

Mestna občina Celje
Komisija Mladi za Celje

KOLIČINA KOFEINA V RAZLIČNIH VRSTAH KAVE BARCAFFE

RAZISKOVALNA NALOGA



Avtorici:

Elina Bratina, 8. r.
Ena Friedrich, 8. r.

Mentorica:

Alja Pilih Žohar, prof.

Celje, 2023

Osnovna šola Ljubečna

KOLIČINA KOFEINA V RAZLIČNIH VRSTAH KAVE BARCAFFE

RAZISKOVALNA NALOGA

AVTORICI:

Elina Bratina, 8. r.
Ena Friedrich, 8. r.

MENTORICA:

Alja Piliž Žohar, prof.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje
Celje, 2023

Kazalo vsebine

POVZETEK	5
1 UVOD	6
1.1 NAMEN NALOGE	6
1.2 HIPOTEZE	6
1.3 METODE	6
2 ZGODOVINA KAVE	7
2.1 PRIHOD KAVE V EVROPO	8
2.2 VRSTE KAV	8
2.3 BLAGOVNA ZNAMKA BARCAFFÈ	11
2.4 KAVNA ČEŠNJA	12
2.5 ZGRADBA KAVE	13
3 KOFEIN	14
NEKAJ ZANIMIVOSTI O KAVI	15
4 PRAKTIČNI DEL NALOGE	17
4.1 PRIPRAVA PRIPOMOČKOV ZA DELO	17
4.2 IZVEDBA POSTOPKA PRIDOBIVANJA KOFEINA	20
5 REZULTATI	25
6 DISKUSIJA	26
7 POTRDITEV HIPOTEZ	27
8 ZAKLJUČEK	27

KAZALO SLIK

Slika 1: Zaščitna oprema	17
Slika 2: Različne vrste kave Barcaffe	18
Slika 3: Gretje vode za kavo.....	20
Slika 4: Tehtanje kave	20
Slika 5: Filtriranje kave	21
Slika 6: Počivanje kave	21
Slika 7: Dodajanje diklorometana.....	22
Slika 8: Organska plat in vodna faza	22
Slika 9: Emulzija v liju ločniku	23
Slika 10: Tehtanje praznih destilacijskih bučk	23
Slika 11: Dodajanje Na ₂ S v erlenmajerico	24
Slika 12: Aparatura za destilacijo	24
Slika 13: Kristaliziran kofein.....	25

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Povprečna masa kofeina (g)	26
--	----

KAZALO TABEL

Tabela 1: Podatki ekstrakcije kofeina	25
---	----

POVZETEK

Danes živimo v svetu, v katerem skoraj vsak odrasel človek zjutraj popije kavo z mislijo, da ga bo ta prebudila, saj vsebuje kofein. Zato sva se odločili, da bi radi raziskali, ali je res kaj kofeina v kavah, ki jih pijejo najini starši. Odločili sva se, da bova pregledali, koliko kofeina vsebujejo različne vrste kave Barcaffe (Classic, Decaffe in Irish cream), saj se nama zdi, da je ta znamka kave v Sloveniji najbolj popularna.

Začeli sva se spraševati, v katerih kavah je največ kofeina. Zato sva se odločili, da bova raziskali kofein v različnih vrstah kave Barcaffe (Classic, Decaffe, Irish cream). Na začetku sva predvidevali, da največ kofeina v kavi z oznako classic. Opravili sva poskus, ki sva ga začeli s postopkom ekstrakcije ter zaključili s postopkom destilacije. Ugotovili sva, da sva predpostavili narobe, saj sva po končni ekstrakciji ugotovili, da je največ kofeina v Barcaffe Irish cream in ne v Barcaffe Classic, kot sva sprva predvideli. Prepričani pa sva tudi bili, da v kavi Barcaffe Decaffe mora biti vsaj nekaj kofeina, ker je nemogoče izločiti popolnoma ves kofeina. To prepričanje sva potrdili s poskusi.

1 UVOD

Že od začetka osmega razreda sva se veselili kemije, saj sva želeli videti oz. delati veliko eksperimentov pri tem predmetu. Zato sva se odločili, da bi radi naredili raziskovalno nalogo na področju kemije. Najprej nisva vedeli, kaj bi raziskovali, kmalu pa sva skupaj z izbrano mentorico nekako prišli do zaključka, da naju zanima predvsem količina kofeina v različnih vrstah kave Barcaffe. Sicer sva vedeli, da je postopek pridobivanja kofeina kar zahteven, vendar sva bili trdno prepričani, da bova to znali, ker sva želeli videti tudi čisti kofein, saj meniva, da velika večina ljudi čistega kofeina sploh ne pozna, niti ne ve, kako izgleda.

1.1 NAMEN NALOGE

Zaradi natrpanega urnika dela in samega življenjskega sloga morajo predvsem starejši najdi način, ki jim pomaga pri hitrem prebujanju in zagnanosti za nov dan. Odrasli predvsem zjutraj vedno popijejo kavo v prepričanju, da jih bo ta zbudila, zato sva želeli to preveriti oziroma sva želeli vedeti, koliko kofeina vsebuje najbolj znana linija kave Barcaffe. Odločili sva se, da bova za primer vzeli tri različne vrste kave, vendar vse iz enake linije. Pri izbiri kav sva se odločili za bova primerjali Barcaffe Classic in Barcaffe Decaffe (brezkofeinska), želeli pa sva še eno kavo z okusom, zato sva se odločili za Irish cream. Najbolj naju je zanimala predvsem primerjava količine kofeina v Classic in Decaffe.

1.2 HIPOTEZE

Raziskovalna naloga vsebuje tri hipoteze:

1. Iz Barcaffe Classic kave se pridobi več kofeina kot iz Barcaffe Irish cream kave, saj Irish cream vsebuje še dodatke, ki to vrsto kave naredijo še okusnejšo.
2. Barcaffe Decaffe vsebuje vsaj malo kofeina, saj je skoraj nemogoče izločiti popolnoma ves kofein iz kave.

1.3 METODE

Same metode dela sva poiskala v že narejenih raziskovalnih nalogah preteklih let. Pri pisanju in izvedbi samega poskusa sva se nanašali predvsem na raziskovalno nalogo z naslovom Ekstrakcija kofeina iz črnega čaja, ki je bila izvedena prav tako na Osnovni šoli Ljubečna. Sam postopek pridobivanja kofeina je sestavljen iz treh večjih delov, vmes pa je še nekaj manjših korakov. Da sva lahko kofein sploh ekstrahirali, sva morali najprej kavo skuhati. Drugi del poskusa pa je bil malo bolj zahteven, saj sva morali s pomočjo ustreznega topila, v najine primeru diklorometana, izvleči kofein iz vseh treh vrst kave Barcaffe. Zakaj sva izbrali prav diklorometan? Diklorometan sva izbrali, saj je bolj topen v nepolarnem topilu (diklorometan), kot v polarnem topilu (voda). S pomočjo destilacije sva kofein ločili od topila (diklorometana). Postopek pridobivanja kofeina je bil kar zahteven, vendar nama je bila v pomoč strokovna

literatura in že prej omenjena raziskovalna naloga, v kateri je opisan postopek ločevanja kofeina.

2 ZGODOVINA KAVE

Nihče natančno ne ve, kako in kdaj je bila kava odkrita, čeprav o njenem izvoru kroži mnogo legend. Etiopska legenda pravi, da je mladi pastir koz Kaldi prvi odkril potencial teh priljubljenih jagod zimzelenega grma. Zgodba govori, da je Kaldi odkril kavo potem, ko je opazil, da so njegove koze po uživanju jagod z nekega drevesa postale tako energične, da ponoči niso mogle spati. Kaldi je o svojih ugotovitvah poročal opatu lokalnega samostana, kateremu je prav tako prinesel nekaj teh jagod. Opat je jagode uporabil za pripravo pijače in ugotovil, da je ostal neverjetno pozoren skozi dolge ure večerne molitve. Opat je svoje odkritje delil z drugimi menihi v samostanu in znanje o energijskih jagodah se je začelo širiti. Ko je beseda o kavnih zrnih prispela na vzhod in je kava dosegla Arabski polotok, se je začela pot, ki je ta zrna ponesla po vsem svetu. Čeprav je zgodba lahko zgodovinsko dvomljiva, se kljub temu izkaže za zanimivo, saj izpostavlja eno od odličnih znamenitosti kave: njen stimulativen učinek.

