

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Tina PERKO

**HRANILNA VREDNOST NEKATERIH IZDELKOV
HITRE HRANE**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Tina PERKO

HRANILNA VREDNOST NEKATERIH IZDELKOV HITRE HRANE

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

NUTRITIONAL VALUE OF SOME FAST FOOD PRODUCTS

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je bilo opravljeno v laboratoriju Katedre za vrednotenje živil Oddelka za živilstvo, Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za živilstvo je za mentorico diplomskega dela imenovala prof. dr. T. Golob in za recenzentko doc. dr. L. Gašperlin.

Mentorica: prof. dr. Terezija Golob

Recenzentka: doc. dr. Lea Gašperlin

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Tina PERKO

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Dn
DK UDK 543.062 : 641.8 : 641.1(043)=163.6
KG hitra hrana/pica/kebab/sendviči/burek/beljakovine/maščobe/ogljikovi hidrati/
maščobnokislinska sestava/energijski deleži/energijska vrednost/indeks
aterogenosti/trans maščobne kisline
AV PERKO, Tina
SA GOLOB, Terezija (mentorica)/GAŠPERLIN, Lea (recenzentka)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo
LI 2008
IN HRANILNA VREDNOST NEKATERIH IZDELKOV HITRE HRANE
TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP XII, 66 str., 11 pregl., 20 sl., 10 pril., 57 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI Namen naloge je bil ugotoviti hranilno vrednost nekaterih izdelkov hitre hrane. Analiziranih je bilo 21 izdelkov hitre hrane, pripravljenih v različnih obratih v Ljubljani. Vsebnost vode in pepela je bila določena z gravimetrično metodo, vsebnost beljakovin z metodo po Kjeldahlu, vsebnost maščob z ekstrakcijsko gravimetrično metodo po Soxhletu ter maščobnokislinska sestava z metodo in situ transesterifikacije (ISTE). Ugotovljeno je bilo, da so imeli analizirani vzorci zelo različno hranilno vrednost, da so se razlikovali tako po vsebnosti posameznih hranil kot tudi po energijski vrednosti. Rezultati analiz so pokazali, da so imele skupine analiziranih izdelkov relativno visoko in zelo različno vsebnost beljakovin, od 16,8 g/100 g v sirovem bureku do 24,5 g/100 g v Big Macu in maščob od 9,3 g/100 g v hamburgerju do 15,5 g/100 g v kabapu ter razmeroma majhno vsebnost ogljikovih hidratov, od 9,0 g/100 g v kebabu do 27,9 g/100 g v mesnem bureku. Povprečne energijske vrednosti izdelkov hitre hrane so bile zelo različne, 1030 kJ v hamburgerju do 4681 kJ v kebabu, medtem ko je priporočena energijska vrednost za študentsko kosilo za moške 3472,7 kJ (830 kcal) in za ženske 2635,9 kJ (630 kcal). Delež ω -3 maščobnih kislin je bil izredno nizek. Razen dveh izdelkov so imeli vsi analizirani izdelki hitre hrane indeks aterogenosti večji od 0,30. Večina izdelkov je imela 1 % trans maščobnih kislin.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Dn
DC UDC 543.062 : 641.8 : 641.1(043)=163.6
CX fast-food/pizza/kebab/sandwiches/burek /proteins/fats/carbon hydrates/fatty-acidic composition/energy share/energy value/aterogenic index/trans fatty acids
AU PERKO, Tina
AA GOLOB, Terezija (supervisor) / GAŠPERLIN, Lea (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 SOME FAST FOOD PRODUCTS
DT Graduation Thesis (University studies)
NO XII, 66 p., 11 tab., 20 fig., 10 ann., 57 ref.
LA SI
AL sl/en
AB The purpose of our work was to establish the nutritional quality of some fast-food products. Twenty-one fast-food products, sampled in different locations throughout Ljubljana, were analyzed. The content of water and ash, respectively, was determined by gravimetric method, the amount of protein by Kjeldahl method and of fat by Soxhlet method. The composition of fatty acids was determined by the method of in situ transesterification process (ISTE). Analyzed fast-food products differed in their energy values as well as in the amounts of nutritional components. Results of the analyses proved high and diverse protein content among nine groups of products, from 16.8 g/100 g in cheese burek to 24.5 g/100 g in Big Mac; and fat content from 9.3 g/100 g in hamburger up to 15.5 g/100 g in kebab. The amount of carbohydrates was relatively low, from 9.0 g/100 g in kebab to 27.9 g/100 g in meat burek. Average energy values of analyzed fast-food products varied from 1030 kJ in hamburger up to 4681 kJ in kebab, while the expected energy value for a student meal for males is 3472.7 kJ (830 kcal) and for females 2635.9 kJ (630 kcal). The determined ω -3 fatty acids ratio was extremely low. The atherogenicity index of all analyzed products, but two, was above 0.30. The calculated ratio of *trans* fatty acids was 1 % in nearly all analyzed products.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION.....	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VIII
KAZALO SLIK.....	IX
KAZALO PRILOG.....	X
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI.....	XI
1 UVOD	1
1.1 NAMEN DELA	2
1.2 DELOVNE HIPOTEZE	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 HITRA HRANA.....	3
2.1.1 Verige z restavracijami hitre hrane McDonald's	4
2.2 IZDELKI HITRE HRANE.....	6
2.2.1 Hamburger in njegove različice	6
2.2.2 Burek	7
2.2.3 Kebap.....	8
2.2.4 Zgodovina nastanka kebapa	8
2.2.5 Pica in njen zgodovinski razvoj.....	9
2.2.6 Sendviči.....	11
2.3 NAČELA VARNE PREHRANE	11
2.3.1 Makrohranila	11
2.3.1.1 Beljakovine.....	12
2.3.1.2 Ogljikovi hidrati	13
2.3.1.3 Maščobe.....	14
2.3.1.4 Indeksi razmerij maščobnih kislin.....	16
2.3.1.5 Voda	16
2.3.2 Mikrohranila.....	17
2.3.2.1 Minerali	17
2.3.2.2 Vitamini	17
2.4 ENERGIJSKE POTREBE.....	18
2.5 PRAVILNA OZIROMA ZDRAVA PREHRANA	19
2.5.1 Prehranska piramida	19

2.6	PREHRANSKE NAVADE	20
2.6.1	Pomen pravilnih prehranskih navad	20
2.6.2	Smernice zdravega prehranjevanja za študente.....	23
2.6.3	Prehranske navade tujih študentov	23
3	MATERIAL IN METODE	25
3.1	NAČRT DELA	25
3.2	MATERIAL	25
3.3	ANALITSKE METODE	26
3.3.1	Določanje zračne sušine	26
3.3.2	Določanje vsebnosti vode v zračni sušini.....	27
3.3.3	Izračun vsebnosti vode v svežem obroku	27
3.3.4	Določanje pepela.....	28
3.3.5	Določanje vsebnosti maščob (metoda po Soxhletu).....	28
3.3.6	Določanje vsebnosti beljakovin z metodo po Kjeldahlu	29
3.3.7	Izračun vsebnosti ogljikovih hidratov	31
3.3.8	Izračun energijske vrednosti (EV) in energijskih deležev posameznih hranljivih snovi (ED).....	31
3.4	MAŠČOBNOKISLINSKA ANALIZA.....	32
3.4.1	Kapilarna plinsko-tekočinska kromatografija	33
3.4.2	Izračun utežnih deležev maščobnih kislin.....	34
3.4.3	Izračun indeksa aterogenosti IA	35
3.5	STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV	35
3.5.1	Osnovni statistični parametri	36
4	REZULTATI Z RAZPRAVO	37
4.1	VSEBNOST HRANLJIVIH SNOVI V ANALIZIRANIH IZDELKIH	37
4.2	PRIMERJAVA VSEBNOSTI HRANLJIVIH SNOVI V IZDELKIH HITRE HRANE MED PONOVI TVAMI	39
4.2.1	Primerjava vsebnosti beljakovin v izdelkih hitre hrane glede na vzorčenje v treh tednih.....	39
4.2.2	Primerjava vsebnosti maščob v izdelkih hitre hrane glede na vzorčenje v treh tednih	42
4.2.3	Primerjava vsebnosti ogljikovih hidratov v izdelkih hitre hrane glede na vzorčenje v treh tednih	45
4.3	VSEBNOST BELJAKOVIN, MAŠČOB IN OGLJIKOVIH HIDRATOV V POSAMEZNIH SKUPINAH IZDELKOV HITRE HRANE	48
4.3.1	Vsebnost beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov v posameznih skupinah izdelkov	48

4.4	ENERGIJSKA VREDNOST POSAMEZNIH SKUPIN IZDELKOV HITRE HRANE	49
4.4.1	Energijska vrednost v 100 g izdelka in energijska vrednost posameznih hranljivih snovi	49
4.4.2	Energijska vrednost celotnih izdelkov hitre hrane (kJ/izdelek).....	50
4.5	ENERGIJSKI DELEŽI HRANLJIVIH SNOVI V POSAMEZNIH SKUPIN IZDELKOV HITRE HRANE	51
4.6	REZULTATI ANALIZE MAŠČOBNOKISLINSKE SESTAVE	52
4.6.1	Rezultati analize nasičenih, enkrat nenasičenih in večkrat nenasičenih maščobnih kislin v izdelkih hitre hrane.....	52
4.6.2	Izračunan indeks aterogenosti za posamezne skupine izdelkov hitre hrane	53
4.6.3	Rezultati utežnih deležev ω-3, ω-6 in ω-9 maščobnih kislin v različnih skupinah izdelkov hitre hrane	54
4.6.4	Rezultati deležev trans maščobnih kislin za vsak izdelek hitre hrane..	56
4.7	MASE IZDELKOV HITRE HRANE	57
4.7.1	Rezultati mas izdelkov hitre hrane	57
4.8	OCENA ENERGIJSKE VREDNOSTI SKUPIN IZDELKOV HITRE HRANE	58
5	SKLEPI	60
6	POVZETEK.....	61
7	VIRI	63

ZAHVALA

PRILOGE

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Maščobnokislinska sestava izdelkov v španskih »fast food« restavracijah (g/100g) (Juan, 2000).....	6
Preglednica 2: Kemijska sestava in pH-vrednost analiziranih piščančjih kebapov (Oztan in sod., 2004)	9
Preglednica 3: Seznam analiziranih izdelkov.....	25
Preglednica 4: Seznam posameznih skupin izdelkov	26
Preglednica 5: Faktorji FA _i ; za preračun MEMK v maščobne kisline (AOAC 996.06, 1999).....	35
Preglednica 6: Utežni deleži ω -3 maščobnih kislin v različnih skupinah izdelkov in osnovni statistični parametri.....	54
Preglednica 7: Utežni deleži ω -6 maščobnih kislin v različnih skupinah izdelkov in osnovni statistični parametri.....	55
Preglednica 8: Utežni deleži ω -9 maščobnih kislin v različnih skupinah izdelkov in osnovni statistični parametri.....	55
Preglednica 9: Povprečne mase (g) posameznih skupin izdelkov hitre hrane s statističnimi parametri	57
Preglednica 10: Izračun energijske vrednosti celotnih izdelkov hitre hrane.....	58
Preglednica 11: Izračunani deleži zaužite energije (%) s celotnim izdelkom hitre hrane	59

KAZALO SLIK

Slika 1: Prva McDonald's restavracija (McDonald's, 2007).....	4
Slika 2: Prehranska piramida (Mercator, 2007).....	19
Slika 3: Dejavniki pri izbiranju hrane (Pokorn, 2001)	21
Slika 4: Povprečna kemijska sestava analiziranih izdelkov hitre hrane	38
Slika 5: Povprečna vsebnost beljakovin v vzorcih pic, sirnega, mesnega bureka in kebapa.....	39
Slika 6: Povprečna vsebnost beljakovin v sendvičih (g/100 g).....	40
Slika 7: Povprečna vsebnost beljakovin v različnih izdelkih McDonald's (g/100 g).....	41
Slika 8: Povprečna vsebnost maščob v vzorcih pic, sirnega, mesnega bureka in kebapa (g/100 g).....	42
Slika 9: Povprečna vsebnost maščob v sendvičih (g/100 g).....	43
Slika 10: Povprečna vsebnost maščob v različnih izdelkih McDonald's (g/100 g).....	44
Slika 11: Povprečna vsebnost ogljikovih hidratov v vzorcih pic, sirnega, mesnega bureka in kebapa (g/100 g).....	45
Slika 12: Povprečna vsebnost ogljikovih hidratov v sendvičih (g/100 g).....	46
Slika 13: Povprečna vsebnost ogljikovih hidratov v različnih izdelkih McDonald's (g/100 g).....	47
Slika 14: Vsebnost beljakovin (B), maščob (M) in ogljikovih hidratov (OH) v posameznih skupinah izdelkov (g/100 g).....	48
Slika 15: Energijska vrednost beljakovin (B), maščob (M), ogljikovih hidratov (OH) (kJ/100 g).....	49
Slika 16: Energijska vrednost izdelkov hitre hrane (kJ/izdelek).....	50
Slika 17: Energijski deleži beljakovin (B), maščob (M), ogljikovih hidratov (OH) v različnih skupinah izdelkov hitre hrane (v %).....	51
Slika 18: Deleži NMK, EnMK in VnMK (ut. %).....	52
Slika 19: Indeks aterogenosti (IA) v različnih izdelkih hitre hrane.....	54
Slika 20: Delež trans maščobnih kislin v vzorcih hitre hrane (ut. %).....	56

KAZALO PRILOG

PRILOGA A: Seznam vzorcev in sestava nadevov hitre hrane, leto 2007

PRILOGA B: Vsebnost beljakovin (g/100g svežega vzorca) in osnovni statistični parametri

PRILOGA C: Vsebnost maščob (g/100g svežega vzorca) in osnovni statistični parametri

PRILOGA D: Vsebnost ogljikovih hidratov (g/100 g svežega vzorca) in osnovni statistični parametri

PRILOGA E: Povprečni energijski deleži beljakovin (%) in osnovni statistični parametri

PRILOGA F: Povprečni energijski deleži maščob (%) in osnovni statistični parametri

PRILOGA G: Povprečni energijski deleži ogljikovih hidratov (%) in osnovni statistični parametri

PRILOGA H: Masa pic, kebapov, mesnih in sirnih burekov dveh proizvajalcev v treh različnih tednih

PRILOGA I: Masa izdelkov – sendvičev enega proizvajalca v treh različnih tednih

PRILOGA J: Spremljanje mase izdelka v dveh različnih restavracijah McDonald's v treh različnih tednih

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

B	beljakovine
BD	Bavarski dvor
ED	energijski delež
EnMK	enkrat nenasičene maščobne kisline
FAO	Organizacija združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (Food and Agriculture Organisation of the United Nations)
HDL	lipoproteini visoke gostote
IA	indeks aterogenosti
K	McDonald's Kolosej
kcal	kilokalorija (1 kcal = 4,184 kJ)
KV	koeficient variabilnosti
LDL	lipoproteini majhne gostote
M	Miklošičeva
max.	maksimalna vrednost
MEMK	metilni estri maščobnih kislin
min.	minimalna vrednost
MK	maščobna kislina
NMK	nasičene maščobne kisline
OH	ogljikovi hidrati
P/S	razmerje med večkrat nenasičenimi maščobnimi kislinami in nasičenimi maščobnimi kislinami
R	McDonald's Rudnik

sd	standardna deviacija, standardni odklon
ss	suha snov
sv	svežega vzorca
SZO	Svetovna zdravstvena organizacija
VnMK	večkrat nenasičene maščobne kisline
ZDA	Združene države Amerike
WHO	World Health Organization
ω	omega

1 UVOD

Z družbenimi spremembami, s spremembo življenjskega standarda, ekonomskih možnosti in napredovanja industrije, tudi živilske, ter ob vse boljši informiranosti sodobnega človeka se nenehno spreminja tudi njegov način življenja. Izginjajo vzorci prehranjevanja, ki so bili doslej podlaga zdravemu načinu življenja, hkrati pa se pojavljajo nove oblike hitre prehrane, ki jih še pred nekaj leti pri nas ni bilo. Vedno več je ljudi, ki se prehranjujejo v restavracijah s hitro hrano. Nezdrave prehranjevalne navade, zlasti neprimerna izbira živil in neredna prehrana, lahko povzročijo slabše počutje in delovno storilnost, hkrati vplivajo na zmanjšano odpornost organizma in so dejavnik tveganja za nastanek kroničnih nenalezljivih bolezni v poznejšem življenjskem obdobju.

Ljudje hrano potrebujemo, saj le tako lahko normalno, zbrano in uspešno opravljamo svoje delo ter se spopadamo z novimi izzivi. Brez hrane namreč postanemo nejevoljni, zagrenjeni, utrujeni in brez energije. Seveda se nam to lahko zgodi tudi, če jemo, najpogosteje zato, ker ne jemo pravilno.

Vse pogosteje lahko zasledimo razprave in članke o vlogi in primernosti hitre hrane v naši prehrani. Večinoma je hitra hrana predstavljena zgolj z enega vidika, in to negativnega. Med glavne prehranske negativne dejavnike hitre hrane sodi velika ponudba tovrstnih živil z visoko energijsko vrednostjo, energijsko gostoto in premajhno vsebnostjo prehranske vlaknine, vitaminov in mineralov.

Vendar ima hitra hrana tudi precej dobrih lastnosti. Po mnenju velikega števila strokovnjakov hitra hrana, ki vsebuje dovolj zaščitnih snovi in ni vsakodnevno vključena v jedilnik, ne predstavlja tveganja za človeško zdravje. Kako primerna hrana je v restavracijah s hitro hrano s prehranskega stališča, pa je zelo odvisno tudi od izbire potrošnika (Bizant in sod., 2000).

Izdelki hitre hrane pogosto vsebujejo veliko maščob in soli, imajo visoko energijsko vrednost in energijsko gostoto. Obenem vsebujejo premalo vlaknin, vitaminov in mineralov, zato lahko pogosto prehranjevanje z njimi negativno vpliva na zdravje človeka. Glavni problem je, da en izdelek hitre hrane velikokrat vsebuje tolikšno količino soli, maščob in energije kot celoten uravnotežen glavni obrok.

1.1 NAMEN DELA

Z našo raziskavo smo želeli ugotoviti prehransko kakovost in ustreznost nekaterih izdelkov hitre hrane. Izvedli smo vzorčenje različnih izdelkov v različnih obratih hitre prehrane. Sledilo je fizikalno-kemijsko določanje vsebnosti osnovnih hranljivih snovi (vode, pepela, beljakovin in maščob) in izračun vsebnosti ogljikovih hidratov, energijske vrednosti in energijskih deležev posameznih hranljivih snovi. Obenem smo izdelkom določili tudi maščobnokislinsko sestavo.

1.2 DELOVNE HIPOTEZE

Pred začetkom raziskave smo postavili naslednje hipoteze:

- da bodo med analiziranimi izdelki hitre hrane velike razlike v vsebnosti hranljivih snovi in v energijski vrednosti,
- večina analiziranih vzorcev bo vsebovala veliko maščob in bo med maščobnimi kisljinami več nenasičenih kot nasičenih maščobnih kisljin,
- da se bodo rezultati kemijskih analiz ujemali z obstoječimi deklariranimi vrednostmi na izdelkih.

2 PREGLED OBJAV

2.1 HITRA HRANA

Razvoj hitre prehrane se je v tujini začel po prvi svetovni vojni. Svojo množičnost je dosegel po drugi svetovni vojni in se razširil in posodobil do danes, ko je hitra hrana že sestavni del našega vsakdanjega življenja (Škof, 2000).

Vse pogosteje lahko zasledimo razprave in članke o vlogi in primernosti hitre hrane v naši prehrani. Večinoma je hitra hrana predstavljena zgolj z enega vidika, in to negativnega. Med glavne prehranske negativne faktorje hitre hrane spada možnost nakupa hrane z visoko energijsko vrednostjo, energijsko gostoto in premajhno vsebnostjo vlaknine, vitaminov in mineralov (Škof, 2000).

Za uravnoteženo prehrano sta pomembni izbira jedi in zaužita količina. Za primer vzemimo študenta, ki upošteva prehranska priporočila in v dnevu zaužije dovolj sadja, zelenjave, žitaric in mlečnih izdelkov, porazdeljenih v več obrokov, med predavanji pa se ustavi v restavraciji s hitro hrano in tam poje hamburger, ocvrt krompirček in solato. Tako vključevanje hitre hrane v dnevni jedilnik stroka pojmuje kot normalno in brez negativnih učinkov. Tveganje z vidika varovanja zdravja predstavlja prekomerno uživanje hitre hrane brez vključevanja sadja in zelenjave. Hitra hrana je torej lahko povsem primerna in varna hrana ob primerni sestavi obroka oziroma pravilnem vključevanju v dnevni jedilnik (Škof, 2000).

Gregorič in Pokorn (1997) definirata hitro hrano kot poljuben obrok hrane, ki ga človek lahko tudi v naglici zaužije, kjer koli in v vsakem času. Glede na to definicijo lahko imamo za hitro hrano zlasti vso »poulično« hrano, ki se prodaja ob cestah, kjer ljudje hitijo na delo, v šolo, po nakupih itd.

Restavracije hitre hrane so še najbolj podobne samopostrežnim restavracijam, ki dejansko izhajajo iz klasičnih kuhinj. Gre za ljudske kuhinje oziroma delavske restavracije, kjer lahko potrošnik dobi cenen in polnovreden obrok hrane, običajno klasičnega tipa. V teh restavracijah lahko gost enake obroke hrane kot v klasični restavraciji, npr. dunajski zrezek, golaž, vampe, vse z različnimi prilogami itd. Razlika je le v strežbi oziroma ponudbi hrane, v udobju in ne nazadnje tudi v ceni obroka hrane (Gregorič in Pokorn, 1997).

Restavracije hitre hrane običajno pripravljajo hrano, ki jo potrošnik lahko zaužije na cesti, na kolesu ali v avtu. Zaradi posebnega izbora živil in priprave hrane je ta hrana tudi hitreje pripravljena. Sodobni način priprave in poseben izbor živil in jedi sta tudi bolj sprejemljiva okusu potrošnikov. Tudi cena teh obrokov hrane je za potrošnike dostopnejša (Gregorič in Pokorn, 1997).

Pravzaprav ni hrane in pijače, ki je ne bi mogli ponuditi v restavracijah hitre hrane. Seveda pa ima prednost tista hrana, ki je prilagojena okusu potrošnikov, ki se lahko hitro pripravi in postreže in nenazadnje tudi hitro porabi, celo na cesti. Za zdravje pa je poleg higienske neoporečnosti hrane zlasti pomembna hranilna sestava obroka hrane oziroma mesto tega obroka hrane v celodnevem zdravem jedilniku potrošnika (Gregorič in Pokorn, 1997).

Hitra hrana, ki je pripravljena po najsodobnejših metodah, je razmeroma med najbolj varnimi oblikami hrane. Tej hrani dodajajo umetna sladila, umetna barvila, snovi, ki preprečujejo oksidacijo, natrijev glutamat, nitrite in nitrate, nekatera barvila in sulfite. Kofeina ne dodajajo pri pripravi hrane, temveč ga človek zaužije v nekaterih pijačah: kavi, čaju in nekaterih gaziranih pijačah. Manjša količina kofeina na dan ni škodljiva za naše zdravje, z izjemo manjših otrok in nosečnic in pri nekaterih redkih boleznih (Gregorič in Pokorn, 1997).

Nekatere dodane snovi lahko povzročajo pri preobčutljivih ljudeh alergične reakcije (barve, sulfiti) oziroma alergiji podobno stanje (natrijev glutamat). Nekatere snovi imajo lahko tudi kancerogeni učinek (nitriti in nitrati); tudi večje količine zaužitega aspartama lahko poslabšajo zdravje. Ostali dodatki, kot npr. karagenan, ki pomaga pri vezavi vode v mletem mesu, praktično ni škodljiv za zdravje ljudi oziroma mu celo koristi (Gregorič in Pokorn, 1997).

2.1.1 Verige z restavracijami hitre hrane McDonald's

Prva restavracija McDonald's, ki jo je Ray Kroc odprl leta 1955 v ameriški državi Illinois, je bila namenjena zaposlenim ljudem, strastnim jedcem dobre hrane in ljudem, ki ne kuhajo radi; kot so zapisali v reklamnem sloganu (Jančič, 2002).



Slika 1: Prva McDonald's restavracija (McDonald's, 2007)

Prodajali so ocvrto hrano in gazirane pijače. Le štiri leta zatem je Kroc odprl že stoto restavracijo. Za vse restavracije je uvedel enaka pravila glede velikosti hamburgerjev, debeline, velikosti, izdelave in videza embalaže, obdelave in hranjenja mesa ter ostalih postopkov (Jančič, 2002).

Sledila so odprtja restavracij po celem svetu, tudi v Sloveniji. Septembra 1991 je podjetje ustanovilo glavni sedež za države srednje Evrope na Dunaju. Do konca leta 1996 je bilo odprtih 292 restavracij v 13 državah srednje Evrope.

McDonald's že 15. leto uspešno posluje tudi v Sloveniji. Prvo restavracijo so odprli decembra 1993 na Čopovi v Ljubljani. Leta 2002 pa jih je v Sloveniji že šestnajst. Podjetje ima že od samega začetka tako rekoč nespremenjeno ponudbo. V vseh letih se je linija njihovih izdelkov le malo povečala (Jančič, 2002).

