

KAROTEN V DIVJI HRANI

Tematsko področje:

gospodinjstvo

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorica:

Livija Pirc, 9. razred

Mentorica:

Petra Škofic Valjavec, prof.

Ljubljana, marec 2020

OŠ Vižmarje Brod

Na Gaju 2, Ljubljana

Zahvaljujem se staršem, ki sta me podpirala med nastajanjem te naloge in mi pomagala v težavnih trenutkih. Zahvaljujem se Luciji Hladnik, ki je poskrbela za analizo vzorcev na Kemijskem inštitutu in mi razložila, kako deluje HPLC. Zahvala gre tudi Kemijskemu inštitutu in še posebej Mihi Grilcu, ki mi je pomagal priskrbeti pripomočke za eksperimentalni del naloge.

Kazalo

1. Povzetek	7
2. Uvod	8
2.1. Hipoteze	8
3. Teoretični del	9
3.1. Karotenoidi	9
3.1.1. Karoteni	11
3.1.1.1. Beta-karoten	11
3.2. Divja hrana	15
3.2.1. Veliki trpotec (<i>Plantago major</i>)	15
3.2.2. Navadni regrat (<i>Taraxacum officinale</i>)	16
3.2.3. Velika kopriva (<i>Urtica dioica</i>)	16
3.2.4. Črna detelja (<i>Trifolium pratense L.</i>)	17
3.3. Gojena zelenjava, ki vsebuje večje količine beta-karotena	17
3.3.1. Navadno korenje (<i>Daucus carota sativus</i>)	18
3.3.2. Maslena buča (<i>Cucurbita moschata</i>)	18
3.3.3. Sladki krompir ali batata (<i>Ipomoea batatas</i>)	19
4. Eksperimentalni del	20
4.1. Priprava na poskus	20
4.2. Izvedba poskusa	22
4.2.1. Priprava vzorcev	22
4.2.2. HPLC ali kromatografija z visoko ločljivostjo	23
4.3. Rezultati HPLC kromatografije	24
5. Anketni del	30
5.1. Priprava ankete	30
5.2. Rezultati ankete	30
6. Ugotovitve	42
7. Razprava in zaključek	43

8. Literatura	44
8.1. Viri in literatura.....	44
8.2. Viri slik	45
Priloga 1: Anketni vprašalnik.....	47
Priloga 2: Odgovori na odprta vprašanja.....	51

Kazalo slik

Slika 1: Absorpcijski spekter beta-karotena	9
Slika 2: Absorpcijski spekter klorofila	9
Slika 3: Nekateri karotenoidi zapisani s skeletno formulo	10
Slika 4: Racionalna formula beta-karotena	12
Slika 5: Kroglični model beta-karotena.....	12
Slika 6: Veliki trpotec.....	15
Slika 7: Navadni regrat.....	16
Slika 8: Velika kopriva.....	16
Slika 9: Črna detelja.....	17
Slika 10: Navadno korenje	18
Slika 11: Maslena buča	18
Slika 12: Sladki krompir	19
Slika 13: Posušen veliki trpotec	21
Slika 14: Posušen navadni regrat	21
Slika 15: Posušena navadna kopriva	21
Slika 16: Posušena črna detelja.....	21
Slika 17: Posušeno navadno korenje.....	21
Slika 18: Posušena maslena buča.....	21
Slika 19: Posušen sladki krompir	22
Slika 20: Viale z vzorci	23
Slika 21: Kromatograf vzorcev trpotca	25
Slika 22: Kromatograf vzorcev regrata.....	25
Slika 23: Kromatograf vzorcev detelje.....	26
Slika 24: Kromatograf vzorcev koprive.....	26
Slika 25: Kromatograf vzorcev korenja	27
Slika 26: Kromatograf vzorcev maslene buče.....	27
Slika 27: Kromatograf vzorcev sladkega krompirja	28

Slika 28: Kromatograf 3 serije vzorcev analiziranih z HPLC-jem29

Kazalo tabel

Tabela 1: Preglednica vsebnosti vitamina A v nekaterih živilih (100g)	14
Tabela 2: Tabela vzorcev	22
Tabela 3: Tabela vseh HPLC analiziranih vzorcev	24
Tabela 4: Rezultati serije 3 vzorcev HPLC analize.....	29
Tabela 5: Koliko zelenjave v povprečju pojeste na dan?	30
Tabela 6: Koliko odstotkov te zelenjave je oranžne ali rumene barve?	32
Tabela 7: Katera zelenjava oranžne ali rumene barve je v vaši kuhinji najpogostejša?	33
Tabela 8: Ali veste katera barvila vsebuje zelenjava oranžne barve?	34
Tabela 9: Veliko več karotenoidov, kot jih je v hrani oranžne barve, vsebuje divja hrana. Ali bi spremenili svoje prehranjevalne navade, če bi	35
Tabela 10: Ali ste že kdaj slišali za divjo hrano?	36
Tabela 11: Na kratko opišite, zakaj ste začeli uživati divjo hrano	36
Tabela 12: Na kratko opišite, zakaj te hrane ne uživate	38
Tabela 13: Ali ste pripravljeni na podlagi novih informacij v kuhinji začeti uporabljati divjo hrano?.....	38
Tabela 14: Obrazložite, zakaj? (SKUPINA A).....	39
Tabela 15: Obrazložite, zakaj? (SKUPINA B).....	40

Kazalo grafov

Graf 1: Koliko zelenjave v povprečju pojeste na dan?	31
Graf 2: Koliko odstotkov te zelenjave je oranžne ali rumene barve?	32
Graf 3: Katera zelenjava oranžne ali rumene barve je v vaši kuhinji najpogostejša?	33
Graf 4: Ali veste katera barvila vsebuje zelenjava oranžne barve?	34
Graf 5: Ali ste že kdaj slišali za divjo hrano?	36
Graf 6: Na kratko opišite, zakaj ste začeli uživati divjo hrano	37
Graf 7: Na kratko opišite, zakaj te hrane ne uživate	38
Graf 8: Ali ste pripravljeni na podlagi novih informacij v kuhinji začeti uporabljati divjo hrano?.....	39
Graf 9: Obrazložite, zakaj? (SKUPINA A)	40
Graf 10: Obrazložite, zakaj? (SKUPINA B)	41

Seznam prilog

Priloga 1: Anketni vprašalnik

Priloga 2: Odgovori na odprtva vprašanja

1. Povzetek

Ključne besede: beta-karoten, divja hrana, prehranjevalne navade, zelenjava z visoko vsebnostjo beta-karotena, HPLC kromatografija

Na vsakem koraku, tudi v šoli, se učimo, kako pomembna je raznolika prehrana za naše zdravje. Vsebovati mora razne vitamine, med katerimi je tudi vitamin A. Vendar se vitamin A ali retinol nahaja le v živilih živalskega izvora, zato je pomembno, da uživamo beta-karoten, ki je provitamin tega vitamina. Beta-karoten je najbolj pogost v živilih oranžnorumene barve, nahaja pa se tudi v drugih rastlinah kot pomožno barvilo, ki pomaga pri fotosintezi. Vsebuje ga tudi divja hrana ali užitne divje rastline, ki jih najdemo na travnikih, v gozdovih in drugih mestih, kjer hrana navadno ne raste.

V raziskovalni nalogi ugotavljam, ali bil lahko divja hrana nadomestila do sedaj uveljavljene rastlinske vire beta-karotena ali vsaj popestrila našo prehrano tako, da bi jo obogatila z beta-karotenom. Z anketo pa ugotavljam prehranjevalne navade ljudi ter njihovo poznavanje beta-karotena in divje hrane.

2. Uvod

Za temo naloge sem se odločila, ker sem bila med počitnicami na poletni šoli na Kemijskem inštitutu Ljubljana. Delo in raziskovanje mi je bilo zelo všeč. Najbolj sem bila navdušena nad kromatografijo, s pomočjo katere smo določili vsebnost beta-karotena v korenju. Tema me je začela zanimati in sklenila sem raziskovati naprej. Zanimalo me je, v katerih živilih še najdemo beta-karoten in zakaj ga človeški organizem potrebuje. Po prvih informacijah, ki sem jih dobila iz strokovne literature, mi je postalo jasno, da je beta-karoten za človeka ena od esencialnih snovi, ki jo moramo zaužiti s hrano. Čeprav je njegova vsebnost v živilih živalskega izvora večja kot v živilih rastlinskega izvora, sem se odločila raziskovati predvsem rastline, ki imajo največjo vsebnost beta-karotena. Ker se sama nagibam k manjši porabi mesa, jeter, jajc in mleka ter mlečnih izdelkov, sem se posvetila predvsem vsebnost beta-karotena v zelenjavi. Ker kmetijstvo daje velik prispevek h globalnemu segrevanju, pa sem želela raziskati predvsem vsebnost beta-karotena v tako imenovani divji hrani, ki jo človek najde v naravnem okolju in je ne vzbujata načrtno za prehrano.

Namen raziskovalne naloge je bil dokazati, da lahko divja hrana v prehrani nadomesti uveljavljene rastlinske vire beta-karotena kot so korenje, buče ali sladki krompir. Ugotoviti pa sem želela tudi, ali lahko divja hrana nadomesti živila, ki jih kupimo v trgovini oziroma pridelamo na domačem vrtu.

2.1. Hipoteze

Postavila sem si naslednje hipoteze:

1. Določena masa korenja vsebuje manj beta-karotena kot enaka količina divje hrane.
2. Z uživanjem divje hrane bi lahko nadomestili kmetijsko pridelana živila.
3. Čeprav bi se ljudje informirali o rezultatih raziskave o večji vsebnosti beta-karotena v divji hrani, ne bodo pripravljeni spremeniti svojih prehranjevalnih navad.
4. Večina ljudi je že slišala za divjo hrano, vendar ne ve, kako bi jo uporabili in kakšne so njene prednosti.

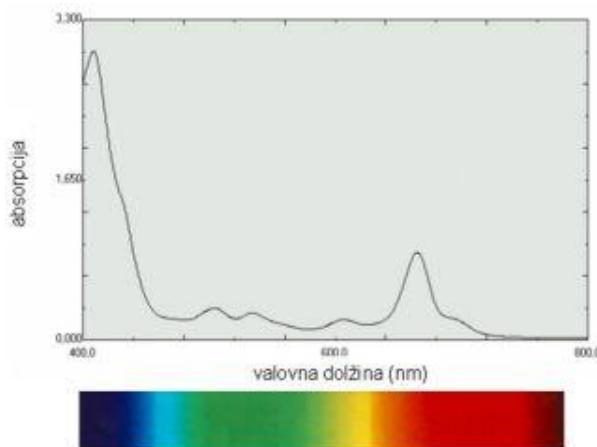
3. Teoretični del

3.1. Karotenoidi

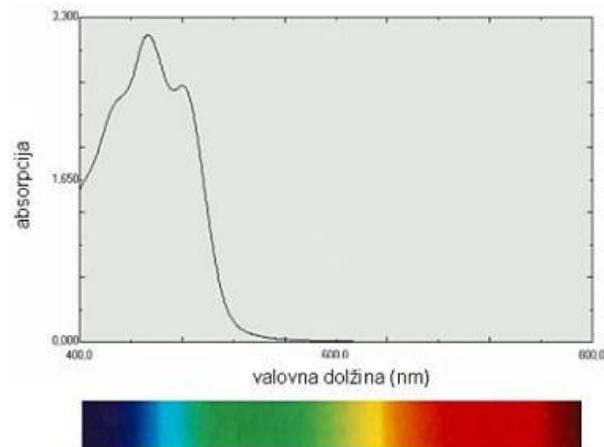
Karotenoidi so naravna barvila od rdeče od rumene barve, ki so po kemijski sestavi praviloma ogljikovodiki, v nekaterih pa se najde tudi kisik. Zaradi dolgih nepolarnih molekul karotenoidi niso topni v vodi, dobro pa so topni v maščobah in nepolarnih topilih. Poznamo okoli 600 karotenoidov. Med najbolj poznanimi so alfa-karoten, beta-karoten, alfa-criptoksiantin, beta-criptoksiantin, likopen in lutein.

Karotenoide vsebujejo vse zelene rastline, ker jih uporabljajo kot pomožna fotosintežna barvila (z njimi si pomagajo pri absorpciji sončne energije, ki jo uporabijo pri fotosintezi), vendar se jih ne vidi, saj jih prikrijejo klorofili. Poleg tega varujejo klorofile pred premočno sončno svetlobo.

Karotenoidi absorbirajo svetlobo v modrozelenem delu svetlobnega spektra in s tem razširijo uporabni del spektra, saj klorofili ne absorbirajo dobro modrozelenega del svetlobnega spektra.



Slika 1: Absorpcijski spekter beta-karotena

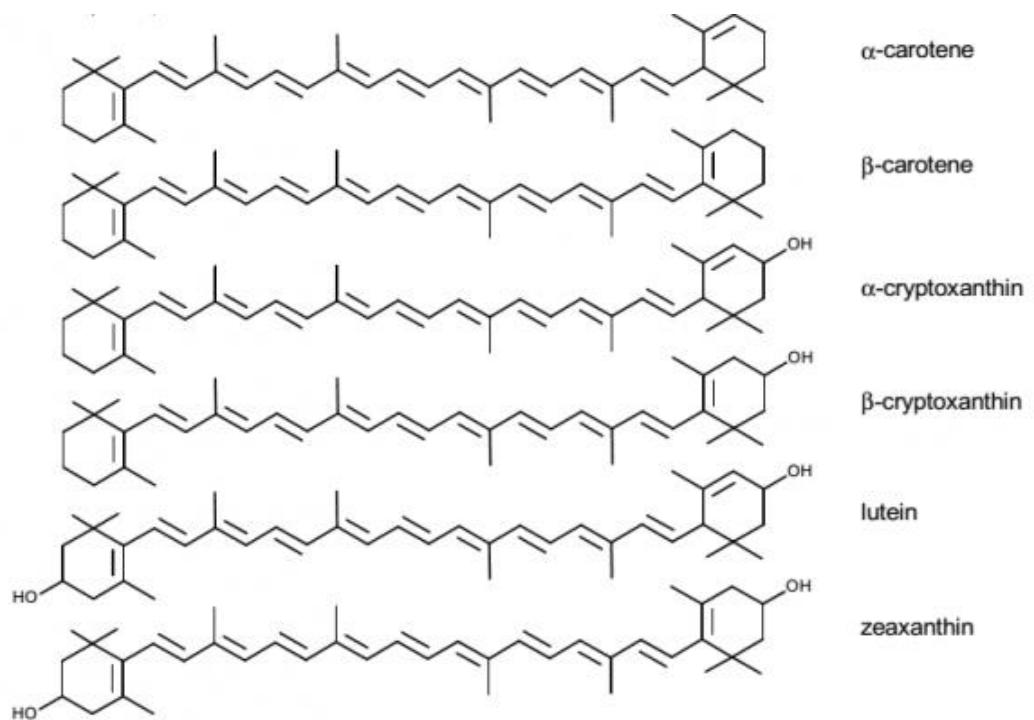


Slika 2: Absorpcijski spekter klorofila

Najpogostejši karotenoidi so rumeni ali oranžni, izjemoma rdeči. Značilni so za korenje, rdečo peso, rdečo papriko, rumeno koruzo, ognjič itd. Zasledimo pa jih lahko tudi v živalih, na primer flamingih, pikapolonkah, morskih vetrnicah ...

V našem telesu delujejo predvsem kot antioksidanti in nas tako ščitijo pred oksidativnim stresom. Varujejo nas tudi pred učinki staranja, UV-svetlobo in nekaterimi kroničnimi boleznimi. Nekateri karotenoidi v telesu pomagajo tvoriti vitamin A, ki sodeluje pri rasti in razvoju ter skrbi za boljši vid.

Karotenoidi se delijo na dve podskupini: ksantofile in karotene. Razlika med temi podskupinama je v kemijski zgradbi: ksantofili vsebujejo kisik, karoteni pa ne.



Slika 3: Nekateri karotenoidi zapisani s skeletno formulo

3.1.1. Karoteni

Karoteni so oranžni fotosintetični pigmenti, ki igrajo pomembno vlogo pri fotosintezi.

