

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Adelina SARAĐEN

**VREDNOTENJE PREHRANSKE VREDNOSTI ŽIVIL IZ PONUDBE NA
BENCINSKIH SERVISIH**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**NUTRITIONAL VALUE OF FOOD PRODUCTS OFFERED AT SERVICE
STATIONS**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija živilske tehnologije. Opravljeno je bilo na Katedri za prehrano Oddelka za živilstvo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Raziskava je bila izvedena na živilih iz ponudbe na bencinskih servisih podjetja X. Recepture izdelkov so bile analizirane s pomočjo računalniškega programa Prodi 5.0, senzorična analiza pa je bila izvedena na podlagi sejemskega sistema ocenjevanja.

Študijska komisija Oddelka za živilstvo je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Marjana Simčiča in za recenzentko doc. dr. Tatjano Košmerl.

Mentor: prof. dr. Marjan Simčič

Recenzentka: doc. dr. Tatjana Košmerl

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Adelina Sarađen

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 641.1:641.84/85:640.436 (043)=163.6
KG	fast food / hitra hrana / sendviči / burek / pica / trgovine na bencinskih servisih
AV	SARAĐEN, Adelina
SA	SIMČIČ, Marjan (mentor) / KOŠMERL, Tatjana (recenzentka)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo
LI	2008
IN	VREDNOTENJE PREHRANSKE VREDNOSTI ŽIVIL IZ PONUDBE NA BENCINSKIH SERVISIH
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	X, 52 str., 17 preg., 12 sl., 3 pril., 47 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	<p>V raziskavi smo ovrednotili prehransko vrednost ter izvedli tudi senzorično analizo živil, iz ponudbe na bencinskih servisih. V raziskavi smo imeli 24 izdelkov. Od proizvajalcev smo dobili recepture izdelkov, katere smo vstavili v računalniški program Prodi 5.0 in tako dobili podatke o prehranski vrednosti. Ugotovili smo, da izdelki vsebujejo veliko maščob in relativno malo ogljikovih hidratov. Energijski delež maščob znaša od 21 – 64 %, energijski delež ogljikovih hidratov pa od 25 – 58 %. Izdelki imajo visoko energijsko vrednost, veliko soli ter malo prehranske vlaknine in vitaminov. Senzorično analizo smo izvedli na podlagi sejemskega sistema ocenjevanja, ki je v bistvu skrajšan analitični test. Rezultate senzorične analize smo primerjali s količino prodanih izdelkov.</p>

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	UDC 641.1:641.84/85:640.436 (043)=163.6
CX	fast food / sandwiches / burek / pizza / service station shops
AU	SARAĐEN, Adelina
AA	SIMČIČ, Marjan (supervisor) / KOŠMERL, Tatjana (reviewer)
PP	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB	University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology
PY	2008
TI	NUTRITIONAL VALUE OF FOOD PRODUCTS OFFERED AT SERVICE STATIONS
DT	Graduation Thesis (University studies)
NO	X, 52 p., 17 tab., 12 fig., 3 ann., 47 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	<p>In the research, the nutritional value of foods offered at service stations was assessed and a sensory analysis carried out. The study comprised 24 products. The data in recipes provided by the producers were processed using the computer program Prodi 5.0, and thus the nutritional value results were obtained. The study showed that the products contain a high amount of fats and a relatively low amount of carbon-hydrates. The energy share of fats amounts to 21-64 % and the energy share of carbon-hydrates to 25-58 %. The products have high energy value; they contain a high amount of salt and a low amount of fibre and vitamins. The sensory analysis was based on the system of evaluation at fairs, which is in fact a reduced analytical test. The sensory analysis results were compared with the quantity of products sold.</p>

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
KAZALO PRILOG	IX
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	X
1 UVOD	1
1.1 NAMEN DELA	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 POMEN ZDRAVE PREHRANE	2
2.2 POTREBE PO ENERGIJI	3
2.3 POTREBE PO ORGANSKIH SNOVEH	4
2.3.1 Beljakovine	4
2.3.2 Maščobe	6
2.3.2.1 Kemične spremembe maščob	7
2.3.2.2 Maščobe v pekarstvu in konditorstvu	8
2.3.2.3 Holesterol	9
2.3.3 Ogljikovi hidrati	10
2.3.3.1 Prehranska vlaknina	11
2.3.4 Vitamini	12
2.3.4.1 Vitamin C	13
2.3.4.2 Vitamin D	14
2.4 ANORGANSKE SNOVI	16
2.4.1 Mineralne snovi	16
2.4.1.1 Natrij	17
2.4.1.2 Kalcij	17
2.4.1.3 Jod	18
2.4.1.4 Železo	18
2.5 PONUDBA NA BENCINSKEM SERVISU	19
2.6 HITRA HRANA / FAST FOOD	19
2.6.1 Vrste hitre hrane	19
2.6.1.1 Burek	19
2.6.1.2 Pica	19
2.6.1.3 Sendvič	20
2.6.1.4 Rogljjiči	20
2.7 GOTOVE JEDI	20
2.7.1 Konzerviranje oziroma podaljšanje obstojnosti gotovih jedi	20
2.7.1.1 Hlajenje	21
2.7.1.2 Pakiranje	22
2.7.1.3 Mikrovalovno segrevanje	22
2.8 SENZORIČNA ANALIZA	22
2.8.1 Uporaba senzorične analize	22
2.8.2 Zahteve glede senzoričnih ocenjevalcev (Golob, 2002)	23
2.8.3 Vrste senzoričnih preskusov (Golob, 2001)	24
3 MATERIAL IN METODE	25
3.1 MATERIAL	25

3.2	METODE	25
3.2.1	Določanje prehranske vrednosti s pomočjo računalniškega programa prodi	25
5.0		25
3.2.2	Senzorična analiza	25
4	REZULTATI	27
4.1	RAČUNALNIŠKA OBDELAVA PODATKOV	27
4.1.1	Energijska vrednost	27
4.1.2	Razmerje med energijskimi deleži beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov	28
4.1.3	Razmerje med večkrat in enkrat nenasičenimi ter nasičeni maščobnimi kisljinami	30
4.1.4	Količina holesterola v izdelkih	31
4.1.5	Količina prehranske vlaknine v izdelkih	32
4.1.6	Količina vitamina C v izdelkih	33
4.1.7	Količina vitamina D v izdelkih	34
4.1.8	Količina soli v izdelkih	35
4.1.9	Količina kalcija v izdelkih	36
4.1.10	Količina joda v izdelkih	37
4.1.11	Količina železa v izdelkih	38
4.2	SENZORIČNE OCENE IZDELKOV	40
4.2.1	Skupna ocena izdelkov	40
4.2.2	Povprečne ocene posameznih lastnosti izdelkov	41
4.2.3	Primerjava lestvice senzoričnih ocen s količino prodanih izdelkov	42
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	43
5.1	PREHRANSKA IN ENERGIJSKA VREDNOST IZDELKOV	43
5.2	SENZORIČNE LASTNOSTI IZDELKOV	45
5.3	PRIMERJAVA LESTVICE SENZORIČNIH OCEN S KOLIČINO PRODANIH IZDELKOV	46
5.4	SKLEPI	46
6	POVZETEK	47
7	VIRI	49

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Priporočljivi dnevni vnosi energije (Referenčne vrednosti..., 2004)	3
Preglednica 2: Priporočilo za oskrbo odraslega človeka z osnovnimi hranilnimi snovmi (Referenčne vrednosti..., 2004)	4
Preglednica 3: Delitev prehranskih aminokislin po funkcionalnosti (Boyer, 2005)	5
Preglednica 4: Nekateri nasičene maščobne kisline (Salobir, 2001)	6
Preglednica 5: Nekateri enkrat nenasičene maščobne kisline (Salobir, 2001)	6
Preglednica 6: Nekateri večkrat nenasičene maščobne kisline (Salobir, 2001)	6
Preglednica 7: Pekovski izdelki, ki se najpogosteje pojavljajo na našem tržišču ter odstotni delež dodanih maščob in olj v njihovi recepturi (Česen in Rajčič, 1992)	8
Preglednica 8: Delitev ogljikovih hidratov (Guarnieri in sod., 2001)	11
Preglednica 9: Živila, ki vsebujejo veliko prehranske vlaknine (v 100g) (Schlieper in sod., 1997)	12
Preglednica 10: Vitamini, njihovi viri in posledice pomanjkanja (Referenčne vrednosti..., 2004)	15
Preglednica 11: Delitev anorganskih snovi (Referenčne vrednosti..., 2004)	16
Preglednica 12: Značilnosti nekaterih mineralov (Grüner in Metz, 2005)	16
Preglednica 13: Parametri senzoričnega ocenjevanja za sendviče	26
Preglednica 14: Parametri senzoričnega ocenjevanja za druge izdelke (pica, burek in sladki izdelki)	26
Preglednica 15: Povprečne senzorične ocene posameznih lastnosti za sendviče	41
Preglednica 16: Povprečne senzorične ocene posameznih lastnosti za druge izdelke (pica, burek in sladki izdelki)	41
Preglednica 17: Primerjava lestvice senzoričnih ocen s količino prodanih izdelkov	42

KAZALO SLIK

Slika 1: Energijska vrednost izdelkov na kos in na 100 g izdelka	27
Slika 2: Razmerje med energijskimi deleži beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov pri izdelkih	28
Slika 3: Razmerje med večkrat in enkrat nenasičenimi ter nasičeni maščobnimi kislinami pri izdelkih	30
Slika 4: Količina holesterola v izdelkih na kos in na 100 g izdelka	31
Slika 5: Količina prehranske vlaknine v izdelkih na kos in na 100 g izdelka	32
Slika 6: Količina vitamina C v izdelkih na kos in na 100 g izdelka	33
Slika 7: Količina vitamina D v izdelkih na kos in na 100 g izdelka	34
Slika 8: Količina soli v izdelkih na kos in na 100 g izdelka	35
Slika 9: Količina kalcija v izdelkih na kos in na 100 g izdelka	36
Slika 10: Količina joda v izdelkih na kos in na 100 izdelka	37
Slika 11: Količina železa v izdelkih na kos in na 100 g izdelka	38
Slika 12: Skupne senzorične ocene izdelkov ter povprečna senzorična ocena vseh izdelkov	40

KAZALO PRILOG

priloga A 1: Ocenjevalni zapisnik za sendviče

priloga A 2: Ocenjevalni zapisnik za druge izdelke (pica, burek in sladki izdelki)

priloga A 3: Preglednica prehranskih vrednosti preiskovanih izdelkov

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

V diplomskem delu so bile uporabljene naslednje okrajšave:

B – beljakovine
DHA – dehidroaskorbinska kislina
E – energijska vrednost
ENMK – enkrat nenasičene maščobne kisline
franc. – francoski rogljič z marmelado
H – holesterol
HDL – lipoproteini visoke gostote
LDL – lipoproteini nizke gostote
M – maščobe
MAP – pakiranje v modificirani atmosferi
m.k. – maščobna kislina
NMK – nasičene maščobne kisline
OH – ogljikovi hidrati
pan. – sendvič s paniranim piščancem
pišč. – sendvič s piščančjimi prsi v ovoju
PV – prehranska vlaknina
s. – sendvič
sal. – salama
trik. – trikotni
v C – vitamin C
v D – vitamin D
VNMK – večkrat nenasičene maščobne kisline

1 UVOD

Zaradi spremenjenih prehranskih navad in hitrega življenjskega sloga postajajo bencinski servisi kraj, kjer ljudje pogosto izbirajo in kupujejo hrano. Ponavadi poskrbijo za pestro ponudbo ter so običajno odprti 24 ur. Večji bencinski servisi imajo cele oddelke, kjer poskrbijo za pestro ponudbo različnih živil. Podjetja pa morajo s tržnimi raziskavami proučiti številne dejavnike, ki vplivajo na porabnikovo odločitev.

Izdelki, ki smo jih uporabili kot predmet naše raziskave, spadajo med gotove jedi in hitro pripravljeno hrano, ki je lahko del zdrave prehrane, če jo uživamo v omejenih količinah in primerno uravnotežimo.

Zaradi vse večje ponudbe, smo v našem delu opravili preliminarno raziskavo, s katero smo ovrednotili prehransko vrednost ponujenih živil. Za vrednotenje prehranske vrednosti smo uporabili računalniški program Prodi 5.0, v katerega smo vstavili iz receptur pridobljene podatke o sestavi posameznih preiskovanih živil.

Pozornost bomo namenili energijski vrednosti, razmerju med energijskimi deleži ogljikovih hidratov, beljakovin in maščob, razmerju med večkrat in enkrat nenasičenimi ter nasičenimi maščobnimi kislinami, holesterolu, prehranski vlaknini, vitaminoma C in D, soli, kalciju, jodu in železu. Izdelke bomo glede na rezultate med seboj primerjali, ravno tako bomo primerjali rezultate prehranske vrednosti s prodajo sendvičev. Število prodanih izdelkov je poslovna skrivnost, zato jih bomo podali le v lestvici od 1 do 24.

1.1 NAMEN DELA

Namen raziskave je bil, s pomočjo računalniškega programa Prodi 5.0 določiti prehransko vrednost ter izvesti senzorično analizo 24 izbranih živilskih izdelkov iz ponudbe na bencinskih servisih.

2 PREGLED OBJAV

2.1 POMEN ZDRAVE PREHRANE

Zdrava uravnotežena prehrana mora vsebovati dovolj vseh esencialnih hranljivih snovi ter v takšnih razmerjih, da zadoščajo za maksimalno delovanje vseh funkcij organizma. Zdrava prehrana mora človeku ohranjati in krepiti zdravje oziroma preprečevati, da bi se bolezensko stanje še poslabšalo.

Hrana nam omogoča pridobivanje energije, gradnjo organizma, uravnavanje metabolnih procesov ter krepitev zdravja. Najvažnejše sestavine hrane so: maščobe, beljakovine, ogljikovi hidrati, vitamini, minerali in voda. Te snovi imajo različne funkcije, katere moramo pri načrtovanju prehrane upoštevati, ravno tako je pomembno razmerje med temi snovmi. Glavni vir energije predstavljajo maščobe, ogljikovi hidrati in beljakovine (Pokorn, 1993).

Potrebe po hranilih in energiji so pa pri različnih ljudeh različne. Pri planiranju prehrane je potrebno upoštevati naslednje dejavnike (Salobir, 1985):

- prehranjenost in zdravstveno stanje
- starost
- spol
- fiziološko stanje
- delovno storilnost
- prehranske navade in razvade
- socialno in ekonomsko stanje
- neposredno in širše okolje
- ter kulturo prehranjevanja.

Od pravilne prehrane pa zahtevamo (Salobir, 1985):

- da vsebuje dovolj energije ter vseh potrebnih hranljivih snovi
- da je pravilno porazdeljena čez dan
- da ima primerno nasitno vrednost
- da nudi zadostno količino balastnih snovi
- da ustreza našim prehranskim navadam oziroma, da daje občutek zadovoljstva in dobrega počutja ob jedi in po jedi.

Pomembno je delovanje živil v kombinaciji z drugimi. Najboljše je torej uživati mešano hrano. Uravnotežena in funkcionalna prehrana ima primerno in zdravo količino ter razmerje vseh potrebnih hranilnih in varovalnih snovi, ki jih človek potrebuje za zdravje in dobro počutje (Pokorn, 1993).

2.2 POTREBE PO ENERGIJI

Potrebe po energiji izhajajo iz bazalnega metabolizma, delovnega metabolizma (mišičnega dela), termogeneze po vnosu hranljivih snovi ter potreb za rast, nosečnost in dojenje. Podatki o priporočljivem energijskem vnosu se navajajo v megadžulih (MJ) in kilokalorijah (kcal) (1 MJ = 239 kcal; 1 kcal = 4,184 kJ).

Bazalni metabolizem pri običajni fizični obremenitvi predstavlja največji del porabe energije. Stopnja bazalnega metabolizma je odvisna od nemaščobne telesne mase, ki se z leti zmanjšuje. Moški imajo zaradi večje nemaščobne telesne mase za okoli 10 % večji bazalni metabolizem kot ženske (Referenčne vrednosti..., 2004).

Glavni vir energije predstavljajo maščobe, ogljikovi hidrati in beljakovine. Energijska vrednost obroka oziroma celodnevni vnos energije je odvisen od (Schlieper in sod., 1997):

- vsakega posameznika
- starosti
- spola
- telesne zgradbe
- telesne aktivnosti
- podnebja in
- prebave.

Spodnja tabela prikazuje dnevne potrebe po energiji.

Preglednica 1: Priporočljivi dnevni vnosi energije (Referenčne vrednosti..., 2004)

Populacijske skupine	Potrebe po energiji kJ (kcal)	
	moški	ženske
1 – 3 let	4500 (1076)	
4 – 6 let	6500 (1554)	
7 – 9 let	8000 (1913)	
10 – 12 let	9500 (2271)	9000 (2152)
13 – 14 let	11500 (2750)	10500 (2511)
15 – 18 let	12500 (2989)	10000 (2391)
19 – 35 let	11000 (2630)	9000 (2152)
36 – 50 let	10000 (2391)	8500 (2032)
51 – 65 let	9000 (2152)	7500 (1793)
nad 65 let	8000 (1913)	7000 (1674)

2.3 POTREBE PO ORGANSKIH SNOVEH

Kot organske snovi je treba v prvi vrsti omeniti beljakovine, maščobe in ogljikove hidrate, ki jih s hrano vsak dan vnašamo v količinah do več 100 gramov. Samo nekateri sestavni deli organskih snovi, na primer nekatere aminokislino ali maščobne kisline, so življenjsko pomembne, večina pa služi kot vir energije (Referenčne vrednosti..., 2004).

V spodnji tabeli so predstavljene dnevne potrebe odraslega človeka po osnovnih hranilnih snoveh.

Preglednica 2: Priporočilo za oskrbo odraslega človeka z osnovnimi hranilnimi snovmi (Referenčne vrednosti..., 2004)

Priporočilo za oskrbo z osnovnimi hranilnimi snovmi
nad 50 % ogljikovih hidratov: - 2/3 polisaharidov - 1/3 disaharidov in monosaharidov - 30 g prehranske vlaknine
30 % maščob: - 7 – 10 % (od tega 2,5 % n-6 in 0,5 % n-3) večkrat nenasičenih maščobnih kislin - nad 10 % enkrat nenasičenih maščobnih kislin (oljna) - največ 10 % nasičenih maščobnih kislin
8 – 10 % beljakovin: 1/3 beljakovin živalskega izvora 2/3 beljakovin rastlinskega izvora

2.3.1 Beljakovine

Prehranske beljakovine oskrbujejo organizem z aminokislinami in drugimi dušikovimi spojinami, ki so potrebne za izgradnjo telesu lastnih beljakovin in drugih metabolično aktivnih substanc. Samo za aminokislino obstajajo biokemično utemeljene potrebe. Vendar pa so priporočila formulirana za beljakovine, saj vnos aminokislin pri zdravem človeku poteka izključno po tej poti.

Glede na funkcijo beljakovine delimo na: esencialne, katere organizem ne more sintetizirati sam, zato jih mora dobiti s hrano, semi-esencialne, katere organizem delno sintetizira sam ter neesencialne, katere lahko sintetizira sam (Referenčne vrednosti..., 2004).

Preglednica 3: Delitev prehranskih aminokislin po funkcionalnosti (Boyer, 2005)

Esencialne	fenilalanin (Phe)
	isolevcin (Ile)
	histidin (His)
	levcin (Leu)
	lizin (Lys)
	metionin (Met)
	treonin (Thr)
	triptofan (Trp)
	valin (Val)
Semi-esencialne	cistein (Cys)
	tavrin (Tau)
	tirozin (Tyr)
Neesencialne	asparaginska kislina (Asp)
	glutamat (Glu)
	alanin (Ala)
	arginin (Arg)
	asparagin (Asn)
	glicin (Gly)
	glutamin (Gln)
	prolin (Pro)
	serin (Ser)

Za škodljive učinke vnosa beljakovin, ki presegajo priporočeno količino, po današnjem stanju spoznanj ni nobenega neposrednega dokaza. Vendar pa prevelike količine zaužitih beljakovin nimajo kakšnih pozitivnih fizioloških učinkov (Metges in Barth, 2000). Z naraščajočim vnosom beljakovin se povečuje količina končnih metabolitov presnove beljakovin, ki jih je treba izločiti, in vzporedno pride do povečane stopnje glomerularne filtracije v ledvicah (Brändle in sod., 1996). Povečan vnos beljakovin vpliva tudi na povečano izločanje kalcija s sečem. To ima lahko negativen učinek na bilanco kalcija in zdravje kosti ter prinaša nevarnost nastanka kamnov kalcijevega oksalata v ledvicah. Poleg tega z naraščajočim uživanjem beljakovin prihaja do zmerne metabolične acidoze z doslej še ne povsem znanimi, toda potencialno negativnimi posledicami za vzdrževanje skeletne mišične mase (Referenčne vrednosti..., 2004).

Na splošno je treba upoštevati, da je uživanje živalskih beljakovin povezano s hkratnim vnosom maščob, holesterola in z izjemo jajčnih in mlečnih beljakovin – purinov. Vnos beljakovin več kot 2 g na kg telesne mase na dan, je povezan z zmanjšanimi koncentracijami nekaterih aminokislin v plazmi, kot so jih sicer opazili samo v katabolnih stresnih razmerah (Referenčne vrednosti..., 2004).

Dokler ne bodo na voljo dokončni podatki o zdravju škodljivih učinkih vnosa beljakovin, ki daleč presega priporočeno vrednost, se zdi iz varnostnih razlogov priporočljivo, da se zgornja meja vnosa beljakovin, pri kateri ni pričakovati nezaželenih učinkov, za odrasle določi kot 2 g na kg telesne mase na dan. To ustreza povprečnemu dnevnomu vnosu beljakovin v količini 120 g za ženske in 140 g za moške (Durnin in sod., 1999).

2.3.2 Maščobe

Prehranske maščobe so pomemben vir energije, še posebej pri večjih energijskih potrebah (težka fizična dela), saj je njihova energijska vrednost skoraj dvakrat večja kot pri ogljikovih hidratih in proteinih. V naravi prisotne maščobe se sestojijo skoraj izključno iz mešanih trigliceridov (Referenčne vrednosti..., 2004).

Najpomembnejša komponenta prehranskih maščob so maščobne kisline, te pa so lahko nasičene, enkrat nenasičene ali večkrat nenasičene. Največ nasičenih najdemo v maščobah živalskega izvora, torej v mesu, mesnih izdelkih in tudi v maslu, nenasičenih maščob pa največ najdemo v oljih rastlinskega izvora, rastlinah, bogatih z maščobami in v morskih ribah.

Kemijska struktura maščobnih kislin vpliva na fizikalne in biokemične lastnosti maščob. Nasičene maščobne kisline se večinoma vnašajo s hrano, lahko pa se tvorijo v telesu z lipogenezo iz glukoze. Enkrat nenasičene in večkrat nenasičene maščobne kisline se prav tako vnašajo s hrano ali pa se sintetizirajo iz nasičenih maščobnih kislin. Izjeme so večkrat nenasičene maščobne kisline s *cis* konfiguracijo in določenimi pozicijami dvojnih vezi. Te so esencialne, ker jih človeški organizem ne more proizvesti (Referenčne vrednosti..., 2004).

