužbo z izraženo bolezensko sliko.

2.5.1 Pomen normalne mikrobne flore

Predstavniki normalne mikrobne flore so s človekom v priskledniškem sožitju. Priskledništvo se je simbioza, ko ima ena od udeleženi vrst korist, druga pa ne koristi, ne škodi. Njihova prisotnost za človeka ni nujno potrebna, vendar je na nekaterih območjih zelo pomembna pri ohranjanju zdravja in normalne funkcije organizma. Tako npr. predstavniki normalne flore črevesa sintetizirajo vitamin K in sodelujejo pri absorpciji hranil. Mikroorganizmi normalne mikrobne flore s svojo prisotnostjo na koži in sluznicah preprečujejo kolonizacijo teh območij s patogenimi bakterijami in posledični razvoj okužbe. Poleg koristnih učinkov pa lahko predstavniki normalne mikrobne flore v nekaterih okoliščinah povzročijo tudi hude okužbe. Ti mikroorganizmi namreč nimajo virulentnih dejavnikov, ki bi jim omogočali aktivni prodor v organizem, zato zanje že sama koža in sluznice pomenijo zadostno oviro pred vdorom v tkiva in krvni obtok. Če je mikroorganizmom normalne flore z odstranitvijo teh ovir (zaradi poškodbe, invazivnega posega idr.) omogočen vdor v tkiva in krvni obtok, lahko postanejo patogeni. Sestava normalne mikrobne flore se med posameznimi anatomskimi območji razlikuje in s starostjo marsikje tudi spreminja. Odvisna je tudi od različnih fizioloških dejavnikov, kot so temperatura telesne površine, vlaga in prisotnost hranil.

2.6 NORMALNA MIKROBNA FLORA V DIHALIH

V dihalih je normalna mikrobna flora naseljena na sluznici nosne votline in žrela, medtem ko so obnosne votline, grlo, sapnik, bronhiji, bronhioli in alveoli praviloma sterilni. V nosni votlini prevladujejo stafilokoki, ki ne tvorijo encima koagulaze (koagulazno negativni stafilokoki)

2.7 NORMALNA MIKROBNA FLORA V PREBAVILIH

V prebavilih je normalna mikrobna flora naseljena v ustih, požiralniku, želodcu, tankem in debelem črevesu, medtem ko jetra in žolčnik praviloma ne vsebujeta mikroorganizmov. Količina mikroorganizmov je najmanjša v želodcu (10^3 do 10^5 bakterij/g vsebine) in dvanajstniku (10^3 do 10^6 bakterij/g vsebine), največja pa v debelem črevesu (10^8 do 10^{10} bakterij/g vsebine). Zdrava koža učinkovito varuje telesno notranjost pred mikrobi. Koža je tudi izredno trdna mehanska prepreka, zato bakterije lahko le izjemoma prodrejo skozi njo globlje v tkiva, če ni poškodovana. Normalna bakterijska kožna flora s svojimi kislimi izločki preprečuje kolonizacijo patogenih bakterij. Okvarjena koža (rane, opekline, vnetne in druge bolezenske spremembe) je v nasprotju z zdravem zelo izpostavljena bakterijski kolonizaciji in naglemu širjenju bakterij globlje v tkiva. Sluznice dihal, prebavil, sečil, spolovil, oči in ušes omogočajo izmenjavo snovi med organizmom in okoljem. Temu ustrezna je njihova zgradba - notranjost organizma (krvne žile) loči od zunanosti marsikje samo ena plast epitelijskih celic. Zato so sluznice pogosto vstopno mesto. Na

sluznicah delujejo številne protibakterijske prepreke. Normalna bakterijska flora na sluznicah preprečuje razmnoževanje patogenih bakterij.

2.8 VNOS MIKROBOV

Prenos s stikom: Neposreden prenos mikrobov je mogoč, kadar se dotikamo sluznic (npr. spolni prenos) in kadar vstopamo z nesterilnimi predmeti v rano. Zlasti je prenos enostaven, če si ne umijemo rok po uporabi stranišča (fekalni oralni prenos) in si ne razkužimo ter zaščitimo rok, ko pregledujemo ali negujemo bolnike. Posredno: vnesemo okužbo z okuženimi ali nečistimi predmeti (oblačili, zaščitnimi pokrivali, maskami, predrtimi rokavicami, nesterilnimi predmeti, okuženimi dezinfekcijskimi sredstvi, okuženimi predmeti v bolnikovem okolju idr.) ter z zaužitjem okužene hrane in pijače.

2.9 GOJENJE BAKTERIJ

Za gojenje bakterij se uporabljajo bakteriološka gojišča. Bakteriološka gojišča so različne mešanice hranilnih snovi, ki jih potrebujejo bakterije za svojo rast. Izberemo gojišče, ki je prilagojeno potrebam posameznih bakterij, ki jih želimo vzgojiti.

Agar določa trdnost gojišča, zato glede na njegovo vsebnost ločimo trdnost gojišča na: trda, tekoča in poltrda gojišča. Glede na uporabnost ločimo: osnovna gojišča, obogatena gojišča (osnovnim se doda 5% krvi), obogatitvena gojišča, diferencialna gojišča in selektivna gojišča. Hranilna gojišča uporabljamo za zasajevanje bakterijskih kultur. Bakterijska kultura so bakterije, ki rastejo na gojišču. V čisti kulturi se nahaja samo ena vrsta bakterij, zato so lastnosti kulture lastnosti bakterijske vrste, ki jo sestavlja. V mešani kulturi je več kot ena vrsta bakterij, zato lastnosti ne moremo pripisati le eni vrsti kulture. Razen tega se bakterije med seboj lahko zavirajo v rasti, ali pa ena vrsta omogoča rast druge. Ena sama celica, ki ja rastla in se delila na trden gojišču, imenujemo kolonija.

(http://www.dijaski.net/gradivo/bio_vaj_identifikacija_bakterijskih_kultur_01?r=1, 20.02.2015)

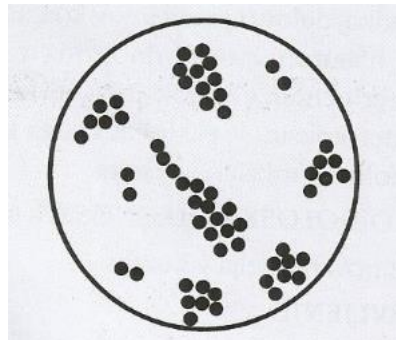
2.10 ZA NAS POMEMBNE BAKTERIJE

2.10.1 *Stafilokoki*

So okrogle bakterije, ki se urejajo v nepravilne gruče. Stafilokoki se delijo v dve skupini: na koagulazno negativne in koagulazno pozitivne stafilokoke.

Koagulazno pozitiven je samo *S.aureus*, ki na krvnem agarju raste v obliki gladkih zlatorumenih kolonij, obdanih z ozkim pasom popolne (beta) hemolize. Poleg koagulaze izdeluje še druge encime, ki povzročajo na krvnem agarju beta hemolizo. Koagulazno negativni stafilokoki, so del normalne bakterijske flore kože in nekaterih sluznic. Na krvnem agarju rastejo v obliki belih, motnih izbočenih kolonij.

Te vrste bakterij lahko povzročajo tudi bolezni in zastrupitve s hrano. Prenašajo se z neposrednim stikom (okuženi predmeti, roke).

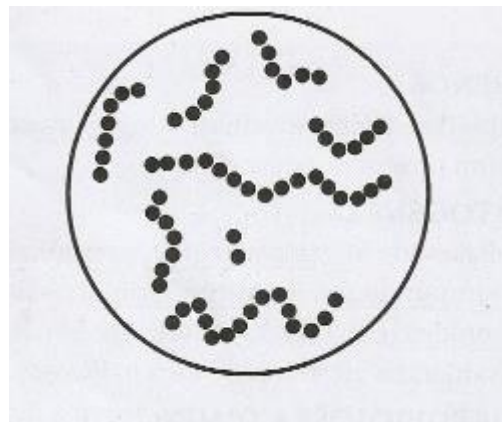


Slika 3: Stafilokoki na gojišču

2.10.2 Streptokoki

Streptokoki so majhne, okrogle bakterije, ki se pojavljajo v paru ali v verigi. Nekateri živijo na sluznicah človeka in živali kot del normalne bakterijske flore, med tem ko drugi povzročajo različne bolezni. Kolonije na krvnem agarju so drobne, prozorne in navadno brez pigmenta.

Streptokoki se razvrščajo po tipu hemolize na krvnem agarju. Če okoli svoje kolonije popolnoma razgradijo eritrocite na krvnem agarju, jih imenujemo beta hemolitični streptokoki. Če jih razgradijo nepopolno, nastane zelen pas okoli bakterijske kolonije in takrat govorimo o alfa hemolitičnih streptokokih. Najpogostejše bolezni, ki jih povzročajo alfa hemolitični in beta hemolitični streptokoki, so razna vnetja žrela.



Slika 4: Streptokoki na gojišču

2.11 SLINA

Slina je prozoren do belkast ali rumen izloček žlez slinavk v ustni votlini.

2.11.1 Človeška slina

Človeška slina je sestavljena iz 99% vode in raznih drugih organskih in anorganskih snovi. V ustih nam prekriva trda in mehka tkiva ter s tem preprečuje karies in vnetje sluznice. Proizvaja jo več žlez slinavk. Največ je proizvedejo podčevljastni (65%) in obušesni slinavki (23% do 70%). Poznamo več vrst stimulacij pri katerih je lahko tudi sestava sline drugačna. Ogromna napaka je prepričanje, da hormoni vplivajo na količino nastale sline. Vplivajo na sestavo. Na sestavo prav tako vplivajo tudi starost, splošno zdravstveno stanje in s tem jemanje zdravil, letni časi ter del dneva.