»Fast food« restavracije v Turčiji so se začele razvijati od leta 1980 dalje. Danes je teh restavracij v Turčiji več kot 700. Vrsta uporabnikov hitre hrane je odvisna od socialnih, ekonomskih, demografskih dejavnikov in izobrazbe. Razlogi za obisk teh restavracij so odvisni od spola, starosti, izobrazbe, navzočnosti otrok, velikosti gospodinjstva, potrošnikovega odnosa do cene, urbanizacije in zdravstvenega stanja ljudi. Porast fast food restavracij je predvsem v novo zgrajenih trgovskih centrih, hipermarketih (Akbay in sod., 2007).

V tradicionalnih turških restavracijah s hitro hrano postrežejo z govejimi in piščančjimi kebapi ter kebapi iz jagnjetine. Kljub temu, da cena teh izdelkov ni nizka, večina mladih v Turčiji zaužije veliko teh izdelkov. Najraje zaužijejo izdelke znanih verig proizvajalcev po celem svetu. Starejša populacija ljudi meni, da je priprava hrane doma bolj ekonomična, če pa že zaužijejo to vrsto hrane, rajši pojedjo kebab ali palačinke z začinjenim mesom. Visoko izobraženi ljudje imajo za razliko od manj izobraženih ljudi radi »fast food« hrano. Opravljena je bila anketa v Turčiji; 45,3 % vprašanih že en mesec ni zaužilo »fast food« hrane, 21,4 % je zaužilo to hrano enkrat ali dvakrat na mesec, 20,5 % je zaužilo to hrano vsak teden, 12,8 % pa je to hrano uživalo vsak dan (Akbay in sod., 2007).

Opravljena je bila maščobnokislinska analiza 280-ih izdelkov v španskih »fast food« restavracijah. Analizirali so hamburgerje, cheeseburgerje, chicken burgerje, pice in druge izdelke. Rezultati različnih vsebnosti maščob v izdelkih so prikazani v preglednici 1.

Preglednica 1: Maščobnokislinska sestava izdelkov v španskih »fast food« restavracijah (g/100g) (Juan, 2000)

maščobna kislina (ut. %)	izdelki v španskih »fast food« restavracijah			
	hamburger	cheeseburger	chicken burger	pica
n	10	10	10	20
10:0	/	0,2	/	1,4
12:0	0,2	0,8	0,1	1,8
14:0	2,9	4,6	1,0	5,2
14:1	1,1	1,0	0,2	0,3
16:0	25,4	27,2	18,7	24,7
16:1	3,9	3,1	3,6	1,6
17:0	0,4	0,3	0,2	0,2
18:0	12,6	13,1	8,3	10,5
18:1t	3,7	3,9	2,4	2,8
18:1	37,8	36,2	39,6	29,6
18:2t	/	/	/	0,3
18:2	11,1	9,0	24,2	20,5
18:3	0,7	0,4	2,6	0,4
20:0	0,2	0,1	0,1	0,2
NMK (%)	41,7	46,3	28,4	44,5
EnMK (%)	42,8	40,4	42,4	31,5
VnMK (%)	11,8	9,4	26,8	20,9
trans MK (%)	3,7	3,9	2,4	3,1

Preglednica 1 prikazuje deleže maščobnih kislin v štirih različnih izdelkih. Tako lahko vidimo, da ti izdelki vsebujejo veliko trans maščobnih kislin in vsi presegajo prehranska priporočila. Vsebnost nasičenih maščobnih kislin se je gibala 28,4–46,3 %. Ta delež je zelo visok in tako se poveča tveganje za bolezni srca in ožilja.

2.2 IZDELKI HITRE HRANE

2.2.1 Hamburger in njegove različice

Hamburger ali preprosto burger je ameriški sendvič. Narejen je iz govejega mesa, pečenega na žaru, z dodatkom različnih začimb in prilog. Kot slednje se uporabljajo kečap, gorčica, majoneza, zelena solata, paradižnik, čebula. Rezine kruha so popečene. Beseda hamburger izvira iz hamburškega zrezka, ki je bil sredi 19. stoletja poimenovan po nemškem mestu Hamburg. Izraz je prišel v Severno Ameriko z nemškimi priseljenci.

Cheeseburger je hamburger z dodatkom sira. Ta sir je narezan na rezino ali nastrgan in se doda tik pred koncem priprave hamburgerja, kar seveda omogoči, da se sir raztopi. Dvojni cheeseburger je cheeseburger, ki vsebuje dve rezini sira.

Big Mac ali Veliki Mac je sendvič, ki se prodaja v restavracijah McDonald's. Sestavljen je iz dveh plasti govejega zrezka, zelene solate, ameriškega sira, marinade, čebule, posebne omake in treh plasti sezamovega kruha. Sam izraz Big Mac je leta 1968 uporabil Jim Delligatti v Pensilvaniji, kjer je imel svojo franšizno verigo. McDonald's pa je ta izraz začel uporabljati od leta 1975 dalje kot internacionalno ime.

Piščančji sendvič, ki je poznan po vsem svetu v vseh restavracijah McDonald's, je sestavljen iz ocvrtega piščančjega zrezka, zelene solate, majoneze in dveh rezin kruha. Prvič je bil omenjen leta 1980. Sedanji recept za pripravo se nekoliko razlikuje od prvotnega recepta, saj je bolj aromatičen in po velikosti tudi manjši. Zelo pozno, šele leta 2007, ga je veliki gigant začel oglaševati kot edini sendvič, ki vsebuje 100 % delež piščanca.

2.2.2 Burek

Burek ali börek je jed, ki izvira iz turške kuhinje, vendar je zelo priljubljena v mnogih državah balkanske regije. Še posebej v Makedoniji, Hrvaški, Srbiji, Črni gori ter Bosni in Hercegovini. Jed se je v te dežele najverjetneje razširila v obdobju Otomanskega imperija. V Republiki Srbiji so zaščitili burek iz Prokuplja kot srbsko nacionalno jed. Narejen je iz listnatega testa, ki je najpogosteje napolnjeno s sirom (običajno feta sir), z mesom (običajno govedina), krompirjem (običajno kosi krompirja) ali zelenjavo (običajno špinača) (Stojanović in Milosavljević, 2007).

Zadnje čase je zelo popularen tudi pica burek s šunko, paradižnikovo omako, z gobicami in s sirom. Redkeje se v Sloveniji dobijo tudi bureki s sadnimi nadevi (z jabolki, s češnjami,...). Polni se s špinačo, čebulo, celo koprivami. Seveda se takih specialitet v slovenskih kioskih ne da kupiti. Verjetno so nadevi preveč zapleteni za pripravo ali pa tovrstni bureki ne bi šli dobro v prodajo.

Mesni burek je narejen iz pšenične moke, vode, mlade govedine (12 %), čebule (6 %), rastlinskih maščob (12 %) in soli. Sestavine, ki se uporabljajo za sirov burek, so pšenična moka, voda, sir (18 %), rastlinske maščobe (12 %) in sol. Gobji burek je sestavljen iz pšenične moke, vode, gobjega nadeva (12 %), čebule (6 %), rastlinskih maščob (12 %) in soli. Sojin burek vsebuje pšenično moko, vodo, sojo (12 %), čebulo (6 %), rastlinske maščobe (12 %) in sol. Krompirjev in špinačni burek je narejen iz enakih sestavin kot prejšnji bureki, le nadev je drugačen, krompirjev ali špinačni nadev (12 %). Jabolčni in češnjev burek vsebujeta drugačen nadev in dodan je še sladkor (6 %). Burek se peče pri 230 °C, 30 minut. Prodaja se tudi v zamrznjeni obliki pri -30 °C in se segreje v mikrovalovni pečici pri maksimalni temperaturi za 3 do 5 minut (Stojanović in Milosavljević, 2007).

Burek mora ustrezati naslednjim pogojem: gastronomski kvaliteti, higiensko-toksikološki, tehniško-tehnološki, prehrabeni, senzorični in celotni proizvodni kvaliteti. Obstajata dve obliki bureka, naložena in zavita oblika. Naloženi burek se speče v okroglih pekačih, debel je od 2–4 cm. Zaviti burek še najbolj spominja na kačo, zvito v klobčič (Stojanović in Milosavljević, 2007).

2.2.3 Kebap

Doner Kebap pomeni vertikalno pečeno meso, oblikovano v stožec, v tankih rezinah servirano na kruhu s solato. Danes je v prodaji ne le iz jagnjetine, temveč tudi iz različnih vrst mesa, kot so piščanec, puran, govedina ali celo mešanice mesa. Klasičen način serviranja kebapa je z omako in s svežo solato. Od zelenjave se uporabljajo zelena solata, zelje, paradižnik in čebula. Omake, ki se servirajo zraven, so: pekoča, česnova omaka z jogurtom in zeliščna omaka z jogurtom. Začimbe, ki se uporabijo za marinado so: beli in črni poper, kumina, timijan.

V nekaterih evropskih mestih se v kioskih kebap prodaja na krožniku s pomfrijem, solato in mesom. Vrteče meso med pečenjem ostane v notranjosti surovo, zato je potrebno, da se temperatura med pečenjem poveča za 40 °C. Pri zorenju mesa je izredno pomembna sama higiena, ker lahko pride do nezaželenega razmnoževanja mikroorganizmov. Meso mora biti hranjeno pri 4 °C. Za pečenje se uporablja plinska ali električna pečica. Alternativna imena za kebap so: donair, gyro, dona, doner, souvlaki, chawarma, shawirma in donnere. Ta izdelek je izredno priljubljen v Turčiji, drugih državah Bližnjega vzhoda, prodaja se tudi v Evropi, Kanadi in Združenih državah Amerike (Oztan in sod., 2004).

2.2.4 Zgodovina nastanka kebapa

Helmut von Moltke je leta 1863 obiskal turško mesto Bursa. Za kosilo so mu postregli pravo turško hrano, imenovano kebap. Dobil je pečeno jagnjetino na nabodalu in v žerjavici popečen kruh, servirano na lesenem pladnju. V Berlin je ta jed prišla v začetku 70-ih let prejšnjega stoletja. V Turčiji je bila poznana kot obrok na krožniku, turški priseljenci v Nemčiji pa so začeli z novo ponudbo ulične prehrane. Z nabodala so rezali koščke mesa, dodali solato, omako in kruh v obliki lepinje.

Od leta 1952 do 1990 so v Potsdamu ponujali ne poimenovan obrok, žemljice z mesom. Idejo je dobil kuhar Heinz Pinzker, ko je videl turkmenskega priseljenca peči ovco na navpično vrtečem nabodalu in rezati meso na tanke koščke (Dildei in sod., 2006).

Začetki doner kebapa izhajajo iz Berlina in jed je postala najbolj poznana »fast food« hrana v Nemčiji. Uporabljajo se različne vrste mesa, lahko tudi mleto meso. Da bi zaščitili recept za kebap, so v Nemčiji predpisali osnovne surovine. Vsebuje lahko ovčje ali goveje meso. Poleg mesa vsebuje še soli, začimbe, jajca, čebulo, olje, mleko in jogurt. Če se uporabi druga vrsta mesa, mora biti posebej označeno, npr. piščančji doner kebap. Iz tradicionalnih islamskih navad se ne sme uporabljati svinjsko meso. Vsi dodani aditivi morajo biti navedeni. Receptura je v Nemčiji zaščitena. V zadnjih časih se pojavlja vse več ponaredkov. Dodaja se nekakovostno meso, preveč vezivnega tkiva, večji delež mletega mesa, kot je dovoljeno. Zato so inšpekcijske službe poostrile kontrolo. Med letoma 2001–2003 so v Spodnjem Saškem ugotovili, da je le 207 vzorcev ustreznih. Prav tako so leta 2006 preiskali 358 vzorcev, samo 207 jih je bilo ustreznih (Dildei in sod., 2006).

Oztan in sod. so opravili kemijsko in mikrobiološko analizo piščančjih kebapov, prodanih v turških restavracijah. Analizirali so 72 kebapov, vzorčenih v različnih »fast food« restavracijah v Ankari, določili so vsebnost vode, vrednost pH, delež beljakovin, maščob, vsebnost soli in kolagena. Pri mikrobiološki analizi so prevladovali mezofilne aerobne

bakterije: *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*. *E. coli* so našli v 31 % vzorcev. *Salmonella* ni bila prisotna v nobenem od 72 vzorcev. Piščančje in puranje prsi so postale zelo popularno meso za kebape. Tovrsten izdelek je lažje prebavljiv in bolj zdrav, saj vsebuje manj maščob, ima več beljakovin kot drugi mesni izdelki (Oztan in sod., 2004).

Preglednica 2: Kemijska sestava in pH-vrednost analiziranih piščančjih kebapov (Oztan in sod., 2004)

piščančji kebapi (n = 72)	
kemijski parameter	povprečje ± standardni odklon
pH	6,03 ± 0,20
sol (g/100 g)	0,99 ± 0,65
voda (g/100 g)	47,27 ± 3,59
proteini (g/100 g)	26,17 ± 2,90
kolagen (g/100 g)	12,26 ± 5,90
maščobe (g/100 g)	21,01 ± 4,68

V piščančjih kebapih (preglednica 2) je bila vsebnost maščob med 3,2 % in 21,2 %. Dovoljena količina je največ 20 % maščob. Kakovost maščobe pri piščančjih kebapih je lahko zelo spremenjena, če je dodana piščančja koža. V nekaterih poslovalnicah v Ankari so poleg piščančjega mesa uporabili še piščančjo kožo in s tem so poslabšali kemijsko in mikrobiološko kakovost kebapov (Oztan in sod., 2004).

Opravljen je bila še ena raziskava glede kemijske sestave in higienske kakovosti kebapov, prodanih na tržnici v Tekirdagu. Določili so pH-vrednost, vsebnost vode, beljakovin, maščob, soli in vsebnost nekaterih elementov: Na, K, Zn, Fe in Cu. Naredili so primerjavo med piščančjimi in govejimi kebapi, jih vzorčili trikrat zapored pri petih proizvajalcih (Kayisoglu in sod., 2003).

Mikrobiološka in kemijska kakovost sta odvisni od kakovosti surovega mesa, procesa pečenja, sanitarne higiene prodajalne in osebne higiene. Pokazali so se izredno zanimivi rezultati. Vrednost pH je bila pri piščančjem kebapu višja (6,07) kot pri govejem (5,99). Več vode je imel piščančji kebab (54,37 %) kot goveji kebab (le 48,96 %). Vsebnost beljakovin je bila približno enaka. Goveji kebab je imel 15,24 g maščob/100 g izdelka, medtem ko je imel piščančji kebab le 12,81 g/100 g izdelka. Goveji kebab je imel več soli in pepela (2,50 in 3,65) kot piščančji kebab (1,66 in 2,37) (Kayisoglu in sod., 2003).

2.2.5 Pica in njen zgodovinski razvoj

Pice so v zadnjem stoletju postale priljubljene po vsem svetu. To ne velja le za tradicionalno obliko – kot tanke, hrustljave in pečene v krušni peči, temveč tudi zmrznjene in del hitre hrane. Testo za pice je sestavljeno iz moke, vode, soli, maščob, sladkorja, mleka in jajc, vzhajalnih sredstev in olja.

Jed, podobno pici, so poznali že stari Rimljani. Rekli so ji picea. Verjetno je bil prvi človek kruh ploščat, okrogel, spečen na razbeljenem kamnu, nekaj takega kot osnova današnje pice. Človek še takrat ni poznal kvasa, ki je potreben za današnjo mehko vzhajano pice. Pa tudi stari Rimljani niso poznali paradižnika, s katerim so Neapeljčani v

18. stoletju obogatili svojo pico in z naseljevanjem raznesli po vsem svetu. Neapeljska pica je povsem preprosta; sestavljena je iz moke, vode in kvasa, olja ali masti, paradižnika, česna, origana, soli in popra. Te sestavine so se v pici zlele v čudovito uravnoteženo celoto, v sočno jed, kot ji pravijo Neapeljčani (Pedrotti, 2000).

Pica je tipična jed, značilna za južni del Apeninskega polotoka. Določeno tradicijo pripisujejo tudi provinci Ligurije. Spominja na mnoge njej podobne jedi po celem svetu, npr. Mehiška tortilla, katere osnovo predstavlja koruzna moka (Pedrotti, 2000).

Posebno mesto in zasluge pripisujemo Egipčanom, saj so prav oni odkrili čudežno sredstvo za porast testa, kvas. Sploščena testa iz žitaric so tako postala rahla, lahka, veliko bolj užitna in lažje prebavljiva (Criscitello, 1999).

Z veliko verjetnostjo lahko trdimo, da beseda pica izhaja iz latinske besede pinsa. Z njo je povezan tudi glagol pinsere, ki pomeni tlačiti, pritiskati, mleti spremeniti v kašo. Isti koren zasledimo tudi pri besedi pinza, ki sicer izhaja iz preteklosti, a še danes predstavlja ime za tradicionalno pogačo iz okolice Benečije, katere značilnosti so nizko testo, narejene iz moke žit oziroma kostanjev, z dodatkom olja (Criscitello, 1999).

V obdobju, ki je sledilo času mogočnega rimskega imperija, ni zaslediti bistvenih pričevanj o morebitni evoluciji glede postopkov priprave pice. Obstajajo sicer nekateri dokumenti iz obdobja med letoma 1000 in 1500, v katerih se večkrat pojavljajo pojmi, kot so: *picsaz casey*, *pizzas de pane* oziroma *piza panis*, a jih smatramo zgolj kot pričevanje o nikoli zamrli pripravi pic. Šele v 16. stoletju, torej po letu 1500, je možno ponovno opaziti pogoste navedbe o postopkih priprave pice, in sicer v kuharskih razpravah, ki so jih tiskali na dvorih severne Italije, predvsem v Benetkah (Criscitello, 1999).

Prvi recept za pico, kot jo poznamo danes, zasledimo v kuharski knjigi, natisnjeni leta 1858 v Neaplju. V njej je opisan postopek, kako se je v tistih letih pripravljala »pristna neapeljska pica«. Posebno pozornost pa neznani avtor posveča nadevu. Criscitello (1999) navaja, da so bile v drugi polovici 19. stoletja najbolj priljubljene pice: s česnom in oljem, z naribanim sirom in mozzarella, s pršutom, s paradižnikom, s klapavicami itd. V tistem času je bilo na ulicah Neaplja veliko picerij, ki so poživljale mesto in mu s tem dajale še pomembnejšo vlogo. Od takrat je širitev in razvoj pice neustavljiv pojav.

V Evropi, Ameriki in v drugih celinah se je dvignil trend uporabe pečenja pic v kuhinjah. Zaužitje pic se je izredno povečalo, pričakovan je porast svetovne populacije, kar pa bo povečalo konzumacijo pic. Delež prodanih zamrznjenih pic se je od leta 1999 do 2002 povečal za 24 % (Du in Sun, 2008).

2.2.6 Sendviči

Sendvič je jed iz dveh rezin (praviloma belega) kruha, med katerima je ena ali več plasti polnitve. Po legendi je nastal sendvič leta 1762. John Montagu, četrti sandviški grof, londonski minister in strastni kvartopirec je neprekinjeno igral, tako da ni imel časa za kosilo. Služabnici je naročil, naj mu meso položi med dve rezini kruha. Nato je še en soigralec naročil »kruh kot Sandwich« (Šuster - Sabati, 2005).

V sendvič se lahko da vse, kar tekne, tudi če se zdi nenavadno ali neobičajno. Sendviči niso le priljubljen prigrizek v lokalih in barih s hrano, ampak so že zdavnaj osvojili tudi naše kuhinje (Šuster - Sabati, 2005).

Na tržišču je možno dobiti zelo različne vrste sendvičev, saj se ponudniki vedno bolj trudijo ustreči slehernemu kupcu. Tako lahko glede na vrsto kruha ločimo naslednje sendviče: panini, burgerji, bruskete, krostini, toasti in tramezzini. Glede na nadev pa poznamo naslednja poimenovanja: vegetarijanski, piščančji, tunin sendvič, sendvič s šunko, sirom, vratovino, pršutom ...

Sestavine, ki jih sendviči vsebujejo, so: kruh, namaz, mesne komponente, sir in ribe, zelenjava, začimbe in dodatki. Vrsto sendviča določimo z izbiro kruha. Poleg navadnih rezin kruha se lahko uporabijo panine, čabate, toaste, bombice, žemljice. V sendvičih je zelo dobrodošla tudi tunina. Med siri so najbolj priljubljeni ementalec, mocarela in francoski rokfor z modro plesnijo ali njegova sorodnika, italijanska gorgonzola ali ameriški blue cheese. Od zelenjave se dodajajo kumarice, sveža paprika ali listi zelene solate (Šuster - Sabati, 2005).

2.3 NAČELA VARNE PREHRANE

2.3.1 Makrohranila

Makrohranila so snovi, ki jih s hrano vsak dan vnašamo v količinah do več sto gramov. Samo nekateri sestavni deli makrohranil, npr. nekatere aminokisliline ali maščobne kisline, so življenjsko pomembne, večina snovi pa služi kot vir energije (Referenčne vrednosti ..., 2004).

Vsaka od osnovnih skupin makrohranil opravlja v telesu specifično nalogo. Dnevne potrebe se po posameznih hranljivih snoveh razlikujejo. SZO oziroma WHO (1990) priporoča, da z ogljikovimi hidrati pokrijemo 55–75 % dnevnih energijskih potreb, z maščobami 10–30 % in z beljakovinami 10–15 % dnevnih potreb po energiji.

2.3.1.1 Beljakovine

Beljakovine so življenjsko pomembno hranilo kot vir energije in surovina za izgradnjo telesnih beljakovin ter drugih metabolično aktivnih substanc. Velik odstotek našega telesa, vključno z mišicami, organi, s kožo, z lasmi in encimi, je sestavljen predvsem iz beljakovin. Beljakovine so v vsaki celici in jih nujno potrebujemo za življenje (Pokorn, 2005).

Človeški organizem za svoje delovanje potrebuje dvajset aminokislin, od katerih je devet nujno potrebnih (esencialnih) (Požar, 2003). Pri odraslem človeku obstajajo potrebe po naslednjih esencialnih aminokislinah: fenilalaninu, histidinu, izolevcinu, levcinu, lizinu, metioninu, treoninu, triptofanu in valinu, ki jih je potrebno vnašati s hrano, ker jih organizem ni sposoben sintetizirati sam. Poleg esencialnih so potrebne tudi neesencialne aminokisliline, saj zgolj z vnosom esencialnih aminokislin ni mogoče vzdrževati primerne rasti in ravnovesja telesnih beljakovin.

Zato mora uravnotežena prehrana vsebovati zadostne količine esencialnih in neesencialnih aminokislin (Referenčne vrednosti ..., 2004). Beljakovine morajo imeti zadostno biološko vrednost, da ne bi prišlo do neravnotežij zaradi pomanjkanja ali velikih presežkov posameznih esencialnih aminokislin. Potrebe po beljakovinah oziroma aminokislinah so odvisne od zdravstvenega stanja posameznika in starosti (Referenčne vrednosti ..., 2004). Zato enostranska prehrana z beljakovinami, ki ne vsebuje vseh esencialnih beljakovin, ne omogoča nastanka vseh potrebnih človeških beljakovin. Posledica je lahko bolezen (Pokorn, 1998).

Potrebe po beljakovinah so odvisne od količine beljakovin, ki jih mora telo sintetizirati. Nekatere osebe potrebujejo samo za obnavljanje telesu lastnih beljakovin, pri nekaterih pa se sintetizirajo še dodatne beljakovine, ki so potrebne za rast. Potrebe po beljakovinah naraščajo hkrati s telesno maso (Schlieper in sod., 1997).

Priporočila svetovne zdravstvene organizacije (SZO) za beljakovine visoke biološke vrednosti so za ženske in moške 0,83 g na kg telesne mase dnevno, pri lahkem fizičnem delu (Pokorn, 2005). Z beljakovinami, ki jih na dan zaužijemo, smemo pokrivati največ 10–15 % skupnih energijskih potreb. Tretjina teh beljakovin naj bo živalskega izvora, dve tretjini pa rastlinskega izvora (Suwa-Stanojević in Kodele, 2003).

Potrebe po beljakovinah so odvisne tudi od življenjskega obdobja in stanja organizma. Največ beljakovin potrebujejo otroci v prvih letih življenja in odraščajoči. Po dvajsetem letu se ta količina zmanjša pod 1 g na kg telesne mase dnevno (min. 0,8 g/kg telesne mase) ali približno 59 g/dan za moške in 48 g/dan za ženske, odvisno od idealne telesne mase posameznika. Več beljakovin potrebujejo rekovalescenti, nosečnice ter doječe matere in fizično močno obremenjene osebe (Referenčne vrednosti ..., 2004).

Prevelike količine zaužitih beljakovin nimajo pozitivnih fizioloških učinkov. Z večjim vnosom beljakovin se povečuje količina končnih metabolitov presnove beljakovin, ki jih je treba izločiti. Povečan vnos beljakovin vpliva tudi na povečano izločanje kalcija s sečem. To ima lahko negativen učinek na bilanco kalcija in zdravje kosti. Obstaja zgornja meja vnosa beljakovin, pri kateri ni pričakovati nezaželenih učinkov, za odrasle je 2 g na kg

telesne mase na dan. To ustreza povprečnemu dnevnu vnosu beljakovin v količini 120 g za ženske in 140 g za moške (Referenčne vrednosti ..., 2004).

