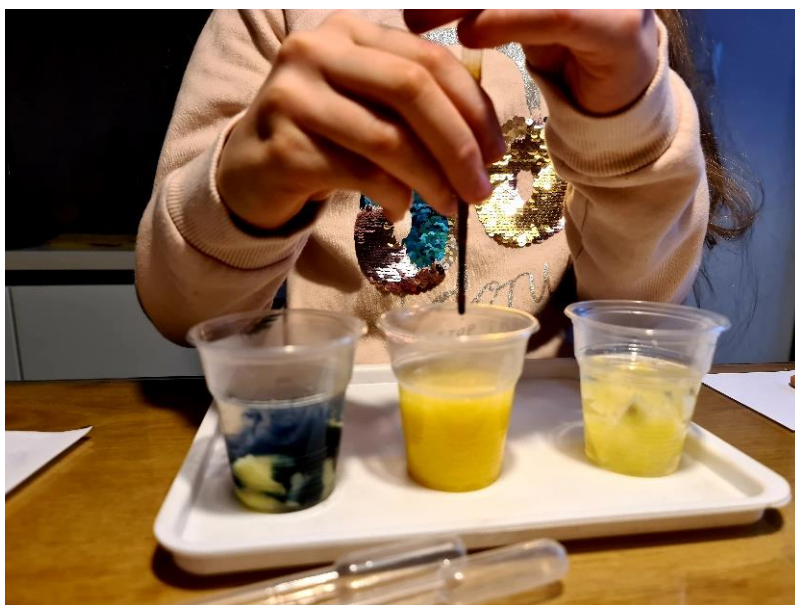


KEMIJA RASTLIN



RAZISKOVALNA NALOGA

KEMIJA

6. razred

Šolsko leto 2020 /2021

KEMIJA RASTLIN

RAZISKOVALNA NALOGA

KEMIJA

Zarja Lah

6. razred

Mentorica: Mojca Vrtnič, prof. ke.-bi.

OŠ Riharda Jakopiča

Šolsko leto 2020 /2021

Kazalo vsebine

1 UVOD	8
2 TEORETIČNI DEL	9
2.1 ŠKROB	9
2.2 ASKORBINSKA KISLINA (C VITAMIN)	10
2.3 ANTOCIANINI	11
3 EKSPERIMENTALNI DEL	12
KOMPLET MEL CHEMISTRY	11
3.1 DOLOČANJE VSEBNOSTI ŠKROBA	13
3.2 DOLOČANJE VSEBNOSTI ASKORBINSKE KISLINE	15
3.3 DOLOČANJE KISLOSTI IN BAZIČNOSTI	18
4 REZULTATI	20
4.1 PRISOTNOST ŠKROBA	20
4.2 PRISOTNOST ASKORBINSKE KISLINE	21
4.3 ANTOCIANINI V SOKU RDEČEGA ZELJA	22
5 RAZPRAVA	24
6 ZAKLJUČEK	26
7 VIRI IN LITERATURA	27
8 VIRI SLIK	28
9 VIRI TABEL	28

Kazalo slik

Slika 1: Molekula škroba	9
Slika 2: Molekula vitamina C	10
Slika 3: Molekula antocianina	11
Slika 4: Komplet Mel Chemistry	12
Slika 5: Komplet KEMIJA RASTLIN	13
Slika 6: Priprava limone in krompirja za poskus	14
Slika 7: Prelivanje vzorcev z vročo vodo	14
Slika 8: Priprava joda za poskus	15
Slika 9: Dodajanje raztopine v vzorec	15
Slika 10: Priprava vzorcev	15
Slika 11: Priprava krompirja in limone za poskus	16
Slika 12: Priprava raztopine za poskus	17
Slika 13: Nanos premaza raztopine joda na list papirja	17
Slika 14: Rezini krompirja in limone na premazanem papirju	17
Slika 15: Sledi rezine limone in krompirja po opravljenem poskusu	18
Slika 16: Priprava zeljnega soka	18
Slika 17: Določanje kislosti in bazičnosti s sokom rdečega zelja	19
Slika 18: Preverjanje rezultatov zeljnega soka z lakmusovim papirjem	19
Slika 19: Dodajanje raztopine joda v vzorce	20
Slika 20: Obarvanost vzorcev	20
Slika 21: Vzorci na papirju premazanem z jodom	21
Slika 22: Sledi živil po opravljenem poskusu	21
Slika 23: Dodajanje kemikalije v sok rdečega zelja	22
Slika 24: Dodane kemikalije	23
Slika 25: Testiranje z lakmusovim papirjem	23
Slika 26: Barve po dodatku natrijevega karbonata in citronske kisline	23

Kazalo tabel

Tabela 1: Priporočene dnevne količine C-vitamina

10

POVZETEK

S pomočjo kompleta Mel Chemistry (Kemija rastlin) sem raziskovala prisotnost škroba in askorbinske kisline (vitamin C) ter ugotavljala, ali lahko s sokom rdečega zelja, ki vsebuje antocianine, res določamo kislost in bazičnost živil. Živila, s katerimi sem eksperimentirala, sem izbrala zato, ker so pogosto na mojem jedilniku. Vsebnost škroba sem raziskovala v limoni, krompirju in koruznem zdrobu. Ugotovila sem, da ga največ vsebuje koruzni zdrob. Prisotnost askorbinske kisline (vitamin C) sem določala v limoni, rdeči papriki in krompirju. Največ jo je vsebovala rdeča paprika. Ugotovila sem, da lahko s sokom rdečega zelja določim kislost in bazičnost snovi.