Gojenje in trgovina s kavo se je začela na Arabskem polotoku. Do 15. stoletja so kavo gojili v jemenskem okrožju Arabije, do 16. stoletja pa so jo poznali že v Perziji, Egiptu, Siriji in Turčiji. Ne glede na dejanski izvor kave, jo je njen stimulativen učinek nedvomno naredil priljubljeno. Ironično je, da čeprav so islamske oblasti pijačo razglasile za opojno in jo zato prepovedale, je mnoge muslimane pritegnila pijača kot nadomestek za alkohol, ki je prav tako prepovedan. Kljub grožnjam s strogimi kaznimi, se je pitje kave hitro razširilo med Arabci in njihovimi sosedi ter celo povzročilo novo družbeno in kulturno entiteto, kavarno.

Kave niso uživali le doma, temveč tudi v številnih javnih kavarnah, ki so se začele pojavljati v mestih na Bližnjem vzhodu. Priljubljenost kavarn je bila zelo velika. V kavarnah so obiskovalci pili kavo, se pogovarjali, poslušali glasbo, gledali nastopajoče, igrali šah in spremljali novice. Kavarne so tako hitro postale pomembno središče za izmenjavo informacij. S tisoči romarjev, ki vsako leto obišejo sveto mesto Meka z vsega sveta, se je začelo širiti znanje o tem "arabskem vinu".

Svetovna zaloga kave je bila do konca 17. stoletja skoraj v celoti pridobljena iz province Jemna v južni Arabiji. Z naraščajočo priljubljenostjo pijače se je širjenje rastline v 17. stoletju hitro razširilo na Javo in druge indonezijske otoke ter v 18. stoletju v Ameriko. Na Havajskih otokih so začeli gojiti kavo leta 1825. Do 20. stoletja je bila največja koncentracija proizvodnje kave osredotočena na zahodni polobli, zlasti na Brazilijo. Slavna brazilska kava dolguje svoj obstoj Franciscu de Mellu Palheti, ki ga je cesar poslal v Francosko Gvajano po sadike kave. Francozi sadik niso želeli deliti. Toda žena francoskega guvernerja, očarana nad njegovim lepim videzom, mu je dala velik šopek rož, preden je odšel domov. V šopku rož je bilo zakopanih dovolj kavnih semen za začetek današnje industrije, vredne milijarde dolarjev.

Do konca 18. stoletja je kava postala ena najbolj donosnih izvoznih poljščin na svetu. Za surovo nafto je kava najbolj iskano blago na svetu. V poznem 19. stoletju in zgodnjem 20. stoletju so se začeli uporabljati industrijski stroji za praženje in mletje kavnih zrn, izumili so vakuumsko

zaprte posode za zmleto praženo kavo in razvili metode dekofeinizacije zelenih kavnih zrn. Po letu 1950 je bila proizvodnja instant kave izpopolnjena, kar je povzročilo povečano proizvodnjo cenejših zrn Robuste v Afriki.

Kava je ena izmed treh najbolj priljubljenih pijač na svetu (poleg vode in čaja) in ena najbolj donosnih mednarodnih dobrin. Kava je osnova za neskončno vrsto napitkov, vendar njeno priljubljenost pripisujemo predvsem njenemu poživiljajočemu učinku, ki ga proizvaja kofein, alkaloid v kavi ([The History of Coffee \(ncausa.org\)](http://TheHistoryofCoffee(ncausa.org))).

2.1 PRIHOD KAVE V EVROPO

Kava je v Evropo prvič prišla skozi beneško pristanišče. Zaradi njihove živahne trgovine s Severno Afriko so beneški trgovci kavo prinesli v preostalo Evropo. Do 17. stoletja je postala priljubljena po vsej celini.

Nekateri ljudje so se nanjo odzvali s sumom ali strahom in jo označili za »grenki Satanov izum«. Lokalna duhovščina je obsojala kavo, ko je ta prišla leta 1615 v Benetke. Polemika je bila tako velika, da je moral posredovati sam papež Klemen VIII. Odločil se je, da bo pijačo poskusil sam. Ker je bila ta zadovoljiva, jo je odobril.

Kavarne so, kljub polemiki nekaterih ljudi, hitro postale družbena in komunikacijska središča. Prve evropske kavarne so se začele odpirati okrog leta 1645 v Italiji. Leta 1652 sta Pasqua Rosee in Daniel Edwards odprla prvo kavarno v Angliji. Kava je postala tako priljubljena, da je v 100 letih v Angliji delovalo vsaj 3.000 kavarn. Pojavile so se tudi tako imenovane »peni univerze«, saj so si lahko ljudje za ceno penija kupili skodelico kave. V Franciji je kava postala priljubljena pijača za Parižane leta 1670, potem ko jo je uvedel veleposlanik Mehmeda IV. Dunaj je svojo prvo kavarno odprl leta 1683. V kratkem času so se kava in kavarne razširile po vsej Evropi. Kava je postala priljubljena pijača in trgovsko blago.

Kava je začela nadomeščati običajne pijače ob zajtrku v tistem času, ki sta bili pivo in vino. Tisti, ki so namesto alkohola pili kavo, so dan začeli budni in polni energije. Posledično se je kakovost njihovega dela močno izboljšala. Do sredine 17. stoletja je bilo v Londonu več kot 300 kavarn. Številna podjetja so zrastle iz teh specializiranih kavarn. Londonski Lloyd's je na primer nastal v kavarni Edward Lloyd's Coffee House (<https://coffeeexpressco.com/a-history-of-coffee-part-ii-coffee-in-europe/>).

2.2 VRSTE KAV

Med vsemi vrstami kavovcev, ki jih je okoli šestdeset, so najpomembnejše tri vrste s svojimi podvrstami, in sicer: Caffe arabica, Caffe canephora ali robusta in Coffea liberica.

Caffe arabica, ki izvira iz Etiopije, je najpomembnejša gospodarska vrsta, ki predstavlja kar okoli 90 % vse pridelane kave na svetu. Ta vrsta daje najkvalitetnejša zrna, danes pa so najbolj cenjena zrna, pridelana v Keniji in Tanzaniji. Arabica velja za blažji in bolj aromatičen zvarek

kot robusta. Ploščata in bolj podolgovata zrna arabice so bolj razširjena kot robusta. Arabica kavne rastline so zelo dovzetne za bolezni in podnebje. Posledično potrebuje hladno subtropsko podnebje. Arabica mora rasti na višjih nadmorskih višinah, potrebuje veliko vlage in ima precej posebne zahteve glede sence. Vodilni proizvajalci arabice so Latinska Amerika, vzhodna Afrika, Azija in Arabija.