Na delovanje sline vpliva zgolj njena količina prisotnosti in sestava. V primerjavi s krvo ima slina manj natrija, klora in bikarbonata ter več kalija in fosforja. Tudi proteinov ima manj.

Slina ima pomembno vlogo zaščite mehkih in trdih tkiv v ustni votlini pred izužitvijo, moči in pokrije hrano za lažje požiranje, delno raztopi hrano v ustni votlini in nam s tem omogoča okušanje, pomaga pri govoru in odstranjuje nekatere bakterije.

Zelo pomembna lastnost sline je pufranje. To pomeni, da uravnava kislost oziroma bazičnost. Slina to vlogo igra zgolj v želodcu. Pufer lahko najdemo v razmerjih močnejša kislina-šikejša baza, šibkejša kislina-močnejša baza...

Slina vsebuje raznovrstne anorganske komponente, organske komponente in raznovrstne oblike kalcija, fluorja, fosfatov, proteinov, sladkorjev... zelo pomembni so lipidi, saj ob njihovi razgradni nastajajo amini in amoniak, ki dvignirjo pH. S to lastnostjo predstavljajo grožnjo bakterijam.

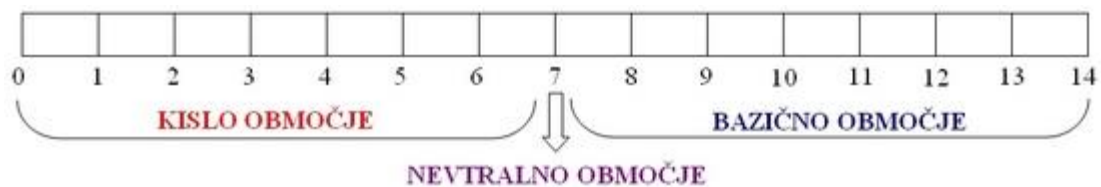
2.11.2 Kravja slina in prebava

Krava izloča slino iz dveh tipov žlez slinavk. V prvo skupino uvrščamo parni parotidni žlezi, parni inferiodni molarni in žlezi in bukalno žlezo. Izločajo vodeno slino z malo vsebino mukoproteinov. V drugo skupino prištevamo mukogene žleze, katerim pripadajo parni subnaksilarni žlezi, sublingvalna in labilna žleza, požiralnica ter številne žleze v bukalnem epiteliju. Povečano izločanje sline je posledica mehaničnih refleksov, ki zaznajo lastnosti krme. Tu se skriva tudi vzrok za različno količini izločene sline. Ko žival ne je, se izloča največ sline, ki vsebuje alkalije, in zelo malo sline z mukoproteini. Prisotnost mucina je tu zelo pomembna, saj preprečuje vrenje in zaradi tega se žival ne peni. Povprečen pH kravje sline znaša med 8,2 in 8,4, torej bazičen. Krave so prežvekovalci, zato imajo želodec zgrajen iz štirih delov. Ti deli so kapica, vamp, prebiralnik in siričnik. V kapici in vampu je še pH vrednost bazična, ko pa prehaja hrana skozi previralnik v siričnik, se sprti kisa.

2.11.3 Kislost in bazičnost sline

Z pH izražamo kislost oziroma bazičnost elektrolitov. pH vrednost nakažemo z pH lestvico. Od 0 do 6,9 so kisle spojine, 7 predstavlja nevtralnost in od 7,1 do 14 so baze. Kislina je močna kadar je v raztopini čim več oksonijevih ionov (H_3O^+). Močnejše kisline ležijo bližje 0. Najmočnejša je klorovodikova kislina (HCl_{aq}). Najbolj znana snov z pH vrednostjo je voda. Je nevtralna, kar pomeni, da ni ne kislina, ne bazična.

Močnejše baze imajo v raztopini prisotnih veliko hidroksidnih ionov (OH^-). Najmočnejša znana baza je natrijeva baza oziroma natrijev hidroksid (NaOH_{aq}).



Slika 5: pH lestvica

3. METODOLOGIJA

Glede na hipoteze smo načrtovale naslednje metode dela:

- zbiranje in urejanje podatkov v literaturi in na internetu
- laboratorijsko delo
- fotografiranje
- anketa in analiza ankete
- oblikovanje poročila.

Metode smo naštele po vrsti, ampak se je zbiranje in urejanje podatkov ponovile za laboratorijskem delu. Čeprav so bile naše metode na začetku drugačne, smo jih spremenile, da bi se prilagodile seminarski nalogi.

3.1 ANKETA

Po hipotezi 'Znanje o slini med otroki od 11 do 15 leta je pomanjkljivo.' smo zasnovale anketo. Anketa je zajemala sedem vprašanj, štiri izbirnega tipa in preostala tri so zahtevala učenčevo znanje in mišljenje, oziroma stališče. Čeprav smo mislile, da se znanje med razredi spreminja, ni prav velike razlike v odgovorih. Zaradi naše presoje, da je snov težje razumljiva mlajšim učencem smo se odločile, da bomo anketo razdelile sedmim,, osmim in devetim razredom. Od njih smo pričakovale več znanja in zaradi tega bolj pravilno presojo za odgovore. Vrstniki so bili anketirani v januarju in na začetku februarja in analiza je bila narejena v februarju.

3.1.1. Analiza

V anketi je sodelovalo 42 sedmošolcev- 20 dečkov in 22 deklic, 34 osmošolcev- 16 dečkov in 18 deklic in in 32 devetošolcev- 14 dečkov in 18 deklic.

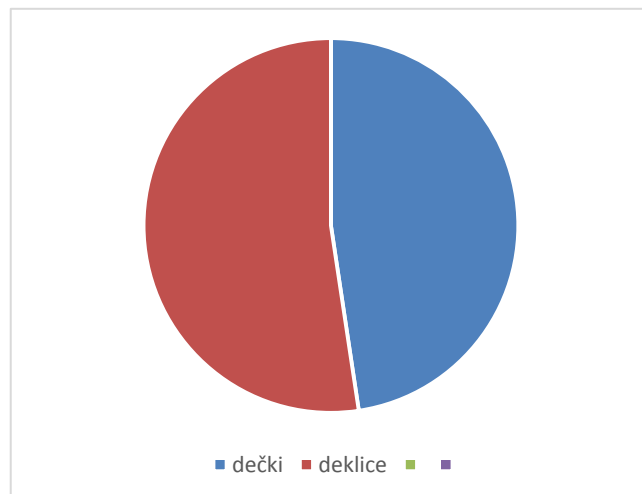


Diagram 1: Število anketiranih sedmošolcev

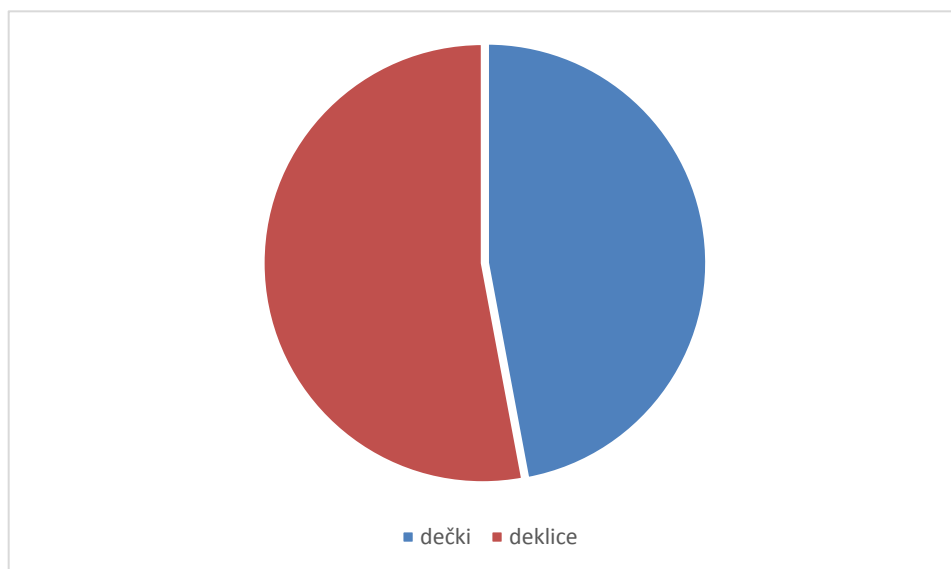
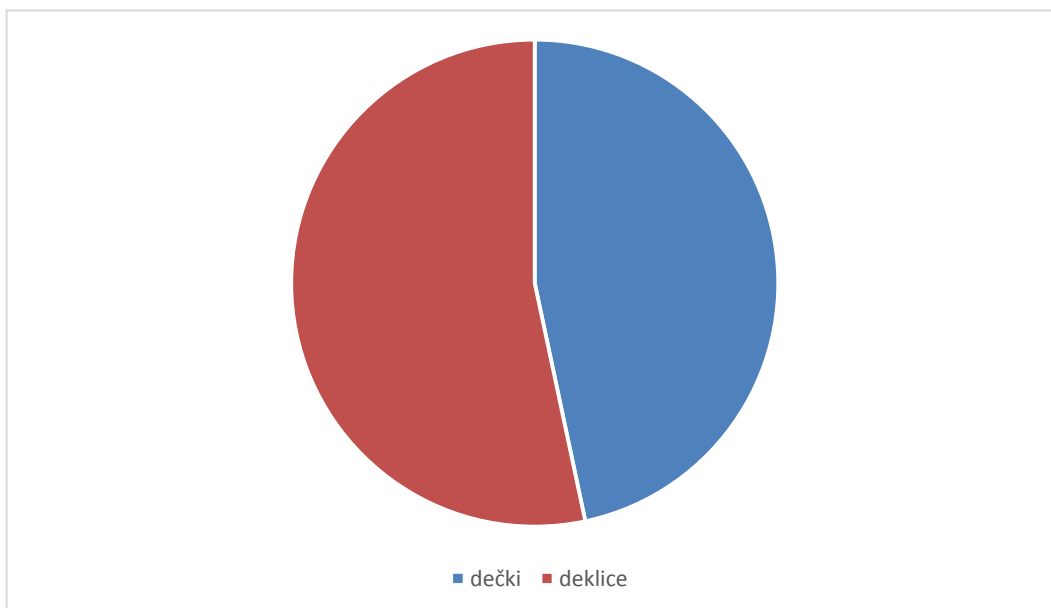


Diagram 2: Število sodelujočih osmošolcev



Torej je vse skupaj sodelovalo 108 učencev tretjega triletja – 50 dečkov in 58 deklic.