Odrasli ob pomanjkanju beljakovinske hrane izrabljajo svoje lastne beljakovine, zlasti iz mišičja, zato se zmanjša zmogljivost za delo. Ker so beljakovine tudi protitelesa, se pomanjkanje beljakovin v hrani močno kaže v zmanjšani odpornosti organizma (Pokorn, 1998). Če je v hrani premalo beljakovin, organizem oslabi, bolj smo dovzetni za infekcije, pojavita se zaostanek v rasti in slabokrvnost (Požar, 2003). Če beljakovin primanjkuje, se najprej porabljajo beljakovine iz krvi, kar povzroči slabokrvnost, in če se pomanjkanje beljakovin še nadaljuje, se porabljajo beljakovine iz mišic (Suwa-Stanojević in Kodele, 2003). Pri pomanjkanju vseh energijskih snovi (pomanjkanje hrane) pa organizem začne izrabljati lastne beljakovine za energijo, nastopijo okvare notranjih organov, kar lahko oslabi organizem. Človek umre, običajno zaradi infekta (Požar, 2003).

Za človeka so nadvse dober vir beljakovin živila živalskega izvora: meso, ribe, jajca, sir, mleko. Tudi med živilih rastlinskega izvora so nekatere vrste, ki vsebujejo več beljakovin, predvsem zrna stročnic (npr. fižol, grah, soja), nekaj beljakovin premorejo tudi žita in jedrca oreškov (Koch, 1997).

2.3.1.2 Ogljikovi hidrati

Ogljikovi hidrati so kemijske spojine, ki služijo kot glavni biološki način skladiščenja in vnosa energije. Ogljikovi hidrati so hranljive snovi in vir energije v našem telesu, zgrajeni iz ogljika, kisika in vodika v razmerju 1 : 2 : 1. Glede na število molekul delimo ogljikove hidrate na monosaharide, disaharide in polisaharide (Kodele in sod., 2002).

Ogljikovi hidrati so glavno energijsko hranilo in predstavljajo večino energijskega vnosa (Gabrijelčič - Blenkuš in sod., 2005). Z zornega kota zdrave prehrane so najbolj priporočljivi v obliki kompleksnih ogljikovih hidratov. Prednost dajemo škrobnim živilom, ki se pozneje vključijo v presnovne procese (Kodele in sod., 2002). Kompleksni ogljikovi hidrati predstavljajo dolgotrajen priliv energije v telesu in zagotavljajo enakomerno porabo telesnih zalog glikogena. So najboljša hrana vrhunske zmogljivosti in so edino resnično čisto gorivo in hitro dosegljiv vir krvnega sladkorja (Černelč, 1990).

Ogljikovi hidrati so poleg maščob najpomembnejši vir goriva v telesu. Pomembni so za oskrbo mišic med intenzivno vadbo. Ogljikovi hidrati se v telesu nahajajo v obliki glikogena, ki je shranjen v jetrih in mišicah (Maughan, 2005). Obremenitve na kolesu pri različnih vrstah prehrane so pokazale, da se utrujenost najprej pojavi pri pretežno beljakovinski hrani, nato pri maščobni prehrani in šele nazadnje pri ogljikohidratni hrani, ki zagotavlja največjo vzdržljivost (Pokorn, 1998): premajhen vnos ogljikohidratov vodi do pomanjkanja glikogena v telesu, kar povzroči izčrpanost in pomanjkanje energije (Storia in sod., 1998).

Enako pomembna kot izbira ogljikovih hidratov je pogostost njihovega uživanja. Enaka količina ogljikovih hidratov, ki da naenkrat visoko raven krvne glukoze in inzulina, pa zaužita v več manjših količinah ne poviša znatno glukoze v krvi. Zato je pomembna

enakomerna porazdelitev ogljikovih hidratov v večini obrokov preko vsega dne (Pokorn, 2005).

Ker imajo ogljikovi hidrati pomembno vlogo v človeškem telesu, se količina ogljikovih hidratov ne sme pretirano zmanjšati. Če zaužijemo preveč ogljikovih hidratov v primerjavi s skupnimi energijskimi potrebami, nastopijo posledice, kot so pomanjkanje beljakovin in maščob, nasitljivost in napenjanje, kar povzročijo prehranske vlaknine, in pomanjkanje vitamina B₁ (Schlieper in sod., 1997). Prehrana brez ogljikovih hidratov vodi do preureditve presnove, ki je skrajno neugodna, ker pospešuje izgorevanje maščob, pri tem pa naraste koncentracija ketonskih kislin, kar privede do presnovne acidoze. V teh razmerah se pospeši razgradnja beljakovin (Pokorn, 2005).

Orientacijska vrednost ogljikovih hidratov nad 50 % prehranske dnevne energije je utemeljena z epidemiološkimi ugotovitvami, po katerih je v nasprotnem primeru povečano uživanje (nasičenih) prehranskih maščob v neposredni zvezi s povečanjem tveganja za bolezni srca in ožilja ter drugih obolenj. 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 (Referenčne vrednosti ..., 2004).

Če količina energije v zaužitih ogljikovih hidratih presega količino energije, ki jo telo potrebuje, se bo presežek ogljikovih hidratov v maščobnem tkivu nakopičil v obliki maščobe. Zato prevelika količina ogljikovih hidratov v prehrani lahko povzroči prekomerno telesno maso (Schlieper in sod., 1997).

2.3.1.3 Maščobe

Maščobe so poleg ogljikovih hidratov najpomembnejši vir energije v telesu, še posebej takrat, ko je preskrba z ogljikovi hidrati majhna. Maščobe vsebujejo življenjsko pomembne (esencialne) maščobne kisline (linolno, linolensko in arahidonsko) in vplivajo na absorpcijo v maščobi topnih vitaminov (A, D, E in K) (Maughan, 2005).

Maščobe so nujen sestavni del naših celic, zlasti celičnih membran. Zato telo pri rasti in obnavljanju potrebuje tudi maščobe. Kadar maščob ne uživamo, lahko telo tvori maščobe iz presežka ogljikovih hidratov. Vendar ne vseh vrst maščobnih molekul. Nekatere vrste maščobnih kislin (esencialne maščobne kisline) moramo zaužiti s hrano, če želimo ostati zdravi. Telo jih namreč nujno potrebuje za dobro delovanje živčevja, krvnih celic in notranjih organov (Pokorn, 1998).

Poznamo prave maščobe ali lipide ter maščobam podobne snovi ali lipoide. Prave maščobe so estri glicerola in višjih maščobnih kislin. Višje maščobne kisline bistveno vplivajo na lastnost maščob, na njihovo prebavljivost in uporabnost. Poznamo nasičene maščobne kisline (enojne vezi med C-atomi) in nenasičene maščobne kisline (dvojne vezi med C-atomi), ki se delijo v enkrat nenasičene (enojna dvojna vez) in večkrat nenasičene (več dvojnih vezi) maščobne kisline (Požar, 2003).

Maščobe, ki vsebujejo več nasičenih maščobnih kislin, so v trdnem agregatnem stanju (večina maščob živalskega izvora). Maščobe, ki vsebujejo več nenasičenih maščobnih kislin, so v tekočem agregatnem stanju (večina maščob rastlinskega izvora) (Požar, 2003).

Nasičene maščobne kisline večinoma zaužijemo s hrano, lahko pa se tvorijo tudi v telesu z lipogenezo iz glukoze. Enkrat nenasičene ali večkrat nenasičene maščobne kisline se prav tako vnašajo s hrano ali sintetizirajo iz nasičenih maščobnih kislin. Izjemoma so večkrat nenasičene maščobne kisline s cis konfiguracijo in določenimi pozicijami dvojnih vezi. Te so esencialne, ker jih človeški organizem ne more proizvesti sam (Referenčne vrednosti ..., 2004).

Sodobni človek zaradi razmeroma nizkih potreb po energiji pri uživanju hrane z večjim deležem maščob hitro preseže količino dnevno potrebne energije. Prehrana, ki vsebuje veliko maščob, bogatih z nasičenimi maščobnimi kislinami in veliko holesterola, zvišuje nivo holesterola in beta-lipoproteinov v krvi, kar povečuje pogostost aterosklerotičnih obolenj (Pokorn, 2005).

Potrebe organizma po esencialnih maščobnih kislinah so izredno majhne: 0,2–0,54 % glede na dnevne energijske potrebe (preračunano na alfa-linolensko kislino), potrebe po maščobnih kislinah ω -6 pa so še manjše. V zdravi prehrani je zlasti pomembno razmerje med ω -6 in ω -3 maščobnimi kislinami. To razmerje naj bo med 5 : 1 do največ 10 : 1, če je razmerje širše od 10 : 1, ga je treba popraviti z živili, bogatimi z ω -3 maščobnimi kislinami (Pokorn, 2005).

Pomanjkanje esencialnih maščobnih kislin se kaže na koži, motnjah v presnovi vode in reprodukciji. Mešana dnevna prehrana, zlasti z dodatkom finih olj, morskih rib in listne zelenjave, vsebuje dovolj esencialnih maščobnih kislin. Pri hidrogeniranju rastlinskih olj in rafinaciji olj ter pri cvrtju nastanejo z izomeracijo maščobnih kislin trans maščobne kisline. Tudi hrana živalskega izvora (loj, maslo, mast) vsebuje trans izomere maščobnih kislin. Trans maščobne kisline povišujejo LDL- in znižujejo HDL-holesterol v krvi (Pokorn, 2005).

Osebe z lahkim in srednje težkim delom naj ne bi uživale več kot 30 % skupne količine energije oziroma 0,8 g na kg telesne mase v obliki maščob. Če je količina zaužitih maščob pod referenčno vrednostjo in dosega okoli 25 % energije, to ni problematično, temveč kvečjemu ugodno, ker se pri tem praviloma uživa več rastlinskih živil. Pri znatnem mišičnem delu je lahko zaradi povečanih potreb po energiji delež maščob zaradi zmanjšanja volumna hrane za 5 % večji od referenčne vrednosti, pri tistih, ki opravljajo težka fizična dela, pa do 10 % (Referenčne vrednosti ..., 2004). Če je v prehrani premalo maščob, človek težko pokrije svoje potrebe po energiji. Če jih je preveč, je nevarnost, da bo zaužil preveč energije, veliko večja (Salobir, 2001).

Če odrasla oseba zaužije do 30 % skupne energije iz prehrane v obliki maščob, naj bi delež nasičenih maščobnih kislin z dolgimi verigami znašal največ tretjino z maščobami vnesene energije, kar ustreza 10 % skupne energije. Večkrat nenasičene maščobne kisline naj bi dajale okoli 7 % prehranske energije oziroma do 10 %, če vnos nasičenih maščobnih kislin presega 10 % skupne energije, da se prepreči povišanje koncentracije holesterola v plazmi.

Pri fizično zelo aktivnih odraslih osebah lahko delež maščob v hrani znaša tudi do 35 % energije (Referenčne vrednosti ..., 2004).

Večina ljudi zaužije v dnevnih obrokih preveč maščob, do 45 % dnevnih energijskih potreb krijejo z maščobami. Če uživamo preveč maščob živalskega izvora, se pojavita debelost (nalaganje maščob v podkožnem tkivu in okoli notranjih organov) in povišan holesterol v krvi (Požar, 2003). Posledica prevelikega zaužitja maščob sta povečanje telesne mase, pomanjkanje beljakovin in ogljikovih hidratov (Schlieper in sod., 1997).

2.3.1.4 Indeksi razmerij maščobnih kislin

Za oceno primernosti maščob uporabljamo razmerje med VnMK in NMK, ki ga označimo kot P/S razmerje. Kadar imajo posamezne maščobe P/S razmerje manjše od 0,5, so manj primerne za prehrano ljudi, saj se pri takih maščobah poveča tveganje za kardiovaskularna obolenja. Pri tem je pomembno, koliko maščob posamezno meso vnaša v obrok in s tem vpliva na razmerje maščobnih kislin v skupnem obroku. S pustim mesom vnesemo le malo maščob in tako vplivamo na skupno razmerje MK. Razmerje P/S je sorazmerno staro in je iz časa, ko ugoden vpliv EnMK na nivo holesterola v krvi in na pogostost bolezni obtočil še ni bil znan.

V novejšem času namesto razmerja P/S uporabljamo indeks aterogenosti (IA). Postavila sta ga Ulbricht in Southgate leta 1991 (Salobir, 1997) in tako pravičneje ocenila kakovost maščob z vidika zdravja. Indeks aterogenosti upošteva specifične vplive posameznih MK na koncentracijo holesterola v krvi. Pri izračunu indeksa aterogenosti upoštevamo MK, ki povečujejo koncentracijo holesterola v krvi (lavrinska, miristinska, palmitinska in *trans*-MK) ter VnMK, oleinsko MK (C18:1n-9) in druge EnMK, ki koncentracijo holesterola zmanjšujejo. Ker je vpliv miristinske MK (C14:0) najmočnejši, ga pomnožimo s faktorjem 4 (Salobir, 1997).

2.3.1.5 Voda

Voda je bistvena sestavina človeškega organizma. Pri odraslih predstavlja dve tretjini telesne mase. V vodi potekajo vsi presnovni procesi v telesu in že manjša izsušitev (1–2 %) pomembno vpliva na telesne in duševne zmožnosti (Gabrijelčič - Blenkuš in sod., 2005).

Potrebe po vodi so odvisne od vnosa vode s tekočinami in hrano na eni strani in od nezaznavne izgube (dihanje, znojenje) ter izločanja vode s sečem in blatom na drugi strani. Potreba po vnosu sovпада s potrebami po energiji, torej večje ko so potrebe po energiji, večje so tudi potrebe po vodi. Voda pomembno vpliva na kislost v ustni votlini in z izpiranjem se zmanjšuje nastajanje zobnih oblog in novih gnilobnih procesov (Gabrijelčič - Blenkuš in sod., 2005).

Človek v organizmu nima zaloga vode. Izločeno vodo mora vsak dan nadomestiti. Pri normalnih pogojih izgubimo povprečno dva do tri litre vode na dan in toliko je moramo tudi nadomestiti. Manjši del vode si zagotovimo z vodo, ki nastane pri oksidacijskih

procesih v telesu, in z vodo, ki jo posrkamo iz ostankov hrane v debelem črevesu. Večji del vode pa zagotovimo telesu s hrano in pijačo (Požar, 2003).

Manj ko jemo, več je treba piti, kajti pri uživanju majhnih količin hrane primanjkuje v živilih vsebovane vode in oksidacijske vode. Poleg tega še vedno nastajajo snovi, ki jih je treba izločiti s sečem. Mineralne snovi, ki se izločajo skupaj z vodo (predvsem z znojem), je nujno treba nadomestiti (Referenčne vrednosti ..., 2004).

2.3.2 Mikrohranila

2.3.2.1 Minerali

Skupna vsebnost mineralnih snovi se v analitičnem pogledu razume kot ostanek pepela po sežigu. Vsebnost pepela je pomemben pokazatelj čistosti, pristnosti živil, in je zato, čeprav z energijskega vidika nepomembna, običajna analiza pri določanju hranilne in energijske vrednosti živil. Pri izračunu energijske vrednosti vsebnost pepela odštejemo od skupne vsebnosti suhe snovi (Golob in sod., 2006).

Za nemoteno delovanje človeškega organizma so potrebni elementi: Na, K, Cl, Ca, Mg, P, Fe, J, v nekaterih primerih pa še Zn, Cu, Se, Mn, Cr (Pokorn, 2003; Hung in Seddon, 1997).

Minerali ali rudninske snovi gradijo telo, uravnavajo biokemijske procese, so sestavni deli encimov, telesnih tekočin in uravnavajo osmotski pritisk. Najdemo jih v vseh živilih in vodi, najbogatejši vir mineralov pa sta sadje in zelenjava.

Pomanjkanje mineralov se pojavi pri enolični prehrani in pri raznih črevesnih obolenjih. Pri mešani in pestri prehrani se s povečano energijsko vrednostjo dnevnega obroka hrane povečuje tudi vsebnost vitaminov in rudnin v obroku hrane. V ustrezno mešani hrani je praviloma dovolj mineralov in tudi soli (Pokorn, 1998).

Količina zaužitih mineralov glede na dnevni obrok je odvisna od koncentracije mineralov v živilu in od količine zaužite hrane. Koncentracija mineralov v živilu variira glede na geografsko območje, v katerem je živilo pridelano. Zato je pomembno tudi določanje vsebnosti mineralov v različnih živilih glede na različna geografska območja (Smrkolj in sod., 2004).

2.3.2.2 Vitamini

Vitamini tako kot minerali uravnavajo delovanje organizma in so nujno potrebni, čeprav v zelo majhnih količinah. So sestavni del encimov, vplivajo na presnovo energijskih hranljivih snovi in delovanje celic. Organizem jih ni sposoben sam sintetizirati, zato jih moramo dobiti z vnosom različnih živil. Zaradi enolične in slabe prehrane se lahko v telesu pojavi delno ali celo popolno pomanjkanje določenega vitamina. Prav tako pa s količino vitaminov ne smemo pretiravati, saj lahko prevelik vnos vitaminov privede do hipervitaminoze.

Človeškemu telesu lahko omogočimo zadostne količine posameznih vitaminov s ponudbo svežega sadja in zelenjave. Ponudimo mu tudi dovolj polnozrnatih žit, stročnic, mleka, mesa in jeter, jajc ter uporabljajmo kakovostna rastlinska olja (Mrzlikar, 1997). Prav tako pa je treba vedeti, da pri pripravi živil pride do razgradnje vitaminov, njihova vsebnost se lahko opazno zmanjša. Delež zmanjšanja vsebnosti vitamina je odvisen predvsem od postopkov priprave (Golob in sod., 2006).

Za pravilno delovanje telesa in za ohranitev zdravja potrebujemo približno 15 vitaminov (Suwa-Stanojević in Kodele, 2003). Vitamini že v zelo majhnih količinah vplivajo na določene procese v telesu, zato jih potrebujemo razmeroma malo. Večinoma potrebujemo manj kot 10 mg posameznega vitamina na dan, izjema je le vitamin C, za katerega je priporočljiv dnevni vnos 90 mg (Schlieper in sod., 1997). V vodi topni vitamini se izločajo z urinom in jih je treba sproti nadomeščati. V maščobah topni se nalagajo v organizmu (Suwa-Stanojević in Kodele, 2003).

Dnevne količine vitaminov morajo biti ustrezno prirejene sestavi hrane in vnosu kalorij (Pokorn, 1996). Prehrana ustrezne mešane sestave med 4,2 do 21 MJ/dan nudi vse potrebne vitamine (Pokorn, 1998).

2.4 ENERGIJSKE POTREBE

Merilo za količino zaužite hrane je energijska vrednost hrane, ki jo vsebuje povprečni dnevni obrok. Energijska vrednost hrane nam pove, koliko energije vsebuje zaužita količina hrane (Schlieper in sod., 1997).

Glavni dejavniki, ki vplivajo na energijsko porabo, so poraba energije za bazalni metabolizem, fizično aktivnost in termogenezo. Termogeneza je poraba energije po zaužitju hrane. Energijsko neravnotežje v daljšem časovnem obdobju lahko povzroči povečano ali zmanjšano telesno maso. Če je človek v energijskem ravnotežju, potem je količina zaužite hrane lahko merilo za energijske potrebe človeka (Pokorn, 1998).

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).

Podatki o potrebah po energiji za različne starostne in poklicne skupine so torej le povprečne vrednosti, ki so predvidene kot obračunske količine. Priporočene količine naj bi ustrezale individualno fiziološkimi nihanjem in zagotavljale zadostno zalogo hranljivih snovi v telesu (Referenčne vrednosti ..., 2004).

Energijske potrebe računamo s pomočjo faktorja aktivnosti, ki ga množimo z različnimi faktorji za moške in ženske. Faktor 1,3 je določen za zelo lahko delo; faktor 1,6 za lahko in 2,2 za zelo težko telesno obremenitev. Povečanje energijskih potreb je eden prvih pogojev za boljšo telesno sposobnost delavca (Pokorn 1998).

Organizacija združenih narodov za prehrano in kmetijstvo – FAO (Food and Agriculture Organization) ocenjuje, da potrebuje odrasel človek okrog 10 MJ (2500 kcal) energije, ki jo dobi s hrano, na dan (Schlieper in sod., 1997).

Povečanih energijskih potreb načeloma ni težko pokriti z običajnimi živili na osnovi polnovredne mešane hrane. Med energijska hranila štejemo beljakovine, maščobe in ogljikove hidrate (Pokorn, 1998).

2.5 PRAVILNA OZIROMA ZDRAVA PREHRANA

Prehrana je del okolja, ki bodisi dobro ali slabo vpliva na človekovo zdravje. Od pravilne oziroma varovalne prehrane zahtevamo, da je kalorično, hranilno in biološko polnovredna, je enakomerno porazdeljena čez dan, ima pravilno nasitno vrednost, nudi zadostno količino prehranske vlaknine ter ustreza prehranskim navadam oziroma daje občutek zadovoljstva in dobrega počutja ob in po jedi (Cvahte in Pokorn, 1976).

2.5.1 Prehranska piramida



Slika 2: Prehranska piramida (Mercator, 2007)

Kako naj bo sestavljena naša prehrana, da bomo zdravo jedli, in kako naj bodo v prehrani zastopana različna živila po količini in pomembnosti, nam pove prehranska piramida. Prehransko zelo kakovostna so cela žitna zrna z zunanjo ovojnico, ker imajo največ vlaknin, mineralov in vitaminov (uživanje polnozrnatega kruha, žita in testenin, riža in krompirja). Prav tako sta zelenjava in sadje pomemben vir vseh naštetih hranljivih snovi. Njihov učinek je varovalen za zdravje, saj preprečuje nastanek mnogih bolezni. Za pripravo hrane bi morali izbirati rastlinske maščobe zaradi ugodne maščobno kislinske sestave. Vendar se tudi te, poleg sladkorja, priporočajo v manjših količinah. Mleko in mlečni izdelki vsebujejo poleg beljakovin tudi dosti kalcija in določenih vitaminov. Meso, perutnina, ribe in jajca prispevajo k vnosu pomembnih beljakovin živalskega izvora. Istočasno pa se v teh živilih skriva dosti nezdravih živalskih maščob. Poleg teh zaužijemo ustrezne beljakovine s stročnicami in z lupinastim sadjem. Iz naštetega sklepamo, da za dobro počutje in zdravje dnevno potrebujemo živila iz vseh skupin živil (Dietary guidelines ..., 2005).

2.6 PREHRANSKE NAVADE

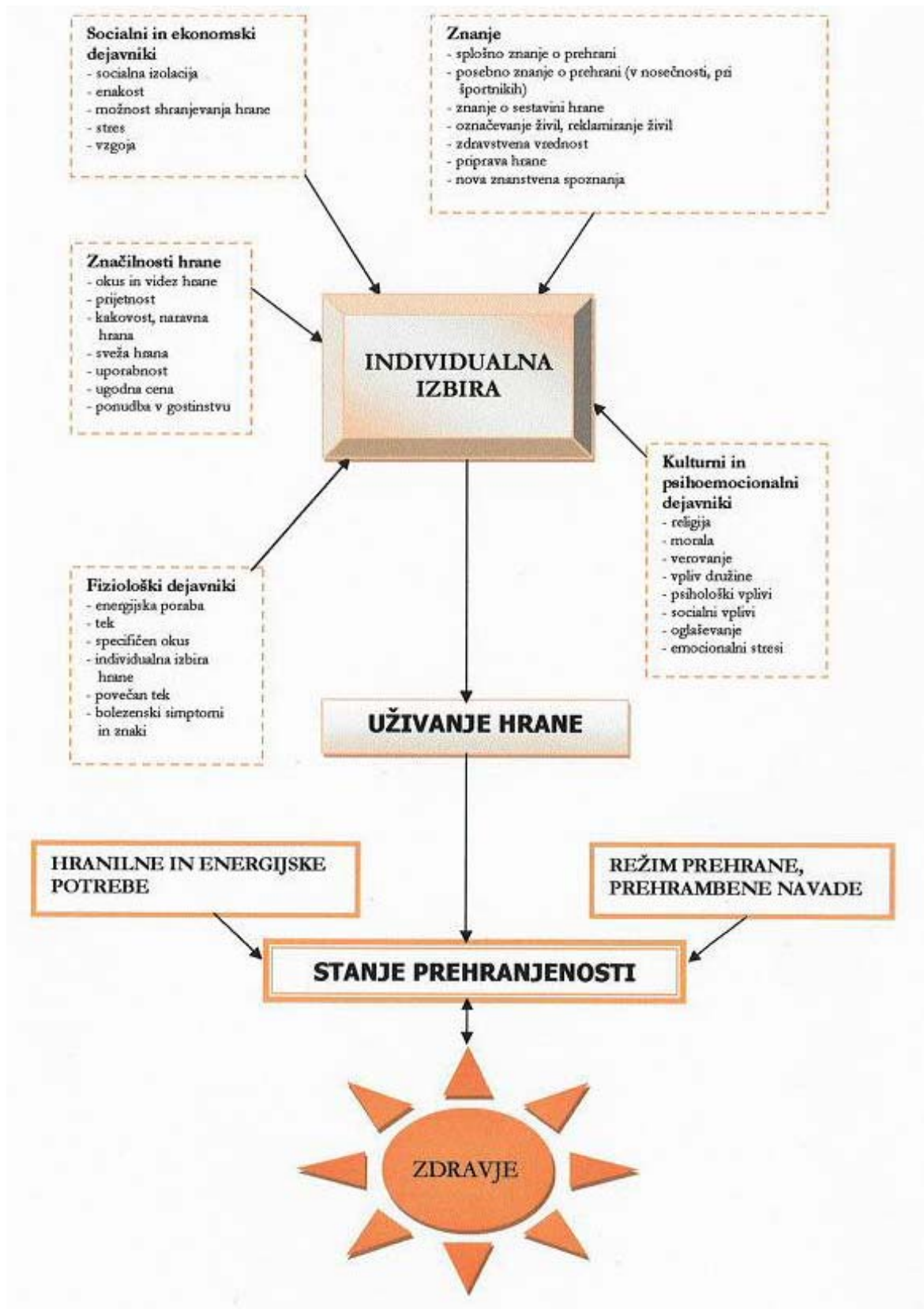
2.6.1 Pomen pravih prehranskih navad

Prehranske navade so ustaljen način prehranjevanja, ki se ponavlja iz roda v rod in iz dneva v dan. Prehranske navade so človekova značilnost, ki se oblikuje že zelo zgodaj v življenju in ostane bistveno nespremenjena vse življenje (Bogataj, 1997).