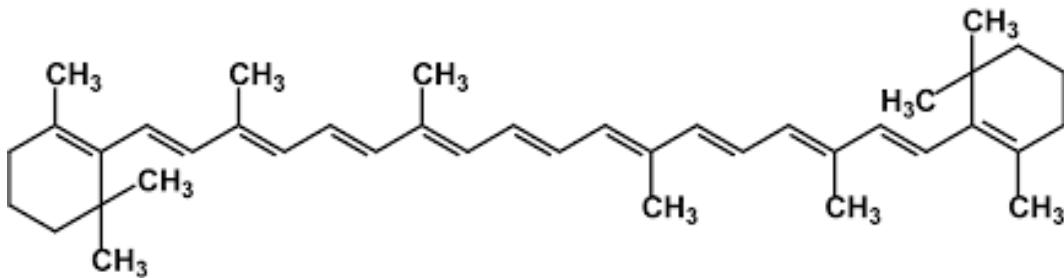
Najdemo jih v različnih vrstah sadja in zelenjave, ki so večinoma oranžne ali rdeče barve, npr. v korenju. Obstaja več različic karotenov (alfa, beta, gama, delta). Alfa in beta-karoten sta si sicer zelo podobna, a je pri pretvorbi retinola alfa-karoten za polovico manj aktiven od beta-karotena. Karoteni so predstopnja – provitamini vitamina A.

Uživanje živil, ki so bogata z beta-karotenom, se priporoča med nosečnostjo in dojenjem, saj bi lahko vnos večjih količin čistega vitamina A (retinol) povzroči hipervitaminozo A in predstavljal tveganje za zdravje. Karotene pa telo pretvarja po potrebi in je zato uživanje živil z visoko vsebnostjo karotenov manj tvegano. Beta-karoten in druge karotene najdemo predvsem v živilih rastlinskega izvora, medtem ko vitamin A ali retinol najdemo v živilih živalskega izvora.

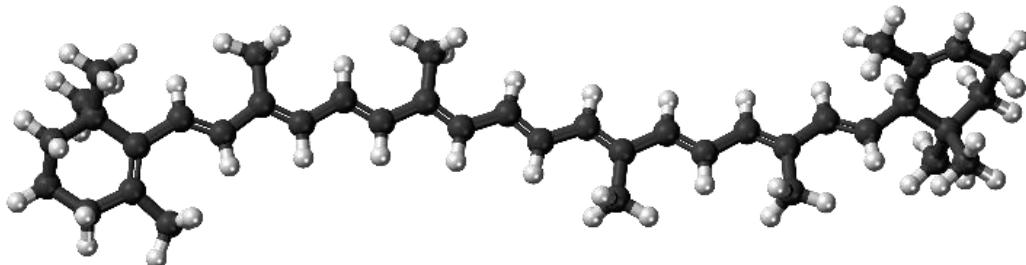
Na spletni Wikipedij FKKT-ja so zapisali, da se beta-karoten »v telesu počasi pretvori v vitamin A, ki se večinoma nalaga v jetrih ter omogoča normalen vid ter razvoj, obnovo in delovanje povrhnjice kože in sluznice, ugodno deluje pri nekaterih kožnih boleznih, celjenju ran, prebavnih motnjah in pomanjkanju teka, preprečuje infekcije sluznic, ščiti pred nekaterimi oblikami raka (na pljučih, v grlu, požiralniku in sečniku), poveča količino pigmenta v koži, ki skrajšuje potreben čas, da lepo porjavimo, varuje kožo pred škodljivimi vplivi sončnih žarkov, zagorelost pa se zaradi njega ohrani dalj časa. V mladosti vpliva tudi na rast in razvoj kosti in zob.« (neznan, 2010)

3.1.1.1. Beta-karoten

Beta-karoten je kemijska spojina prisotna v najmanj 80 % vseh vitaminskih prehranskih dodatkov. Njegova formula je C₄₀H₅₆ in njegova molekulska masa 536,8726 g/mol. Tališče ima pri 180 °C in vrelišče pri 633 °C, njegova gostota je 940 kg/m³. Je nepolarna snov, zato je slabo topna v vodi, a dobro topna v maščobah.



Slika 4: Racionalna formula beta-karotena



Slika 5: Kroglični model beta-karotena

Beta-karoten je močno rdeče-oranžno obarvan pigment organskega izvora, ki se nahaja predvsem v rastlinah. V naravi je beta-karoten predstopnja ali neaktivna oblika vitamina A. Umetno ga pridobivamo z bakterijami. Znake beta-karotena v različnih zmeseh se po navadi išče s kromatografijo.

Vitamin A je ime za retinol in provitamine A, kot so beta-karoten in nekateri drugi karoteni. Ko zaužijemo beta-karoten, se ta počasi s procesom oksidacije pretvori v retinol ali vitamin A₁. Nadaljnje pa ga telo pretvori v retinal, ki pa se nahaja v živčnih receptorjih. Le ti so občutljivi na svetlobo in še posebej veliko jih je v očesni mrežnici. Tudi retinojska kislina (druga oblika vitamina A) je zelo pomembna za naše zdravje in se v telesu uporabi za ohranjanje zdravih sluznic (dihalnih, črevesnih, sečnih) in kože. Telo pa lahko beta-karoten uporabi tudi kot antioksidant in s tem zmanjšuje tveganje za nastanek določenih vrst raka. Kopiči se predvsem v maščobah in krvni plazmi. Shranjuje se v jetrih (90 %). Telo beta-karoten pretvarja po potrebi, v nasprotju z vitaminom A, ki lahko v prevelikih količinah povzroči toksične učinke.

Od vsega vitamina A, ki pride v telo, se absorbira približno 70-90 %. Vendar lahko prekomerno uživanje beta-karotena vodi do hipervitaminoze A. Beta-karoten se lahko uporablja tudi v kombinaciji z zdravili za zmanjševanje holesterola.

Ko se beta-karoten v telesu pretvori v vitamin A, ga telo uporabi za:

- pomoč pri presnovi železa,
- prispevanje k ohranjanju zdravih sluznic in zdrave kože,
- ohranjanje dobrega vida,
- za ohranjanje zdravega vida in
- pomoč pri delovanju imunskega sistema.

Tabela 1: Preglednica vsebnosti vitamina A v nekaterih živilih (100g)

Živilo	Vit A µg / 100 g	PDV ¹
Gosja jetra	9309	1164%
Korenje	1500	188%
Jetrna pašteta	991	124%
Zimska maslena buča	532	67%
Sladki krompir	390	49%
Marelice	280	35%
Jajce	272	34%
Špinača	220	28%
Maslo	196	24%
Blitva	176	22%
Zelena solata	166	21%
Rdeča paprika	157	20%
Brokoli	146	18%
Paradižnik	97	12%
Kaki	81	10%
Losos	41	5%
Postrv šarenka	19	2%
Grah	13	2%
Telečja jetra	6	1%

(Inštitut za nutricionistiko, 2016)

¹ % PDV: delež priporočenega dnevnega vnosa za odrasle

3.2. Divja hrana

Divja hrana so užitne divje rastline, ki jih lahko najdemo na travnikih, gozdovih, na vrtu med plevelom itd. Ta raste skoraj povsod in ima navadno zelo močno aroma (grenak, trpek ali pekoč okus). Poleg močne arome pa imajo tudi 3-4 krat več vlaknin in rudnin kot navadna hrana, saj rastejo tudi tam, kjer navadna hrana ne more.

3.2.1. Veliki trpotec (*Plantago major*)



OPIS in IZVOR: Veliki ali širokolistni trpotec prihaja iz družine trpotčevk (Plantaginaceae) in izhaja predvsem s severne Zemljine poloble, vendar je zdaj razširjen po celi svetu. Raste ob poteh in travnikih. Raste tudi v zbiti ali zemlji, ki ima za druge rastline premalo hranljivih snovi. Ima široke, dolgopecljate liste ovalne oblike, na katerih se dobro vidijo žile (do 7). Listi so običajno goli in rastejo v obliki pritalne rozete. Cvetovi so zeleni in stebla, na katerih rastejo, so vključno z njimi visoka do 15 cm visoko. Trpotec se po celi svetu uporablja kot zdravilo. V naravnem zdravilstvu naj bi se njegove liste polagalo na različne rane in pike, da bi preprečili okužbo. Poznamo tri podvrste velikega trpotca.

Slika 6: Veliki trpotec

NABIRANJE in UČINKI NA ZDRAVJE: Nabirajo se predvsem mladi listi, ki jih po navadi posušimo ali shranimo v hladilnik. Ko so listi starejši, postanejo manj elastični in bolj žvečljivi, zato jih kasneje uporabljamo v različnih juhah in enolončnicah. Trpotec je odličen vir rudnin, grenčin in flavonoidov ter karotenoidov, predvsem beta-karotena, z vitaminimi pa ni posebej založen. Ugodno vpliva na presnovo in spodbuja delovanje jeter in ledvic. Vsebuje veliko mineralov in kalcija. 100 gramov širokolistnega trpotca naj bi vsebovalo toliko beta-karotena kot en velik korenj.

3.2.2. Navadni regrat (*Taraxacum officinale*)

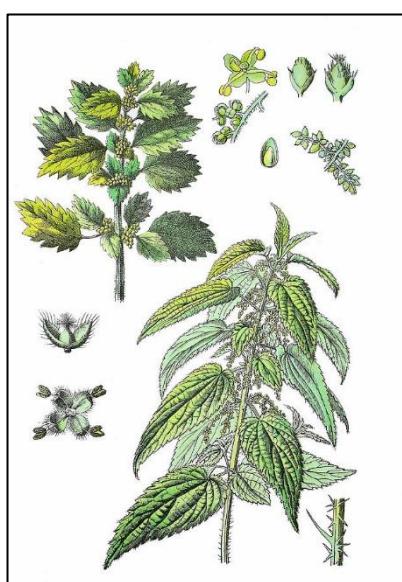


OPIS in IZVOR: Navadni regrat je zelnata trajnica iz družine nebinovk (Asteraceae). Izvira iz Evrope, vendar je razširjen po celiem svetu, a se regrat iz Amerike dosti razlikuje od evropskega. Raste predvsem na travnikih, ob poteh in gozdnih robovih. Ima grobo nazobčane robove in votlo steblo, na katerem raste rumeno socvetje. Njegove korenine so ozke in belkaste. Zraste lahko tudi do višine 40 cm. Stebla imajo lahko pridih vijolične, drugače pa je rastlina predvsem zelene barve. Iz listne rozete, ki jo rastlina oblikuje zgodaj spomladi, zraste golo, cevasto steblo z rumenim cvetnim koškom. Iz tistih cvetov, ki so oplojeni, se razvije puhasta »lučka«. Ta »lučka« je v resnici skupek več plodov, ki jih lahko odpihne veter.

Slika 7: Navadni regrat

NABIRANJE in UČINKI NA ZDRAVJE: Navadno se regrat tretira kot plevel, vendar se ga lahko uporabi v več različnih jedeh. Listi se nabirajo od zgodnje pomlad do pozne jeseni, vendar so ti spomladi precej mehkejši. Vsebuje kar nekaj beta-karotena (5854 µg), vendar vsebuje veliko več drugih vitaminov, kot so vitamin B9, C, E in K. Navadni regrat pa je tudi bogat vir železa.

3.2.3. Velika kopriva (*Urtica dioica*)



OPIS in IZVOR: Velika kopriva spada med najbolj poznano divjo hrano. Spada v družino koprivovk (Urticaceae). Je značilna za Evropo, a je bila razširjena tudi po Aziji in Severni Afriki. Najdemo jo tudi na Novi Zelandiji in Severni Ameriki. Najdemo jo predvsem na podeželju in obrobju mest. V zgodovini so ji uporabljali predvsem kot zdravilo, hrano pa tudi za izdelovanje vrvi in drugih tkanin. Ima šest podvrst, pet od teh ima žgoče laske. Lasek je dolga votla celica s glavico. Ko se koprive dotaknemo, se vrh laska odlomi, zarije v kožo in ostane v njej. Rastlina ima razvezjane plazeče poganjke in pokončno štirioglatko steblo z 3 do 15 cm dolgimi, podolgovatimi listi, ki so pri steblu srčaste oblike. Zraste od 1 pa vse do 2 metrov.

Slika 8: Velika kopriva

NABIRANJE in UČINKI NA ZDRAVJE: Nabirajo se predvsem mlade rastline in poganjki. Rastline se po navadi posuši za čaj ali uporabi namesto špinače. Rastline se namaka v vodi, da se odstranijo pekoči laski, da se jo lahko kasneje zaužije. Vsebuje veliko vitamina A in vitamina C, železa in kalija.

3.2.4. Črna detelja (*Trifolium pratense* L.)



Slika 9: Črna detelja

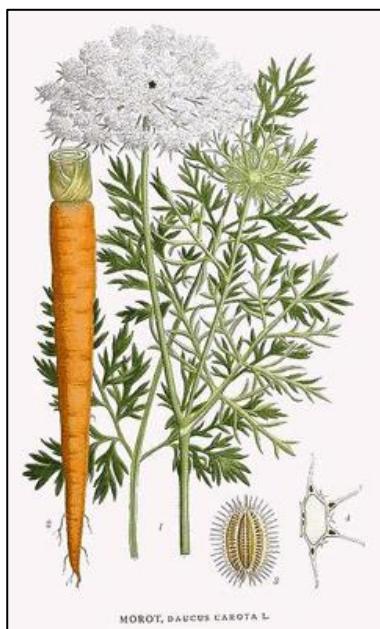
OPIS in IZVOR: Črna detelja je rastlina, ki spada med metuljnice (Fabaceae). Raste po vsem svetu največ pa je v Evropi in Zahodni Aziji. Ima sedem podvrst. Zanjo so značilna robata in dlakava stebla iz katerih izraščajo listi sestavljeni iz treh manjših lističev, ki imajo na svoji zgornji strani belo liso v obliki črke V. Vsak od teh manjših lističev je velik od 15 do 30 mm. Dobro prepoznavni so tudi njeni rdeče-roza cvetovi. Raste predvsem ob poteh, na travnikih in pašnikih. Liste črne detelje se nabirajo od marca do maja, od junija naprej pa se nabira celo socvetje. Ljudje jih uporabljajo, da z njim obogatijo zemljo z dušikom, na kateri bodo naslednjo sezono posadili poljščine in jo pridelujejo za krmo živali, saj izboljšuje krmno vrednost.

NABIRANJE in UČINKI NA ZDRAVJE: Na črni detelji so užitni listi, ki jih lahko uporabimo pri skoraj vsaki jedi, iz nje pa se lahko naredi moka. Vsebuje veliko vitamina C.

3.3. Gojena zelenjava, ki vsebuje večje količine beta-karotena

Pod »običajno« hrano sem si izbrala hrano, ki jo po navadi gojimo na naših vrtovih in imajo glede na navedbe v virih največjo vsebnost beta-karotena.

3.3.1. Navadno korenje (*Daucus carota sativus*)

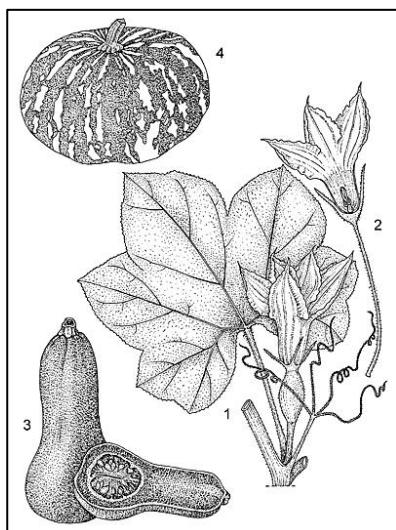


OPIS in IZVOR: Navadno korenje je travniška rastlina, ki izhaja iz družine kobulnic (Apiaceae). Izvira iz Perzije, vendar se zgodaj pojavi tudi Evropi in zahodni Aziji. Vzgajali na bi ga predvsem Nizozemci, po začetku 17. stol se je začelo gojenje različnih vrst korenja. Navadno korenje je podvrsta vrste divjega korenja. Navadno korenje predvsem gojimo, divje korenje pa se najde ob njivah in travnikih. Rastlina je visoka od 30 do 100 cm z visokimi listi in debelo korenino. Listi dolgi, razvezjani in imajo obliko podobno trikotniku. Najbolj priljubljene vrste korenja imajo večinoma velike korenine oranžne barve. Korenje se običajno goji kot vrtna zelenjava. Uživa se ga tako surovega kot kuhanega. Njegova korenina je različnih barv, ki so vse od rumene do svetlo rdeče barve.