Komplet Mel Chemistry se je odlično odrezal. Izkazalo se je, da so rezultati mojega eksperimentalnega dela primerljivi z že znanimi podatki, ki jih najdemo v literaturi.

Ključne besede: škrob, askorbinska kislina, vitamin C, antocianini, sok rdečega zelja, kislost, bazičnost

ZAHVALA

Rada bi se zahvalila mentorici, gospe Mojci Vrtič, za pomoč in usmeritve pri delu. Zahvaljujem se tudi gospe Katarini Kunaver za priložnost in motivacijo, ter svojim staršem, ki so mi komplet kupili in mi omogočili izvedbo poskusov v naši domači kuhinji.

1 UVOD

Škrob uvrščamo med ogljikove hidrate. Nahaja se v semenih in gomoljih rastlin, kjer ima vlogo zaloge hrane. Je zelo pomemben v človekovi prehrani. Za odraslega človeka je priporočljivo, da ga zaužije 30 g na dan. V tej raziskovalni nalogi sem s pomočjo jodovice določala vsebnost škroba v limoni, krompirju in koruznem škrobu.

Askorbinska kislina (vitamin C) je zelo pomembna za človeško telo, saj nam izboljša odpornost. Ker vitaminu C človeško telo ni sposobno samo izdelati, ga moramo zaužiti s hrano. Priporočljiva količina za odrasle je okoli 100 mg na dan.

V raziskovalni nalogi sem ugotavljala vsebnost askorbinske kisline v limoni, krompirju in rdeči papriki.

Antocianini so snovi, ki dajejo barvo sadju in zelenjavi. Zanimalo me je, ali lahko s pomočjo antocianinov živlom določim kislost in bazičnost. Kot bogat vir antocianinov sem uporabila rdeče zelje, kateremu sem dodala kislo raztopino citronske kisline in bazično raztopino natrijevega karbonata (Na_2CO_3).

Ta tema me je pritegnila, ker so ta živila pogosto na mojem jedilniku in sem želela izvedeti, kako je z vsebnostjo določenih snovi v njih.

Uporabila sem teoretične in eksperimentalne metode dela.

Teoretične metode so vključevale:

1. Zbiranje podatkov v knjigah, učbenikih in spletnih straneh.

Eksperimentalne metode so vključevale:

1. Priprava vzorcev, izvedba poskusov, opazovanje.

Pred eksperimentalnim delom sem si postavila naslednje hipoteze:

1. Največ škroba bo vseboval krompir.
2. Največ askorbinske kisline (C-vitamina) bo vsebovala limona.
3. Antocianine lahko uporabljamo za določanje kislosti in bazičnosti živil.

2 TEORETIČNI DEL

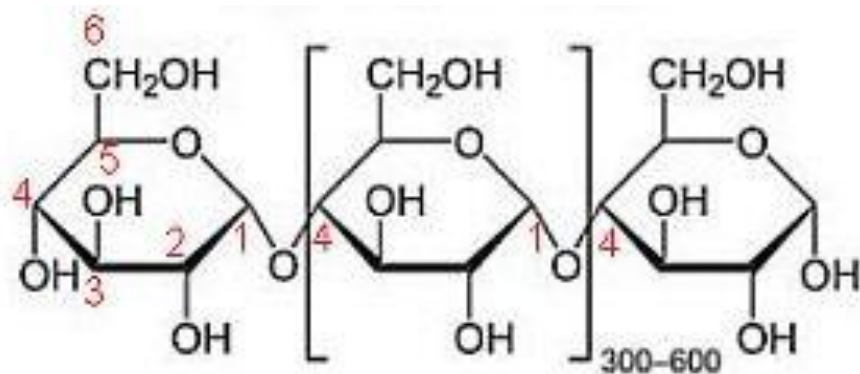
2.1 ŠKROB

Škrob služi rastlinam kot zaloga hrane v koreninah, semenih, gomoljih in plodovih. Sestavljen je iz v vodi netopnega amilopektina in v vodi topne amiloze. Je skoraj brez okusa in ga zato uporabljajo kot vezivo v živilski industriji in kulinariki.

Najpomembnejši vrsti škroba sta koruzni in krompirjev škrob. Koruzni škrob se uporablja predvsem za izdelavo praška za puding.

Škrob uvrščamo med ogljikove hidrate in je eno izmed najbolj pomembnih živil v prehrani človeka. Najdemo ga v rižu, koruzi, krompirju, koruznem zdrobu, kruhu in testeninah.