Pojem prehranskih navad zajema kakovost prehrane glede na zaužita hranila, ritem prehranjevanja in vedenje med prehranjevanjem. Oblikovati se začnejo že v zgodnji otroški dobi in se v kasnejših letih le še utrdijo. Zato moramo čim prej poskrbeti, da je otrokova hrana pestra. Na razvoj prehranskih navad ima močan vpliv socialno-ekonomsko stanje tako posameznika kot tudi družbe. So seštevek navad družinskega življenja in širšega okolja. Zaradi tega je izrednega pomena oblikovanje pravih prehranskih navad že v otroštvu (Koch, 1997).

Kot piše Skvarča (1999), so prehranske navade vezane na notranje in zunanje okolje. Odvisne so od naslednjih dejavnikov:

- starosti,
- spola,
- zdravstvenega stanja,
- vrste dela,
- etičnih in religioznih načel,
- socialnega in ekonomskega vidika,
- psihofizioloških vidikov,
- izobraženosti in vzgoje porabnikov,
- družinskih navad,
- režima prehrane.



Slika 3: Dejavniki pri izbiranju hrane (Pokorn, 2001)

Mladost je čas, ko se človeku spremenijo vzorci vedenja. Slednje postaja vse bolj odraslo. Nekateri prehranski problemi iz mlajših let izginejo in otrokov tek postane bolj enakomeren. V najstniških letih otroci začnejo dokazovati svojo neodvisnost od staršev, zato želijo sami izbirati hrano. Pojavlja se tudi potreba po izkazovanju v družbi svojih vrstnikov. Tako se dogaja, da najstniki velikokrat izpuščajo določene obroke, poleg tega pa so zelo navdušeni nad različnimi modnimi dietami in vegetarijanskim načinom prehranjevanja (Patchell, 2000).

Posledica sodobnega (hitrega) načina življenja je tudi izpuščanje dnevnih obrokov hrane, predvsem zajtrka. Število obrokov pa pomembno vpliva na zdravje ljudi. Med ljudmi, ki uživajo manj kot tri obroke na dan, je več debelosti, z aterosklerozo povezanih bolezni, sladkorne bolezni in bolezni prebavil kot med ljudmi, ki na dan zaužijejo pet obrokov ali več. Delovna storilnost je večja, če človek zaužije več kot štiri obroke hrane. Ugotovili so, da so ljudje, ki zaužijejo po dva obroka hrane dopoldne, bolj zdravi in imajo manj nevrotičnih obolenj kot tisti, ki zaužijejo le enega, npr. samo zajtrk ali samo malico (Lajovec, 1997; Guthrie in sod., 2002).

Prehranske navade, pridobljene v mladosti, lahko pripomorejo k razvoju debelosti, nezdravih načinov nadzora telesne teže in motenj hranjenja. Previsoka telesna teža kasneje v odrasli dobi pospešuje nastanek številnih kroničnih nenalezljivih bolezni. Zato je izredno pomembno, da uskladimo svoj energijski vnos, tj. količino in vrsto hrane, ki jo pojemo, s porabo energije (Gabrijelčič - Blenkuš, 2001).

Mladi so zelo podvrženi hitremu načinu prehranjevanja. Bodisi pica, hamburger ali hot dog jim predstavljajo najhitrejšo potešitev lakote. Obenem jih restavracije s hitro hrano privabljajo z všečnimi reklamnimi sporočili, kjer jim poleg zanje prilagojenega obroka ponujajo tudi razne igrače, dodatne sladice ipd. Obiskovanje lokalov s hitro hrano je postalo del druženja mladih. Seveda je povsem običajno, da si otroci in najstniki občasno po ogledu kino predstave ali postopanju po mestu privoščijo tudi hitro hrano. Vendar pa takšen način prehranjevanja, če upoštevamo priporočila o zdravi prehrani, ne sme postati njihov osnovni način prehranjevanja. Veliko vlogo imajo starši, pa tudi profesorji, ki jih morajo pravilno usmerjati in jim omogočiti, da uživajo uravnoteženo in raznovrstno hrano (Pajk Žontar, 2007).

Epidemiološka raziskava o prehranskih navadah Slovencev Kochove iz leta 1997 kaže, da se Slovenci nezdravo prehranjujemo. Pojemo preveč skupnih maščob (44,3 % dnevnega energijskega vnosa; priporočena vrednost je do 30 %), od tega veliko preveč škodljivih, nasičenih maščob (14,8 %, priporočilo manj kot 10 %), ki so glavni krivec srčno-žilnih bolezni. Po posnetem mleku posega vedno le 15 %, pustem siru 10 % ljudi, le 52,1 % jih odstranjuje vidno maščobo. Polnomastno in manj posneto mleko in mastni mlečni izdelki so eden glavnih virov skritih, škodljivih nasičenih maščob. Preveč maščobe porabimo tudi pri pripravi hrane (Koch, 1997).

Pojemo premalo ogljikovih hidratov (39,3 %, priporočilo 55–70 % dnevnega energijskega vnosa), od tega posega po bolj zdravem črnem kruhu le 43,3 % Slovencev. Sadja in zelenjave pojemo premalo. V povprečju poje Slovenec le en sadež dnevno, 12 % Slovencev ne uživa zelenjave. Priporočilo dnevnega vnosa sadja in zelenjave je vsaj 400 g.

Pojemo tudi premalo prehranske vlaknine (le 20 g dnevno namesto priporočenih 27–40 g) (Koch, 1997).

2.6.2 Smernice zdravega prehranjevanja za študente

Kosilo v slovenskem kulturnem prostoru predstavlja osrednji dnevni obrok, ki naj bo vedno sestavljen pestro iz vseh skupin živil. Živila iz skupine sadje in zelenjava naj bodo obvezni sestavni del kosila. Poleg tega je treba poskrbeti tudi za relativno konstanten energijski in volumski obseg obrokov ter stalno kakovost obrokov. Priporočamo, da se vse oblike študentske prehrane uskladijo z načeli zdrave prehrane. Obroki naj bodo usklajeni s priporočenimi energijskimi in hranilnimi vnosi za študente, ki upoštevajo starosti prilagojeno zmerno težko telesno dejavnost. Pripravljeni obroki naj bodo sestavljeni iz priporočenih kombinacij različnih vrst živil iz vseh skupin živil, kar bo ob ustreznem energijskem vnosu zagotovilo zadosten vnos vseh hranil, potrebnih za normalno delovanje organizma (Ministrstvo za zdravje, 2006).

Priporočene kombinacije živil v obrokih dajejo prednost sadju in zelenjavi, kakovostnim ogljikohidratnim živilom (npr. polnovrednim žitom in žitnim izdelkom), kakovostnim beljakovinskim živilom (npr. mleku in mlečnim izdelkom z manj maščobami, ribam, pustim vrstam mesa ter stročnicam) ter kakovostnim maščobam (npr. olivnemu, repičnemu, sojinemu olju in drugim rastlinskim oljem). V vsak obrok naj se vključi (sveže) sadje in/ali zelenjava, ki pomembno prispevata k vzdrževanju ustreznega hranilnega in energijskega ravnovesja. Pri obrokih naj se ponudi študentom tudi zadostne količine pijač, predvsem pitne vode. Za uživanje vsakega obroka mora imeti študent dovolj časa, obroki pa morajo biti ponujeni v okolju in na način, ki vzbuja pozitiven odnos do prehranjevanja. Pri načrtovanju prehrane je treba upoštevati tudi želje študentov ter jih uskladiti s priporočili energijsko-hranilne in kakovostne sestave ter splošne zdravstvene ustreznosti ponujenih obrokov (Ministrstvo za zdravje, 2006).

Priporočene celodnevne energijske vnose je potrebno porazdeliti po posameznih obrokih tako, da kosilo predstavlja približno 35 % celodnevnega energijskega vnosa. To pomeni, da naj bi študent s kosilom dobil 830–1200 kcal, študentka pa 630–730 kcal (Ministrstvo za zdravje, 2006).

Jedilniki naj bodo pestro sestavljeni, s poslušom, tako da nanje uvrstimo tudi tisto, kar imajo študentje radi. Pogosto se okusi in želje te populacije ne skladajo z načeli uravnotežene prehrane, zato je pomembno navajanje na priporočene kombinacije živil. Za pitje naj se vedno ponudi pitno vodo ali nesladkan čaj ali sadne sokove, razredčene z vodo (Ministrstvo za zdravje, 2006).

2.6.3 Prehranske navade tujih študentov

Število obiskovalcev v restavracijah »fast food« po Združenih državah Amerike se je zelo povečalo, s približno 30.000 v letu 1970 na 233.000 v letu 2004. Anketa, ki je bila opravljena v letu 2001, v kateri je sodelovalo 4746 otrok in najstnikov, starih med 11–18 let, je pokazala večjo porabo hitre hrane. Povečal se je vnos cheeseburgerjev, pomfrija, pic

in osvežilnih pijač. Manjši pa je vnos sadja, zelenjave in mleka. Povprečen Američan obišče restavracije s hitro hrano tudi do štirikrat tedensko. Mnogo študentov pa je te restavracije obiskalo tudi do osemkrat tedensko. Raziskava je pokazala, da 74 % ameriških študentov ne zaužije priporočene količine sadja in zelenjave. Premalo je bilo narejenih študijev, zakaj študentje tako pogosto obiskujejo restavracije »fast food«. Študentje imajo v navadi veliko več zaužiti te hrane kot študentke (Driskell in sod., 2006).

Vendar pa obstajajo razlike v uživanju hitre hrane med študenti, te razlike se nanašajo predvsem na spol, kar je bilo ugotovljeno z raziskavo, ki so jo izvedli na neki univerzi v ZDA. V raziskavo, v kateri so ugotavljali pogostost obedovanja v restavracijah s hitro hrano in dejavnike, ki vplivajo na izbiro hitre hrane v omenjenih restavracijah, je bilo vključenih 113 moških in 113 žensk. Ugotovili so, da precej večji odstotek moških (84 %) kot žensk (58 %) vsaj enkrat tedensko uživa hitro hrano. Prav tako več moških (41 %) kot žensk (21 %) naroča v restavracijah s hitro hrano običajne gazirane pijače, medtem ko se za izbiro dietne (light) različice pijač odloča 31 % žensk in le 14 % moških. 34 % žensk in 13 % moških je kot glavni razlog za obisk restavracij s hitro hrano navedlo obedovanje s prijatelji oziroma družino (Driskell in sod., 2006; Paeratakul in sod., 2003).

44 % moških poje vse, kar naročijo, medtem ko 40 % žensk je, dokler niso site. Pomemben je tudi podatek, da se 50 % moških ne obremenjuje z velikostjo obroka oziroma menija, za razliko od žensk, kjer se jih 53 % odloči za mali meni. Ugotovili so tudi, da se le 37 % moških in kar 51 % žensk v restavracijah s hitro hrano odloča za meni, ki se smatra za zdravega, npr. solate (Driskell in sod., 2006; Paeratakul in sod., 2003).

V raziskavi, ki so jo opravili med študenti v ZDA, v kateri so ugotavljali pomen zajtrka pri študentih, so ugotovili, da 37 % študentov, ki so bili vključeni v raziskavo, ni zajtrkovalo. Od tistih, ki so zajtrkovali, jih je 75 % zajtrkovalo doma, 10 % si je zajtrk kupilo v restavracijah s hitro hrano, 15 % pa je navedlo druge vire, kjer so zajtrkovali. Povprečen vnos energije z zajtrkom je pri tistih, ki so zajtrkovali, znašal 485 kcal, pri čemer so moški zaužili energijsko bogatejši zajtrk. Ta energija je bila v povprečju sestavljena iz 13 % beljakovin, 55 % ogljikovih hidratov in 34 % maščob. Študentje, ki niso zajtrkovali, so imeli manjši dnevni vnos energije, proteinov, nasičenih maščobnih kislin in laktoze. Prav tako pa ti študentje niso dosegli niti dveh tretjin priporočenih dnevnih količin (RDA) za vse vitamine in minerale. Raziskava je tudi pokazala, katera živila so najpogosteje uporabljena v zajtrku: salama, kruh, jajca, polnomastno mleko, kosmiči, sokovi, biskviti, sadni sokovi, kava s sladkorjem itd. Približno 29 % študentov je k svojemu zajtrku dodalo maščobno komponento (jajce, margarina, dressingi ...), približno 19 % pa jih je dodalo sladkorno komponento (marmelada, sirupi ...) (Nicklas in sod., 1998; Driskell in sod., 2005).

3 MATERIAL IN METODE

3.1 NAČRT DELA

Z raziskavo smo želeli:

- določiti osnovno kemijsko sestavo izdelkov hitre hrane, vzorčenih na šestih lokacijah v Ljubljani,
- ugotoviti hranilno vrednost in ustreznost obrokov,
- primerjati kakovost obrokov med posameznimi kuhinjami,
- primerjati kakovost maščobnokislinske sestave med posameznimi izdelki.

3.2 MATERIAL

V študijo smo vključili izdelke hitre hrane iz različnih gostinskih obratov in lokacij v Ljubljani: dve stojnici v centru Ljubljane, McDonald's Kolosej Ljubljana, McDonald's Rudnik, avtomat s sendviči na Oddelku za živilstvo Biotehniške fakultete. Izdelki so prikazani v preglednici 3.

Preglednica 3: Seznam analiziranih izdelkov

oznaka vzorca	vrsta izdelka
V1	pica, Bavarski dvor
V2	sirov burek, Bavarski dvor
V3	mesni burek, Bavarski dvor
V4	kebap, Bavarski dvor
V5	pica, Miklošičeva cesta 30
V6	sirov burek, Miklošičeva cesta 30
V7	mesni burek, Miklošičeva cesta 30
V8	kebap, Miklošičeva cesta 30
V9	gozdarski sendvič
V10	tunin sendvič
V11	domači sendvič
V12	dunajski pišček sendvič
V13	Franci sendvič
V14	hamburger, McDonald's Rudnik
V15	hamburger, McDonald's Kolosej
V16	cheesburger, McDonald's Rudnik
V17	cheesburger, McDonald's Kolosej
V18	Big Mac, McDonald's Rudnik
V19	Big Mac, McDonald's Kolosej
V20	McChicken, McDonald's Rudnik
V21	McChicken, McDonald's Kolosej

Vzorčenje in kemijske analize smo naredili spomladi leta 2007. Vsak vzorec smo vzorčili v treh ponovitvah, analize pa izvedli v dveh vzporednih določitvah. Skupno je bilo analiziranih 21 različnih vzorcev. Vse vzorce smo najprej stehali in določili povprečne mase ter izračunali odstopanje v masi med ponovitvami.

Zaradi nadaljnje obravnave smo vzorce enake vrste živil hitre hrane združili v skupine, kar prikazujemo v preglednici 4.

Preglednica 4: Seznam posameznih skupin izdelkov

oznaka skupine	skupine izdelkov	vzorci
S1	pica	V1, V5
S2	sirov burek	V2, V6
S3	mesni burek	V3, V7
S4	kebab	V4, V8
S5	sendviči	V9, V10, V11, V12, V13
S6	hamburger	V14, V15
S7	cheesburger	V16, V17
S8	Big Mac	V18, V19
S9	chicken burger	V20, V21

3.3 ANALITSKE METODE

Kemijske analize smo opravili v času od marca do junija leta 2007 na Katedri za vrednotenje živil na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani.

Izdelke hitre hrane smo najprej zračno posušili, nato pa določili: vsebnost vode, pepela, beljakovin, maščob ter maščobnokislinsko sestavo in na koncu izračunali vsebnost ogljikovih hidratov, energijsko vrednost, energijsko gostoto in energijske deleže hranljivih snovi. Predpostavili smo, da izdelki vsebujejo zelo malo prehranske vlaknine, zato njene vsebnosti nismo določili niti je nismo upoštevali pri izračunih.

3.3.1 Določanje zračne sušine (Plestenjak in Golob, 2000)

Princip

Obroke, ki so vsebovali visok odstotek vode, smo po homogenizaciji najprej zračno posušili v sušilniku z ventilatorjem (12–24 ur, pri $T = 60\text{--}70\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Izvedba

Celodnevemu obroku smo najprej odstranili nejedilni del, jedilni del smo stehali in ga homogenizirali s sekljalnikom. Del vzorca smo odtehtali v predhodno stehano petrijevko s palčko ter sušili ca. 16 ur pri $60\text{--}70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vmes smo večkrat premešali. Nato smo petrijevke

z zračno suhim vzorcem pustili 2 uri na sobni temperaturi in stehali. Tako smo dobili maso zračno suhega vzorca.

Račun:

$$\text{zračna sušina (g/100 g)} = \frac{b}{a} 100 \quad \dots(1)$$

$$A \text{ (g/100 g)} = 100 - \text{zračna sušina (g/100 g)} \quad \dots(2)$$

a = odtehta vzorca (g)

b = masa zračno suhega vzorca (g)

A = izguba mase med zračnim sušenjem (g/100 g)

3.3.2 Določanje vsebnosti vode v zračni sušini (Plestenjak in Golob, 2000)

Princip

Sušenje vzorca v sušilniku pri temperaturi 105 °C do konstantne teže.

Izvedba

V predhodno posušen steklen tehtič odtehtamo 2 do 5 g ($\pm 0,1$ mg) zračno suhega vzorca. Sušimo pri 105 °C do konstantne teže. Ohladimo v eksikatorju in stehamo.

Račun:

$$\text{vsebnost suhe snovi (g/100 g)} = \frac{b}{a} 100 \quad \dots(3)$$

$$B \text{ (g/100 g)} = 100 - \text{vsebnost suhe snovi} \quad \dots(4)$$

a = odtehta vzorca (g)

b = teža vzorca po sušenju (g)

B = vsebnost vode v zračno suhem vzorcu (g/100 g)

3.3.3 Izračun vsebnosti vode v svežem obroku (Plestenjak in Golob, 2000)

$$\text{vsebnost vode (g/100 g)} = A + B - \frac{AB}{100} \quad \dots(5)$$

A = izguba teže med zračnim sušenjem (g/100 g)

B = vsebnost vode v zračno suhem vzorcu (g/100 g)

Odstotek suhe snovi v obroku je torej:

$$\text{vsebnost suhe snovi (g/100 g)} = 100 - \text{vsebnost vode (g/100 g)} \quad \dots(6)$$

3.3.4 Določanje pepela (Plestenjak in Golob, 2000)

Princip

Suhi sežig vzorca pri temperaturi 550 °C.

Izvedba

V predhodno prežarjen, ohlajen in stehtan žarilni lonček odtehtamo ca. 3 g (\pm 0,1 mg) zračno suhega vzorca. Najprej previdno žarimo nad gorilnikom ali na električni plošči, nato v žarilni peči 4–5 ur, pri 550 °C, dokler ni pepel svetlo siv. Ohladimo v eksikatorju in hitro stehtamo.

Račun:

$$\text{vsebnost pepela v zračno suhem vzorcu (g/100 g)} = \frac{b}{a} \cdot 100 \quad \dots(7)$$

a = odtehta vzorca (g)

b = teža pepela (g)

Izračunamo vsebnost pepela v svežem obroku:

$$\begin{aligned} \text{vsebnost pepela v obroku (g/100 g)} &= \\ &= \frac{\text{vsebnost pepelav zracni sus.} \cdot \text{vsebnost suhe snovi}}{100 - B} \quad \dots(8) \end{aligned}$$

3.3.5 Določanje vsebnosti maščob (metoda po Soxhletu) (Plestenjak in Golob, 2000)

Princip

Hidroliza vzorca s HCl, filtriranje, sušenje in ekstrakcija v Soxhletovem aparatu.

Pribor:

- aparat po Soxhletu,
- 200 ml čaša,
- steklena palčka,
- lij za filtriranje,
- filtrirni papir,
- urno steklo,
- 100 ml merilni valj.

Reagenti:

- koncentrirana HCl,
- petroleter.

Izvedba

V čašo smo odtehtali ca. 5–10 g zračno suhega vzorca, dodali 100 ml destilirane vode in 80 ml koncentrirane HCl. Postavili smo na kuhalnik, segrevali 15 minut in med tem mešali. Potem smo pustili še 30 minut rahlo vreti. Še vroče smo razredčili z destilirano vodo in takoj filtrirali skozi naguban vlažen filtrirni papir. Filter smo izpirali z vročo vodo, s katero smo predhodno izprali čašo, v kateri smo kuhali vzorec, do negativne reakcije filtrata na Cl⁻ ion (kapljica filtrata + kapljica 0,1 N AgNO₃). Nato smo filtrirni papir z vsebino položili na urno steklo in sušili 2–4 ure pri 105 °C. Suh filtrirni papir z vsebino smo dali v ekstrakcijski tulec, pokrili z vato in tulec vstavili v ekstrakcijski nastavek Soxhletovega aparata. Spodaj smo namestili čisto, stehtano bučko, ki smo jo predhodno sušili eno uro v sušilniku pri 105 °C, in prelili s topilom, petroletrom. Topila je moralo biti dovolj, da se je lahko v ekstraktorju pretakalo. Ekstrakcija je potekala 4–6 ur na vodni kopeli. Po končani ekstrakciji smo topilo oddestilirali, bučko z mastjo pa smo sušili približno eno uro pri 105 °C, ohladili in stehtali.

Račun:

$$\text{vsebnost maščobe v zračno suhem vzorcu (g/100 g)} = \frac{b - c}{a} 100 \quad \dots(9)$$

b = teža bučke z ostankom (g)

c = teža prazne bučke (g)

a = odtehta vzorca (g)

Izračunamo odstotek maščobe v svežem obroku:

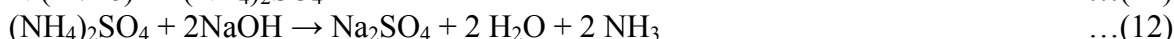
$$\begin{aligned} \text{vsebnost mašč. v obroku (g/100 g)} &= \\ &= (\text{vsebnost maščob v zračni sušini} * \text{vsebnost suhe snovi}) / (100 - B) \quad \dots(10) \end{aligned}$$

3.3.6 Določanje vsebnosti beljakovin z metodo po Kjeldahlu (Plestenjak in Golob, 2000)

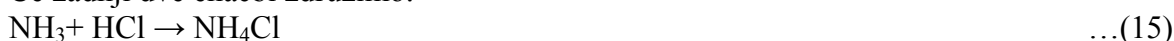
Princip

Metoda temelji na določanju beljakovin posredno preko dušika (ob upoštevanju, da je ves dušik, prisoten v živilu, beljakovinski). Za preračunavanje dušika v beljakovine uporabljamo ustrezne faktorje (F). V tem primeru vzamemo, da je v beljakovinah povprečno 16 % dušika, faktor za izračun beljakovin iz dušika je: $100/16 = 6,25$.

Kemijske reakcije:



Če zadnji dve enačbi združimo:



Pribor:

- analitska tehničnica,
- blok za razklop vzorca (Digestion Unit Büchi),
- enota za odvod zdravju škodljivih hlapov (Scrubber Büchi),
- destilacijska enota (Distillation Unit Büchi),
- titracijska enota (Titrino Büchi),
- sežigne epruvete,
- papirnate tehtirne ladjice.

Reagenti:

- koncentrirana H_2SO_4 ,
- katalizator KJELTABS Cu/3,5 (3,5 g K_2SO_4 + 0,4 g $CuSO_4 \times 5 H_2O$),
- nasičena razt. H_3BO_3 (ca 3 %),
- 30 % razt. NaOH,
- ca. 15 % razt. NaOH,
- indikator bromtimol modro,
- 0,1 M HCl.