Slika 10: Navadno korenje

UČINKI NA ZDRAVJE: Korenje je bogat vir karotenov. Bolj obarvano korenje ima posledično več karotenov. Od vseh vrst zelenjave vsebuje navadno korenje največ beta-karotena, posledično vitamina A (835 µg).

3.3.2. Maslena buča (*Cucurbita moschata*)



OPIS in IZVOR: Maslena buča spada v družino bučevk (Cucurbitaceae). V družini se buče delimo na zimske in poletne. Maslena buča spada tudi v skupino zimskih buč, za katere je značilna debela lupina in jih nabiramo v pozni jeseni (kot zrele plodove). Izvor buče same ni znan je pa domnevano, da prihaja iz Srednje Amerike. Masleno bučo gojimo. Maslena buča ima med vsemi zimskimi bučami največjo vsebnost beta-karotena, alfa-karotena in betakriptoksantina. Je buča hruškaste oblike, ki ima semena shranjena le na odebelenem delu buče. Njeno meso je temno-oranžne barve. Zunanost je voskasta

Slika 11: Maslena buča

UČINKI NA ZDRAVJE: Vsebuje vitamine B3, B6, B9, C, E in veliko količino vitamina A (532 µg) in beta-karotena. Pomaga pri sproščanju krčev in njena semena so bolj zdrava od

semen drugih zimskih buč, saj so ta polna beljakovin.

3.3.3. Sladki krompir ali batata (*Ipomoea batatas*)



Slika 12: Sladki krompir

OPIS in IZVOR: Sladki krompir ali batata spada v družino slakovk (Convolvulaceae). Prihaja iz Južne Amerike, natančneje iz Peruja. Sladki krompir je gomoljast slak, katerega gomolji so zelo podobni krompirjevim gomoljem, vendar imajo gomolji batate debelejšo lupino. Gomolji so od bele do oranžne barve in imajo okus podoben kostanju. In čeprav spada med tropske rastline, dobro uspeva tudi pri nas.

Drugače ga je bilo mogoče kupiti v bolje založenih trgovinah že prej.

UČINKI NA ZDRAVJE: Batata je primerna za kuhanje in pečenje. Uporablja se ga kot navadni krompir. Izmed vseh vitaminov, ki jih vsebuje je vsebnost vitamina A v batati najvišja (961 µg), drugače pa vsebuje tudi vitamine B6, E in C ter veliko količino kalcija.

4. Eksperimentalni del

Eksperimentalni del sem razdelila na dva dela. V prvem delu sem nabraла in pripravila vzorce živil, v katerih sem analizirala vsebnost beta-karotena. Potem sem nabранe rastline posušila, zmlela in jih raztopila v topilu acetonu. Po namakanju sem raztopino z vzorci prefiltrirala in jih shranila v hladilnik. Vzorce sem odpeljala na kemijski inštitut na HPLC analizo.

Drugi del je bil anketni del, v katerem se sestavila anketo, da bi ugotovila, kakšne prehranjevalne navade imajo ljudje in kako dobro poznajo beta-karoten, njegove pozitivne lastnosti in ali ljudje poznajo divjo hrano ter jo uporabljajo v svoji kuhinji.

4.1. Priprava na poskus

Za eksperiment sem najprej nabraла in posušila nekaj divjih rastlin in rastline iz domačega vrta. Rastline sem glede na način in pogoje rasti razdelila na dve skupini: divjo in gojeno hrano.

Pod kategorijo gojene hrane sem izbrala rastline, za katere v literaturi piše, da vsebujejo največ beta-karotena:

- navadno korenje,
- sladki krompir in
- masleno bučo.

Od divje hrane pa sem za poskus izbrala:

- navadno koprivo,
- širokolistni trpotec,
- navadni regrat in
- črno deteljo.

Nabранe primerke rastlin sem 60 dni sušila v suhem prostoru, na sobni temperaturi, da bi se znebila čim več vode. Navadno korenje, sladki krompir in masleno bučo sem še dodatno sušila v gospodinjski pečici pri 40 °C, saj se koščki rastlin v dveh mesecih niso posušili dovolj, da bi jih lahko zdrobila ali zmlela v prah.



Slika 13: Posušen veliki trpotec



Slika 14: Posušen navadni regrat



Slika 15: Posušena navadna kopriva



Slika 16: Posušena črna detelja



Slika 17: Posušeno navadno korenje



Slika 18: Posušena maslena buča



Slika 19: Posušen sladki krompir

Za pripravo vzorcev sem potrebovala terilnico, mlinček za mletje ter brizge in viale s filtri. Vse posušene rastline sem zmlela v prah in jih presejala. Maso sem merila z 0,1 g natančno tehtnico.

4.2. Izvedba poskusa

4.2.1. Priprava vzorcev

Najprej sem odtehtala 100 g praha iz posušenih rastlin in ga raztopila v topilu. Za topilo sem uporabila aceton. Nato sem počakala natančno 60 min. S pomočjo filtrov sem vzorce prefiltrirala in jih shranila v viale. Uporabila sem PTFE filtre s premerom 13 mm. Velikost por pri filtrih je bila 0,2 µm. Brizge so imele volumen 2 mL. Brizge in filtre sem po vsaki uporabi odvrgla v smeti, da ne bi prišlo do kontaminacije vzorcev. Za vsak posamezni vzorec sem uporabila 2 viali. Viale sem označila in jih shranila v hladilniku.

Tabela 2: Tabela vzorcev

ime rastline	vzorec 1	vzorec 2	vzorec 3	vzorec 4	vzorec 5	vzorec 6
navadna kopriva	10ml/0,5g	10ml/1g	10ml/1,5g	20ml/0,5g	20ml/1g	20ml/1,5g
navadni regrat	10ml/0,5g	10ml/1g	10ml/1,5g	20ml/0,5g	20ml/1g	20ml/1,5g
širokolistni trpotec	10ml/0,5g	10ml/1g	10ml/1,5g	20ml/0,5g	20ml/1g	20ml/1,5g
črna detelja	10ml/0,5g	10ml/1g	10ml/1,5g	20ml/0,5g	20ml/1g	20ml/1,5g
navadno korenje	10ml/0,5g	10ml/1g	10ml/1,5g	20ml/0,5g	20ml/1g	20ml/1,5g
maslena buča	10ml/0,5g	10ml/1g	10ml/1,5g	20ml/0,5g	20ml/1g	20ml/1,5g
sladki krompir	10ml/0,5g	10ml/1g	10ml/1,5g	20ml/0,5g	20ml/1g	20ml/1,5g

Vsek vzorec predstavlja določeno količino (npr. 10 ml) topila oz. acetona in določeno količino (npr. 0,5 g) topljenca oz. ene izmed navedenih rastlin v razpredelnici. Da bi dobila kar najboljše rezultate poskusa, sem uporabila več različnih razmerij med topilom in topljencem. Izmed več različnih razmerij sem izbrala enega in rezultate uporabila v nadalnjih korakih poskusa. Šele po kromatografiji sem ugotovila, da imata vzorec št. 1 in 5 enako razmerje topila in topljenca, zato sem iz končnih rezultatov odstranila eno serijo vzorcev.



Slika 20: Viale z vzorci

4.2.2. HPLC ali kromatografija z visoko ločljivostjo

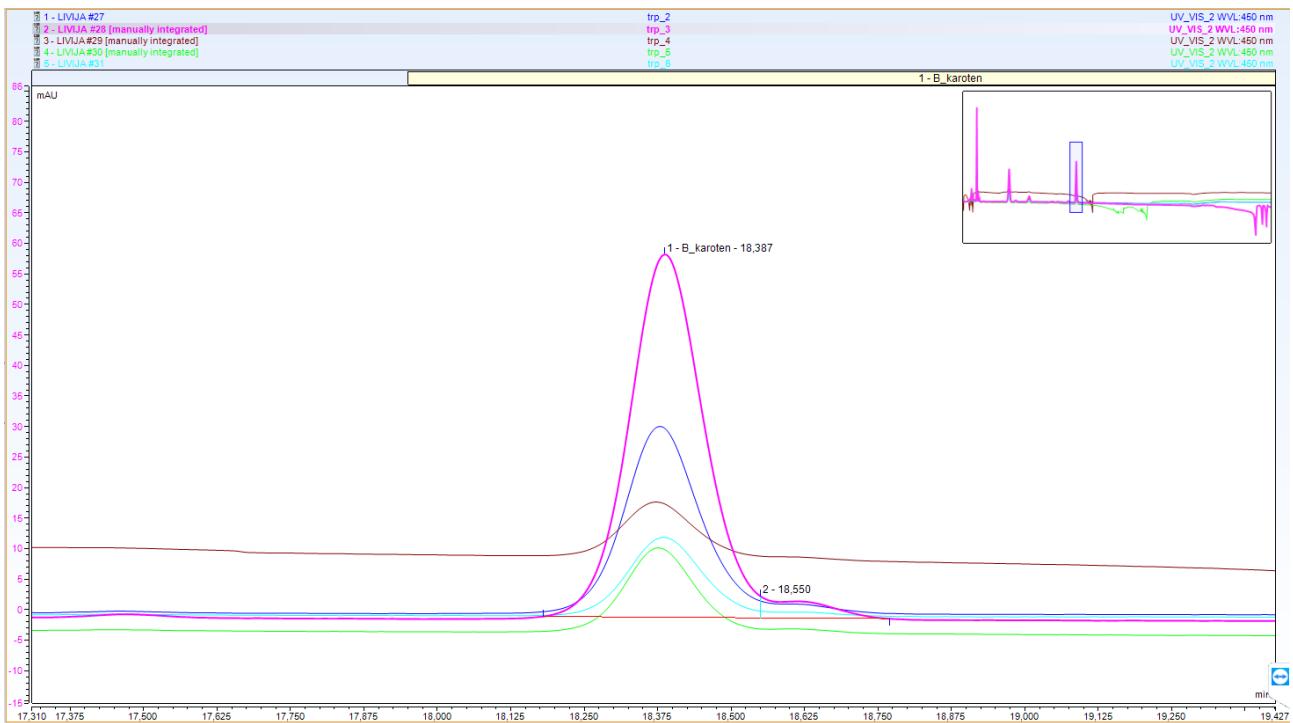
Kot metodo dela sem izbrala kromatografijo visoke ločljivosti ali HPLC (v angleščini high-performance liquid chromatography). V družino kromatografije spadajo vse tehnike, ki jih analitična kemija uporablja za ločevanje zmesi. Pri kromatografiji vzorec v mobilni ali gibljivi fazi, pogosto v toku topila, spustimo skozi stacionarno ali stoječo fazo. Stacionarna faza vsebuje snov, ki nudi upor komponentam raztopine vzorca. V zmesi, ki jo vsebuje vzorec, so komponente z različno separacijsko ali ločitveno hitrostjo, na podlagi katere lahko določimo komponente, ki sestavljajo zmes v vzorcu. HPLC je ena izmed vrst tekočinske kromatografije, ki uporablja majhne delce in relativno visok pritisk. Pri tej kromatografiji tekočina zaradi pritiska potiska vzorec skozi kolono. Kolona vsebuje stacionarno fazo sestavljeno iz delcev neredne in sferične oblike. HPLC se deli na dve podskupini, ki se razlikujeta po tem, kakšna je stacionarna in kakšna mobilna faza pri kromatografiji.

4.3. Rezultati HPLC kromatografije

Po analizi sem vse kromatografe zbrala skupaj in jih analizirala.

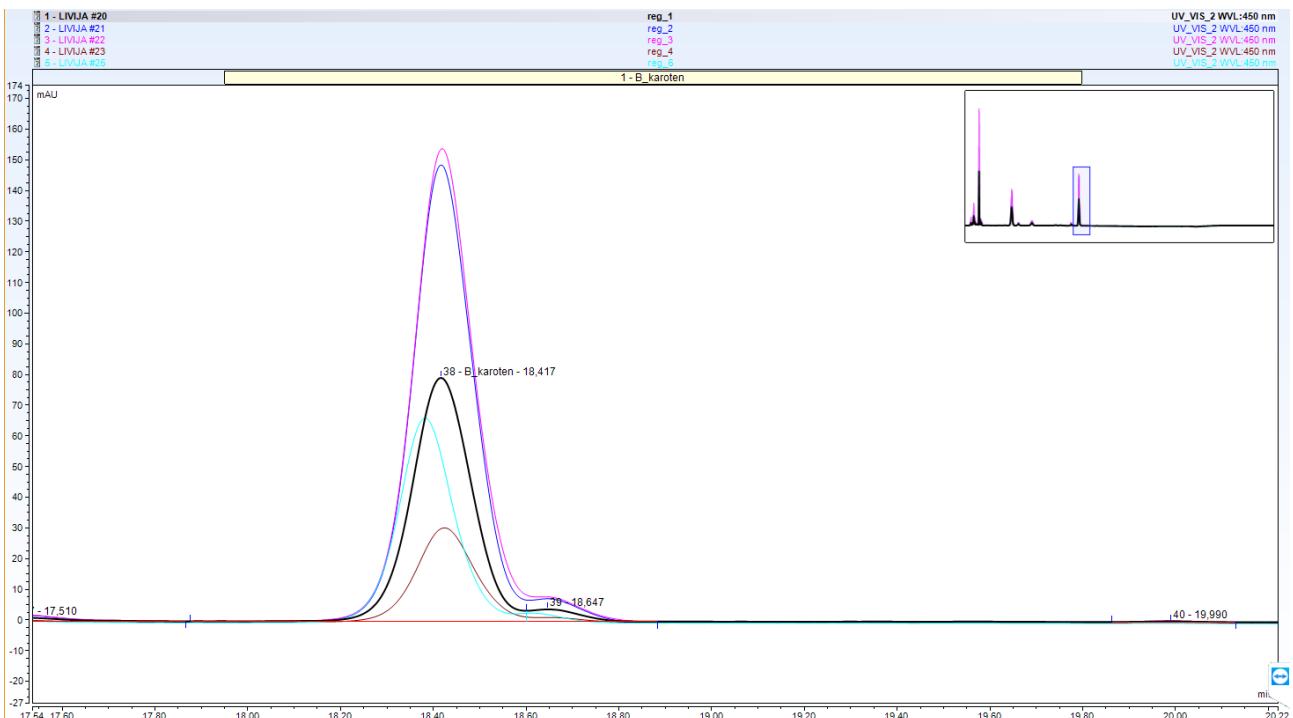
Št. vzorca	Ime vzorca	Retencijski čas [min]	Količina	Območje [mAU/min]
1	(prazno)	(brez)	(brez)	(brez)
2	mas_1	18,403	1,8780	3,2788
3	mas_2	18,393	2,5624	4,4737
4	mas_3	18,400	6,7122	11,7189
5	mas_4	18,387	0,5677	0,9911
6	mas_5	18,403	1,1970	2,0899
7	mas_6	18,387	1,8143	3,1677
8	kor_1	18,400	2,4076	4,2034
9	kor_2	18,403	7,7727	13,5704
10	kor_3	18,403	12,9155	22,5493
11	kor_4	18,417	2,4062	4,2011
12	kor_5	18,407	5,0274	8,7774
13	kor_6	18,417	5,5616	9,7100
14	slad_1	18,423	4,3646	7,6202
15	slad_2	18,427	15,3601	26,8173
16	slad_3	18,420	20,3017	35,4449
17	slad_4	18,420	0,9691	1,6919
18	slad_5	18,420	4,5346	7,9170
19	slad_6	18,413	2,8562	4,9867
20	reg_1	18,417	6,8907	12,0306
21	reg_2	18,417	13,1226	22,9109
22	reg_3	18,420	13,7792	24,0573
23	reg_4	18,423	2,7055	4,7235
24	reg_5	18,390	4,0243	7,0261
25	reg_6	18,383	5,5471	9,6847
26	trp_1	18,390	1,6090	2,8091
27	trp_2	18,380	2,7248	4,7572
28	trp_3	18,387	5,0032	8,7352
29	trp_4	18,373	0,7451	1,3009
30	trp_5	18,377	1,1400	1,9904
31	trp_6	18,387	1,1307	1,9741
32	kop_1	18,370	3,1924	5,5737
33	kop_2	18,370	8,0053	13,9766
34	kop_3	18,390	10,9874	19,183
35	kop_4	18,380	1,2156	2,1223
36	kop_5	18,380	2,3655	4,1299
37	kop_6	18,387	3,9311	6,8634
38	det_1	18,397	1,8840	3,2892
39	det_2	18,393	5,2997	9,2528
40	det_3	18,387	4,8310	8,4344
41	det_4	18,393	0,4018	0,7015
42	det_5	18,397	0,8939	1,5607
43	det_6	18,393	1,9195	3,3513
44	(prazno)	(brez)	(brez)	(brez)