Preglednica 4: Nekatero nasičene maščobne kisline (Salobir, 2001)

Oznaka	Trivialno ime
C4:0	maslena
C6:0	kapronska
C8:0	kaprilna
C10:0	kaprinska
C12:0	lavrinska
C14:0	miristinska
C16:0	palmitinska
C18:0	stearinska

Preglednica 5: Nekatero enkrat nenasičene maščobne kisline (Salobir, 2001)

Oznaka	Trivialno ime
14:1 (9)	miristoleinska
16:1 (9)	palmitoleinska
18:1 (9)	oleinska

Preglednica 6: Nekatero večkrat nenasičene maščobne kisline (Salobir, 2001)

Oznaka	Trivialno ime
18:2 (9, 12)	linolna
18:3 (9, 12, 15)	linolenska
20:4 (5, 8, 11, 14)	arahidonska

Poleg n-6 maščobnih kislin (linolna kislina = C 18:2 in iz nje tvorjene maščobne kisline z daljšimi verigami, npr. arahidonska kislina = C 20:4) organizem potrebuje tudi n-3 maščobne kisline (α -linolenska kislina = C 18:3 in njeni derivati z daljšimi verigami, posebej eikozapentaenojska kislina = C 20:5 in dokozaheksaenojska kislina = C 22:6). Obe skupini maščobnih kislin služita za tvorbo funkcionalno pomembnih strukturnih lipidov v tkivih in

regulatorskih eikozanoidov. Človek pa lahko sintetizira n-9 maščobne kisline (npr. oleinsko kislino = C 18:1) in njihove derivate z daljšimi verigami. Pomanjkanje n-6 maščobnih kislin lahko povzroči kožne ekceme, zamaščenost jeter, anemijo, dovzetnost za infarkte, motnje pri celjenju ran in zaostajanje v rasti. Pomanjkanje n-3 maščobnih kislin lahko povzroči motnje vida, mišično oslabelost, tremorje ter površinsko in globinsko občutljivost (Referenčne vrednosti..., 2004).

Splošno priporočilo, naj se uživanje maščob zmanjša, upošteva epidemiološke in klinične ugotovitve o tesni povezavi med prevelikim uživanjem maščob zlasti nasičenih maščob in dislipoproteinemijo ter boleznimi srca in ožilja, pa tudi z rakom na debelem črevesu in prekomerno telesno težo. Za doseg energijske bilance in zadostne preskrbe z esencialnimi hranljivimi snovmi in drugimi za zdravje koristnimi sestavinami živil rastlinskega izvora (balastne snovi, sekundarne rastlinske snovi) je potrebno omejiti vnos maščob. Zmanjšan vnos maščob v prehrani vpliva na zmanjšan energijski vnos, olajša tudi potrebno zvišanje ali vsaj ohranjanje hranilne gostote hrane (Stamler in sod., 1999).

2.3.2.1 Kemične spremembe maščob

Maščobe so zaradi konzerviranja oziroma shranjevanja živil in toplotne obdelave izpostavljene spremembam, najpogostejše spremembe so (Zelenik-Blatnik, 1992):

Hidrolitske spremembe

Te potekajo pod vplivom lipaz, ki se nahajajo v živilih (sadje, zelenjava, oljarice, žitarice, mleko).

Oksidativne spremembe, ki jih delimo na:

- Avtooksidacijo.
Poteče spontana neencimska oksidacija maščob, ki so izpostavljene zraku (O₂). Predstavlja najpogostejši kvar maščob pri proizvodnji hrane. Poteka v štirih stopnjah in obsega oksidacijo nenasičenih maščobnih kislin, kot so oleinska, linolna in linolenska v hidroperoksidi, ki se nato lahko razgrajujejo v naslednje spojine (tvorba aldehydov, redukcija do alkohola, tvorba ketonov)
- Encimsko oksidacijo pod vplivom lipoksigenaz.
Reakcija maščobne kisline s kisikom v hidroperoksid je encimsko katalizirana. Pri peroksidaciji triacilglicerolov se tvori večje število hlapnih in nehlapnih spojin. Ker so hlapne spojine izredno aktivne sestavine arom, je mogoče zaznati peroksidacijo maščob v živilih z majhno vsebnostjo nenasičenih acilglicerolov.

2.3.2.2 Maščobe v pekarstvu in konditorstvu

Vse večja konkurenca na tržišču hrane in želja po razširitvi tržišča na razvitejša področja silijo proizvajalce pekarsko-slašičarskih izdelkov, da ponudijo potrošniku kvalitetnejše izdelke ali povsem nove izdelke in tako dosežejo, da se bistveno razlikujejo od konkurence. Eden izmed pojavov, ki omogoča doseg postavljenega cilja - to je izdelavo določene stalne kakovosti končnega izdelka, je pravilna izbira sestavin (Česen in Rajčič, 1992).

Jedilno rafinirano in drugače obdelana olja in maščobe zavzemajo med sestavinami, ki jih uporablja pekarsko-slašičarska industrija, zelo pomembno mesto. Odvisno od vrste proizvoda, ki so mu olje in maščobe namenjene kot repromateriala, so izdelani iz različnih osnovnih surovin po izvoru oziroma po načinu in stopnji obdelave.

Nedvomno razvoj tehnologije in tehnike pekarsko-slašičarske industrije pomembno vpliva na razvoj industrije olja in maščob. V okviru danih razmišljanj se je potrebno osredotočiti na določeno, izbrano število proizvodov in razložiti njihove bistvene lastnosti, ki določajo specifičnost v nadaljnji uporabi.

Olja in maščobe se uporabljajo kot sestavina v testu ali za polnilo in nadeve. Količina in tip maščobe sta odvisna od vrste kruha oziroma slaščice, varirata pa tudi od proizvajalca do proizvajalca pekarsko-slašičarskih proizvodov, saj uporabljajo različne tehnike in tehnologije, ki se jim je potrebno prilagoditi s formulacijo recepture in kakovosti osnovnih surovin (Česen in Rajčič, 1992).

Preglednica 7: Pekovski izdelki, ki se najpogosteje pojavljajo na našem tržišču ter odstotni delež dodanih maščob in olj v njihovi recepturi (Česen in Rajčič, 1992)

Vrsta izdelka	Dodana maščoba (v % na moko)
kruh in pekarsko pecivo	0,5 – 3,0
pecivo iz vzhajanege testa	10 – 25
pecivo iz listnatega in listnato kvašenega testa	30 – 60
pecivo s pecilnim praškom	20 – 70
pecivo iz krhkega testa	50 – 80
keksi in vafli	20 – 60
krekerji	8 – 15
kremni izdelki	25 – 40
prelivi, polnila	20 – 60

Lipidi, ki se uporabljajo v pekarsko-slašičarski proizvodnji, vključujejo široko območje izdelkov, ki so jim namenjeni, da zaščitijo njihovo zunanost, da izboljšajo teksturo izdelka, preprečijo prehitro staranje, zadržujejo vlago in sodelujejo v procesih emulgiranja, stepanja, mazanja, fritiranja. Vrste lipidov, ki se dodajajo pekarsko-slašičarskim izdelkom pa so (Česen in Rajčič, 1992):

Glede na sestavo:

- lipidi živalskega ali rastlinskega izvora
- sestavljeni ali enokomponentni
- neemulgirani

Glede na fizikalne lastnosti so:

- olja
- plastični
- neplastični
- prašnato

Glede na uporabo:

- za kruh in pekovsko pecivo
- za kolače in kekse
- za prelive
- za listnata in listnata kvašena testa
- za polnila in nadeve
- za kremne izdelke
- za praženje.

2.3.2.3 Holesterol

Holesterol spada med steroide, ki so najbolj poznana in raziskana lipidna skupina. Holesterol je največkrat povezan z boleznimi srca in ožilja, vendar s holesterolom moramo živeti. V organizmu ima pozitivno vlogo, saj je komponenta membran živalskih celic in je izhodna spojina večjega števila pomembnih molekul (Boyer, 2005).

Torej živila živalskega izvora poleg nasičenih maščobnih kislin pogosto vsebujejo tudi veliko holesterola in zmanjšano uživanje nasičenih maščobnih kislin obenem pripelje do želenega zmanjšanja vnosa holesterola. Holesterol v prehrani sicer le malo zvišuje koncentracijo holesterola v plazmi, vendar od osebe do osebe v različni meri. Tudi koncentracija LDL (lipoproteini nizke gostote) holesterola v krvi se zaradi prehranskega holesterola v primerjavi z nasičenimi maščobnimi kislinami le malo poviša, vendar pa lahko okrepi nezaželeno reakcijo serumskega holesterola na nasičene maščobne kisline, zato naj vnos holesterola s hrano ne presega 300 mg/dan (Referenčne vrednosti..., 2004).

Koncentraciji holesterola LDL in HDL (lipoproteini visoke gostote) v plazmi, ki presegata normalne vrednosti, sta eden bistvenih dejavnikov tveganja za bolezn srca in ožilja. Trajno je mogoče nanje vplivati s količino zaužitih maščob in s pravilnim razmerjem med nasičenimi in nenasičenimi maščobnimi kislinami v hrani ter s fizično aktivnostjo, vendar pri posameznikih v različni meri. Koncentracijo holesterola v plazmi, še posebej LDL, zvišujejo naslednje nasičene maščobne kisline: **lavrinska**, **miristinska** in **palmitinska**. Koncentracijo LDL holesterola ne spreminja **stearinska** kislina. Koncentracijo LDL holesterola znižujejo enkrat nenasičene maščobne kisline, na primer **oleinska**, če v prehrani nadomestijo nasičene maščobne kisline in se s tem zmanjša učinek zviševanja holesterola v krvi, ki ga imajo nasičene maščobne kisline. Večkrat nenasičene maščobne kisline kot je **linolna**, pa aktivno znižujejo koncentracijo LDL holesterola. Vendar pa linolna kislina nekoliko znižuje tudi koncentracijo ugodnega HDL holesterola, ki zmanjšuje tveganje za aterosklerozo, medtem ko je tovrstni učinek oleinske kisline manjši.

Trans-maščobne kisline zvišujejo koncentracijo LDL holesterola v krvi in znižujejo koncentracijo HDL holesterola, zato naj bi bile v človekovi prehrani prisotne v čim manjših količinah oziroma manj kot 1 % energije (Steinhart in Pritsche, 1997).

Vsebnost trigliceridov v plazmi, ki je prav tako dejavnik tveganja ateroskleroze, se povečuje z visokim vnosom nasičenih maščobnih kislin. Preveliki energijski vnosi na splošno vodijo do povišanja koncentracije holesterola in trigliceridov v krvi. Dejavniki tveganja za povišanjem holesterola, nastankom ateroskleroze in srčnega infarkta so: povišan krvni pritisk, sladkorna bolezen, kajenje, pomanjkanje gibanja itd.

Zaščitni učinek glede omenjenih težav pa imajo dolgoverižne n-3 maščobne kisline, zlasti eikozapentaenojska kislina, katere v precejšnji količini vsebujejo morske ribe. Uživanja morskih rib pa ni možno povečati v zadostni meri, zato naj bi se alternativno povečalo vnašanje α -linolenske kisline iz katere se v telesu tvori eikozapentaenojska kislina, če te sinteze ne ovirajo veliki vnosi linolne kisline (Referenčne vrednosti..., 2004).

2.3.3 Ogljikovi hidrati

Polnovredna mešana prehrana naj bi vsebovala omejene količine maščob in veliko ogljikovih hidratov, tj. več kot 50 % dnevnih energijskih potreb.

Orientacijska vrednost nad 50 % dnevne energije je utemeljena z epidemiološkimi ugotovitvami, po katerih je v nasprotnem primeru povečano uživanje (nasičenih) prehranskih maščob v neposredni zvezi s povečanim tveganjem za bolezni srca in ožilja in za druga obolenja (Ascherio in sod., 1996). Nasploh je priporočljivo obilno uživanje ogljikovih hidratov, če so to prvenstveno živila, ki vsebujejo škrob in prehransko vlaknino ter tudi esencialne hranljive snovi in sekundarne rastlinske snovi (Rimm in sod., 1996). Živilom dodani izolirani ogljikovi hidrati, zlasti mono- in disaharidi ter rafinirani in modificirani škrobi, kot so recimo maltodekstrini, praviloma ne vsebujejo nobenih esencialnih hranljivih snovi, tako da pri vnosu energije, ki ustreza potrebam, zmanjšujejo hranilno gostoto in preskrbo z esencialnimi hranljivimi snovmi. Zelo velikemu vnosu, ki ogroža hranilno gostoto snovi, se je zato treba izogibati (WHO, 2003).

Energijsko gledano so različne hranljive snovi, ki dajejo energijo, enakovredne. Ogljikovi hidrati se pod vplivom inzulina, tudi pri velikem vnosu, shranjujejo predvsem v obliki glikogena in se oksidirajo. Prevladujoča oksidacija ogljikovih hidratov vodi do tega, da se pri hiperenergijski prehrani pretežno maščobne kisline iz hrane kopičijo v maščobnem tkivu. Šele pri zelo velikem uživanju ogljikovih hidratov (več kot 400-500 g/dan pri mladih odraslih) pride pri človeku do povečane »de novo« sinteze nasičenih maščobnih kislin iz glukoze (v majhnem obsegu tudi iz fruktoze), ki se uskladišči v maščobno tkivo (Noack, 1998).

Preglednica 8: Delitev ogljikovih hidratov (Guarnieri in sod., 2001)

	Ime	Vir v živilih	Prebavljivost
Monosaharidi	glukoza	sadje in med	odlična
	fruktoza	sadje in med	odlična
Disaharidi	saharoza	sladkorni trs, pesa, sadje	odlična
	laktoza	mleko in mlečni izdelki	nepopolna pri odraslih
Polisaharidi	škrob in dekstrin	žito, krompir, riž, stročnice itd.	odlična
	glikogen	meso in ribe	odlična
	inulin	čebula	delna, naknadna v debelem črevesu s pomočjo bakterij
	manoza	stročnice	zelo nizka
	pentoza	sadje in guma	zelo nizka
	celuloza	listje, stebila, zelenjava, otrobi semen, neoluščena žita, stročnice, sadje	delna, naknadna v debelem črevesu s pomočjo bakterij
	pektin	sadje, korenje, sladek krompir	delna, naknadna v debelem črevesu s pomočjo bakterij

2.3.3.1 Prehranska vlaknina

V izrazu prehranska vlaknina so zbrane sestavine rastlinske hrane, ki jih telesu lastni encimi človeškega želodčno-črevesnega trakta ne razgradijo. Z izjemo lignina gre za neprebavljive ogljikove hidrate, kot so celuloza, hemiceluloza, pektin ipd. Upoštevati je treba tudi škrob, ki ga amilaze ne razcepijo (rezistentni škrob). Zraven sodijo tudi neprebavljivi oligosaharidi, kot so oligofruktaze ali oligosaharidi iz družine rafinoze (rafinoza, stahioza, verbaskoza v stročnicah) (Kritchevsky, 1988). Prehranska vlaknina izpolnjuje celo vrsto pomembnih, deloma zelo različnih funkcij v prebavnem traktu in vpliva na presnovo (Schneemann in Tietzen, 1994). Prehransko vlaknino v črevesu deloma metabolizirajo bakterije v maščobne kisline s kratkimi verigami. Te znižujejo pH-vrednost vsebine črevesa in črevesni sluznici služijo kot hranljive snovi. V primeru absorpcije predstavljajo te maščobne kisline s kratkimi verigami dodaten vir energije z razpoložljivo energijo približno 8,4 kJ na gram prehranske vlaknine.

Prehranska vlaknina naj bi zavirala nastanek cele vrste bolezni in funkcijskih motenj. Najpomembnejše so: zaprtost, divertikuloza debelega črevesa, rak na debelem črevesu, žolčni kamni, prekomerna telesna masa, povišan holesterol v krvi, sladkorna bolezen in ateroskleroza (Brown in sod., 1999). Pri izbiri živil, bogatih s prehransko vlaknino, je treba upoštevati, da so učinki posameznih komponent prehranske vlaknine različni. Vir prehranske vlaknine naj bi zato bila tako polnovredna žita (pretežno netopni, bakterijsko malo razgradljivi polisaharidi), kot tudi sadje, krompir in zelenjava (pretežno topni, bakterijsko razgradljivi polisaharidi). S tem se zagotavlja ugodna porazdelitev med netopno in topno vlaknino. Poznamo več vrst prehranske vlaknine in sicer: celuloza, hemiceluloza, lignin, pektin, gume, sluzi in polisaharidi iz alg. Odrasli naj bi zaužili najmanj 30 g prehranske vlaknine na dan (Referenčne vrednosti..., 2004).

Hrana, ki vsebuje veliko prehranske vlaknine (Schlieper in sod., 1997):

- sproža izločanje večje količine prebavnih sokov
- pospešuje gibanje črevesa, predvsem debelega črevesa in s tem pospešuje transport črevesne vsebine
- delno veže nekatere v prehrani negativne snovi in s tem omejuje njihovo resorpcijo
- ugodno vpliva na črevesno floro.

Preglednica 9: Živila, ki vsebujejo veliko prehranske vlaknine (v 100g) (Schlieper in sod., 1997)

	Vir	Količina
Žita	žitni otrobi	42,4 g
	ržena zrna	13,2 g
	pšenična zrna	10,6 g
	koruza	9,2 g
	pšenični kalčki	8,1 g
Lupinasto sadje	mandlji	9,8 g
	lešniki	7,4 g
Stročnice	fižol, suh	18,4 g
	grah, suh	16,6 g
Zelenjava	korenje	3,4 g
	kislo zelje	2,2 g
Sadje	rdeči ribez	3,5 g
	kosmulje	3,0 g

2.3.4 Vitamini

Vitamini so organske spojine, ki v majhnih količinah omogočajo nemoten potek različnih metaboličnih procesov (Gobec, 2001/2002). Človek kot visoko razvit organizem je med razvojem izgubil sposobnost njihove sinteze, zato jih mora zaužiti s hrano (Bučar, 1997). Večina ljudi lahko dobi dovolj vitaminov z uravnoteženo zdravo prehrano, ki je v večini primerov edini vir, razen vitamina D, katerega endogena sinteza poteka v koži pod vplivom ultravijolične svetlobe. Bolezni zaradi pomanjkanja vitaminov, so stare kot človeštvo in ljudje so se s časom naučili zdraviti simptome teh bolezni z uporabo izbranih živil (Gobec, 2001).

Vitamine delimo na v vodi topne in na vitamine topne v maščobah. Vitamini topni v vodi, se v organizmu kopičijo samo v manjši meri, zato je za vzdrževanje primerne koncentracije v tkivih potrebno njihovo stalno vnašanje. V maščobah topni vitamini, pa so potencialno bolj toksični od vitaminov topnih v vodi, saj se lahko v tkivih kopičijo v precej večjih koncentracijah. Vitamini topni v vodi, so kofaktorji encimov, medtem ko se vitamina A in D obnašata kot hormona in delujeta z vezavo na specifične znotrajcelične receptorje (Gobec, 2001).

Zdrava uravnotežena prehrana danes vsebuje dovolj vitaminov, zato večina zdravih odraslih ljudi vitaminskih dodatkov ne potrebuje. Vseeno pa lahko iz različnih razlogov pride do negativne vitaminske bilance, kot na primer pri (Gobec, 2001):

- nezadostnem vnosu vitaminov s hrano (podhranjenost, diete)
- povečanih potrebah po vitaminih (nosečnice, doječe matere, športniki...)
- zmanjšani absorpciji (okvare jeter, jemanje širokospektralnih antibiotikov, ki uničijo črevesno floro...)
- povečanem izločanju vitaminov (okvare ledvic, diabetes...).

Potrebe po vitaminih se od posameznika do posameznika razlikujejo, odvisne pa so med drugim od naslednjih dejavnikov (Mühleib, 1999):

- Presnove – količina vitaminov, zaužitih s hrano, telesne zaloge, poraba in izločanje vitaminov so posebej odvisni od posameznika. Absorpcija vitaminov je na splošno pri nekaterih boljša kot pri drugih.
- Načina življenja – potreba po vitaminih je večja pri osebah, ki so izpostavljene stresu ali opravljajo težka fizična dela in pri tistih, ki pijejo alkohol ali kadijo.

- Pripadnosti ogroženi skupini: majhni otroci, nosečnice, doječe matere, starostniki, bolniki itd.

Ljudje, ki uživajo manj vitaminov od priporočene vrednosti, so v nevarnosti, da zbolijo za pomanjkanjem (Gobec, 2001).

Mi bomo podrobneje obravnavali vitamina C in D.

2.3.4.1 Vitamin C

Pod pojmom vitamin C razumemo spojine s prehodom dveh elektronov povezanega redoks sistema, ki je sestavljen iz L-askorbinske kisline in njenega monoaniona askorbata. Do reverzibilnega prenosa elektronov ne pride, če obročna struktura dehidroaskorbinske kisline ob tvorbi 2,3-dioksio-L-glukonske kisline hidrolitično razpade. Pri tem se izgubi aktivnost vitamina C (Referenčne vrednosti..., 2004).

Absorpcija v črevesju poteka tako kot prehod s placente v plod in tubularna reabsorpcija v ledvicah ter kopičenje v telesnih celicah prvenstveno z aktivnim transportom askorbata. Le-ta je odvisen od koncentracije natrija ter energije in se ravna po kinetiki nasičenja. Drugi mehanizem kopičenja vitamina C v telesnih tkivih temelji na transportu dehidroaskorbinske kisline (DHA). Ta se nato takoj reducira, v mnogih tkivih večinoma s tioltransferazo (glutaredoksin). Zato je običajno ni mogoče dokazati niti intracelularno niti v krvni plazmi. Njen transport sicer poteka 10-krat hitreje kot transport askorbata, vendar pa je količinsko omejen. Ali se v črevesnem prostoru askorbat in DHA pojavljata drug poleg drugega, ni jasno. Verjetno tako kot v živilih prevladuje askorbat.

Intracelularno je askorbinska kislina kot donor udeležena pri součinkovanju med železom in feritinom. Od ekstracelularnih funkcij velja poudariti zaščito pred oksidacijo LDL ter regeneracijo tokoferola, tokoferolnega radikala in glutationa iz njegove oksidirane oblike. Pomembne so tudi redukcija rastlinskega prehranskega železa in s tem pogojeno spodbujanje intestinalne absorpcije železa ter zaviranje reakcije nitrita z amini, ki lahko v želodcu pripelje do kancerogenih nitrozaminov. Vitamin C je povezan tudi s krepitvijo imunskega sistema in preprečevanjem degenerativnih obolenj (ateroskleroza, rak, katarakta itd.) (Referenčne vrednosti..., 2004).

Pomembno je omeniti tudi, da se pri neprimernem skladiščenju živil lahko izgubi velik del vitamina C. Glavni vzrok za to so čisti ali s kovinskimi ioni katalizirani, pa tudi z encimi usmerjeni procesi oksidacije (Bognär, 1995).

