

OSNOVNA ŠOLA GUSTAVA ŠILIHA VELENJE
VODNIKOVA 3, 3320 VELENJE

GIBANJE MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

DOLOČANJE KAKOVOSTI JEDILNIH OLJ

Tematsko področje: DRUGO (ŽIVILSKA TEHNOLOGIJA)

Avtorice:

Lucija Koren, 9. razred

Eva Kozman, 9. razred

Tjaša Ocvirk, 9. razred

Mentorici:

mag. Anita Povše

Suzana Pustinek

Velenje, 2009

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Gustava Šiliha Velenje.

Mentorici: mag. Anita Povše, prof. biol. in kem.

Suzana Pustinek, prof. biol.

Datum predstavitve:

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Rn

KG jedilna olja / kislinska stopnja / peroksidno število / nasičene maščobne kisline / kakovost živil

AV KOREN, Lucija / KOZMAN, Eva / OCVIRK, Tjaša

SA POVŠE, Anita / PUSTINEK, Suzana

KZ 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

ZA OŠ Gustava Šiliha Velenje

LI 2008

IN **DOLOČANJE KAKOVOSTI JEDILNIH OLJ**

TD Raziskovalna naloga

OP IX, 41 s., 5 tab., 15 sl., 7 gr., 1 pril., 24 ref.

IJ SL

JI sl

AI Olja so v sodobnem času vse bolj izpodrinila uporabo živalskih maščob v gospodinjstvu. Eden od vzrokov je v manjši pokvarljivosti olj, drugi pa v vse večji skrbi za zdravje. Raziskovalci so določali kakovost olj na podlagi kislinske stopnje, peroksidnega števila in senzoričnih vrednosti. Pregledali so etikete na 23-ih oljih in anketirali 60 gospodinj. Ugotovili so, da kislinska stopnja ni dober pokazatelj spreminjanja olja po večkratnem segrevanju, medtem ko se je peroksidno število izrazito naraščalo, kar predstavlja slabost. Pri ocenjevanju spreminjanja barve po večkratni toplotni obdelavi so ugotovili, da se barva najmanj spremeni pri olju za cvrtje. Vonj po hrani je pri vseh izbranih oljih postajal čedalje izrazitejši. Anketa je pokazala, da anketiranci najpogosteje uporabljajo bučno, sončnično, olivno in Zvezda rastlinsko olje. Pri izbiri olja gledajo na kakovost, pri čemer upoštevajo način proizvodnje, okus, vonj in vsebnost nasičenih maščobnih kislin. Večino olj so raziskovalci opredelili kot neprimerno označene. Raziskovalci so ugotovili, da je za kakovost olj pomembnih več dejavnikov, vsi pa morajo pomeniti neko izboljšavo oziroma prednost za potrošnika.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KAZALO VSEBINE.....	IV
KAZALO TABEL.....	V
KAZALO GRAFOV.....	VI
KAZALO SLIK.....	VII
SEZNAM OKRAJŠAV.....	IX
1 UVOD.....	1
2 PREGLED OBJAV.....	2
2.1 LIPIDI.....	2
2.2 MAŠČOBE.....	2
2.3 OLJA.....	3
2.3.1 Kvarjenje olj.....	3
2.3.2 Vrste olj.....	4
2.4 DOLOČANJE KAKOVOSTI JEDILNIH OLJ.....	11
2.4.1 Senzorično vrednotenje.....	11
2.4.2 Kislinska stopnja.....	11
2.4.3 Določanje Wheelerjevega peroksidnega števila.....	12
3 METODE DELA.....	13
3.1 KEMIJSKE ANALIZE IZBRANIH OLJ.....	13
3.2.1 Določanje kislinske stopnje.....	14
3.2.2 Določanje peroksidnega števila.....	16
3.2 SENZORIČNO VREDNOTENJE OLJ.....	18
3.3 PREVERJANJE ZAPISOV NA ETIKETAH.....	19
3.4 ANKETIRANJE.....	20
4 REZULTATI.....	21
4.1 SENZORIČNE VREDNOSTI.....	21
4.2 KISLINSKA STOPNJA.....	22
4.3 WHEELERJEVO PEROKSIDNO ŠTEVILO.....	24
4.4 PREGLED ETIKET NA RAZLIČNIH OLJIH.....	26
4.5 REZULTATI ANKETIRANJA.....	28
5 DISKUSIJA.....	34
6 ZAKLJUČEK.....	39
7 POVZETEK.....	40
8 ZAHVALA.....	41
9 LITERATURA.....	42
10 PRILOGE.....	44

KAZALO TABEL

TABELA 1: VREDNOTENJE BARVE IN VONJA PRI TREH IZBRANIH VRSTAH OLJA PO VEČKRATNEM CVRTJU.....	21
TABELA 2: KISLINSKA STOPNJA ZA IZBRANA TRI OLJA.....	23
TABELA 3: IZRAČUN WHEELERJEVEGA PEROKSIDNEGA ŠTEVILA IZ PORABE NATRIJEVEGA TIOSULFATA PRI TITRACIJI.	25
TABELA 4: PRISOTNOST ZAPISA NEKATERIH PARAMETROV NA ETIKETI OLJA.	26
TABELA 5: REZULTATI TESTIRANJA »EKSTRA DEVIŠKEGA OLJČNEGA OLJA« (TEST EKSTRA ... , 2009).	36

KAZALO GRAFOV

GRAF 1: UPORABA JEDILNIH OLJ V GOSPODINJSTVU.	28
GRAF 2: NAJPOGOSTEJŠA UPORABA OLJ ZA CVRTJE V GOSPODINJSTVU.	29
GRAF 3: POMEMBOST SESTAVE OLJ ZA ANKETIRANCE.	29
GRAF 4: KRITERIJ ZA IZBIRO OLJ.	30
GRAF 5: KVALITETE OLJ JE VEČJA, ČE VSEBUJEJO VEČ NASIČENIH MAŠČOBNIH KISLIN.....	31
GRAF 6: PRI DOLOČANJU KVALITETE OLJA ANKETIRANCI UPOŠTEVAJO RAZLIČNE KRITERIJE.	32
GRAF 7: ODGOVORI ANKETIRANCEV NA VPRAŠANJE O VEČKRATNI UPORABI ISTEGA OLJA.	33

KAZALO SLIK

SLIKA 1: CENA OLJČNEGA OLJA JE PRECEJ VISOKA NE GLEDE NA PROIZVAJALCA IN NAČIN PRIDOBIVANJA (FOTO: T. OCVIRK).....	6
SLIKA 2: SEME SOJE IZ KATEREGA PRIDOBIVAMO SOJINO OLJE (SOJA, 2008).....	8
SLIKA 3: EMBALAŽA IZBRANIH OLJ, KI SMO JIH ANALIZIRALE (FOTO: T. OCVIRK).....	13
SLIKA 4: CVRENJE KROMPIRJA V IZBRANIH OLJIH (FOTO: T. OCVIRK).....	14
SLIKA 5: BELEŽENJE PODATKOV (FOTO: E. KOZMAN).	14
SLIKA 6: TEHTANJE VZORCEV OLJA (FOTO: L. KOREN).....	15
SLIKA 7: PRESKOK BARVE V RAHLO ROŽNATO PRI DOLOČANJU KISLINSKE STOPNJE (FOTO: E. KOZMAN).	15
SLIKA 8: DODAJANJE REAGENTOV (FOTO: A. POVŠE).	16
SLIKA 9: OBARVANJE ZMESI PO DODATKU RAZTOPINE ŠKROBA (FOTO: E. KOZMAN).	17
SLIKA 10: TITRIRANJE Z NATRIJEVIM TIOSULFATOM (FOTO: E. KOZMAN).	17
SLIKA 11: ZAPIS POSTOPKA IN RAZDELITEV DELA MED RAZISKOVALKAMI (FOTO: A. POVŠE).	18
SLIKA 12: PRIMER SPREMINJANJA BARVE RASTLINSKEGA OLJA PO VEČKRATNEM CVRTJU (FOTO: E. KOZMAN).	19
SLIKA 13: PRIMER ZAPISA NA ETIKETI PRI SONČNIČNEM OLJU CEKIN (FOTO: E. KOZMAN).	20
SLIKA 14: PRIMERJAVA BARVE PRI OLJU ZA CVRTJE PO VEČKRATNI UPORABI (FOTO: E. KOZMAN). ...	22
SLIKA 15: RAZISKOVALKE PRI TESTIRANJU VZORCEV OLJA (FOTO: A. POVŠE).....	38

KAZALO PRILOG

PRILOGA 1: ANKETA

SEZNAM OKRAJŠAV

ml	mililitri
M	molarnost (število molov na liter)
KS	kislinska stopnja
OŠ	Osnovna šola

1 UVOD

Jedilna olja so v zadnjem času v veliki meri nadomestila živalske masti pri uporabi v gospodinjstvu. Zaradi večjega povpraševanja se je na tržišču pojavilo vedno več vrst in znamk jedilnih olj. Prav tako je različna njihova kvaliteta in cena. Kvaliteta jedilnih olj se razlikuje zaradi njihovega načina pridobivanja in predvsem zaradi vsebnosti prostih maščobnih kislin. Tista olja, ki vsebujejo več nenasičenih maščobnih kislin, so bolj kvalitetna, kar je navadno označeno na etiketi. Prav tako kvaliteto olj podaja kislinska stopnja, ki je tudi označena na etiketi. Vendar pa verjamemo, da je zelo malo ljudi, ki bi si podrobno ogledalo etiketo ali celo razumelo kaj te vrednosti pomenijo.

Zato je bil osnovni namen naše raziskovalne naloge ugotoviti kvaliteto jedilnih olj, ki se pojavljajo v naših trgovinah in ugotoviti, koliko olj in katera olja uporabljajo gospodinje ter kako dobro poznajo pokazatelje kvalitete teh olj. V ta namen smo izvedle anketo med gospodinjami in z različnimi poskusi določile kvaliteto izbranih olj. Zanimalo nas je tudi, kako se kvaliteta olj spreminja po večkratni uporabi.

HIPOTEZE:

- Kvaliteta olj je po večkratni uporabi slabša.
- Najmanj se spremeni kvaliteta pri olju, ki je namenjeno posebej za cvrtje.
- Spremembo kvalitete olja lahko določimo že po barvi in vonju.
- Anketiranci najbolj uporabljajo Zvezda rastlinsko olje.
- Anketiranci ne znajo opredeliti kvalitete olj glede na vsebnost nasičenih maščobnih kislin in kislinske stopnje.
- Anketiranci se ne ozirajo na etiketo.

2 PREGLED OBJAV

2.1 *Lipidi*

Olja spadajo med maščobe, te pa uvrščamo med lipide.

Lipidi je ime za širšo skupino organskih spojin, ki vključuje maščobe in so bistvene sestavine celic, predvsem celične membrane. Lipidi so sicer kemijsko zelo heterogena skupina biomolekul; njihova skupna lastnost je lipidotopnost (topnost v organskih topilih) oziroma netopnost v vodnem okolju. Med lipide uvrščamo: voske, fosfolipide, sfingolipide, glikolipide, terpene in maščobne kisline (Lipidi, 2008).

2.2 *Maščobe*

Maščobe (v prehrani imenujemo zlasti živalsko maščobo, mast) in maščobna olja so organske kemijske spojine, ki imajo velik pomen v zgradbi živih bitij. Po kemijski razvrstitvi so tri-estri alkohola glicerola (propan-1,2,3-triol) z radikali višjih maščobnih kislin. IUPAC priporoča za to vrsto organskih spojin ime triacilglicerini, kar se pogosto krajša v trigliceridi (Maščobe, 2008).

Tekoče in trdne maščobe so pomemben del naše prehrane saj so za človeški organizem nepogrešljive. Tekoče maščobe so olja, trdne pa masti. Po izvoru jih delimo na živalske in rastlinske. Trdne živalske maščobe so svinjska mast in loj, rastlinska pa kokosovo maslo.

Maščobe so estri glicerola in karboksilnih kislin, maščobe postanejo žarke po daljšem stanju in ob pristopu zraka. Maščobe so netopne v vodi in netopne v nekaterih organskih topilih. Večji del je namreč nepolaren (Kemija danes 2, 2005).

Škodljivo maščobo vsebujejo:

- mastno meso,
- mleto meso,
- pomfrit,
- cvrtje,
- majoneza,
- svinjska maščoba,
- pudingi,
- kreme,
- smetana,
- gosja maščoba,
- goste in mastne maščobe (Maščobe, 2008).

2.3 *Olja*

Olje je splošno poimenovanje za tekočine, ki imajo podobne fizikalno-kemijske lastnosti; višja viskoznost, hidrofobnost (da se ne mešajo z vodo), da se lepijo na druge površine. Za oljnat okus imamo posebne čutnice na jeziku. Za dožemanje neke tekočine kot olje je najpomembnejša lastnost, da se ne meša z vodo, a tudi viskoznost: bencin in kurilno olje imata podobne kemijske lastnosti, je pa kurilno olje bolj židko in daje mazav občutek (Olja, 2008).