Tabela 3: Tabela vseh HPLC analiziranih vzorcev



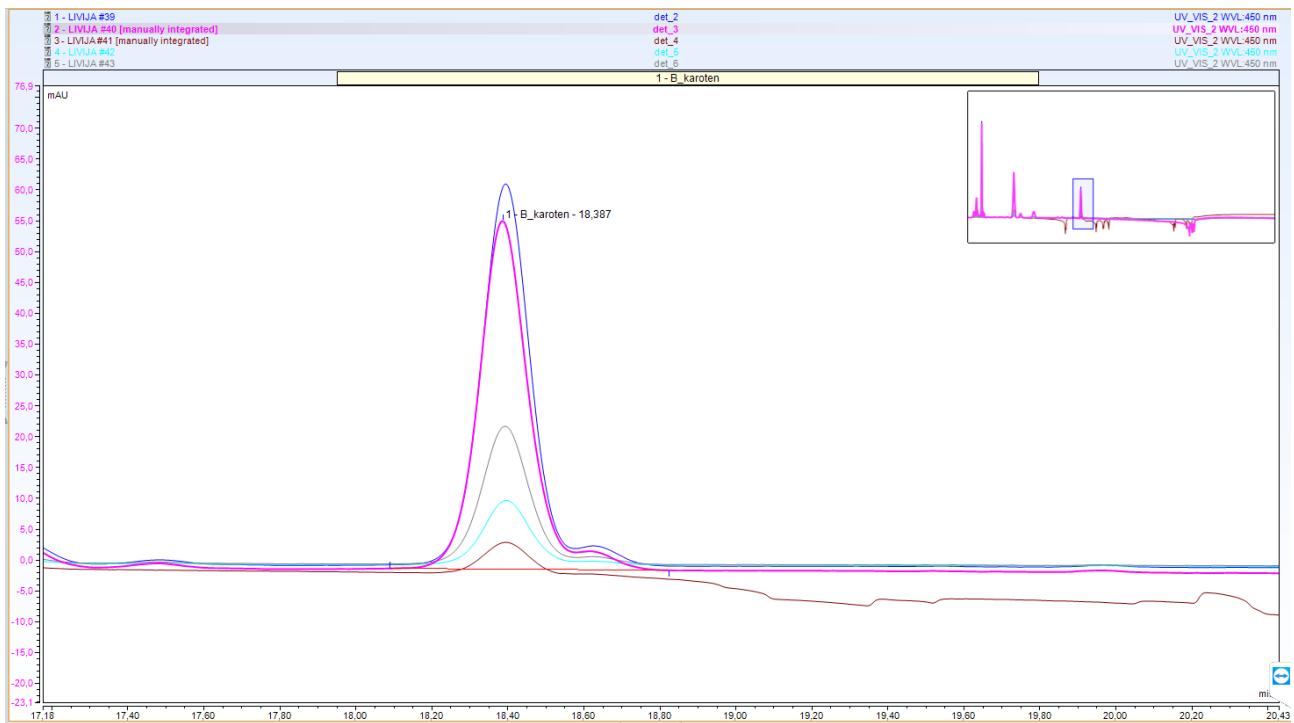
Slika 21: Kromatograf vzorcev trpotca

Veliki trpotec vsebuje 5,0032 mg/L beta-karotena.



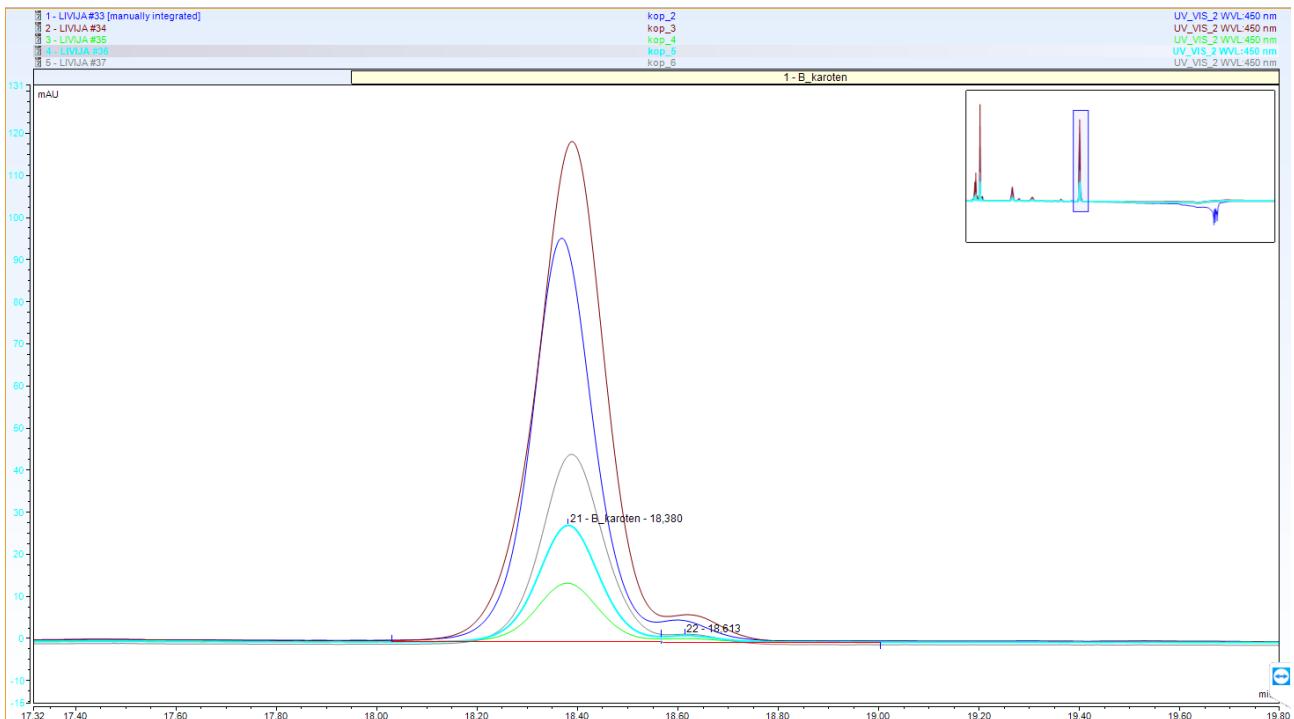
Slika 22: Kromatograf vzorcev regrata

V navadnem regratu je prisotnega 13,7792 mg/L beta-karotena.



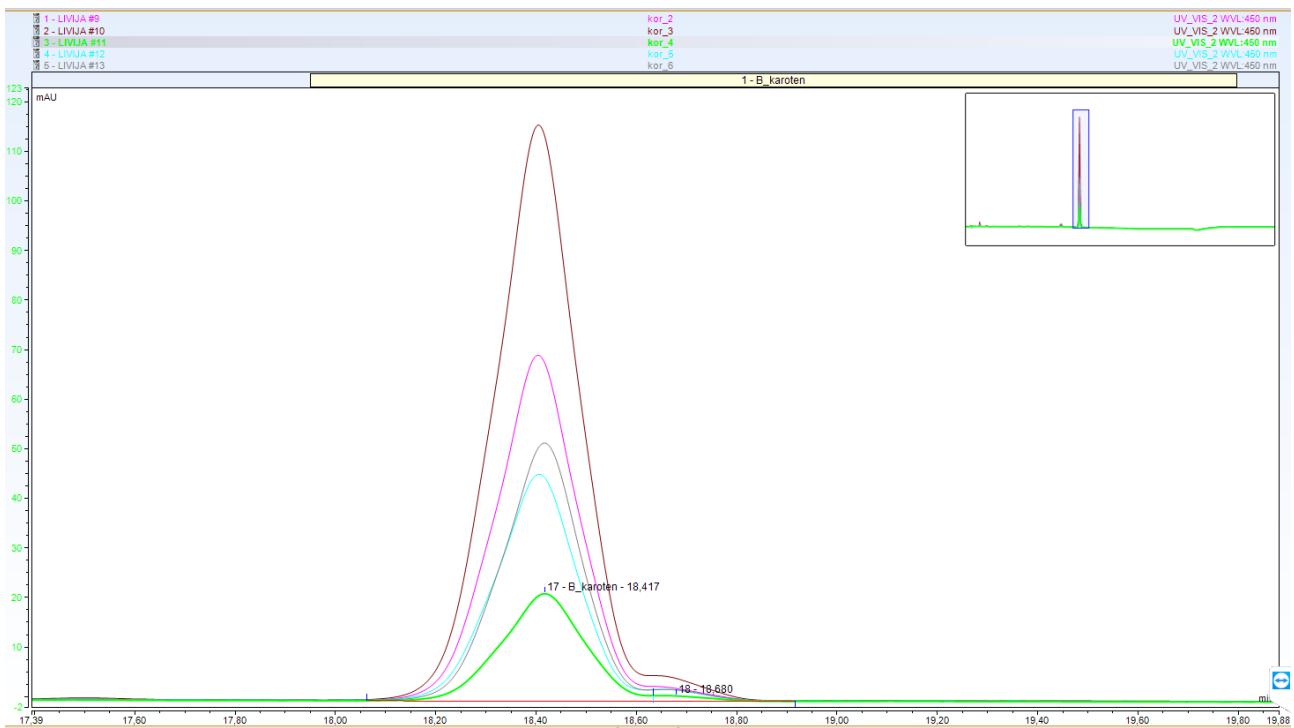
Slika 23: Kromatograf vzorcev detelje

V črni detelji je prisotnega 4,8310 mg/L beta-karotena.



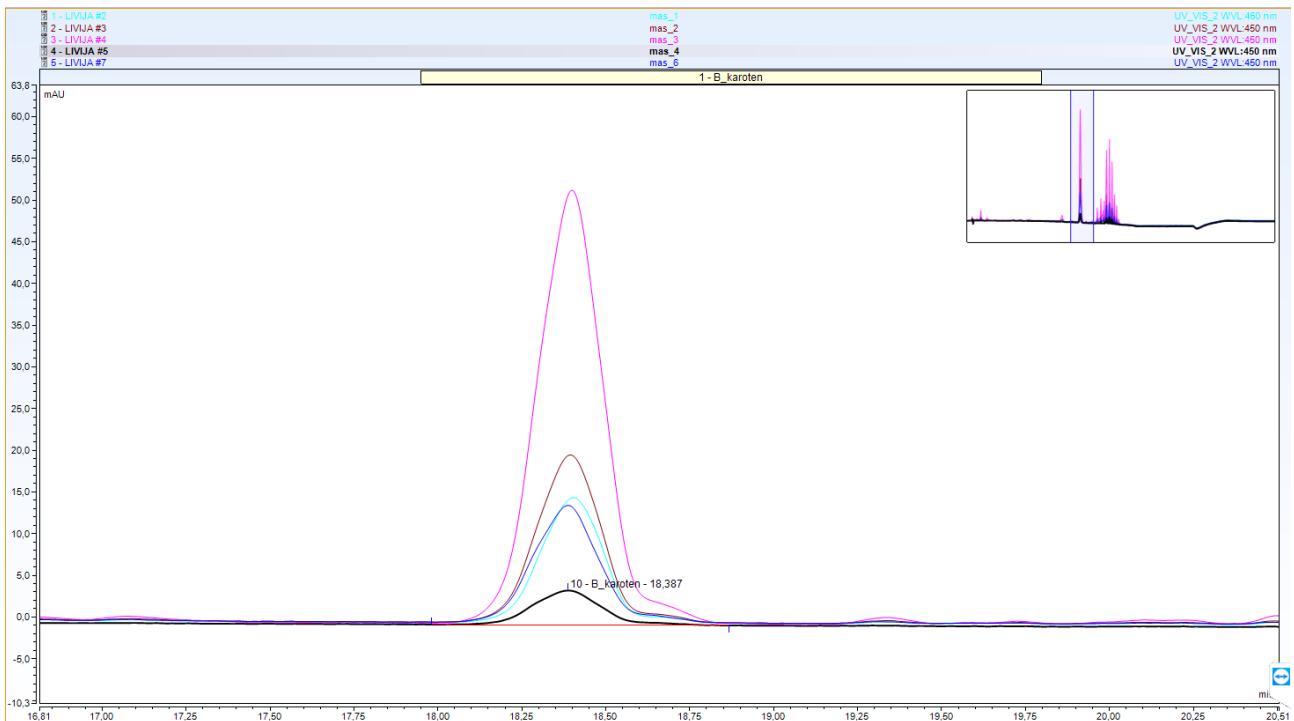
Slika 24: Kromatograf vzorcev koprive

V navdani koprivi je prisotnega 10,9874 mg/L beta-karotena.



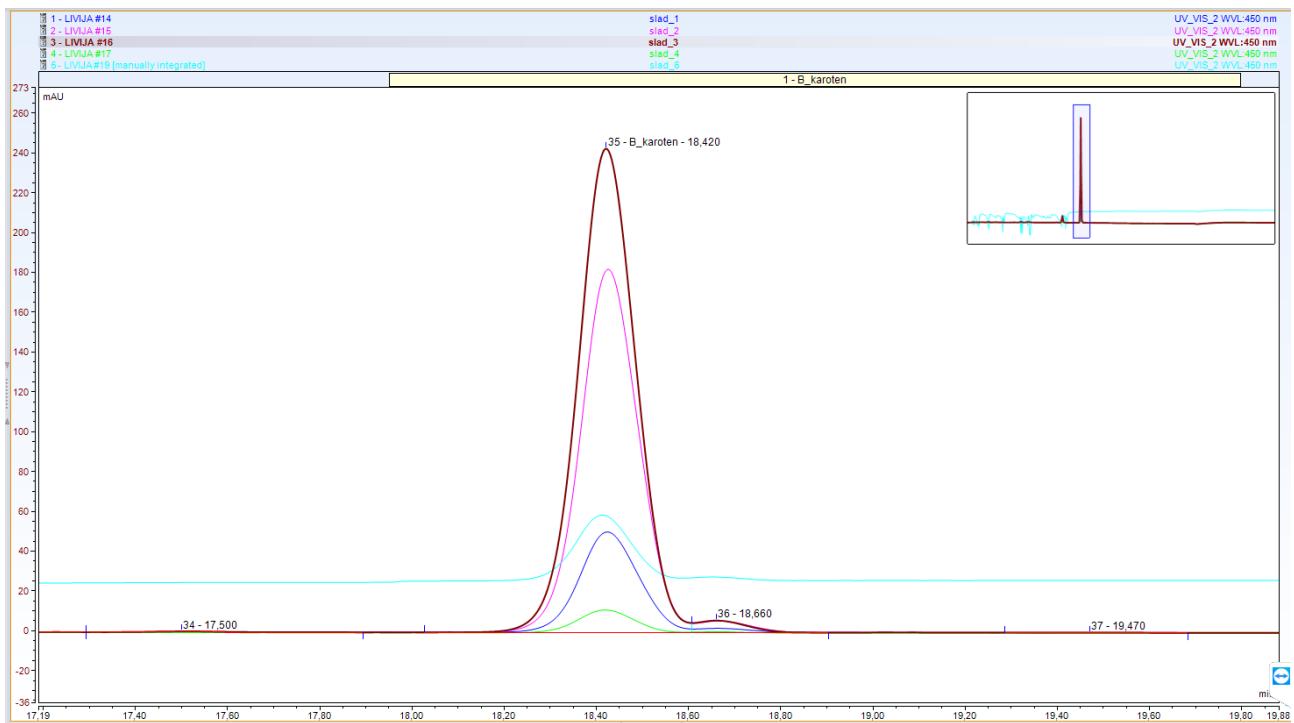
Slika 25: Kromatograf vzorcev korenja

V navadnem korenju je prisotnega 12,9155 mg/L beta-karotena.



Slika 26: Kromatograf vzorcev maslene buče

V vzorcu maslene buče je prisotnega 6,7122 beta-karotena.