Potrebe odraslega človeka po vitaminu C so 100 mg/dan, vendar se v nekaterih življenjskih okoliščinah potrebe povečajo, te pa so: hudi telesni napor, trajen umski in duševni stres, sladkorna bolezen, insuficienca ledvic, ki terja dializo, pri odvisnosti od alkohola in zdravil (npr. antibiotiki) (Referenčne vrednosti..., 2004).

2.3.4.2 Vitamin D

Skupina vitamina D se sestoji iz več bioloških učinkovin, ki jih imenujemo kalciferoli. Razlikujemo med rastlinskim ergokalciferolom (D_2) in holekalciferolom (D_3), ki nastopa v živilih živalskega izvora. Človek je sposoben vitamin D sam sintetizirati v koži iz predstopnje dehidroholesterol. Za to je potrebna ultravijolična svetloba valovne dolžine 290-315 nm (UVB svetloba). Holekalciferol, ki se tvori v koži ali sprejema z živilni živalskega izvora, lahko definiramo kot pred-prohormon, iz katerega v jetrih s hidroksilacijo nastane »pro« hormon 25-hidroksiholekalciferol (25-hidroksi vitamin D). Ta metabolit (kalcidiol) se v ledvicah še enkrat hidroksilira (na C-atomu 1), nastane hormon vitamina D 1,25-dihidroksiholekalciferol (kalcitriol). Pri rastlinskem ergokalciferolu, ki je vsebovan v človekovi prehrani v zelo majhnih količinah, presnova poteka enako. Vitamina D_2 in D_3 imata pri človeku približno enako učinkovitost. Končna presnova poteka preko še ene hidroksilacije in razgradnje. Najpomembnejši, z urinom izločen končni produkt, je verjetno kalcitrinska kislina. Skupno je znanih okoli 40 presnovkov (Referenčne vrednosti..., 2004).

Hormoni vitamina D so potrebni za uravnavanje (regulacijo homeostaze) kalcija in presnove fosfatov. Hormon vitamina D, kalcitriol, je dober aktivator črevesne absorpcije kalcija. Kalcitriol poleg tega povečuje absorpcijo fosfatov iz črevesja, zvišuje tubularno reabsorpcijo kalcija in omogoča mineralizacijo kosti. Kalcitriol nadalje vpliva na diferenciranje epitelnih celic kože in uravnava aktivnost celic imunskega sistema (Merke in sod., 1986). Veže se na približno 30 ciljnih organov z jedrnimi receptorji in vpliva na prenos hormosko občutljivih genov. S tem se uravnava nastanek številnih beljakovin. Tudi kalcidiol v fizioloških količinah povečuje absorpcijo kalcija. Za optimalen učinek vitamina D je potreben ustrezen vnos kalcija in obratno.

Dnevne potrebe mladostnika in odraslega človeka so 5 $\mu\text{g}/\text{dan}$, starejših od 65 let pa 10 $\mu\text{g}/\text{dan}$ (Referenčne vrednosti... 2004).

Preglednica 10: Vitamini, njihovi viri in posledice pomanjkanja (Referenčne vrednosti..., 2004)

Skupina	Vitamin	Vir	Posledice pomanjkanja
V maščobi topni vitamini	A	jetra, maščobe, meso, jajca, korenje, špinača, ohrovt	slabšanje vida, slepota
	D	ribje olje, mastne ribe (slanik, skuša), margarina, rumenjaki	rahitis (otroci) razgradnja polno razvitih kosti (odrasli)
	E	olja, margarine	slabše funkcije membran, mišične presnove, boleznj živcev
	K	zelene vrste zelenjave, posebej mleko, mlečni izdelki, mišično meso, jajca, žita	motnje sistema strjevanja krvi, katerih posledice so vidne in nevidne krvavitve (organi)
V vodi topni vitamini	B1 (tiamin)	mišično meso, posebej svinjina, jetra, nekatere ribe (morski list, tunina), ovseni kosmiči, stročnice, krompir	bolezen beri-beri, katerih znaki so distrofija skeletnih mišic, oslabelost srčne mišic, edemi
	B ₂ (riboflavin)	mleko, mlečni izdelki, mišično meso, ribe, jajca, polnozrnati izdelki	motnje rasti, seboroični dermatitis, vnetja ustne sluznice in jezika
	Niacin	pusto meso, drobovina, jajca, ribe, mleko	pelagra, za katero je značilna diareja, sprememba ustne in črevesne sluznice dermatitis, glavoboli, utrujenost, zmedenost
	B ₆ (piridoksin)	vsebujejo ga skoraj vsa živila, predvsem pa piščančje meso, ribe, svinjina, leča, stročji fižol, motovilec, krompir, banane, pšenični kalčki, soja	seboroični dermatitis okoli nosa, oči, ust, živčne motnje
	Folna kislina (folat)	paradižnik, zelje, špinača, kumare, pomaranče, grozdje, kruh, krompir, meso, jetra, jajca, nekatere vrste sira, mleko, mlečni izdelki	visoka stopnja delitve rdečih in belih krvnih celic sluznice črevesa in urogenitalnega trakta, glavni simptom pa je megaloblastična anemija
	Pantotenska kislina	jetra, mišično meso, ribe, mleko, polnozrnati izdelki, stročnice	običajno ni znakov pomanjkanja, saj so minimalne potrebe očitno vedno pokrite, znaki se lahko pojavijo le ob delovanju antagonistov pantotenske kisline
	Biotin	jetra, soja, rumenjaki, oreški, ovseni kosmiči, špinača, šampinjoni, leča	problemi hranjenja, duševna zavrtost, krči, plešavost, kožne poškodbe (pri otrocih seboroični dermatitis, Leinerjeva bolezen)
	B ₁₂ (kobalamin)	jetra, mišično meso, jajca, ribe, mleko, sir	slabokrvnost, degeneracija določenih predelov hrbtnega mozga (hudo pomanjkanje)
	C	sadje in zelenjava ter njihov sok, posebej jagode rakitovca, rdeča in zelena paprika, brokoli, črni ribez, citrusi, koromač, kosmulje	skorbut (motnje tvorbe kosti in rasti), nagnjenost h krvavitvam organov, kože, mišičevja

2.4 ANORGANSKE SNOVI

Anorganske snovi delimo na: vodo, mikro-, makro- ter ultramikroelemente. Literatura jih ponavadi označuje kot minerale ali mineralne snovi, sodijo pa v sklop hranilnih snovi (Referenčne vrednosti..., 2004).

Preglednica 11: Delitev anorganskih snovi (Referenčne vrednosti..., 2004)

Voda	
Makroelementi	natrij (Na), klor (Cl), kalij (K), kalcij (Ca), fosfor (P), magnezij (Mg)
Mikroelementi	železo (Fe), jod (I), fluor (F), cink (Zn), selen (Se), baker (Cu), mangan (Mn), krom (Cr), molibden (Mo), kobalt (Co), nikelj (Ni)
Ultramikroelementi	aluminij (Al), arzen (As), bor (B), brom (Br), kadmij (Cd), svinec (Pb), rubidij (Rb), silicij (Si), samarij (Sm), titan (Ti), barij (Ba), bizmut (Bi), cezij (Cs), germanij (Ge), živo srebro (Hg), antimon (Sb), stroncij (Sr), talij (Th), litij (Li), volfram (W)

2.4.1 Mineralne snovi

Mineralne snovi so negorljive anorganske sestavine živil. Telo sicer vseh mineralnih snovi ne porabi, vendar pa se jih del pri presnavljanju izloči in jih je treba nadomeščati s hrano, predvsem pri večjih obremenitvah. Mineralne snovi so v vodi topne, zato velike izgube nastajajo pri pranju, namakanju in pri blanširanju živil. Povečano potrebo po mineralih imajo doječe matere, starejši ljudje, dojenčki, športniki itd. (Grüner in Metz, 2005).

V živih organizmih so nekateri elementi v obliki ionov nujno potrebni za normalno funkcioniranje organizma, saj so sestavina skeleta, omogočajo normalno delovanje živčnega sistema, sodelujejo v kislinosko baznem ravnotežju v telesu itd. Mnogi od teh elementov katere imenujemo minerali so potrebni dnevno v 100 (>50 mg/dan) mg količinah in jih uvrščamo med makromineralne (makroelemente). V drugo skupino uvrščamo mikromineralne (mikroelemente) in tretja skupina so ultramikrominerali (ultramikroelementi), ki se nahajajo v zelo nizkih količinah, katerih vnos ne presega 5 mg (<50 mg/dan) (Sollner Dolenc, 2001).

Preglednica 12: Značilnosti nekaterih mineralov (Grüner in Metz, 2005)

Mineral	Vir	Pomen v telesu
kalcij	mleko, mlečni izdelki, zelenjava	gradi kosti in zobe, sodeluje pri strjevanju krvi
natrij	mleko, mlečni izdelki, žita	gradi kosti, sestavina encimov
kalij	krompir, zelenjava, sadje, mleko, mlečni izdelki	vpliva na normalno delovanje mišic in živčevja
železo	jetra, zelena zelenjava, polnozrnat kruh	sestavina krvnega barvila hemoglobina
fosfor	jetra, meso, ribe, mleko in mlečni izdelki, polnozrnat kruh, orehi	gradi kosti in sodeluje pri normalnem delovanju živčevja
jod	ribe, morski sadeži, jodirana sol (vsebuje 5mg joda/kg)	sestavina hormona ščitnice, omogoča normalen potek metabolizma
natrij (kuhinjska sol)	skoraj v vseh živilih	uravnava količino vode v tkivu

Mi bomo podrobneje obravnavali natrij, kalcij, jod in železo.

2.4.1.1 Natrij

Natrij je najpogostejši kation ekstracelularne tekočine in pretežno določa njen volumen in osmotski tlak. Le majhen del natrija v telesu se nahaja v intracelularni tekočini in je tam pomemben za membranski potencial celičnih sten in za encimske aktivnosti. Koncentracijski gradient med ekstra- in intracelularnim natrijem se vzdržuje z aktivnim transportnim mehanizmom, ki troši energijo (Hierholzer in sod., 1991).

Uživanje natrija pri odraslem poteka pretežno v obliki **kuhinjske soli (NaCl)** in lahko močno niha. Raziskave v mnogih državah kažejo povezavo med porabo kuhinjske soli in pogosto povišanega krvnega tlaka. Odvisno od genetskega nagnjenja obstajajo osebe, ki na vnos kuhinjske soli, kakršen je običajen v industrijskih državah, reagirajo s povišanim krvnim tlakom. Obratno pa prehrana z malo kuhinjske soli pri mnogih pacientih s povišanim krvnim tlakom, znižuje krvni tlak. Kot strogo revna z natrijem velja prehrana z 0,4 g natrija (oz. 1,0 g kuhinjske soli) na dan, kot revna z natrijem prehrana z 1,2 g natrija (oz. 3 g kuhinjske soli) na dan, kot zmerno revna z natrijem prehrana z največ 2 g natrija (oz. 5 g kuhinjske soli), največ pa bi naj zaužili 6 g kuhinjske soli. Zdi se, da je za višino krvnega tlaka poleg absolutne višine vnašanja natrijevega klorida pomembno tudi razmerje med vnosom natrija in kalija (Referenčne vrednosti..., 2004).

Odrasel človek in mladostnik naj bi zaužil 550 mg natrija na dan. Natrij se iz telesa izgublja z urinom, blatom in znojem. Povečano izločanje natrija s sečem kot posledica povečanega uživanja kuhinjske soli je povezano tudi s povečanim izločanjem kalcija s sečem, kar je še posebej nevarno pri ženskah po menopavzi, saj se lahko poveča razgradnja kosti, če uživajo preveč kuhinjske soli (Referenčne vrednosti..., 2004).

2.4.1.2 Kalcij

Kalcijevi ioni so nepogrešljivi za življenjsko sposobnost vsake celice. Imajo pomembne funkcije pri stabiliziranju celičnih membran, intracelularnem posredovanju signalov, prenosu dražljajev v živčnem sistemu, elektromehanični vezavi v mišicah ter pri strjevanju krvi. Pri vretenčarjih kalcijeve soli stabilizirajo trdne substance (kosti za nosilnost in za zaščito organov, zobe za drobljenje hrane). Kostno tkivo obenem predstavlja za organizem pomembno zalogo kalcija v času pomanjkanja.

Absorpcijo kalcija pospešuje vitamin D, odvisna pa je tudi od vsakokratne preskrbljenosti kalcija. Za spodbujevalen učinek laktoze na absorpcijo ni potrjenih indicev. Zavirujoč učinek sestavin prehrane, kot so oksalati, fitati, lignini in uronske kisline, imajo na biorazpoložljivost kalcija pri običajnih prehranjevalnih navadah le majhen pomen (Referenčne vrednosti..., 2004).

Za optimalno količino uživanja kalcija obstaja od starosti odvisna mejna vrednost (Matkovic in Heaney, 1992). Če jo presežemo, to nima nobenega dodatnega pozitivnega učinka na bilanco kalcija ali vsebnost mineralov v kosteh. Presežek se izloči z blatom in v manjši meri s sečem.

Mladostniki potrebujejo 1200 mg kalcija, odrasel človek pa 1000 mg na dan (Referenčne vrednosti..., 2004).

2.4.1.3 Jod

S hrano zaužita jodid in jodat se hitro in skoraj popolnoma absorbirata, slednji po redukciji v jodid. Pri stalnem vnosu 200 μg /dan ščitnica v 24 urah sprejme okoli 15 % joda. Pri manjšem vnosu joda oziroma pri z jodom siromašni ščitnici se odstotni delež poveča na osnovi aktivnih samoregulacijskih mehanizmov. Jod učinkuje kot sestavina hormonov ščitnice. Prek jodtironindejodaz, ki vsebujejo selen in aktivirajo pretvorbo prohormona tiroksina (T_4) v aktivni ščitnični hormon (T_3) in njuno razgradnjo, obstojijo povezave s preskrbo s selenom. Količina joda v telesu odraslih ljudi, se ocenjuje na 10-20 mg. Od tega se 8-15 mg nahaja v ščitnici. Izločanje joda poteka po delnem dejodiranju ščitničnih hormonov prek ledvic. Z blatom se na dan izloča okoli 15-20 μg joda (Anke in sod., 1998). Izločanje joda s sečem se pogosto uporablja kot praktično merilo za ocenjevanje preskrbe z jodom (Referenčne vrednosti..., 2004).

Ugotavljanje potreb po jodu se orientira po sintezi hormonov ščitnice. Pri tem je treba upoštevati reutilizacijo joda na podlagi bilanc, v epidemioloških študijah ugotovljeno povezavo med preskrbljenostjo z jodom in pogostostjo golše, odnos med dolgoročnim nivojem vnosa joda in vsebnostjo joda v ščitnici ter inaktiviranje aktivnih avtonomnih prilagoditvenih mehanizmov ščitnice nad določeno višino vnosa joda. Izpolnjevanje posameznih kriterijev pri odraslem terja izločanje vsaj 100 μg joda na dan s sečem.

Priporočen dnevni vnos joda za mladostnike in odrasle je 200 μg , za starejše od 51 let pa 180 μg (Referenčne vrednosti..., 2004).

2.4.1.4 Železo

Železo je pomembna sestavina številnih aktivnih skupin, ki prenašajo kisik in elektrone (hemoglobin in mioglobin; različni encimi, npr. citokromi ali ribonukleotidreduktaza). Človeško telo vsebuje okoli 2-4 g železa, od katerega je okoli 60 % vezanih v hemoglobinu, 25 % v feritinu in hemosiderinu ter okoli 15 % v mioglobinu in v encimih (Referenčne vrednosti, 2004).

Pomanjkanje železa lahko negativno vpliva na fizično zmogljivost, moti termoregulacijo in povečuje občutljivost na malarijo. Tudi imunski sistem je odvisen od železa. Kronično zmanjšan vnos vodi do anemije zaradi pomanjkanja železa; ta sodi med tiste pojave pomanjkanja, ki so v svetovnem merilu med najpogostejšimi. Vzroki za hudo pomanjkanje železa s slabokrvnostjo so večinoma kronične izgube krvi (močne menstruacije, prikrite krvavitve želodca in črevesja) (Referenčne vrednosti, 2004). Okoli 1 mg železa izgubimo preko črevesja, kože in ledvic. Ženske zaradi menstruacije izgubijo 15 mg železa na mesec (Hallberg in sod., 1966).

Dnevne potrebe po železu pri mladostnikih so 12 mg, odraslih ljudi pa 10 mg.

V določenih primerih nastopi preobremenitev z železom. Do prevelike absorpcije pride med drugim pri alkoholizmu in pri dedni hemokromatozi. Slednja pripelje do okvare jeter, trebušne slinavke in srčne mišice. Posledice so brez zdravljenja smrtno. Železo bi utegnilo biti tudi prooksidant v povezavi z nastankom srčnega infarkta in lahko pospešuje nastanek rakavih obolenj (Referenčne vrednosti..., 2004).

2.5 PONUDBA NA BENCINSKEM SERVISU

Prvi bencinski servis je bil odprt leta 1907 v ZDA. Od takrat se je podoba bencinskih servisov močno spremenila, saj so nekako postali samostojen objekt s kompleksno ponudbo storitev (trgovinska, gostinska ponudba, cvetličarna, avtopralnica...). Večji bencinski servisi imajo precej široko ponudbo že pripravljenih živil, katere lahko potrošnik takoj po nakupu zaužije. Bencinski servisi morajo izboljševati svojo ponudbo zaradi konkurence in želja kupcev, slediti morajo spremembam na trgu, spremljati vedenje kupcev in se prilagajati njihovem življenjskemu slogu. Nenaftni izdelki prinašajo bencinskim servisom velik zaslužek in ravno hrana na bencinskih servisih sodi poleg tobačnih izdelkov in pijač med izdelke, ki predstavlja največji delež zaslužka (Rook, 1987).

2.6 HITRA HRANA / FAST FOOD

Hitra hrana je hitro pripravljena in postrežena hrana, ki nam je v vsakem trenutku dosegljiva ter se lahko uživa stoje in brez pribora. Pri hitri hrani je značilen kratek čas med nakupom oziroma naročanjem in uživanjem. Zaradi hitrega tempa življenja in pomanjkanja časa se je povečala tudi ponudba in dostopnost hitre hrane (Schlieper in sod., 1997).

Hitra hrana ima sicer prehransko pomembne negativne dejavnike, kot so visok energijski vnos in pomanjkanje balastnih snovi, vendar lahko trdimo, da je danes pojav hitre hrane nujen za redno in zdravo prehranjevanje delovnega človeka. Hitra hrana, ki v dnevni jedilnik vključuje tudi dovolj sadja in zelenjave, je pod določenimi pogoji dovolj zdrava hrana za človeka. Ravno zato se v zadnjem času pojavlja med proizvajalci hitre hrane težnja k ponudbi čim bolj »zdrave hitre hrane« (Pokorn in Gregorič Gorenc, 1997).

2.6.1 Vrste hitre hrane

2.6.1.1 Burek

Burek je tradicionalna balkanska jed in je uveljavljena tudi pri nas. Je jed, za katero so značilne naslednje lastnosti: hitra in enostavna priprava, okusna, nasitna, ni draga ter primerna za mikrovalovno regeneracijo (Mostarac, 1986). Burek v glavnem nastopa kot samostojna jed, ponavadi brez priloge, danes pa ga uvrščamo tudi med hitro hrano in tople gotove jedi. Burek je pečen izdelek, ki je kombinacija med nadevom in testom. Osnovni surovini testa sta moka in voda. Nadevi za burek so lahko: meso (z dodano soljo, čebulo, oljem, poprom in ostalimi začimbami), skuta, krompir, zelenjava itd (Mostarac, 1986).

2.6.1.2 Pica

Pica je največkrat okrogla pečena plošča iz kvašenega testa z različnimi nadevi, ki se položijo po vrhu testa. Danes glede na nadeve poznamo nekaj sto vrst pic. Nadevi za pice so: paradižnik, olive, česen, bazilika, različne vrste sira, bučke itd. Druge sestavine so še lahko: gobe, artičoke, olive, ribe, mesni izdelki, zelenjava, sadje itd. Tudi pico lahko uvrstimo med tople gotove jedi (Hrovat, 2000).

2.6.1.3 Sendvič

Sendvič je jed iz dveh rezin (praviloma belega) kruha, ki sta lahko premazani z maslom, med njima pa je ena ali več plasti polnitve. Uporabimo lahko različne polnitve, poleg salame in sira še svežo ali kislo zelenjavo ter različne omake in namaze. Sendvič spada med hitro hrano, največkrat pa se ga uživa kot hitro malico v službi, šoli, na poti itd. Domovina sendviča pa naj bi bila Anglija (<http://sl.wikipedia.org/wiki/Sendvi%C4%8D>).

2.6.1.4 Rogljiči

Obstajajo različna mnenja, kdaj so začeli izdelovati listnato oz. kvašeno testo in z njim rogljiče. Ena teorija pravi, da so nastali v Avstriji in se je recept kasneje prenesel v Francijo ter so tako rogljiči postali popularni po celi Franciji. V začetku 20. stoletja so francoski mojstri delno spremenili recept in tako so jih pričeli izdelovati iz listnatega ali kvašenega testa. Takšne rogljiče poznamo še danes. Rogljiči so pecivo, ki vsebuje veliko skrite maščobe, vendar je dodatek le-te za ta izdelek neizogiben. Nekoč so uporabljali maslo in svinjsko mast, danes pa margarine, rastlinske maščobe (Belinger, 2001).

2.7 GOTOVE JEDI

Splošno sprejete definicije o tem, kaj je gotova jed, ni. Na voljo je več opisov in nekaj od teh mi navajamo.

Gotova jed je izdelek (Žlender, 1978):

- ki je z ustreznimi postopki in procesi, šla skozi vse potrebne faze tehnološkega procesa in ima določeno trajnost, obstojnost in življenjsko dobo,
- ki ga lahko zaužijemo takoj ali po toplotni regeneraciji,
- ki predstavlja sam ali v kombinaciji z ostalimi komponentami, kompletan obrok.

Glede na tehnologijo priprave in način distribucije poznamo naslednje gotove jedi (Žlender, 1978):

- tople gotove jedi
- ohlajene gotove jedi
- pasterizirane gotove jedi
- sterilizirane gotove jedi
- zamrznjene gotove jedi
- dehidrirane gotove jedi.

2.7.1 Konzerviranje oziroma podaljšanje obstojnosti gotovih jedi

Gotove jedi z vidika obstojnosti predstavljajo kompleksno področje, kajti sestavljene so iz različnih komponent, ki individualno vplivajo na obstojnost. Bistven problem pri gotovih jedeh je tudi v tem, da lahko pride do mikrobiološke kontaminacije v fazi tehnološke priprave in med skladiščenjem (Skvarča, 1995).