Naravna olja so estri trihidroksi alkohola propan – 1, 2, 3 – triola (glicerola) z maščobnimi kislinami. Poznani so kot triacilgliceroli.

Glede na kemijsko sestavo ločimo predvsem:

- mineralna olja in
- maščobna olja.

Mineralna olja pridobivamo iz nafte in rudnin. So neužitna ali celo strupena. Pogosta je uporaba mineralnih olj za mazanje.

Maščobna olja so živalskega oziroma rastlinskega izvora, lahko jih izdelamo tudi s kemijskimi postopki. V prehrani uporabljamo olja pridobljena iz različnih rastlin, večinoma iz semen:

- oljčno olje,
- bučno olje,
- sončnično olje,
- konopljino olje.

2.3.1 *Kvarjenje olj*

Maščobe so kvarijo pri staranju in pri višji temperaturi. Zlasti hitro se kvarijo, če jih hranimo odprte na svetlem in toplem mestu. Olja se kvarijo zaradi oksidacije na dvojnih vezeh nenasičenih maščobnih kislin, ki so vezane v oljih.

Trdne maščobe so bolj obstojne kot olja, ker imajo večji delež nasičenih maščobnih kislin, ki se težje oksidirajo. Žarkost trdnih maščob povzročajo tudi bakterije in plesni. Maščobe moramo torej hraniti v temi in hladu. Za zaščito proti oksidaciji jim dodajajo reducente, zlasti vitamina C in E (Organska kemija, 1994).

Kvarjenje maščob pri segrevanju

Maščobe se pri močnem segrevanju razkrojijo. Pri tem nastanejo strupene spojine zlasti nenasičeni aldehyd akrolein : $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CHO}$

Akrolein nastane iz glicerolnega dela maščobe. Zaradi ostrega vonja so mu dali ime »ostro olje« (acer oleum) . Akrolein povzroča nevarno obolenje prebavil. Prištevajo ga tudi med rakotvorne spojine. Prismojene maščobe ogrožajo zdravje. Zdravniki priporočajo, naj jemo čim manj jedi, ki so pripravljene na vroči maščobi (Organska kemija, 1994).

Žarkost

V žarkih oljih ni sledov plesni in vendar je pokvarjeno. Vzroki žarkosti so različni. Olja postanejo žarka zaradi oksidacije v njih vezanih nenasičenih maščobnih kislin. Oksidacijo in s tem žarkost preprečimo, če hranimo olja dobro zaprta v hladu in temi, lahko pa jim dodamo tudi snovi, ki preprečujejo oksidacijo (antioksidante) (Organska kemija, 1972).

2.3.2 Vrste olj

Na tržišču lahko danes najdemo veliko različnih olj, kar je posledica vedno večjega povpraševanja, čemur so se intenzivno odzvali tudi pridelovalci in proizvajalci. Tako poznamo bučno olje, sončnično olje, repično olje, oljčno olje, olje koruznih kalčkov, sezamovo olje, sojino olje, arašidovo olje, laneno olje in druga olja, ki predstavljajo mešanico nekaterih naštetih olj. Zaradi različnih proizvajalcev imajo olja tudi svoja imena.

2.3.2.1 Olivno olje

Proces pridobivanja olivnega olja se prične z obiranjem primerno zrelih oliv. Te se nato očisti, odstrani se listje, peclji in ostali morebitni »tujki«. Ko so olive pripravljene, jih zmeljejo v pasto. V ta namen se danes najpogosteje uporabljajo mlinci z velikimi mlinskimi kamni in kovinski zobati mlinci. Po mletju olivno pasto približno 20 do 40 minut mešajo pri temperaturi približno 28 stopinj Celzija, kar omogoča združevanje majhnih oljnih kapljic in posledično večji pridelek, hkrati pa se olje navzame aromatičnih sestavin. Nato pride na vrsto ločevanje vode in olja iz olivne paste s stiskanjem ali centrifugiranjem, zatem pa še ločevanje olja od vode in morebitna nadaljnja rafinacija olja.

V preteklosti sta se uveljavila izraza hladno stiskanje in prvo stiskanje, ki sta med kupci še danes sinonim za olje najvišje kvalitete, čeprav se v oljarski industriji teh izrazov ne uporablja več, saj se nanašata na zastarele postopke pridelave olivnega olja. Včasih se je olive stisnilo (prvo stiskanje), nato pa se je ostanke zmešalo z vročo vodo in stiskanje ponovilo. Olje drugega (vročega) stiskanja zaradi povečane temperature med pridelavo ni bilo tako dobro kot hladno stiskano olje prvega stiskanja. Zaradi naprednih stiskalnic danes drugega stiskanja ni več, olje, ki se pridobi iz ostankov po stiskanju, pa se uradno ne imenuje olivno olje pač pa olje iz oljčnih tropin (Olivno olje, 2008).

Olivno olje delimo glede na obdelavo in okus ter kemične značilnosti. Glede na kemično obdelavo olivno olje delimo na:

- deviško olivno olje,
- rafinirano olivno olje,
- olje iz oljčnih tropin (Olivno olje, 2008).

Pri delitvi olivnega olja glede na okus se uporablja terminologija, ki se uporablja tudi na deklaracijah in nalepkah končnih izdelkov.

- ekstra deviško,
- deviško,
- navadno deviško,
- lampante,
- olivno olje,
- nerafinirano olje iz oljčnih tropin,
- rafinirano olje iz oljčnih tropin,
- mešanica olja iz oljčnih tropin in deviškega olja (Olivno olje, 2008).

Že v preteklosti se je olivno olje uporabljalo v medicini in kozmetiki, iz praktičnih izkušenj so bili znani njegovi pozitivni učinki na prebavo, krvni tlak, celjenje ran ter izgled kože, nohtov in las. Sodobne medicinske raziskave so te učinke potrdile, strokovnjaki pa so s primerjanjem različnih tipov prehrane prišli do ugotovitev, da t.i. mediteranska dieta, ki vključuje tudi redno uživanje olivnega olja, deluje preventivno proti pojavu bolezni srca in ožilja. Pozitivno vpliva na razmerje med dobrim in slabim holesterolom, ima protivnetne in protitrombotične učinke, znižuje krvni tlak in razširja žile, znižuje raven krvnega sladkorja in stimulira izločanje žolča, kar zmanjšuje možnost pojava žolčnih kamnov. Poleg tega obstajajo tudi dokazi, da olivno olje zavira rast nekaterih rakastih obolenj (npr. rak dojke).

Pozitivne učinke olivnega olja običajno pripisujemo nenasičenim maščobnim kislinam (predvsem mononenasičenim), ki jih je v olivnem olju približno 84%, in skupini antioksidantov, imenovanim polifenoli, ki jih je največ v ekstra deviškem olivnem olju (Olivno olje, 2008).

Olivno olje se uporablja za kuhanje, že odkar so ga pred več kot 6000 leti začeli pridobivati. Zahodni svet je koristnost in okusnost olivnega olja odkril sredi 80-ih let prejšnjega stoletja, v 90-ih pa se je v javnosti kot požar razširila informacija, da olivno in ostala nenasičena - in zaradi tega relativno nestabilna - rastlinska olja niso primerna za toplotno obdelavo, saj naj bi

med kuhanjem v njih nastajale strupene trans maščobne kisline. To ne drži oz. drži le v primeru dolgotrajnega pregrevanja zelo nestabilnih olj (npr. laneno olje), med katera pa olivno olje ne spada. Olivno olje je zaradi svojih fizikalno-kemijskih lastnosti, skupaj z bolj nasičenimi rastlinskimi olji (npr. kokosovo olje), eno najprimernejših za kuhanje.

Poraba olivnega olja narašča, med največjimi porabniki pa smo državljani Evropske unije. Letno samo za prehrano porabimo skoraj 2 milijona ton, ta številka pa iz leta v leto narašča. Američani, denimo, za prehrano letno porabijo samo 200 tisoč ton olivnega olja (Olivno olje, 2008).



Slika 1: Cena oljčnega olja je precej visoka ne glede na proizvajalca in način pridobivanja (Foto: T. Ocvirk).

2.3.2.2 Bučno olje

Bučno olje je kulinarčna posebnost Štajerske, Prekmurja in nekaterih predelov Avstrije. Pridobiva se iz semen buč (Bučno olje, 2008). Štajerski kmetje so odkrili, da lahko iz temno zelenih bučnih pešk iztisnejo okusno bučno olje. Olje ima blag in prijeten okus po orehih, poleg tega pa ima nekatere zdravilne lastnosti. Bučno olje vsebuje kot vsako olje predvsem trigliceride in fitosterole, poleg tega pa še beljakovine, minerale, nenasičene maščobne kisline in mnoge vitamine. Značilno zeleno rdečo do temno rjavo barvo mu dajejo klorofilu podobne snovi. Uporablja se pri pripravi solate ali kot začimba pri kuhi (Bučno olje, 2008).

Bučne peške in bučno olje iz štajerske izvažajo v številne evropske dežele in v ZDA. To seveda ni brez vzroka. Olje iz bučnih pešk rastline, ki se ji po latinsko reče *Cucurbita pepo styriaca* ni samo kulinarčno doživetje. Nekaj kapljic tega olja iz rustikalnih solat naredi nekaj izbranega, hladnim predjedem in rižotam pa daje tisti nenavadni vrhunec arome. Bučno olje je tudi z vidika prehrane in fiziologije visoko vredno živilo, saj vsebuje velik del esencialnih maščobnih kislin, veliko vitamina E in selena. Uporabno je za preprečevanje zelo razširjenih bolezenskih težav in za pomoč pri zdravljenju teh težav.

Nekateri snovi, ki so v bučnem olju, koristno delujejo pri oboleli prostati in pri boleznih mehurja ter sečnih izvodil. Večkrat nenasičene maščobne kisline v sodelovanju z drugimi učinkovinami pozitivno vplivajo na presnavljanje holesterola. Zelo redka aminokislina, ki jo najdemo v bučnem olju, cucurbitin, pa na blag način, a zanesljivo deluje proti trakuljam. Visoka vsebnost vitaminov in mineralnih snovi v bučnem olju pomaga pri odvajanju vode in koristi živcem, krepi mišičje in vezivno tkivo ter na splošno normalizira celično presnovo. Posebej je treba poudariti visoko vsebnost vitamina E v olju. Vitamin E zavira procese staranja in morda celo varuje pred angino pectoris in rakom. Ljudsko zdravilstvo že dolgo časa pozna zdravilne moči bučnega olja, v novejšem času pa so raziskave uradne medicine in farmakologov v mnogih točkah potrdile ta izkustvena znanja (Zdravilni učinki ..., 2008).

2.3.2.3 Sojino olje

Sojino olje je izdelano iz sojinih semen, naravno rafinirano, brez holesterola in brez konzervansov. Moderni postopek proizvodnje, skrbno stiskanje sojinih semen in naravni način rafiniranja zagotavljajo visoko kakovost jedilnega sojinega olja. Posebna institucija Evropske Unije, odgovorna za ustreznost prehrabnih izdelkov, pa njegovo kakovost tudi redno nadzoruje. Sojino jedilno olje je nevtralnega okusa in vonja. Primerno je za vsestransko uporabo. Priporočajo ga tako za pripravo vseh vrst hladnih jedi, kakor tudi za kuhanje, pečenje in cvrtje (Sojino olje, 2008).

Lahko ga uporabljamo za pripravo solat, solatnih krem, in drugih hladnih jedi, pa tudi za dušenje in pečenje (Uporabnost sojinega ..., 2008).

Jedilno sojino olje je vsebinsko zelo bogato. Odlikujejo ga nenasičene maščobne kisline, ki mu dajejo izjemno biološko vrednost in posebno mesto v sodobni prehrani. Priporočamo ga za dietno in vegetarijansko prehrano (Sojino olje, 2008).



Slika 2: Seme soje iz katerega pridobivamo sojino olje (Soja, 2008).

2.3.2.4 Laneno olje

Laneno olje je olje, ki se ga pridobiva iz lanenih semen. Sveže, nepredelano laneno olje se uporablja v prehrani kot nadomestek za druga rastlinska olja, predelano in v kombinaciji z raznimi aditivi pa je primerno tudi kot osnova za oljne barve in loščilo za les. Slednjemu po domače pravimo tudi firnež in dejansko ni primerno za uživanje. Laneno olje v prehrani je odličen vir dveh esencialnih maščobnih kislin, t.j. nujno potrebnih maščobnih kislin, ki jih človeško telo ne more proizvesti samo. Poleg izdatne količine esencialnih maščobnih kislin laneno olje vsebuje tudi skupino snovi, fitoestrogenov, imenovanih lignani. Lignani delujejo kot antioksidanti, raziskave pa so pokazale, da naj bi imeli preventivne učinke pred pojavom rakavih obolenj. Kot dober vir nepredelanega lanenega olja in vlaknin lahko uživamo tudi lanena semena, vendar je treba semena tik pred zaužitjem zmleti, saj drugače ostanejo neprebavljena.