Pogoji za rast arabica kavne rastline:

- optimalna nadmorska višina: 900 m–2.000 m
- optimalne padavine na leto: 1.500 mm–2.500 mm
- optimalna temperatura: 15 °C–24 °C
- države izvoznice: Vietnam, Brazilija, Kolumbija, večina Južne Amerike
- oblika kavnega zrna: ovalna, ravna
- glavni profil okusa: sadni, cvetlični, kisli
- vsebnost kofeina: 1 %–1,5 %

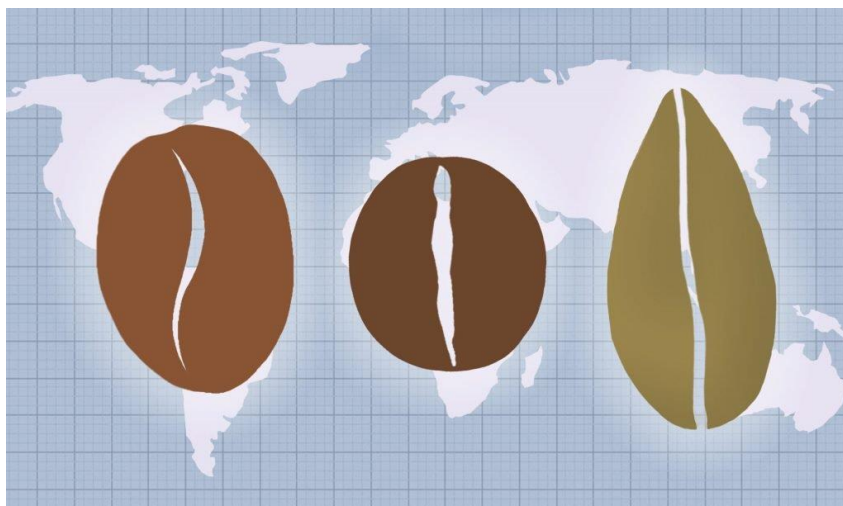
Coffea canephora ali robusta izvira iz Konga in je že po imenu očitno najbolj odporna in najmanj občutljiva vrsta. Robusta vsebuje od 40 do 50 odstotkov več kofeina od arabice. Plod robuste raste na nižjih nadmorskih višinah. Je pa, zaradi svojega bolj grenkega okusa in manj izrazite arome, manj cenjena in cenejša od arabice. Zaradi nižje cene je odstotek teh kavnih zrn bolj prisoten v mešanica za espresso. Glavni proizvajalci robuste so Zahodna in Srednja Afrika, Jugovzhodna Azija in Brazilija.

Pogoji za rast kavne rastline robuste:

- optimalna nadmorska višina: 0 m–800 m
- optimalne padavine na leto: 1.500 mm–2.500 mm
- optimalna temperatura: 24 °C–35 °C
- oblika kavnega zrna: okrogla, simetrična
- glavni profil okusa: močan, grenak
- vsebnost kofeina: 2 %–2,5 %

Coffea liberica izvira iz Liberije in je kava, ki zavzema najmanjši delež med tremi vrstami kave. Zelo malo ljudi ve, da dejansko obstaja še tretja vrsta kave. Zrna liberice so oblikovana kot solze: so podaljšana in tanka. Liberica kavna drevesa zrastejo do 20 m visoko. Liberica ima nizko kislost in sadni okus, ki je nenavaden in nekoliko intenziven. Skoraj celotno svetovno porabo pokrivata dve vrsti kavnih rastlin, in sicer Coffea arabica in canephora – robusta.

Kavna zrna, ki se uporabijo za pripravo napitka, po večini niso semena samo ene vrste, temveč jih trgovci zmešajo v točno določenih razmerjih (<https://www.infomiks.si/spoznajte-vrste-kave-in-kako-se-pripravijo/>).



Kavna zrna: <https://theheartybrew.com/arabica-vs-robusta/>

Vrste kave na tržišču:

Kava je napitek iz prevrelih zmletih zrn rastline kavovca. Poznamo različne vrste kavovcev, ki obrodijo raznovrstne plodove, ki se odražajo v različnih okusih kave. Na okus vplivajo tudi mnogi drugi dejavniki, kot so klimatske razmere in prst, na katerih raste kavovec, pa tudi način obiranja plodov, obdelava zrn, njihovo skladiščenje in transport.

Kave na tržišču:

- Nepražena kava, pražena kava v obliki zrn in mleta pražena kava: v trgovinah se lahko kupi nepražena oziroma surova kava, pražena v obliki zrn in mleta pražena kava, ki je najbolj priljubljena. Ta je lahko bolj ali manj fino mleta. Bolj fino mleta pražena kava se uporablja za turško kavo, bolj grobo mleta pražena kava pa za filter kavo, za pripravo katere se uporabi filter kavni avtomat.
- Instant kava: lahko se kupi v bolj ali manj drobnih zrnih, lahko pa tudi v prahu.
- Brezkofeinska kava: s posebnim postopkom se iz kavnih zrn odstrani kofein. Okus brezkofeinske kave je skoraj enak okusu kave s kofeinom.
- Zelena kava: je popolnoma naravna, kjer kavna zrna ostanejo v svoji surovi, nepraženi obliki. Dobijo jo tako, da kavna zrna takoj po sušenju zmeljejo.
- Bio kava: je kava ekološke pridelave. Osredotoča se na zdrav način življenja in na pomen zdravja. Lahko je mleta pražena, instant, žitna, brezkofeinska ali kakšna druga vrsta kave.
- Kavni nadomestki (ječmenova kava, žitna kava, kava iz cikoriije ...): se pridobivajo iz ječmena, korenine regrata, cikoriije, želoda, žira, žitnih zrn ali krompirjevih olupkov. Surovine morajo biti ravno prav prepražene in zmlete. Napitek je po okusu bolj ali manj podoben kavi. Je pa takšen napitek brez kofeina.
- Espresso: za pravilno pripravo se potrebuje 7 g mlete kave. Napitek ne sme zapolniti več kot tretjino male kavne skodelice. Pripravi se z vodo pod pritiskom, ki se spusti skozi mleto in na ustrezen način potlačeno kavo.
- Espresso z mlekom: ali kava z mlekom, se pripravi iz 7 g mlete kave, kateri se doda toplo mleko, ki ga je trikrat več kot kavnega napitka.
- Turška kava: se pripravi v posebni posodi iz bakra ali medenine z dolgim ročajem (džezva). Za pitje se uporabi posebne majhne skodelice. Za pripravo se uporabi fino mleta kava, ki se zmelje v mlinčku za kavo na roko. V pravo turško kavo so ne doda mleka.

- Cappuccino: se pripravi iz 7 g kave, iz katere se najprej naredi espresso, ki se nato prelije s prevretim mlekom in mlečno kremo. Recept za pripravo je ena tretjina kave, ena tretjina mleka in ena tretjina mlečne kreme.
- Macchiato: iz 7 g mlete kave se najprej pripravi espresso, ki mora segati do tretjine male kavne skodelice. Napitku se doda še tretjina skodelice vročega mleka.
- Latte macchiato: je različica macchiata, in sicer v razmerju 1:1:1, kjer si sledijo vroče mleko, espresso in mlečna krema. Je bolj mlečni napitek.
- Caffè latte (bela kava): se od drugih napitkov razlikuje po tem, da vsebuje veliko več mleka. Najprej se pripravi kava espresso, kateri se doda mleko, ki je segreto s šobo aparata za pripravo kave (<https://www.tasteofhome.com/article/types-of-coffee/>).

2.3 BLAGOVNA ZNAMKA BARCAFFÈ

8. maj 1970 je dan, ko je v proizvodnji Droge Portorož pri Sečoveljskih solinah ugledala luč sveta prva vrečka kave Barcaffè, ki jo danes v večini pozna vsak ljubitelj kave v Sloveniji. Njena kakovost in poseben, značilen okus, so pripomogli, da je še po 50 letih vodilna blagovna znamka kave na domačem trgu. Veliko pozornosti so namenili tudi dobri embalaži, ki je pri kavi še kako pomembna. Kava namreč vsebuje okoli 14 % maščob, ki se zaradi vpliva zraka, vlage in svetlobe spreminjajo. Postajajo žarke, to pa vpliva na poslabšanje vonja in okusa kave. Kakovostna embalaža je torej ključnega pomena za ohranjanje svežine kave – upočasniti negativne spremembe, ki so posledica staranja kave. Njeno vodilo je in bo vedno vrhunska kakovost in drugačnost od ostalih.