Škrob je sestavljen iz velikega števila enot glukoze, ki se med seboj povezujejo.



Slika 1: Molekula škroba

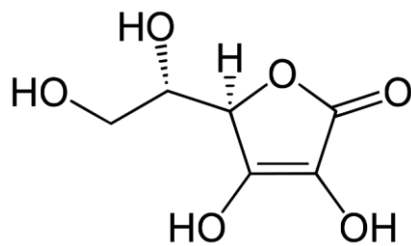
2.2 ASKORBINSKA KISLINA (C-VITAMIN)

Vitamin C ali askorbinska kislina je vodotopen vitamin in je najpomembnejši antioksidant. Je bel prašek kiselkastega okusa in brez vonja. Lahko se topi v vodi in alkoholu. Ne sme se shranjevati v kovinskih posodah.

Ker hitro oksidira, mora biti zaščiten pred zrakom in svetlobo. Po daljšem segrevanju izgubi vitaminski učinek, saj je toplotno nestabilen.

Askorbinska kislina je v naravi prisotna v vseh rastlinskih celicah, največ je najdemo v zelenih delih rastlin.

Nahaja se v sveži zelenjavi in sadju, kot so kivi, paprika, zelje in citrusi. Naše telo potrebuje vitamin C za izdelavo kolagena, proteina, ki je potreben za celjenje ran. Vitamin C pomaga tudi imunskemu sistemu, saj izboljša absorpcijo železa iz hrane.



Slika 2: Molekula vitamina C

Vitamin C je uvrščen na seznam Svetovne zdravstvene organizacije esencialnih zdravil, saj se uporablja za zdravljenje skorbuta. V nasprotju s prepričanjem splošne populacije redno uživanje vitamina C ne preprečuje prehlada, lahko pa skrajša čas obolelosti.

Tabela1: Priporočene dnevne količine C vitamina

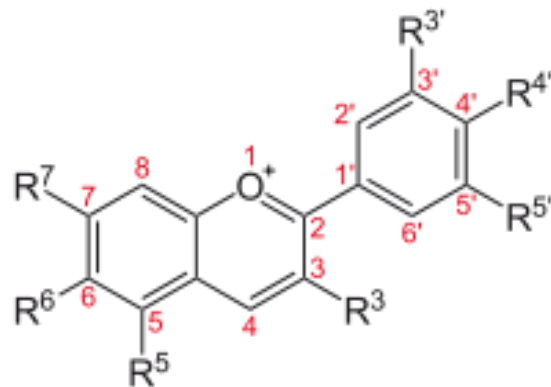
Starost	Vitamin C (mg/dan)
Otroci (3 leta)	20
Otroci (8 let)	45
Odrasli	110/95
Nosečnice	105
Doječe matere	125

2.3 ANTOCIANINI

Antocianini so vodotopna rastlinska barvila. Nahajajo se v celičnih vakuolah rastlin. Lahko so rdeči, vijolični ali modri. So brez vonja in okusa. Delujejo kot močni antioksidanti.

Nahajajo se v listih, steblih, koreninah, cvetovih in sadežih. Veliko jih najdemo v aronijah, jajčevcih, borovnicah, češnjah, malinah, robidah ...

Glavne naloge antocianinov so privabljanje žuželk za namen oprave in privabljanje drugih živalskih vrst za raznašanje semen. Antocianine najpogosteje dodajajo v hrano kot barvila.



Slika 3: Molekula antocianina

3 EKSPERIMENTALNI DEL

Za eksperimentalni del naloge sem uporabila pripomočke in kemikalije iz kompleta Mel Chemistry. Poskuse sem izvedla s pomočjo priloženih navodil.

KOMPLET MEL CHEMISTRY

Komplet MEL Chemistry sem opazila pri reklami na družabnih omrežjih. Zanimalo me je, kaj je to. Ker je komplet primeren tudi za otroke od desetega leta starosti dalje, so mi ga starši naročili. Izdelujejo ga v Angliji, zato so vsa navodila v angleščini. Na dom sem prejela laboratorijsko opremo in vsak mesec dobim potrebščine in navodila za dva nova eksperimenta. Ko sem dobila navodila in potrebščine za izvedbo poskusa Kemija rastlin, sem pomislila, da je to odlična tema za raziskovalno nalogo.

Komplet laboratorijske opreme vsebuje:

pladenj, tri plastične petrijevke, 20 plastičnih kozarčkov, stekleno in plastično merilno posodico, rokavice, zaščitna očala, dva plastična in en stekleni lij, prijemalko, erlenmajerico, gorilnik na plin in gumijaste zamaške.



Slika 4: Komplet MEL Chemistry

Komplet kemija rastlin vsebuje:

citronsko kislino, bakrov(II) sulfat (CuSO_4), kalijev jodid (KI), natrijev karbonat (Na_2CO_3), pipete, vpojno penico, žličke za merjenje, opis eksperimenta, papir za filtriranje, rumen lakmus papir, rokavice, navaden papir, plastične epruvete, stojalo za epruvete in lesene palčke.