Zaradi izredno visoke vsebnosti maščobnih kislin omega-3 učinki uživanja lanenega olja na zdravje sovpadajo s tistimi, ki jih imajo te maščobne kisline:

- normalizacija razmerja med HDL in LDL holesterolom,
- znižanje krvnega tlaka,
- omilitev simptomov artritisa in osteoartritisa,
- zmanjšanje možnosti pojava raka na prsih in raka črevesja,
- zmanjšanje hitrosti rasti rakavih celic,
- preventiva in pomoč pri depresiji,
- lajšanje vnetnih stanj in
- zmanjšanje simptomov Kronove bolezni.

Laneno olje je zaradi visoke vsebnosti nenasičenih maščobnih kislin zelo lahko pokvarljivo; občutljivo je na toploto, svetlobo in zrak. Olja najvišje kakovosti so pridelana pri nizkih temperaturah (hladno stiskano) in v odsotnosti svetlobe, zraka in visokih temperatur ter shranjena v temnih, neprozornih embalažah. Laneno olje je najbolje shranjevati v hladilniku, pri nakupu pa moramo biti pozorni tudi na rok trajanja. Pokvarjeno olje ima močan vonj in seveda slab okus. Laneno olje se lahko uporablja kot popolna ali delna zamenjava drugih rastlinskih olj pri pripravi hladnih jedi (solate, polivke itd.) ali kot dodatek kuhanim jedem. Zmleta lanena semena se lahko potrese po solati, doda med kosmiče, juham (tik preden juho postrežemo), najpogosteje pa so izvrsten dodatek v mlečne izdelke (jogurt, skuta). Pogosto se laneno seme uporablja tudi pri peki kruha in kruhu podobnih izdelkov (slani keksi, krekerji ipd.), vendar je treba pri tem vedno paziti na to, da semen toplotno ne obdelujemo - vsaj ne preveč (Laneno olje, 2008).

2.3.2.5 Sončnično olje

Sončnično olje ima nevtralen okus in vonj ter je iztisnjeno iz sončničnih semen (Sončnično olje, 2008). To olje je primerno za vsestransko uporabo npr. za vse vrste hladnih jedi kakor tudi za kuhanje, pečenje in cvrtje. Hladno stiskano sončnično olje, pa lahko uporabljamo tudi za raznorazne terapije.

Sončnična olja so naravno rafinirana, brez holesterola, bogata z vitaminom E in ugodno vplivajo na zdravje. V sončničnem olju prevladuje linolna kislina v trigliceridni obliki. Olje vsebuje tudi lecitin, vitamin E, karotinoide in voske. Obstaja več vrst sončničnega olja, na primer visoko-linolske, visoko-oleinske ali srednje-oleinske vrste. Visoko-linolske vrste večinoma vsebujejo najmanj 69% linolske kisline, visoko-oleinske najmanj 82% oleinske kisline, itd. (Sončnično olje, 2008).

2.3.2.6 Repično olje

Repično olje je izdelano iz semena oljne repice, je nevtralnega okusa in vonja. Primerno je za vsestransko uporabo. Priporočajo ga za kuhanje, pečenje, cvrtje in pripravo vseh vrst hladnih jedi. Vsebinsko je repično jedilno olje zelo bogato. Odlikuje ga obilica nenasičenih maščobnih kislin, ki mu dajejo izjemno biološko vrednost in posebno mesto v sodobni prehrani.

Izsledki sodobnih znanstvenih študij potrjujejo, da repično olje zelo ugodno vpliva na stopnjo holesterola v krvi in to zaradi posebnega spektra maščobnih kislin. Repično olje zato posebej primerno za ljudi, ki se morajo držati diete (zaradi prirojenih motenj presnavljanja ali družinske nagnjenosti k temu). Priporočajo pa ga tudi ljudem brez težav pri presnovi (Repično olje, 2008).

2.3.2.7 Olje koruznih kalčkov

Jedilno rafinirano olje koruznih kalčkov je prijetnega, blagega vonja in okusa ter ima lepo rjavo-rumeno barvo. Olje odlikuje visoka stabilnost in vsebnost esencialnih maščobnih kislin ter naravnega vitamina E.

Olje je primerno za pripravo ocvrtih jedi, lahke hrane, vseh vrst solat in zelenjave, kjer pride do izraza njegova specifična aroma (Koruzni kalčki, 2008).

2.3.2.8 Arašidovo olje

Jedilno rafinirano arašidovo olje je izjemno bogato z rastlinskimi steroli in zelo obstojno pri visokih temperaturah. Jedrca najboljših arašidov mu dajejo izvrsten poln okus. Arašidovo olje je primerno za pripravo solat in za kuhanje, zaradi svoje temperaturne obstojnosti pa se še posebej izkaže pri cvrtju (Arašidovo olje, 2008).

2.3.2.9 Sezamovo olje

Jedilno nerafinirano hladno stisnjeno sezamovo olje priporočamo za pripravo vseh vrst jedi, zlasti pa alternativnih oblik prehrane - makrobiotske in bioprehrane. Odlikuje ga bogastvo esencialnih maščobnih kislin, naravnih voskov in fosfatidov. Je edino rastlinsko olje, ki vsebuje naravni antioksidant sezamol, ki olju poveča obstojnost.

Priporočamo ga za pripravo vseh vrst hladnih jedi, za kuhanje, pečenje, dušenje in cvrtje. Odlično je tudi za jedi z žara in kot začimba v zaključni fazi priprave jedi. Posebej priporočljivo je za bogate solatne bifeje, saj daje solatam značilno enkratno aromo.

Sezamovo olje prištevajo med vrhunska olja. O njegovi kakovosti priča tudi vzdevek, ki ga je to olje dobilo že pred mnogimi leti - Kralj oljnic (Sezamovo olje, 2008).

2.4 Določanje kakovosti jedilnih olj

Za določanje kvalitete jedilnih olj obstaja več parametrov, ki se konstantno uporabljajo pri testiranju in imajo tudi zakonsko določena merila. Največ podatkov o analizah lahko najdemo za oljčno olje. Kemijske analize in senzorično ocenjevanje izvajajo v laboratoriju za preizkušanje oljčnega olja LABS v Izoli, ki je akreditiran pri Slovenski akreditaciji po standardu SIST/ISO 17025. Senzorično ocenjevanje izvedejo priznani preizkuševalci, ki imajo dovoljenje Mednarodnega sveta za oljčno olje (Test ekstra ..., 2009).

Najpogosteje se za določanje kvalitete olj uporablja senzorično vrednotenje, kislinska stopnja in peroksidno število. Pri kemijskih analizah pa lahko določimo še jodovo število in število tiobarbiturne kisline, s čimer prikažemo žarkost maščob (Analize maščob, 2008). V laboratorijih se pogosto opravljajo spektrofotometrične analize, kot je UV-absorpcija. S temi analizami ugotavljajo, če je olje morda staro ali pa njegova sestava ni ustrezna (Test ekstra ..., 2009).

2.4.1 Senzorično vrednotenje

Masti in olja lahko vrednotimo po barvi, vonju, okusu, teksturi in bistrosti. Barva olja mora biti zlato-rumena. Pri različnih oljih se odtenek barve lahko razlikuje. Vonj najlažje določimo, če si olje razmažemo med prsti. Vonj mora biti nevtralen oziroma prijeten. Tudi okus mora biti nevtralen ali značilen za določena olja. Bistrost in tekstura sta lastnosti, ki se v večji meri uporabljata pri analizi masti (Analize maščob, 2008).

2.4.2 Kislinska stopnja

Kislinska stopnja določa vsebnost prostih maščobnih kislin, ki nastanejo z razpadom trigliceridov. Čim več je prostih maščobnih kislin, tem bolj je maščoba v olju razpadla. Kislinska stopnja torej določa stopnjo razpadanja (Test ekstra ..., 2009). Kislinska stopnja predstavlja število ml 1 molarne raztopine bazičnega hidroksida, ki je potrebno za nevtralizacijo prostih maščobnih kislin v 100 g olja. Dovoljena je kislinska stopnja do 3 (Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov, Ur. list SFRJ, št. 29 - 487/74) (Analize maščob, 2008). Torej čim nižja je vrednost kislinske stopnje (KS), kvalitetnejše je olje.

Kislinsko stopnjo določimo tako, da v erlenmajerico, ki drži 200 ml, zatehtamo 5 do 10 g olja (natančnost $\pm 0,01$ g). Vzorec prelijemo s 50 ml nevtralne zmesi etrovega etanola in pretresemo, nato dodamo nekaj kapljic raztopine fenolftaleina in titriramo z 0,1 M raztopino bazičnega hidroksida do preskoka iz brezbarvne v rahlo rožnato barvo (barva mora biti obstojna vsaj 0.5 minute). Če postane pri titriranju tekočina motna, dodamo še 5 do 10 ml etrovega etanola in stresamo, da se tekočina zbistri. Če je to potrebno, bučko z vsebino malo

segrejemo v vodni kopeli, ohladimo na sobno temperaturo in nato končamo titriranje (Analize maščob, 2008).

Ker se koncentracija bazičnega hidroksida zelo hitro spreminja, moramo njegovo točno molarnost določiti tik pred uporabo (titriranje bazičnega hidroksida s HCl ob metiloranžu) (Analize maščob, 2008).

Račun :

$$KS = ((b \times 10)/a) \times f \quad \dots (1)$$

a = masa vzorca

b = poraba 0,1 M raztopine alkalnega hidroksida

f = dejanska M / nazivna M

(Analize maščob, 2008).

2.4.3 Določanje Wheelerjevega peroksidnega števila

Peroksidno število določa oksidativno žarkost olja, torej stopnjo oksidacije maščobe. Čim nižja je vrednost peroksidnega števila, kvalitetnejše je olje in dalj časa ga lahko hranimo (Test ekstra ..., 2009). Peroksidno število je število ml 0,001 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (natrijev tiosulfat), ki je potrebno za vezanje tiste količine joda, ki ga iz KJ sprosti 1 g maščobe. Primerno peroksidno število je med 1 in 3 (Analize maščob, 2008).

V 100 ml erlenmajerico zatehtamo približno 1 g olja in dodamo 10 ml zmesi led očetne kisline in kloroforma, premešamo in takoj, ko je olje enakomerno stopljeno, z bireto dodamo 0,2 ml raztopine kalijevega jodida. Nato točno eno minuto stresamo, razredčimo z 20 ml vode, dodamo 0,5 ml raztopine škroba in takoj titriramo z 0,01 M raztopino natrijevega tiosulfata do razbarvanja. Na analogen način opravimo tudi slepi poskus z reagenti, samo brez masti.

Račun:

$$\text{Peroksidno število} = (((a - b) \times 5)/c) \times f \quad \dots (2)$$

a = ml 0,01 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ v glavnem poskusu

b = ml 0,01 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ v slepem poskusu

c = masa vzorca (g)

f = dejanska M / nazivna M

(Analize maščob, 2008).

3 METODE DELA

3.1 *Kemijske analize izbranih olj*

Ker lahko danes v trgovinah kupimo izredno veliko število različnih olj, smo si za natančnejše analize izbrale tri pogosto uporabljena rastlinska olja, ki so hkrati primerna tudi za cvrtje, saj za nekatera olja vemo, da so primerna le za hladne jedi. Tako smo analizirale olivno olje Cekin, Zvezda rastlinsko olje in Zvezda olje za cvrtje.



Slika 3: Embalaža izbranih olj, ki smo jih analizirale (Foto: T. Ocvirk).

Izbrana tri olja smo toplotno obdelale tako, da smo si v njih ocvrle krompir. Vsako olje smo uporabile štirikrat, saj nas je zanimalo, kako se olja spremenijo po večkratni uporabi. Po vsakem cvrtju smo olje ohladile in ga tako ohlajenega uporabile za ponovno cvrtje. Tako smo preprečile pregretje olja. Po končanem četrtem cvrtju smo olja precedile, ohladile in spravile v steklene kozarce s pokrovom. Olja smo toplotno obdelale doma, medtem ko smo kemijske analize opravile v kemijski učilnici na osnovni šoli Gustava Šiliha.



Slika 4: Cvrenje krompirja v izbranih oljih (Foto: T. Ocvirk).



Slika 5: Beleženje podatkov (Foto: E. Kozman).