Poznamo več vrst kav Barcaffè, in sicer:

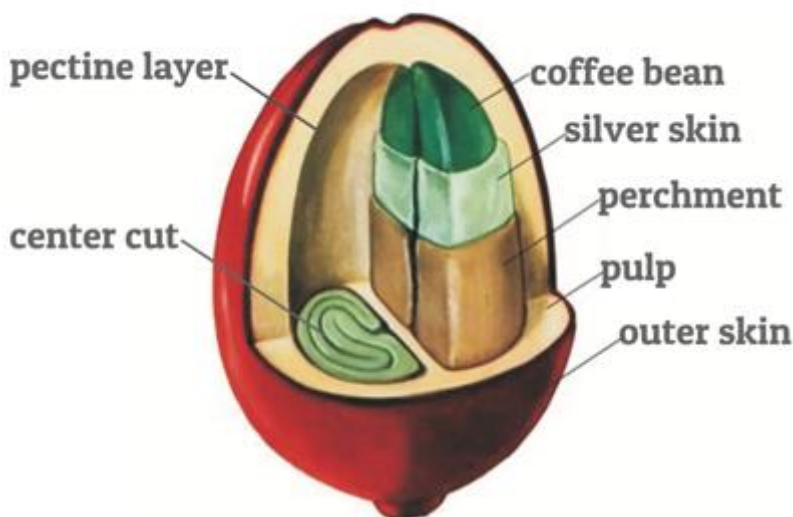
- Classic: je najbolj prepoznaven slovenski okus. Ima značilnosti najboljše turške kave.
- Espresso: receptura prijetne grenkobe, ki je posladkana s karamelom in okusom po čokoladi.
- Filter (100 % arabica): izbrana mešanica kav vrste arabica, ki da posebno sadno kislino in cvetlično aromo.
- Bio (100 % arabica): mešanica mlete pražene kave iz ekološke pridelave.
- Decaf: kavna mešanica, ki vsebuje manj kot 0,1 % kofeina.
- Cimet (zimski okus): kavna mešanica z dodatkom pravega cimeta.
- Rwanda: sorta kave Arabica bourbon, ki je bogata tekstura z značilnim spojem čokolade in citrusov.
- Colombia: kakovostna kava vrste arabica, ki prihaja iz Kolumbije.
- Ethiopia: kakovost arabice, ki izvira iz Etiopije.
- Brazil: bogata paleta različnih kav, ki izvirajo iz Brazilije.
- Mleta kava Irish cream, Selection: mešanica mlete pražene kave in arome irish creama.
- Singke plantation: uravnotežen okus, v katerem se prepletajo arome praženih oreščkov in medu.
- Black'n'Easy: turška kava, ki se pripravi hitro in preprosto, brez džezve in brez čakanja.
- Black'n'Easy Milk: združuje mleto praženo kavo in mleko. Je brez sladkorja.
- Black'n'Easy Sugar: prava turška kava z dodanim kančkom sladkorja.
- Black'n'Easy Strong: turška kava z dodanim kančkom sladkorja.

- Kapsule Barcaffé: 11 vrst različnih kav za aparate, in sicer: Barcaffé Cremoso, Barcaffé Perfetto, Barcaffé Macchiato Irish Cream, Barcaffé Cappuccino, Barcaffé Caffè latte, Barcaffé Espresso, Barcaffé Perfetto Lungo, Barcaffé Single Origin Colombia, Perfetto Single Origin Ethiopia, Perfetto Single Origin Brazil, Barcaffé espresso.
- Instant kave Barcaffé Cappuccino: 10 različnih vrst instant kav cappuccino, in sicer Barcaffé Cappuccino Dark Choco, Barcaffé Cappuccino Classic, Barcaffé Cappuccino Choco, Barcaffé Cappuccino Caramel, Barcaffé Freeze Classic, Barcaffé Cappuccino Vanilla, Barcaffé Cappuccino Irish Cream, Barcaffé Cappuccino Classic Extra Creamy, Barcaffé 3v1 Classic, Barcaffé Slim and Fit.
- Espresso: 7 različnih vrst espresso kav, in sicer Divino India Single Origin, Barcaffé Divino, Barcaffé Prestigio, Barcaffé Maestoso, Barcaffé Fantasia, Barcaffé Barista, Dekofe.
- Barcaffé&GO kave.
- Barcaffé Lattiato: obstajajo trije različni okusi, in sicer Lattiato Vanilla, Lattiato Dark Choco, Lattiato Irish Cream ([Sveža mleta in zrno - Barcaffe](#)).

2.4 KAVNA ČEŠNJA

Kavno zrno je seme kavovca, ki se nahaja znotraj rdečega ploda, imenovanega češnja. Vsaka češnja vsebuje dve semeni (zrni kave), ki sta obdani s pergamentno ovojnico in plastjo sladke celuloze.

Struktura kavne češnje:



Anatomija kavnega zrna: <https://essense.coffee/en/coffee-the-journey-from-the-seed-to-your-cup/>

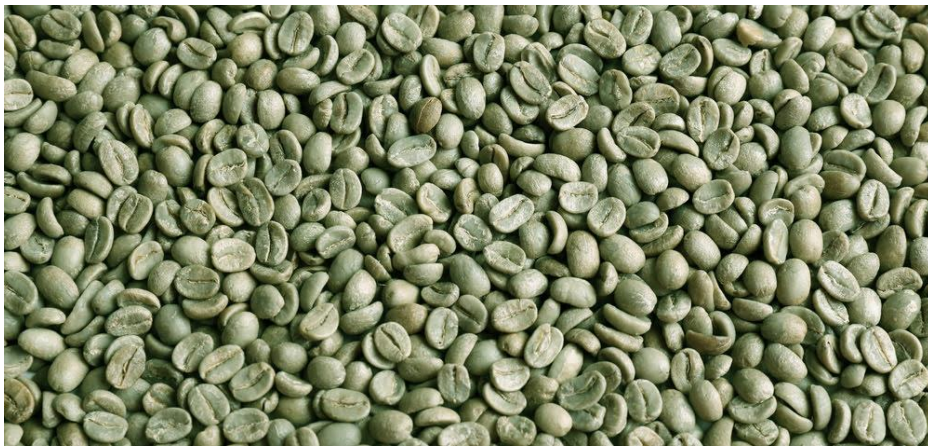
Sprva je kavna češnja zelena, nato svetlo rdeča in na koncu oranžna ali rumena, kar je odvisno od vrste kave. Kavne češnje so popolnoma zrele po 9 mesecih. Ker lahko na isti veji rastejo zreli in nezreli plodovi, je natančnost obiranja plodov ključnega pomena. Poznamo tri metode žetve oziroma obiranja plodov. Te so selektivno obiranje, obiranje do golega in mehansko obiranje.

Seme gre skozi različne procese, da se ta spremeni v kavo ([KAVA: POTOVANJE OD SEME DO VAŠE SKODELICE | Essense Kava](#)).

2.5 ZGRADBA KAVE

Surova kava vsebuje:

- kofein
- čreslovin
- sladkor
- beljakovine
- maščobo
- celulozo
- vodo
- anorganske snovi (pepel)



Surova kavna zrna: https://www.kaffee-frei-haus.com/sl_SI/kava/glosar/zelena-kava-surova-kava/

Pražena kavna zrna vsebujejo:

- kofein
- sledi teofilina in teobromina
- beljakovine
- ogljikove hidrate
- maščobo
- organske snovi
- sledi nikotinske kisline
- polifenol
- vodo
- rudnine
- celulozo
- aromatične sestavine ([Microsoft Word - KAVA - potreba ali navada.doc \(knjiznica-celje.si\)](#))



Pražena kavna zrna: <https://www.biolife.si/novice/5-nasvetov-kako-uporabiti-kavno-usedlino>

Kofein, alkaloid značilnega grenkega okusa, je skrivnost učinka kave.