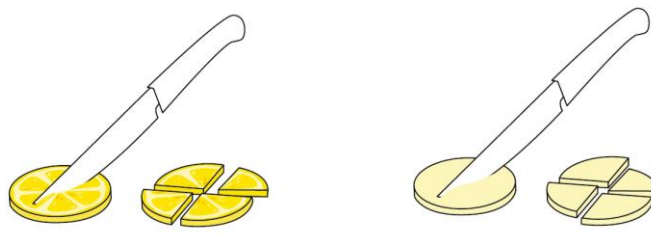
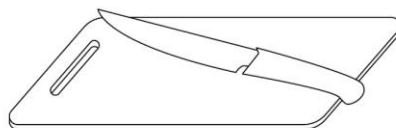


Slika 5: Komplet KEMIJA RASTLIN

3.1 DOLOČANJE VSEBNOSTI ŠKROBA

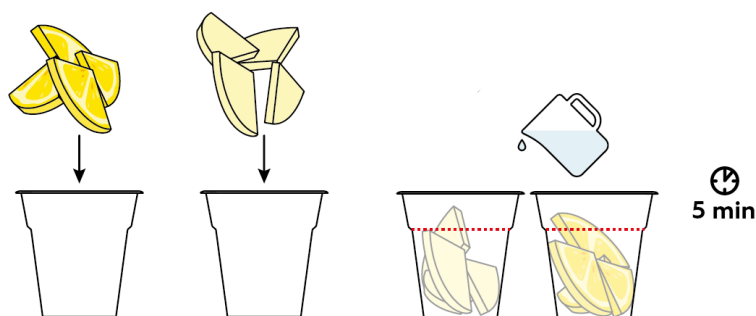
Glede na moje znanje o vsebnosti škroba v živilih, sem se odločila, da bom vsebnost škroba določala v limoni, krompirju in koruznem zdrobu.

S čistim nožem sem pripravila rezine posameznih živil.



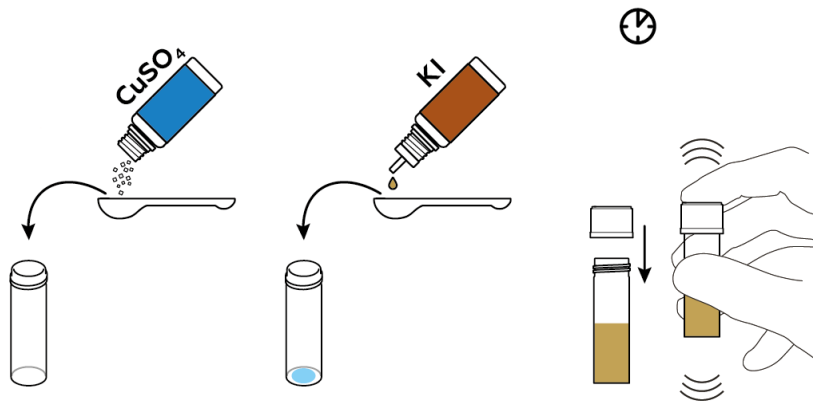
Slika 6: Priprava limone in krompirja za poskus

Rezine limone in krompirja ter koruzni zдроб sem dala vsakega v svoj plastični lonček. Vzorce sem nato prelila z vrelo vodo, zaradi katere se je škrob izločil iz živil. Vzorci so se v vodi namakali približno pet minut.



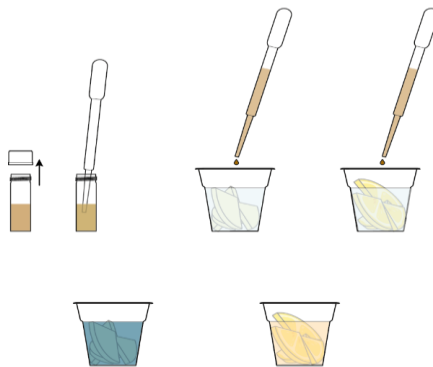
Slika 7: Prelivanje vzorcev z vročo vodo

Škrob sem dokazovala s pomočjo joda, I_2 . Ta obarva škrob temno modro. Raztopino joda, ki sem jo potrebovala za poskus, sem pripravila tako, da sem dala v epruveto nekaj kristalčkov bakrovega(II) sulfata, $CuSO_4$, in temu dodala nekaj kapljic kalijevega jodida. Vsebino epruvete sem dobro pretresla.



Slika 8: Priprava joda za poskus

V vzorce sem dala nekaj kapljic pripravljene raztopine, v kateri so se izločili jodidni ioni, I⁻.



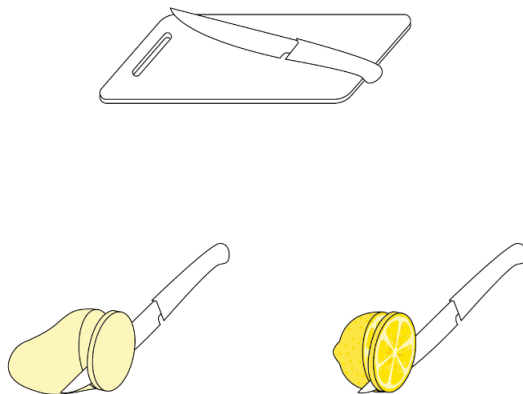
Slika 9: Dodajanje raztopine v vzorce

3.2 DOLOČANJE VSEBNOSTI ASKORBINSKE KISLINE



Slika 10: Priprava vzorcev

Za določanje vsebnosti askorbinske kisline sem izbrala limono, papriko in krompir. Rezine posameznih živil sem narezala s čistim nožem.