3.2.1 Določanje kislinske stopnje

V 200 ml erlenmajerico, smo natehtale 5 do 10 g olja. Vzorec smo prelile s 50 ml nevtralne zmesi etrovega etanola (v razmerju 1 : 1). Zmes smo pretresle in nato dodale nekaj kapljic raztopine fenolftaleina. Titrirale smo z 0,1 M raztopino bazičnega hidroksida, dokler ni preskočilo iz brezbarvne v rahlo rožnato barvo, ki je morala biti obstojna vsaj 0.5 minute.

Ker se koncentracija bazičnega hidroksida zelo hitro spreminja, smo njegovo točno molarnost določile tik pred uporabo s titiranjem z 0,1 M klorovodikovo kislino.

Kislinsko stopnjo smo računale po enačbi :

$$KS = ((b \times 10)/a) \times f, \text{ kjer je} \quad \dots (1)$$

a = masa vzorca,

b = poraba 0,1 M NaOH

f = dejanska M / nazivna M

Dejansko molarnost NaOH smo določile s titiranjem z 0,1 M HCl.



Slika 6: Tehtanje vzorcev olja (Foto: L. Koren).



Slika 7: Preskok barve v rahlo rožnato pri določanju kislinske stopnje (Foto: E. Kozman).

3.2.2 Določanje peroksidnega števila

V erlenmajerico smo zatehtale približno 1 g olja. Maso vzorca smo si zabeležile. Dodale smo 10 ml zmesi led očetne kisline in kloroforma (v razmerju 3 : 2), premešale in takoj, ko je bilo olje enakomerno stopljeno, smo z bireto dodale 0,2 ml raztopine kalijevega jodida. Nato smo točno eno minuto stresale, razredčile z 20 ml vode, dodale 0,5 ml 1 % raztopine škroba in takoj titrirale z 0,01 M raztopino natrijevega tiosulfata do razbarvanja. Na analogen način smo opravile tudi slepi poskus z reagenti, samo brez olja.

Peroksidno število smo računale po enačbi:

Peroksidno število = $\frac{((a - b) \times 5)}{c} \times f$, kjer je

a = ml 0,01 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ v glavnem poskusu,

b = ml 0,01 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ v slepem poskusu,

c = masa vzorca (g),

f = dejanska M / nazivna M.

Ker se zmes brez olja v slepem poskusu ni obarvala, nismo potrebovale nič natrijevega tiosulfata za razbarvanje, zato je bil v našem poskusu b vedno 0.



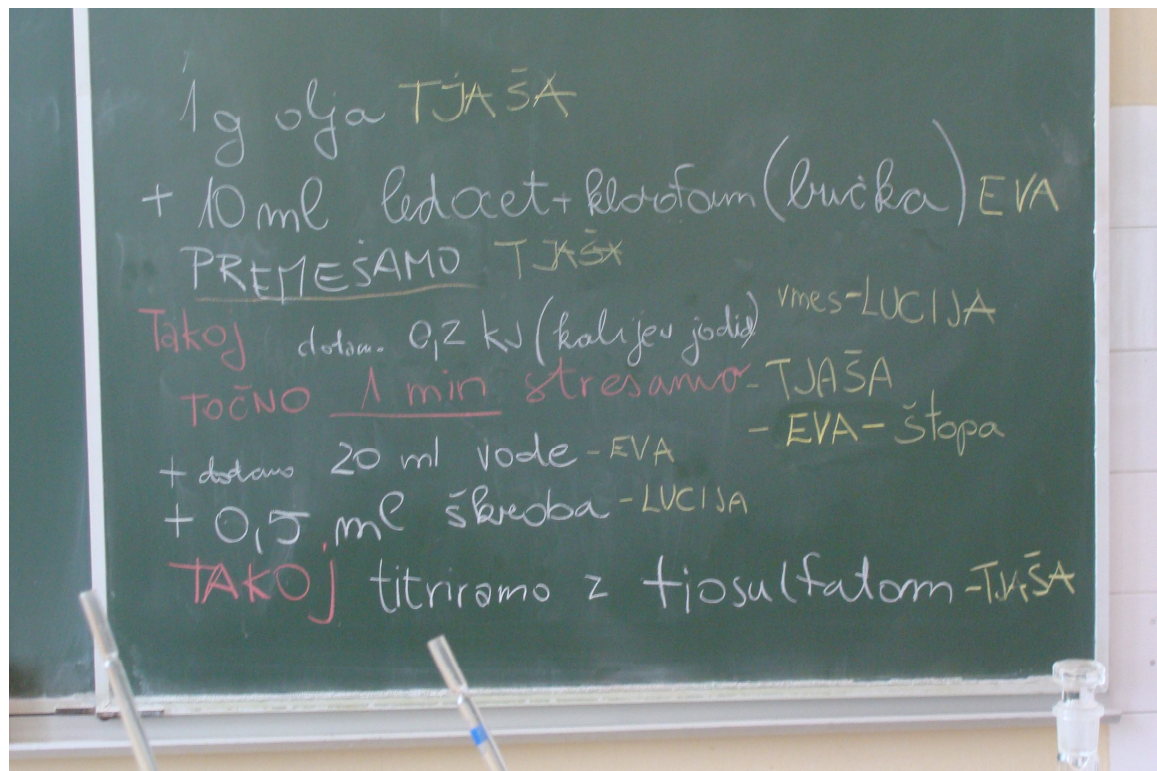
Slika 8: Dodajanje reagentov (Foto: A. Povše).



Slika 9: Obarvanje zmesi po dodatku raztopine škroba (Foto: E. Kozman).



Slika 10: Titriranje z natrijevim tiosulfatom (Foto: E. Kozman).



Slika 11: Zapis postopka in razdelitev dela med raziskovalkami (Foto: A. Povše).

3.2 Senzorično vrednotenje olj

Pri senzoričnem vrednotenju smo se omejile na barvo in vonj, ki smo ju vrednotile pri treh izbranih oljih po večkratni toplotni obdelavi. Vonj smo opisovale tako, da je vsaka raziskovalka sama povonjala vzorec in si zapisala s svojimi besedami kakšen vonj je imel. Nato smo zapise primerjale in poenotile. Pri ocenjevanju barve, smo si pomagale z barvno skalo od 1 do 5. Številka 1 je predstavljala svetlo rumeno barvo, številka 5 pa temno-rumen barvni vzorec.



Slika 12: Primer spreminjanja barve rastlinskega olja po večkratnem cvrtju (Foto: E. Kozman).

3.3 Preverjanje zapisov na etiketah

Pripravile smo si tabelo, v katero smo vnašale različne vrste olj, različnih proizvajalcev ali blagovnih znamk. Obiskale smo dve večji trgovini; in sicer Mercator in Interspar, kjer smo pregledale etikete 23-im različnim vrstam olj. Označile smo si, ali je na etiketi zapisana energijska vrednost olja, kislinska stopnja, peroksidno število in vsebnost oz. procent nasičenih maščobnih kislin. Hkrati nas je zanimalo, če je na etiketi zapisano, za kaj se olje uporablja, kakšna je sestava olja (če je kombinacija več različnih olj) in nenazadnje nas je zanimalo tudi, če so olju dodani kakšni aditivi, kot so na primer antioksidanti. Ob pregledovanju različnih olj smo si zabeležile tudi to, v kakšni embalaži se olje prodaja in skladišči.



Slika 13: Primer zapisa na etiketi pri sončničnem olju Cekin (Foto: E. Kozman).

3.4 Anketiranje

V mesecu januarju smo anketirale 60 gospodinj, starih med 20 in 80 let. Gospodinje smo izbirale naključno med znankami, sorodniki, učiteljicami ipd. Z anketo smo želele ugotoviti predvsem to, katero olje najpogosteje uporabljajo, na podlagi katerih kriterijev izbirajo olja, ali so jim napisi na etiketah pomembni pri izbiri in tudi, če večkrat uporabijo isto olje. Anketo je sestavljalo 7 vprašanj zaprtega tipa. Pri štirih vprašanjih je bilo možno obkrožiti več odgovorov hkrati. Štiri vprašanja so imela možnost dopisovanja odgovora, če noben od ponujenih odgovorov ne bi ustrezal.

4 REZULTATI

4.1 Senzorične vrednosti

Pri senzoričnem vrednotenju olja smo pripravile barvno lestvico od 1 do 5. Na tej lestvici predstavlja številka 1 najsvetlejšo barvo, številka 5 pa najtemnejšo.

Tabela 1: Vrednotenje barve in vonja pri treh izbranih vrstah olja po večkratnem cvrtju.

VRSTE OLJA	BARVA (barvna skala od 1 do 5)	VONJ
A1	1	Vonj po cvrtju krompirja.
A2	1	Še bolj.
A3	2	Še vedno bolj izrazit vonj.
A4	3	Najbolj izrazit vonj.
B1	5	Brez vonja po cvrtju, ampak je vonj močan.
B2	5	Vonj se izgublja.
B3	5	Še vedno.
B4	4	Še vedno.
C1	1	Po cvrtju.
C2	2	Manj se vonja cvrtje.
C3	3	Čisto malo je še vonj po hrani.
C4	3	Skoraj brez vonja.

A – olje za cvrtje

B – oljčno olje

C – rastlinsko olje

0 – nepregrevano, neuporabljeno olje

1 – olje po prvem cvrtju

2 – olje po drugem cvrtju

3 – olje po tretjem cvrtju

4 – olje po četrtem cvrtju

Pri olju za cvrtje se barva po prvem cvrtju ne spremeni, nato pa se postopoma temni, kar ustreza našim pričakovanjem, saj je to olje namenjeno cvrtju. Pri oljčnem olju, ki je že nasploh bolj temno, so rezultati drugačni. Po prvih treh cvrtjih se barva ne spremeni, po četrtem pa olje posvetli. Rastlinskemu olju po prvih treh cvrtjih barva enakomerno narašča za eno stopnjo, po četrtem pa ostane nespremenjena.

Oljem pa smo določale tudi vonj. Najmočnejši vonj po hrani je imelo olje za cvrtje po večkratni uporabi. Z vsakim cvrtjem se je izrazitost vonja stopnjevala. Oljčno olje je imelo na začetku zelo močan vonj, vendar ne po hrani. Z vsakim cvrtjem se je ta močan vonj vse bolj izgubljal. Rastlinsko olje je imelo sprva močan vonj po cvrtju, ki pa je bil po vsakem naslednjem cvrtju manj izrazit.



Slika 14: Primerjava barve pri olju za cvrtje po večkratni uporabi (Foto: E. Kozman).

4.2 Kislinska stopnja

Za ugotavljanje kvalitete olj po večkratnem cvrtju smo določale tudi kislinsko stopnjo.

Pri določanju kislinske stopnje olj po večkratni uporabi so se rezultati gibali v mejah normale in niso kazali večjih odstopanj. Ugotovljena kislinska stopnja olja, tudi po večkratnem cvrtju, torej ni primeren kriterij za ocenitev kakovosti olja.

Tabela 2: Kislinska stopnja za izbrana tri olja.

VRSTA OLJA	MASA OLJA (g)	PORABA NaOH (ml)	KISLINSKA STOPNJA
A0	6,4	0,6	0,7
A1	6,0	0,5	0,6
A2	6,2	0,6	0,7
A3	5,2	0,4	0,5
A4	6,2	0,6	0,7
B0	5,9	6,4	7,6
B1	5,4	3,5	4,5
B2	5,2	1,5	2,0
B3	6,3	1,5	1,7
B4	6,7	1,5	1,6
C0	5,9	2,4	2,8
C1	5,6	0,4	0,5
C2	5,7	0,6	0,7
C3	5,6	0,5	0,6
C4	5,7	0,5	0,6

A – olje za cvrtje

B – oljčno olje

C – rastlinsko olje

0 – nepregrevano, neuporabljeno olje

1 – olje po prvem cvrtju

2 – olje po drugem cvrtju

3 – olje po tretjem cvrtju

4 – olje po četrtem cvrtju

Kislinsko stopnjo smo računale po enačbi:

$$KS = ((b \times 10)/a) \times f$$

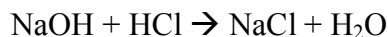
a = masa vzorca,

b = poraba 0,1 M raztopine alkalnega hidroksida,

f = dejanska M/ nazivna M

Za titracijo 18 ml NaOH smo porabile 12,9 ml 0,1 M HCl.

$$n = c \cdot V$$



$$n(\text{HCl}) = n(\text{NaOH})$$

$$n(\text{HCl}) = c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl})$$

$$n(\text{HCl}) = 0,1 \text{ mol/l} \cdot 0,0129 \text{ l}$$

$$n(\text{HCl}) = 0,00129 \text{ mol} = n(\text{NaOH})$$

$$c(\text{NaOH}) = n : V = 0,00129 \text{ mol} : 0,018 \text{ l}$$

$$c(\text{NaOH}) = 0,07 \text{ mol/l} = 0,07 \text{ M}$$

Na ta način smo dobile dejansko molarnost NaOH, iz česar smo lahko izračunale f , ki predstavlja razmerje med dejansko in nazivno molarnostjo. Vrednost f smo uporabile v zgornji enačbi za izračun kislinске stopnje.

$$f = 0,07 \text{ M} : 0,1 \text{ M} = 0,7$$

4.3 Wheelerjevo peroksidno število

Peroksidno število smo določale izbranim vrstam olja, torej Zvezda olju za cvrtje, Zvezda rastlinskemu olju in olivnemu olju. Najprej smo določile peroksidno število neuporabljenemu olju, nato pa še enkrat, dvakrat, trikrat in štirikrat cvrtemu olju.