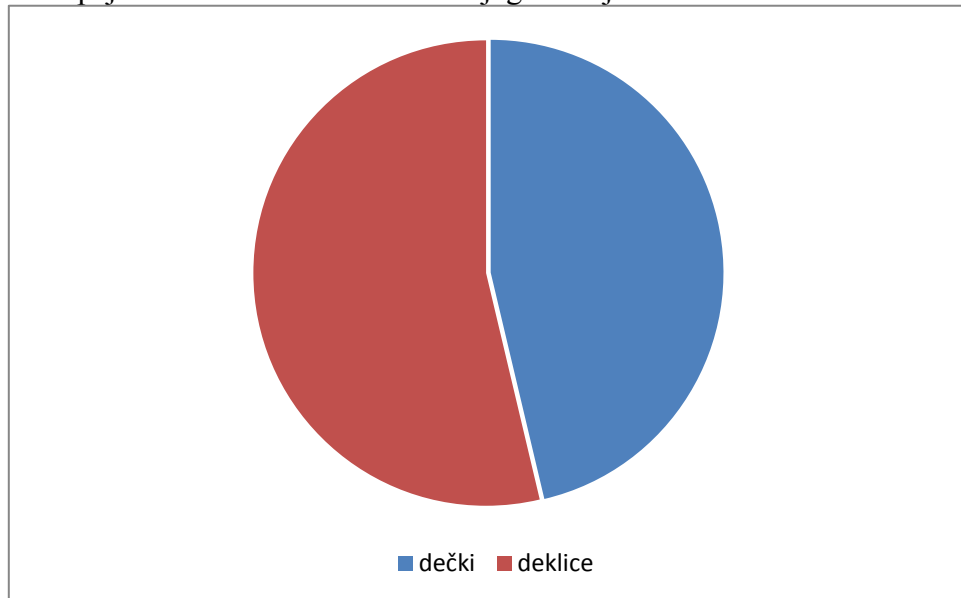


Diagram 4: Število sodelujočih učencev po spolu

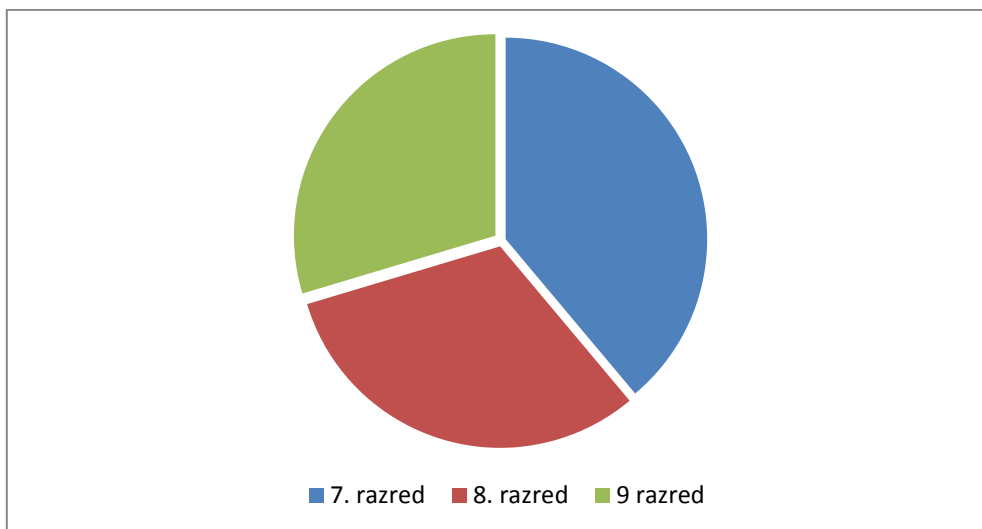


Diagram 5: Število učencev po razredih

1. Kaj misliš kako je zgrajena slina?

Če smo hotele izvedeti znanje učencev o slini, smo jih morale najprej vprašati iz česa je zgrajena. Hotele smo izvedeti, kaj si sedmo-, osmo- in devetošolci mislijo iz česa je slina zgrajena in kakšne so njene snovi ter primerjati odgovore z odgovori drugih.

Spodaj je napisanih nekaj najpogostejših odgovorov sedmošolcev, razdeljena na dekliške in deške odgovore.

Odgovori dekleta:

- Slina je zgrajena iz veliko snovi,
- Slina je zgrajena iz vode in bakterij,
- Slina je zgrajena iz vode in mikroorganizmov,
- Ne vem,
- Iz vode in sluzaste snovi,
- Iz vode in pene,
- Slina je zgrajena iz snovi, ki razkrajajo hrano in vsebuje zdravilne delce.

Odgovori dečki:

- Iz vode,
- Ne vem,
- Iz bakterij, vode, snovi in mineralov,
- Iz DNK, vode in različnih bakterij
- Iz neškodljivih bakterij

Najpogostejši odgovori osmošolcev se niso veliko raziskovali. Bili so podobni, ampak se vidi, da so osmošolci že vedo več kot sedmi razredi.

Odgovori dekleta:

- Slina je zgrajena iz vode in bakterij,
- Slina je zgrajena iz molekul, ki razkrajajo hrano, da se lahko proces nadaljuje.
- Vode in drugih snovi in bakterij,
- Encimov,
- Vitaminov in vsega, kar vsebuje hrana,
-

Odgovori dečki:

- Iz vode in kisika,
- Encimov,
- Iz vode in drugih snovi,
- Iz vode in sluzi,
- Iz vode in bakterij,
- Iz vode in kisline

Odgovori devetošolcev so bili predvsem podobni odgovorom osmošolcev.

Odgovori dekleta:

- Vode in bakterij,
- encimov in ostalih snovi
- vode, kisline in bakterij,
- telesnih tekočin, vode, bakterij
- različnih vitaminov,
- sluznice in DNK
- Iz kakšnih drugih žlez

Odgovori dečki:

- Iz vode in bakterij,
- Iz tekočine, bakterij,
- Kisline in vode,
- Iz vode, bakterij, sluzi in kisline

2. Ali misliš da je slina koristna?

Tabela 1: Odgovori sedmošolcev na drugo vprašanje

	DA	NE
Dečki	18	2
Deklice	21	1

Tabela 2: Odgovori osmošolcev na drugo vprašanje

	DA	NE
Dečki	15	1
Deklice	18	0

Tabela 3: Odgovori devetošolcev na drugo vprašanje

	DA	NE
Dečki	14	0
Deklice	17	1

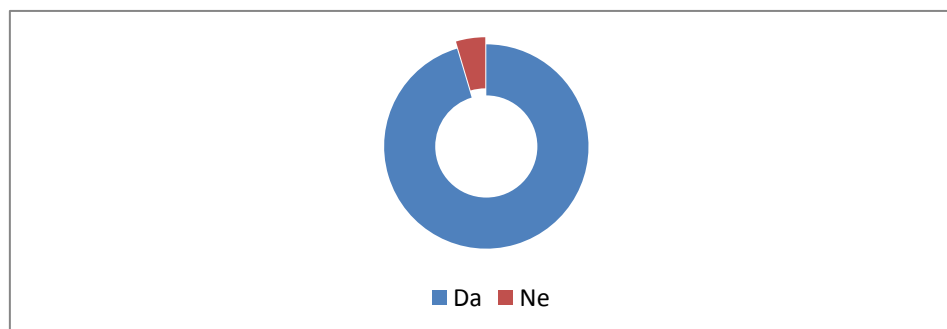


Diagram 6: Odgovori učencev na drugo vprašanje

Večina učencev je na vprašanje odgovorila pravilo, saj smo s to raziskovalno nalogo ugotovile, da slina je v resnici zares koristna. Za to vprašanje smo pričakovale, da bodo odgovori v večini pravilni, saj je splošno znano, da pomaga pri prebavi.

3. Če se odgovoril z DA, utemelji svoj odgovor.

Večina odgovorov je odgovorjeno z DA, ampak nobeden ni pomislil na zdravilne učinke slin proti bakterijam, ki so koristne proti boleznimi, ampak samo na prebavo in na to, da nam vlažijo usta.

Odgovore smo spet razdelile po razredih in po spolu.