Pomembno je, da določimo pogoje obstojnosti, jih natančno opredelimo in se nato držimo teh zahtev. Ločimo obstojnost pod idealnimi pogoji, pod skromnimi pogoji in pod pogoji, ki so podobni tistim, ki jih srečamo med normalno, vsakodnevno distribucijo in skladiščenjem. Prav za slednje je zelo težko postaviti okvire obstojnosti, ker se pogosto spreminja temperatura. Za ugotavljanje obstojnosti je nujna povezava med določenimi mikrobiološkimi zahtevami (število mikroorganizmov) in istočasno spremljanje senzoričnih lastnosti (videz, okus, vonj, tekstura). Najbolj učinkovito je spremljanje obeh parametrov po vnaprej določenih intervalih, da lahko časovno opredelimo obstojnost. Senzorični analizi pa moramo dodati še kemijsko analizo, čeprav se obstojnost poslabša še preden to pokažejo kemijske analize.

Za povečanje obstojnosti večine živil je potrebno upoštevati več parametrov, med katerimi vsak zase predstavlja zaviralni dejavnik za kvar živil (mikrobiološke kontaminacije), a je nezadosten za vidne učinke. Zato je potrebno čimveč ovir, da je izdelek lahko biološko stabilen. Tak način konzerviranja je lahko učinkovit tudi za podaljšanje obstojnosti gotovih jedi. Pri slednjih je namreč možnost poslabšanja kakovosti večja zaradi prepletanja notranjih (vrsta, kemijske lastnosti in dodatna obdelava surovin; začetna mikroflora) in zunanjih faktorjev (toplotna obdelava, pakiranje, skladiščenje, higiena osebja, opreme) (Skvarča, 1995).

Postopki za podaljšanje obstojnosti so (Skvarča, 1995):

a) FIZIKALNI POSTOPKI

- postopki segrevanja (sterilizacija, pasterizacija, blanširanje, mikrovalovno segrevanje)
- postopki skladiščenja (hlajenje, zmrzovanje, pakiranje).

b) FIZIKALNO-KEMIJSKI

Sem uvrščamo parametre in substance, ki imajo vlogo aditivov ali sinergistov. To so vodna aktivnost, pH, redoks potencial, O₂, SO₂, nitrati, nitriti, askorbinaska kislina...).

c) MIKROBIOLOŠKI

Na obstojnost živil lahko vplivajo tudi mikroorganizmi s svojo konkurenčno vlogo (fermentacija).

Mi bomo opisali naslednje postopke: hlajenje, pakiranje in mikrovalovno segrevanje.

2.7.1.1 Hlajenje

To je postopek, ki je primeren za omejeno podaljšanje obstojnosti živil, torej nekaj dni (T=3 °C), zato je dobro hlajenje uporabiti v kombinaciji s pakiranjem. Za večino živil je hlajenje edina metoda konzerviranja. Hlajenje pomeni temperaturo med -1 °C in 15 °C, za pokvarljive izdelke in pripravljene jedi pa med -1 °C in 3 °C. Te vrednosti pomenijo minimalne temperature za rast mikroorganizmov. Hlajenje je tudi postopek, pri katerem se ohranijo senzorične lastnosti (aroma, tekstura, videz), preprečijo pa se tudi nezaželene kemijske spremembe. Slabe strani hlajenja so: pojav dehidracije jedi, izguba hrustljave teksture zaradi migracije vode iz vlažnih v suhe predele itd (Skvarča, 1995).

2.7.1.2 Pakiranje

Pakiranje je postopek katerega zahtevajo gotove jedi med skladiščenjem za ohranitev kakovosti in zaščito pred poškodbami, predstavlja pa tudi oviro pred mikroorganizmi, insekti, vlago, tujimi aromami itd. Poznamo vakumsko pakiranje, aktivno pakiranje in pakiranje v modificirani atmosferi (MAP) (Skvarča, 1995).

2.7.1.3 Mikrovalovno segrevanje

To je metoda, ki se uporablja v kombinaciji s hlajenjem, pakiranjem in tudi zmrzovanjem, zlasti kot metoda regeneracije. V visokofrekvenčnem elektromagnetnem polju mikrovalov, ki imajo sposobnost prodiranja v živila, prično molekule polarnih snovi (voda, elektroliti) nihati v ritmu tega polja, pri tem pa pride do medsebojnega trenja molekul, ki se navzven odraža kot toplota. Živila se pod vplivom mikrovalov segrejejo zelo hitro in po celem volumnu (Skvarča, 1995).

2.8 SENZORIČNA ANALIZA

Senzorična analiza je znanstvena disciplina o merjenju in vrednotenju lastnosti živil s čutili. Uporaba natančnih znanstvenih metod preskušanja živil zagotavlja ponovljive in objektivne rezultate.

Človek ima na voljo pet čutil: za vid, okus, vonj, sluh in tip oz. dotik; z njimi zaznava videz, barvo, okus, vonj, temperaturo, bolečino itd. Merilni inštrumenti za določanje kakovosti oz. stanja živila so pri senzorični analizi torej človekova čutila (Golob, 2001).

2.8.1 Uporaba senzorične analize

Senzorična analiza je vsestransko uporabna znanstvena disciplina (Golob, 2001):

- za kontrolo kakovosti osnovnih surovin in končnih proizvodov
- za spremljanje kakovosti proizvoda med skladiščenjem
- za analize konkurenčnih proizvodov
- pri razvijanju novih proizvodov
- za proučevanje vzrokov določenih sprememb v barvi, vonju, okusu, aromi, teksturi
- za primerjanje senzoričnih lastnosti proizvoda z njegovimi instrumentalnimi, kemijskimi ali fizikalnimi lastnostmi
- za tržne raziskave
- za različne hedonske analize in/ali za ugotavljanje sprejemljivosti proizvoda za potrošnika.

2.8.2 Zahteve glede senzoričnih ocenjevalcev (Golob, 2002)

Občutljivost

Osebe, ki sodelujejo v senzorični analizi morajo imeti normalno razvito vohalno (olfaktorno) in okušalno (gustatorno) občutljivost, katera se s šolanjem lahko izboljša. Prevelika občutljivost je celo nezaželena.

Starost

Na začetku šolanja, naj ne bi posvečali pozornosti starosti udeležencev. Mlajši ljudje so bolj občutljivi, starejši pa so bolj sposobni pretehtati svoje odločitve.

Kajenje

Ocenjevalci so lahko kadilci ali nekadilci, znano pa je, da ko kadilci prenehajo s kajenjem, postanejo bolj občutljivi, zlasti na tuje vonje in okuse.

Zdravje

Ocenjevalci naj bodo zdrave osebe. Tudi samo prehlajene osebe, ne morejo sodelovati pri ocenjevanju.

Izogibanje motnjam pred ocenjevanjem

- vsaj 30 minut pred ocenjevanje ne smemo uživati hrane in pijače
- pred ocenjevanjem se izogibamo močno začinjenim jedem, žvečilnih gumijev, uporabi močno dišečih kozmetičnih sredstev
- skrbimo, da imamo čiste roke
- na ocenjevanje pridemo pravočasno in umirjeni.

Izogibanje motnjam med ocenjevanjem

- izogibanje hrupu, tujim vonjem
- ocenjevalci ne smejo glasno izražati rezultatov, ker s tem vplivajo na oceno drugih ocenjevalcev
- ocene zabeležijo na preskusne formularje.

Število ocenjevalcev

Število ocenjevalcev je odvisno od problema, ki ga obravnavamo in od senzorične analize:

- metoda profiliranja zahteva recimo le 5 ocenjevalcev
- preskus razlikovanja zahteva minimalno 10 ocenjevalcev
- hedonsko ocenjevanje, ki poteka z nešolani ocenjevalci zahteva 20 do 50 oseb.

2.8.3 Vrste senzoričnih preskusov (Golob, 2001)

- a) PRESKUSI OBČUTLJIVOSTI
- b) AFEKTIVNI PRESKUSI (POTROŠNIŠKI TESTI – TESTI SPREJEMLJIVOSTI)
- c) ANALIZNI PRESKUSI
 - PRESKUSI RAZLIKOVANJA
 - preskus s primerjavo v parih
 - preskus »triangel«
 - preskus »duo-trio«
 - preskus »dve iz petih«
 - preskus »A« in »A«
 - PRESKUSI S POMOČJO LESTVIC IN RAZREDOV
 - razvrščanje (rangiranje)
 - klasifikacija
 - uvrščanje
 - točkovanje
 - urejanje
 - ANALITIČNI ALI OPISNI PRESKUSI – DESKRIPTIVNA ANALIZA

Mi smo ocenjevanje izvedli na podlagi sejemskega sistema ocenjevanja, ki je v bistvu skrajšan analitični test.

Na splošno uporabljamo analitični ali opisni preskus tam, kjer želimo natančno specificirati senzorične lastnosti enega izdelka, ali ko želimo primerjati različne proizvode, zlasti pa, ko želimo kontrolirati konkurenčne izdelke. Deskriptivna analiza lahko zelo natančno pokaže, kako se konkurenčni izdelki v senzoričnem pogledu razlikujejo od naših. Je odlična tehnika za testiranje obstojnosti izdelkov, zlasti, če so ocenjevalci dobro izšolani in pri svojem delu dosledni. Pogosto se uporablja pri razvijanju novih izdelkov, za ugotavljanje, kako močno vpliva neka novost na oceno ustreznosti prototipa izdelka ali na končen izdelek (Golob, 2001).

3 MATERIAL IN METODE

3.1 MATERIAL

V raziskavi smo določili prehransko vrednost ter senzorično ocenili izdelke iz ponudbe na bencinskih servisih. V naše raziskovanje smo vključili 24 izdelkov in sicer 16 sendvičev, 3 bureke, 2 pici in 4 sladke izdelke.

3.2 METODE

Prehransko vrednost smo določili z računalniškim programom Prodi 5.0, senzorično ocenjevanje smo pa opravili na Katedri za tehnologije mesa in gotovih jedi.

3.2.1 Določanje prehranske vrednosti s pomočjo računalniškega programa prodi 5.0

Računalniški program Prodi 5.0 nam na podlagi natančne recepture izdelka poda podrobno sestavo živil. Bolj ko imamo natančno recepturo, bolj natančne podatke o hranilni sestavi izdelka dobimo (Kluthe B., 2004).

3.2.2 Senzorična analiza

Ocenjevanje smo opravili na podlagi sejemskega sistema ocenjevanja (sistem odbitnih točk), ki je skrajšan analitični test. Pri tej analizi zadostuje pet ocenjevalcev. Uporablja se za preiskovanje enega ali več vzorcev z namenom, da označimo intenzivnost in pojavnost ene ali več senzoričnih lastnosti preiskovanega vzorca.

Ocenjevanje smo izvajali dva dni in sicer prvi dan smo ocenjevali samo sendviče, katerih je bilo skupaj 15, drugi dan smo pa ocenjevali 3 bureke, 2 pici in 4 sladke izdelke, kar je skupaj 24 izdelkov.

Ocenjevali smo na podlagi dveh ocenjevalnih listov, ker se parametri za ocenjevanje sendvičev in drugih izdelkov, ki so v našem primeru pica, burek in sladki izdelki, nekoliko razlikujejo.

Preglednica 13: Parametri senzoričnega ocenjevanja za sendviče

Parameter	Število točk
videz izdelka z embalažo ter zaščita in funkcionalnost	3-0
sestava	4-0
tekstura	5-0
vonj	3-0
okus	5-0
skupaj	20-0

Preglednica 14: Parametri senzoričnega ocenjevanja za druge izdelke (pica, burek in sladki izdelki)

Parametri	Število točk
zunanj izgled embalaže in vsebina	2-0
sestava	4-0
barva vsebine	2-0
tekstura	4-0
vonj	3-0
okus	5-0
skupaj	20-0

Pri obeh principih ocenjevanja, tako za sendviče kot za druge izdelke (pica, burek in sladki izdelki), je največje možno število točk **20**. Pri napakah se točke odbijajo in sicer po **0,5** točke za napako.

Vrednotenje sendvičev in drugih izdelkov (pica, burek in sladki izdelki) po številu točk, na podlagi sejemskega sistema ocenjevanja:

20	19,1	zlata medalja
19	18,1	srebrna medalja
18	17,1	bronasta medalja
17	15,1	povprečna kakovost
15	13,0	slabša kakovost
pod	13	nesprejemljivo

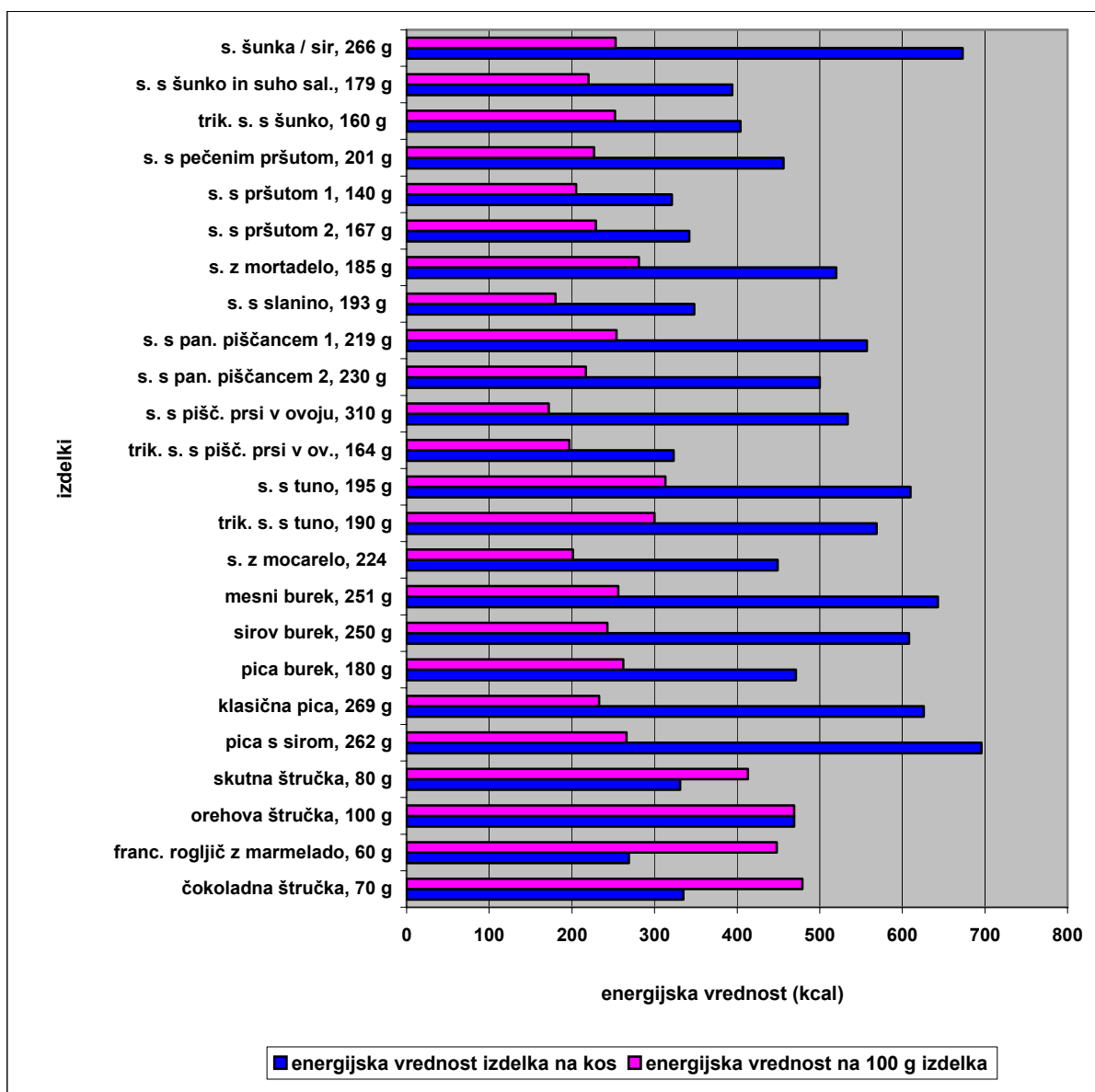
4 REZULTATI

Rezultate raziskave bomo predstavili v dveh sklopih, in sicer:

- rezultate prehranske vrednosti, podane v slikah, pridobljene z računalniškim programom Prodi 5.0
- rezultate senzorične analize, podane v sliki in tabelah

4.1 RAČUNALNIŠKA OBDELAVA PODATKOV

4.1.1 Energijska vrednost



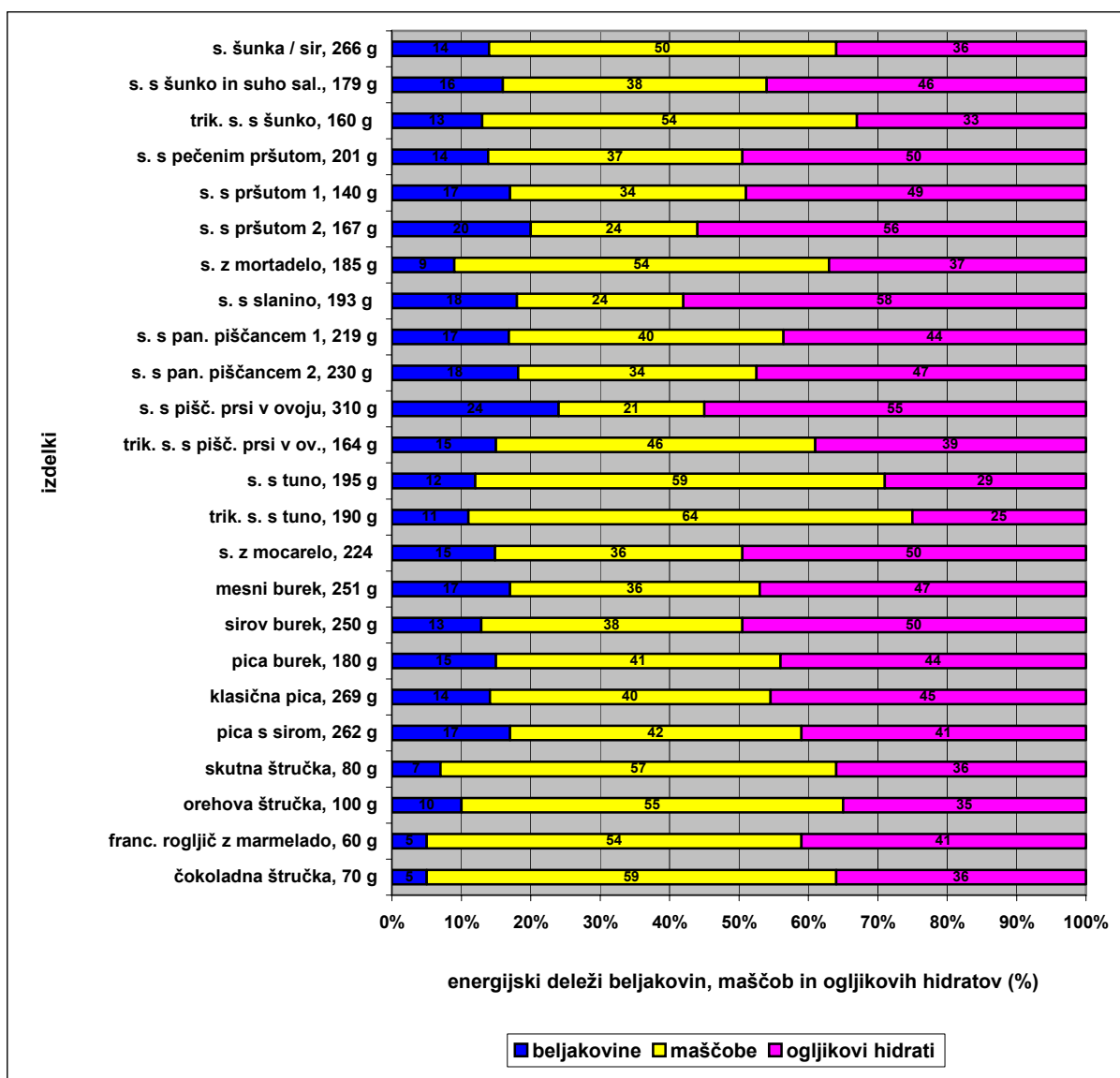
Slika 1: Energijska vrednost izdelkov na kos in na 100 g izdelka

Kot prvi rezultat predstavljamo energijske vrednosti izdelkov na kos in na 100 g izdelka. Preiskovani izdelki imajo različne mase, zato nimajo največjo energijsko vrednost izdelki z največjo vsebnostjo maščob. Na 100 g izdelka pa se vidi realna slika, torej, da izdelki z večjo

vsebnostjo maščob, imajo tudi največje energijske vrednosti. Trikotni sendvič s tuno ima recimo kar 64 % maščob, ima pa dokaj manjšo maso kot pica s sirom, ki ima najvišjo energijsko vrednost, 696 kcal. Sledi ji sendvič šunka/sir s 673 kcal in mesni burek s 643 kcal. Najmanjšo energijsko vrednost na kos izdelka imajo francoski rogljič z marmelado, ki tehta samo 60 g, vsebuje pa 269 kcal. Sledita mu sendvič s pršutom 1 s 321 kcal in trikotni sendvič s piščančjimi prsi v ovoju s 323 kcal.

Na 100 g izdelka, imajo največjo energijsko vrednost sladki izdelki in sicer; čokoladna štručka, 479 kcal, orehova štručka, 469 kcal in francoski rogljiček z marmelado, 448 kcal. Najmanjšo energijsko vrednost na 100 g imajo sendvič s piščančjimi prsi v ovoju, 172 kcal, sendvič s slanino, 180 kcal in trikotni sendvič s piščančjimi prsi v ovoju, 197 kcal.

4.1.2 Razmerje med energijskimi deleži beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov



Slika 2: Razmerje med energijskimi deleži beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov pri izdelkih

Na sliki 2 so predstavljena razmerja med energijskimi deleži beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov. Razmerje med dnevnim vnosom makrohranil naj bi po priporočilih (Referenčne vrednosti...,2004) bilo: 8-10 % beljakovin, 30 % maščob in več kot 50 % ogljikovih hidratov.