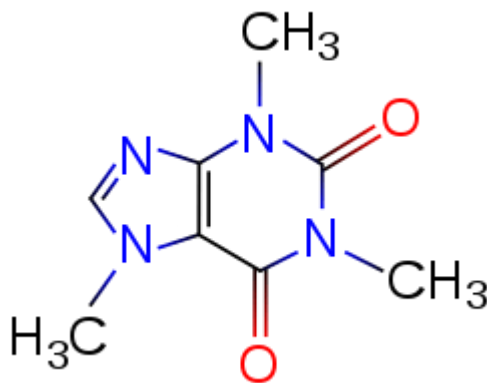
3 KOFEIN

Kofein najdemo v listih, semenih in plodovih mnogih rastlin. Semena kave, listi čaja, semena kakavovca in še mnogo drugih rastlin vsebuje kofein. V naravi preko 60 rastlin v sadežih, semenih ali listih vsebuje kofein. Veliko ljudi misli, da so glavni viri kofeina kava, čaj in kokakola. V resnici pa tega najdemo tudi v čokoladi, nekaterih vrstah lešnikov, kokinih zrnih, nekaterih blažilcih bolečin, blažilcih prehlada, raznih zdravilih na recept, diuretikih, preparatih za kontroliranje telesne teže, pripravkih pred treningom, energijskih pijačah ... Je blago poživilo, ki stimulatивно vpliva na centralni živčni sistem. Nekaj skodelic kave ali (pravega) čaja na dan povzročijo hitrejši in jasnejši tok misli, povečajo budnost, zmanjšujejo utrujenost. Je najbolj popularna droga na svetu.

Kofein je kemično trimetilksantin ($C_8H_{10}N_4O_2$). Je alkaloid. Izoliran v čisti obliki je kofein bel kristalen prašek, ki je brez vonja. Sestavljen je iz belih, podolžnih kristalov zelo grenkega okusa, ki so topni v vodi. Osnovni proces pridobivanja kofeina je dekofeinizacija kave in čaja. Kofein je, medicinsko gledano, šibek diuretik, saj pospešuje izločanje tekočine, in učinkovit kardio stimulant. Za občutek večje pozornosti ali dvig energije se uporablja pri rekreativnih športih. Pogosto se uporablja za ohranjanje budnosti. Je droga, ki povzroča zasvojenost. Posledica vnosa kofeina v telo je sproščanje adrenalina (hormona). Na možgane deluje podobno kot heroin, kokain in amfetamini. Odrasla oseba povprečno dnevno porabi več kot 300 mg kofeina.

Zaužitje kofeina ima prav tako nezaželene učinke, ki so odvisni od količine zaužitega kofeina in individualnih dejavnikov. Nizko zaužiti odmerki kofeina povzročajo slabost, notranji nemir, prebavne motnje, nespečnost in tahikardijo (hiter srčni utrip). Stalno uživanje kofeina povzroča draženje želodčne sluznice, glavobol, diarejo (drisko), nervozo, aritmijo (motnjo srčnega ritma), nespečnost (motnje spanja – težave s spanjem in pogosto zbujanje). Večji zaužiti odmerki kofeina povzročajo drhtenje, budnost, razbijanje srca, spahovanje in vznemirjenost.

Veliki odmerki kofeina so smrtni. Smrtna doza kofeina je 10 g, kar je približno 170 mg/kg telesne teže ([Kofein - Portal prehrana - Inštitut za nutricionistiko \(nutris.org\)](https://www.nutris.org/)).



Molekularna struktura kofeina: (Vir: <https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/alkaloidi>)

NEKAJ ZANIMIVOSTI O KAVI

- V svetu se danes popije več kot 2,25 milijarde skodelic kave.
- Največji proizvajalec kave na svetu je Brazilija, kjer pridelajo skoraj tretjino kave na svetu. Sledita pa ji Kolumbija in Vietnam.
- Kava oziroma uživanje kofeina preprečuje nastanek Alzheimerjeve bolezni in Parkinsonove bolezni. Prav tako dobro vpliva na diabetes tipa II. Bo pa potrebnih več študij o tem, kako je kava zdrava in v kakšni količini.
- Kava zmanjšuje tveganje nastanka raka na črevesju, žolčnih in ledvičnih kamnov, razvoj kožnega raka in ciroze jeter.
- Druga najbolj prodajna blagovna znamka na svetu je kava, prva pa je nafta.
- V Ameriki veljajo za največje ljubitelje kave državljani New Yorka, v evropskem, pa tudi v svetovnem merilu, pa naj bi največ kave popili Finci.
- Okoli 50 do 60 let raste večina kavnih dreves oziroma grmov. V primeru zelo ugodnih pogojev živi grm tudi 200 let.
- Vonjanje kavnih zrn sproži v možganih odziv, zaradi katerega se bomo počutili manj neprespani in bolj živahni.
- Izvor beseda kava je iz arabske besede "qahwah", ki pomeni vino. Sprva so plodove kave namakali v vodi in medu ter iz pripravka pripravili vino. Kasneje so kavo pripravljali na način, da so plodove posušili, jih zdrobili in prelili z vodo. Kava se kot napitek uporablja že 700 let.
- Zelo zanimivo kofein vpliva na človeško telo. Z njim se lahko tudi zastrupimo. S pitjem kave pa skoraj zagotovo ne moremo zaužiti smrtne doze. Da bi bilo to možno, bi morali spiti okoli 100 skodelic kave v enem dnevu. Vendar je tudi to odvisno, iz kakšne kavne mešanice in kako je kava pripravljena, saj temnejša pražena kava vsebuje manj kofeina kot svetlejša kava.
- Kava bo ostala dalj časa topla, če bo ta pripravljena s stepeno smetano ali zgoščeno smetano za v kavo. Maščoba bo namreč pomagala, da se bo kava počasneje ohladila. Mleko in smetana bosta tudi poskrbela, da bo učinek kofeina počasnejši.

- Kavo proizvaja več kot 50 držav na svetu. Na celem svetu pa naj bi kavo gojilo kar 25 milijonov kmetov.
- Vsako leto ljudje po svetu spijejo več kot 400 bilijonov skodelic kave.
- Ena skodelica kave se pripravi iz približno 42 kavnih zrn.
- Od praženja sta odvisna vanj in okus kave. Bolj kot so zrna kave pražena, bolj grenka je kava in manj diši.
- Pri obdelavi kave je vseh postopkov 23.
- Kofein je naravni alkaloid. Temperaturno je zelo obstojen. S praženjem ne izgubi veliko vrednosti. V krvni obtok se absorbira v od 15 do 30 minutah po zaužitju, v šestih urah pa se izloči iz telesa ([15 zanimivosti o kavi, ki jih niste poznali | Delimano](#) , [Vzroki za nespečnost in kako jo odpravimo | Varuh zdravja | Vzajemna](#)).

4 PRAKTIČNI DEL NALOGE

Praktični del naloge bo služil predvsem samemu opisu postopkov, ki sva jih uporabili pri ekstrakciji kofeina iz različnih vrst kave Barcaffé. Tako kot pred vsako raziskavo, sva vedeli, da morava tudi sami pregledati čim več strokovne literature. Ker so postopki pridobivanja kofeina zapleteni, sva sprva te teoretično proučili. Na začetku praktičnega dela sva bili malo nespretnjši, vendar sva s pomočjo mentorice hitro osvojili vse postopke. Postopke, ki sva jih uporabili, bova v nadaljevanju podrobno opisali.

4.1 PRIPRAVA PRIPOMOČKOV ZA DELO

Osnovna in najbolj temeljna metoda pridobivanja kofeina iz kave je metoda ekstrakcije. Prvi korak, ki je nujno potreben za nadaljnjo izločanje kofeina, je s pomočjo najosnovnejšega topila – vode. Pomembno je, da je naše topilo segreto na 100°C, pri kateri se iz kave izloči kofein.