Sedmi razred:

Utemeljitev odgovorov deklic:

- Za požiranje, da nimamo suho po ustih,
- ker se hrana s pomočjo slin razkrajja že v ustih,
- S slino si pomagamo, da ne dehidriramo.

Utemeljitev odgovorov dečki:

- da še bolj razgradi hrano v ustih, da imamo vlažna usta,
- vsebuje določene spojine za zdravo sklenino zob,
- pomaga pri prebavi hrane,
- lažje jemo, dihamo, pijemo,

Osmi razred:

Utemeljitev odgovorov deklic:

- Pomaga nam pri razkrajanju hrane,
- Zmehča hrano, da jo lažje pojemo,
- proizvede encime za razgradnjo hrane,
- ker razgradi hrano na manjše delce,

Utemeljitev odgovorov dečki:

- Saj lahko s slino lažje govorimo in jemo,
- razgrajuje hrano in pomaga pri presnovi in obdelavi hrane,
- ker ohranja vlažna usta,

Deveti razred:

Utemeljitev odgovorov deklic:

- Ker razgrajuje hrano,
- Jo potiska po požiralniku,
- Pomaga pri prehranjevanju in vlaži usta ter nam preprečuje neprestano žejo
- Vlaži usta,

Utemeljitev odgovorov dečki:

- Razgradnji hrane,

- vlaži ustno votlino in poganja hrano po požiralniku,

4. Ali bi lahko živeli brez slin?

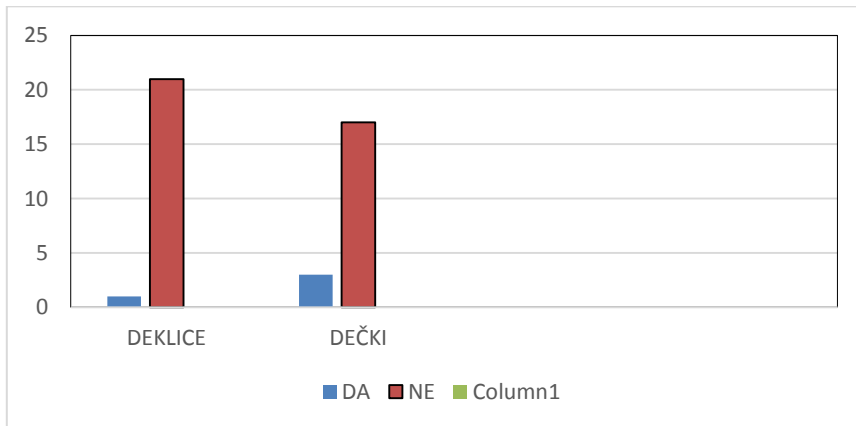


Diagram 7: Odgovori sedmošolcev

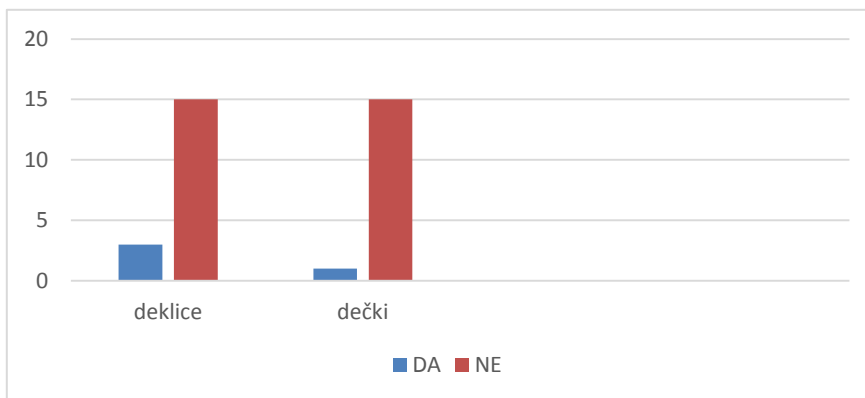


Diagram 8, Odgovori osmošolcev

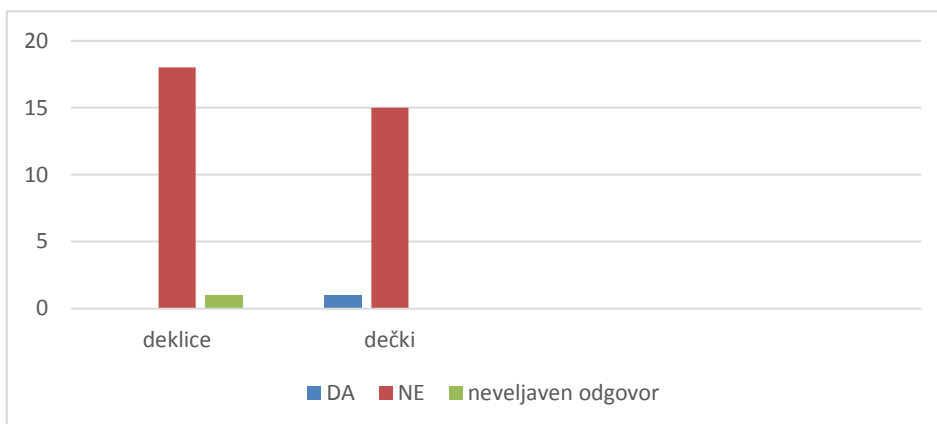


Diagram 9: Odgovori devetošolcev

Neveljaven odgovor je zato, ker je na vprašanje odgovorila odvisno. Je pa spodaj utemeljila, da bi se verjetno znali drugače prilagoditi. Odgovor ni bil slab, ampak nismo ga morale dati pod DA ali NE.

Ker so pri drugem vprašanju odgovorili z DA, je bilo logično, da bodo tukaj odgovor z NE, saj sta vprašanji spraševala nasprotni stvari po vsebini.

5. Če si pri prejšnjem obkrožil NE, utemelji svoj odgovor.

Odgovori in pojasnjevanje na to vprašanje so bila povečini povezana s prebavo, kot pri tretjem. Seveda odgovori niso dovolj preiščeni. Mislimo, da če bi imeli dlje časa in malo usmeritve v to temo, bi nekateri pomislili na druge odgovore, kot, da bi brez sline imeli karies, torej bi zobje, slabo razgradili hrano in bi se večji deli zataknil v grlu, posledica tega pa bi bila zadušitev ali pa celo o tem, da slina pomaga z bojem proti bakterijami v ustih.

Spet smo napisale najpogostejše odgovore iz vsakega razreda in po spolu.

Sedmi razred:

Deklice:

- Ker slina razgradi hrano,
- imeli bi čisto suha usta,
- slina nam pomaga pri požiranju,

Dečki:

- ker vlaži usta in pomaga pri prebavi živil,
- ker ne bi mogli jest,
- brez sline bi se nam izsušila sluznica,
- ker bi se posušili,

Osmi razred:

Deklice:

- Ker se bi hrana premalo razgradila
- Ker nam vlažijo usta

Dečki:

- Hrana bi se nam zataknila v grlu,
- V ustih bi imeli suho in bi se davili,

Deveti razred:

Deklice:

- Oteženo razgrajevanje hrane,
- Imeli bi suha usta,
- bolj tekoče govorimo,

- bi dehidrirali,
- brez sline bi naše grlo krvavelo,

Dečki:

- Ne vem,
- Vlaži usta,
- Razgradnja hrane,

6. Ali živalska slina škoduje človeku?

Tabela 4: Škodljivost živalske sline za človeka, sedmi razred

	DA	NE	VČASIH	NEVELJAVEN ODGOVOR
DEČKI	4	4	10	2
DEKLICE	2	4	16	0

Tabela 5: Škodljivost živalske sline za človeka, osmi razred

	DA	NE	VČASIH
DEČKI	1	2	11
DEKLICE	1	6	11

Tabela 6: Škodljivost živalske sline za človeka, deveti razred

	DA	NE	VČASIH
DEČKI	1	2	11
DEKLICE	1	6	11

Bilo bi zelo zanimivo vprašati še zakaj tako mislijo. Zanimivo je, da jih je večino obkrožilo VČASIH. Mogoče zaradi tega ker niso bili prepričani, ne vemo, ampak zanimivo je, da so učenci obkrožili DA, čeprav pride do stika živalske slino z človekom pogosto.

7. Kaj lahko izveš iz sline nekega otroka, če jo pošlješ na inštitut za DNK – analize v Ljubljano? (Možnih je bilo več odgovorov.)

- a. Samo gen za povzročanje nekaterih predčasnih bolezni.
- b. Alergije otroka.

- c. Kakšen šport je primeren za otroka.
- d. Njegove talente.
- e. Kako odporen je proti kateri bolezni.
- f. Izveš lahko vse kar je zgoraj naštet.
- g. Izvedeti ne moreš nič.
- h. Drugo.

Tabela 7: Odgovori sedmošolcev

	a	b	c	d	e	f	g	h
Dečki	10	10	2	3	8	5	4	3
Deklice	10	10	2	2	13	1	1	0

Pri odgovoru H so učenci zapisali utemeljitev:

- Bolezni DNK,
- DNK

Tabela 8: Odgovori osmošolcev

	a	b	c	d	e	f	g	h
Dečki	7	10	3	2	8	3	2	0
Deklice	9	13	0	0	17	0	0	2

Pri odgovoru H so učenci zapisali utemeljitev:

- Kdo je otrokov biološki oče,
- dednost, starše, prednike,

Tabela 9: Odgovori devetošolcev

	a	b	c	d	e	f	g	h
Dečki	4	7	3	1	8	2	1	2
Deklice	8	12	2	0	10	4	0	2

Pri odgovoru H so učenci zapisali utemeljitev:

- Kdo je otrokov biološki oče,
- starševstvo
- PH vrednost sline,
- prehranske navade človeka.