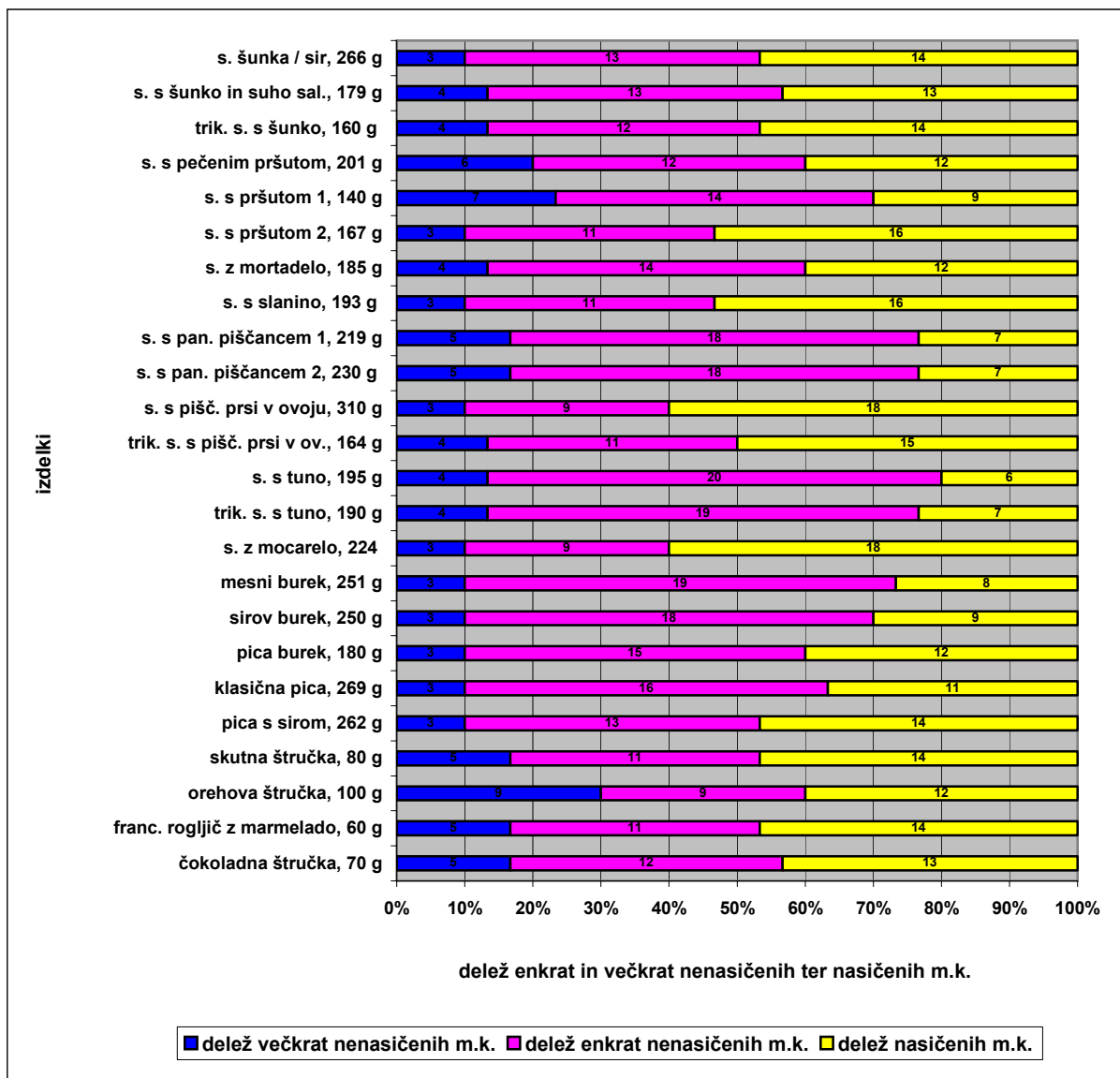
Kljub nekoliko povišanemu energijskemu deležu maščob in beljakovin, se priporočilom najbolj približujeta sendvič s pečenim pršutom, ki ima razmerje med beljakovinami, maščobami in ogljikovimi hidrati 14:37:50 in sendvič z mocarelo, ki ima razmerje 15:36:50.

Večina izdelkov ima previsok energijski delež beljakovin, z izjemo sladkih izdelkov. Precej visok energijski delež beljakovin imajo sendvič s piščančjimi prsi v ovoju z 24 %, sledi mu sendvič s pršutom 2 z 20 %, sendvič s slanino in sendvič s paniranim piščancem 2, oba z 18 % beljakovin. Potrebno je poudariti, da skoraj polovico mase teh sendvičev zavzemajo visoko beljakovinski izdelki oziroma dodatki (pršut, piščančji zrezek, jogurtov namaz, sir...).

Največji energijski delež maščob ima trikotni sendvič s tuno, kar 64 %, sledi mu sendvič s tuno in čokoladna štručka, oba z 59 %. Oba sendviča s tuno sestavlja tunina pašteta in še koščki tune v olju ter majoneza in smetana, to so sestavine, ki imajo precej velik delež maščob. Vzrok visokega energijskega deleža maščob pri sladkih izdelkih je listnato testo.

Noben izdelek ne presega priporočenega energijskega deleža ogljikovih hidratov. Večina jih ima nižji delež kot je priporočeno. Precej nizek energijski delež ogljikovih hidratov imajo zgoraj omenjeni sendviči, kateri imajo precej velik energijski delež maščob.

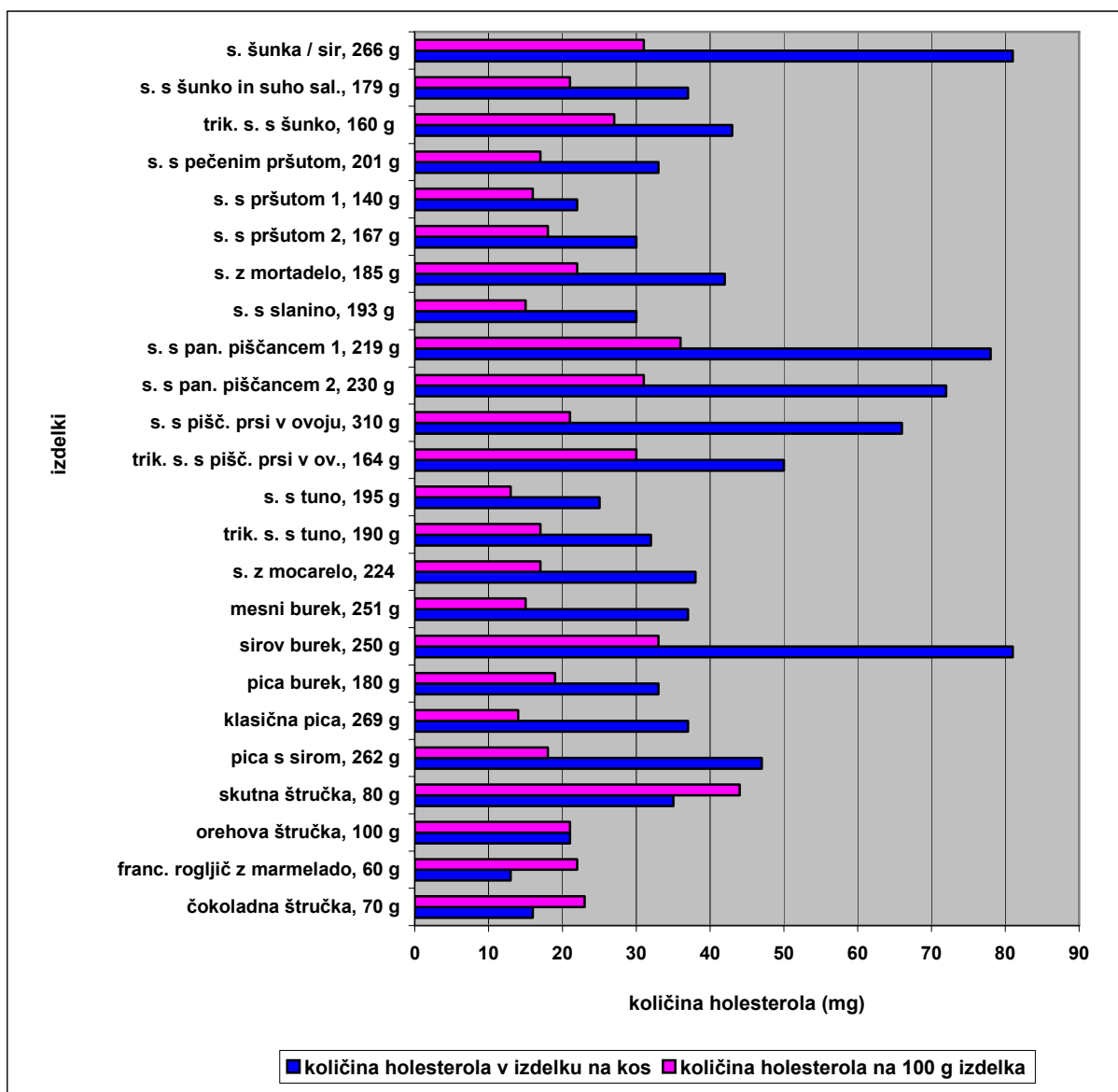
4.1.3 Razmerje med večkrat in enkrat nenasičenimi ter nasičeni maščobnimi kislinami



Slika 3: Razmerje med večkrat in enkrat nenasičenimi ter nasičeni maščobnimi kislinami pri izdelkih

Po priporočilih bi naj bil dnevni vnos maščob 30 %, od tega 7 % oziroma največ 10 % večkrat nenasičenih maščobnih kislin, več kot 10 % večkrat nenasičenih maščobnih kislin in največ 10 % nasičenih maščobnih kislin (Referenčne vrednosti..., 2004). Temu razmerju zelo dobro ustreza sendvič s pršutom 1, saj ima razmerje med večkrat nasičenimi, enkrat nasičenimi in nasičenimi maščobnimi kislinami 7:14:9, kar je dejansko odlično razmerje. Blizu pravemu razmerju je tudi orehova štručka z 9:9:12. Večina izdelkov ima prevelik delež nasičenih in premajhen delež večkrat nenasičenih maščobnih kislin. Delež nasičenih maščobnih kislin krepko presega sendvič s piščančjimi prsi v ovoju ter sendvič z mocarelo, oba vsebujeta 18 % nasičenih maščobnih kislin.

4.1.4 Količina holesterola v izdelkih



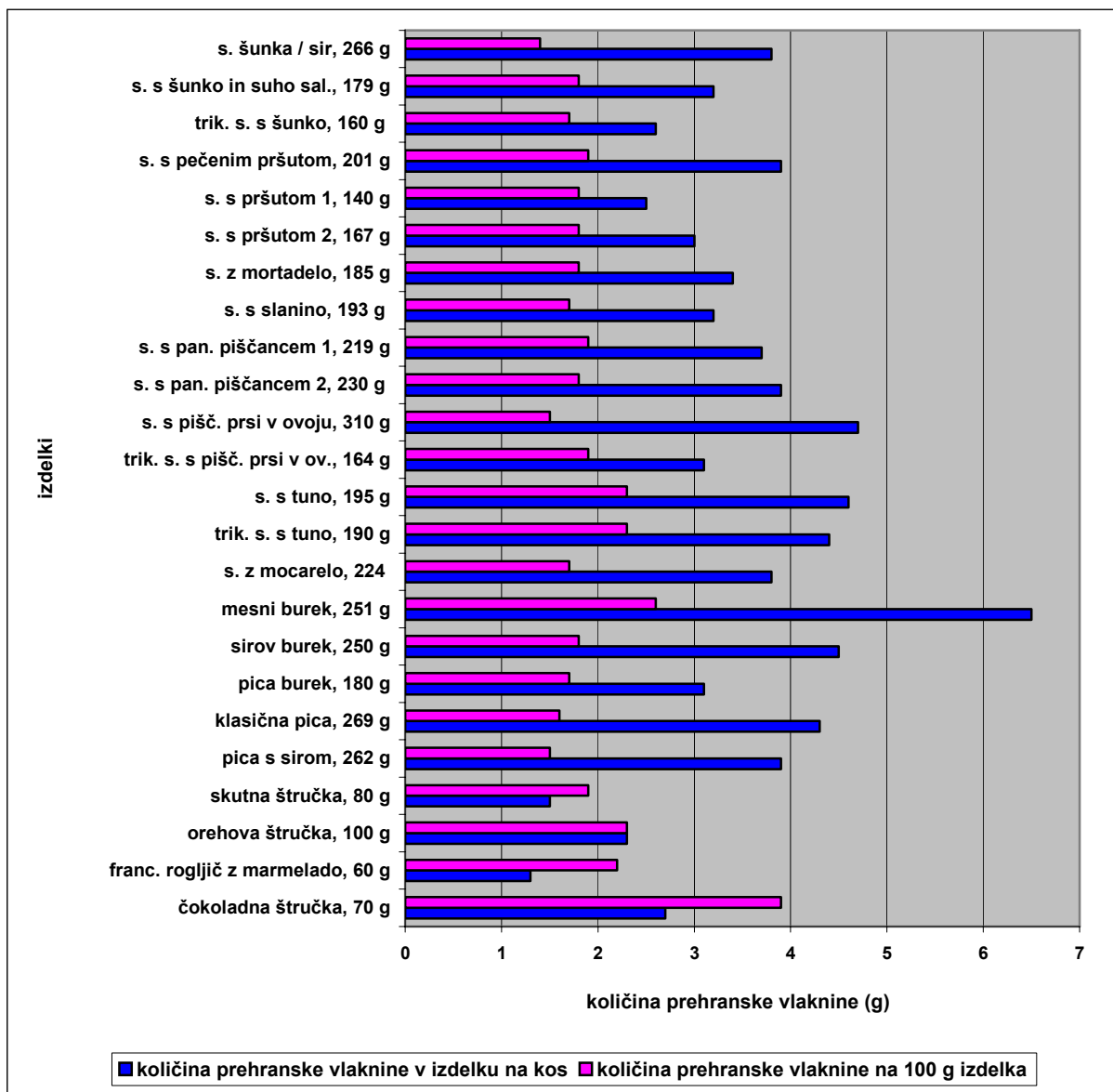
Slika 4: Količina holesterola v izdelkih na kos in na 100 g izdelka

Priporočen dnevni vnos holesterola (Referenčne vrednosti..., 2004) naj ne bi presegal 300 mg. Iz slike je razvidno, da najbolj izstopata dva izdelka in sicer sendvič šunka/sir in sirov burek, oba vsebujeta 81 mg, sledi jima sendvič s paniranim piščancem 1 z 79 mg. Vsi trije izdelki pokrijejo več kot četrtino dnevnih potreb. Sendviča s paniranim piščancem in sirov burek vsebujeta jajca, ki doprinesejo k večji količini holesterola. Najmanjšo vsebnost holesterola v izdelku na kos imajo francoski rogljič z marmelado, 13 mg, čokoladna štručka, 16 mg in orehova štručka, 21 mg. Maščobe pri sladkih izdelkih so rastlinskega izvora, prisotnost holesterola je posledica vsebnosti jajc.

Če pogledamo vsebnost holesterola na 100 g pa ga ima največ skutna štručka, kar 44 mg, ki pa ravno tako vsebuje velik delež jajc, sledi ji sendvič s paniranim piščancem 1 s 36 mg ter sirov burek s 33 mg. Najmanjšo vsebnost holesterola na 100 g izdelka pa imajo sendvič s

tuno, 13 mg, klasična pica, 14 mg ter mesni burek in sendvič s slanino, oba 15 mg. Pri sendviču s slanino je potrebno poudariti, da ima izredno majhno količino slanine, ki je izvor živalskih maščob.

4.1.5 Količina prehranske vlaknine v izdelkih

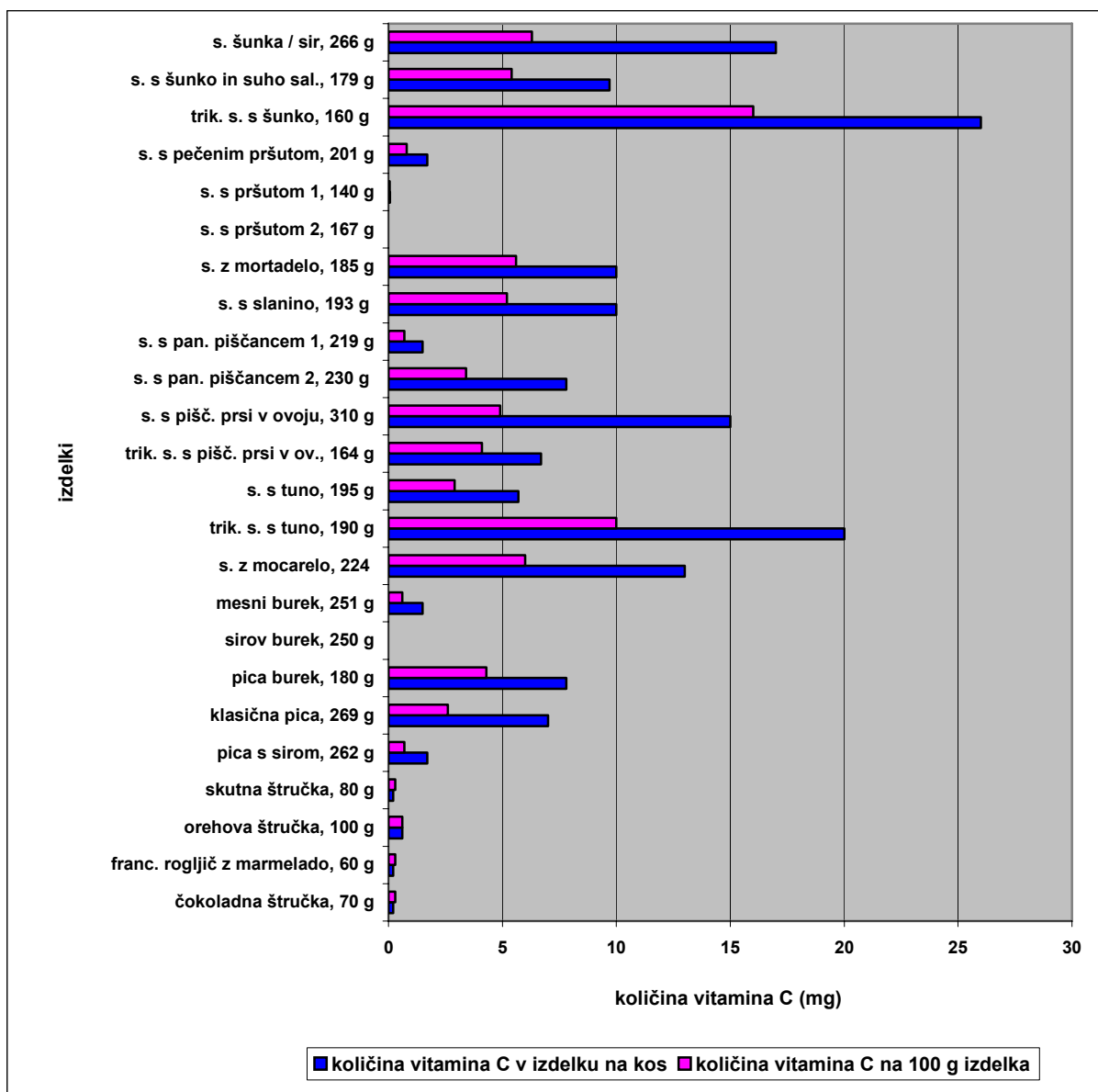


Slika 5: Količina prehranske vlaknine v izdelkih na kos in na 100 g izdelka

Slika 5 nam prikazuje vsebnost prehranske vlaknine v preiskovanih izdelkih. Po priporočilih (Referenčne vrednosti..., 2004) naj bi odrasel človek zaužil vsaj 30 g prehranske vlaknine na dan. Po naših rezultatih je ima največ mesni burek in sicer 6,5 g, ta vrednost pa pokriva slabo četrtino dnevnih potreb, sledi mu sendvič s piščančjimi prsi v ovoju s 4,7 g in sendvič s tuno, ki vsebuje 4,6 g prehranske vlaknine. Naj omenim, da ti izdelki vsebujejo veliko zelenjave, predvsem mesni burek, ki vsebuje veliko čebule, korenčka in ostale zelenjave ter začimb. Najmanj prehranske vlaknine v izdelku na kos vsebujejo sladki izdelki in sicer francoski rogljič z marmelado, 1,3 g, skutna štručka, 1,5 g in orehova štručka, 2,3 g.

Na 100 g izdelka pa vsebuje največ prehranske vlaknine čokoladna štručka, 3,9 g, ki vsebuje čokoladni nadev iz 70 % čokolade. Vlaknine v tem primeru izhajajo iz kakavovih zrn. Sledi mesni burek, ki vsebuje 2,6 g prehranske vlaknine in oba sendviča s tuno z 2,3 g. Najmanj prehranske vlaknine na 100 g izdelka vsebujejo sendvič šunka/sir, 1,4 g ter sendvič s piščančjimi prsi v ovoju, pica s sirom in skutna štručka, vsi trije izdelki vsebujejo po 1,5 g prehranske vlaknine.

4.1.6 Količina vitamina C v izdelkih



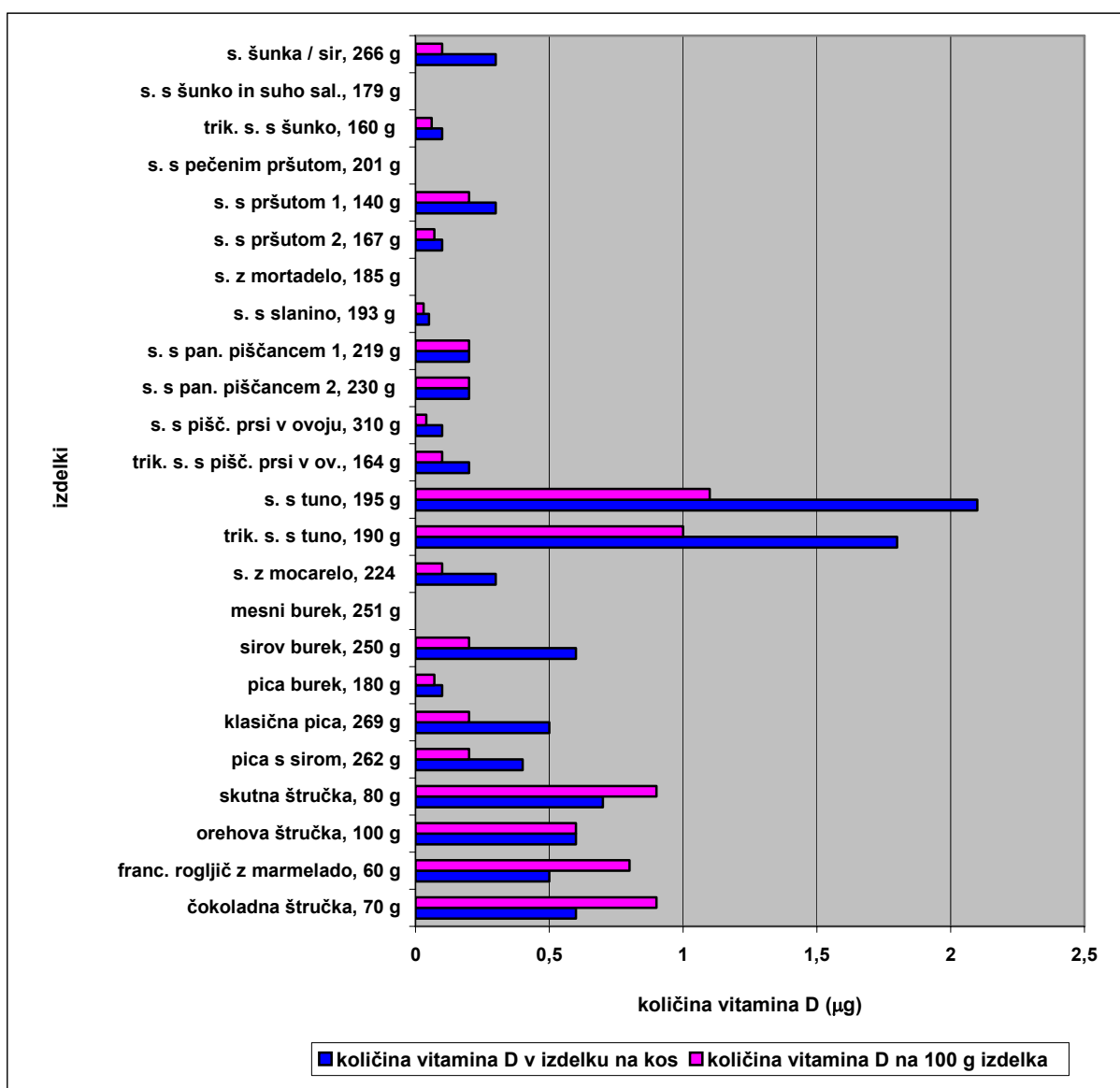
Slika 6: Količina vitamina C v izdelkih na kos in na 100 g izdelka

Iz zgornje slike, ki prikazuje količino vitamina C, vidimo, da ima največjo vsebnost vitamina C trikotni sendvič s šunko in sicer 26 mg, to pa je verjetno posledica velike vsebnosti kislil kumaric, kislil paprik ter mešane solate (zelje, korenček...). Priporočen dnevni vnos (Referenčne vrednosti..., 2004) vitamina C naj bi bil 100 mg, ta sendvič pokriva dobro četrtino dnevnih potreb. Sledi mu trikotni sendvič s tuno z 20 mg, ki ima enake dodatke v

obliki zelenjave. Med izdelki, ki imajo največ vitamina C, je še sendvič šunka/sir z 17 mg. Najmanj vitamina C oziroma 0 mg vsebujeta sirov burek in sendvič s pršutom 2. Zelo majhno količino vitamina C vsebujejo tudi sladki izdelki, skutna štručka, francoski rogljič z marmelado in čokoladna štručka, vsi trije 0,2 mg.