Pred samim delom sva se primerno zaščitili in uporabi vsa zaščitna sredstva, in sicer:

- zaščitne rokavice iz lateksa,
- zaščitno obleko,
- zaščitna očala.

Ker imava obe dolge lase, sva uporabili še gumico za spenjanje las.



Slika 1: Zaščitna oprema

Pričeli sva s praktičnim delom najine raziskovalne naloge.

Vzorci, ki sva jih uporabili, so bili iz vrst kave Barcaffe. Odločili sva se za pridobivanje kofeina iz kave Barcaffe Classic, Barcaffe Irish cream in Barcaffe Decaffe. Primerjali sva količino kofeina iz že zmletih in pripravljenih kav za uporabo.

Na začetku sva skrbno stehtali vse tri vzorce kave Barcaffe. Poskušali sva biti čimbolj natančni, zato sva se odločili, da bova vzorce tehtali kar na tri decimalke natančno.



Slika 2: Različne vrste kave Barcaffe

Prvi del poskusa je bila sama ekstrakcija kofeina iz že zmetih pripravljenih kav linije Barcaffe. Pri ekstrakciji sva, kot topilo, uporabili vodo, ki sva jo skupaj z vzorci kave segreli na 100 °C. Pri ekstrakciji sva potrebovali tudi nekaj preostalih pripomočkov iz laboratorija:

- električni kuhalnik,
- 500 ml čaše,
- večplastno gazo,
- cedilo,
- filter papir,
- lij ločnik,
- erlenmajerico,
- uro,
- stekleno palčko,
- brezvodni natrijev karbonat.

V drugem delu, po ekstrakciji kofeina iz Barcaffe kav s pomočjo vroče vode, je sledila ekstrakcija v vodi raztopljenega kofeina z diklorometanom. Ponovno sva potrebovali nekaj pripomočkov iz šolskega laboratorija, in sicer:

- ohlajeno vodno raztopino različnih Barcaffe kav,

- nasičeno raztopino natrijevega klorida,
- lij ločnik,
- diklorometan,
- stojalo z mufo in prižemo,
- erlenmajerico.

V tretjem delu naloge pa je bilo potrebno ločiti ostale primesi iz kofeina. Pri tem sva uporabili metode čiščenja raztopine. Za ta del sva znova uporabili kar nekaj kemikalij in pripomočkov iz laboratorija:

- lij ločnik,
- 5 % raztopino natrijevega hidrogenkarbonata,
- brezvodni natrijev sulfat,
- erlenmajerico,
- filtrirni papir,
- destilacijsko bučko,
- stekleno palčko.

Zadnji del in najbolj ključni del raziskovalne naloge pa je bil iz pridobljene raztopine kofeina v diklorometanu, s pomočjo destilacije, ločiti sam kofein. Destilacija je potekala na podlagi različnih vrelišč, pri katerih se je sam kofein kristaliziral v destilacijski bučki. Pri sestavi aparature za destilacijo nama je bila v pomoč mentorica. Za zadnji del poskusa sva prav tako potrebovali nekaj pripomočkov iz šolskega laboratorija, in sicer:

- električni kuhalnik,
- lonec za vodno kopel,
- termometer,
- destilacijsko bučko,
- vodni hladilnik,
- okroglo bučko s stransko cevjo,
- stojala z mufami in prižemi.

4.2 IZVEDBA POSTOPKA PRIDOBIVANJA KOFEINA

Sam postopek pridobivanja kofeina iz kave Barcaffe nisva sami iznašli, vendar sva se zanašali na že preizkušeno metodo iz druge raziskovalne naloge z naslovom Ekstrakcija kofeina iz črnega čaja.

Postopek sva lahko uporabili točno takšen, kot so ga najini predhodniki uporabili pri svoji raziskovalni nalogi. Spremenili sva le vzorec, ki sva ga preučevali.

Postopek sva opravili po naslednjih korakih:

1. V 300 ml vrele vode sva raztopili 2 žlički brezvodnega natrijevega karbonata.



Slika 3: Gretje vode za kavo

2. V 500 ml laboratorijsko čašo sva stehali 20,0 g vzorca vsake vrste kave Barcaffe.



Slika 4: Tehtanje kave

3. V čašo s kavo sva dodali 150 ml vrele vode z raztopljenim natrijevim karbonatom in raztopino pustili stati 5 minut.
4. Vroč kavo sva precedili čez večplastno gazo in filter papir.



Slika 5: Filtriranje kave

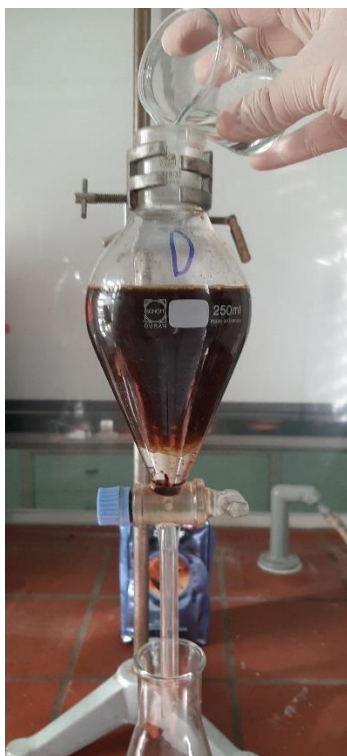
5. Kavo, ki sva jo precedili skozi gazo, sva še enkrat prelili z vročo raztopino natrijevega karbonata in pustili stati 5 minut. Nato sva še enkrat vse prelili skozi gazo. Vodna raztopina kave se je na zraku hladila štiri ure.



Slika 6: Počivanje kave

6. V hladno vodno raztopino kave sva dodali 20 ml nasičene raztopine natrijevega klorida in vse skupaj prelili v lij ločnik za prvi del ločevanja.

7. Za ekstrakcijo kofeina sva v lij ločnik dodali 30 ml diklorometana. Pri tem sva z lijem ločnikom na rahlo krožili in morali biti zelo pozorni pri izpustov plinov. Postopek sva ponovili trikrat.



Slika 7: Dodajanje diklorometana



Slika 8: Organska plat in vodna faza

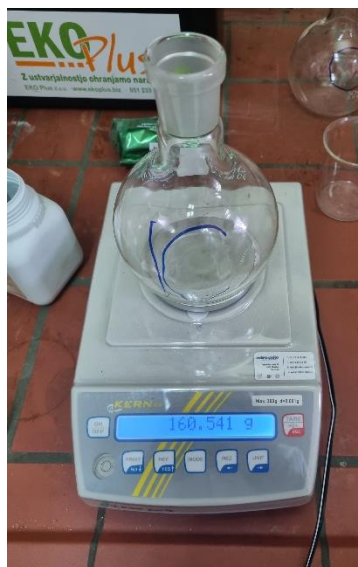
8. Pri zadnji ločitvi sva skupaj z diklorometanom zlili še emulzijo med obema fazama, ki vsebuje tudi nekaj vode.



Slika 9: Emulzija v liju ločniku

9. Organsko fazo, ki vsebuje kofein in diklorometan, sva trikrat spirali v liju ločniku z 10 ml 5 % raztopine natrijevega hidrogenkarbonata. Vse skupaj sva zbirali v erlenmajerico.

10. Pred samo destilacijo sva morali stehtati vse destilacijske bučke.



Slika 10: Tehtanje praznih destilacijskih bučk

11. Organsko fazo (kofein + diklorometan) sva sušili v erlenmajerici z brezvodnim natrijevim sulfatom. Zmes sva preko nagubanega filtrirnega papirja prelili v destilacijsko bučko.