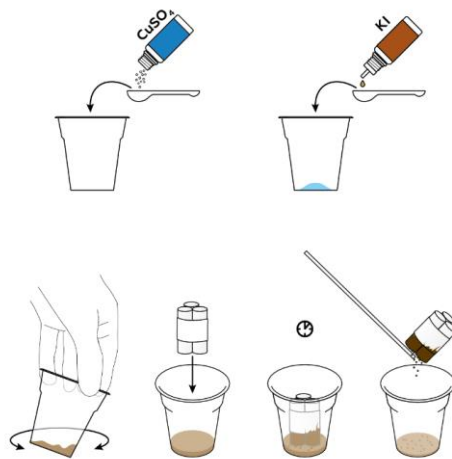


Slika 11: Priprava krompirja in limone za poskus

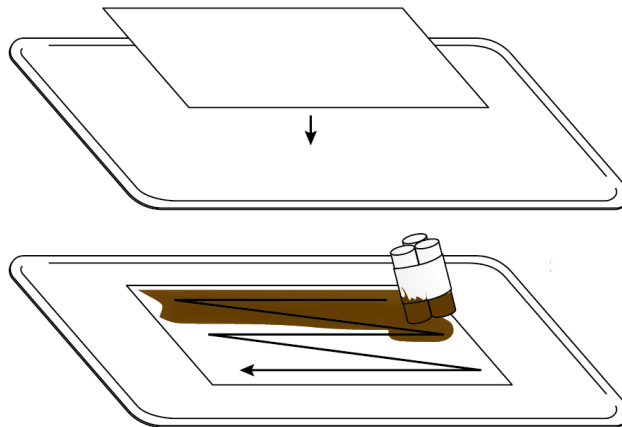
Raztopino, pripravljeno iz bakrovega(II) sulfata, CuSO_4 , in kalijevega jodida, KI, sem pripravila enako kot pri prvem poskusu, le da sem v tem primeru raztopino pripravljala v plastičnem lončku. Posodico sem pretresla, da so se snovi dobro premešale. V raztopino sem nato namočila gobico iz treh bombažnih tamponov.

Z leseno paličico sem s tamponov odstranila odvečne kristalčke bakrovega(II) sulfata, CuSO_4 , in potem z namočeno gobico namazala bel list papirja, ki sem si ga pripravila na pladnju. Zaradi prisotnosti joda se je papir obarval sivo.

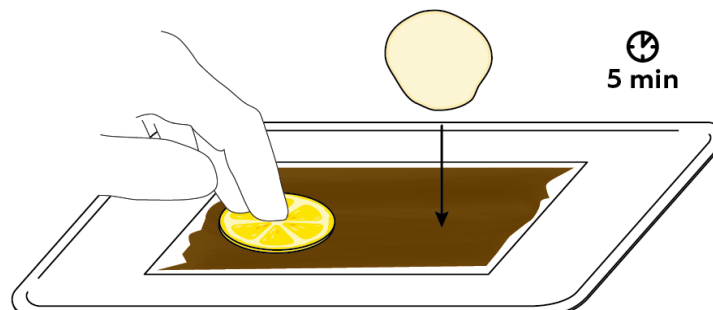
Na tako pripravljen papir sem postavila sveže razrezane rezine živil in jih tam pustila približno 5 minut.