Iz rezultatov lahko vidimo, da začne peroksidno število po vsakem cvrtju naraščati, kar je slabo, saj nižja vrednost peroksidnega števila pomeni tudi kakovostnejše olje. Višja vrednost peroksidnega števila pomeni, da je prišlo do večje oksidacije maščob. Pri rastlinskem olju peroksidno število narašča hitreje kot pri olju za cvrtje in tudi vrednost po štirikratnem cvrtju je pri rastlinskem olju večja. Ob tem moramo poudariti, da na etiketi olja za cvrtje piše, da vsebuje antioksidante in je ravno zato bolj primerno za cvrtje od drugih olj.

Nenavadni se izračuni peroksidnega števila pri olivnem olju. Poskuse smo zaradi nenavadnih rezultatov ponovile, vendar nismo dobile izrazitih odstopanj od vrednosti zapisanih v Tabeli 3. Vrednosti izračuna peroksidnega števila niso bile nikoli tako visoke kot pri ostalih dveh testiranih oljih. Verjetno pri olivnem olju ne pride do takšne oksidacije maščob in zaključimo lahko, da je zelo primerno za cvrtje hrane, le izrazitega okusa, ki ga ima olivno olje, se moraš navaditi.

Tabela 3: Izračun Wheelerjevega peroksidnega števila iz porabe natrijevega tiosulfata pri titraciji.

	Poraba natrijevega tiosulfata (ml)	PEROKSIDNO ŠTEVILO
A0	0,6	3,0
A1	1,5	7,5
A2	3,3	16,5
A3	3,4	17,0
A4	4,6	23,0
B0	0,8	4,0
B1	2,0	10,0
B2	0,5	2,5
B3	0,6	3,0
B4	2,0	10,0
C0	0,7	3,5
C1	4,0	20,0
C2	4,3	21,5
C3	5,7	28,5
C4	6,1	30,5

A – olje za cvrtje

B – oljčno olje

C – rastlinsko olje

0 – nepregrevano, neuporabljeno olje

1 – olje po prvem cvrtju

2 – olje po drugem cvrtju

3 – olje po tretjem cvrtju

4 – olje po četrtem cvrtju

Peroksidno število smo računale po enačbi:

$$\text{Peroksidno število} = (((a - b) \times 5) / c) \times f, \text{ kjer je} \quad \dots (2)$$

a = ml 0,01 M Na₂S₂O₃·5H₂O v glavnem poskusu,

b = ml 0,01 M Na₂S₂O₃·5H₂O v slepem poskusu,

c = masa vzorca (g),

f = dejanska M / nazivna M.

4.4 Pregled etiket na različnih oljih

V dveh velikih trgovinah smo pregledale zapise na oljih, ki jih ponujajo kupcem. Skupno smo v teh dveh trgovinah popisale 23 različnih vrst in blagovnih znamk olja. Največkrat imajo preverjena olja na etiketi zapisano sestavo olja in način uporabe le-tega. Na 10-ih oljih je bila posebej poudarjena vsebnost nasičenih maščobnih kislin, na 6-ih drugih pa tudi energijska vrednost. Samo 4 olja so imela na etiketi zapisan in kupcem predstavljen način pridelave olja. Na nobenem olju nismo zasledile zapisa o vrednosti kislinske stopnje in peroksidnem številu. Zvezda olje za cvrtje je imelo na etiketi zapisan podatek o dodatkih, in sicer so bili to antioksidanti.

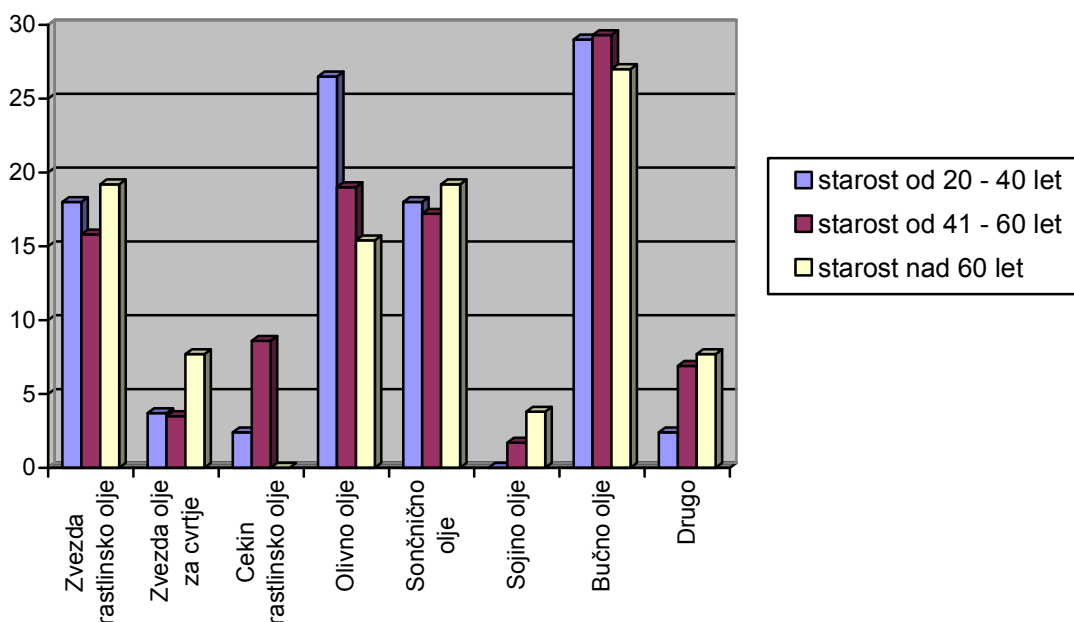
Tabela 4: Prisotnost zapisa nekaterih parametrov na etiketi olja.

VRSTA OLJA	ENERG. VREDNOST	VSEBNOST NAS. MAŠČ. KISLIN	NAČIN PRIDELAVE	KISLINSKA STOPNJA	PEROKSIDNO ŠTEVILO	UPORABA	SESTAVA	DODATKI
Gea sončnično olje	+	+	+			+	+	
Cekin oljčno olje	+	+	+			+	+	
Mercator blagovna znamka, rastlinsko olje						+	+	
Mercator blagovna znamka, solatno olje						+	+	
Mercator blagovna znamka, bučno olje			+			+	+	
Cekin repično olje	+	+				+	+	
Cekin rastlinsko olje za cvrtje in pečenje, Frivita						+	+	
Mercator blagovna znamka, sončnično olje						+	+	
Gea oljčno olje	+	+				+	+	
Gea ekstra rastlinsko olje	+	+				+	+	
Gea ekstra sončnično olje	+	+				+	+	
Floriol oljčno olje		+				+	+	

Rastlinsko olje						+	+	
Merkator blagovna zn., ekstra deviško oljčno olje			+			+	+	
Zvezda rastlinsko olje						+	+	
Zvezda olje za cvrtje						+	+	+
Zvezda sončnično olje						+	+	
Gea olje koruznih kalčkov		+				+	+	
S Budget rastlinsko olje		+					+	
S Budget sončnično olje		+						
Spar sončnično olje							+	
Sončni cvet; sončnično olje						+	+	
Sončni cvet; rastlinsko olje						+	+	

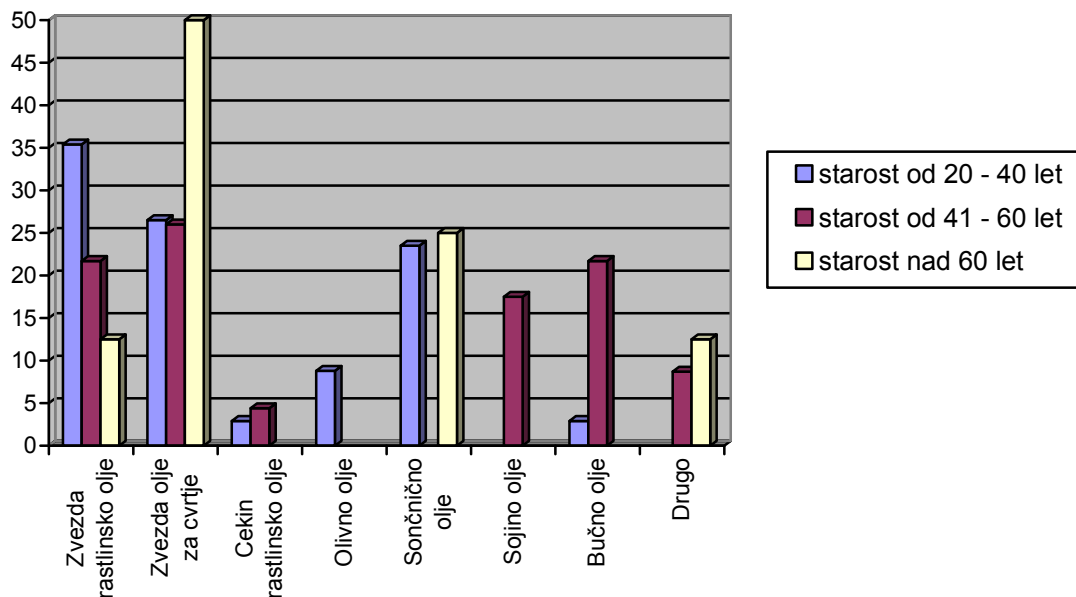
4.5 Rezultati anketiranja

Anketirale smo 60 gospodinj starih od 20 do 80 let in jih pri obdelavi ankete razdelile v tri starostne kategorije. S tem smo želele primerjati razlike v navadah med starejšo in mlajšo generacijo.



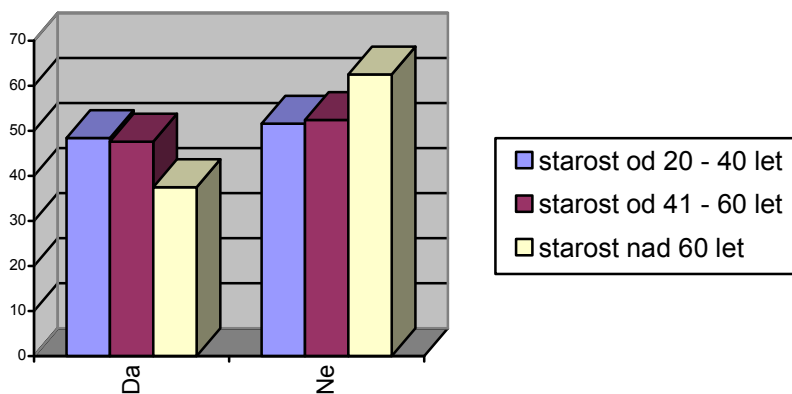
Graf 1: Uporaba jedilnih olj v gospodinjstvu.

Iz grafa lahko razberemo, da se v gospodinjstvu največkrat uporablja bučno olje, sledita mu še olivno, sončnično in rastlinsko olje. Starejši ljudje v primerjavi z mlajšimi večkrat uporabljajo sojino olje, medtem ko novih blagovnih znamk, kot je npr. Cekin ne uporabljajo. Osebe, stare do 40 let med drugimi navedenimi olji uporabljajo laneno olje ter olja blagovnih znamk npr. Mercator. Malo starejši, tisti od 40-60 let uporabljajo repično olje, olivno olje za cvrtje, olje koruznih kalčkov in ogrščice, starejši pa arašidovo in solatno olje.