Na 100 g izdelka vsebujejo največ vitamina C naslednji izdelki: trikotni sendvič s šunko s 16 mg, trikotni sendvič s tuno z 10 mg in sendvič šunka/sir s 6,3 mg. Najmanj vitamina C vsebujejo enako kot na kos izdelka sirov burek in sendvič s pršutom 2, to je 0 mg. Sledi jima sendvič s pršutom 1 z 0,05 mg.

4.1.7 Količina vitamina D v izdelkih



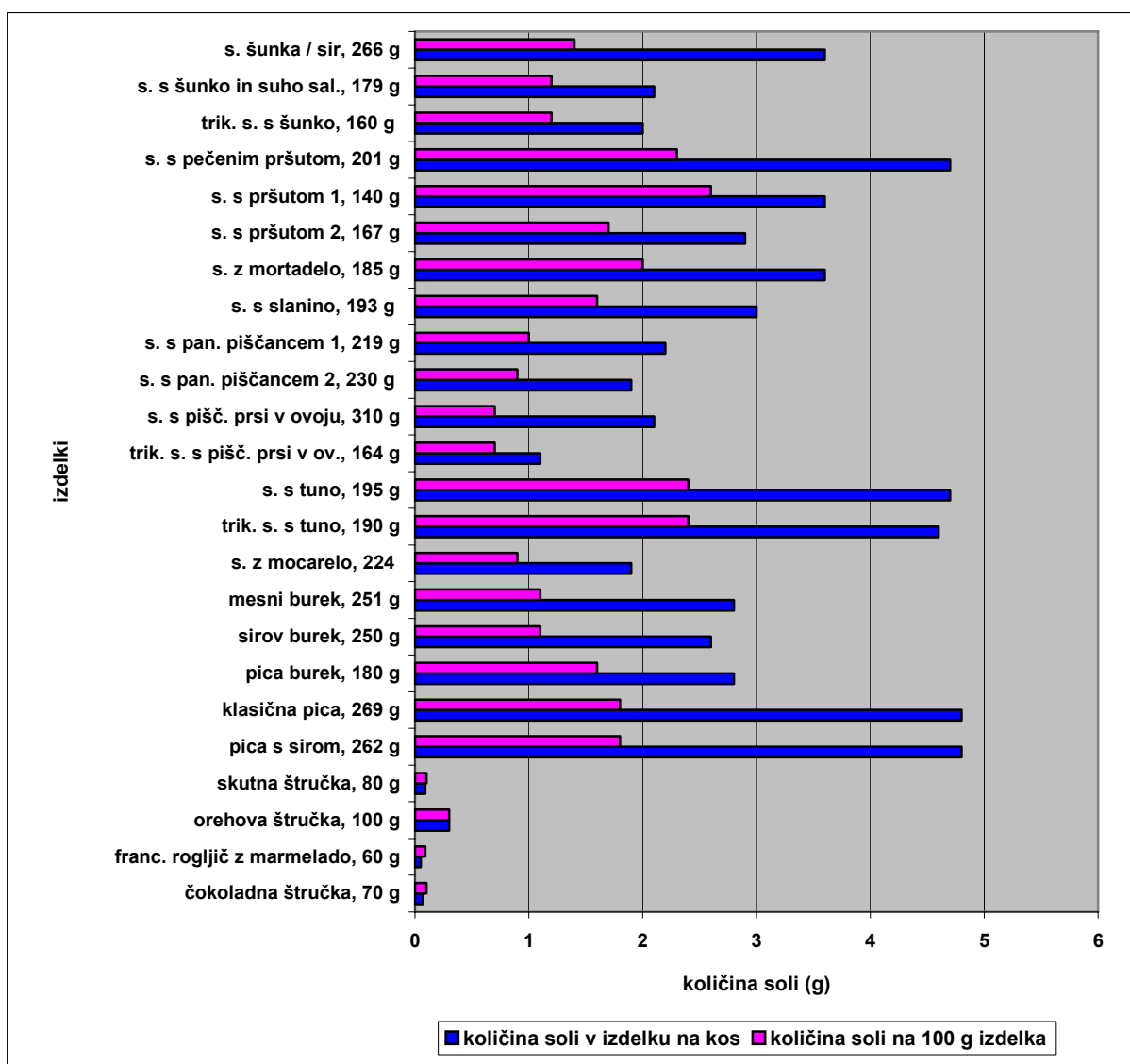
Slika 7: Količina vitamina D v izdelkih na kos in na 100 g izdelka

Priporočila (Referenčne vrednosti..., 2004) za dnevni vnos vitamina D pri odraslem človeku so 5 µg. Po pričakovanjih ga največ vsebujeta sendviča s tuno. Sendvič s tuno z 2,2 µg pokrije

skoraj polovico dnevnih potreb, sledi mu trikotni sendvič s tuno z 1,7 μg . Po količini vitamina D sledi še skutna štručka z 0,7 μg . Tuna, masne ribe nasploh ter olja in margarine so dober vir vitamina D (Referenčne vrednosti..., 2004). Imamo tri izdelke, ki ne vsebujejo vitamina D. To so pa izdelki, ki skoraj ne vsebujejo rastlinskih maščob, ali pa so v minimalnih količinah in sicer: sendvič s šunko in suho salamo, sendvič s pečenim pršutom, sendvič z mortadelo in mesni burek.

Primerjava na 100 g izdelka nam pove, da vsebujejo največ vitamina D sendvič s tuno, 1,1 μg , trikotni sendvič s tuno z 1 μg ter orehova in čokoladna štručka, obe vsebujeta 0,9 μg . Orehova štručka in v zgornjem primeru skutna štručka sta pripravljena iz listnatega testa, katerega sestavlja velik del rastlinskih maščob. Najmanj vitamina D na 100 g izdelka oziroma 0 μg , vsebujejo tisti izdelki, ki vsebujejo najmanj vitamina D tudi v celem izdelku to so: sendvič s šunko in suho salamo, sendvič s pečenim pršutom, sendvič z mortadelo in mesni burek.

4.1.8 Količina soli v izdelkih

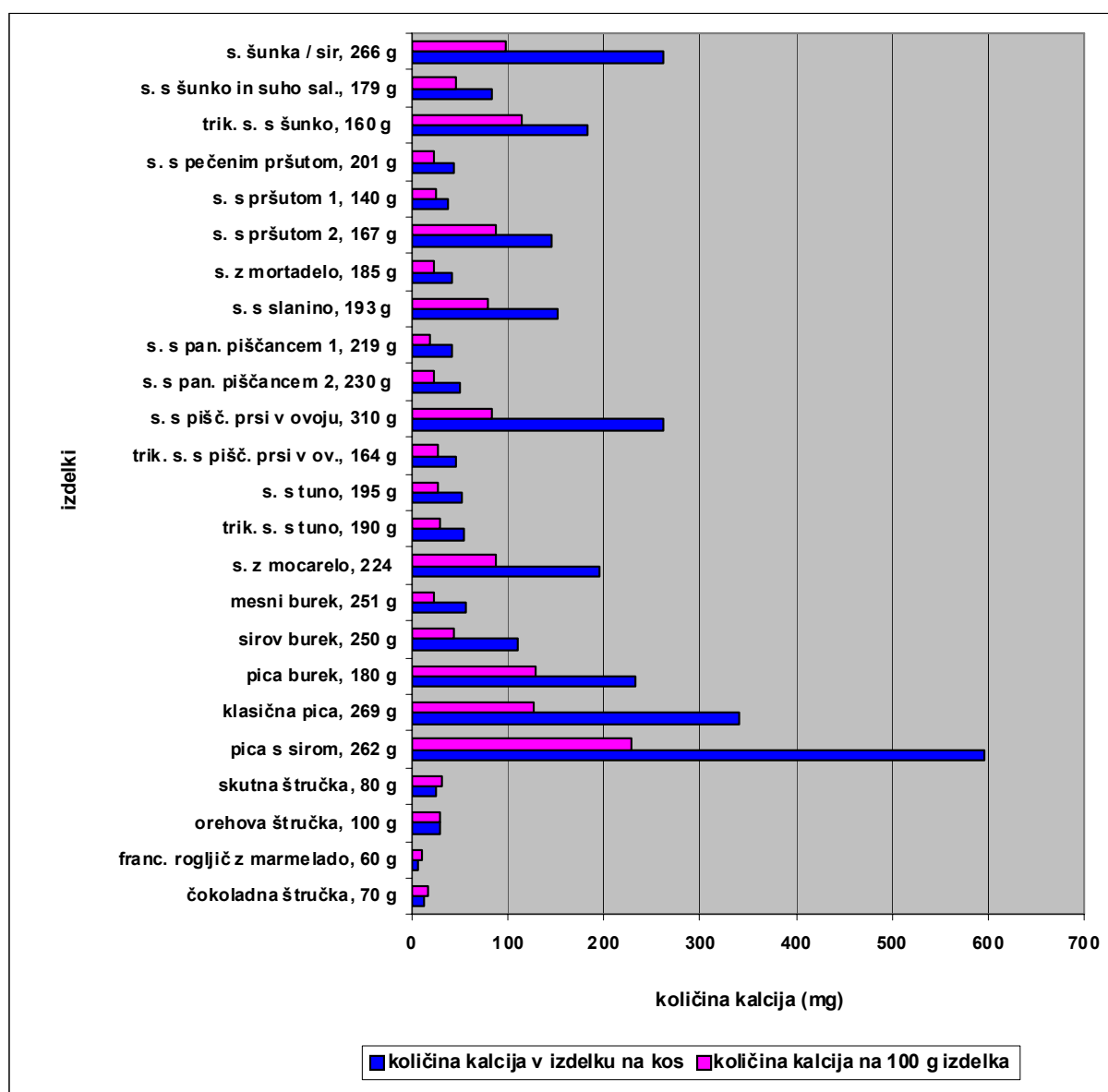


Slika 8: Količina soli v izdelkih na kos in na 100 g izdelka

Po priporočilih (Referenčne vrednosti..., 2004) naj bi zaužili dnevno največ 6 g soli, tako vidimo, da nekateri izdelki pokrijejo skoraj celotne dnevne potrebe. Torej največ soli vsebujeta pica s sirom in klasična pica s 4,8 g, sledita sendvič s tuno in sendvič s pečenim pršutom s 4,7 g. Najmanjšo količino soli vsebujejo po pričakovanju sladki izdelki: skutna štručka, 0,09 g, čokoladna štručka, 0,07 g ter francoski rogljič z marmelado, 0,05 g.

Največ soli na 100 g izdelka vsebujejo sendvič s pršutom 1 z 2,6 g ter oba sendviča s tuno z 2,4 g. Najmanj soli na 100 g izdelka vsebujejo ravno tako kot v izdelkih na kos prej omenjeni sladki izdelki: skutna in čokoladna štručka z 0,1 g ter francoski rogljič z marmelado z 0,09 g.

4.1.9 Količina kalcija v izdelkih



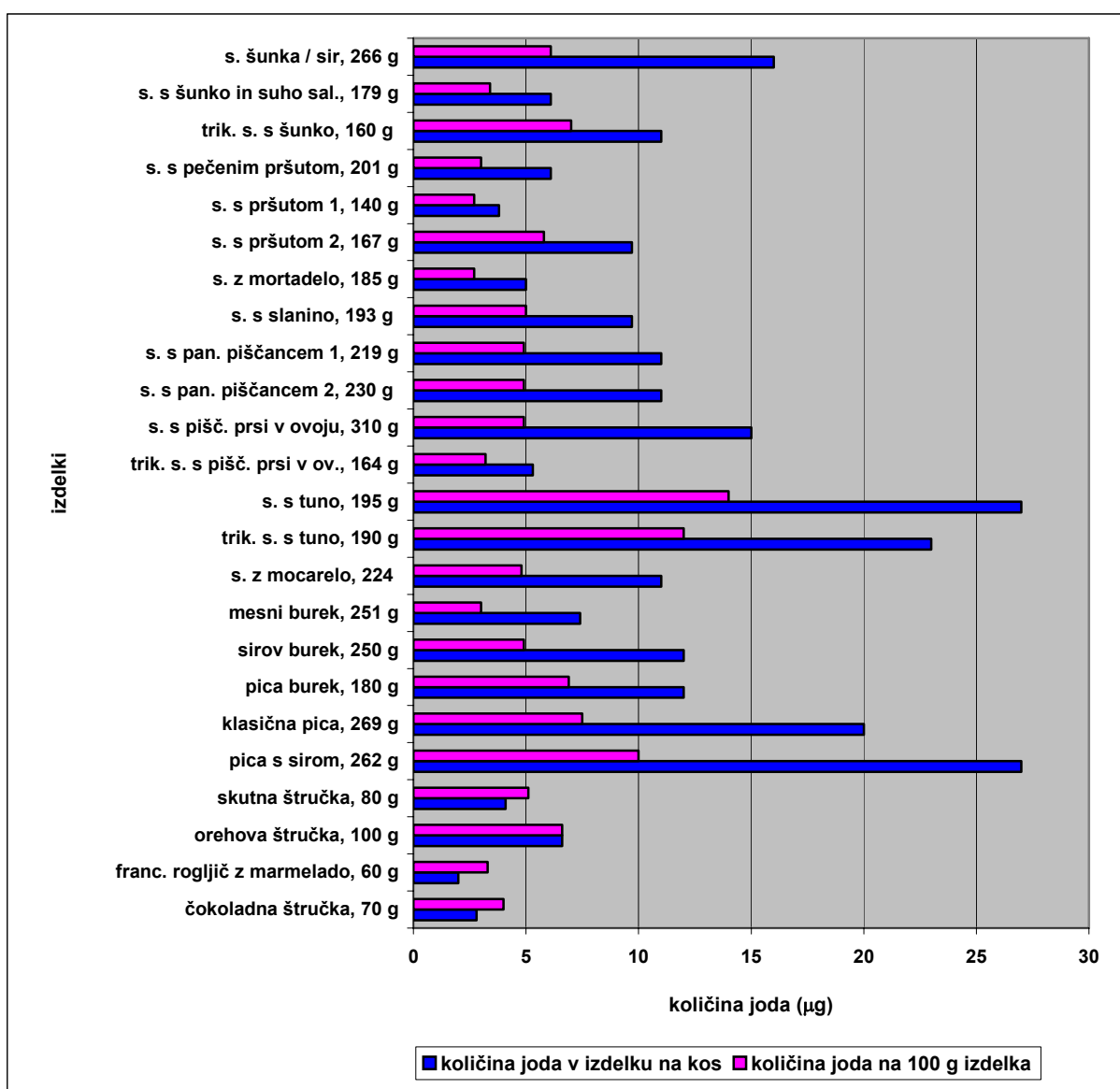
Slika 9: Količina kalcija v izdelkih na kos in na 100 g izdelka

Zgornja slika prikazuje vsebnost kalcija in največ ga vsebuje pica s sirom in sicer 597 mg, saj največ kalcija vsebujejo mleko in mlečni izdelki (Referenčne vrednosti..., 2004). In tudi vsi

ostali izdelki, ki vsebujejo nekoliko večjo količino kalcija, vsebujejo mlečne proizvode to sta: klasična pica s 340 mg, ki vsebujejo veliko sira ter sendvič s piščančjimi prsi v ovoju z 262 mg. Najmanj kalcija vsebujejo francoski rogljič z marmelado, 6,8 mg, čokoladna štručka, 12 mg in skutna štručka, 26 mg, vendar je treba omeniti, da skutna štručka vsebuje zelo majhno količino skute. Priporočen dnevni vnos kalcija (Referenčne vrednosti..., 2004) je 1000 mg. Pica s sirom s 600 mg pokrije nekaj več kot polovico dnevnih potreb.

Največ kalcija na 100 g izdelka vsebujejo pica s sirom, 228 mg, pica burek, 129 mg in klasična pica, 126 mg. Najmanj kalcija na 100 g izdelka vsebujejo francoski rogljič z marmelado, 11 mg, čokoladna štručka, 17 mg in sendvič s paniranim piščancem 2, 22 mg.

4.1.10 Količina joda v izdelkih

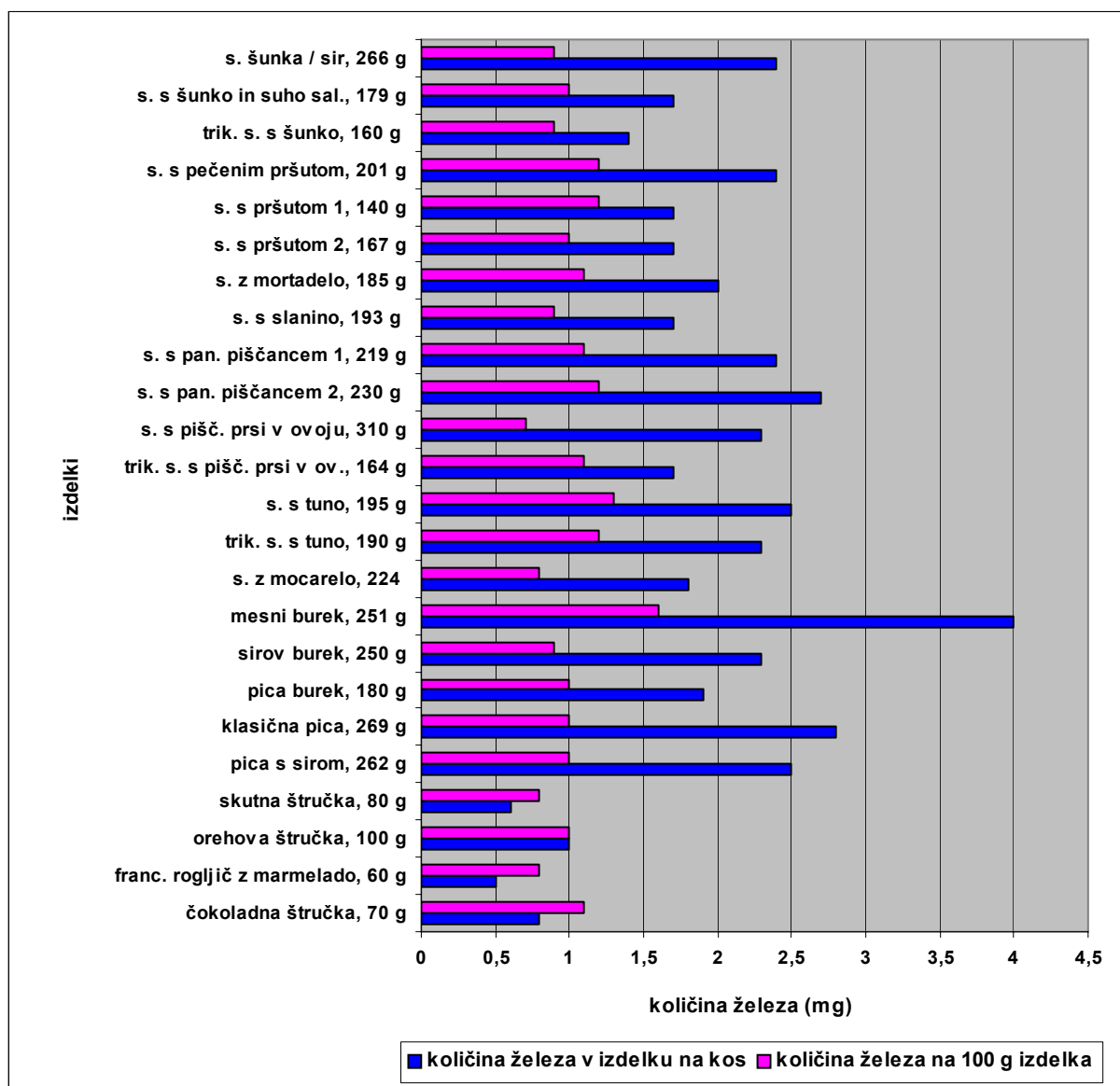


Slika 10: Količina joda v izdelkih na kos in na 100 izdelka

Pričakovali smo, da bosta odstopala samo sendviča s tuno, vendar opazimo, da tudi ostali izdelki, ki so vsebovali veliko soli, vsebujejo tudi največ joda, kar je verjetno posledica dodatka jodirane soli. Največ joda vsebujeta pica s sirom in sendvič s tuno, 27 μg . Omeniti moramo, da vsebuje pica s sirom nekaj več kot tretjino sira na celoten izdelek, ta pa doprinese k tolikšni količini joda. Nekoliko več joda vsebuje še trikotni sendvič s tuno, 23 μg . Najmanjšo količino joda vsebujejo francoski rogljič z marmelado 2 μg , čokoladna štručka, 2,8 μg in sendvič s pršutom 1, 3,8 μg .

Največjo količino joda na 100 g izdelka vsebujejo sendvič s tuno, 14 μg , trikotni sendvič s tuno, 12 μg in pica s sirom 10 μg . Najmanj joda na 100 g izdelka vsebujejo sendvič z mortadelo in sendvič s pršutom 1, 2,7 μg , sledita jima sendvič s pečenim pršutom in mesni burek, oba s 3 μg .