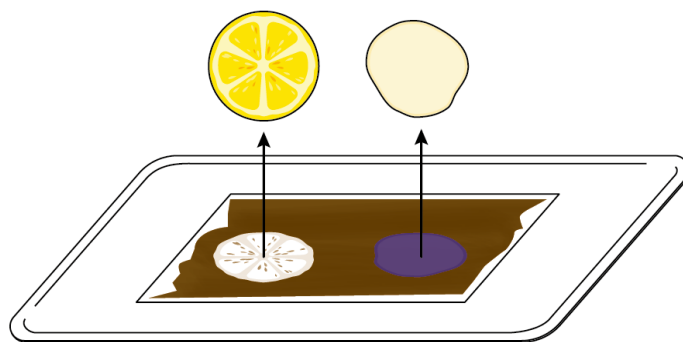
Slika 12: Priprava raztopine



Slika 13: Nanos premaza raztopine joda, I_2 na list papirja



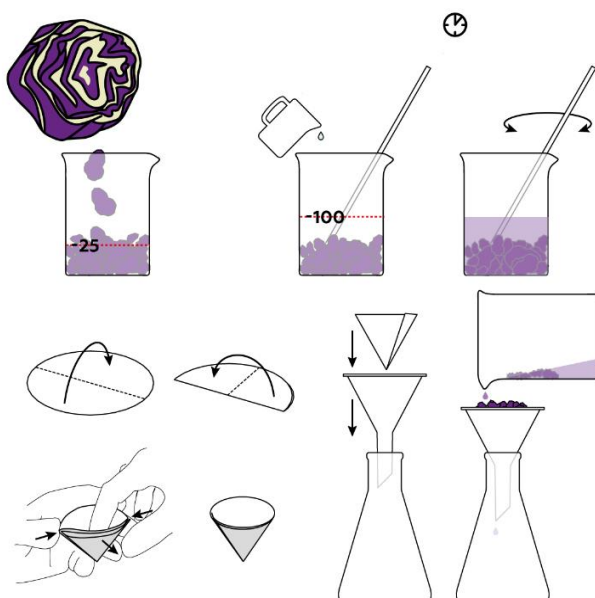
Slika 14: Rezini krompirja in limone na premazanem papirju



Slika 15: Sledi rezine limone in krompirja na listu po opravljenem poskusu

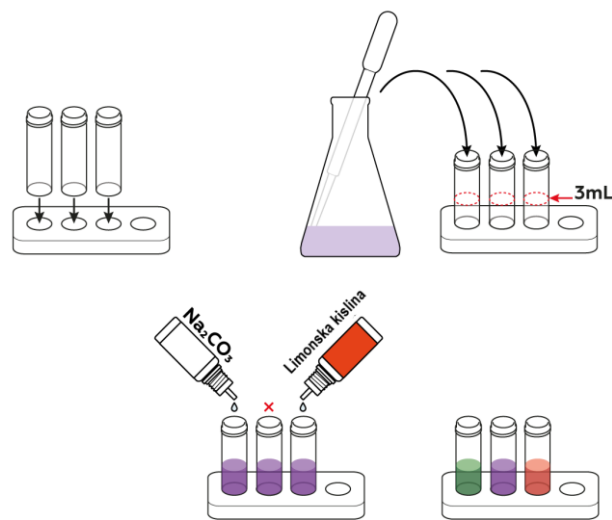
3.3 ANTOCIANINI

Pri tretjem poskusu sem najprej pripravila sok iz rdečega zelja. Ta vsebuje antocianine, ki so topni v vodi. Sok rdečega zelja sem pripravila tako, da sem v posodo naribala malo zelja in ga prelila z vrelo vodo. Vse skupaj sem mešala pet minut. Potem sem pripravila filtrirni papir, lij in erlenmajerico in sok prefiltrirala.

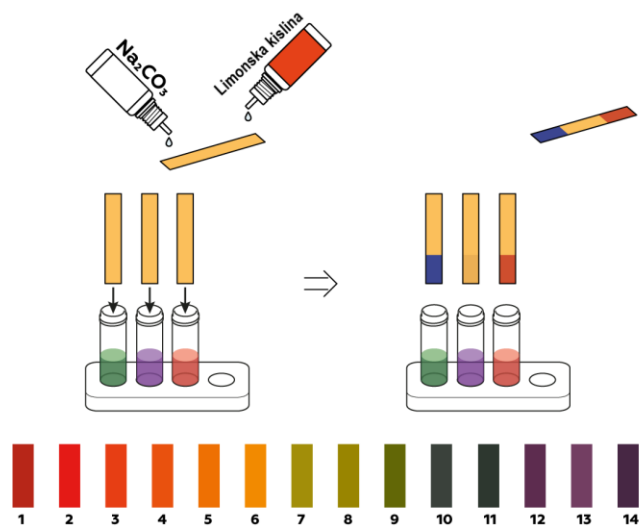


Slika 16: Priprava soka iz rdečega zelja

Vzela sem tri epruvete in vanje nalila približno 3 mL soka rdečega zelja. V prvo epruveto sem dodala nekaj kapljic natrijevega karbonata (Na_2CO_3) in v tretjo nekaj kapljic citronske kisline. Druga epruveta mi je služila kot primerjalni vzorec za primerjavo sprememb barve. Potem sem vzela še lakmus papir in preverila natančnost izvedenega poskusa.