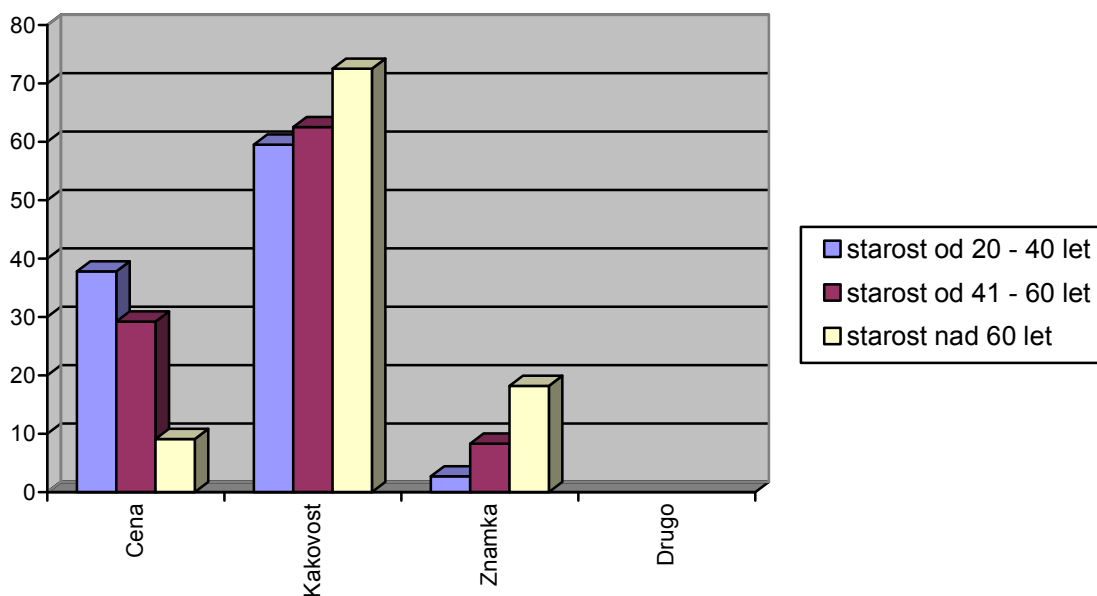
Graf 2: Najpogostejša uporaba olj za cvrtje v gospodinjstvu.

Najstarejši anketiranci za cvrtje uporabljajo Zvezda olje za cvrtje in rastlinsko olje, nekateri tudi sončnično olje. Med navedenimi olji pa cvrejo tudi v arašidovem olju. Anketirani stari od 40-60 let največkrat uporabljajo Zvezda rastlinsko olje, olje za cvrtje, bučno in sojino olje. Nobena anketirana gospodinja za cvrtje ne uporablja sončničnega olja. Poleg navedenih olj v anketi uporabljajo repično olje, olje koruznih kalčkov, olivno olje za cvrtje ter rastlinsko olje blagovne znamke Lidl. Anketirani stari do 40 let uporabljajo Zvezda rastlinsko in olje za cvrtje ter tudi sončnično olje. Za cvrtje poskušajo tudi ostala navedena olja, vendar manj anketirancev. Med mlajšimi anketiranci ni bilo nikogar, ki bi za cvrtje uporabljal sojino olje, čeprav ga proizvajalci priporočajo za cvrtje.



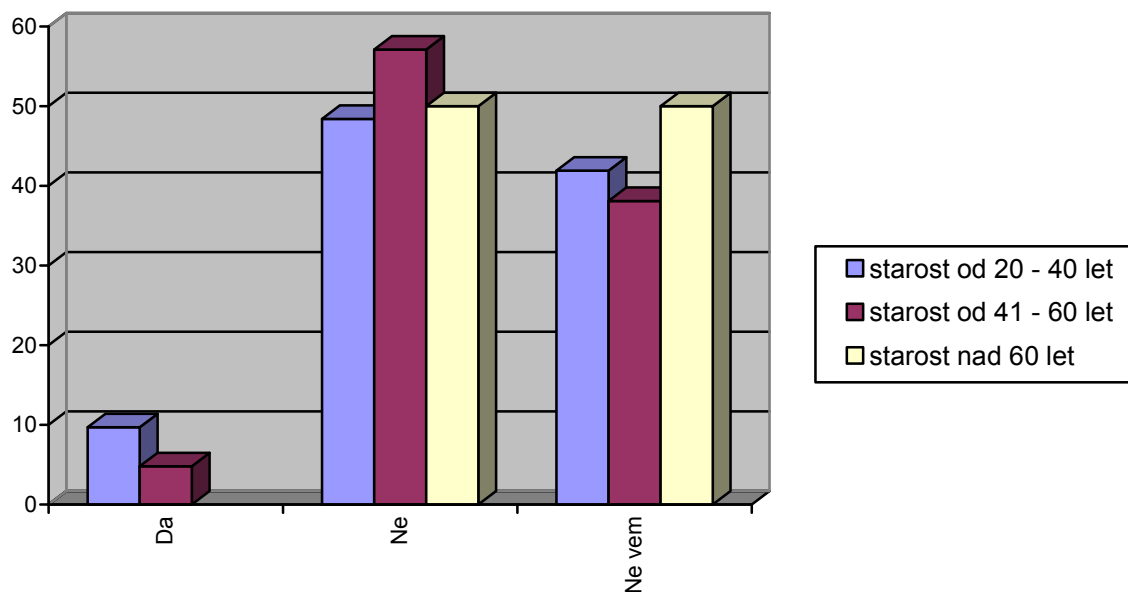
Graf 3: Pomembnost sestave olj za anketirance.

Starejši se v veliki meri ne ozirajo na sestavo olja, ki je napisana na etiketi, torej etiket večinoma ne berejo in ne upoštevajo. Zanimivo je, da približno polovica anketirancev mlajših od 60 let še vedno ne prebira etikete in jim sestava olja ni pomembna.



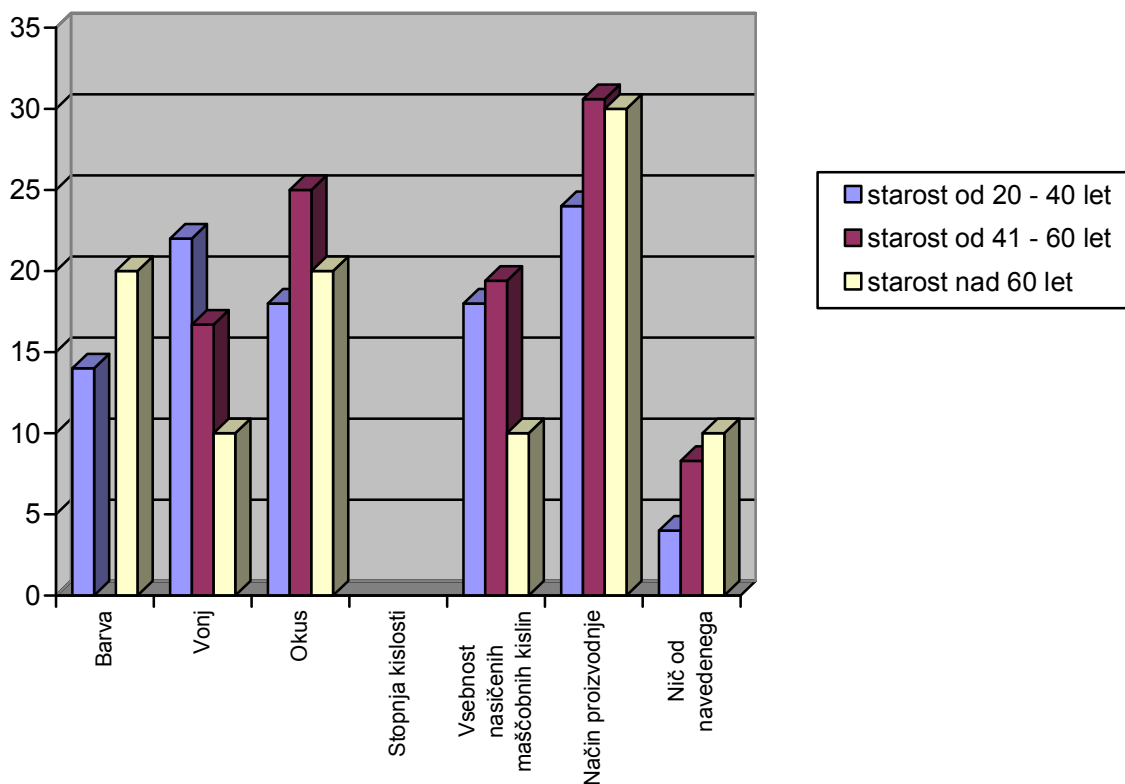
Graf 4: Kriterij za izbiro olj.

Zanimivo je, da je vsem anketirancem pri izbiri olja najbolj pomembna kakovost, čeprav so na prejšnje vprašanje v večini odgovorili, da se ne ozirajo na etikete. Verjetno kakovost olj ocenjujejo na podlagi lastnih izkušenj in se v podrobnejše analize izbranih olj ne spuščajo. Starejšim anketirancem je pomembna tudi znamka olja, mlajšim od 60 let pa je pri izbiri olj pomembna tudi cena. Nihče od anketirancev ni navedel drugih kriterijev za izbiro olj.



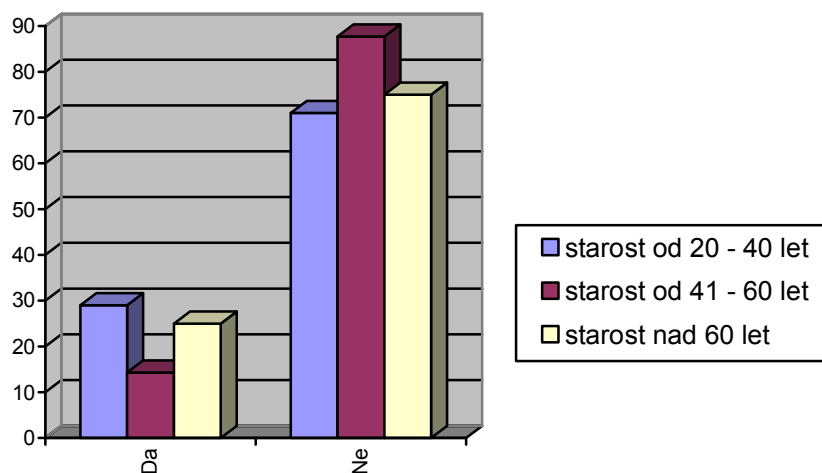
Graf 5: Kvalitete olj je večja, če vsebujejo več nasičenih maščobnih kislin.

Približno polovica anketiranih ne pozna pomena nasičenih in nenasičenih maščobnih kislin, še vedno pa večina ve, da je olje z nenasičenimi maščobnimi kislinami bolj kvalitetno. Majhen odstotek anketiranih starih do 60 let pa zmotno misli, da so olja z nasičenimi maščobnimi kislinami kvalitetnejša.



Graf 6: Pri določanju kvalitete olja anketiranci upoštevajo različne kriterije.

Pri določanju kvalitete najstarejši najpogosteje gledajo na barvo, okus ter način proizvodnje olja (hladno, vroče stiskanje). Anketirani stari od 41 do 60 let pa največkrat preverijo okus, vonj, vsebnost nasičenih maščobnih kislin, način proizvodnje olja, majhen odstotek pa pri izbiri olja ne preveri ničesar. Najmlajša generacija anketiranih pa prav tako preveri barvo, okus, vonj, vsebnost nasičenih maščobnih kislin in način proizvodnje olja. Spet nekateri ne preverijo nič.



Graf 7: Odgovori anketirancev na vprašanje o večkratni uporabi istega olja.

Anketirani do 40 let v večini ne uporabljajo istega olja večkrat, tisti ki pa ga, ga uporabljajo povprečno 2 – krat. Prav tako anketirani od 41 do 60 let ne uporabljajo istega olja večkrat, so pa izjeme, ki ga uporabljajo tudi 5- krat. Tudi najstarejši, stari nad 60 let, isto olje uporabijo samo enkrat ali pa 2-krat do 3-krat.

5 DISKUSIJA

Maščobe, ki jih uporabljamo v prehrani, delimo na trdne in tekoče, ter na maščobe rastlinskega in živalskega izvora. Olja so tekoče maščobe rastlinskega izvora. Med olja živalskega izvora spada na primer ribje olje. Olja so zelo pomemben vir maščob v dnevni prehrani ljudi, zato je pomembno, da so le-ta kakovostno izbrana. Nekatera olja predstavljajo tudi pomemben vir esencialnih maščobnih kislin, omejujejo lahko nastanek sodobnih civilizacijskih bolezní (bolezni srca in ožilja, nekatere vrste raka itd.).

Kakovost olj je odvisna od načina pridelave in predelave ter skladiščenja. Velikokrat na kakovost lahko vpliva rastišče kjer rastlina raste, agrotehnični ukrepi, stopnja dozorelosti, kvaliteta semen in plodov, skladiščenje semen in plodov pred predelavo, tehnološki proces predelave ter nenazadnje čas skladiščenja in razmere za skladiščenje olja. Olja bi morali shranjevati v temnih steklenicah, v hladnem prostoru (12-15°C). Svetloba in visoka temperatura namreč sprožijo v olju številne kemične procese, ki poslabšajo njegove senzorične lastnosti. Zaradi negativnega vpliva svetlobe je priporočljivo kupovati olje v temnejših in ne v brezbarvnih steklenicah. Olivnega olja ne kupujemo na zalogo, saj se koncentracija antioksidantov in drugih biološko aktivnih sestavin v njem zmanjšuje, čim dalj časa ga skladiščimo (Test ekstra ..., 2009). Verjetno velja podobno opozorilo tudi za vsa ostala olja.