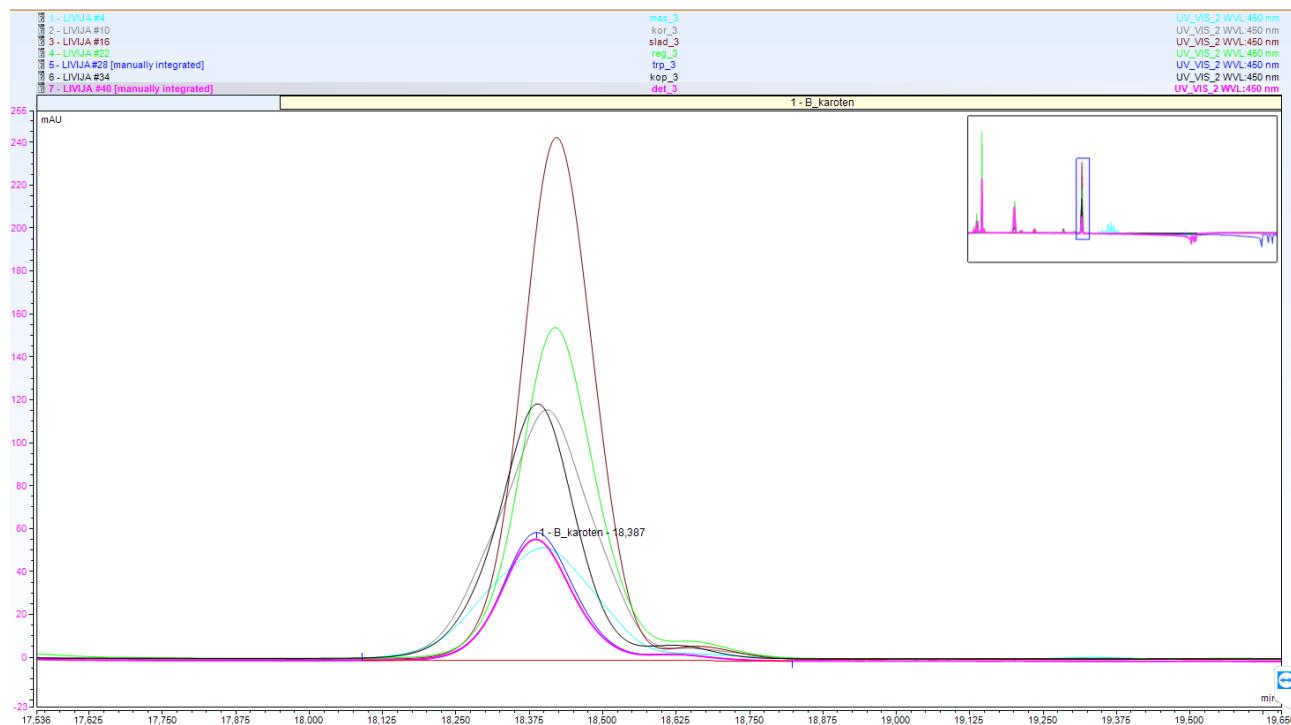
Slika 27: Kromatograf vzorcev sladkega krompirja

V sladkem krompirju je bilo določeno 20,3017 mg/L beta-karotena najdeno.

Za nadaljnjo obdelavo sem izbrala serijo vzorcev številka 3, saj so bili rezultati tam najbolje razvidni.

ime uporabljenih rastline	vzorec 3
navadna kopriva	10ml/1,5g
navadni regrat	10ml/1,5g
širokolistni trpotec	10ml/1,5g
črna detelja	10ml/1,5g
navadno korenje	10ml/1,5g
maslena buča	10ml/1,5g
sladki krompir	10ml/1,5g

Koncentracija v vseh vzorcih s številko 3 je bila 0,15 (1,5g/10mL). Kot je razvidno iz kromatografa, je bilo največ beta-karotena izoliranega v sladkem krompirju (20,3017 mg/L), regratu (13,7792 mg/L) in korenju (12,9155 mg/L). Za korenjem so se zvrstili kopriva, maslena buča, trpotec in detelja.



Slika 28: Kromatograf 3 serije vzorcev analiziranih z HPLC-jem

Št. vzorca	Ime vzorca	Retencijski čas [min]	Količina [mg/L]	Območje [mAU/min]
4	mas_3	18,400	6,7122	11,7189
10	kor_3	18,403	12,9155	22,5493
16	slad_3	18,420	20,3017	35,4449
22	reg_3	18,420	13,7792	24,0573
28	trp_3	18,387	5,0032	8,7352
34	kop_3	18,390	10,9874	19,1830
40	det_3	18,387	4,8310	8,4344

Tabela 4: Rezultati serije 3 vzorcev HPLC analize

5. Anketni del

5.1. Priprava ankete

Na spletni strani 1ka anketa sem sestavila vprašalnik sestavljen iz enajstih vprašanj o prehranskih navadah in o splošnem poznavanju divje hrane in beta-karotena. Vprašalnik sem nato objavila na spletni strani 1ka.si in URL povezavo delila z znanci. Anketo je rešilo 145 ljudi, od tega je bilo 110 anket veljavnih. Anketo sem začela 21.1.2020 in zaključila 10.2.2020. Celotna anketa je dodana v prilogi 1.

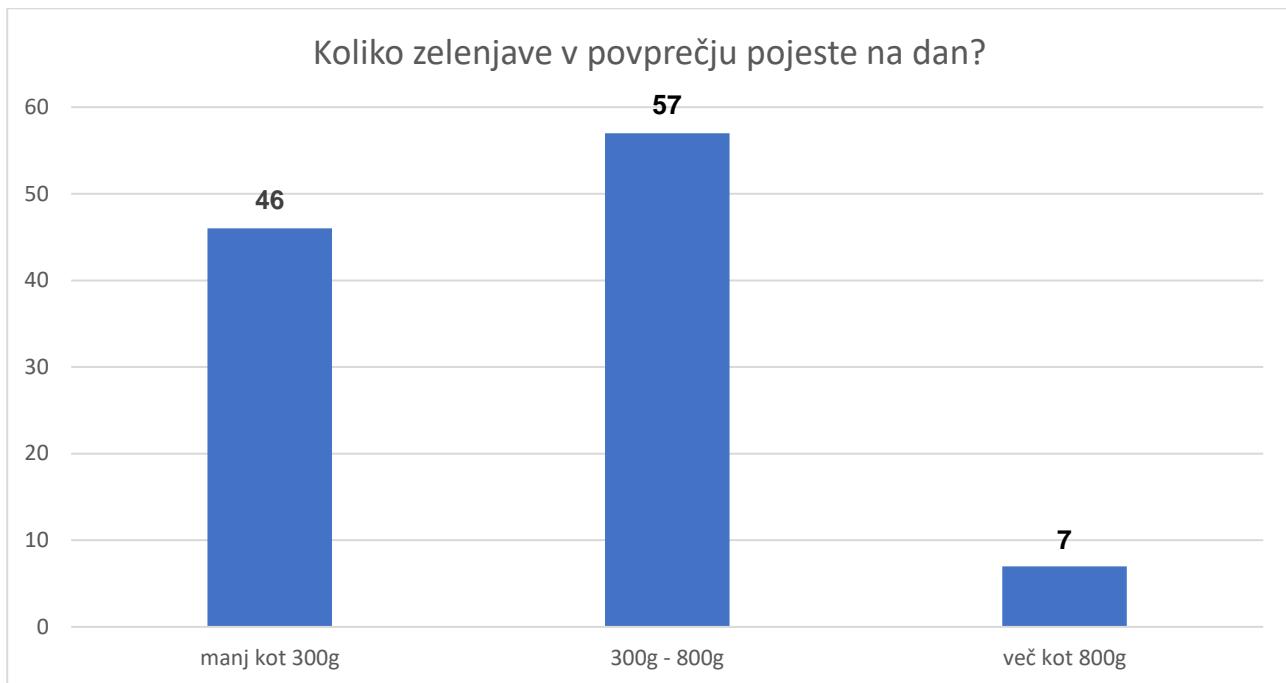
5.2. Rezultati ankete

Rezultate ankete sem analizirala po posameznih vprašanjih.

Pri prvem vprašanju je anketa pokazala, da 58 % vprašanih zaužije vsaj 300 g zelenjave na dan. Večina vprašanih torej uživa hrano, v kateri lahko potencialno najdemo trudi beta-karoten. Izmed teh 58 % jih je samo 6 % ekstremnih uživalcev zelenjave.

V1: Koliko zelenjave v povprečju pojeste na dan?			
Odgovori	Frekvenca	Odstotek	Veljavni
manj kot 300g	46	42%	42%
300g - 800g	57	52%	52%
več kot 800g	7	6%	6%
Skupaj	110	100%	100%

Tabela 5: Koliko zelenjave v povprečju pojeste na dan?

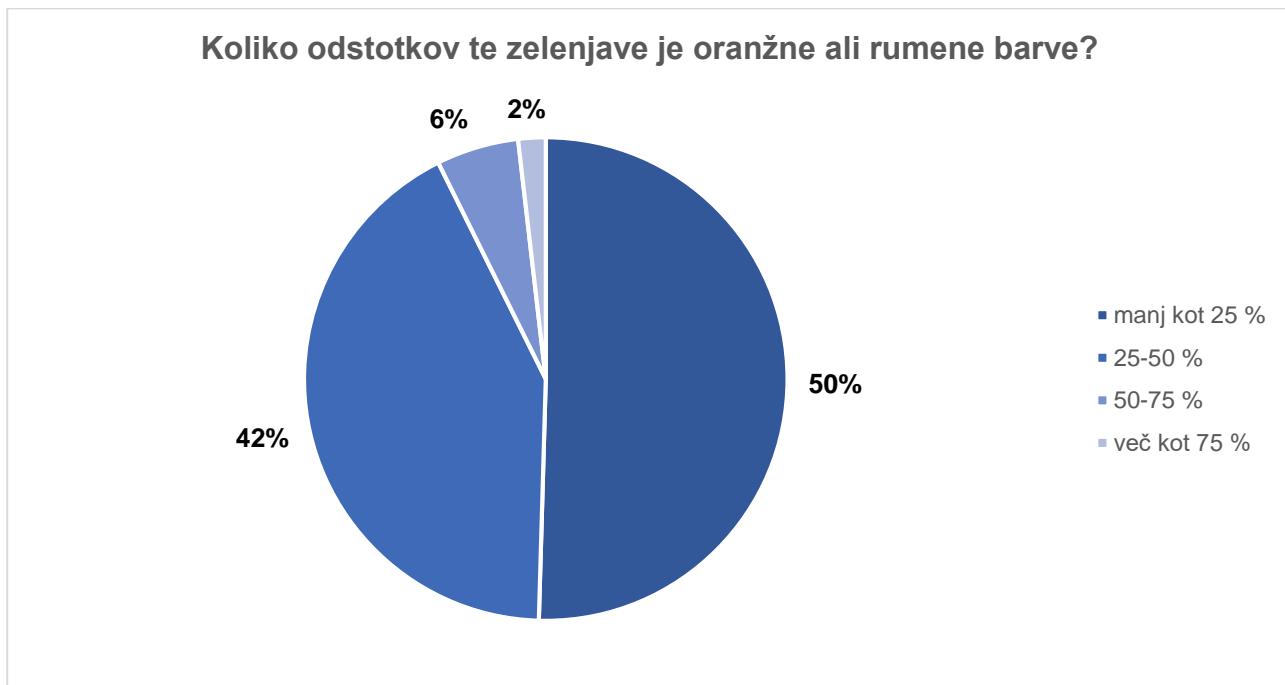


Graf 1: Koliko zelenjave v povprečju pojeste na dan?

Med zelenjavo, ki jo naši vprašani uživajo, je po večini le do 50 % odstotkov oranžne zelenjave, kar nakazuje, da pri kar 92 % vprašanih oranžna zelenjava predstavlja manj kot polovico zaužite zelenjave (Graf 2: Koliko odstotkov te zelenjave je oranžne ali rumene barve?).

Tabela 6: Koliko odstotkov te zelenjave je oranžne ali rumene barve?

V2: Koliko odstotkov te zelenjave je oranžne ali rumene barve?			
Odgovori	Frekvenca	Odstotek	Veljavni
manj kot 25 %	55	50%	50%
25-50 %	46	42%	42%
50-75 %	6	5%	6%
več kot 75%	2	2%	2%
Skupaj	109	99%	100%

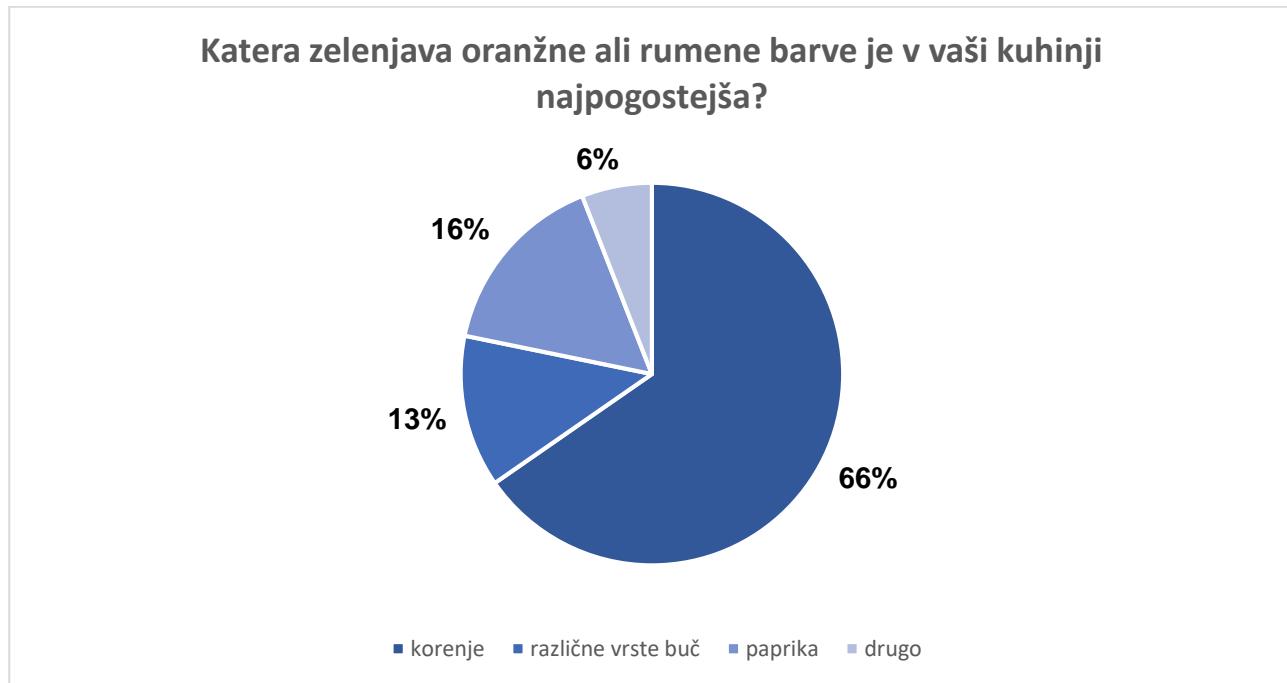


Graf 2: Koliko odstotkov te zelenjave je oranžne ali rumene barve?

Tretje vprašanje je pokazalo, da je za 65 % vprašanih najpogostejši vir beta-karotena korenje, buče in paprika pa predstavljata približno enak delež.

Tabela 7: Katera zelenjava oranžne ali rumene barve je v vaši kuhinji najpogostejša?