Izvedba

Vzorec smo razklopili z mokrim sežigom s pomočjo kisline H_2SO_4 , katalizatorja in visoke temperature. Z destilacijo z vodno paro ob dodatku močne baze smo sprostili NH_3 , ki smo ga lovili v nasičeno raztopino borne kisline in nato titriralni amonijev borat s standardizirano 0,1 M klorovodikovo kislino.

Delo smo razdelili v tri faze:

Mokri sežig pripravljenega homogeniziranega vzorca. V sežigno epruveto smo s pomočjo papirnate ladjice odtehtali ca. 0,7 g vzorca. Delali smo v dveh paralelkah. Dodali smo 2 tableti katalizatorja in 20 ml koncentrirane H_2SO_4 . Epruvete smo postavili v stojalo in jih pokrili s steklenimi zvonci. Vse skupaj smo postavili v ogreto enoto za razklop (Digestion unit), kjer je temperatura 370 °C. Z vodno črpalko se odvajajo zdravju škodljivi hlapi prek enote, imenovane Scrubber, kjer se del hlapov utekočini, preostanek se nevtralizira v ca. 15 % raztopini NaOH in končno vodi prek aktivnega oglja. Sežig je bil končan po eni uri, ko je postala tekočina bistre svetlozelene barve.

Destilacija

Vzorec v epruveti smo ohladili na sobno temperaturo. Epruveto smo postavili v destilacijsko enoto (Distillation unit), kjer poteka doziranje 50 ml destilirane vode in 70 ml baze (30 % NaOH) v vzorec. V destilacijsko predložko se dozira 60 ml nasičene borne kisline (H_3BO_3). Nato se začne uvajati v vzorec para. Destilacija traja štiri minute.

Titracija

Raztopino nastalega amonborata v predložki smo titrirali z 0,1 M HCl do vrednosti pH 4,65. Titracija poteče avtomatsko po vnosu odtehte vzorca (v mg) v titracijsko enoto (Titrino). V končni točki titracije se zabeleži poraba kisline, iz katere se izračuna delež dušika v vzorcu ter delež beljakovin v vzorcu (uporabi se splošni empirični faktor za preračun dušika v beljakovine, ki je enak 6,25).

Vzporedno z vzorci smo naredili tudi slepi poskus.

Račun:

$$\text{vsebnost beljakovin (g/100 g)} = \frac{\text{ml } 0,1 \text{ M HCl } 1,4 \text{ f}}{\text{mg (odtehta)}} 100 \times 6,25 \quad \dots(16)$$

$$f = \text{točna molarnost HCl} / 0,1 \text{ M HCl} \quad \dots(17)$$

ml HCl = poraba ml 0,1 M HCl

1,4 = ekvivalent (1 ml 0,1 M HCl 1,4 mg N)

6,25 = empirični faktor za preračun N v beljakovine (F)

f = faktor molarnosti HCl.

3.3.7 Izračun vsebnosti ogljikovih hidratov (Plestenjak in Golob, 2000)

Količino ogljikovih hidratov lahko izračunamo iz rezultatov predhodno opravljenih analiz in znanih vsebnosti vode oziroma suhe snovi, pepela, maščob in beljakovin.

$$\begin{aligned} \text{vsebnost ogljikovih hidratov (g/100 g)} = \\ = \text{vsebnost suhe snovi} - (\text{vsebnost pepela} + \text{vsebnost maščob} + \\ + \text{vsebnost beljakovin}) \quad \dots(18) \end{aligned}$$

3.3.8 Izračun energijske vrednosti (EV) in energijskih deležev posameznih hranljivih snovi (ED) (Plestenjak in Golob, 2000)

$$\text{EV beljakovin (kJ)} = \text{vsebnost beljakovin (g/100 g)} \cdot 17 \quad \dots(19)$$

$$\text{EV maščob (kJ)} = \text{vsebnost maščob (g/100 g)} \cdot 37 \quad \dots(20)$$

$$\text{EV ogljikovih hidratov (kJ)} = \text{vsebnost ogljikovih hidratov (g/100 g)} \cdot 17 \quad \dots(21)$$

$$\text{EV 100 g obroka (kJ)} = \text{EV beljakovin} + \text{EV maščob} + \text{EV ogljikovih hidratov} \quad \dots(22)$$

$$EV \text{ celotnega obroka (kJ)} = \frac{EV \text{ 100 g} * \text{masa obroka}}{100} \quad \dots(23)$$

$$ED \text{ beljakovin (\%)} = \frac{EV \text{ beljakovin (v 100 g)}}{EV \text{ 100 g obroka}} * 100 \quad \dots(24)$$

$$ED \text{ maščob (\%)} = \frac{EV \text{ maščob (v 100 g)}}{EV \text{ 100 g obroka}} * 100 \quad \dots(25)$$

$$ED \text{ ogljikovih hidratov (\%)} = \frac{EV \text{ ogljikovih hidratov (v 100 g)}}{EV \text{ 100g obroka}} * 100 \quad \dots(26)$$

3.4 MAŠČOBNOKISLINSKA ANALIZA

Maščobnokislinsko sestavo smo določili z metodo in situ transesterifikacije (ISTE), modificirane po Parku in Goinsu (1994). Pri tej metodi ni potrebna predhodna ekstrakcija maščob iz vzorca. Ekstrakcija in esterifikacija maščob potekata v isti epruveti, kar pomeni prihranek časa in večjo natančnost rezultatov, ker so preprečene možnosti izgube maščob in estrov.

Delež metilnih estrov maščobnih kislin (MEMK) smo analizirali s kapilarno plinsko kromatografijo, identificirali pa s primerjavo retenzijskih časov z retenzijskimi časi znanih standardnih raztopin.

Material:

- homogenizirani zamrznjeni vzorci živila.

Pribor in reagenti:

- epruveta s teflonskimi pokrovčki na navoj,
- vodna kopel,
- ledena kopel,
- temne penicilinke,
- laboratorijska centrifugirka,
- dušik, metilen klorid,
- 0,5 M NaOH v metanolu,
- 14 % BF₃ v metanolu,
- heksan,
- destilirana voda.

Izvedba:

Odtehtali smo 0,4–0,5 g ($\pm 0,001$) vzorca v posamezno epruveto s pokrovčkom na navoj. Epruvete smo takoj prepihali z dušikom. V epruvete smo dodali 300 μ l metilen klorida (CH_2Cl) in 3 ml 0,5 M sveže pripravljene brezvodnega NaOH v metanolu. Epruvete smo spet prepihali z dušikom, tesno zaprli s teflonskim pokrovčkom in premešali.

Premešane vzorce smo segrevali v termobloku pri 90 °C 10 minut ter jih med segrevanjem večkrat premešali. Po segrevanju je sledilo hitro hlajenje v ledeni vodi (0 °C). Ohlajeni zmesi smo dodali 3 ml 14 % BF_3 v metanolu, prepihali z dušikom, premešali ter ponovno segrevali v termobloku 10 minut pri 90 °C. Po preteku časa smo epruvete ohladili na sobno temperaturo (23 °C) in dodali 3,00 ml destilirane vode in 1,000 ml heksana. Epruvete smo nato eno minuto močno stresali, da je prišlo do čim boljše ekstrakcije MEMK iz vodne faze v nepolaro heksansko fazo, in centrifugirali 10 minut pri 2000 min^{-1} . Po centrifugiranju smo odpipetirali heksansko fazo v temne penicilinke. Tako pripravljene vzorce smo shranjevali v zamrzovalni skrinji ($-20 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$) do analize na plinsko-tekočinskem kromatografu, kamor smo injicirali 1 μ l.

3.4.1 Kapilarna plinsko-tekočinska kromatografija

S pomočjo plinsko-tekočinske kromatografije smo določili delež metilnih estrov maščobnih kislin (MEMK). Uporabili smo plinski kromatograf Agilent Technologies 6890, s plamensko ionizacijskim detektorjem (FID), kapilarna kolona Supelco SP-2380 (60 mm x 0'25 x 0'20 μ m).

Material:

- vzorci, pripravljene za plinsko kromatografijo,
- standardna mešanica Supelco F.A.M.E. Mix C8-C22.

Oprema:

- plinski kromatograf Agilent Technologies 6890,
- plamensko ionizacijski detektor (FID),
- kapilarna kolona Supelco SP-2380 (60 mm x 0'25 x 0'20 μ m).

Pogoji ločevanja in detekcija:

- temperaturni program = 170 °C (5 min.); 7 °C/min. do 250 °C (19,43) min.,
- temperatura injektorja = 250 °C,
- temperatura detektorja = 280 °C,
- injektor : split : splitless = 1 : 30, volumen 1 μ l,
- nosilni plin: He 1 ml/min.,
- makeup plin: N_2 45 ml/min.,
- plina detektorja: H_2 40 ml/min.; sintetični zrak (21 % O_2) 450 ml/min.

Delež MEMK v vzorcu smo analizirali s kapilarno plinsko kromatografijo, identificirali pa s primerjavo retenzijskih časov znanih metilnih estrov maščobnih kislin standardne mešanice. V našem poskusu smo uporabili standardno mešanico SUPELCO F.A.M.E. Mix C8-C22. Utežni delež maščobne kisline v vzorcu smo določili s pomočjo faktorja odzivnosti detektorja (R_f) in faktorja pretvorbe (FA) MEMK v MK.

3.4.2 Izračun utežnih deležev maščobnih kislin

Vpliv R_f smo pri izračunu utežnih deležev posameznih maščobnih kislin zanemarili, ker so bili faktorji odzivnosti detektorja za vse določene maščobne kisline približno ena.

Konverzijski faktor (FA_i) smo povzeli po AOAC Official Methods (1999) Fat (Total, Saturated and Monounsaturated) in Foods. Konverzijski faktor (FA_i) je podan v preglednici 5 izračunan pa je bil po formuli:

$$FA = \frac{Mr_{MK}}{Mr_{MEMK}} \quad \dots(27)$$

Mr_{MK} = relativna molska masa maščobne kisline

Mr_{MEMK} = relativna molska masa metilnega estra maščobne kisline

Utežni delež maščobnih kislin pa smo izračunali po naslednji enačbi:

$$ut. \% MK_i = \frac{(Rf_i * FA_i * A_i) * 100}{\sum_{i=1}^n (Rf * FA * A)} \quad \dots(28)$$

A_i – površina posamezne maščobne kisline

Rf_i – faktor odzivnosti detektorja za posamezno maščobno kislino

FA_i – konverzijski faktor za posamezno maščobno kislino

Preglednica 5: Faktorji FA_i; za preračun MEMK v maščobne kisline (AOAC 996.06, 1999)

MEMK	FA _i
C 14:0	0,9421
C 14:1	0,9417
C 15:0	0,9453
C 16:0	0,9481
C 16:1	0,9478
C 17:0	0,9507
C 18:0	0,9530
C 18:1	0,9527
C 18:1	0,9527
C 18:2	0,9524
C 18:3	0,9521
C 20:0	0,9571
C 20:1	0,9568
C 22:0	0,9605

3.4.3 Izračun indeksa aterogenosti IA

$$IA = \frac{\text{lavrinska MK (12:0)} + 4 * \text{miristinska MK (14:0)} + \text{palmitinska MK (16:0)} + \text{trans - MK}}{\text{VNMK} + \text{oleinska MK (18:1)} + \text{druge ENMK}} \quad \dots(29)$$

S prehranskega stališča so ugodne maščobe, ki imajo IA manjši od 0,5.

3.5 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

Statistika je znanstvena veda, ki z njej lastnimi metodami zbira, obdeluje in analizira statistične podatke. Na ta način proučuje masovne pojave v skupini statistični enot, odkriva njihove zakonitosti ter jih poizkuša prenesti na širšo množico – statistično populacijo.

Rezultate fizikalno-kemijskih analiz živil smo statistično obdelali s pomočjo računalniškega programa SPSS 14.0. Pri obdelavi analiziranih živil smo izračunali osnovne statistične parametre: aritmetična sredina (\bar{x}), standardni odklon (sd) koeficient variabilnosti (KV), določili spodnjo (min.) in zgornjo vrednost (max.), analizo variance – ANOVA in opravili Duncanov test.

3.5.1 Osnovni statistični parametri

Povprečna vrednost ali aritmetična sredina

To povprečje je najpogosteje uporabljena srednja vrednost. Izračunamo jo tako, da vsoto vseh vrednosti enot (x_i) v statistični množici delimo s številom enot (n). Vsota vseh odklonov od povprečja je vedno nič (Nemec, 2000).

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \dots(30)$$

Standardni odklon ali standardna deviacija

Standardni odklon je pozitivna vrednost kvadratnega korena iz variance (s^2), enačba (31). Varianca je osnovna mera razpršenosti podatkov okoli aritmetične sredine in je povprečje kvadratov odklonov posameznih vrednosti od aritmetične sredine. Izračunamo jo po naslednji enačbi (32) (Adamič, 1989).

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad \dots(31)$$

$$SD = \sqrt{s^2} \quad \dots(32)$$

Koeficient variacije ali variabilnosti

Absolutne mere variacije, kot sta varianca in standardni odklon, za primerjavo variiranja več statističnih spremenljivk z različnimi povprečnimi vrednostmi, običajno niso primerne. Objektivno primerjavo takšnih statističnih spremenljivk nam omogoča koeficient variabilnosti. Izračunamo ga po enačbi (33) tako, da standardni odklon delimo z aritmetično sredino in to izrazimo v odstotkih (Adamič, 1989).

$$KV (\%) = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100 \quad \dots(33)$$

4 REZULTATI Z RAZPRAVO

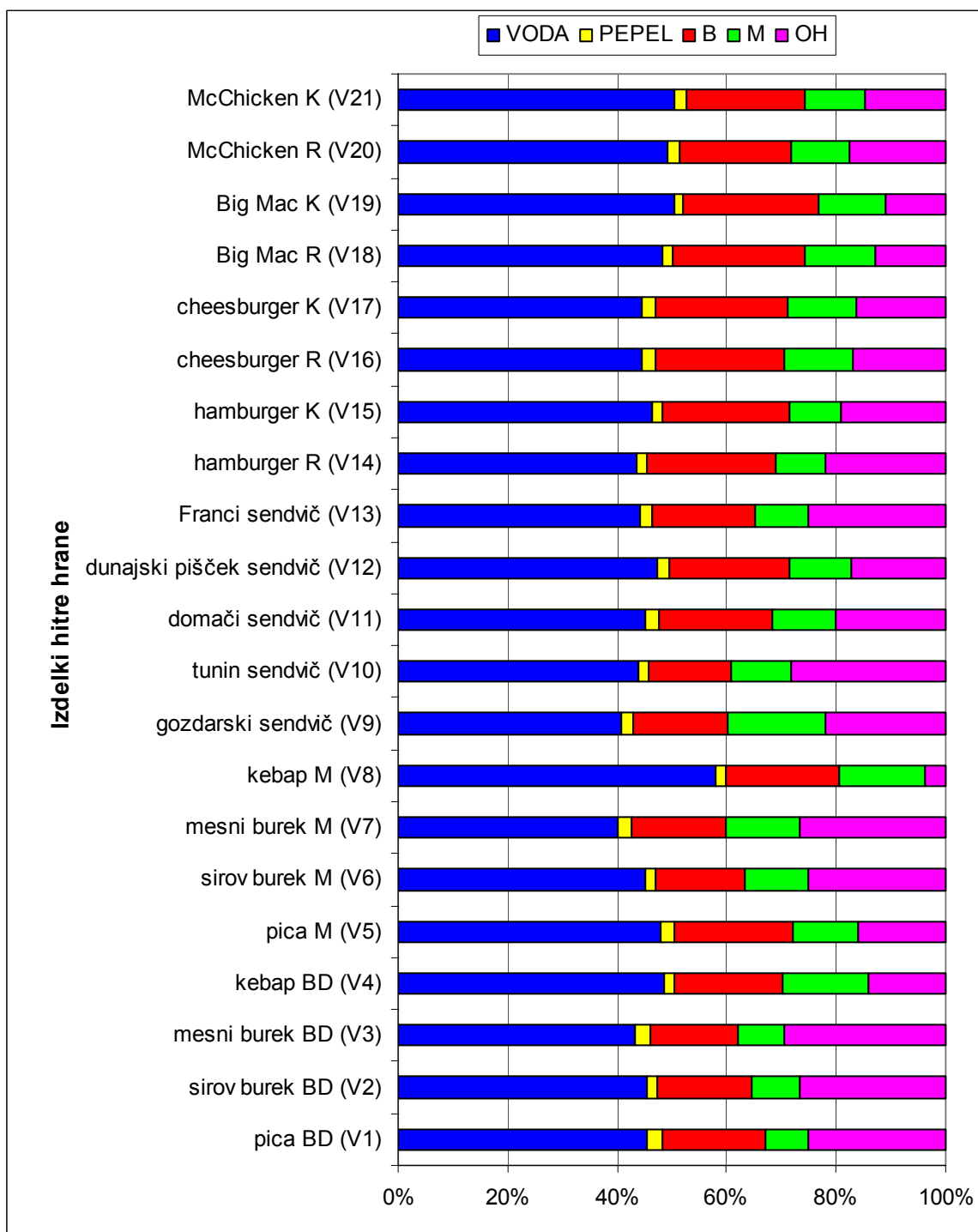
Predstavljeni so rezultati kemijskih analiz vsebnosti vode, pepela, maščob, beljakovin in izračunanih vsebnosti ogljikovih hidratov, energijske vrednosti in energijskih deležev posameznih hranljivih snovi v 21-ih izdelkih hitre hrane. Vsi rezultati so podani na svež vzorec.

Za vse analizirane parametre oziroma izračunane parametre smo izračunali osnovne statistične parametre (\bar{x} , min, max, sd in KV) in naredili analizo variance (ANOVA). Pred tem testom smo naredili Levenov preizkus homogenosti variance, ki je pokazal, da variance po parametrih med skupinami vzorcev niso homogene. Zaradi tega rezultatov ANOVE in Duncanovega testa v nalogi ne navajamo.

4.1 VSEBNOST HRANLJIVIH SNOVI V ANALIZIRANIH IZDELKIH

Slika 4 prikazuje kemijsko sestavo (vsebnost vode, pepela, beljakovin, maščob, ogljikovih hidratov) v analiziranih izdelkih hitre hrane.

Če primerjamo vsebnosti posameznih komponent, opazimo, da so se le-te med različnimi izdelki razlikovale. Iz slike je razvidno, da je bilo v vseh vzorcih največ vode, od 40 g/100 g v vzorcu mesnega bureka do 58 g/100 g v kebabu. Največjo vsebnost beljakovin je imel sendvič Big Mac V19 (24,5 g/100 g), najmanjšo pa tunin sendvič V10 (15,1 g/100 g). Vsebnost maščob je bila v analiziranih vzorcih hitre hrane raznolika, od 7,9 g/100 g, pica (V1) do 15,5 g/100 g, kebab (V4). Vsebnost ogljikovih hidratov pa od 3,86 g/100 g, kebab (V8) do 29,3 g/100 g, mesni burek (V3). Vsebnost pepela je bila v vzorcih hitre hrane majhna od 1,82 g/100 g, hamburger (V15) do 2,82 g/100 g, pica (V1).

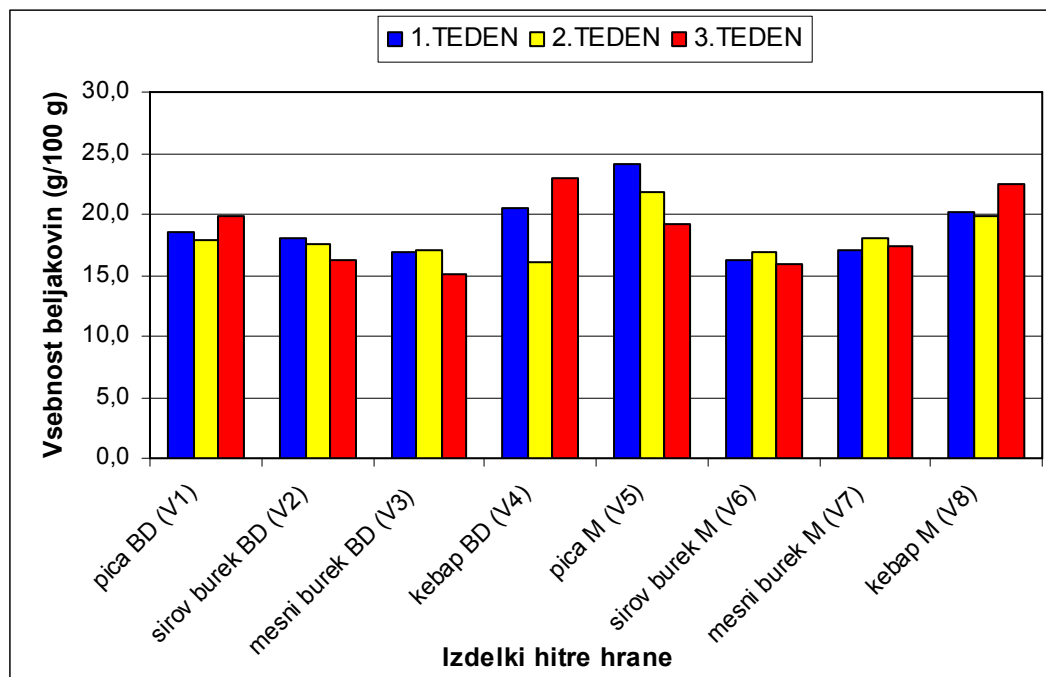


Slika 4: Povprečna kemijska sestava analiziranih izdelkov hitre hrane

4.2 PRIMERJAVA VSEBNOSTI HRANLJIVIH SNOVI V IZDELKIH HITRE HRANE MED PONOVI TVAMI

4.2.1 Primerjava vsebnosti beljakovin v izdelkih hitre hrane glede na vzorčenje v treh tednih

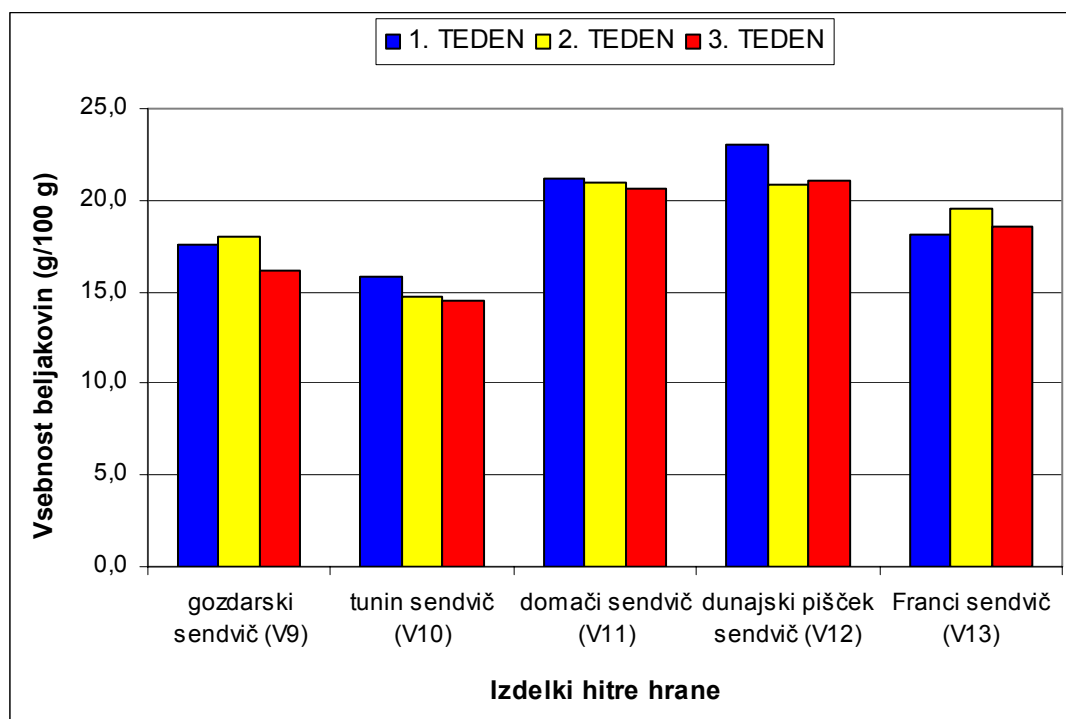
Na sliki 5 prikazujemo rezultate povprečne vsebnosti beljakovin v izdelkih hitre hrane dveh različnih proizvajalcev glede na 3 – kratno vzorčenje (1 krat na teden).



Slika 5: Povprečna vsebnost beljakovin v vzorcih pic, sirnega, mesnega bureka in kebapa

Iz slike 5 je razvidno, da so bila odstopanja v povprečni vsebnosti beljakovin za izdelke hitre hrane dveh proizvajalcev med 3-kratnim vzorčenjem zelo različna. Najbolj izenačeno vsebnost beljakovin so imeli vzorci V6 in V7, to so sirovi in mesni bureki. Največjo raznolikost v vsebnosti beljakovin smo določili v vzorcih kebapa V4, saj je povprečna vsebnost beljakovin v kebabih vzorčenih 2. teden bila 16,0 g/100 g, v 3. tednu pa celo 22,9 g/100 g. Odstopanja v vsebnosti beljakovin glede na vzorčenje smo zasledili tudi v vzorcih pice (V5). Medtem ko je bila vsebnost beljakovin v 1. tednu 24,1 g/100 g, je bila v 2. tednu 21,8, v 3. tednu le 19,1 g/100 g.