V raziskovalni nalogi smo ugotavljale kakovost treh izbranih vrst olj po večkratnem cvrtju. Za preizkus smo uporabile najpogostejša olja, ki se uporabljajo v gospodinjstvu. Kislinsko stopnjo smo določale rastlinskemu olju, olivnemu olju in olju za cvrtje. Pri določanju kislinke stopnje rezultati niso pokazali sprememb o večji vsebnosti nasičenih maščobnih kislin, ki niso primerne za naše telo, vendar lahko natančnejše rezultate dobimo le z drugimi analizami. Spremenila pa sta se vonj in barva olja po večkratnem cvrtju. Olje dobiva po večkratni uporabi neprijeten vonj po hrani. Pri olju za cvrtje je bil vonj po hrani vedno bolj izrazit, medtem, ko se je pri rastlinskem in olivnem olju vedno bolj zgubljal.

Barva olj postaja z vsakim cvrtjem bolj temna. Pri rastlinskem olju se barva postopoma temni, a po tretjem in četrtem cvrtju je barva enaka. Pri olju za cvrtje se barva po prvem in drugem cvrtju najprej ne spremeni, nato pa olje postaja vedno bolj temno. Drugače je pri olivnem olju, ki je že samo po sebi temnejše barve. Še po tretjem cvrtju ima enako barvo, kot na začetku, vendar se mu je po četrtem cvrtju barva malo posvetlila. Olje za cvrtje vsebuje antioksidante, ki preprečujejo oksidacijo maščob v olju in s tem kvarjenje olja. Takšno olje se lahko tudi dalj časa hrani.

V skladu z zgoraj zapisanim se je spreminjalo tudi peroksidno število olja za cvrtje, saj se je pri tem olju le počasi povečevalo. Nenavadni so rezultati peroksidnega števila določenega pri olivnem olju, saj je vrednost nihala. Olja, ki imajo nižjo peroksidno število so kakovostnejša in jih lahko tudi dalj časa hranimo.

Zanimivo je, da se vrednosti kislinske stopnje in peroksidnega števila ne zapisujejo na etikete, tako da tudi tisti, ki bi se na to spoznali, ne morejo priti do informacij. Deklaracije naj bi vsebovale informacije o izdelku, ki so pomembne za potrošnika. Večina olj teh informacij ni imela zapisanih, saj je med drugim za potrošnike pomembna informacija tudi vsebnost nasičenih in nenasičenih maščobnih kislin, vsebnost antioksidantov in način pridelave.

Za ohranjanje kakovosti olja je velikega pomena tudi primerno skladiščenje. Večino pregledanih olj smo našle v plastični, prozorni embalaži. Samo 30,4 % olj je bilo shranjenih v steklenicah, od tega vsa v temnih steklenicah. Zanimivo je, da ima blagovna znamka Gea vsa olja shranjena v steklenicah, pri drugih blagovnih znamkah pa so bila v steklenicah shranjena le olivno in nekatera bučna olja. Za olivno olje je to tudi pričakovano, ker spada v cenovno višji rang in ima strožje predpise, ki urejajo kakovost in trženje olja.

Zveza potrošnikov Slovenije je za olivno olje opravila obsežno raziskavo v kateri so določali kakovost tega olja. Določali so kislinsko stopnjo, peroksidno število ter z UV-absorpcijo ugotavljali vsebnost nekaterih maščobnih kislin in ugotavljali tudi, če olje morda vsebuje večjo količino drugih semenskih olj. Določali so tudi senzorične lastnosti olivnih olj. Kot parameter za ugotavljanje kakovosti deviškega oljčnega olja se uporablja zaznava t.i. sadežne arome, ki po vonju in okusu spominja na zdrave, sveže in optimalno zrele plodove oljke, pa tudi na jabolka, sveže mandlje, artičoke, paradižnike in sveže pokošeno travo. Razpon je zelo velik, od blagega vonja in sladkastega okusa do pikantnega olja. Pikantno olje je še posebej cenjeno, ker vsebuje veliko biofenolnih snovi, ki v našem telesu preprečujejo oksidacijske procese. Pri ekstra deviškem oljčnem olju ne smemo zaznati napak, kot so žarkost, plesnivost, pregretost, zakisanost in »morklja« (okus po usedlini) (Test ekstra ..., 2009).

Rezultati omenjene raziskave so pokazali, da so bile vrednosti izvedenih kemijskih analiz pri vseh 21-ih vzorcih v prepisanih in dovoljenih mejah za olje, ki je deklarirano kot ekstra deviško olivno olje. Velja poudariti, da so pri testiranih vzorcih ugotovili precejšnje razlike pri kislinski stopnji. Pri večini vzorcev je bilo peroksidno število v mejah normale, le en vzorec se je približal mejni vrednosti. Spektrofotometrične analize so pokazale, da nobeden od vzorcev ni bil kakorkoli spremenjen. Devet vzorcev si ni zaslužilo pravice za poimenovanje »ekstra deviško oljčno olje«, kar z drugimi besedami pomeni, da je vzorčeno olje slabše kakovosti, kot je predpisano in deklarirano. Po ocenjevanju so bili ti vzorci uvrščeni v kategorijo »deviško oljčno olje« (Test ekstra ..., 2009). Rezultati testiranja so podani v tabeli 5.

Tabela 5: Rezultati testiranja »ekstra deviškega oljčnega olja« (Test ekstra ..., 2009).

Blagovna znamka / ime izdelka	proizvajalec / poreklo	cena za liter	skladnost deklaracije	kislinska stopnja (KS)	peroksidno število	K ₂₃₂	K ₂₇₀	K	uvrstitev v kategorijo
VANJA, ekstra deviško oljčno olje ZOP	DUJC Vanja/Slovenska Istra	42€	nepopolna	0,14	2,7	1,88	0,107	-0,002	ekstra deviško oljčno olje
RONKALDO, ekstra deviško oljčno olje ZOP	ADAMIČ Miran/Slovenska Istra	28€	skladna	0,22	4,1	1,99	0,130	0,000	ekstra deviško oljčno olje
ROCCI, ekstra deviško oljčno olje	ROCCI OLEIFICIO R.M S.p.a. LUCCA, Italia/Italija	4,60€	ni skladna	0,36	3,8	1,90	0,168	0,003	ekstra deviško oljčno olje
MINOS, ekstra deviško oljčno olje	za: COMERCO LTD., Atene / Grčija	7,72€	ni skladna	0,40	4,3	1,88	0,128	0,002	ekstra deviško oljčno olje
LUCCESE, ekstra deviško oljčno olje	Polni: OLEIFICIO R.M S.p.a. LUCCA, Italia/Italija	5,05€	skladna	0,33	3,4	1,96	0,179	0,006	ekstra deviško oljčno olje
GEA, ekstra deviško oljčno olje	Tovarna olja GEA d.d., Slovenska Bistrica/ni označeno	10,94€	skladna	0,48	5,1	2,26	0,145	0,000	ekstra deviško oljčno olje
MERCATOR "Zdravo življenje", ekstra deviško oljčno olje EKO	Organic oils S.p.A., Italia / Italija	9,99€	neustrezen prevod	0,41	5,1	2,20	0,152	0,002	ekstra deviško oljčno olje
TUŠ, ekstra deviško oljčno olje	za: ENGRO d.o.o., Celje / Italija	4,91€	ni skladna	0,58	4,4	1,90	0,129	0,000	ekstra deviško oljčno olje
CRUDIGNO, ekstra deviško oljčno olje BIO	Organic oils S.p.A., Italia / Italija	13,99€	skladna, neustrezen prevod	0,37	5,4	2,21	0,112	0,001	ekstra deviško oljčno olje
CASTELLO, ekstra deviško oljčno olje	za: GLASERITALIA, Austria / Italija	5,05€	skladna	0,30	4,2	1,89	0,120	-0,002	ekstra deviško oljčno olje
ŠTROTA, ekstra deviško oljčno olje starih piranskih avtohtonih sort	Benjamin in Dušanka LIČER / Slovenska Istra	28,00€	skladna	0,37	7,4	2,33	0,147	0,000	ekstra deviško oljčno olje
RUSTICA, ekstra deviško oljčno olje	za: SCAMARC-B.P., Moulineaux Cedex / Španija	5,18€	skladna	0,29	3,9	1,88	0,115	0,000	ekstra deviško oljčno olje
ERATO - ORGANIC, KALAMATA, ekstra deviško oljčno olje BIO	AGRO.VI.M.S.A., Grčija / Grčija	13,58€	ni skladna	0,28	6,1	2,03	0,134	0,000	deviško oljčno olje
CARAPPELLI, jedilno ekstra deviško oljčno olje	CARAPPELLI FIRENZE, S.p.A., Firenze, Italia / Italija	10,92€	skladna, neustrezna navedba*	0,50	4,8	2,39	0,193	0,005	deviško oljčno olje
SMS, ekstra deviško oljčno olje	SMS d.o.o., Split, Hrvaška / Hrvaška	8,08€	skladna	0,52	5,9	2,32	0,144	0,002	deviško oljčno olje
MONINI, ekstra deviško oljčno olje	MONINI, S.p.A. Perugia, Italia / Italija	9,85€	skladna	0,38	5,0	2,10	0,159	0,003	deviško oljčno olje
MERCATOR, ekstra deviško oljčno olje	Polni: Tovarna olja GEA d.d., Slovenska Bistrica/Španija	6,04€	skladna, nepotrebna navedba:100%	0,37	5,8	2,21	0,119	0,001	deviško oljčno olje
RIVERA LIGURE, ekstra deviško oljčno olje DOP	OLITALIA s.r.l., Forli, Italia / Italija	27,49€	skladna	0,26	4,2	2,03	0,105	0,000	deviško oljčno olje
MERCATOR, oljčno olje, maslinovo olje, ekstra deviško oljčno olje	Polni: F.J. Sanchez Sucesores, S.A., Almeria, Španija /	3,94€	ni skladna	0,19	3,4	1,48	0,100	-0,003	deviško oljčno olje

olja	Španija									
SPAR, ekstra deviško oljčno olje	za SPAR Salzburg/Španija	3,92€	skladna	0,43	2,9	1,59	0,099	-0,001		deviško oljčno olje
FRANTOIO LAROCCA, ekstra deviško oljčno olje	Polnjeno za: EUROSPIN Italia S.p.A. Italia / ni označeno	4,15€	skladna	0,52	4,3	1,79	0,143	-0,001		deviško oljčno olje

Z anketami smo želele ugotoviti katera olja anketiranci največkrat uporabljajo in kaj jim je pomembno pri izbiri olja. Za splošno uporabo v gospodinjstvu anketiranci največkrat uporabljajo bučno olje, sončnično olje, olivno olje in Zvezda rastlinsko olje. Zanimivo je, da starejši od 60 let omenjajo tudi porabo arašidovega olja in solatnega olja, ki je mešanica bučnega in rastlinskega olja. Nekateri so omenili tudi manj znana olja, kot so repično olje, olje koruznih kalčkov in olje ogrščice. Za cvrtje največ anketirancev uporablja Zvezda olje za cvrtje. Med drugimi olji so omenjali tudi repično olje in olje koruznih kalčkov ter olje blagovne znamke Lidl. Pri izbiri olja je večini anketirancev pomembna kakovost, ki jo po anketi sodeč določajo na podlagi lastnih izkušenj (barva, vonj, okus). Največ anketirancev pa je kot kriterij za določanje kakovosti izbralo način proizvodnje in vsebnost nasičenih maščobnih kislin. Ta dva kriterija sta večinoma zapisana na etiketah. Hkrati nas je začudilo to, da so anketiranci kot kriterij kakovosti navajali vsebnost nasičenih maščobnih kislin, hkrati pa je pred tem več kot 40 % anketirancev zapisalo, da ne znajo opredeliti kakovosti olja glede na vsebnost nasičenih maščobnih kislin. Predvidevamo, da jih je k takšnemu odgovoru zavedla množica nepopolnih informacij iz medijev.

Po pregledu etiket 23-ih različnih olj ne moremo ugotoviti, katera olja bi se uvrstila med bolj kakovostna jedilna olja, saj vsebujejo etikete premalo podatkov. Na etiketah bi za takšno določanje kakovosti moral biti prisoten zapis o kislinski stopnji, peroksidnem številu in o spektrofotometričnih analizah. Verjetno pa je zelo malo potrošnikov, ki bi te podatke razumeli in jih znali smiselno opredeliti. Poleg tega pa moramo vedeti, da se lahko nekatere vrednosti analiz spreminjajo, če olje ni primerno skladiščeno.