Slika 11: Dodajanje Na_2S v erlenmajerico

12. Sledil je zadnji del, pri čemer sva skupaj z mentorico sestavili aparaturu za destilacijo. Pri tem sva bili pozorni, da sva pravilno povezali odvod in dovod vode ter vodno kopel, v katero sva potopili destilacijske bučke. Vodna kopel je morala biti segreta na $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Na koncu vodnega hladilnika sva vpeli bučko za prestrežanje topila diklorometana.



Slika 12: Aparatura za destilacijo

Nasičeno raztopino natrijevega klorida sva pripravili tako, da sva 36 g soli raztopili v 100 ml vode s temperaturo $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5% raztopino natrijevega hidrogenkarbonata sva pripravili tako, da sva 5 g soli raztopili v 95 ml destilirane vode.

Po končani destilaciji sva vse destilacijske bučke pustili v digestoriju, kjer je izhlapel še ves preostali diklorometan.

Destilacijske bučke s kofeinom so se v digestoriju sušile skozi celoten vikend tako, da sva maso kofeina skupaj z bučko vedno stehali na ponedeljek. Vse sva skrbno fotografirali in preračunali, koliko kofeina sva pridobili za vse tri vrste kav (Barcaffe Classic, Barcaffe Decaffe in Barcaffe Irish cream).



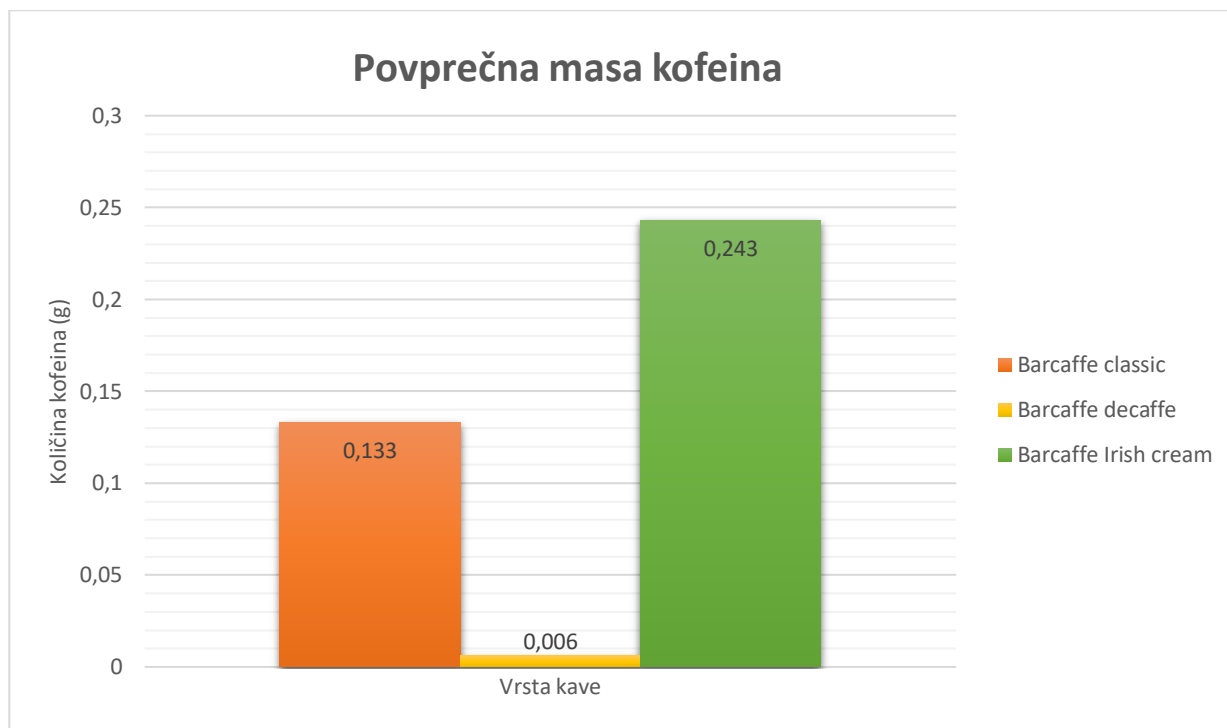
Slika 13: Kristaliziran kofein

5 REZULTATI

Spodnja tabela prikazuje rezultat dveh ekstrakcij kofeina z dne 14. 10. 2022 in 6. 1. 2023. Pri vseh ekstrakcijah sva pregledali količino kofeina v Barcaffe Classic, Barcaffe Decaffe in Barcaffe Irish cream. Vse kave sva kupili v trgovini Spar.

Tabela 1: Podatki ekstrakcije kofeina

Vrsta kave Barcaffe	1. Ekstrakcija kofeina 14. 10. 2022			2. Ekstrakcija kofeina 6. 1. 2023			Povprečna masa kofeina (g)
	Masa destilacijske bučke (g)	Masa destilacijske bučke in kofeina (g)	Masa kofeina (g)	Masa destilacijske bučke (g)	Masa destilacijske bučke in kofeina (g)	Masa kofeina (g)	
Barcaffe Classic	163,459	163,566	0,107	163,432	163,590	0,158	0,133
Barcaffe Irish cream	160,568	160,744	0,176	160,541	160,790	0,249	0,243
Barcaffe Decaffe	85,175	85,179	0,004	85,169	85,176	0,007	0,006



Graf 1: Povprečna masa kofeina (g)

Graf 1 prikazuje povprečno maso kofeina za vse tri različne kave iz Barcaffe linije. Povprečno maso kofeina sva pridobili na podlagi dveh različnih ekstrakcij. Na podlagi grafa in tabele je razvidno, da ima največ kofeina Barcaffe Irish cream nato sledi Barcaffe Classic in na koncu Barcaffe Decaffe.

6 DISKUSIJA

Letos sva prvič vstopili v svet kemije, zato naju je bilo na začetku strah, kako bova izpeljali vse postopke, ki so predvideni, da lahko izločimo kofein. Srečo sva imeli, saj sva postopek za ekstrakcijo kofeina lahko uporabili že iz objavljane raziskovalne naloge »Ekstrakcija kofeina iz črnega čaja«, tako da se z samo raziskavo, kako izločiti kofein nisva rabili ukvarjati. Največ težav sva imeli prav z razumevanjem in izvedbo različnih pojmov, zapisanih v samem postopku (ekstrakcija, destilacija ...). Najprej sva se morali vse postopke in metode dela malo naučiti in usvojiti vse tehnike. Vse skupaj je lažje potekalo, saj sva med poskusom vedno imeli pomoč mentorice. Ko sva pričeli s poskusom, sva se šele začeli spraševati, zakaj moramo kavo najprej skuhati v vroči vodi. Dognali sva, da je kofein bolje topen v vroči vodi, ki je segreta na 100 °C. Poleg kofeina kava vsebuje tudi tanine, ki imajo kislno reakcijo in so dobro topni tudi v diklorometanu. Po dodatku natrijevega hidrogenkarbonata v vodo pride do nevtralizacije, pri čemer nastanejo soli, ki so zelo dobro topne v vodi. Nasičena raztopina natrijevega klorida naj bi preprečila nastanek emulzije med vodno raztopino in diklorometanom v liju ločniku. Vseeno pa je nastala emulzija teh dveh tekočin, saj sva pri stresanju povzročili, da so se kapljice ene tekočine ujele v drugo. Pri dokončni ločitvi je bilo potrebno dodati natrijev sulfat, saj sva s tem dokončno odstranili še zadnje primese vode. Pri samem poskusu sva morali biti zelo previdni z diklorometanom, ki je zelo hlapljiv, zato sva vse stopnje, pri katerih sva uporabili diklorometan, delali v digestoriju. Zanimalo naju je, zakaj ne uporabljava malo manj škodljivo snov, a sva

ugotovili, da ima diklorometan zelo dobre lastnosti za samo ekstrakcijo. Diklorometan je nepolarno topilo, kar pomeni, da se z vodo, ki je polarno topilo, ne meša. S kofeinom diklorometan ne reagira, hkrati pa ima nizko vrelišče, zato se ga pri sami destilaciji z lahkoto loči. Po končani destilaciji sva vse destilirne bučke stehali in maso vpisali v tabelo za primerjavo vsebnosti kofeina v dveh različnih ponovitvah.