Najbolj uporabljeni odgovori so bili: A (Samo gen za povzročanje nekaterih predčasnih bolezni.); B (Alergije otroka.) in E (Kako odporen je proti kateri bolezni.). Te črke so bili največkrat v kombinaciji.

3.2 MERJENJE pH SLIN

Pri začetnem raziskovanju po že zapisanem na našo temo smo velikokrat zasledile besedo pufer, ki pomeni snov za uravnavanje kislosti ali bazičnosti. Takrat še tega nismo vedele.

Raziskovale smo s konjsko, govejo, človeško slino in le-to po zaužitju sladkorja.

Delo smo upravljale v učilnici za kemijo in biologijo na OŠ Polzela vedno v popoldanskem času. Pozor, vse sline niso bile odvzete organizmu v enakem času in iz tega razloga smo poskus dvakrat ponovile.

Imele smo cilj uporabiti tudi prašičjo, kozjo in mačjo slino, a smo morale zaradi pomanjkanja primernih pripomočkov za primeren odvzem sline brez problemov in mučenja živali odmisлити to željo. Tudi pri drugih slinah je bilo nekaj problemov. Konjska se je prehitro posušila, pasje je bilo premalo. Kasneje smo se odločile, da pasje sline pri teh poskusih ne bomo uporabile.

Pri prvem merjenju smo uporabile slino odraslega bika, odvzeto pozneje zvečer dan pred poskusom, konjsko slino odvzeto s pomočjo jabolka, da bi jo bilo lažje pridobiti čim več, v popoldanskem času malo pred poskusom in človeško slino ter le to po zaužitju sladkorja. Obe je prispeval isti človek v razmiku pet minut v času pred poskusom.

Sline smo si nastavile na skrbno umite petrijevke in dodale destilirano vodo za razredčenje in premešale vsebino. Vedele smo, da pH ostane enak. V vsako petrijevko smo za nekaj sekund potopile svoj pH listič. Takšne uporabljamo na naši šoli pri pouku kemije.



Slika 6: Uporabljeni pH lističi

Da bi res zagotovo lahko potrdile ali ovrgle hipotezo smo opravile še drugo merjenje. Tokrat so bile v uporabi slina manjšega telička, odrasle krave in človeka.

Tokrat nismo dodale destilirane vode, ker so bile vse sline dovolj tekoče in v zadostni količini, vpliva pa tako ali tako nima.

Pomemben podatek, ki lahko razloži rezultat je, da je krava prežvekovalec in slina je bila odvzeta v dveh različnih obdobjih prehranjevanja pa še krma je bila različna. Pri prvem merjenju je bik jedel že malo več časa, za drugo merjenje pa kmalu po dobitju krme. Prvič je bik jedel koruzni silos, drugič pa travno silažo ali balo po domače.

3.3 DELO V LABORATORIJU

3.3.1 Navodila za delo v laboratoriju

1. V laboratoriju pri delu uporabljamo zaščitne halje, zaščitne rokavice in maske.
2. Pred delom si umijemo roke in jih po potrebi razkužimo. Umijemo si jih tudi po končanem delu.
3. Med delom ne jemo in pijemo! Prav tako ne dajemo nič v usta. Zlahka se lahko inficiramo skozi usta, nos ali oči.
4. Z živimi mikroorganizmi delamo aseptično.
5. Ko delamo z mikrobi so vrata in okna zaprta, da zrak ne raznaša mikrobov po laboratoriju.
6. Pri delu z ognjem pazimo na lastno varnost, da nam plamen ne ožge halje ali las.
7. Pri delu smo previdni in ne nanašamo kultur po mizi, tleh. Ne dotikamo se kolonij mikroorganizmov. V primeru stika z mikrobi, obvesti mentorja. Razkužimo mesto stika in razkužilo ustimo delovati 20 minut. Nato speremo z vodo.
8. Kovinske predmete ob stiku z mikrobi ožgemo v plamenu ognja. Ožigamo pincete, epruvete, eze.
9. Po končanem delu pospravimo za seboj in ponovno razkužimo delovno površino in si umijemo roke.

3.3.2 Aseptično delo

Aseptično tehniko se uporablja za delo v laboratoriju. Potrebujemo jo prav tako za mikrobiološke raziskave, odvzem vzorcev ter kasnejši nanos na gojišče. Torej delamo s kužnino in kulturami mikroorganizmov po naslednjih navodilih:

1. Onemogočimo dostop nezaželenim mikroorganizmom, ki bi kontaminirali naše kulture in zaradi katerih bi bili rezultati poskusov napačni.

2. Pazimo, da mikroorganizmov ne razširjamo, kajti utegnili bi inficirati sebe ali druge.

Za aseptično delo je pomembno, da so vsi predmeti in pripomočki za delo z gojišči, vključno z gojišči, sterilni. Kajti le takrat bodo rezultati preiskav pravilni. Zato je pri aseptični tehniki potrebno razkuževanje. Sicer pa lahko kljub uporabljanju navedene tehnike, pride do kontaminacije delovnega okolja in kulture.

3.4. EKSPERIMENTALNO DELO

Tretja zastavljena hipoteza je temeljila na poskusih. Potrebovale smo nekaj časa, da smo si zamislile celoten potek. Želele smo raziskati in ugotoviti kje se nahaja več bakterij: v slini ali na šolskih površinah. Nadalje smo želele ugotoviti, kakšen učinek ima slina na bakterije, ki smo jim izpostavljeni vsak dan. Prvo smo želele poskuse izvajati v nacionalnem laboratoriju za zdravje, okolje in hrano Celje (NLZOH Celje). Vendar so našo prošnjo zavrnil in zato smo se morale sprijazniti z pripomočki, ki smo jih imele na voljo. Zato smo temu primerno prilagodile tudi stopnje raziskovanja.

3.4.1 Laboratorijski material

Za delo v šolskem laboratoriju smo potrebovale naslednji material:

- Sterilen bris (vatirana palčka s plastično epruveto)
- Sterilna fiziološka raztopina
- Trdo sterilno gojišče (krvni agar) v petrijevki
- Gorilnik
- ALKOHOL 70%

3.4.2 Gojišča

Za gojenje bakterij smo uporabile trden sterilni krvni agar, ki je obogateno gojišče. Že pripravljena gojišča smo kupili v lekarni.

3.4.3 Izolacija bakterij iz šolskih površin in roke

Brise šolskih površin in brise roke smo odvzeli istočasno, saj nismo vedeli ali bomo lahko samo iz brisov šolskih površin vzgojili bakterije. Če so površine dobro očiščene na njej praviloma ne bi smelo biti večjega števila bakterij. Ker se mikroorganizmi, med drugimi tudi bakterije prenašajo s kontaktom (preko rok) smo izbrale površine, za katere smo predvidevale, da se jih dotikamo največ (npr. kljuka vrat, sanitarije..)

Po naročilu smo iz lekarne prejele sterilne vatirane paličice v plastični epruveti (brisi), v katere smo v aseptičnih pogojih natočile 1 ml sterilne fiziološke raztopine. S pomočjo teh brisov smo

vzele vzorce iz naslednjih površin: računalniška miška, sedežne deske na sanitarijah, kljuke vhodnih vrat telovadnice. S paličico (briso) smo pobrisale posamezno površino v velikosti približno 25 cm². Za izolacijo bakterij z roke smo izbrale neumito roko, katera ni bila umita tri ure. Pri odvzemu vzorca z roke smo z vatirano paličico pobrisale med prostori prstov, konice nohtov in dlan.



Slika 7: Odvzem brisa s kljuke



Slika 8: Odvzem brisa z neumite roke

3.4.4. Izolacija bakterij iz slin

Za izolacijo bakterij iz slin smo uporabile: človeško slino, človeško slino po zaužitju sladkorja, kravjo in pasjo slino. Kravjo slino smo pridobile na kmetiji, pred in po hranjenju krave. Odvzele smo jo s priborom, ki smo ga predhodno grele v pečici dve uri na 180°C.

3.4.5. Delo v učilnici

Delo smo nadaljevale v učilnici kemije in biologije. Uporabile smo dve petrijevki in obe razdelile na štiri dele, z namenom, da bi na gojišče lahko nanese več brisov in slin. V vsak označen kvadrant gojišča smo pobrisale z določeno slino in nato še z brisom. Petrijevki smo ustrezno označile, da kasneje ne bi prišlo do zmešnjave. Zalepile smo jih z lepilnim trakom in postavile na polico ob radiatorju v kabinetu. Tri dni smo jih hranile pri sobni temperaturi (približno 25°C).