V3: Katera zelenjava oranžne ali rumene barve je v vaši kuhinji najpogostejša?			
Odgovori	Frekvenca	Odstotek	Veljavni
korenje	72	65%	66%
različne vrste buč	14	13%	13%
paprika	17	15%	16%
drugo	6	5%	6%
Skupaj	109	99%	100%

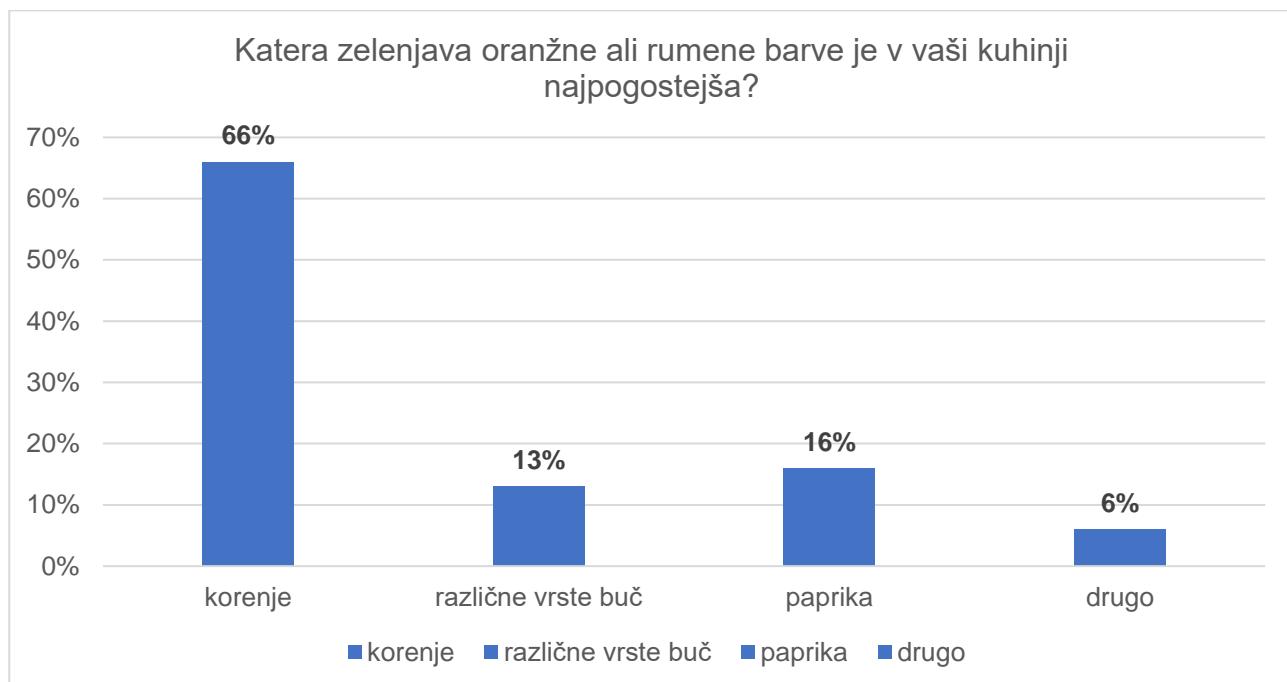


Graf 3: Katera zelenjava oranžne ali rumene barve je v vaši kuhinji najpogostejša?

Četrto vprašanje se je lotevalo poznavanja karotenoidov, saj sem anketirance spraševala, katera naravna barvila vsebuje oranžna zelenjava. Iz rezultatov je razvidno, da skoraj polovica vprašanih (49 %) ve, katera barvila (karotenoide) vsebuje oranžna zelenjava.

Tabela 8: Ali veste katera barvila vsebuje zelenjava oranžne barve?

V4: Ali veste katera barvila vsebuje zelenjava oranžne barve?			
Odgovori	Frekvenca	Odstotek	Veljavni
DA	53	49%	49%
NE	55	50%	51%
Skupaj	108	99%	100%



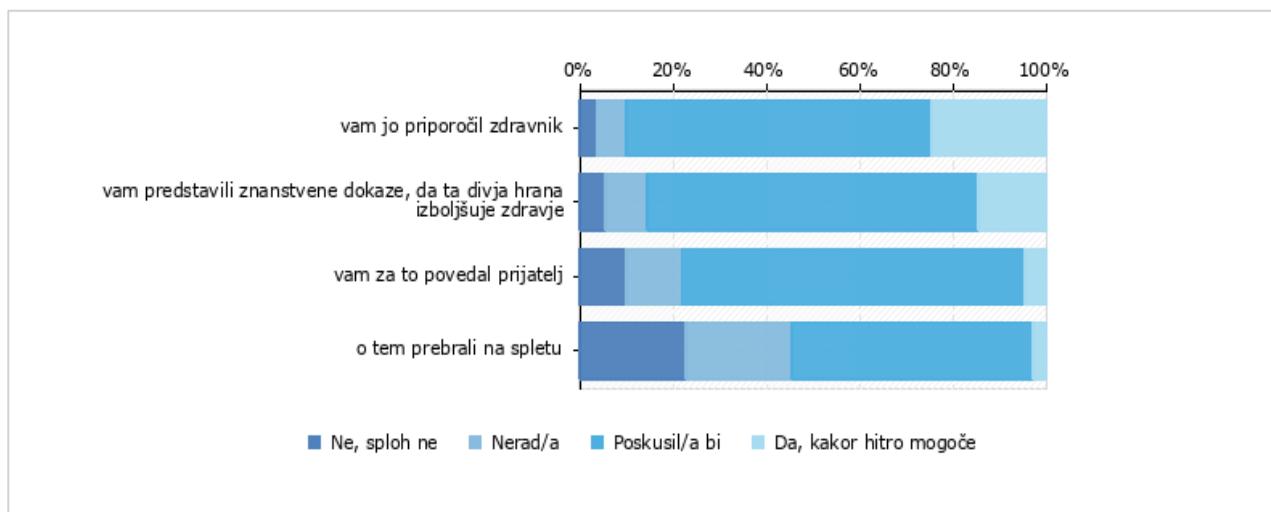
Graf 4: Ali veste katera barvila vsebuje zelenjava oranžne barve?

Peto vprašanje je bilo namenjeno zgolj preverjanju, ali so vprašani ustrezno odgovorili na prejšnje vprašanje. Vseh 53 vprašanih, ki so odgovorili, da vedo, katera barvila vsebuje zelenjava oranžne barve, je pravilno izbralno odgovor karotenoidi.

Pri šestem vprašanju me je predvsem zanimalo, v katerih okoliščinah bi bili pripravljeni anketiranci poskusiti divjo hrano. Rezultati so pokazali, da bi jih najbolj prepričali znanstveni dokazi in če bi jim dobrobit divje hrane predstavil zdravnik. Malo manj bi zaupali dejstvom svojih prijateljev, najmanj pa informacijam najdenim na svetovnem spletu.

Tabela 9: Veliko več karotenoidov, kot jih je v hrani oranžne barve, vsebuje divja hrana. Ali bi spremenili svoje prehranjevalne navade, če bi ...

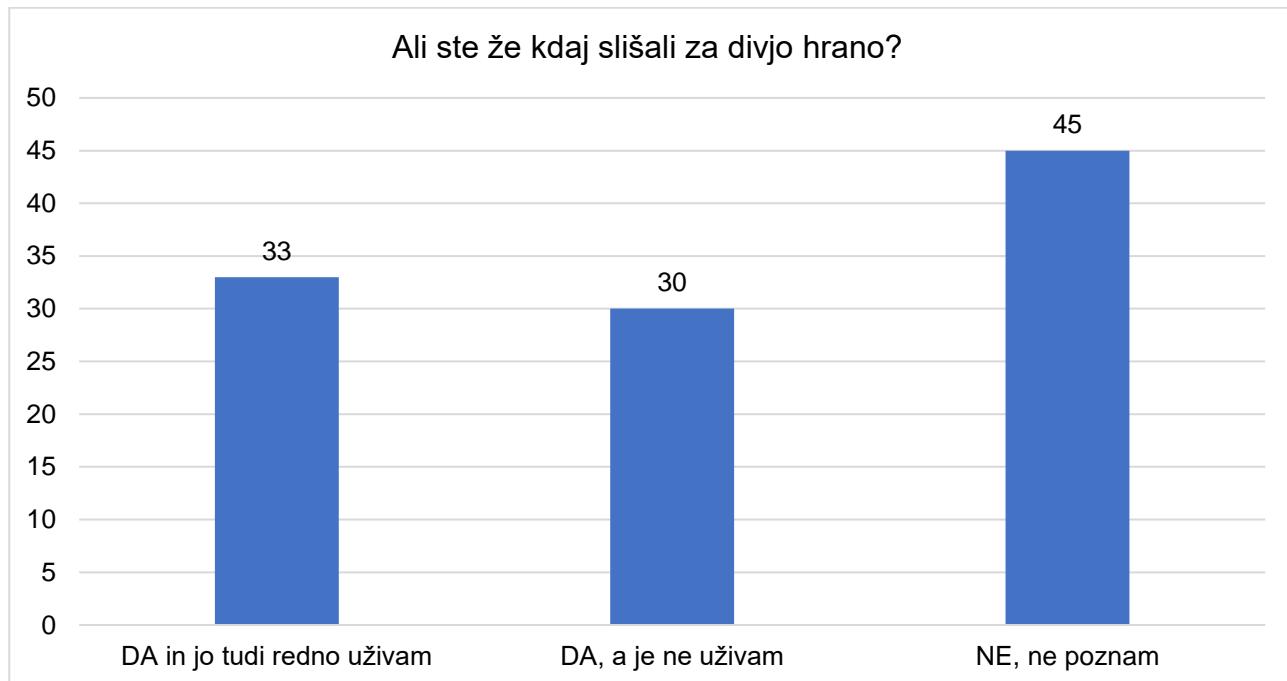
V6: Veliko več karotenoidov, kot jih je v hrani oranžne barve, vsebuje divja hrana. Ali bi spremenili svoje prehranjevalne navade, če bi ...					
	Ne, sploh ne	Nerad/a	Poskusil/a bi	Da, kakor hitro mogoče	Povprečje
vam predstavili znanstvene dokaze, da ta divja hrana izboljšuje zdravje	6 6%	10 9%	77 71%	16 15%	2,9
vam jo priporočil zdravnik	4 4%	7 6%	72 66%	26 24%	3,1
vam za to povedal priatelj	11 10%	13 12%	80 73%	5 5%	2,7
o tem prebrali na spletu	25 23%	24 22%	57 52%	3 3%	2,3



S sedmim vprašanjem sem hotela ugotoviti, kolikšen delež vprašancev že uporablja divjo hrano in kolikšen delež je že slišal zanjo. Izvedela sem, da skoraj 60 % ve, kaj je divja hrana. A če so anketiranci že slišali zanjo, še ne pomeni, da jo tudi uporabljajo. Kar polovica teh, ki poznajo divjo hrano, je v prehrani ne uporablja.

Tabela 10: Ali ste že kdaj slišali za divjo hrano?

V7: Ali ste že kdaj slišali za divjo hrano?			
Odgovori	Frekvenca	Odstotek	Veljavni
DA, in jo tudi redno uživam	33	30%	31%
DA, a je ne uživam	30	27%	28%
NE, ne poznam	45	41%	42%
Skupaj	108	98%	100%

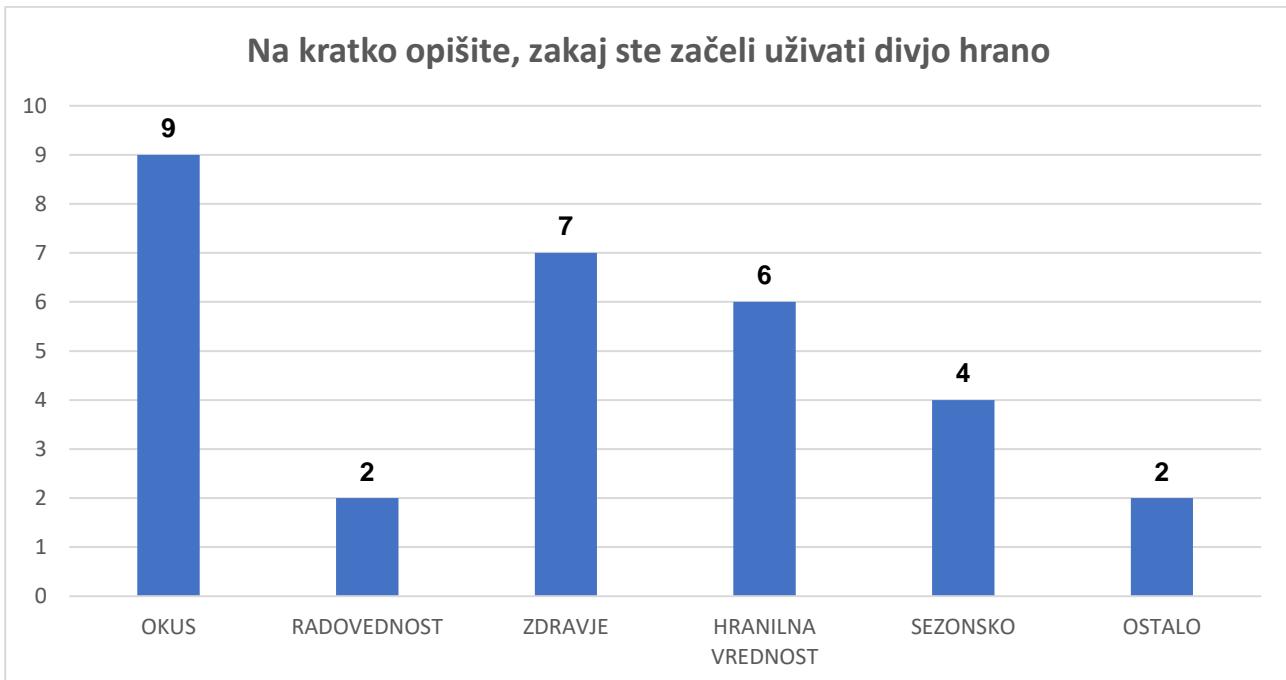


Graf 5: Ali ste že kdaj slišali za divjo hrano?

Osmo vprašanje je bilo postavljeno le vprašanjcem, ki že uporabljajo divjo hrano v svoji kuhinji. Večina anketirancev jo uporablja zaradi okusa, vendar je tudi veliko takih, ki jo uporabljajo zaradi zdravja in njene hranične vrednosti. Nekaj ljudi (4) jo uživa le, ko je ta v sezoni.

Tabela 11: Na kratko opišite, zakaj ste začeli uživati divjo hrano

OKUS	9
RADOVEDNOST	2
ZDRAVJE	7
HRANILNA VREDNOST	6
SEZONSKO	4
OSTALO	2

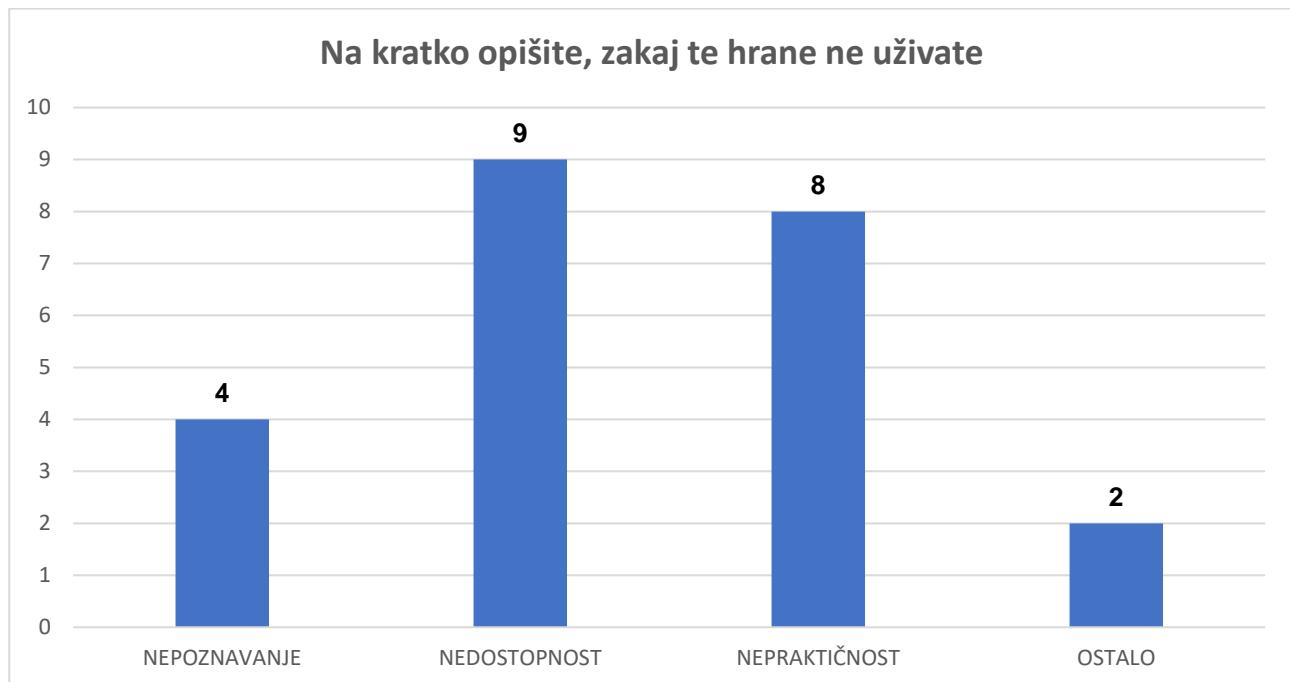


Graf 6: Na kratko opišite, zakaj ste začeli uživati divjo hrano

Deveto vprašanje se je prikazalo le vprašancem, ki so za hrano že slišali, a je ne uporabljajo redno. Vprašala sem jih, zakaj te hrane ne uporabljajo. Večina anketirancev je ne uporablja bodisi zaradi nedostopnosti, saj je hrano težko dobiti v trgovinah, ali zato, ker je na voljo samo v sezoni, ali pa zaradi nepraktičnosti, saj nabiranje vzame preveč dela in časa. Eden izmed razlogov, zakaj vprašanci ne uporabljajo divje hrane, pa je tudi nepoznavanje pri nabiranju oz. neizkušenost.