Pri sami ekstrakciji kofeina sva ugotovili, da bi bilo morda smiselno ponoviti sam postopek še vsaj enkrat, tako da bi bile tri ponovitve. Glede na rezultate je bilo največ kofeina v Barcaffé Irish cream, kar naju je presenetilo, saj sva bili prepričani da bo največ kofeina prav v Barcaffé Classic. Morda je bilo kofeina več v Barcaffé Irish cream, saj gre za kavo z okusom in se morda pri sami ekstrakciji ni izločil le kofein, ampak tudi kakšna atoma.

7 POTRDITEV HIPOTEZ

V prvi hipotezi sva predvideli, da bova več kofeina pridobili iz Barcaffé Classic kot iz Barcaffé Irish cream. To hipotezo sva zavrnila, saj sva glede na rezultate ugotovili, da Barcaffé Irish cream vsebuje več kofeina kot Barcaffé Classic kava.

V drugi hipotezi sva predvideli, da bo vsaj nekaj kofeina v Barcaffé Decaffe, saj je skoraj nemogoče izločiti popolnoma ves kofein. Hipotezo sva potrdili, saj sva glede na rezultate pridobili v povprečju 6 mg kofeina v Barcaffé Decaffe.

8 ZAKLJUČEK

Z najino prvo raziskovalno nalogo sva se poglobili v svet kemije in pridobili še več znanja o samih postopkih ločevanja. Popoldnevov, ki sva jih preživeli v šoli, sploh ne obžalujeva, saj so bile najine izkušnje polne zanimivih in poučnih stvari. To je najino prvo leto, ko sva se srečali s kemijo. Bili sva v dvomih glede uspešnega zaključka raziskovalne naloge, saj nisva bili prepričani, da imava potrebno znanje. Snovi in pripomočkov, ki sva jih uporabili pri izdelavi naloge, še nisva dobro poznali. Zagotovo bi imeli večje znanje in lažje delo, če bi bili v 9. razredu. Najbolj naju je bilo strah, da ne bi česa narobe zmešali in posledic morebitne napake pri postopku. Najin strah so dodatno povečevali dvomi o uspešnosti rezultatov. Pri delu sva bili izredno natančni in previdni. S tem sva ugotovili, da če spoštuješ in se držiš navodil, ne more iti prav nič narobe. Naloga je zahtevala veliko natančnosti in spretnosti. Je pa bila zelo zanimiva, zaradi česar sva jo z veseljem opravljali. Z najinim delom sva ugotovili, da se vse zmore, če je želja in volja prava. Ponosni sva na svoje delo. Pridobili sva znanje, ki nama bo koristilo v prihodnosti. Za najino uspešno dokončanje raziskovalne naloge se iskreno zahvaljujema najini mentorici ge. Alji Pilih Žohar, ki si je vzela čas in nama pomagala pri vseh poskusih ter nama dajala koristne usmeritve pri izdelavi naloge.

9 LITERATURA

SPLETNI VIRI

NCA, The history of Coffee. Najdeno dne 26. 12. 2022 na spletnem naslovu [The History of Coffee \(ncausa.org\)](http://ncausa.org).

History of coffee, The Origins and History of Coffee. Najdeno dne 26. 12. 2022 na spletnem naslovu <http://www.historyofcoffee.net/>.

Britannica, Coffee. Najdeno dne 26. 12. 2022 na spletnem naslovu <https://www.britannica.com/topic/coffee>.

Alimentarium, The history of coffee. Najdeno dne 26. 12. 2022 na spletnem naslovu <https://www.alimentarium.org/en/fact-sheet/history-coffee>.

Coffee express, A history of coffee, part II- Coffee in Europe. Najdeno dne 26. 12. 2022 na spletnem naslovu <https://coffeexpressco.com/a-history-of-coffee-part-ii-coffee-in-europe/>.

Taste of home, Your Ultimate Guide to different Types of coffee. Najdeno dne 27. 12. 2022 na spletnem naslovu <https://www.tasteofhome.com/article/types-of-coffee/>.

Kava, Vrste in okusi kave. Najdeno dne 26. 12. 2022 na spletnem naslovu <https://kavapijaca.splet.arnes.si/vrste-in-okusi-kave/>.

Infomiks, Spoznajte vrste kave in kako se pripravijo. Najdeno dne 26. 12. 2022 na spletnem naslovu <https://www.infomiks.si/spoznajte-vrste-kave-in-kako-se-pripravijo/>.

Marketing Magazin, Barcaffe: Kava, ki so jo ustvarili, da bo najboljša. Najdeno dne 27. 12. 2022 na spletnem naslovu <https://www.marketingmagazin.si/aktualno/barcaffe-kava-ki-so-jo-ustvarili-da-bo-najboljsa>.

Barcaffe, Za vse, ki imajo resnično radi kavo. Najdeno dne 27. 12. 2022 na spletnem naslovu <https://www.barcaffe.si/sveza-mleta-in-zrno>.

Essense let's coffee, Coffee: The journey from seed to your cup. Najdeno dne 28. 12. 2022 na spletnem naslovu <https://essense.coffee/en/coffee-the-journey-from-the-seed-to-your-cup/>.

Delimano, 15 zanimivosti o kavi, ki jih niste poznali. Najdeno dne 28. 12. 2022 na spletnem naslovu <https://www.delimano.si/clanki/15-zanimivosti-o-kavi-ki-jih-niste-poznali>.

Okusno.je, Zanimiva dejstva o kavi. Najdeno dne 28. 12. 2022 na spletnem naslovu <https://okusno.je/kuhinje-sveta/zanimivosti-o-kavi.html>.

Znam, Kava- pijača, ki prebuja. Najdeno dne 28. 12. 2022 na spletnem naslovu

<https://znam.si/recepti-in-hrana/napitki/kava-pijaca-ki-prebuja/>.

Hikofi, Coffee arabica in njeni varie. Najdeno dne 28. 12. 2022 na spletnem naslovu
<https://www.hikofi.eu/coffee-arabica-in-njeni-varietali/>.

Hikofi, Ena kava – različne priprave. Najdeno dne 29. 12. 2022 na spletnem naslovu
<https://www.hikofi.eu/priprava-kave/>.

Kaffee – frei – haus, zelena kava/ surova kava. Najdeno dne 29. 12. 2022 na spletnem naslovu
https://www.kaffee-frei-haus.com/sl_SI/kava/glosar/zelena-kava-surova-kava/.

Varuh zdravja, Vzroki za nespečnost in kako jo odpravimo. Najdeno dne 29. 12. 2022 na spletnem naslovu
<https://www.vzajemna.si/varuj-zdravje/nasveti/nasvet/vzroki-za-nespecnost-in-kako-jo-odpravimo>.

Knjižnica Celje, Kava potreba ali navada? Najdeno dne 27. 12. 2022 na spletnem naslovu.
[Microsoft Word - KAVA - potreba ali navada.doc \(knjiznica-celje.si\)](#).

Zdrava prehrana, Kofein. Najdeno dne 29. 12. 2022 na spletnem naslovu
[Kofein - Portal prehrana - Inštitut za nutricionistiko \(nutris.org\)](#).

IZJAVA

Mentor/-ica Alja Piliž Žohar v skladu z 20. členom Pravilnika o organizaciji mladinske raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi z naslovom Količina kofeina v različnih vrstah kave Barcaffé, katere avtorici sta Elina Bratina in Ena Friedrich:

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalogo 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, 6.3.2023



Podpis mentorja

Alja P. Žohar

Podpis odgovorne osebe

[Signature]

POJASNILO

V skladu z 20. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja (-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja (-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor (-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.