Največjo povprečno vsebnost beljakovin so imeli vzorci pice V5 (21,7 g/100 g), najmanjšo pa mesni burek V3 (16,3 g/100 g).

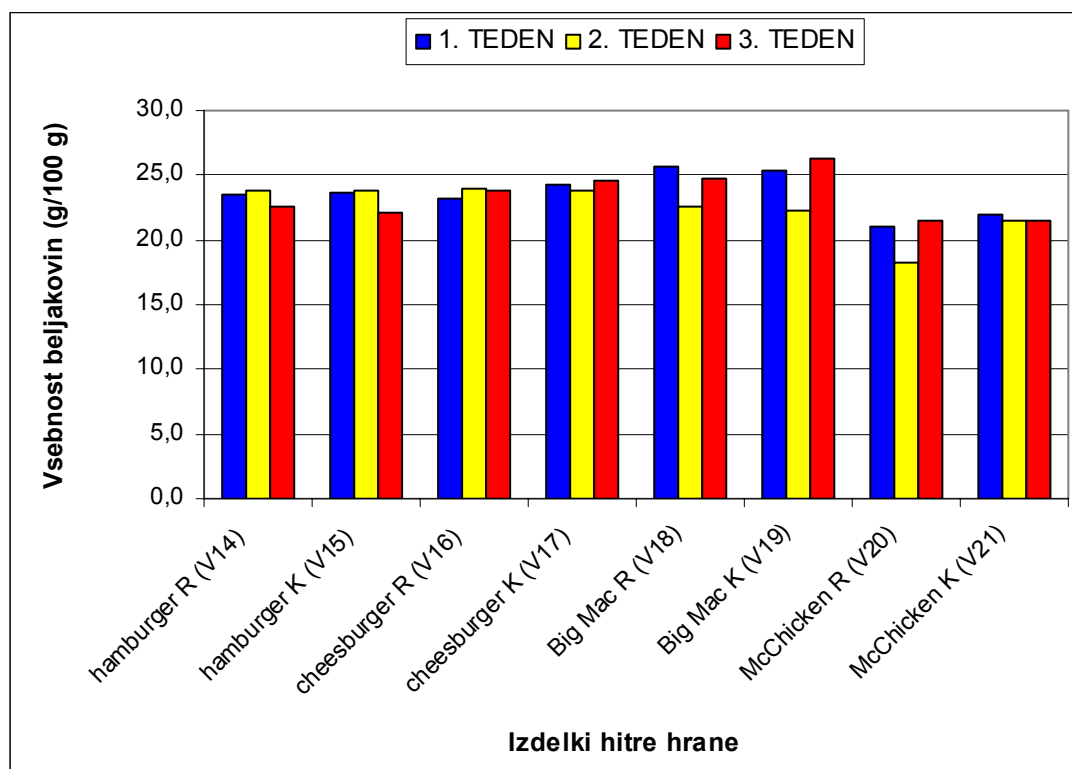


Slika 6: Povprečna vsebnost beljakovin v sendvičih (g/100 g)

Na sliki 6 prikazujemo rezultate povprečnih vsebnosti beljakovin v naslednjih izdelkih hitre hrane: gozdarski sendvič (V9), tunin sendvič (V10), domači sendvič (V11), dunajski pišček (V12) in Franci sendvič (V13). Podani so rezultati za vse 3 ponovitve vzorčenja.

Med vzorci hitre hrane podani na sliki 6 ugotavljamo, da se vsebnost beljakovin med posameznimi tedni vzorčenja ni bistveno razlikovala. Nekoliko odstopanje je le med 1. tednom vzorčenja pri vzorcu sendviča dunajskega piščeka, V12 (23,0 g/100 g), v 2. tednu (20,8 g/100 g) in 3. tednu (21,1 g/100 g).

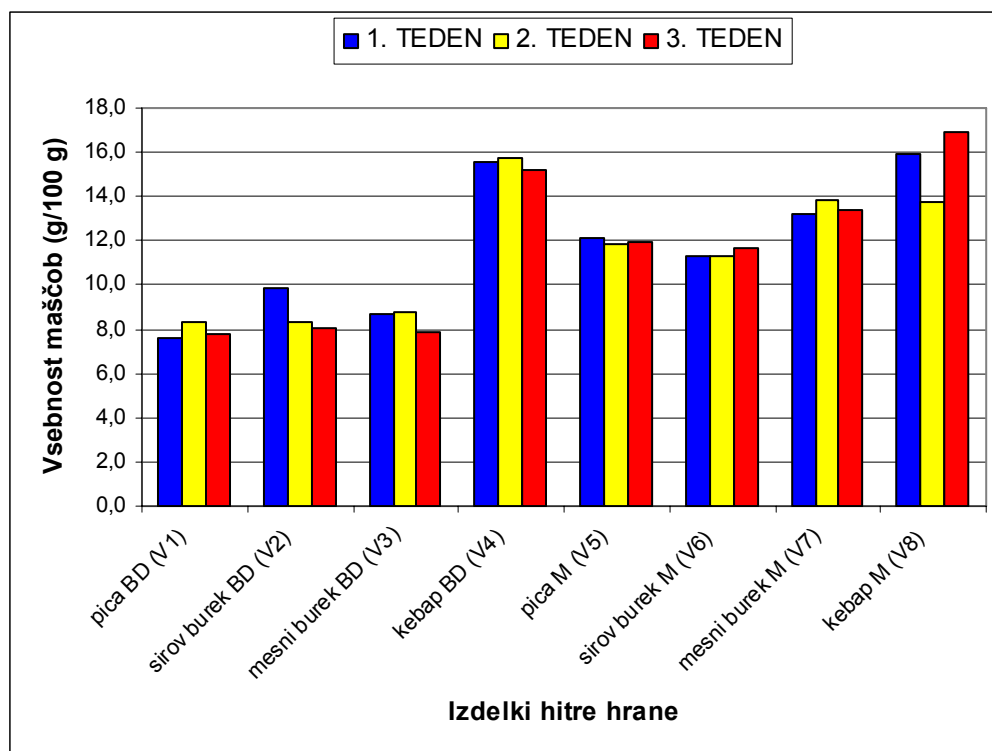
Največjo povprečno vsebnost beljakovin sta imela vzorca domačega sendviča V11 (21,0 g/100 g) in dunajskega piščeka V12 (21,7 g/100 g). Najmanj beljakovin je imel tunin sendvič V10 (15,0 g/100 g). Vsebnost beljakovin je bila najbolj variabilna v vzorcu dunajskega piščeka V12.



Slika 7: Povprečna vsebnost beljakovin v različnih izdelkih McDonald's (g/100 g)

Na sliki 7 podajamo povprečno vsebnost beljakovin za vzorce McDonald's-a. Največjo povprečno vsebnost beljakovin so imeli vzorci Big Maca V19 (24,6 g/100 g), Big Mac V18 (24,3 g/100 g) in cheesburger V17 (24,2 g/100 g). Najmanjša vsebnost beljakovin je bila v vzorcu McChichen V20 (20,3 g/100 g). Variabilnost v vsebnosti beljakovin glede na teden vzorčenja je bila med izdelki McDonald's zelo majhna.

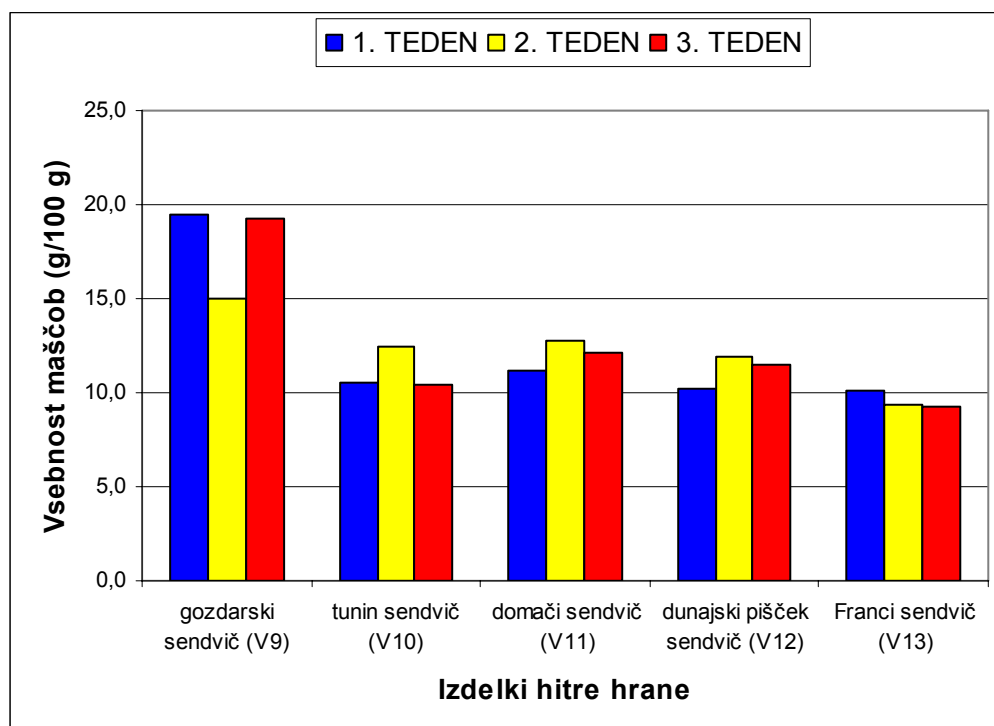
4.2.2 Primerjava vsebnosti maščob v izdelkih hitre hrane glede na vzorčenje v treh tednih



Slika 8: Povprečna vsebnost maščob v vzorcih pic, sirnega, mesnega bureka in kebapa (g/100 g)

Na sliki 8 podajamo vsebnost maščob kot povprečje dveh različnih proizvajalcev za izdelke: pice, sirnega, mesnega bureka in kebapa. Najbolj izenačeno vsebnost maščob so imeli vzorci V4, V5 in V6, to so kebab, pice in sirovi bureki. Največjo raznolikost v vsebnosti maščob smo določili v vzorcih kebapa V8, saj je povprečna vsebnost maščob v kebabih vzorčenih 2. teden bila le 13,7 g/100 g, v 3. tednu pa celo 16,9 g/100 g in v 1. tednu 15,9 g/100 g. Odstopanje v vsebnosti maščob glede na vzorčenje smo zasledili tudi v vzorcih sirovega bureka V2. Vsebnost maščob je bila v 1. tednu 9,8 g/100 g, v 2. tednu je bila 8,3 g/100 g in v 3. tednu le 8,0 g/100 g.

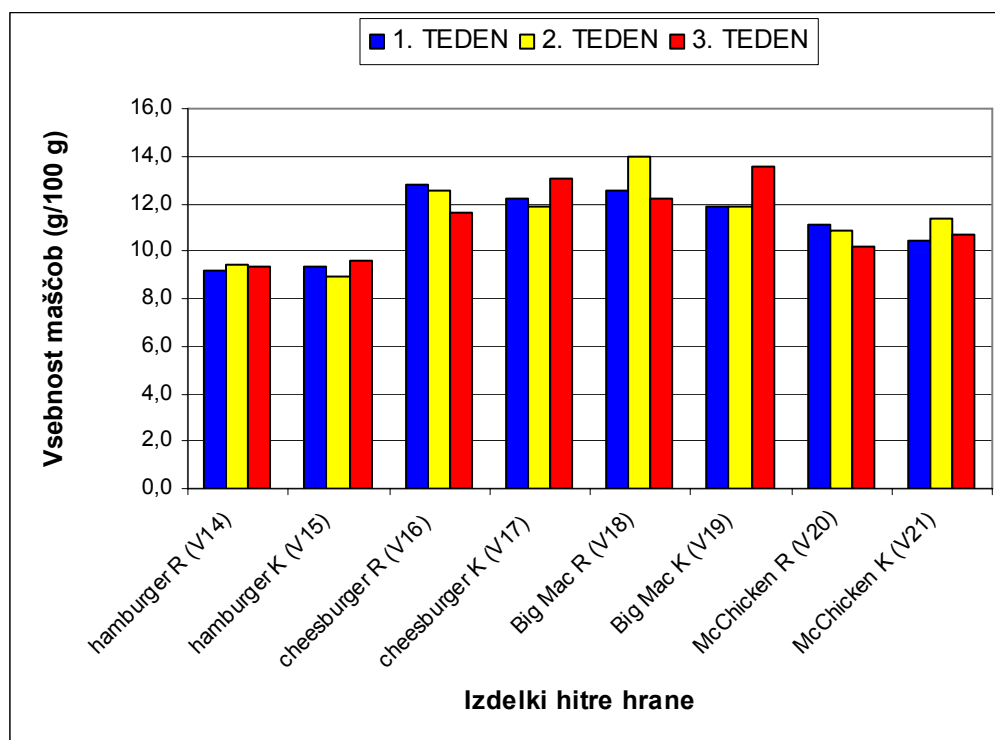
Največjo povprečno vsebnost maščob sta imela vzorca kebapa V4 in V8 (15,5 g/100 g), najmanjšo pa vzorec pice V1 (7,9 g/100 g).



Slika 9: Povprečna vsebnost maščob v sendvičih (g/100 g)

Na sliki 9 prikazujemo povprečno vsebnost maščob za vseh pet analiziranih sendvičev. Podani so rezultati za vse 3 ponovitve vzorčenja.

Največjo povprečno vsebnost maščob je imel gozdarski sendvič V9 (17,9 g/100 g), najmanjšo pa tunin sendvič V13 (9,6 g/100 g). Vsebnost maščob je bila najbolj variabilna v vzorcu gozdarskega sendviča V9. Nekoliko večje odstopanje je le med drugim tednom vzorčenja pri vzorcu domačega sendviča V9 (15,0 g/100 g). Vidimo, da je bila vsebnost maščob v drugem tednu vzorčenja za 4 % manjša kot v prvem oziroma v tretjem tednu.



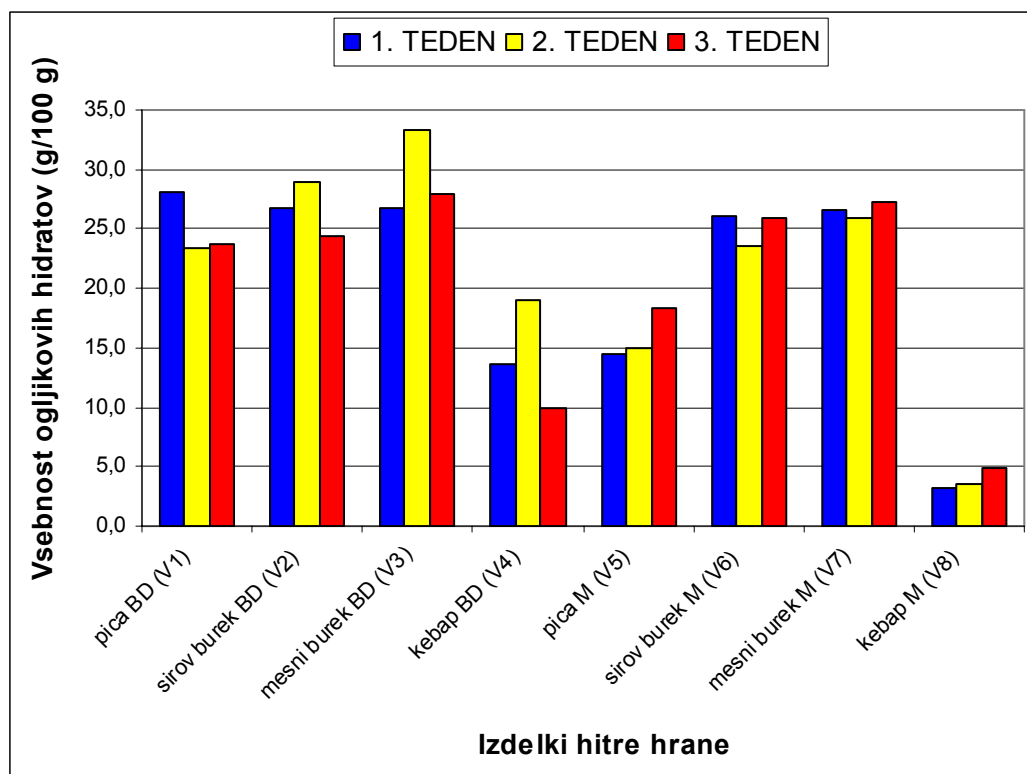
Slika 10: Povprečna vsebnost maščob v različnih izdelkih McDonald's (g/100 g)

Povprečno vsebnost maščob podajamo za vseh osem analiziranih izdelkov McDonald's. S slike 10 vidimo, da je imel največjo povprečno vsebnost maščob Big Mac V18 (12,9 g/100 g), najmanjšo povprečno vsebnost maščob pa je imel hamburger V15 (9,3 g/100 g).

Vsebnost maščob med posameznimi tedni vzorčenja se ni bistveno razlikovala. Nekoliko večje odstopanje je le pri vzorcih Big Maca V18 in V19. Pri vzorcu Big Maca V18, je bila največja raznolikost v vsebnosti maščob vzorčenih 2. teden (14,0 g/100 g), v 3. tednu le 12,2 g/100 g in v 1. tednu 12,5 g/100 g.

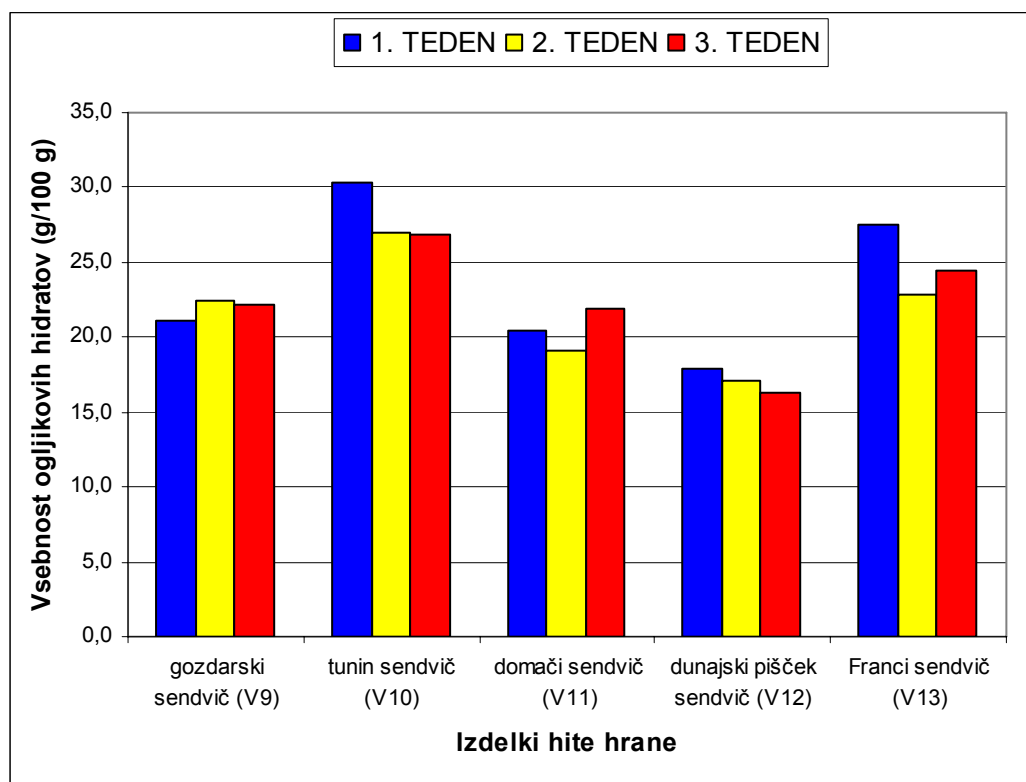
Odstopanje v vsebnosti maščob glede na vzorčenje smo zasledili tudi v vzorcu Big Maca V19. Medtem ko je bila vsebnost maščob v prvem (11,9 g/100 g) in drugem tednu (11,9 g/100 g) izenačena, je bila v 3. tednu celo 13,5 g/100 g.

4.2.3 Primerjava vsebnosti ogljikovih hidratov v izdelkih hitre hrane glede na vzorčenje v treh tednih



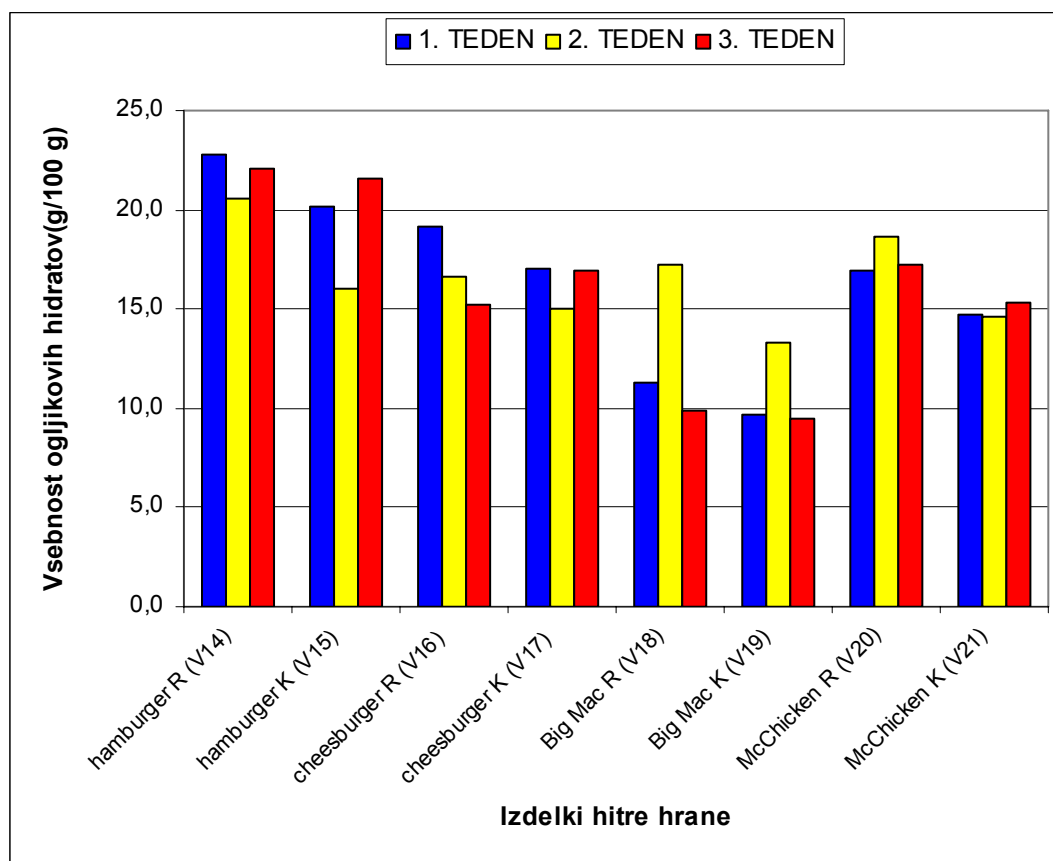
Slika 11: Povprečna vsebnost ogljikovih hidratov v vzorcih pic, sirnega, mesnega bureka in kebapa (g/100 g)

Slika 11 prikazuje povprečno vsebnost ogljikovih hidratov za analizirane izdelke dveh proizvajalcev. Največjo povprečno vsebnost ogljikovih hidratov je imel sirov burek V3 (29,3 g/100 g) najmanjšo pa kebab V8 (3,9 g/100 g). Najbolj izenačeno vsebnost ogljikovih hidratov so imeli vzorci V6 in V7, to so sirovi in mesni bureki. Največjo raznolikost v vsebnosti ogljikovih hidratov smo določili v vzorcih kebapa V4, saj je bila povprečna vsebnost ogljikovih hidratov vzorčenih 2. teden 19,0 g/100 g, v 1. tednu bila 13,7 g/100 g in v 3. tednu le 9,9 g/100 g. Odstopanje smo zasledili tudi v vzorcih pice V5. Medtem ko se je vsebnost ogljikovih hidratov večala od tedna do tedna. V 1. tednu je bila 14,4 g/100 g, v drugem tednu 15,0 g/100 g in v 3. tednu celo 18,4 g/100 g.



Slika 12: Povprečna vsebnost ogljikovih hidratov v sendvičih (g/100 g)

Vsebnost ogljikovih hidratov za vseh pet analiziranih sendvičev je podana na sliki 12. Največjo povprečno vsebnost ogljikovih hidratov je imel tunin sendvič V10 (28,1 g/100 g sv), najmanjšo pa sendvič Dunajski pišček V12 (17,1 g/100 g). Vsebnost ogljikovih hidratov je bila najbolj variabilna v vzorcu gozdarskega sendviča V9 in v vzorcu dunajskega piščeka V12. Nekoliko večje odstopanje se pojavi pri vzorcih V10, V11 in V13. V vzorcu tuninega sendviča V10 je bila vsebnost ogljikovih hidratov v 1. tednu največja, 30,3 g/100 g, v 2. tednu (27,0 g/100 g) in 3. tednu (26,9 g/100 g) je bila vsebnost ogljikovih hidratov izenačena. Vsebnost ogljikovih hidratov v domačem sendviču V11 je bila 3. teden največja (21,9 g/100 g), v 1. tednu je bila 20,4 g/100 g, v 3. tednu pa le (19,1 g/100 g). V vzorcu Franci sendvič V13 je bila vsebnost ogljikovih hidratov največja v obdobju 1. tedna (27,5 g/100 g), v 2. tednu le 22,8 g/100 g in v 3. tednu pa 24,5 g/100 g.