Slika 17: Določanje kislosti in bazičnosti z zeljnim sokom

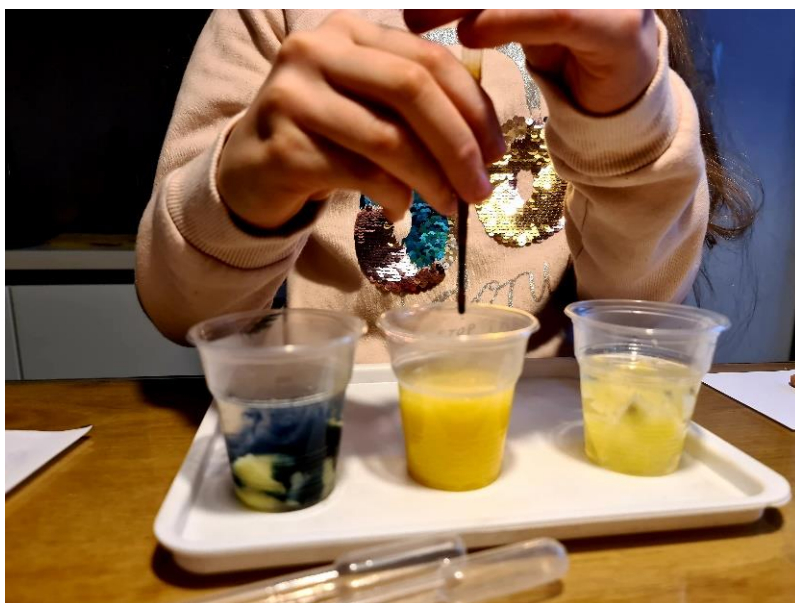


Slika 18: Preverjanje rezultatov zeljnega soka z lakmusovim papirjem

4 REZULTATI

4.1 PRISOTNOST ŠKROBA

Ko sem v vzorce limone, krompirja in koruznega zdroba dodala pripravljeno raztopino jodovice, sem ugotovila, da sta se vzorec s krompirjem in vzorec s koruznim zdrobom obarvala modro. Najbolj intenzivna modra barva je bila v vzorcu koruznega zdroba. Tekočina, v kateri je bila limona, je bila le rjava.



Slika 19: Dodajanje pripravljene raztopine v vzorce



Slika 20: Obarvanost vzorcev

4.2 PRISOTNOST ASKORBINSKE KISLINE

Prisotnost askorbinske kisline sem določala v limoni, krompirju in papriki.

Po opravljenem poskusu sem lahko opazila, da je bila pod rdečo papriko bolj bela sled kot pod limono.

Pri krompirju ni bilo opazne bele sledi. Nastal je le vijoličen madež.



Slika 21: Vzorci na papirju, premazanem z jodom



Slika 22: Sledi živil po opravljenem poskusu

4.3 ANTOCIANINI V SOKU RDEČEGA ZELJA

Ko sem v sok rdečega zelja dodala kislino in bazično kemikalijo, je zeljni sok v obeh primerih spremenil barvo.

Sok rdečega zelja, v katerega sem dodala citronsko kislino, se je spremenil iz vijolične v rožnato barvo.

Zeljni sok, v katerega sem dodala natrijev karbonat (Na_2CO_3), se je spremenil iz vijolične v turkizno modro.

Zeljni sok, ki mi je služil kot primerjalni vzorec, je ohranil vijolično barvo.

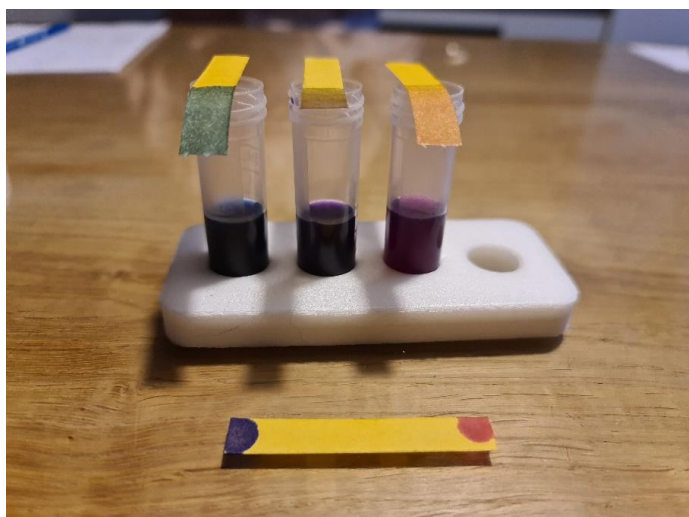
Ko sem preverila rezultate z lakmusovim papirjem, so se vrednosti ujemale z rezultatom, ki sem ga dobila ob dodanem zeljnem soku.



Slika 23: Dodajanje kemikalije v sok rdečega zelja



Slika 24: Dodane kemikalije



Slika 25: Testiranje z lakmusovim papirjem



Slika 26: Barve po dodatku natrijevega karbonata (Na_2CO_3) in citronske kisline

5 RAZPRAVA

Z rezultati, ki sem jih dobila v tej raziskovalni nalogi, sem potrdila eno od treh svojih hipotez.

1. Največ škroba vsebuje krompir.

OVRŽENA

Prisotnost škroba sem ugotavljala pri limoni, krompirju in koruznem zdrobu. Če je v živilu prisoten škrob, se ob dodatku jodovice živilo obarva temno modro. Več kot je škroba, bolj intenzivna je barva. V mojem poskusu se je najintenzivneje obarval koruzni zdrob. Pravilnost mojih rezultatov sem preverila tudi v literaturi. Zasledila sem, da vsebuje koroza 65 % škroba, krompir pa le 15 % škroba. Iz tega podatka je jasno, zakaj se je koruzni zdrob obarval najintenzivneje.

Hipotezo sem ovrгла, saj sem pred poskusom predpostavljala, da bo vseboval največ škroba krompir in bo zato od vseh živil najtemneje obarvan.