Tabela 12: Na kratko opišite, zakaj te hrane ne uživate

NEPOZNAVANJE	4
NEDOSTOPNOST	9
NEPRAKTIČNOST	8
OSTALO	2

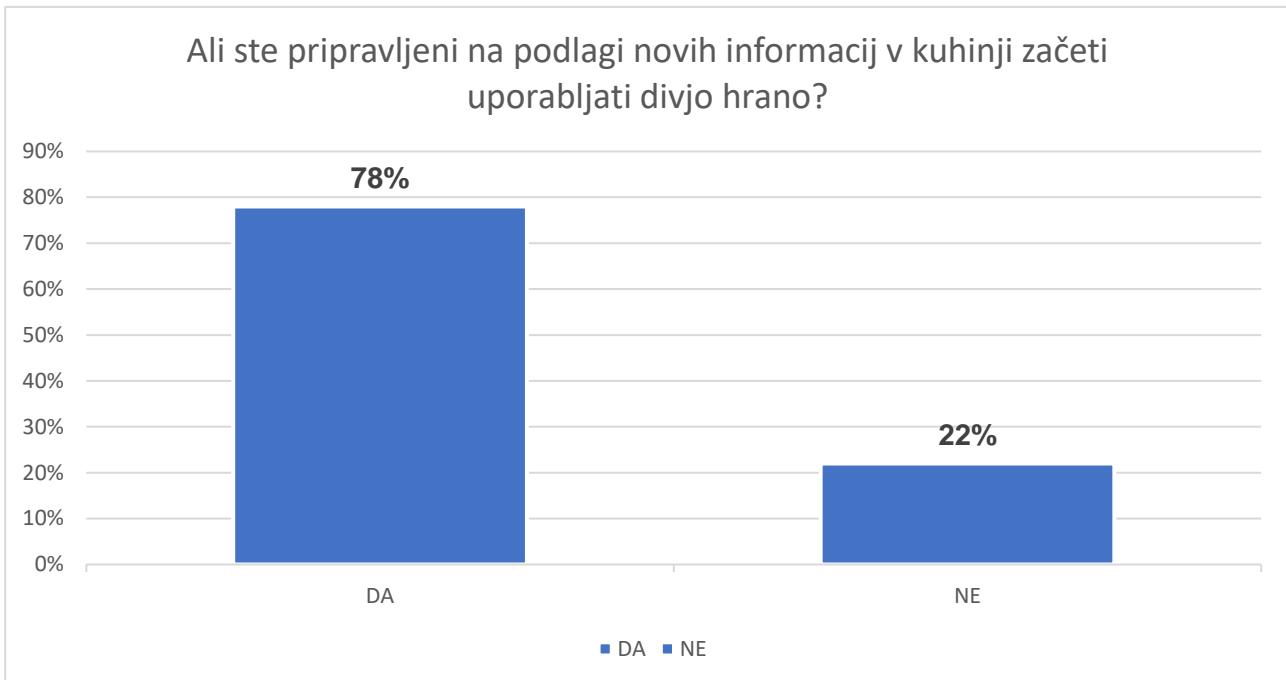


Graf 7: Na kratko opišite, zakaj te hrane ne uživate

Deseto vprašanje sem anketirancem postavila s preprostim ciljem, da bi ugotovila, ali bi vprašanci spremenili svoje prehranjevalne navade in začeli uporabljati divjo hrano v svoji kuhinji. Vprašanje se je pokazalo le anketirancem, ki so pri sedmem vprašanju označili odgovor »DA, a je ne uživam« ali odgovor »NE, ne poznam«. Večina vprašancev, ki so dogovorili na to vprašanje, je odgovorila pozitivno, kar me je presenetilo.

Tabela 13: Ali ste pripravljeni na podlagi novih informacij v kuhinji začeti uporabljati divjo hrano?

V10: Ali ste pripravljeni na podlagi novih informacij v kuhinji začeti uporabljati divjo hrano?			
Odgovori	Frekvenca	Odstotek	Veljavni
DA	58	53%	78%
NE	16	15%	22%
Skupaj	74	68%	100%



Graf 8: Ali ste pripravljeni na podlagi novih informacij v kuhinji začeti uporabljati divjo hrano?

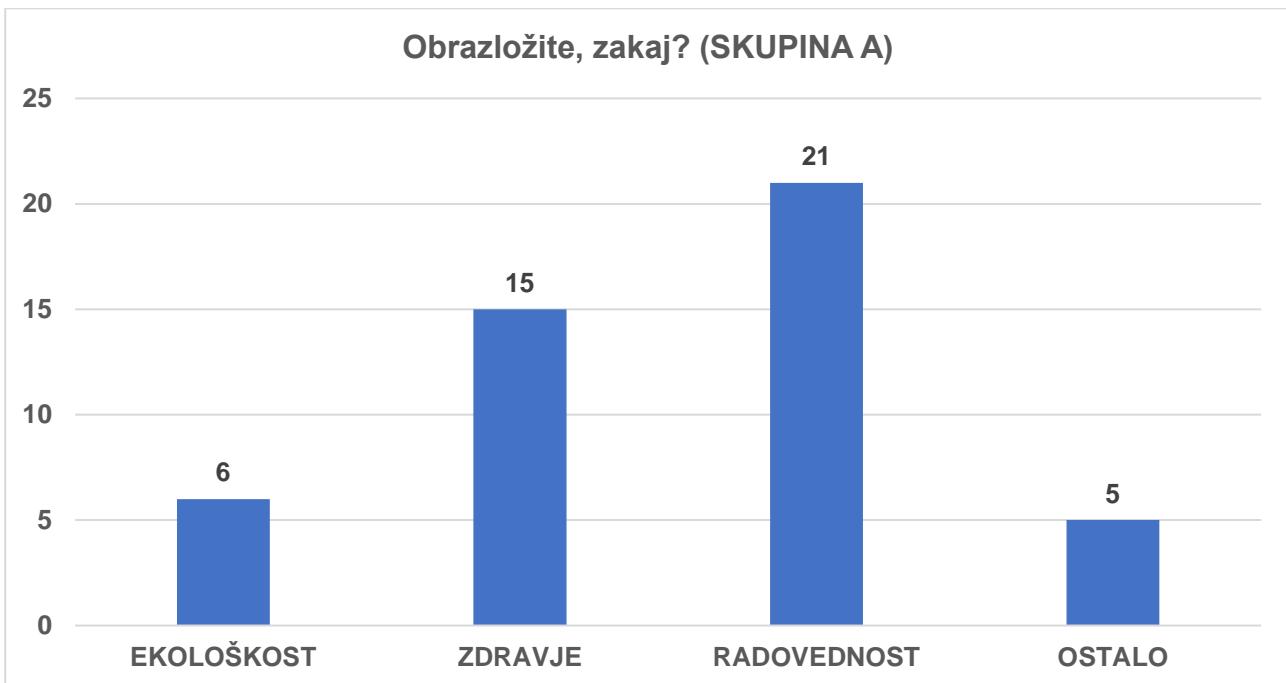
Enajsto vprašanje je zahtevalo obrazložitev, zakaj bi bili pripravljeni anketiranci spremeniti svoje prehranjevalne navade. Anketiranci so morali utemeljiti, zakaj so se pri vprašanju 10 odločili z DA ali NE. Odgovore na to vprašanje sem najprej razdelila v dve skupini:

- na tiste, ki so na vprašanje 13 odgovorili, da so pripravljeni poskusiti uporabljati divjo hrano v kuhinji (58 respondentov; skupina A),
- na tiste, ki še vedno niso tega pripravljeni storiti (16 respondentov; skupina B).

V skupini A se je večina odločila za preizkus divje hrane v svoji kuhinji predvsem iz radovednost (21 %) in zdravstvenih razlogov (15 %), vendar pa je bil med možnimi razlogi tudi ta, da je ta hrana bolj ekološka in vsebuje manj pesticidov.

Tabela 14: Obrazložite, zakaj? (SKUPINA A)

EKOLOŠKOST	6
ZDRAVJE	15
RADOVEDNOST	21
OSTALO	5

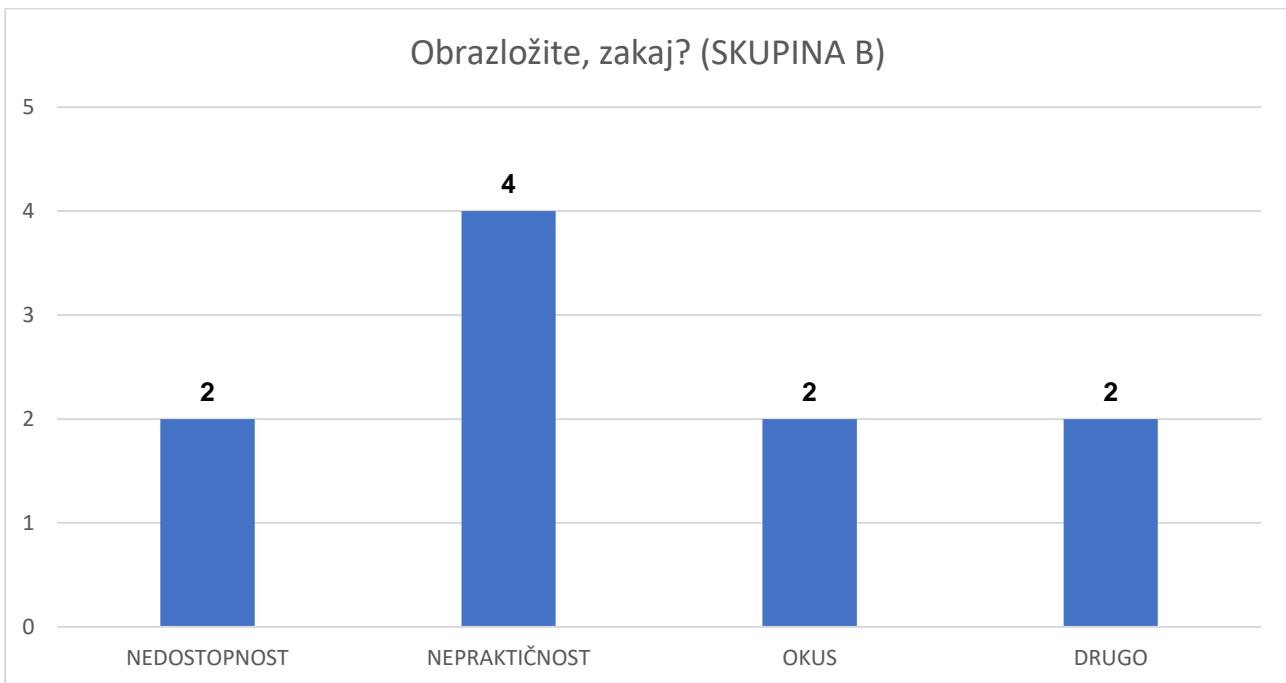


Graf 9: Obrazložite, zakaj? (SKUPINA A)

V skupini B tako kot pri devetem vprašanju prevladujejo razlogi povezani s težjo dostopnostjo (je ni v trgovinah ali pa je dostopna samo sezonsko) oziroma z nepraktičnostjo (nabiranje zahteva dodaten čas in napor).

Tabela 15: Obrazložite, zakaj? (SKUPINA B)

NEDOSTOPNOST	2
NEPRAKTIČNOST	4
OKUS	2
DRUGO	2



Graf 10: Obrazložite, zakaj? (SKUPINA B)

Vsi odgovori/pojasnila na enajsto vprašanje so v prilogi 2.

6. Ugotovitve

Iz rezultatov HPLC analize lahko sklepam, da bi lahko divja hrana, predvsem regrat in kopriva, ki vsebujeta dovolj beta-karotena, delno ali v celoti nadomestita korenje in buče na naših jedilnikih. Medtem ko sladki krompir vsebuje toliko beta-karotena, da je smiselno razmišljati o divji hrani le kot dodatku ali popestritvi.

Ovira za vpeljavo divje hrane v našo prehrano tako niso le nižje vsebnosti beta-karotena v njej, ampak kot je razvidno iz ankete, v določeni meri nepoznavanja tovrstne hrane. Med tistimi skoraj 60 %, ki divjo hrano poznajo, pa je ovira predvsem nepraktičnost in nedostopnost, včasih pa tudi grenak okus. Težava je tudi v tem, da divja hrana ni na voljo skozi celo leto.

Anketa je pokazala tudi, da so ljudje pripravljeni ne samo zaradi zdravja, ampak tudi iz same radovednosti poskusiti divjo hrano.

Z raziskovalno nalogo sem prvo hipotezo: »Določena masa korenja vsebuje manj beta-karotena kot enaka količina divje hrane.« delno potrdila, saj korenje vsebuje manj beta-karotena kot regrat, a več beta-karotena kot ga vsebuje kopriva, detelja in trpotec.

Drugo hipotezo: »Z uživanjem divje hrane bi lahko nadomestili kmetijsko pridelana živila.« sem potrdila, saj vsebuje divja hrana dovolj beta-karotena, da bi jih nadomestila, vendar na to vplivajo tudi drugi dejavniki kot so nedostopnost divje hrane same in pa grenak okus.

Tretjo hipotezo: »Čeprav bi se ljudje informirali o rezultatih raziskave o večji vsebnosti beta-karotena v divji hrani, ne bi bili pripravljeni spremeniti svojih prehranjevalnih navad.« sem prav tako ovrgla, saj je velika večina anketirancev (78 %), ki so se skozi vprašalnik seznanili z divjo hrano, navedla, da bi bili pripravljeni spremeniti prehranjevalne navade.

Zadnjo hipotezo: »Večina ljudi je že slišala za divjo hrano, vendar ne ve, kako bi jo uporabili in kakšne so njene prednosti.« pa lahko tako kot prvo le delno potrdim, saj je večina vprašanih že slišala za divjo hrano, ampak jo tisti, ki so zanjo že slišali, tudi uporablajo.

7. Razprava in zaključek

Iz rezultatov HPLC analize sem ugotovila, da največjo količino beta-karotena vsebuje sladki krompir in najmanj detelja. Beta-karoten je izredno pomemben za naše vsespološno zdravje, še posebej za naše sluznice. Pomaga nam pri boju z različnimi boleznimi in zato naj bi ga redno uživali. Ker je najbolj uveljavljen vir beta-karotena korenje, bi bilo že zaradi same popestritve dobro, da bi na naše jedilnike dodali regrat, ki je imel med analizirano divjo hrano največ beta-karotena.

Pri anketi se je kar nekaj anketirancev odločilo, da bodo poskusili divjo hrano. To je zelo vzpodbudno, saj bi s tem popestrili svoje jedilnike in si priskrbeli beta-karoten iz različnih virov.

V spletnem članku, ki je objavljen na straneh Inštituta za nutricionistko, je bila objavljena tabela z vsebnostjo vitamina A v različnih živilih (Tabela 1). V njej je pisalo, da vsebuje korenje več beta-karotena kot sladki krompir, a so rezultati kromatografije pokazali drugačno sliko. Poskuse bi zato veljalo ponoviti in poskrbeti za boljši nadzor nad dejavniki, ki bi lahko vplivali na te razlike.

Eksperimentalni del raziskovalne naloge bi lahko izboljšala s tem, da bi ekstrakcijo izvedla v zaprti posodi ali reaktorju, in bi bila temperatura prostora konstantna. Tudi s konstantnim mešanjem bi lahko izpopolnila poskus in dobila bolj natančne rezultate. Za dodatni poskus bi lahko vzorce namakala na več različnih temperaturah ali spremnjala hitrost mešanja. Za boljše rezultate analize bi lahko med sušenjem rastlin dodatno spremljala vsebnost vode in tako zagotovila, da bi se vzorci res posušili do suhe mase.