Slika 9: Nanos brisov na gojišče

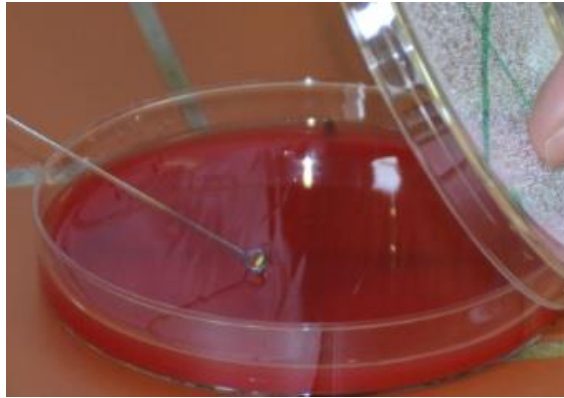
3.4.6. Delovanje slin na izolirane bakterije iz kljuge

Raziskovanje nas je vodilo naprej. Zanimalo nas je, kakšen učinek imajo sline in alkohol na bakterije, izolirane iz površine –kljuge vhodnih vrat v telovadnico. Za raziskovanje smo uporabili človeško slino, človeško slino po zaužitju sladkorja, kravjo slino in 70 %alkohol. Za ugotavljanje občutljivosti izoliranih bakterij iz kljuge na izbrane sline in alkohol smo si želeli izbrati difuzijsko metodo, ki se v mikrobiologiji uporablja za ugotavljanje učinkovitosti antibiotikov. Te metode žal v celoti nismo mogli uporabiti, ker v šolskem laboratoriju nimamo želene opreme. Ker pa z idejo nismo želeli zaključiti, smo nadaljevali v okviru naših sposobnosti in pogojev. Na gojišče, na katerem so uspevale bakterije, smo nanegli izbrane vzorce sline in alkohola. Nato smo gojišče inkubirali na sobni temperaturi ob radiatorju 3 dni. Okoli vzorca bi se moralo pojaviti območje, kjer ni vidnega razrasta bakterij. Večje, kot bi bilo to območje, večji baktericidni učinek bi imela slina. Za kontrolno točko smo si izbrale alkohol, za katerega vemo, da ima baktericiden učinek. Določali smo neke vrste »inhibicijsko cono«, kar pomeni da je to sterilno območje.

3.4.7. Nanos bakterij, slin in alkohola na sveže gojišče

Pripravili smo svežo petrijevko s krvnim agarjem, katero smo najprej natančno označili. S sterilno cepilno zanko (ezo) smo odvzeli bakterijsko celico iz gojišča, na katerem smo vzgajali bakterije (brisa kljuge) in jo razmazali po celotnem svežem gojišču. S sterilno pinceto smo posamezen sterilni disk potopili v slino (kravjo, človeško in človeško slino po zaužitju sladkorja) in alkohol. Prepajane diske smo položile na že vnaprej določen kvadrat gojišča.

Za nanos sline in alkohola na gojišče smo uporabili sterilni filtrirni papir. Filtrirni papir smo najprej oblikovali v diske s premerom 6 mm jih odnesli sterilizirat v Zdravstveni dom Žalec.



Slika 10: Nanos bakterije na gojišče

4. REZULTATI

4.1. ZAKLJUČNE MERITVE pH VREDNOSTI

Po opravljenih poskusih smo fotografirale rezultate.

Z rezultati smo bile zadovoljne saj so zase že potrjevali našo hipotezo. Goveja slina je imela pH vrednost 6, konjska 5,5, človeška pred zaužitjem sladkorja 6,5 in po zaužitju sladkorja 5.

Pri drugem merjenju je znašala pH vrednost teličkove sline 7, sline odrasle krave 8 in človeške 7.



Slika 11: Izmerjena pH vrednost konjske sline



Slika 12: Izmerjena pH vrednost človeške sline po zaužitju sladkorja

Tabela 10: Izmerjene pH vrednosti pri obeh merjenjih

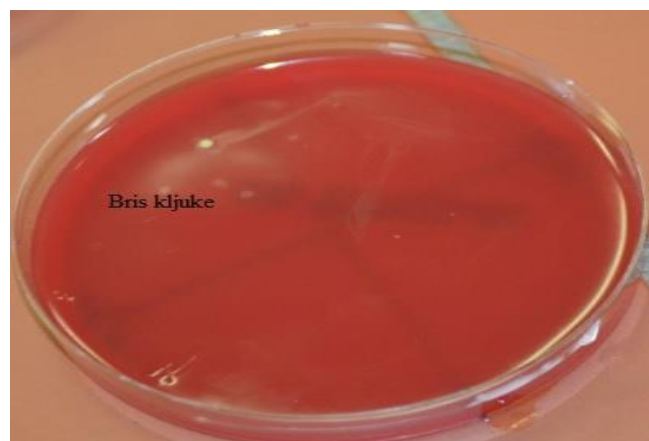
UPORABLJENE SLINE V RAZISKAVI	pH pri PRVEM MERJENJU	pH pri DRUGEM MERJENJU
Človeška brez sladkorja	6,5	7
Človeška s sladkorjem	5	/
Odraslo govedo	6	8
Mlado govedo- teliček	/	7
Konjska slina	5,5	/
Pasja slina	/	/

Po nadaljnem raziskovanju smo ugotovile, da ima prehrana ogromen vpliv na kislost ali bazičnost slin. Po pridobljenih meritvah smo se poglobile v govejo slino, ker nas je zanimalo, zakaj je bazična. Ugotovile smo, da je za to odgovorno dejstvo, da je govedo prežvekovalec in prisotnost raznih proteinov in podobnih snovi (mukoproteini, mucini...).

4.2. REZULTATI NA GOJIŠČIH

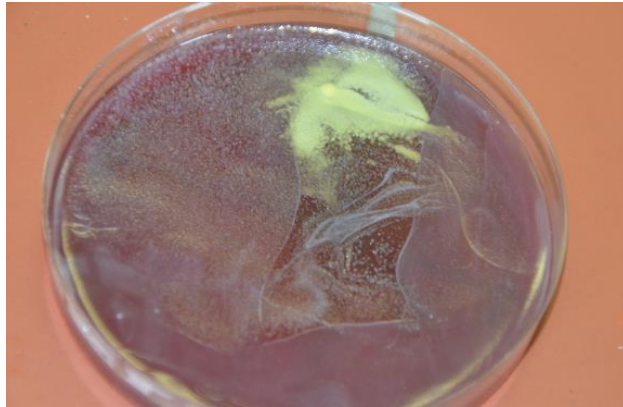
4.2.1 Brisi površin

Po treh dneh smo se zbrale in pregledale gojišča. Med delom smo se ravnale po navodilih za varno delo. Razvila se je samo bakterija na kvadrantu brisa s kljuke na vratih telovadnice. Ker pa smo želele videti, če se bo razvila še kakšna bakterija, smo počakale še štiri dni.



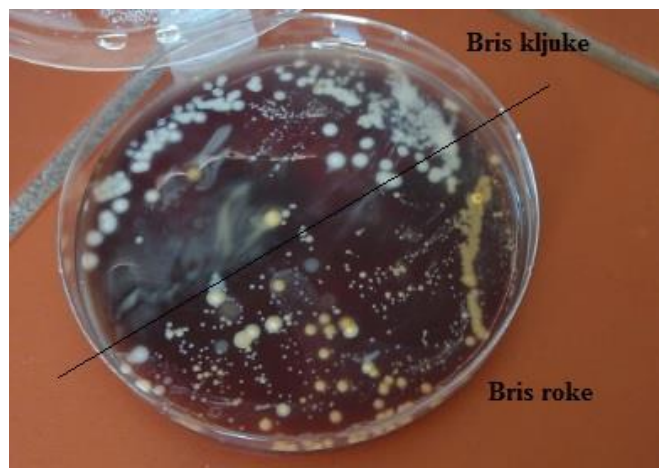
Slika 13: Pregled gojišča, po nanosu brisov iz šolskih površin

Po štirih dneh čakanja smo ponovno pogledale gojišče in opazile, da se je bakterija namnožila po celotnem gojišču. Ugotovitve se niso nič spremenile izpred štirih dni nazaj. Bila je še vedno največja in edina bakterija na gojišču.



Slika 14: Razrast bakterije iz brisa kljuge, po 7 dneh

4.2.2 Brisi kljuge in roke



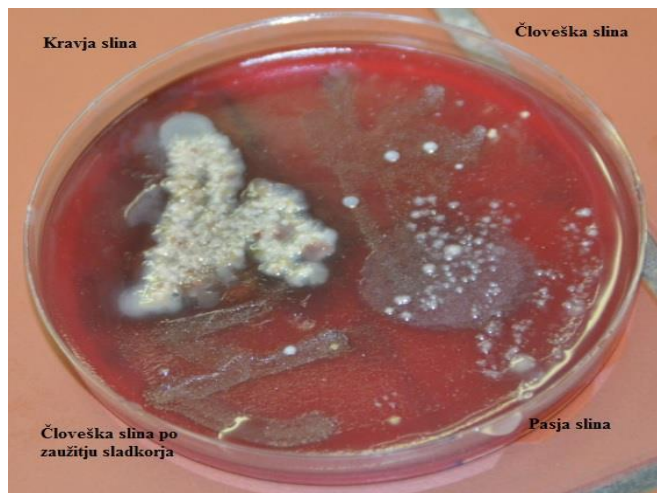
Slika 15: Gojišče na katerega sta nanešena bris roke in bris kljuge

Na gojišče kamor smo nanesle bris kljuge in bris neumite roke, so se razvile mešane bakterijske kulture. Iz slike je razvidno, da so bakterije, ki so izolirane iz brisa roke zlatorumene barve in so razporejene v nepravilne gruče. Opazimo tudi bakterije v skupkih, ki so bele barve. Bakterije izolirane iz brisa kljuge so tudi motno bele barve.

Ker bakterij nismo prepoznavali z barvanjem, zaradi omejenosti pribora, ki ga imamo v šolskem laboratoriju lahko na podlagi teorije sklepamo, da gre v tem primeru za bakterijo *Staphylococcus aureus*, saj so te del naše mikrobne flore in se prenašajo s neposrednim stikom. Kar lahko nadalje potrdimo, saj smo iz brisa kljuge izolirali iste bakterije, kot iz brisa rok.