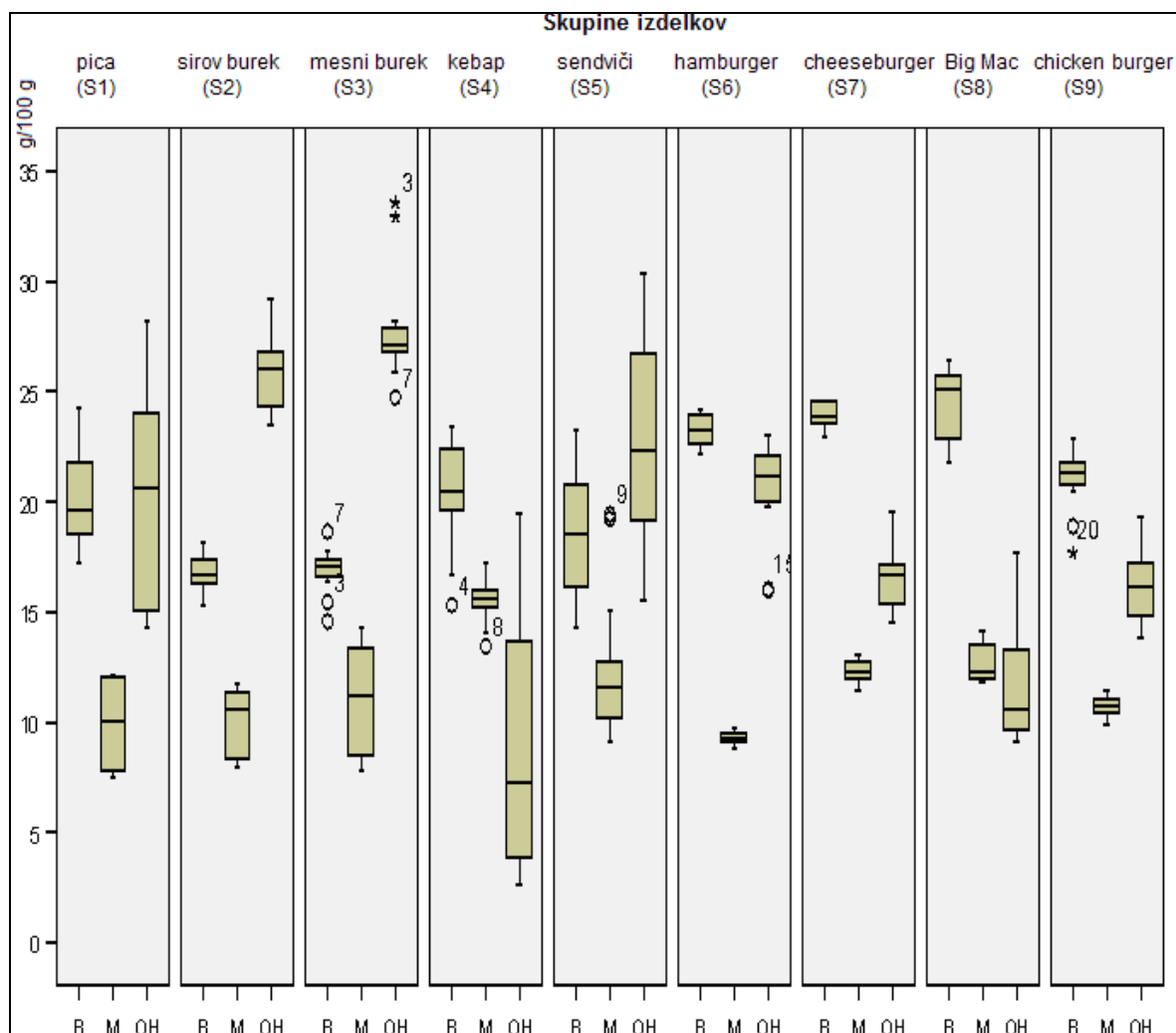
Slika 13: Povprečna vsebnost ogljikovih hidratov v različnih izdelkih McDonald's (g/100 g)

Slika 13 prikazuje povprečno vsebnost ogljikovih hidratov za vseh osem analiziranih izdelkov McDonald's. S slike 13 vidimo, da se je vsebnost ogljikovih hidratov bistveno razlikovala med posameznimi tedni. Nekoliko večje odstopanje se pojavi v obdobju 2. tedna, pri vzorcih Big Maca V18 in V19. Najbolj izenačeno vsebnost ogljikovih hidratov za vsa tri obdobja je imel McChicken V21. Največjo povprečno vsebnost ogljikovih hidratov je imel hamburger V14 (21,8 g/100 g), najmanjšo pa Big Mac V19 (10,8 g/100 g).

4.3 VSEBNOST BELJAKOVIN, MAŠČOB IN OGLJIKOVIH HIDRATOV V POSAMEZNIH SKUPINAH IZDELKOV HITRE HRANE

Zaradi smiselne primerjave kemijske sestave različnih izdelkov hitre hrane smo podobne oziroma enake izdelke združili v skupine. Oblikovali smo 9 skupin (preglednica 4).

4.3.1 Vsebnost beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov v posameznih skupinah izdelkov



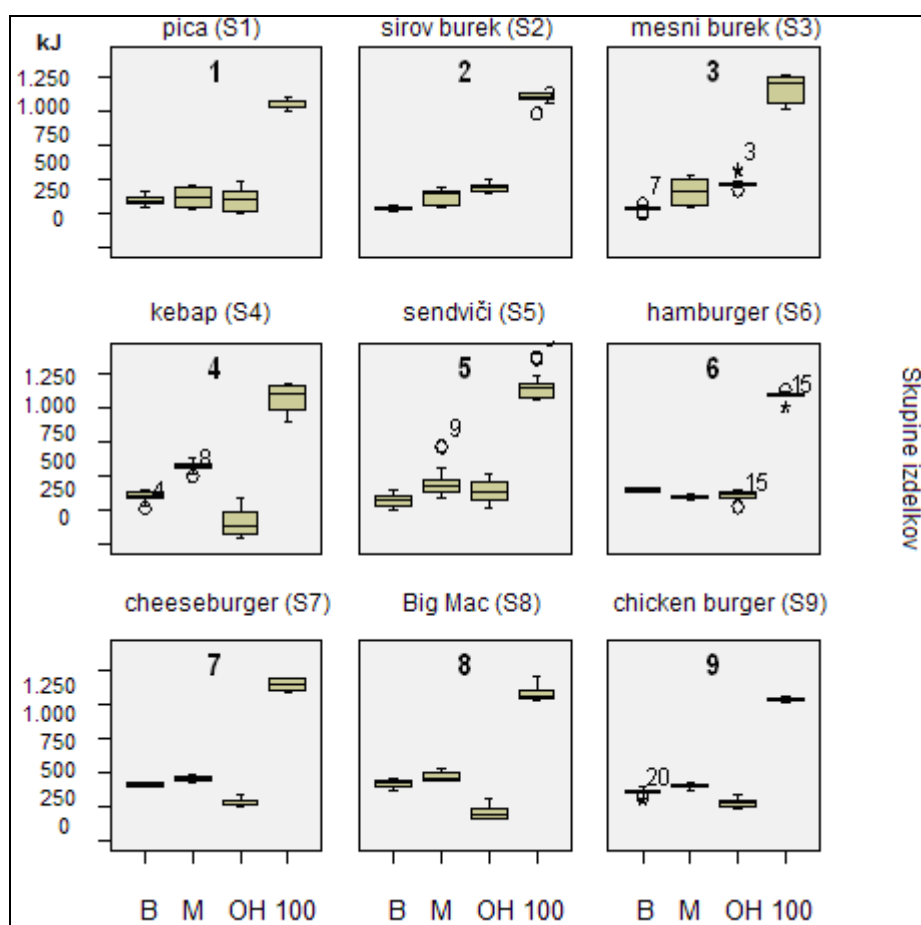
Slika 14: Vsebnost beljakovin (B), maščob (M) in ogljikovih hidratov (OH) v posameznih skupinah izdelkov (g/100 g)

Na sliki 14 je prikazana vsebnost hranljivih snovi v g/100 g vzorca. V vzorcih pic (S1) je bila vsebnost beljakovin 17,2–24,5 g, maščob 7,5–12,1 g in ogljikovih hidratov 14,3–29,2 g. V vzorcih sirovih burekov (S2) je bila vsebnost ogljikovih hidratov 23,5–29,2 g, beljakovine od 15,3 g do 18,2 g in maščobe od 8,0 g do 11,8 g. Podobna slika je pri mesnih burekih S3, kar je bilo za pričakovati, saj gre za podobna izdelka, le drugačen nadev se

uporablja. Kot zanimivost so vzorci kebapa S4, z največjo vsebnostjo beljakovin 15,3–23,4 g, sledijo maščobe od 13,4 g do 17,2 g, najmanj pa je bilo ogljikovih hidratov 2,6–19,4 g. Vzorci iz skupine sendvičev S5 so imeli največ ogljikovih hidratov 15,5–30,4 g, nato beljakovine 14,3–23,3 g in nazadnje maščobe 9,1–19,5 g. V vzorcih iz McDonald's-a (S6, S7, S8 in S9) je bilo največ beljakovin, sledijo ogljikovi hidrati in maščobe.

4.4 ENERGIJSKA VREDNOST POSAMEZNIH SKUPIN IZDELKOV HITRE HRANE

4.4.1 Energijska vrednost v 100 g izdelka in energijska vrednost posameznih hranljivih snovi

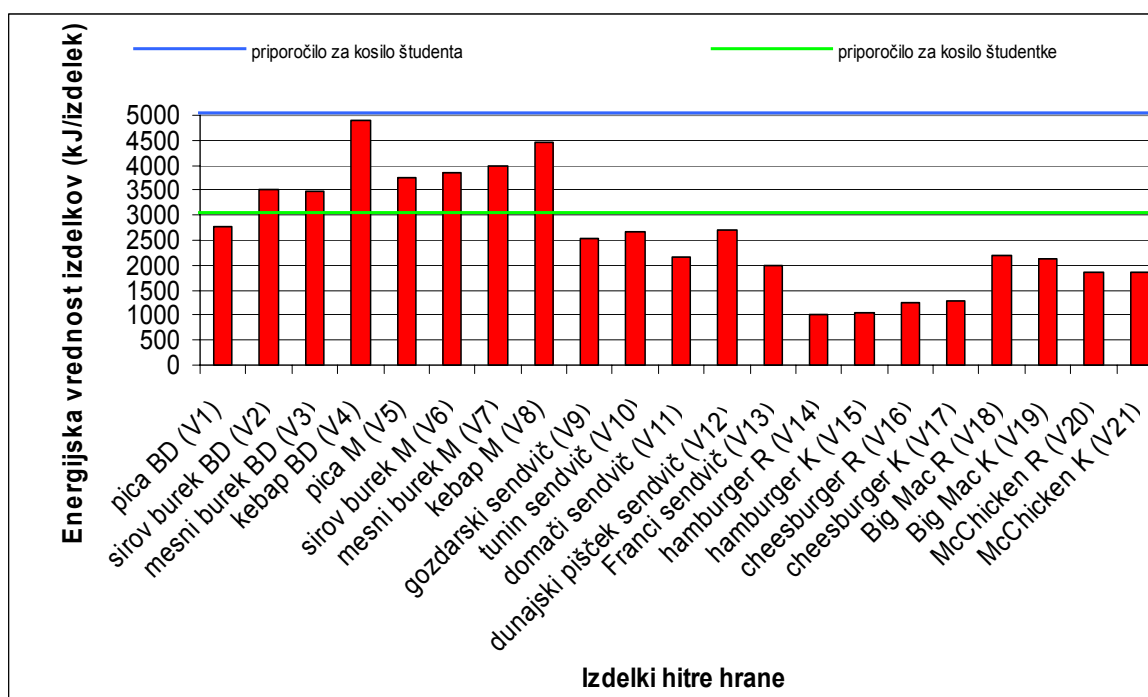


Slika 15: Energijska vrednost beljakovin (B), maščob (M), ogljikovih hidratov (OH) (kJ/100 g)

Slika 15 prikazuje energijske vrednosti za posamezne hranljive snovi v različnih skupinah izdelkov hitre hrane. V vzorcih pic S1 se je EV 100 g obroka gibala od 1006 do 1104 kJ, od tega smo največ energijske vrednosti dobili na račun maščobe. EV 100 g vzorcev sirovega bureka S2 se je gibala od 986 do 1144 kJ. Največ energije prinesejo ogljikovi hidrati. Izdelkih mesnega bureka S3 imajo največ energije na račun maščob, celo 528 kJ. To je kar polovica energijske vrednosti (1017–1265 kJ) tega izdelka. Glede na energijsko

vrednost smo ugotovili, da so bili izdelki kebapa S4 energijsko neizenačeni. Med vzorci kebabov lahko vidimo, da zelo malo skupnega energijskega vnosa dobimo iz ogljikovih hidratov, to je le (44–331 kJ). Večina energije dobimo iz maščob in beljakovin. V S4 se je EV 100 g obroka gibala od 901 do 1182 kJ. Za vzorce sendvičev S5 smo ugotovili, da so EV posameznih hranljivih snovi precej izenačene. Povprečna energijska vrednost je bila od 1057 do 1377 kJ. V izdelkih iz McDonald's-a hamburger S6, cheesburger S7, Big Mac S8 in McChicken S9 je največ energije na račun maščob in najmanj iz ogljikovih hidratov. Povprečne energijske vrednosti vseh izdelkov so bile dokaj izenačene od 1005 do 1201 kJ.

4.4.2 Energijska vrednost celotnih izdelkov hitre hrane (kJ/izdelek)



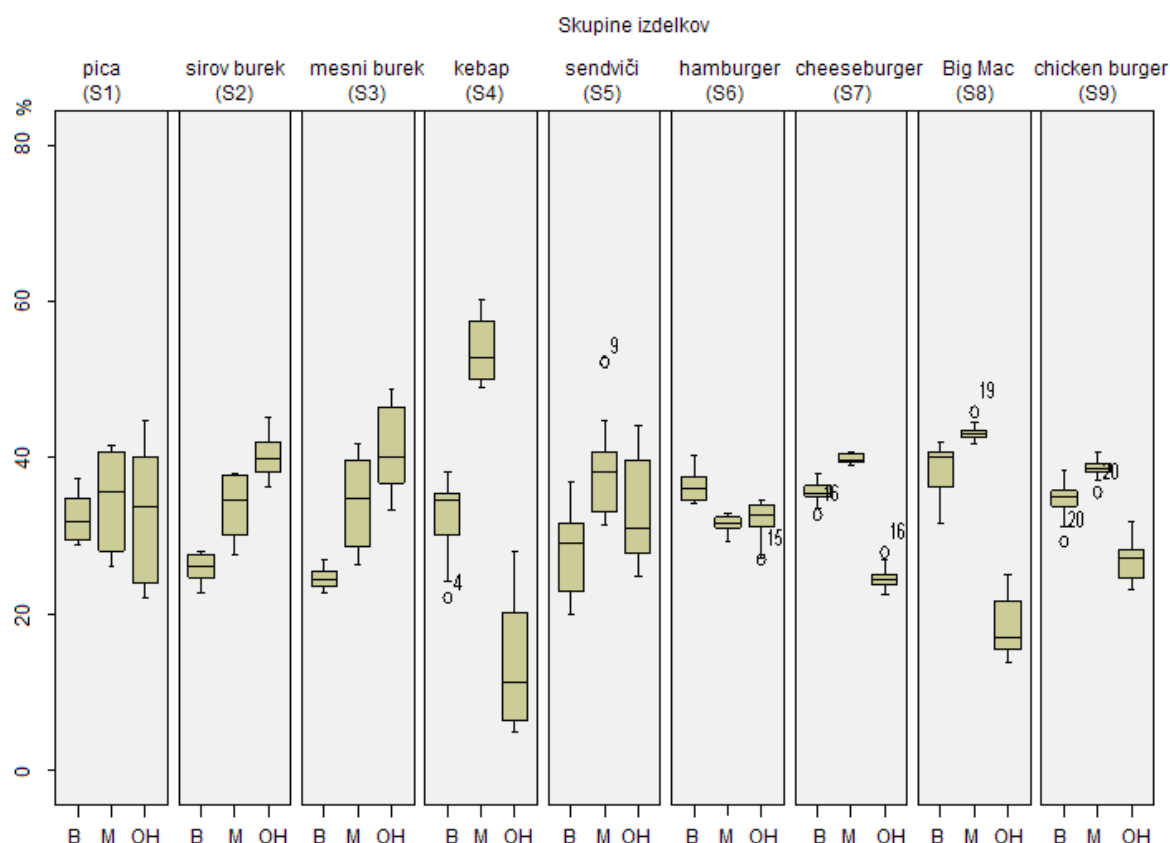
Slika 16: Energijska vrednost izdelkov hitre hrane (kJ/izdelek)

Na sliki 16 je predstavljena povprečna energijska vrednost celotnih izdelkov hitre hrane izraženih v kJ. Najvišjo energijsko vrednost je imel vzorec kebapa V4 (4890 kJ), najnižjo pa vzorec hamburgerja V14 (1018 kJ). Po normativih za študentsko kosilo naj bi bila energijska vrednost kosila 5000 kJ za moške in 3000 kJ za ženske (Ministrstvo za zdravje, 2006).

Iz slike 16 vidimo, da so bili izdelki hitre hrane pica V1, gozdarski sendvič V9, tunin sendvič V10, domači sendvič V11, dunajski pišček V12, sendvič Franci V13, hamburger Rudnik V14, hamburger Kolosej V15, cheeseburger Rudnik V16, cheeseburger Kolosej V17, Big Mac Rudnik V18, Big Mac Kolosej V19, McChicken Rudnik V20 in McChicken Kolosej V21 pod normativi glede energijske vrednosti kosila tako za moške kot za ženske. Medtem, ko so bili izdelki hitre hrane sirov burek V2, mesni burek V3, kebab V4, pica V5, sirov burek V6, mesni burek V7 in kebab V8 v skladu s priporočili glede energijske

vrednosti za kosilo študenta. Če je te izdelke hitre hrane zaužila študentka, je presegla prehranska priporočila za kosilo.

4.5 ENERGIJSKI DELEŽI HRANLJIVIH SNOVI V POSAMEZNIH SKUPINAH IZDELKOV HITRE HRANE



Slika 17: Energijski deleži beljakovin (B), maščob (M), ogljikovih hidratov (OH) v različnih skupinah izdelkov hitre hrane (v %)

Slika 17 prikazuje energijske deleže posameznih hranljivih snovi devetih skupin izdelkov. V vzorcih pice S1 je bil povprečni energijski delež beljakovin 32,4 %, tudi energijski delež maščob je bil sorazmerno visok. V vzorcih sirovega bureka S2 je bilo veliko beljakovin, delež maščob je bil v mejah normale, energijski delež ogljikovih hidratov je bil majhen. Skupina S3 mesni burek je imela najbolj ugodno hranilno sestavo, nizek ED beljakovin, razmeroma ustrezen ED maščob. Skupina izdelkov kebapa S4 je imela najbolj neugodno hranilno sestavo, saj je bil energijski delež ogljikovih hidratov izredno nizek, energijska deleža beljakovin maščob pa izredno visoka.

Za vzorce iz skupine sendvičev S5 smo ugotovili, da so bili energijski deleži beljakovin in maščob izredno visoki, energijski deleži ogljikovih hidratov pa nizki. Med sendviči je izstopal gozdarski sendvič (vzorec, V9), in sicer po energijskem deležu maščob, kar pa je bilo za pričakovati, saj je vseboval margarino, majonezo, suho salamo, sir in kumarico.

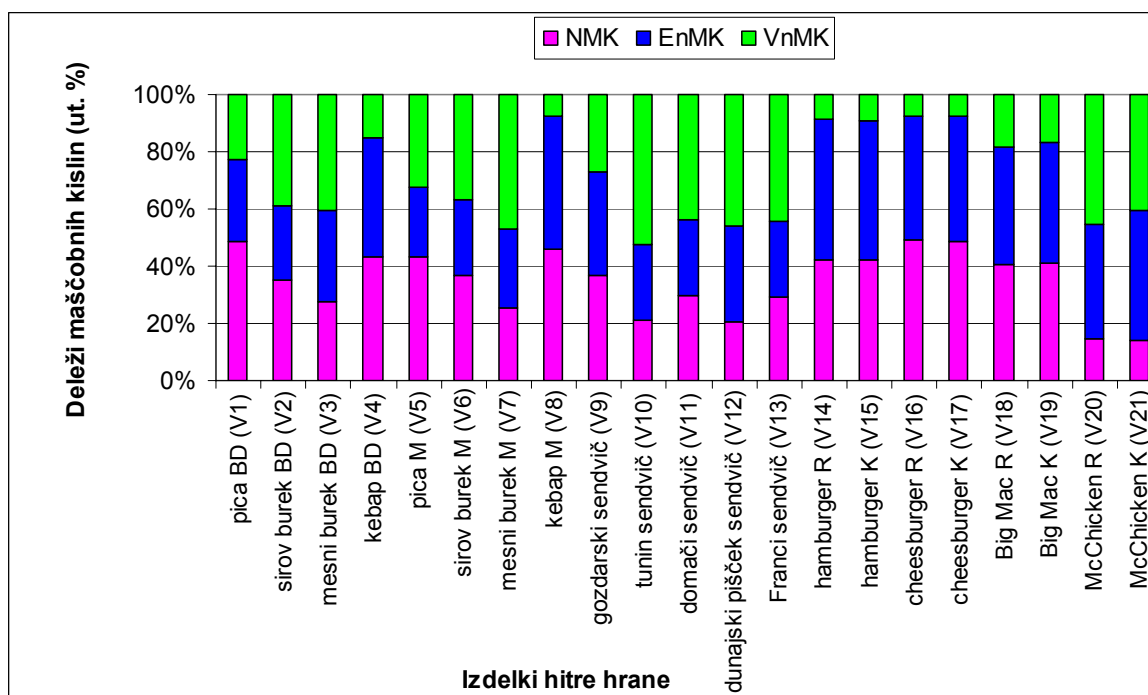
Pri skupini hamburgerjev S6 se pokaže podobno kot pri ostalih izdelkih; ni pravega razmerja med posameznimi energijskimi deleži hranil. Delež energije iz beljakovin je visok, delež energije iz ogljikovih hidratov pa premajhen. V vzorcih cheeseburgerja S7 je bil delež energijske iz ogljikovih hidratov izredno nizek majhen. Podobne ugotovitve veljajo za izdelke S8 in S9.

Največje energijske deleže beljakovin so imeli vzorci, odvzeti v McDonald's restavracijah. Glede deleža energije iz maščob izredno izstopa kebab. V našem primeru ne moremo rezultatov primerjati s prehranskimi priporočili, ker ne govorimo o celodnevni ali tedenski prehrani obrokov. Naši rezultati nam zgolj povedo, da so živila hitre hrane prehransko neuravnotežena in da moramo poskrbeti, da z ostalimi dnevnimi obroki zaužijemo živila z manjšim deležem beljakovin in maščob.

Medtem ko so povprečni energijski deleži posameznih hranljivih snovi za vse analizirane vzorce predstavljeni v prilogi E, F in G.

4.6 REZULTATI ANALIZE MAŠČOBNOKISLINSKE SESTAVE

4.6.1 Rezultati analize nasičenih, enkrat nenasičenih in večkrat nenasičenih maščobnih kislin v izdelkih hitre hrane



Slika 18: Deleži NMK, EnMK in VnMK (ut. %)

Iz slike 18 je razvidno, da so utežni deleži NMK, EnMK, VnMK v proučevanih vzorcih hitre hrane zelo različni. Utežni delež NMK se je v analiziranih vzorcih hitre hrane gibal od 14,41 do 49,38 ut. %. Velika odstopanja smo ugotovili za deleže NMK, katerih količina je izstopala zlasti v obeh izdelkih cheeseburgerja V16 (49,38 ut. %), V17(48,57 ut. %) in

vzorcu pice V1 (48,53 ut. %). Razmeroma veliko NMK so vsebovali tudi vzorci kebapa V4 (43,24 ut. %), V8 (46,08 ut. %), vzorec pice V5 (43,01 ut. %) in vzorci hamburgerja V14 (42,43 ut. %), V15 (41,94 ut. %). Najmanj NMK sta vsebovala vzorca McChickna V20 (14,41 ut. %) , V21 (14,19 ut. %).