2. Največ askorbinske kisline (C vitamina) vsebuje limona.

OVRŽENA

Prisotnost askorbinske kisline sem določala v rdeči papriki, limoni in krompirju. Vsa tri živila sem položila na papir, premazan z raztopino jodovice. Živilo, ki vsebuje največ askorbinske kisline, pusti najbolj belo sled. V mojem primeru je bila to rdeča paprika.

Rezultati, ki sem jih dobila pri poskusu, so se ujemali z navedbami v literaturi. Paprika vsebuje več askorbinske kisline kot limona. Hipotezo sem ovrгла, saj sem pred izvedbo poskusa predvidevala, da bo več askorbinske kisline vsebovala limona.

3. Antocianine lahko uporabljamo za določitev kislosti in bazičnosti živil.

POTRJENA

Pred začetkom poskusa sem postavila hipotezo, da antocianine iz rastlin lahko uporabljamo za določitev kislosti in bazičnosti snovi. Hipotezo sem potrdila, saj je sok rdečega zelja, kot bogat vir antocianinov, po dodatku citronske kisline in natrijevega karbonata (Na_2CO_3) spremenil barvo. Rezultat, ki sem ga dobila, sem potrdila tudi z lakmusovim papirjem. Rezultati mojega poskusa se ujemajo z navedbami v literaturi.

Po vseh treh opravljenih poskusih lahko ugotovim, da se je moj komplet Mel Chemisty odlično odrezal. Pravilnost rezultatov, ki sem jih dobila, je v vseh treh primerih potrdila tudi literatura.

6 ZAKLJUČEK

Pri delu sem se zelo zabavala in se naučila veliko novega. Moj komplet Mel Chemistry se je odlično odrezal. Izkazalo se je, da so rezultati mojega eksperimentalnega dela primerljivi z že znanimi podatki. To se je pokazalo tako pri vsebnosti škroba in askorbinske kisline kot tudi pri poskusu s sokom rdečega zelja.

Komplet Mel Chemistry priporočam vsem tistim, ki radi eksperimentirajo. Ta pride še posebno prav v razmerah, v kakršnih smo se znašli letošnje in tudi že lansko šolsko leto. Je odlična priložnost za izvajanje poskusov v domači kuhinji. Delo z njim je zelo zabavno in enostavno. Ponuja nam res veliko možnosti za raznovrstne poskuse.

Najbolj všeč mi je bil eksperiment za določanje vsebnosti škroba. Zagotovo ga bom ponovila in dopolnila tudi z drugimi živili.

V raziskovalni nalogi sem med drugim ugotovila, da ima paprika več C-vitamina kot limona, zato se bo verjetno bolj pogosto znašla na mojem jedilniku. Za konec bi rada poudarila, da je res zanimivo, če znamo s pomočjo poskusov sami določiti, katere snovi vsebuje posamezno živilo.

7 VIRI IN LITERATURA

Smrdu, A. 2013. Od molekule do makromolekule. Učbenik za kemijo v 9. razredu osnovne šole. Jutro, d. o. o.

Spilsbury, L. 2011. Velika otroška enciklopedija znanja. Učila international.

Spletne strani:

<https://eucbeniki.sio.si/kemija3/1276/index4.html> (pridobljeno 17. 12. 2020)

<https://eucbeniki.sio.si/kemija9/1270/index5.html> (pridobljeno 19. 12. 2020)

<https://hr.wikipedia.org/wiki/%C5%A0krob> (pridobljeno 20. 12. 2020)

https://sl.wikipedia.org/wiki/Vitamin_C (pridobljeno 23. 12. 2020)

<https://www.knjiznica-celje.si/raziskovalne/4201303621.pdf> (pridobljeno 23. 12. 2020)

<https://kemija.net/slovarcek/2557> (pridobljeno 26. 12. 2020)

<https://sl.wikipedia.org/wiki/Antocian> (pridobljeno 31. 12. 2020)

<https://www.virmodrosti.com/hranila/antocianini-naravni-flavanoidi-za-pomlajevanje/> (pridobljeno 31. 12. 2020)

http://tehnologije.ijs.si/wpcontent/uploads/2020/06/STEM4YouthKemijavKmetijstvu_SI_final_mentorji.pdf (pridobljeno 15. 2. 2021)

8 VIRI SLIK

Slika 1: <https://hr.wikipedia.org/wiki/%C5%A0krob> (pridobljeno 15. 2. 2021)

Slika 2: https://sl.wikipedia.org/wiki/Vitamin_C (pridobljeno 15. 2. 2021)

Slika 3: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Antocian> (pridobljeno 15. 2. 2021)

Slike 4, 5, 10, 19–26: osebni arhiv

Slike 6–9, 11–18: <https://melscience.com> (pridobljeno 31. 12. 2020)

9 VIRI TABEL

Tabela 1:

http://tehnologije.ijs.si/wpcontent/uploads/2020/06/STEM4YouthKemijavKmetijstvu_SI_final_mentorji.pdf str 3