4.2.3. Brisi sline

Še isti dan smo pogledale petrijevko v kateri smo gojile bakterije na slinah. Najbolj opazno je bilo število razvitih mikroorganizmov v kravji slini, saj je bilo veliko večje kot v ostalih slinah. Najmanjše število mikroorganizmov se je razvilo na človeški slini po zaužitju sladkorja.



Slika 16: Pregled gojišča, po nanosu različnih slin

4.2.4. Delovanje slin in alkohola na izolirane bakterije



Slika 17: Delovanje sline in alkohola na izolirane bakterije iz kljuke

Iz zgornje slike je razvidno, da ima največjo inhibicijsko cono oziroma območje brez bakterij alkohol in slina po zaužitju sladkorja. Na kvadrantu kjer se nahaja disk prepojen v 70% alkohol ni prišlo do razrasta bakterijskih kolonij, kar dokazuje da je 70% alkohol dober baktericid. Zmanjšanje števila bakterij okoli diska, ki je bil prepojen s človeško slino po zaužitju sladkorja lahko pripisujemo spremembi pH slin v ustih po obroku. Znano je, da se po jedi zaradi bakterij, ki predelujejo sladkor v kislino, v naših ustih zniža pH vrednost (to ni samo reklama za žvečilne gumije, ampak drži), kar pomeni, da v ustih nastanejo kisline, ki škodujejo našim zobem in očitno tudi določenim bakterijam iz okolja. Sama človeška slina ni imela učinka, saj so se bakterije normalno razrasle po gojišču. Zanimiv pa je bil učinek kravje slin. Bazično okolje ni prijetno okolje za razrast bakterij, zato je na zmanjšanje števila bakterij v kvadrantu vplival tudi višji pH slin (8,5), kar je razvidno iz slike. Spremembo kvadranta pa so verjetno povzročile tudi same bakterije v kravji slini, saj so le-te prerasle spodnji nanešeni sloj bakterijske kolonije iz brisa kljuge.

5. DISKUSIJA ALI RAZPRAVA

Zanimala nas je uporaba slin v kozmetične namene. Bile smo radovedne, če naša teorija drži. Želele smo narediti poskus, pri katerem bi uporabile kožne testerje in gel za tuširanje oziroma krema za roke. Ti testerji bi prikazali prijaznost neke snovi do kože, tako kot je navedeno v nasledni razlagi: snov je koži prijazna, če papirček ne izgubi barve, s tem je mišljeno, da tester, ki je kožne barve ne postane preveč bel. (televizijska reklama)

Poznamo več vrst kožnih testerjev kot so na primer testerji za določevanje vrste kože, učinski testerji... Po narejenem poskusu smo želele izvedeti ali bi naši vrstniki na Osnovni šoli Polzela znali povedati kakšen učinek je imela slina in kakšnega gel za tuširanje oziroma krema za roke.

Poskusa po dobrem mesecu iskanja testerjev nismo mogle izvesti. Testerjev na prodaji nismo našle, morale smo pa tudi popaziti na varovanje podatkov kozmetičnih podjetij. Tu smo se podrobneje srečale z multinacionalno britansko-nizozemskega porekla UNILEVER.

Prav tako so se ovire pojavile pri izbiri slin s katerimi bi izpeljale raziskovalno nalogo. med kandidati so bile še prašičja, kozja in mačja slina. Teh na koncu nismo uporabile, ker je bila njena pridobitev prezahtevna za naše znanje in še pripomočkov nismo imele pravih.

Pa kot lahko vidite, smo raziskovalno nalogo kljub temu problemu nadaljevale. Ker so to res tiste osnove smo se odločile, da bomo za prvo hipotezo postavile ravno tisto, ki se navezuje na anketo.

Pri analizi anket smo ugotovile, da so dekleta tista, ki stvar jemljejo resneje in bolj razmišljajo. Pogosti so odgovori, da je slina koristna le pri prebavi ali pa da brez nje lahko živeli tako kot z njo. Predvidevamo, da še niso slišali za genske analize slin, saj so bile vse naštet stvari prevle (možnosti f) in g)). Prav tako se opazi, da nimajo navade brati začetnih navodil, ker so spraševali učiteljico, ko jim je vse lepo pisalo.

Če ostanemo na temi sline, smo iz anket izvedele, kar nas je zanimalo. Nismo imele druge izbire, kot da hipotezo delno potrdimo. Znanje o slini je omejeno na različne stopnje razumevanja snovi, da bi jo lahko potrdile ali ovrgle brez pomislekov. Prav tako se je pojavilo tudi nekaj neresnežev, ki so končno odločitev še malce otežili.

Ko smo izvedele kaj natanko je pufer, smo si želele raziskati tudi pH vrednosti nekaterih slin. Po pridobljenih rezultatih smo podrobneje raziskale prebavno pot pri govedu in se končno naučile poimenovati vse sestavne dele želodca prežvekovalcev (predželodci: kapica, vamp, ter prebiralnik in glavni želodec: siričnik). Rezultati so nas res presenetili, ker nismo pričakovale takšne spremembe. K večjemu smo razmišljale o razliki vrednosti pH med prvim in drugim merjenju le za kakšno eno številko, ne pa kar dve. Hipotezo smo po izvedbi drugega merjenja brez dvoma ovrgle, saj se meritve niti približno niso skladale s postavljeno hipotezo.

Ker smo prišle do ugotovitve, da je pH tudi eden od vzrokov za spremembe števila mikroorganizmov smo organizirale tudi zahtevnejšelaboratorijsko delo in sicer smo gojile bakterije. na začetku smo sicer mislile, da bo v človeški slini več bakterij kot na brisu kljuge vhodnih vrat v telovadnico. Za primerjavo smo vseeno gojile bakterije tudi na drugih brisih in slinah. Nazadnje so imele nekatere sline več razvitih kolonij kot brisi, smo pa imele tudi primere brisov, kjer je bilo več razvitih kolonij kot na nekaterih slinah. Hipotezo smo ovrgle, ker se v razmerju navedenem v hipotezi niso skladali z dobljenim. Malce nam je tudi odleglo, saj takšni rezultati prikazujejo, da je na naši pili za čistočo dobro poskrbljeno.

Pri tej raziskovalni nalogi smo se ogromno naučile. Prepričane smo, da nam bo pridobljeno znanje v življenju še kdaj prišlo prav, prav tako pa se boste lahko tudi vi, dragi bralci, kje pobahali kaj veste o pufru, slini, stafilokoki.

6. ZAKLJUČEK

Kot smo vam že predstavile smo se z izdelavo naloga precej naučile:

- Slina vsebuje številne preproste in zapletene anorganske in organske komponente. Vsaka snov igra svojo vlogo.
- Slina je med mladino slabše spoštovana. Njene vloge in koristi niso prepoznane. Če javnost izve za neke stike slin s kožo, imajo to osebo za čudaško in ogabno, čeprav so sami na podobnem. Obstajata dve vrsti ljudi: tisti, ki so že imeli opravka s slino in tisti, ki o tem lažejo.
- Slina učinkuje kot pufer. pH se spreminja s starostjo, zdravstvenemu stanju, prehrano, postopki prebave, časom dneva, jemanjem zdravil, letnimi časi. Od pH vrednosti zavisi tudi količine prisotnih bakterij. Zakisanost telesa lahko prepoznamo tudi pri pH testu sline. Med živili je glavni krivec za zakisanost sladkor.
- Bakterije ločimo na škodljive, neškodljive in koristne. Delež škodljivih je dokaj malo. V živalskih slinah je povprečno več mikroorganizmov kot na nekih izpostavljenih površinah.

Če bi imele dovolj časa, bi raziskovanje še zelo poglobile. V prihodnje bi lahko barvale bakterije po Grammu in tako ugotovile katere so škodljive in katere koristne, lahko bi poiskale strokovnjake, ki bi nas naučili zbirati vzorce sline tako kot je treba, poiskale mnenja o slini od ljudi povsot po svetu in lahko bi jo primerjale s krvno plazmo.

7. POVZETEK

Slina je vedno prisoten izloček žlez slinavk. Pretežno je sestavljen iz vode, vsebuje pa tudi razne organske in anorganske komponente. Po stiku z njo imajo nekateri ljudje občutek mehkejše kože, za živali je pa znano da si pogosto oblizujejo rane. To je bil glavni razlog za sestavo te raziskovalne naloge. Zaradi različnih vzrokov smo morale to teorijo pustiti za kakšno drugo priložnost.

Med iskanjem literature smo prvič v življenju slišale za pufer. Od mentorice smo izvedele, da pufer uravnava kislost in bazičnost v neki situaciji. Prav tako smo izvedele, da nas lahko sladkor močno zakisa in s tem je nastala ideja, da bi kravji, konjski, pasji in človeški slini ter le-tej po zaužitju sladkorja izmerile pH vrednost. Kasneje pasje pri tem poskusu nismo uporabile. Postavile smo si hipotezo, da so pH vrednosti vseh uporabljenih slin vedno kisle. Poskus smo ponovile dvakrat. Del obeh merjenj sta bili samo slina odraslega goveda in človeška slina pred zaužitju sladkorja. Kravjo smo odvzele vsakič v različnem delu prehranjevanja. Rezultati so bili tako zanimivi in zapleteni, da smo raziskovanje nadaljevale s preučevanjem prebave pri govedu. Slina je bila namreč pri prvem merjenju kislá, pri drugem pa bazična. Druge sline pri tem poskusu so bile kisle ali nevtralne. Hipotezo smo ovrgle, ker se meritve niso ujemale z postavljeno hipotezo. Rezultati niso bili vedno kislí.