4.1.11 Količina železa v izdelkih



Slika 11: Količina železa v izdelkih na kos in na 100 g izdelka

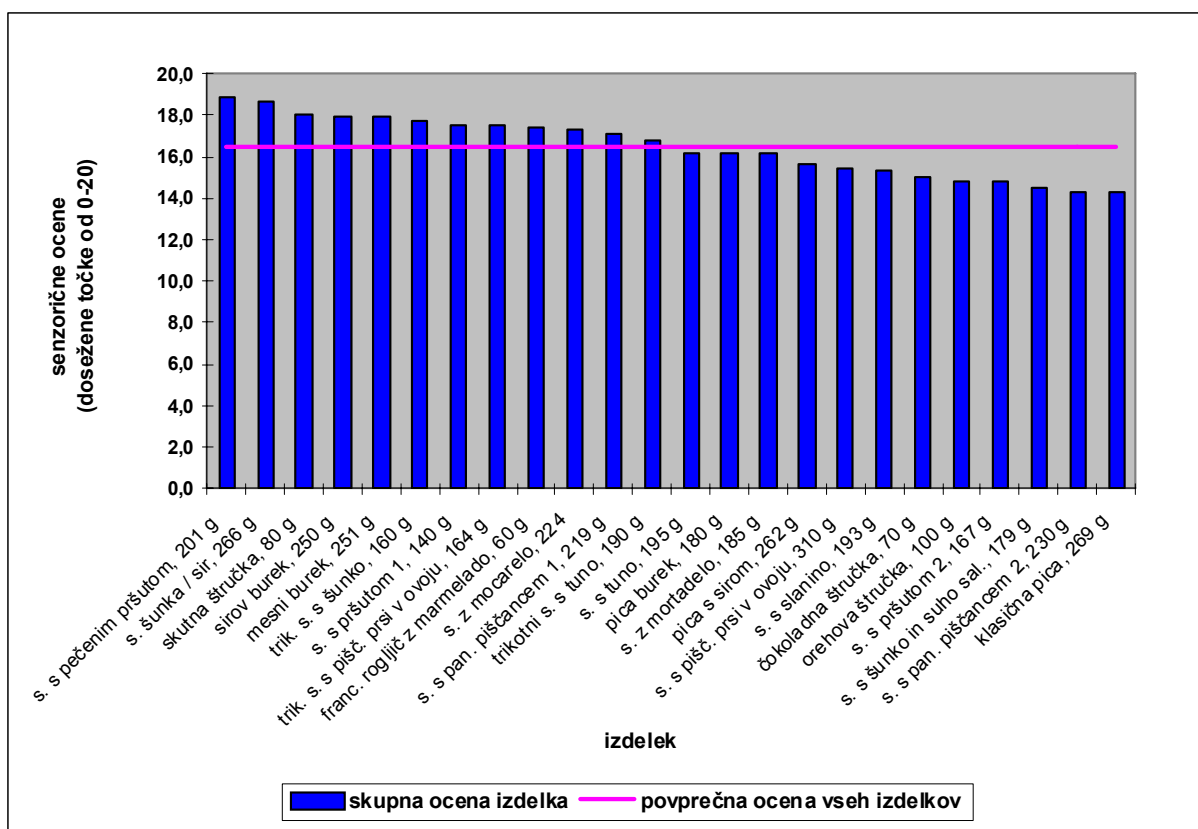
Priporočen dnevni vnos (Referenčne vrednosti..., 2004) je 10 mg za moške in 15 mg za ženske. Največ ga vsebuje mesni burek, 4 mg, sledita mu klasična pica z 2,8 mg in sendvič s paniranim piščancem z 2,7 mg. Mesni burek z vsebnostjo 4 mg pokrije malo več kot tretjino dnevnih potreb za moškega in nekaj manj kot tretjino za ženske. Najmanj železa vsebujejo francoski rogljič z marmelado, 0,5 mg, skutna štručka, 0,6 mg in čokoladna štručka, 0,8 mg.

Največ železa na 100 g izdelka vsebujejo spet mesni burek, 1,6 mg, sendvič s tuno 1,3 mg in trikotni sendvič s tuno, sendvič s pečenim pršutom ter sendvič s pršutom 1, vsi trije vsebujejo 1,2 mg. Najmanj železa na 100 g izdelka pa vsebujejo sendvič s piščančjimi prsi v ovoju, 0,7 mg ter francoski rogljič z marmelado, skutna štručka in sendvič z mocarelo, vsi trije 0,8 mg.

4.2 SENZORIČNE OCENE IZDELKOV

V drugem sklopu diplomske naloge smo se lotili senzorične analize. Senzorično ocenjevanje smo izvedli v dveh delih in sicer: prvi dan smo ocenjevali sendviče, naslednji dan pa druge izdelke (pica, burek in sladki izdelki). Pri ocenjevanju je sodelovalo sedem ocenjevalcev, uporabili smo sejmski test, ki je v bistvu skrajšan analitični test. Rezultate smo podali v sliki, ki prikazuje skupne ocene posameznih izdelkov ter povprečje vseh ocen. V preglednicah smo podali ocene posameznih lastnosti in sicer za sendviče: videz izdelka z embalažo ter zaščita in funkcionalnost, sestavo, teksturo, vonj, okus in skupno število točk. Za druge izdelke (pica, burek in sladki izdelki) smo podali ocene za: zunanji izgled embalaže in vsebine, sestavo, barvo vsebine, teksturo, vonj, okus in skupno število točk.

4.2.1 Skupne ocene izdelkov



Slika 12: Skupne senzorične ocene izdelkov ter povprečna senzorična ocena vseh izdelkov

Zgornja slika prikazuje skupne ocene vseh lastnosti za posamezne izdelke ter povprečno oceno vseh izdelkov. Polovica izdelkov presega povprečje skupnih ocen. Glede na lestvico vrednotenja po številu točk, na podlagi sejmskega sistema ocenjevanja, spada prvih 11 izdelkov med višjo kakovost (tri srebrne medalje in osem bronastih), naslednjih sedem izdelkov spada med povprečno kakovost ter šest zadnjih izdelkov ima slabšo kakovost, noben izdelek pa ni nesprejemljiv. Najvišjo oceno ima sendvič s pečenim pršutom, ki je na lestvici prodaje deseti. Najnižjo senzorično oceno je dobila klasična pica, ki pa količinsko visoko kotira na lestvici prodanih izdelkov.

4.2.2 Povprečne ocene posameznih lastnosti izdelkov

Spodnji tabeli prikazujeta povprečne ocene posameznih lastnosti za sendviče in druge izdelke (pica, burek in sladki izdelki). Gre za povprečne vrednosti ocen vseh ocenjevalcev.

Preglednica 15: Povprečne senzorične ocene posameznih lastnosti za sendviče

izdelek	videz izdelka z embalažo ter zaščita in funkcionalnost (3-0)	sestava (4-0)	tekstura (5-0)	vonj (3-0)	okus (5-0)	skupaj točk (20-0)
sendvič šunka / sir, 266 g	3,0	3,5	4,5	3,0	4,6	18,6
sendvič s šunko in suho sal., 179 g	2,0	2,1	4,2	2,2	3,7	14,5
trik. sendvič s šunko, 160 g	2,7	2,8	4,8	2,9	4,5	17,7
sendvič s pečenim pršutom, 201 g	2,9	3,8	4,8	2,9	4,6	18,9
sendvič s pršutom 1, 140 g	2,6	3,3	4,4	2,7	4,5	17,5
sendvič s pršutom 2, 167 g	2,5	2,4	3,8	2,3	3,8	14,8
sendvič z mortadelo, 185 g	2,3	2,4	4,5	2,5	4,4	16,1
sendvič s slanino, 193 g	2,1	2,3	4,4	2,4	4,2	15,3
sendvič s pan. piščancem 1, 219 g	2,9	3,3	4,4	2,3	4,2	17,1
sendvič s pan. piščancem 2, 230 g	2,8	1,9	4,0	2,1	3,5	14,3
sendvič s pišč. prsi v ovoju, 310 g	2,5	2,1	4,3	2,5	4,0	15,4
trik. sendvič s pišč. prsi v ovoju, 164 g	2,6	3,3	4,3	2,7	4,7	17,5
sendvič s tuno, 195 g	2,9	3,5	4,3	2,2	3,3	16,2
trikotni sendvič s tuno, 190 g	2,8	3,6	4,3	2,4	3,7	16,8
sendvič z mocarelo, 224 g	2,5	3,6	4,8	2,7	3,7	17,3

Preglednica 16: Povprečne senzorične ocene posameznih lastnosti za druge izdelke (pica, burek in sladki izdelki)

izdelek	zunanj izgled embalaže in vsebine (2-0)	sestava (4-0)	barva vsebine (2-0)	tekstura (4-0)	vonj (3-0)	okus (5-0)	skupaj točk (20-0)
mesni burek, 251 g	1,6	3,6	1,9	3,4	3,0	4,4	17,9
sirov burek, 250 g	1,5	4,0	1,9	3,2	2,9	4,4	17,9
pica burek, 180 g	1,1	3,1	1,6	3,3	3,0	4,1	16,1
klasična pica, 269 g	1,1	2,9	1,8	2,9	2,0	3,7	14,3
pica s sirom, 262 g	1,2	3,0	1,7	3,1	2,5	4,1	15,6
skutna štručka, 80 g	1,4	3,6	2,0	3,5	2,8	4,5	18,0
orehova štručka, 100 g	1,5	3,2	1,7	3,1	2,1	3,1	14,8
franc. rogljič z marmelado, 60 g	1,6	3,5	2,0	3,2	2,6	4,3	17,4
čokoladna štručka, 70 g	1,4	2,1	1,8	2,8	2,5	4,1	15,0

4.2.3 Primerjava lestvice senzoričnih ocen s količino prodanih izdelkov

V spodnji preglednici je predstavljena primerjava med senzoričnimi ocenami od najvišje do najnižje in lestvica prodaje od najbolj do najmanj prodajanega izdelka. Zaradi zaupnosti podatkov, niso navedene absolutne količine prodanih izdelkov, ampak smo samo rangirali izdelke od 1 (največja količina prodanega izdelka) do 24 (najmanjša količina prodanega izdelka). Izdelke smo rangirali tudi glede na senzorične ocene in sicer: 1 (najbolje ocenjen izdelek) in 24 (najslabše ocenjen izdelek).

Pri primerjavi rangiranja senzoričnih ocen z lestvico količine prodanih izdelkov, so se v istem rangu pojavili naslednji izdelki: sendvič šunka/sir, trikotni sendvič s tuno in sendvič z mortadelo.

Preglednica 17: Primerjava lestvice senzoričnih ocen s količino prodanih izdelkov

zaporedna št.	lestvica senzoričnih ocen	lestvica prodaje izdelkov
1.	sendvič s pečenim pršutom, 201 g	sendvič šunka /sir, 266 g
2.	sendvič šunka /sir, 266 g	sirov burek, 250 g
3.	skutna štručka, 80 g	sendvič s paniranim piščancem 1, 219 g
4.	sirov burek, 250 g	sendvič s pršutom 2, 167 g
5.	mesni burek, 251 g	sendvič s pršutom 1, 140 g
6.	trikotni sendvič s šunko, 160 g	sendvič s šunko in suho salamo, 179 g
7.	sendvič s pršutom 1, 140 g	klasična pica, 269 g
8.	trikotni sendvič s pišč. prsi v ovoju, 164 g	mesni burek, 251 g
9.	francoski rogljič z marmelado, 60 g	trikotni sendvič s šunko, 160 g
10.	sendvič z mocarelo, 224 g	sendvič s pečenim pršutom, 201 g
11.	sendvič s paniranim piščancem 1, 219 g	trikotni sendvič s tuno, 190 g
12.	trikotni sendvič s tuno, 190 g	sendvič s paniranim piščancem 2, 230 g
13.	sendvič s tuno, 195 g	čokoladna štručka, 70 g
14.	pica burek, 180 g	sendvič s piščančjimi prsi v ovoju, 310 g
15.	sendvič z mortadelo, 185 g	sendvič z mortadelo, 185 g
16.	pica s sirom, 262 g	francoski rogljič z marmelado, 60 g
17.	sendvič s piščančjimi prsi v ovoju, 310 g	pica s sirom, 262 g
18.	sendvič s slanino, 193 g	skutna štručka, 80 g
19.	čokoladna štručka, 70 g	sendvič s slanino, 193 g
20.	orehova štručka, 100 g	trikotni sendvič s pišč. prsi v ovoju, 164 g
21.	sendvič s pršutom 2, 167 g	sendvič z mocarelo, 224 g
22.	sendvič s šunko in suho salamo, 179 g	pica burek, 180 g
23.	sendvič s paniranim piščancem 2, 230 g	sendvič s tuno, 195 g
24.	klasična pica, 269 g	orehova štručka, 100 g

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 PREHRANSKA IN ENERGIJSKA VREDNOST IZDELKOV

Prvi sklop našega raziskovanja zajema vrednotenje prehranske vrednosti izdelkov. Opravili smo ga z računalniškim programom Prodi 5.0. Naše raziskave so podale podatke o sestavi izdelkov in sicer smo rezultate podajali na kos in na 100 g izdelka ter smo jih nato primerjali z dnevnimi priporočili. Ugotovili smo, da so naši rezultati primerni za hitro hrano. Analizo smo izvedli s pomočjo receptur, ki smo jih dobili od proizvajalcev izdelkov, vendar so recepture poslovna skrivnost in jih zato ne moremo podrobno opisati.

Najprej smo se osredotočili na energijsko vrednost. Če primerjamo izdelke kot obroke, doseže pica s sirom kar 696 kcal. S pico s sirom pokrijemo energijski delež, ki je primeren za večji obrok na primer kosilo. Francoski rogljič z marmelado z 269 kcal pokrije energijske potrebe za malico. Če primerjamo energijske vrednosti na 100 g izdelka, nekoliko odstopajo sladki izdelki in sicer ima najvišjo energijsko vrednost čokoladna štručka, 479 kcal, medtem ko ima sendvič s piščančjimi prsi v ovoju 172 kcal.

Razmerje med beljakovinami, maščobami in ogljikovimi hidrati kaže, da bi poleg večine izdelkov, morali dnevno zaužiti še kakšno drugo živilo, da bi zadostili priporočenemu razmerju, ki pravi, da bi dnevno morali zaužiti 8-10 % beljakovin, 30 % maščob in več kot 50% ogljikovih hidratov (Referenčne vrednosti..., 2004). Med našimi izdelki sta dva izdelka, ki sta zelo blizu priporočenemu razmerju, to pa sta sendvič s pečenim pršutom, ki ima razmerje med beljakovinami, maščobami in ogljikovimi hidrati 14:37:50 in sendvič z mocarelo, ki ima razmerje 15:36:50.

Pri maščobnokislinski sestavi nas je najbolj zanimalo razmerje med večkrat in enkrat nenasičenimi ter nasičenimi maščobnimi kislinami. Po priporočilih bi naj dnevni vnos maščob bil 30 %, od tega 7 % oziroma največ 10 % večkrat nenasičenih maščobnih kislin, več kot 10 % večkrat nenasičenih maščobnih kislin in največ 10 % nasičenih maščobnih kislin (Referenčne vrednosti..., 2004). Pričakovali smo, da bo predvsem povišan delež nasičenih maščobnih kislin in nizek delež večkrat nasičenih. Priporočenemu razmerju zelo dobro ustreza sendvič s pršutom 1, saj ima razmerje med večkrat nasičenimi, enkrat nasičenimi in nasičenimi maščobnimi kislinami 7:14:9, kar je dejansko odlično razmerje. Ta sendvič vsebuje sicer maščobe živalskega izvora, ki se nahajajo v pršutu, vendar vsebuje zelo majhno količino pršuta in veliko zelenjave. Dokaj primerno razmerje ima tudi orehova štručka, 9:9:12. K nasičenim maščobnim kislinam prispevajo jajca, k nenasičenim pa orehi. Večina izdelkov ima prevelik delež nasičenih in premajhen delež večkrat nenasičenih maščobnih kislin. Delež nasičenih maščobnih kislin krepko presegata sendvič s piščančjimi prsi v ovoju ter sendvič z mocarelo, oba vsebujeta 18 % nasičenih maščobnih kislin.

Ovrednotili smo tudi holesterol, snov v prehrani, ki ga danes največkrat povezujemo z boleznimi srca in ožilja, vendar s holesterolom moramo živeti in v organizmu ima pozitivno vlogo, saj je komponenta membran živalskih celic. Živila živalskega izvora poleg nasičenih maščobnih kislin pogosto vsebujejo tudi veliko holesterola (Boyer, 2005). Najvišjo vsebnost holesterola na kos izdelka, oziroma kot obrok imata sirov burek in sendvič šunka/sir, 81 mg. Ta količina pokrije skoraj četrtino dnevnih potreb, ki znaša 300 mg (Referenčne vrednosti..., 2004).

Oba sta sestavljena iz večje količine živil živalskega izvora. Najmanjšo količino holesterola ima francoski rogljič z marmelado, ki razen jajc, nima drugih sestavin živalskega izvora. Slika na 100 g izdelka nam kaže, da ima največjo vsebnost holesterola skutna štručka, 44 mg, ki ima dokaj veliko količino skute, ki je živalskega izvora. Najmanj holesterola na 100 g izdelka pa ima sendvič s tuno, 13 mg.

Ovrednotili smo tudi prehransko vlaknino. Prehranska vlaknina naj bi zavirala nastanek cele vrste bolezni in funkcijskih motenj. Najpomembnejše so: zaprtost, divertikuloza debelega črevesa, rak na debelem črevesu, žolčni kamni, prekomerna telesna masa, povišan holesterol v krvi, sladkorna bolezen in ateroskleroza (Brown in sod., 1999). V našem primeru je ima največ mesni burek, 6,5 g, izdelek z največjo količino zelenjave, od tega predvsem čebule, korenčka in drugih začimb. Dnevno naj bi zaužili vsaj 30 g prehranske vlaknine (Referenčne vrednosti..., 2004), kar pomeni, da količina 6,5 g pokriva nekaj več kot petino dnevnih potreb. Ta podatek pove, da moramo zaužiti še več živil, ki vsebujejo veliko prehranske vlaknine. Na 100 g izdelka pa je ima največ čokoladna štručka, katere sestavina je 70 % čokolada. Vlaknina je posledica kakavovih zrn. Najmanj prehranske vlaknine na 100 g izdelka ima najbolj prodajan izdelek, sendvič šunka/sir, 1,4 g,

Osredotočili smo se tudi na vitamine in sicer na vitamina C in D. Pri vsebnosti vitaminov smo ugotovili velika nihanja med izdelki. Po vsebnosti vitamina C najbolj odstopa trikotni sendvič s šunko s 26 mg, saj vsebuje veliko zelenjave, od tega kisle kumarice, papriko, mešano solato itd. Sledi mu trikotni sendvič s tuno z 20 mg, ki ima ravno tako precej zelenjavnih dodatkov. Dnevne potrebe po vnosu vitamina C, so 100 mg, kar pomeni, da trikotni sendvič s šunko pokrije četrtno dnevnih potreb. Priporočljivo je torej zaužiti še nekaj sadja in zelenjave, da bi pokrili vse dnevne potrebe. Glede na to, da so ribe in olja najboljši vir vitamina D (Referenčne vrednosti..., 2004), vsebujeta sendviča s tuno po pričakovanju največ vitamina D in sicer sendvič s tuno 2,1 µg, trikotni sendvič s tuno pa 1,8 µg. V primerjavi z dnevnimi potrebami, ki znašajo 5 µg (Referenčne vrednosti..., 2004), pokrije sendvič s tuno skoraj polovico dnevnih potreb. Nekoliko več vitamina D, zaradi vsebnost maščob v listnatem testu, vsebujejo sladki izdelki. Nekaj je izdelkov, ki ne vsebujejo vitamina C in D in sicer vitamina C ne vsebujeta sendvič s pršutom 2 in sirov burek, vitamina D pa ne vsebujejo sendvič s šunko in suho salamo, sendvič s pečenim pršutom, sendvič z mortadelo in mesni burek.

Ovrednotili smo tudi minerale in sicer sol, kalcij, jod železo. Pri naši analizi smo ugotovili precej visoko vsebnost soli, ki pri nekaterih izdelkih pokrijejo kar celodnevne potrebe, ki znašajo 6 g (Referenčne vrednosti..., 2004). V našem primeru so to: obe pici (4,8 g), oba sendviča s tuno (4,6 in 4,7 g) ter sendvič s pečenim pršutom (4,7 g). Podatki kažejo na to, da verjetno na našem področju uživamo precej slane izdelke, kajti ti izdelki se zelo dobro prodajajo. Pri takšnih izdelkih je potrebna velika pozornost, saj moramo vedeti, da poleg takšnih izdelkov na dan zaužijemo še drugo hrano, ta pa sodeč po teh rezultatih ne bi smela vsebovati soli. Visoko vsebnost kalcija ima pica s sirom (597 mg), pokriva pa nekaj več kot polovico dnevnih potreb, ki znašajo 1000 mg (Referenčne vrednosti..., 2004). Glede vsebnosti joda velja omeniti, da ga naši izdelki vsebujejo v zelo majhnih količinah, največ ga imata sendviča s tuno in pica s sirom. Glede na dnevne potrebe, ki znašajo 200 µg (Referenčne vrednosti..., 2004), noben od teh izdelkov ne pokrije niti 15 % dnevnih potreb, kar je izredno malo, če pogledamo, da imajo ti izdelki visoko energijsko vrednost. Vsebnost železa je dokaj sprejemljiva, saj mesni burek s 4 mg pokrije tretjino dnevnih potreb, ki znašajo 10 mg za moške in 15 mg za ženske (Referenčne vrednosti..., 2004).

5.2 SENZORIČNE LASTNOSTI IZDELKOV

Senzorično ocenjevanje smo opravili na podlagi dveh ocenjevalnih listov, saj se ocenjevalni list za sendviče in druge izdelke razlikuje. Ravno zato smo ocenjevanje opravljali v dveh delih. Posebej smo ocenjevali sendviče, posebej pa druge izdelke med katerimi so bili: pica, burek in sladki izdelki.

Zunanji izgled izdelkov je pustil kar dober vtis. Izdelki so bili lepo oblikovani ter so izgledali sveže. Kljub temu smo pri nekaj izdelkih naleteli na napake, kot so; **zmečkana embalaža** (sendvič z mocarelo), **zamaknjena zgornja polovica kruha – pokrov** (sendvič z mortadelo in sendvič s slanino), **razpadajoča zgornja plast testa** (mesni in sirov burek), **zažgana skorja** (pica burek), **odstopanje zgornje plasti testa** (skutna štručka), **potlačena zgornja plast testa** (francoski rogljič z marmelado), **razpadajoča zgornja plast testa** (orehova štručka).

Pri sestavi vsebine smo opazili naslednje napake: **neenakomerna razporeditev vsebine (namaz, kumare, paprika, salama...)** (sendvič šunka/sir, sendvič s piščančjimi prsi v ovoju, sendvič z mortadelo, sendvič s slanino, sendvič s paniranim piščanem 2, pica burek, pica s sirom in klasična pica), **neizvirna kombinacija vsebine** (sendvič s šunko in suho salamo, kjer kruh z makovim posipom, mastna suha salama in kumare ne dajejo harmonične vsebine), **preveč vsebine** (orehova štručka in sendvič s pršutom, ki je imel kar 6 rezin pršuta), **poškodovana vsebina** (sendvič s piščančjimi prsi v ovoju, pri katerem sta sir in piščančje prsi malo razpadala). Vsi ostali izdelki so imeli precej dobro sestavo vsebine.

Barvo vsebine se pri sendvičih ne ocenjujejo. Pri drugih izdelkih, pri katerih se pa ocenjuje barva, nismo opazili posebnih napak. Izdelki so imeli **lepo usklajene in privlačne barve vsebine**.