Ljudje bi lahko namesto različnih vitaminskih dodatkov začeli uporabljati divjo hrano kot dodatek k svoji redni dieti. Mogoče je prav ta naloga lahko začetek.

8. Literatura

8.1. Viri in literatura

Boh, Bojana; Cvirn, Tatjana; Ferk, Vesna. Barvila in naravna barvila. 1.natis. Ljubljana: Teniška založba Slovenije, 2000 ISBN: 86-365-0341-8

Cortese, Dario. Divja hrana [na] 2: zrastle so divje. 3.ponatis. Ljubljana: Kmečki glas, 2011 ISBN: 978-961-203-293-7

Beiser, Rudi. Užitne divje rastline, prepoznavanje, nabiranje in priprava. 1.natis. Kranj: Narava, 2015 ISBN: 978-961-6893-63-3

Mindell, Earl. Vitaminska biblija za novo tisočletje. 1.natis. Ljubljana: Mladinska knjiga, 2000 ISBN: 86-11-15849-0

Karotenoidi. [online]. [citirano 15. 09. 2019]. Dostopno na URL:
<https://kemija.net/slovarcek/488>

Vitamin A. [online]. [citirano 16. 10. 2019]. Dostopno na URL:
<http://nutris.org/prehrana/abc-prehrane/vitamini/190-vitamin-a.html>

Kromatografija. [online]. [citirano 27. 10. 2019]. Dostopno na URL:
<https://sl.wikipedia.org/wiki/Kromatografija>

Karoteni. [online]. [citirano 27. 10. 2019]. Dostopno na URL: <http://wiki.fkkt.uni-lj.si/index.php/Karoten>

Korenje je zdrava vrtnina, bogata s karoteni in vitaminimi. [online]. [citirano 8. 1. 2020]. Dostopno na URL: <https://www.bodieko.si/korenje>

Maslena buča. [online]. [citirano 8. 1. 2020]. Dostopno na URL:
https://en.wikipedia.org/wiki/Butternut_squash

Sladki krompir. [online]. [citirano 8. 1. 2020]. Dostopno na URL:

https://en.wikipedia.org/wiki/Sweet_potato

Navadna kopriva. [online]. [citirano 20. 1. 2020]. Dostopno na URL:

https://en.wikipedia.org/wiki/Urtica_dioica

Vitamin a in karotenoidi (beta-karoten). [online]. [citirano 20. 1. 2020]. Dostopno na URL:

<https://www.prehrana.si/sestavine-zivil/mascobe,%C2%A0https://www.nutris.org/prehrana/abc-prehrane/osnovna-hranila/83-mascobe.html>

Sadje in zelenjava rumene ter oranžne barve. [online]. [citirano 20. 1. 2020]. Dostopno na URL:

<https://www.vzajemna.si/sl/zdravje/moje-zdravje/sadje-in-zelenjava-rumene-ter-oranzne-barve>

Kaj so karotenoidi. [online]. [citirano 20. 1. 2020]. Dostopno na URL:

<https://www.livescience.com/52487-carotenoids.html>

Divja hrana – še več dokazov kako je pomembna v prehrani. [online]. [citirano 20. 1. 2020]. Dostopno na URL: <https://www.ennonline.net/fex/7/wild>

13 stvari, ki bi jih morali vedeti o beta-karotenu. [online]. [citirano 3. 2. 2020]. Dostopno na URL: <https://scienceiswonderful.wordpress.com/2016/04/04/13-things-you-should-know-about-beta-carotene/>

8.2. Viri slik

Slika 1: <https://eucbeniki.sio.si/kemija3/1283/index3.html>

Slika 2: <https://eucbeniki.sio.si/kemija3/1283/index2.html>

Slika 3: <https://www.carotene.org/carotenoids/molecular-structure/>

Slika 4: <https://chemistry.stackexchange.com/questions/13866/how-does-neutralization-of-free-radicals-by-beta-carotene-work>

Slika 5: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Beta-Carotene-3D-balls.png>

Slika 6: <https://pfaf.org/user/plant.aspx?latinname=plantago+major>

Slika 7: [https://www.magicgardenseeds.com/The-Good-To-Know/Common-dandelion-\(Taraxacum-officinale\)-A.1097-](https://www.magicgardenseeds.com/The-Good-To-Know/Common-dandelion-(Taraxacum-officinale)-A.1097-)

Slika 8: <https://fineartamerica.com/featured/28-various-medicinal-plants-bildagentur-online.html>

Slika 9: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Trifolium+pratense>

Slika 10: <https://wildlettucegal.wordpress.com/tag/queen-anne-s-lace-and-its-poisonous-plant-family-look-a-likes/>

Slika 11: <https://www.pinterest.com/pin/39336196730584142/>

Slika 12: <https://www.pinterest.com/pin/155374255873316721/>

Slika 13 – Slika 20: osebni arhiv

Priloga 1: Anketni vprašalnik

V1 - Koliko zelenjave v povprečju pojeste na dan?

- manj kot 300g
- 300g- 800g
- več kot 800g

V2 - Koliko procentov te zelenjave je oranžne ali rumene barve?

- manj kot 25%
- 25-50%
- 50-75%
- več kot 75%

V3 - Katera zelenjava oranžne ali rumene barve je v vaši kuhinji najpogosteša?

- korenje
- različne vrste buč
- paprika
- Drugo:

V4 - Ali veste katera barvila vsebuje zelenjava oranžne barve?

- DA
- NE

IF (1) V4 = [1]

V5 - Katera od teh dveh vrst barvil vsebujejo?

- karotenoidi

antocianini

IF (1) V4 = [1]

Najbolj znan izmed karotenoidov je beta-karoten. Ta se v telesu pretvori v vitamin A, ki je izredno pomemben za vaše zdravje.

IF (2) V4 = [2]

V zelenjavi oranžne barve se nahajajo barvila imenovana karotenoidi. Najbolj poznan izmed karotenoidov je beta-karoten. Ta se v telesu pretvori v vitamin A, ki je izredno pomemben za vaše zdravje.

V6 - Veliko več karotenoidov, kot jih je v hrani oranžne barve, vsebuje divja hrana.Ali bi spremenili svoje prehranjevalne navade, če bi ...

	Ne, sploh ne	Nerad/a bi	Poskusil/a hitro mogoče	Da, kakor
vam predstavili znanstvene dokaze, da ta divja hrana izboljšuje zdravje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
vam jo priporočil zdravnik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
vam za to povedal prijatelj	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o tem prebrali na spletu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

V7 - Ali ste že kdaj slišali za divjo hrano?

- DA in jo tudi redno uživam
- DA, a je ne uživam
- NE, ne poznam

IF (3) V7 = [1]

V8 - Na kratko opišite, zakaj ste začeli uživati divjo hrano

IF (4) V7 = [2]

V9 - Na kratko opišite, zakaj te hrane ne uživate?

IF (5) V7 = [2] or V7 = [3]

Divja hrana so užitne divje rastline, ki jih lahko najdemo na travnikih, gozdovih ali na vrtu med plevelom. Mednje sodijo koprive, trpotec, detelja, regrad itd. Divja hrana raste skoraj povsod in ima navadno zelo močno aroma. Poleg močne arome pa ima tudi 3-4 več vlaknin, rudnin in vitaminov kot navadna hrana, saj raste tudi tam, kjer navadna hrana me more. Vedno več ljudi se odloča za uporabo divje hrane, saj ta obogati njihovo kuho s hranilnimi snovmi.

IF (5) V7 = [2] or V7 = [3]

V10 - Ali ste pripravljeni na podlagi novih informacij v kuhinji začeti uporabljati divjo hrano?

- DA
- NE

IF (5) V7 = [2] or V7 = [3]

V11 - Obrazložite, zakaj?

Priloga 2: Odgovori na odprta vprašanja

V8: Na kratko opišite, zakaj ste začeli uživati divjo hrano
sprva iz radovednosti, ker pa je dobra je prišlo v navado.
ker menim, da je lahko dostopna, raste ne da bi jo gojili, počasi in kljubuje naravnim razmeram, zato lahko vsebuje man vode in bolj koncentrirane esencialne snovi za človeka.
ker je divje dobra
je poceni in zdrava.
ker je dobra?
kot otrok, ko smo doma nabirali regrat za solato in koprive za špinačo.
stik s prvobitnostjo, večje neoporečnost hrane, večja hranična vrednost
uživam jo včasih, ker mi je všeč.
zaradi dobrega počutja, sprehodov na svežem zraku ob nabiranju, ohranjanja vitaminov zelenjave(sveže nabранo naravnost na mizo)...
sem jo poskusil in je odlična.
okus
ni posebnega razloga. ker imam rad regrat u solat;)
zaradi prepričanja in ker želim ohraniti zdravje čim dalj je mogoče
divje hrane ne nabiram za kasneje, temveč jo jem sproti. moje poznavanje divje hrane je omejeno, a rad jem poganjke robid in špargljev, kislico, marjetice in regrat, drnulje, robidje, borovnice, jagode ter drevesne plodove (recimo žir).
ker je zdrava
slučajno, ker se pojavlja v zelenem zabojčku:-) čemaž, koprive, zelišča...
ker jo mami in atijeta zelo rada.
ker zelo rada eksperimentiram.
ker regrat
uživam jo sezonsko - regrat največ. koprive (kadar mi jih ni treba pripravljati sami, ampak naročim juho iz kopriv v gostilni) ipd. občasno tudi neko sezonsko dalmatinsko divjo solato (ki je podobna mlademu listnatemu radiču oz. divji rukoli).
ker je sezonska, dostopna in okusna
zaradi zdravstvenih razlogov (želja po zdravem življenju; brez nekih posebnih zdravstvenih težav)
navade iz otroštva
ker je znano, da ima veliko koristnih sestavin.
ker sem slišala, da je zdrava.
ker je okusna, zdrava in dostopna.
ker je sveža, lokalna, nič ne stane, popolna
kar je sezonsko, zdravo in dobro, jemo vsi: regrat, kostanj, gobe, lešniki, zelišča za čaje in zdrave pripravke, čemaž, divje jagode, maline, koprive za špinačo, ...
redno, vsako pomlad, ko je sezona uživam regrat, pa kislico in deteljo.
regrat predvsem zaradi vsebnosti železa in okusa, všeč so mi solate z marjeticami in trobenticami, čaj iz trpotca...

V9: Na kratko opišite, zakaj te hrane ne uživate?

premalo izkušenj

ker bi jo morala sama nabirat v naravi

je ne nabiram ali zelo redko, priložnostno. ni na voljo v trgovini.

ker je v trgovinah manj dostopna

ker si premalokrat vzamem čas, da jo poiščem.

ker ni dovolj priložnosti za nabiranje oz. nakupujem jo le priložnostno: divji riž, čemaž, regrat, kopriva, tropentica - cvetni listi, ...

ni dostopna, ni je mogoče kupiti v trgovini, je sezonska

ker je sama ne nabiram, cenovno pa je veliko dražja od pridelane. z izjemo regrata, ki ga je res ogromno na vrtu :)

iz navade, ne dobi se je v marketu, neklašičen okus

nimam časa za nabiranje. poznam samo regrat in nekaj zelišč. potrebno je najti travnik, da ga ne gnojijo.

je ne uživam redno, samo poleti.

ker je težje dostopna.

ker je ne poznam dovolj

preveč dela

premalo poznam, da bi jo sam nabiral. premalo hodim v naravo. premalo vem, kaj z njo narediti. bi jo pa kupil in uporabil, pa potreboval bi kakšen nasvet in recept.

nimam časa za nabiranje in pripravo

ker, mi je bila ta naloga tako všeč

jem le regrat

si ne vzamem časa za nabiranje in tudi okolje je dokaj onesnaženo, z izjemo čemaža v gozdu.

onesnaženo okolje in potreben dodatno veliko časa in idej. izjema je čemaž, ker raste v gozdu.

ne da sem mi je nabirat

ker mi ni všeč okus

ker jo premalo poznam in je ne sama nabiram

V11 (SKUPINA A): Obrazložite, zakaj?

Odgovori

nekajkrat probal koprive. ne vem pa točno kje se ta divja hrana lahko kupi.

želim uživati več ekološko zdrave hrane, ker je bogatejša s sestavinami.

zakaj pa ne?

vem, da je kvalitetnejša.

zaradi zdravja.

da odkrijem nove okuse, vonje, tekture in recepte. da mi bo treba kupovati manj navadne zelenjave

poskusila bom, ampak ne bo lahko, saj je je v trgovinah manj na razpolago

ker vem, da je ta zelo zdrava in polna vlaknin, rudnin in vitaminov, ki so še kako pomembne za boljšo presnovo, metabolizem.

škodi ne.

že prej sem razmišljala o tem, zato bom odslej več pozornosti namenila vnosu teh živil v celodnevni jedilnik.

da, v kolikor jo bo mogoče kupiti, nanjo bomo bolj pozorni pri nakupovanju

dejstva predstavljena v anketi so zelo spodbudna. dan danes nas večina ne naredi pav veliko za telo.

zaradi boljšega počutja in zdravja.

ker zelenjava v trgovinah ni najboljša.

če je dobra plat za zdravje dovolj velika, absolutno treba vsaj poskusit

nabiranje divje hrane je po navadi težje dostopno, sploh če nisi iz vasi.

zaradi vlaknin in vitaminov.

ker se gre za zdravje

regrat in trpotec že uporabljam, nisem vedel, da spadata v divjo hrano.

rada preizkušam nove stvari

zaradi snovi, ki jih vsebuje

ja, zakaj pa ne ?

zanimiva izbira, raste okrog nas

ker ima zagotovo nekaj pozitivnih učinkov na počutje

sprememba od običajnega vsakdana

ker imam rada novosti in eksperimentiranje, sploh ko gre za kuhanje in sploh če ima to pozitivne učinke za zdravje

dodatek beta-karotena pri prehrani

sem otrok vasi in sem v obdobju odraščanja pogosto segal po: borovnicah, jagodah, malinah, kislici, brusnicah, lešnikih, mladih bukovih listkih,

ker se zmeraj odkriva nekaj novega in ugotavlja kaj je zdravo. če bi imela dovolj dokazov, da je divja hrana tako zdrava, bi je seveda začela uživati več

zdi se mi zanimivo

poceni in zdravo, pa še rekreativno.

zaradi zgoraj omenjene razlage.

ker me zanima. ker sicer jem dokaj zdravo, pa bi rad še bolj. itak pa rad poskusim kaj novega in zanimivega.

da popestrim in obogatim obroke.
zato ker rada ustvarjam v kuhinji in me botanika vsesplošno tudi zanima.
ker je dobro, da narediš čim več za dobro počutje. problem je samo, ker je ta hrana zanič.
škoda da mladega regrata ne moremo jesti celo leto. ga imamo zelo radi in ga vsako pomlad veliko pojemo v solati. ostalo ne bi nabirala po travnikih, ker so večinoma politi z gnojili.
ker me zanima.
zato ker jo že jem. vsaj nekatero kot na primer regrat, koprive, divje šparglje...
ker je zdrava
ker je zdrava in se jo da nabrati v naravi in zanjo ni potrebno nič plačati
ker je naravna, brez pesticidov
divja hrana gotovo vsebuje manj kemičnih dodatkov in strupov.
jih že uporabljam, nevede da je to divja hrana
se zavedam da smo kar jemo
ne bo je nabiral redno, vendar bom poskusil obogatiti svojo kuhinjo
ker vem, da je to koristno

V11 (SKUPINA B): Obrazložite, zakaj?
ne zdi se mi potrebno
divjo hrano že pogosto pripravljamo.
ker nimamo v bližini travnika ali gozda, regrata, ki raste na vrtu, pa ne maram.
ker je ne dobim v trgovini ali na tržnici, dnevne obveznosti mi ne omogočajo dostop, razen občasno med vikendom, na izletu v naravo.
ker mi je bila ta anketa všeč ;)
nimam časa za nabiranje in pripravo
ker ne uživam v okusu eksotične hrane
ker ne maram novih okusov
moč navade pri prehrani in pripravi hrane. verjetno pa bo bučna juha in regrat še kdaj na jedilniku.
ker se mi še vedno ne da nabirat
ker se mi zdi nesmiselno