Ves ta čas smo vedele, da je v vsakdanjem življenju slina izven ust, po svetu prepoznana kot nekaj zelo ogabnega. Veliko je govora koliko bakterij vsebuje in to jo predstavlja še toliko bolj ogabno in neuporabno, ampak se motijo.

Sedanji cilj te raziskave je , da lahko vsaj nekaterim Slovencem predstavimo resnico in zatremo mite. Sestavile smo anketo in jo razdelile med našimi vrstniki na naši osnovni šoli. Na anketo smo navezale hipotezo, da je znanje o slini med otroki od 11 do 15 leta pomanjkljivo. Rezultati so bili kot je bilo pričakovano pa še vseeno drugačni. Učenci predvidevajo, da ima slina vlogo samo pri prebavi ali pa sploh ni koristna in bi brez nje lahko še vedno živeli normalno življenje. Nekateri so pa so razmišljali logično in se pokazali kot tisti, ki znajo. Opazile smo tudi, da so dekleta dosti bolj resna, kar se tiče takšnih stvari. Menimo, da so takšni rezultati, ker se za slino ne zanima veliko ljudi in je v javnosti slabo prepoznana kot koristna. Po analizi ankete smo hipotezo delno potrdile, zaradi različnih stopenj znanja in razmišljanja, pojavilo pa se je tudi nekaj neresnežev.

Za konec smo si želele raziskati zgodbo o bakterijah, ki so prisotne v slini. Hipotezo smo sestavile, da so v človeški slini po zaužitju sladkorja bakterije številčnejše, kot pa na roki devetošolca. Čeprav smo si hipotezo postavile takšno, smo še vseeno uporabile tudi druge sline in zbrale še nekaj brisov površin v naši šoli. Brise in sline smo nanesele na krvni agar in pustile za en teden na opazovanju. Odločile smo se, da bakterij ne bomo le gojile, ampak jih tudi cepile. Rezultati se niso ujemali s postavljeno hipotezo, zato smo jo ovrgle. Največ kolonij bakterij se je pojavilo pri kravji slini. Tudi tu smo morale kasneje preučiti razno literaturo, da smo lahko razumela zakaj so rezultati takšni kakršni so.

Prepričane smo, da se lahko s samo malo poslušanja in vztrajnosti doseže veliko.

8. SUMMARY

Saliva is always present secretion from the salivary glands. It is mainly composed of water, but also contains a variety of organic and inorganic components. After contact with the animal saliva some people have been feeling softer skin, but it is also known, that the animal's often lick their wounds. This was the main reason for the composition of this research. Due to various reasons, we had to leave this theory for some other occasion. When we started with the research we heard of „puffer“ for the first time. From our mentor we have learned that „puffer“ controls acidity and alkalinity in a situation. Also, we have learned that when we eat sugar, our body became extremely acidified. And then we came up with the idea to measure bovine's, canine's and human's saliva after a meal, pH value. Later we continue our research without canine's saliva. We tested the hypothesis that the pH value of the saliva is always acid. We repeated the experiment twice. In both experiments we used saliva of adult bovine and human's saliva before swallowing sugar. Bovine saliva was taken before, during and after eating process. The results were so interesting and complex that we continue with the research by studying bovines digestion. In the first measurement saliva was acidic, while the other measurement was alkaline. Other saliva samples in this experiment were acidic or neutral. The hypothesis was rebutted because the measurements were not consistent with the hypothesis. All the time we knew that in everyday life saliva, when it is not in the mouth, is recognized as something very disgusting. General opinion is that saliva contains many bacteria and that is why is represented even more disgusting, but this is wrong. The current goal of the research is to refute the myth about saliva and represent the truth to the general population of Slovenia. We've compiled a survey and distribute it among students in our elementary school. In the survey we made the hypothesis that knowledge about saliva, among children 11 to 15, is inadequate. The results were as we expected. Students assume that the only role of saliva is digestion, or saliva is not important for humans and we could normally live without it. We also observed that girls have more knowledge about saliva. We believe that such results are because there is not a lot of people in tested in saliva and general opinion is that saliva is not useful. After analyzing the survey were hypothesis partially confirmed, due to different levels of knowledge and thinking, but occurred also that some students did not take survey seriously. At the end, we wanted to explore the story of bacteria that are present in the saliva. The hypothesis was drafted that in human saliva after ingestion of sugar, bacteria are more numerous than on the ninth grader's hand. Although we made hypothesis that way, we still used other salvias and collected a few samples from different surfaces in our school. Swabs and saliva were plated on blood agar and left it for a week for observation. We decided not only to grow bacteria but we also swept some bacteria from samples and put them on a fresh agar. The results did not match the hypothesis, so we refute it. Most colonies of bacteria occurred in cow saliva.

We also had to study variety of literature in this area, to understand why the results are such as they are.

9. ZAHVALA

Radi bi se zahvalili najini mentorici Nevenki Jerin in Anici Haladeja, ki sta nas spodbujala in nas usmerja pri nastajanju naše raziskovalne naloge.

Zahvaljujemo se tudi Zdravstvenemu domu Žalec, ki nam je omogočil sterilizacijo. Matjažu Retlju iz Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano Novo mesto se zahvaljujemo za nasvete pri izbiri gojišč. Profesorju Andreji Ovca iz Zdravstvene fakultete Ljubljana se zahvaljujemo za idejo o gojenju bakterij. Vsem anketirancem se zahvaljujemo za njihov čas.

Knjižničarki Alji Bratuša se zahvaljujemo za lektoriranje besedila in Jerneji Žagar za pomoč pri pisanju povzetka v angleškem jeziku.

Za pomoč pri elektronskem sestavljanju gredo zasluge našemu sošolcu Roku Lešniku.

Zahvaljujemo se našim staršem za spodbudo in čas, ko so se prilagajali našim dolžnostim pri nastanku raziskovalne naloge.

10.PRILOGE

ANKETA

Smo učenke 9. razreda in delamo raziskovalno nalogo na podlagi človeške in živalske sline. Zanima nas nekaj stvari o splošni razgledanosti o slini, zato smo vam zastavile nekaj vprašanj. Anketa je anonimna in na vsako vprašanje lahko odgovorite le z eno možnostjo, razen pri prvem vprašanju, kjer je prosti odgovor. Na to vprašanje lahko odgovoriš kakor koli hočeš. Enako velja za utemeljitve.

(obkroži)

Razred: 9. r 8. r 7. r

Spol: Ž M

1. Kaj misliš kako je zgrajena slina?

2. Ali misliš, da je slina koristna? DA NE

3. Če si odgovoril z DA, utemelji svoj odgovor.

4. Ali bi lahko živeli brez sline? DA NE

5. Če si pri prejšnjem vprašanju obkrožil NE, utemelji svoj odgovor.

6. Ali živalska slina škoduje človeku? DA NE VČASIH

7. Kaj lahko izveš iz sline nekega otroka, če jo pošlješ na Inštitut za DNK-analize v Ljubljano?

a) Samo gen za povzročanje nekaterih predčasnih bolezni

b) Alergije otroka

c) Kateri šport je primeren za otroka

d) Njegove talente

e) Kako odporen je proti kateri bolezni

f) Izveš lahko vse kar je zgoraj našteto

g) Izvedeti ne moreš nič

h) Drugo (odgovor napiši na črto)

11. VIRI IN LITERATURA

- Slina
<http://ibk.mf.uni-lj.si/people/zakelj/slina.pdf> (15. 2.2015)
- Žgajnar, J.1990. Prehrana in krmljenje goved.Kmečki glas, Ljubljana.
- Gubina, M., Ihan A.2002. Medicinska bakteriologija z imunologijo in mikrobiologijo, Ljubljana.
- Lunder, U.,2012. Dotik življenja.Učbenik za biologijo 8.Rokus Klett.Ljubljana.
- Slina
<http://sl.wikipedia.org/wiki/Slina> (15.2.2015).
- Moč in korist sline
http://www.bambino.si/slina-zdravilni_zlati_eliksir (27 12.2014).
- Bakterije in gostitelj
http://www.imi.si/pedagoska-dejavnost/sodelavci/alozj-ihana/pedagoska_fajli/Bakrerija%20in%20gostitelj%20-%20%20Med%20bakter%20imuno%20miko.pdf (10.2.2015).
- Dragaš, Z., 1996. Oralna bakteriologija. DZS. Ljubljana.

11.1 VIRI FOTOGRAFIJ:

Slika 1: Stušek et al., 1997

Slika 2: http://mss.svarog.si/biologija/index.php?page_id=7586

Slika 3: Gubina M, 2002

Slika 4: Medicinska bakteriologija z imunologijo in mikrobiologijo, Gubina M, Alojz Ihan, Ljubljana, Medicinski razgledi 2002

Slika 5: http://ekemija.osbos.si/e-gradivo/7-sklop/ph_lestvica.html

Slika 6: foto: Ž. Robavs

Slika 7: foto: A. Haladeja

Slika 8: foto: K. Petek

Slika 9: foto: K. Petek

Slika 10: foto: Ž. Robavs

Slika 11: foto: K. Petek

Slika 12: foto: K. Petek

Slika 13: foto: Ž. Robavs

Slika 14: foto: Ž. Robavs

Slika 15: foto: A. Haladeja

Slika 16: foto: K. Petek

Slika 17: foto: K. Petek

Slika 18: foto: K. Petek

Slika 12: foto: K. Petek