Pri teksturi smo opazili naslednje napake: **elastična tekstura kruha** (sendviš s pršutom, sendvič šunka/sir, sendvič s paniranim piščancem 1), **razmočen kruh** (sendvič s pršutom), **lepljivo testo** (sirov burek, sendvič s paniranim piščancem 2), **trda skorja, ki se težko reže** (pica burek), **zbita tekstura** (obe pici), **suha tekstura** (francoski rogljič z marmelado, čokoladna štručka).

Pri večini izdelkov je bil vonj prijeten in tipičen. Samo pri štirih izdelkih smo ugotovili opazne napake in sicer: **neizrazit vonj** (klasična pica, francoski rogljič z marmelado), **netipičen vonj** (sendvič z mocarelo, pri katerem mocarela ni imela tipičnega vonja), **enostranski vonj** (sendvič s šunko in suho salamo).

Pri okusu smo opazili naslednje napake: **žarkost** (zelo izrazita žarkost je bila opazna pri orehovi štručki), **neharmonična aroma** (pica burek), **neizrazita aroma** (pica s sirom), **netipična aroma** (mesni burek), **izrazit okus po določenem dodatku** (trikotni sendvič s tuno, ki je imel izrazit kisel okus in okus po popru, ravno tako je imel po popru okus tudi trikotni sendvič s tuno, mesni burek je pa imel okus po surovem mesu). Ostali izdelki so imeli prijeten in sprejemljiv okus.

Noben izdelek ni tehtal manj, kot je navedeno na deklaraciji, nekateri so tehtali celo več, kot je bilo navedeno.

5.3 PRIMERJAVA LESTVICE SENZORIČNIH OCEN S KOLIČINO PRODANIH IZDELKOV

Najvišjo oceno je dobil sendvič s pečenim pršutom, ki je na lestvici prodaje deseti. Najnižjo senzorično oceno je dobila klasična pica, ki pa količinsko visoko kotira na lestvici prodanih izdelkov. Količinsko se najmanj proda orehove štručke, kar verjetno ni posledica slabe senzorične ocene, ampak tega, da je to sladek izdelek, medtem ko se kupci na poti pogosteje odločajo za slane izdelke. Upoštevati moramo, da na količino prodanih izdelkov vpliva tudi prodajna cena.

5.4 SKLEPI

Iz dobljenih rezultatov lahko povzamemo naslednje sklepe:

- Večina preiskovanih izdelkov ima visoko energijsko vrednost (več kot 200 kcal / 100g).
- Večina izdelkov vsebuje večjo količino maščob (do 64 % energijske vrednosti izdelka).
- Vsebnost ogljikovih hidratov je od 25 - 58 % energijske vrednosti in je na meji priporočil o razmerju med makrohranili v prehrani.
- Izdelki vsebujejo velike količine soli in razen redkih izjem, malo ostalih mineralov, vitaminov in prehranske vlaknine.
- Preiskovani izdelki so primerni za pokrivanje energijskih potreb posameznika. Za uravnoteženo dnevno prehrano je potrebno zaužiti še sadje, zelenjavo in ostala živila z visoko dodano funkcionalno vrednostjo.

6 POVZETEK

Raziskovanje smo opravili na 24 izdelkih iz ponudbe na bencinskih servisih.

Določili smo prehransko vrednost in senzorično ocenili izdelke. Pri vrednotenju prehranske vrednosti smo se osredotočili na naslednje parametre: energijska vrednost, razmerje med energijskimi deleži ogljikovih hidratov, beljakovin in maščob, razmerje med večkrat in enkrat nenasičenimi ter nasičenimi maščobnimi kislinami, holesterol, prehranska vlaknina, vitamina C in D, sol, kalcij, jod in železo.

Za senzorično analizo smo uporabili sejemski test, ki je v bistvu skrajšan analitični test. Za pridobivanje podatkov o prehranski vrednosti smo uporabili računalniški program Prodi 5.0. To je program firme Nutri-Science GmbH s sedežem v Nemčiji (Prodi 5.0, 2005). Razvijati so ga začeli leta 1981 in je zasnovan na bazi podatkov in na prehranskih smernicah DACH (Nemčija (D), Avstrija (A), Švica (CH)).

Dobljene podatke smo primerjali s priporočenimi vrednostmi za vnos hranil DACH za zdravega odraslega človeka.

Celotna slika našega raziskovanja nam daje približen vpogled v prehransko vrednost ter senzorično oceno izdelkov iz ponudbe na bencinskih servisih.

Preiskovani izdelki spadajo med hitro hrano in temu primerni so tudi rezultati prehranske vrednosti. Iz rezultatov je razvidno, da v večini primerov ne gre za priporočena razmerja med hranili, niti za priporočeno vsebnosti hranil, torej ne gre za popolnoma uravnoteženo prehrano. Preiskovani izdelki ne spadajo med prehrano, ki zadostuje in ustreza našim dnevnim potrebam in priporočenim dnevnim vnosom hranil. To je prehrana, ki je pripravljena za obrok na poti, v prevoznem sredstvu, prehrana, ki se ne uživa v primernem okolju, uživamo jo lahko tudi stoje, zato je za te razmere tudi najbolj praktična. To je tudi prehrana, ki ni primerna za vsakodnevno uživanje in ne sodi med polnovredne obroke, lahko jo pa uživamo v zmernih količinah in občasno ter jo kombiniramo še z drugo bolj polnovredno prehrano.

Kljub neuravnoteženi sestavi, je prodaja teh izdelkov na bencinskih servisih dobra in se iz leta v leto povečuje. Prehransko vrednost hitre hrane bi lahko izboljšali, vendar prodajalci vedo kaj slovenska populacija rada in najpogosteje uživa, zato predvidevamo tudi, da se na tem področju ne bo veliko spremenilo kar se tiče uravnotežene prehrane in tudi senzorične ocene, dokler bo prodaja tako dobra in se bo iz leta v leto povečevala.

Dejstvo je, da najbolj prodajan izdelek sendvič šunka/sir vsebuje največ nasičenih maščobnih kislin, da je tretji izdelek po največji vsebnosti holesterola (81 mg), da ima malo prehranske vlaknine (3,8 g), da vsebuje 3,6 g soli ter tako pokriva več kot polovico priporočenega dnevnega vnosa, je pa tudi med tistimi izdelki, ki vsebujejo največ joda, kalcija in vitamina C.

Treba je poudariti, da uporaba programa Prodi 5.0 daje grob vpogled v rezultate in ima nekaj pomanjkljivosti:

- nedodelana baza podatkov, saj program ne vsebuje živil, ki so značilna za naš kulturni prostor (npr.: pečen pršut)

- pretirana računalniška robustnost, ki ne omogoča hitrega prenosa podatkov v druge računalniške programe za obdelavo podatkov (Excel, SPSS,...)

Na trgu je pa že nova verzija programa Prodi 5.2, katera bo odpravila nekatere probleme, zaradi katerih je potrebno dodatno delo in večja poraba časa.

7 VIRI

- Ascherio A., Rimm E.B., Giovannucci E.L., Spiegelmann D., Stampfer M., Willet W.C. 1996. Dietary fat and risk of coronary heart disease in men: cohort follow up study in the United States. *British Medical Journal*, 313: 84-90
- Belinger M. 2001. Vpliv vrste in količine maščobe na senzorične lastnosti francoskih Rogljičev. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 77 str.
- Bognär A. 1995. Vitaminverluste bei der Lagerung und Zubereitung von Lebensmitteln. *Ernährung/Nutrition*, 19: 411-483
- Boyer R. 2005. Temelji biokemije. Ljubljana, Študentska založba: 634 str.
- Brändle E., Sieberth H.G., Hautmann R.E. 1996. Effect of chronic protein intake on the renal function in healthy subjects. *European Journal of Clinical Nutrition*, 50: 734-740
- Brown L., Rosner B., Willet W.W., Sacks F.M. 1999. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69: 30-34
- Bučar F. 1997. Meso – poznavanje in priprava. Ljubljana, Kmečki glas: 266 str.
- Cenčič L. 1995. Vpliv maščob na zgradbo, kvaliteto in obstojnost pekarskih izdelkov. V: Podaljšanje obstojnosti živil. 17. Bitenčevi živilski dnevi, Ljubljana, 8.-10. junij 1995. Klofutar C., Hribar J., Žlender B., Plestenjak A., Pokorn J., Rudan Tasič D., Wondra M (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 133-146
- Česen M., Rajčič L. 1992. Lipidi v pekarstvu in konditorstvu. V: Lipidi. 14. Bitenčevi živilski dnevi, Ljubljana, 4. in 5. junij 1992. Klofutar C., Žlender B., Hribar J., Plestenjak A. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 103-114
- Durnin J. V., Garlick P., Jackson A.A., Schürch B., Shetty P.S., Waterlow J.C. 1999. Report of the IDECG Working Group on lower limits of energy and protein and upper limits of protein intakes. International Dietary Energy Consultative Group. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53, Suppl 1: SI74-SI76
- FAO/WHO. 1998. Carbohydrates in human nutrition. Report of a Joint FAO/WHO Consultation. Rome, FAO, 66: 140 str.
- Gobec S. 2001. Vitamini kot zdravila in prehranska dopolnila. V: Prehranska dopolnila - zdravila ali hrana. Mlinarič A., Kristl J. (ur.). Ljubljana, Fakulteta za farmacijo: 67-79
- Golob T. 2001. Vaje iz sensorike za študente VSŠGT Bled – smer gostinstvo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Katedra za vrednotenje živil: 26 str.
- Grüner H., Metz R. 2003. ABC kuharstva in prehrane. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 469 str.

- Guarnieri G., Situlin R., Toigo G. 2001. *Dietetica e nutrizione clinica*. Milano, Parigi, Barcellona, Masson S.p.A.: 463 str.
- Hallberg L., Hogdahl A.M., Nilsson L., Rybo G. 1966. Menstrual blood loss – a population study. Variation at different ages and attempts to define normality. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 45: 320-351
- Hierholzer K., Fromm M., Ebei H. 1991. Elektrolyt- und Wasserhaushalt. V: *Pathophysiologie des Menschen*. Hierholzer K., Schmidt R.F. (eds.). Weinheim, Editiom Medizin, VCH Verlagsgesellschaft: 10.1-10.16
- Hrovat M. 2000. *Tehnološke osnove proizvodnje kruha*. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 78 str.
- Kluthe B. 2004. Prodi 5.0 Euro Software für Ernährungs- und Diätberatung, Funktionsbeschreibung. Hausach, Nutri Science: 35 str.
- Kritchevsky D. 1988. Dietary fiber. *Annual Review of Nutrition*, 8: 301-328
- Kushi L.H., Lew R.A., Stare F.J., Ellison C.R. et al. 1985. Diet and 20-mortality from coronary heart disease. The Ireland-Boston Diet-heart Study. *New England Journal of Medicine*, 312: 811-818
- Matkovic V., Heaney R.P. 1992. Calcium balance during human growth; evidence for threshold behavior. *American Journal of Clinical Nutrition*, 55: 992-996
- Merke J., Ritz E., Schettler G. 1986. Neue Gesichtspunkte zur Rolle von Vitamin D. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 111: 345-349
- Metges C.C., Barth C.A. 2000. Metabolic consequences of high dietary protein intake in adulthood: Assessment of the available evidence. *Journal of Nutrition*, 130: 886-889
- Mostarac S. 1986. Tisoč in en recept jugoslovanskih kuhinj. Ljubljana, Mladinska knjiga: 255-255
- Mühleib F. 1999. *Vitamins za zdravje in dobro počutje*. Ljubljana, DZS: 116 str.
- Noack R. 1998. Nahrungsfett und Adipositas. Teil 1: Fett und Kohlenhydrataufnahme und Nährstoffbilanzen. *Ernährungs-Umschau*, 45: 8-13
- Pokorn D. 1990. *Dietetika*. Ljubljana, DZS: 86 str.
- Pokorn D. 1993. *Prehrana. V: Interna medicina*. Kocijančič A., Mrevlje F. (ur.). Ljubljana, EWO d.o.o., DZS: 471-486
- Pokorn D., Gregorič Gorenc B. 1997. Socialno medicinski vidiki hitre prehrane. V: *Hitra hrana*. Ljubljana, Medicinska fakulteta, Inštitut za higieno: 21-35

- Referenčne vrednosti za vnos hranil. 2004. 1.izdaja. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 215 str.
- Rimm E.B., Ascherio A., Giovannucci E., Spiegelman D., Stampfer M.J. Willett W.C. 1996. Vegetable, fruit, and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. JAMA, 275: 447-451
- Rook D.W. 1987. The buying impulse. Journal of Consumer Research, september: 189-199
- Salobir K. 2001. Prehransko fiziološka funkcionalnost maščob. V: Funkcionalna hrana. 21. Bitenčevi živilski dnevi, Portorož, 8. in 9. november 2001. Žlender B., Gašperlin L. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 121-135
- Salobir K. 1985. Racionalna prehrana – pozabljeni viri. V: Zbornik referatov, Portorož, november 1985. Racionalni vidiki prehrane. Ljubljana, Društvo živilskih in prehranskih strokovnih delavcev SR Slovenije: 39-56
- Schlieper C., Gregori E., Lindner G. 1997. Pravilna prehrana. Veda o živilih. Celovec – Ljubljana – Dunaj, Mohorjeva založba: 172 str.
- Schlieper C., Gregori E., Lindner G. 1997. Pravilna prehrana. Dietetika. Celovec – Ljubljana – Dunaj, Mohorjeva založba: 72 str.
- Schneemann B.O., Tietyen J. 1994. Dietary fiber. V: Modern nutrition in health and Disease. 8th ed. Shils M.E., Olson J.A., Shike M. (eds.). Philadelphia, Lea & Febiger: 89-100
- Sendvič. 2008. Elektronska zbirka Wikipedia. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Sendvi%C4%8D>: 1 str.
- Skvarča M. 1995. Podaljšanje obstojnosti gotovih jedi. V: Podaljšanje obstojnosti živil. 17. Bitenčevi živilski dnevi, Ljubljana, 8.-10. junij 1995. Klofutar C., Hribar J., Žlender B., Plestenjak A., Pokorn J., Rudan Tasič D., Wondra M. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 207-217
- Sollner Dolenc M. 2001. Vloga mineralov in elementov v sledovih. V: Prehranska dopolnila – zdravila ali hrana. Mlinarič A., Kristl J. (ur.). Ljubljana, Fakulteta za farmacijo: 80-89
- Stamler J., Stamler R., Neaton J.D., Wentworth D., Daviglius M.L., Garside D., Dyer A.K., Liu K.A., Greenland P. 1999. Low risk-factor profile and long-term cardiovascular and noncardiovascular mortality and life expectancy. Findings for 5 large cohorts of young adult and middle-aged men and women. JAMA, 282: 2012-2018
- Steinhart H., Pritsche J. 1997. Contents of trans fatty acids (TFA) in German foods and estimation of daily intake. Fett/Lipid, 99: 214-217

Trček A. 1983. Jedilniki za učence celodnevni osnovnih s podaljšanim bivanjem. Ljubljana, Center za napredek gospodinjstva: 103 str.

WHO. 1990. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a WHO Study Group. Geneva, WHO, 797: 203 str.

Zelenik-Blatnik M. 1992. Kemične spremembe triacilglicerolov v živilih. V: Lipidi. 14. Bitenčevi živilski dnevi, Ljubljana, 4. in 5. junij 1992. Klofutar C., Žlender B., Hribar J., Plestenjak A. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 17-27

Žlender B. 1978. Osnovni procesi v proizvodnji gotovih jedi. V: Živilsko inženirstvo. 4. Bitenčevi živilski dnevi, Ljubljana, 15. in 16. december 1978. Bučar F. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 175-186

ZAHVALA

Najprej bi se rada zahvalila mentorju prof. dr. Marjanu Simčiču za vse koristne nasvete in podporo ter recenzentki doc. dr. Tatjani Košmerl, ki je dodala še zadnje besede in predloge k moji diplomski nalogi.

Iskrena zahvala gre vodilnim v podjetju, ki mi je omogočilo pisanje diplomske naloge.

Iskreno se zahvaljujem tudi mag. Marleni Skvarča in ga. Ivici Hočevar za vse prijazne besede in predloge ter mladi raziskovalki Kseniji Podgrajšek, ki me je vzpodbujala in je bila pripravljena odgovoriti na vsak moj klic in številna vprašanja, ki so se mi porajala tekom pisanja diplomske naloge.

Zahvala gre tudi mojim dragim in iskrenim prijateljem, ki so me ves čas vzpodbujali in skupaj z mano komaj čakali na zagovor diplomske naloge.

Posebej bi se zahvalila mami in atiji, ki sta mi omogočila ta študij, me vsa ta leta vzpodbujala, finančno podpirala in mi omogočila vse kar sem si zaželela. Hvala vama! Najrajši na svetu vaju imam!

PRILOGE

Priloga A 1: Ocenjevalni zapisnik za sendviče

OCENJEVALNI ZAPISNIK SENDVIČ

Izdelek (product):	_____
Datum (date of testing):	_____
Lastnosti (property)	Ocene (scores)
1. videz izdelka z embalažo + zaščita in funkcionalnost (appearance with packaging, protection and packaging function)	3 2,5 2 1,5 1 0,5 0
2. sestava vsebine (composition of contents)	4 3,5 3 2,5 2 1,5 1 0,5 0
3. tekstura vsebine (texture of contents)	5 4,5 4 3,5 3 2,5 2 1,5 1 1,5 0
4. vonj (smell)	3 2,5 2 1,5 1 0,5 0
5. okus (taste)	5 4,5 4 3,5 3 2,5 2 1,5 1 0,5 0

Skupaj točk (sum of scores): _____

Opombe za lastnost (notes for property):

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Podpis (signature):

Priloga A 2: Ocenjevalni zapisnik za druge izdelke (pica, burek, sladki izdelki)

OCENJEVALNI ZAPISNIK 5
Drugi izdelki

Izdelek (product): _____

Datum (date of estimating): _____

Lastnosti (property)	Ocene (scores)
1. zunanji izgled embalaže in vsebine (external appearance)	2 1,5 1 0,5 0
2. sestava vsebine (composition of contents)	4 3,5 3 2,5 2 1,5 1 0,5 0
3. barva vsebine (colour of contents)	2 1,5 1 0,5 0
4. tekstura vsebine (texture of contents)	4 3,5 3 2,5 2 1,5 1 0,5 0
5. vonj (smell)	3 2,5 2 1,5 1 0,5 0
6. okus (taste)	5 4,5 4 3,5 3 2,5 2 1,5 1 0,5 0

Skupaj točk (sum of scores): _____

Opombe za lastnost (notes for property):

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Podpis (signature):

Priloga A 3: Preglednica prehranskih vrednosti preiskovanih izdelkov

	E (kcal)	B (g)	M (g)	OH (g)	VNMK (g)	ENMK (g)	NMK (g)	H (mg)	PV (g)	v C (mg)	v D (µg)	Na (mg)	NaCl (g)	Ca (mg)	I (µg)	Fe (mg)
sendvič šunka/sir, 266 g	637	23	38	59	0,8	6,7	17	81	3,8	17	0,3	1425	3,6	261	16	2,4
sendvič s šunko in suho salamo, 179 g	394	16	16	46	0,6	4,2	6,6	37	3,2	9,7	0	841	2,1	83	6,1	1,7
trikotni sendvič s šunko, 160 g	404	13	25	33	6	6,8	11	43	2,6	26	0,1	779	2	183	11	1,4
sendvič s pečenim pršutom, 201 g	456	15	19	56	0,8	5,6	7,1	33	3,9	1,7	0	1834	4,7	43	6,1	2,4
sendvič s pršutom 1, 140 g	321	13	12	39	2,3	14	3,3	22	2,5	0,07	0,3	1409	3,6	37	3,8	1,7
sendvič s pršutom 2, 167 g	342	17	9,3	47	2,6	14	4,6	30	3	0	0,1	1130	2,9	145	9,7	1,7
sendvič z mortadelo, 185 g	520	12	31	48	2,1	9,9	12	42	3,4	10	0	1430	3,6	42	5	2
sendvič s slanino, 193 g	348	15	9,3	50	2,6	14	4,7	30	3,2	10	0,05	1178	3	151	9,7	1,7
sendvič s paniranim piščancem 1, 219 g	475	24	12	66	2,8	15	4,2	97	4,1	1,5	0,4	879	2,2	42	11	2,4
sendvič s paniranim piščancem 2, 230 g	424	23	9,2	61	1,4	5,3	2,8	116	4,1	7,8	0,6	777	1,9	50	11	2,7
sendvič s piščančjimi prsi v ovoju, 310 g	534	31	12	73	4,4	25	6,8	66	4,7	15	0,1	837	2,1	262	15	2,3
trikotni sendvič s pišč. prsi v ovoju, 164 g	323	12	17	31	4,5	26	8	50	3,1	6,7	0,2	462	1,1	45	5,3	1,7
sendvič s tuno, 195 g	610	19	40	44	2,2	5,5	7,9	25	4,6	5,7	2,1	1848	4,7	53	27	2,5
trikotni sendvič s tuno, 190 g	569	16	41	35	1,1	3,6	9,5	32	4,4	20	1,8	1804	4,6	55	23	2,3
sendvič z mocarelo, 224 g	449	16	18	55	2,1	3,4	10	38	3,8	13	0,3	765	1,9	196	11	1,8
mesni burek, 251 g	643	27	26	75	2,6	4,6	6,4	37	6,5	1,5	0	1091	2,8	57	7,4	4
sirov burek, 250 g	608	19	26	75	0,9	3,1	7,5	81	4,5	0	0,6	1038	2,6	110	12	2,3
pica burek, 180 g	471	17	22	52	4,1	14	8,4	33	3,1	7,8	0,1	1115	2,8	232	12	1,9
klasična pica, 269 g	626	22	28	70	0,8	3,1	10	37	4,3	7	0,5	1894	4,8	340	20	2,8
pica s sirom, 262 g	696	28,7	33	70	2,7	5,4	15	47	3,9	1,7	0,4	1885	4,8	597	27	2,5
skutna štručka, 80 g	331	4,9	18	36	3,4	7,1	11	66	1,2	0,04	0,3	36	0,09	26	2,7	0,6
orehova štručka, 100 g	469	11	26	47	3,2	9,2	12	53	2,3	0,4	0,3	137	0,3	29	5,3	1
francoski rogljič z marmelado, 60 g	269	2,6	14	33	1,8	6,6	8,4	40	1,1	0,06	0,2	21	0,05	6,8	0,9	0,5
čokoladna štručka, 70 g	335	3,6	19	37	3,7	15	11	49	2,4	0,04	0,3	27	0,07	12	1,5	0,8

OPOMBA:

E – energijska vrednost; B – beljakovine; M – maščobe; OH – ogljikovi hidrati; VNMK – večkrat nenasičene maščobne kisline; ENMK – enkrat nenasičene maščobne kisline; NMK – nasičene maščobne kisline; H – holesterol; PV – prehranska vlaknina; v C – vitamin C; v D – vitamin D