Ne samo olja, tudi večina drugih živil ni primerno označenih, saj po veljavni zakonodaji označevanje nekaterih parametrov (npr. energijske vrednosti) ni obvezno. Torej smo potrošniki pogosto prikrajšani za informacije, ki bi nam omogočile izbiro zdravju primernih živil. Prav zato sta Evropski parlament in Svet Evropske unije pripravila predlog uredbe o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom, ki bo predvidoma sprejet jeseni. V predlogu je zapisano, da bi morali biti na označbi hranilne vrednosti na živilu poleg podatka o energijski vrednosti vsaj še podatki o količini maščobe, nasičenih maščobnih kislin in ogljikovih hidratov, vsebnost sladkorja in soli pa naj bi bila označena posebej (Pajk Žontar, 2009). Ta predlog bo izrazilo spremenil zapise na etiketah olj, s tem pa tudi seznanjanje potrošnikov o kakovosti olj.

Za olja, pri katerih smo same izvedle kemijske analize ugotavljamo, da je ugotovljena kislinska stopnja pri vseh treh oljih, tudi po večkratnem cvrtju, v mejah, ki jih predpisuje pravilnik. Zato glede na kislinsko stopnjo ne moremo opredeliti katero olje je kakovostnejše. Pri določanju peroksidnega števila smo ugotovile, da se je le to bistveno povišalo po večkratnem cvrtju. Glede na dobljeno peroksidno število lahko ugotovimo, da spada olivno olje med bolj kakovostna olja. Prav tako se peroksidno število ni tako zelo povišalo olju za cvrtje, zato je to primernejše za cvrtje kot rastlinsko olje.

Za bolj primerljive in ustrežnejše rezultate, ki bi več povedali o kakovosti olja, bi bilo potrebno opraviti kemijske analize večim različnim vrstam olj različnih proizvajalcev. Prav tako bi bilo potrebno pri vsakem olju vsako analizo večkrat ponoviti in računati povprečje dobljenih rezultatov. S tem bi zmanjšali napako pri izračunih kislinske stopnje in peroksidnega števila. Težava je v tem, da so takšne analize prezahtevne, preveč dolgotrajne in predvsem predrage. Že sam nakup različnih olj je drag, za zelo drage pa so se izkazale tudi kupljene kemikalije.

Namen naše raziskave je bil dosežen že s tem, ko smo se seznanile z različnimi kemijskimi analizami in jih tudi same preizkusile. Zasledile smo, da obstajajo še druge analize, kot je na primer UV-absorpcija, vendar so te nam nedosegljive.



Slika 15: Raziskovalke pri testiranju vzorcev olja (Foto: A. Povše).

6 ZAKLJUČEK

V današnjem času, ko je družba usmerjena zelo potrošniško, je zelo pomembno poznavanje kakovosti izdelkov, ki jih kupujemo. Potrošnike velikokrat usmerjajo razne reklame, popusti in druge ugodnosti, ki jih nudijo prodajalci in trgovci. Le malokrat si natančno ogledamo način pridelave in sestavo kupljenih izdelkov, čeprav bi bilo to nujno potrebno, če želimo kupovati in uživati zdrava in kakovostna živila. Velikokrat je težava tudi v tem, da potrošniki ne poznajo normativov in meril za oceno nekega živila kot kakovostnega.

Dobro je, da se večkrat naredijo kakšne raziskave o kakovosti živil, kaj vsebujejo in kako te sestavine vplivajo na naše telo. Seveda pa je pomembno tudi to, da s tem seznanijo širšo javnost z raznimi članki, ki jih lahko zasledimo v tiskanih medijih, na spletu ali na televiziji.

Tudi jedilna olja nimajo na etiketi podanih vseh pomembnih parametrov, ki bi utegnili zanimati potrošnika. To se bo verjetno delno spremenilo jeseni, ko bo sprejet nov zakon o označevanju energijske vrednosti na živilu. Poleg podatkov o energijski vrednosti pa bo moral biti označen tudi podatek o količini nasičenih maščobnih kislin v oljih. Vsi ti podatki pa nimajo svoje teže, če potrošniki ne vedo, da so ravno nasičene maščobne kisline tiste, ki bi jih morali uživati čim manj saj so zdravju škodljive.

Pri raziskovanju smo dobile tudi veliko novih idej za nadaljnje delo. Določile in primerjale bi lahko kislinsko stopnjo večjemu številu različnih olj. Prav tako bi bilo zanimivo narediti spektrofotometrične analize, s čimer bi lahko prikazali sestavo olj in ugotovili, če je olje morda staro. Žal so te analize nam nedostopne, saj jih izvajajo le v določenih laboratorijih. Smiselno bi bilo preveriti kako proizvajalci in trgovci skladiščijo olja, saj se lahko ravno pri napačnem skladiščenju pojavijo določene spremembe v oljih.

Verjetno se bo zato, da bomo kupovali olja velike kakovosti in ugodne cene, morala spremeniti zakonodaja na večih korakih, in sicer na področju pridelave, predelave, skladiščenja in označevanja olj. Veliko pa bo moral narediti vsak posameznik tudi sam, s tem ko postajamo bolj poučeni in zahtevni pri izbiri in kupovanju živil.

7 POVZETEK

Olja v današnji prehrani zasedajo pomembno mesto, saj so v gospodinjstvih nadomestila uporabo živalskih maščob. V primerjavi z živalskimi maščobami vsebujejo več enkrat ali večkrat nenasičenih maščobnih kislin, zato so zdravju manj škodljiva. Pri določanju kakovosti jedilnih olj pa je poleg vsebnosti nenasičenih maščobnih kislin pomemben pokazatelj tudi kislinska stopnja, peroksidno število, vsebnost antioksidantov in druge senzorične vrednosti.

V raziskovalni nalogi smo določale kislinsko stopnjo, peroksidno število ter spremembo barve in vonja trem vrstam olja, ki smo jih štirikrat uporabile pri cvrtju hrane. Ugotovile smo, da je za cvrtje najprimernejše olje, ki je namenjeno posebej za cvrtje, saj se je le-temu najmanj spreminjala barva in tudi peroksidno število po večkratnem cvrtju. Kislinska stopnja se pri nobenem olju ni bistveno spremenila, zato ni dober pokazatelj spreminjanja olja.

Anketirale smo 60 gospodinj. Ugotovile smo, da najpogosteje uporabljajo bučno olje, olivno olje, sončnično olje in Zvezda rastlinsko olje pri pripravi različnih jedi. Za cvrtje pa največkrat uporabijo Zvezda olje za cvrtje in Zvezda rastlinsko olje. Zanimivo je, da največ anketirancev pri izbiri olja upošteva ravno kakovost. Pri določanju kakovosti upoštevajo način proizvodnje, okus, vonj, barvo in v veliki meri tudi vsebnost nasičenih maščobnih kislin. Vseh teh parametrov anketiranci ne morejo najti na zapisih na etiketah, zato domnevamo, da se ravna po lastnih izkušnjah.

Izbira jedilnih olj je v veliki meri odvisna od navad, okusa in cene. Ni nujno, da je dražje olje tudi kvalitetnejše. Pri izbiri olja je zelo pomembno tudi to, za kaj bomo olje uporabili. Nekatera olja so namreč primernejša za hladne jedi, kot so solate, druga pa za toplotno obdelane jedi. Zato sta poznavanje in uporaba različnih olj pomembna za pripravo kvalitetnih, zdravih jedi.

8 ZAHVALA

Iskreno bi se zahvalila našima mentoricama, mag. Aniti Povše in Suzani Pustinek, za pomoč, svetovanje, podporo in potrpežljivost pri izdelavi raziskovalne naloge.

Osnovni šoli Gustava Šiliha se zahvaljujemo za finančno pomoč pri izdelavi raziskovalne naloge.

Na koncu bi se zahvalile tudi našim družinam za pomoč pri premagovanjem težav in veliko moralno podporo pri izdelovanju te naloge.

9 LITERATURA

- ~ Analize maščob
<http://web.bf.uni-lj.si/zt/meso/vaja3/mascobe.htm> (17. 11. 2008).
- ~ Arašidovo olje
<http://www.gea.si/izdelki/gea/olja/arasidovo.asp> (7. 12. 2008).
- ~ Atkins P. W. 1997. Kemija – zakonitosti in uporaba. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- ~ Bučno olje
http://sl.wikipedia.org/wiki/Bu%C4%8Dno_olje (7. 12. 2008).
- ~ Gabri, A. s sod. 2005. Kemija danes 2. DZS, Ljubljana.
- ~ Kornhauser A. 1994. Organska kemija. Državna založba Slovenije, Ljubljana.
- ~ Kornhauser A. 1972. Organska kemija za 8. razred osnovne šole. Založba obzorja Maribor, Ljubljana.
- ~ Koruzni kalčki
http://www.gea.si/izdelki/gea/olja/koruzni_kalcki.asp (7. 12. 2008).
- ~ Laneno olje
<http://www.cenim.se/208-a.html> (7. 12. 2008).
- ~ Lipidi
<http://sl.wikipedia.org/wiki/Lipid> (12. 11. 2008).
- ~ Maščobe
http://sl.wikipedia.org/wiki/Ma%C5%A1%C4%8Dobna_olja (12. 11. 2008).
- ~ Olivno olje
<http://www.cenim.se/230-a.html> (7. 12. 2008).
- ~ Olja
<http://sl.wikipedia.org/wiki/Olje> (8. 12. 2008).
- ~ Pajk Žontar T. 2009. Kakšna živila ponujajo našim otrokom? V: VIP, letnik XIX, številka 3, ur. Kutin B.
- ~ Pravilnik o metodah kemičnih analiz in superanaliz mesnih izdelkov, masti in olja. 1973. Uradni list SFRJ, 25, 348.
- ~ Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov, Ur. list SFRJ, št. 29 - 487/74
- ~ Repično olje
<http://imago.si/www.sco-wien.at/kb2/index.php?id=35&lang=sl> (7. 12. 2008).

- ~ Sezamovo olje
<http://www.gea.si/izdelki/gea/olja/sezamovo.asp> (7. 12. 2008).
- ~ Soja
<http://diabetes.battlingforhealth.com/wp-content/uploads/2008/08/j0433290-200x200.jpg> (7. 12. 2008).
- ~ Sojino olje
<http://imago.si/www.sco-wien.at/kb2/index.php?id=34&lang=sl> (7. 12. 2008).
- ~ Sončnično olje
http://sl.wikipedia.org/wiki/Son%C4%8Dni%C4%8Dno_olje (7. 12. 2008).
- ~ Test ekstra deviškega oljčnega olja
<http://www.zps.si/testi-vip/hrana-in-pijaca/test-ekstra-deviskega-oljcnega-olja.html#preizkusi> (17. 11. 2008).
- ~ Uporabnost sojinega olja
<http://www.gea.si/izdelki/zvezda/olja/sojino.asp> (7. 12. 2008).
- ~ Zdravilni učinki bučnega olja
<https://www.juliodoria.com/default.cfm?Jezik=Sl&Kat=04160201&Artikel=1077>
(7.12.2008).

10 PRILOGE

PRILOGA 1: ANKETA

ANKETA

Smo učenke devetega razreda OŠ Gustava Šiliha in delamo raziskovalno nalogo o kvaliteti jedilnih olj. Prosile bi vas, da nam s svojimi izkušnjami pomagate pri podrobnejšem spoznavanju jedilnih olj, njihovi uporabi in kvaliteti. Anketa je anonimna.

STAROST:

- a) od 20 do 40 let
- b) od 41 do 60 let
- c) več kot 61 let

1. Katera jedilna olja uporabljate v gospodinjstvu?

- a) Zvezda rastlinsko olje
- b) Zvezda olje za cvrtje
- c) Cekin rastlinsko olje
- d) Olivno olje
- e) Sončnično olje
- f) Sojino olje
- g) Bučno olje
- h) Drugo: _____

2. Katera olja uporabljate ponavadi za cvrtje?

- a) Zvezda rastlinsko olje
- b) Zvezda olje za cvrtje
- c) Cekin rastlinsko olje
- d) Olivno olje
- e) Sončnično olje
- f) Sojino olje
- g) Bučno olje
- h) Drugo: _____

3. Ali pri izbiri olja preverite sestavo olja, ki je zapisana na etiketi?

DA

NE

4. Kaj vam je pomembno pri izbiri olja?

- a) Cena
- b) Kvaliteta
- c) Znamka
- d) Drugo: _____

5. Olje z večjo vsebnostjo nasičenih maščobnih kislin je bolj kvalitetno?

DA

NE

NE VEM

6. Ali pri določanju kvalitete olja upoštevate katerega od navedenih pokazateljev? Obkrožite!

- a) barva
- b) vonj
- c) okus
- d) stopnja kislosti
- e) vsebnost nasičenih maščobnih kislin
- f) način proizvodnje olja (hladno ali vroče stiskanje)

7. Ali isto olje za cvrtje uporabite večkrat?

DA

NE

Če da, kolikokrat?

Hvala za sodelovanje!

Lucija, Tjaša, Eva