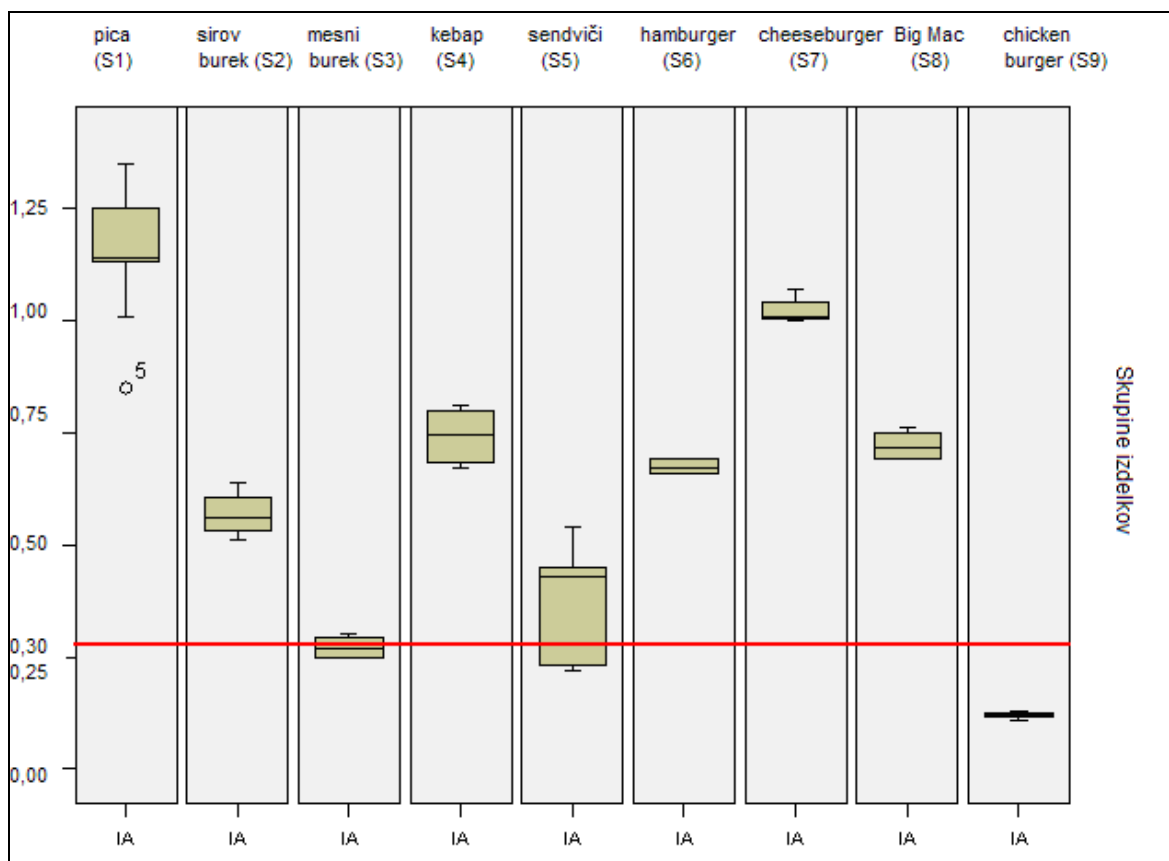
Vsebnost EnMK se je gibala od 24,31 v vzorcu pice (V5) do 49,06 ut. % v vzorcu hamburgerja (V15). Največji utežni delež je bil v vzorcih hamburgerja V15 (49,06 ut. %), hamburgerja V14 (48,74 ut. %), sledila sta vzorca kebapa V8 (46,43 ut. %), vzorec McChickna V21 (45,09 ut. %), nato pa še vzorca Big Maca V19 (42,25 ut. %), vzorec kebapa V4 (41,58 ut. %) in vzorec Big Maca V18 (40,76 ut. %). Med vzorci sendvičev je po največjem deležu EnMK izstopal vzorec gozdarskega sendviča V9 (36,35 ut. %).

Vsebnost VnMK se je gibala od 7,49 ut. % (V8) do 52,56 ut. % (V10). Ugotovili smo, da je bila največja variabilnost med analiziranimi vzorci hitre hrane prav v deležu VnMK. Izredno izstopa vzorec V10 z več kot 50 ut. %, sledijo vzorci V7 (46,83 ut. %), V12 (46,10 ut. %), V20 (45,55 ut. %). V13 (44,10 ut. %), V11 (44,01 ut. %), V21 (40,72 ut. %) in V3(40,42 ut. %), ki so imeli vsi več kot 40 ut. % večkrat nenasičenih maščobnih kislin. Najmanj VnMK so vsebovali vsi štirje vzorci iz McDonald's V14 (8,83 ut. %), V15 (9,00 ut. %), V16 (7,50 ut. %), V17(7,66 ut. %) in vzorec V8 (7,49 ut. %).

4.6.2 Izračunan indeks aterogenosti za posamezne skupine izdelkov hitre hrane

Slika 19 prikazuje povprečne, minimalne in maksimalne vrednosti indeksa aterogenosti v 9 skupinah izdelkov hitre hrane. Največji indeks so imeli vzorci pice S1, pri čemer izstopa vzorec pice V5, z indeksom aterogenosti 0,85. Nekoliko nižji IA ima skupina vzorcev sirovega bureka S2, najnižja vrednost je 0,51, najvišja vrednost pa je 0,64. Glede prehranskih priporočil ($IA \leq 0,3$) so imeli vzorci mesnega bureka S3 še kar ugoden IA. Pri S3 se je IA gibal 0,25–0,30. Medtem ko so skupine izdelkov sendvičev S4, hamburgerjev S6, cheeseburgerjev S7 in Big Macov S8 presegle prehranska priporočila. Pri skupini izdelkov sendvičev S5 se je IA gibal v mejah normale oziroma je bil malo povečan. Najnižji IA ima skupina izdelkov McChicken S9, od 0,11 do 0,13, kar je s prehranskega stališča izredno dobro.

Tako lahko naše skupine izdelkov razvrstimo od najboljšega do najslabšega glede IA. Na prvem mestu so absolutno McChicken S9, mesni burek S3, sendviči S5, ti so zelo podobni po IA sirovemu bureku S2, sledijo vrste izdelkov Big Mac S8, hamburger S6, kebab S4, cheeseburger S7 in na zadnjem mestu je pica S1.



Slika 19: Indeks aterogenosti (IA) v različnih izdelkih hitre hrane

4.6.3 Rezultati utežnih deležev ω -3, ω -6 in ω -9 maščobnih kislin v različnih skupinah izdelkov hitre hrane

Preglednica 6: Utežni deleži ω -3 maščobnih kislin v različnih skupinah izdelkov in osnovni statistični parametri

oznaka skupine		delež ω -3 maščobnih kislin (ut. %)				
		n	\bar{x}	interval	sd	KV (%)
S1	pica	13	0,9	0,6–1,0	0,1	12,6
S2	sirov burek	4	14,4	0,8–1,9	0,6	47,4
S3	mesni burek	4	1,6	1,4–1,8	0,2	13,5
S4	kebab	4	0,8	0,5–1,2	0,4	42,2
S5	sendviči	9	0,9	0,5–1,1	0,2	21,6
S6	hamburger	6	1,5	1,5–1,6	0,1	3,3
S7	cheesburger	3	1,3	1,2–1,3	0,1	4,7
S8	Big Mac	4	2,3	2,0–2,6	0,3	12,7
S9	chicken burger	4	3,3	2,8–3,8	0,4	13,0

n – število obravnavanj, \bar{x} – povprečna vrednost, interval (min.-max.), sd – standardni odklon, KV – koeficient variabilnosti

Preglednica 7: Utežni deleži ω -6 maščobnih kislin v različnih skupinah izdelkov in osnovni statistični parametri

oznaka skupine		delež ω -6 maščobnih kislin (ut. %)				
		n	\bar{x}	interval	sd	KV (%)
S1	pica	13	23,4	18,7–33,9	4,3	18,3
S2	sirov burek	4	36,6	33,7–38,8	2,2	6,1
S3	mesni burek	4	42,0	37,5–45,3	3,7	8,8
S4	kebab	4	10,5	56,0–15,5	4,8	46,1
S5	sendviči	9	41,7	25,8–51,6	9,6	23,
S6	hamburger	6	7,5	7,2–8,0	0,3	4,4
S7	cheesburger	3	6,3	6,1–6,7	0,3	4,8
S8	Big Mac	4	15,3	13,8–16,8	1,2	8,1
S9	chicken burger	4	39,8	37,7–42,2	2,4	6,1

n – število obravnavanj, \bar{x} – povprečna vrednost, interval (min.-max.), sd – standardna odklon, KV – koeficient variabilnosti

Preglednica 8: Utežni deleži ω -9 maščobnih kislin v različnih skupinah izdelkov in osnovni statistični parametri

oznaka skupine		delež ω -9 maščobnih kislin (ut. %)				
		n	\bar{x}	interval	sd	KV (%)
S1	pica	13	23,7	20,8–24,8	1,3	5,4
S2	sirov burek	4	23,5	23,3–23,8	0,3	1,1
S3	mesni burek	4	27,2	25,5–29,7	1,9	7,1
S4	kebab	4	36,5	33,9–38,6	2,5	6,8
S5	sendviči	9	26,8	23,5–33,8	4,1	15,2
S6	hamburger	6	41,2	40,7–41,6	0,3	0,8
S7	cheesburger	3	36,3	35,7–36,7	0,5	1,4
S8	Big Mac	4	35,0	34,3–36,1	0,8	2,4
S9	chicken burger	4	41,4	38,1–44,0	2,9	7,0

n – število obravnavanj, \bar{x} – povprečna vrednost, interval (min.-max.), sd – standardna deviacija, KV – koeficient variabilnosti

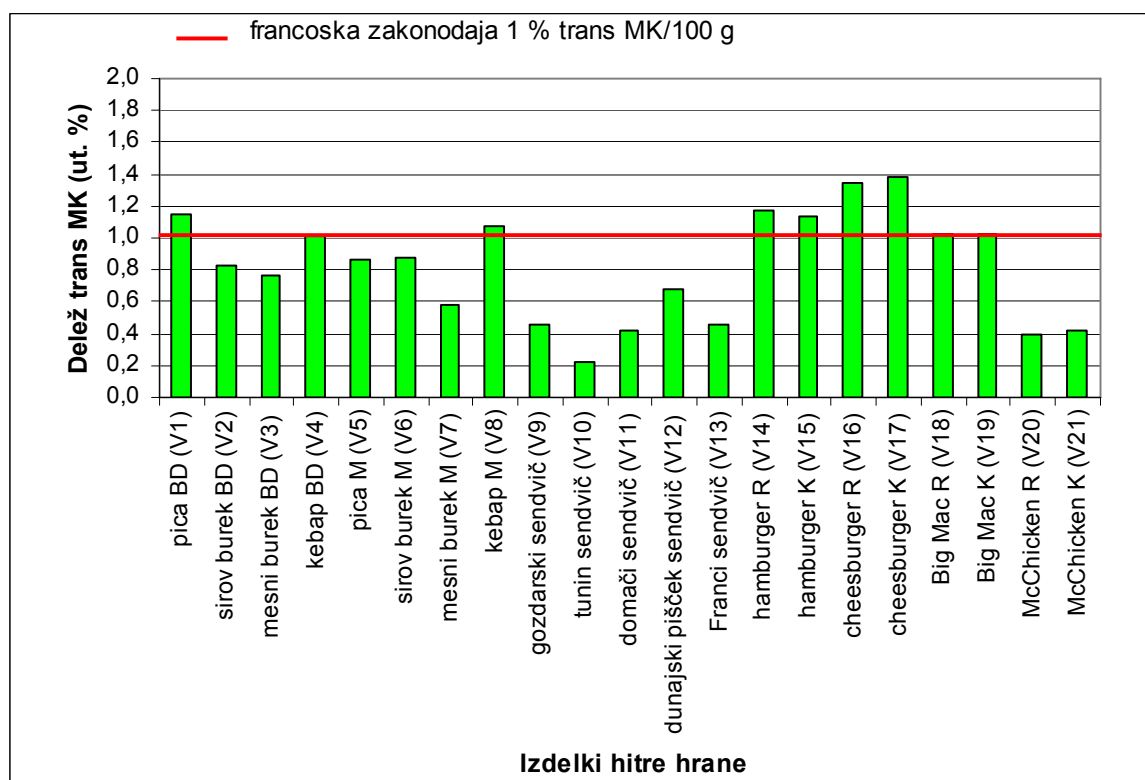
Preglednica 6, 7 in 8 prikazuje deleže ω -3, ω -6 in ω -9 maščobnih kislin v različnih skupinah izdelkov hitre hrane. Deleži ω -3 maščobnih kislin v naših rezultatih predstavljajo alfa linolenska kislina in dokozaheksanenojska kislina (DHA), delež ω -6 maščobnih kislin predstavljajo linolna, linolenska, arahidonska in druge maščobne kisline, ω -9 pa eruka, gadoleinska in oleinska kislina.

Delež ω -3 maščobnih kislin je bil največji v vzorcih sirovih burekov S2 (14,4 ut. %), najmanjši pa v vzorcih kebapa S4 (0,8 ut. %). Povprečni deleži ω -3 maščobnih kislin so bili najbolj izenačeni v vzorcih pic S1 (0,9 ut. %) in v sendvičih S5 (0,9 ut. %).

Delež ω -6 maščobnih kislin je bilo izredno veliko v vzorcih mesnih burekov S3, celo (42,0 ut. %). Najmanjši delež ω -6 maščobnih kislin je bil v vzorcih cheeseburgerjev S7 le 6,3 ut. %. Vzorci mesnih burekov S3 in sendvičev S5 imajo zelo podobne utežne deleže ω -6.

Delež ω -9 maščobnih kislin je bil največji v vzorcih McChickna S9 (41,4 ut. %), najmanj pa v vzorcih sirovega bureka S2 (23,5 ut. %). Vsi vzorci iz McDonald'sa S6, S7, S8 in S9 so imeli zelo podoben delež ω -9 maščobnih kislin.

4.6.4 Rezultati deležev trans maščobnih kislin za vsak izdelek hitre hrane



Slika 20: Delež trans maščobnih kislin v vzorcih hitre hrane (ut. %)

Trans maščobne kisline v telesu niso potrebne in imajo negativen učinek. Po priporočilih naj bi jih uživali čim manj oziroma manj kot 1 % glede na celodnevne energijske potrebe. Da zagotovimo take pogoje, se moramo izogibati se je treba mastnim živilom živalskega izvora (razen rib), predpripravljeni hrani in ostali hrani, ki vsebuje delno hidrogenirane rastlinske maščobe (Zveza potrošnikov Slovenije, 2007).

Danska zakonodaja dovoljuje največ 2 % trans maščobnih kislin v skupni maščobi. Danski so sledile Kanada in Amerika, kjer zakon predpisuje obvezno označevanje trans maščobnih kislin. V Franciji je francoska organizacija za varno hrano (AFSSA) določila mejo 1 % trans maščobnih kislin na 100 g izdelka. Evropska potrošniška organizacija (BEUC) je leta 2006 naslovila dopis komisiji Evropske unije, s katerim poziva vse članice EU, naj sledijo danski zakonodaji glede vsebnosti trans maščobnih kislin (Zveza potrošnikov Slovenije, 2007).

Na sliki 20 prikazujemo rezultate trans maščobnih kislin v izdelkih hitre hrane. Iz slike je razvidno, da so imeli vzorci V1, V5, V8, V14, V15, V16, V17, V18 in V19 več kot 1 % trans maščobnih kislin na 100 g. Največjo vsebnost trans maščobnih kislin sta imela vzorca cheeseburgerja V16 (1,35 ut. %) in V17 (1,39 ut. %), najmanjšo pa vzorec tuninega sendviča V10 (0,23 ut. %).

4.7 MASE IZDELKOV HITRE HRANE

4.7.1 Rezultati mas izdelkov hitre hrane

Preglednica 9: Povprečne mase (g) posameznih skupin izdelkov hitre hrane s statističnimi parametri

oznaka skupine		masa izdelkov hitre hrane (g)				
		n	\bar{x}	interval	sd	KV (%)
S1	pica	6	307,3	235,0 – 355,3	47,11	15,3
S2	sirov burek	6	336,1	297,9 – 375,1	28,88	8,6
S3	mesni burek	6	321,4	266,9 – 370,3	37,81	11,8
S4	kebap	6	438,3	364,5 – 477,1	44,42	10,1
S5	sendviči	15	209,1	166,7 – 271,0	33,04	15,8
S6	hamburger	12	94,8	90,0 – 101,6	3,87	4,1
S7	cheesburger	12	110,5	103,3 – 116,7	4,54	4,1
S8	Big Mac	12	199,7	187,8 – 207,1	7,16	3,6
S9	chicken burger	12	180,3	169,9 – 191,1	6,30	3,5

n – število obravnavanj, \bar{x} – povprečna vrednost, interval (min.-max.), sd – standardna deviacija, KV – koeficient variabilnosti

Preglednica 9 prikazuje povprečne mase skupin izdelkov hitre hrane, za vse tri ponovitve vzorčenja. Mase posameznih skupin izdelkov so se gibale od 94,8 g za vzorce hamburgerja (S6) do 438,3 g za vzorce kebapa (S4). Pri vzorcih hamburgerja so bile mase zelo izenačene.

Zanimive so ugotovitve glede skladnosti mas analiziranih izdelkov hitre hrane z deklariranimi vrednostmi. Za izdelke pic S1, sirovega bureka S2, mesnega bureka S3 in kebapa S4, te primerjave ni bilo možno narediti, ker niso imeli deklarirane vrednosti.

Medtem ko je deklarirana masa za skupino izdelkov S6 – hamburgerjev 105 g, je bila povprečna masa naših vzorcev manjša. Za izdelke cheeseburgerja S7 je deklarirana masa 119 g, čemur niso ustrezali. Skupina S8 Big Mac bi morala imeti maso 215 g. Tudi v tem primeru so bile mase naših vzorcev manjše (povprečno 199,7 g).

Le za vzorce chickenburgerja S9 smo ugotovili, da so imeli povprečne mase (180,3 g), kar je za več kot 20 % več od deklarirane mase, 160 g.

4.8 OCENA ENERGIJSKE VREDNOSTI SKUPIN IZDELKOV HITRE HRANE

Preglednica 10: Izračun energijske vrednosti celotnih izdelkov hitre hrane

oznaka skupine		energijska vrednost (kJ/izdelek)			
		\bar{x}	interval	sd	KV (%)
S1	pica	3262	2520– 3922	535,9	16,4
S2	sirov burek	3686	3255 – 4028	240,5	6,5
S3	mesni burek	3736	3131 – 4433	399,2	10,7
S4	kebab	4681	4207 – 5317	439,4	9,4
S5	sendviči	2408	1917 – 2972	312,5	13,0
S6	hamburger	1030	992 – 1076	27,7	2,7
S7	cheesburger	1266	1232 –1310	27,6	2,2
S8	Big Mac	2165	2055 – 2393	107,9	5,0
S9	chicken burger	1863	1769 – 1965	61,6	3,3

n – število obravnavanj, \bar{x} – povprečna vrednost, interval (min.-max.), sd – standardna deviacija, KV – koeficient variabilnosti

Preglednica 10 prikazuje izračun energijske vrednosti celotnih izdelkov hitre hrane. Glede na različno velikost oziroma maso posameznih vzorcev in na izredno različno vsebnost posameznih hranljivih snovi so po pričakovanju tudi energijske vrednosti celotnih vzorcev zelo različne. Ugotavljamo, da v povprečju zaužijemo najmanj energije z vzorcem hamburgerja, povprečno 1030 kJ. Prav vzorci hamburgerja so imeli skupaj z vzorci cheeseburgerja tudi najbolj izenačeno energijsko vrednost (KV je bil 2,7, oz. 2,2 %). Največjo energijsko vrednost so imeli vzorci kebapa, povprečno celo 4681 kJ, sledili so vzorci mesnega in sirovega bureka, povprečno 3736 kJ oz. 3686 kJ. Največja odstopanja v energijski vrednosti smo ugotovili pri vzorcih pice (od 2520 kJ do 3922 kJ) in sendviča (od 1917 kJ do 2972 kJ). Menimo, da so pri picah odstopanja posledica različnih proizvajalcev - različnih receptur, pri sendvičih pa so razlike posledica predvsem različne vrste sendviča (gozdarski, domači, tunin, Franci).

Da bi ugotovili, kaj pomeni, če potrošnik dnevno zaužije posamezni analizirani izdelek hitre hrane, smo posebej za moškega (starost 19-25 let, povprečna zahteva 12 MJ/dan) in posebej za žensko (starost 19-25 let, povprečne zahteve 9,5 MJ/dan) izračunali delež energije iz posameznega izdelka (preglednica 11).

Preglednica 11: Izračunani deleži zaužite energije (%) s celotnim izdelkom hitre hrane

izdelki hitre hrane	energijska vrednost (kJ/izdelek)	delež zaužite energije z izdelki hitre hrane (%)	
		za moškega pri zahtevi 12 MJ/dan	za žensko pri zahtevi 9,5 MJ/dan
pica	3262	27,2	34,3
sirov burek	3686	30,7	38,8
mesni burek	3736	31,1	39,3
kebap	4681	39,0	49,3
sendviči	2408	20,1	25,3
hamburger	1030	8,6	10,8
cheesburger	1266	10,6	13,3
Big Mac	2165	18,0	22,8
chickenburger	1863	15,5	19,6

Iz preglednice 11 vidimo, da posamezni izdelki hitre hrane predstavljajo za moškega od 8,6 % (hamburger) do 39 % (kebap) dnevno potrebne energije, za žensko pa od 10,8 % (hamburger) do 49,3 % (kebap) dnevne priporočene količine zaužite energije. Razmeroma velik delež dnevno potrebne energije pri obeh spolih predstavljajo še vzorci mesnega in sirovega bureka ter pice, opazno manj pa vzorci cheesburgerja in chickenburgerja.

Na splošno ugotavljamo, da izdelki hitre hrane niso primerni za vsakodnevno uživanje, saj so energijsko zelo bogati in prehransko neuravnoveženi. Vsekakor mora potrošnik, ki zaužije dnevno en obrok hitre hrane, poskrbeti, da v ostale dnevne obroke vključi veliko zelenjave in sadja, zagotovi hrano bogato s kompleksnimi ogljikovimi hidrati, zlasti prehransko vlaknino. Poleg tega mora poskrbeti za zadostno uživanje tekočine.

5 SKLEPI

Na podlagi rezultatov analiz, ki smo jih opravili na izdelkih hitre hrane, lahko oblikujemo naslednje sklepe:

- Mase analiziranih izdelkov hitre hrane so bile zelo različne. Povprečno najmanjšo maso so imeli vzorci hamburgerja, 94,8 g, največjo pa vzorci kebapa, 438,3 g.
- Tudi mase iste vrste izdelka so se med posameznimi ponovitvami značilno razlikovale, najbolj so variirale mase vzorcev sendviča (KV = 15,8 %) in pice (KV = 15,3 %), najmanj pa mase vzorcev cheesburgerja in hamburgerja (KV = 4,1 %).
- Rezultati kemijskih analiz so pokazali, da so bile vsebnosti posameznih hranljivih snovi v izdelkih hitre hrane zelo različne. Povprečna vsebnost beljakovin je bila od 16,8 g/100 g v vzorcih sirovega bureka do 24,5 g/100 g v vzorcih Big Mac. Medtem ko so najmanj maščob, 9,3 g/100 g, vsebovali vzorci hamburgerja, največ, 15,5 g/100 g, pa vzorci kebapa, so vzorci kebapa vsebovali značilno najmanj ogljikovih hidratov, 9,0 g/100 g; največ ogljikovih hidratov, 27,9 g/100 g, pa vzorci mesnega bureka.
- Analizirani vzorci hitre hrane so se značilno razlikovali tudi v energijski vrednosti in energijskih deležih posameznih hranljivih snovi. Najmanjšo energijsko vrednost so imeli vzorci sirovega bureka, 286 kJ/100 g, največjo pa vzorci Big Mac, 416 kJ/100 g. Izračunani energijski deleži beljakovin so bili od 24,7 % v mesnih burekih do 38,5 % v vzorcih Big Mac, maščobe od 31,6 % v vzorcih hamburgerja do 53,8 % v vzorcih kebapa, ogljikovih pa od 13,7 % v vzorcih kebapa do 41 % v vzorcih mesnega bureka.
- Maščobnokislinska analiza je pokazala, da se izdelki hitre hrane značilno razlikujejo v deležih nasičenih (od 13,8 % do 49,8 %), enkrat nenasičenih (od 24 % do 49,2 %) in večkrat nenasičenih maščobnih kislin (od 6,7 % do 52,6 %). Prav tako je bil med analiziranimi vzorci zelo različen tudi indeks aterogenosti, od 0,20 v vzorcih chickenburgerja do 1,25 v vzorcih pice.
- Izračun energijske vrednosti na celoten izdelek je pokazal, da nam zlasti posamezni izdelki hitre hrane zagotavljajo razmeroma veliko energije, od povprečno 1030 kJ z vzorci hamburgerja do 4681 kJ s povprečnim vzorcem kebapa. Glede na dnevne potrebe za moškega, 12 MJ/dan, predstavlja to od 8,6 % do 39 % dnevno potrebne energije, za žensko z zahtevo 9,5 MJ/dan, pa od 10,8 % do 49,3 % dnevne priporočene količine zaužite energije.

Potrošnik, ki zaužije dnevno en obrok hitre hrane, mora poskrbeti, da so ostali dnevni obroki prehransko uravnoteženi. Sestavljeni morajo biti iz veliko zelenjave in sadja, biti bogati s kompleksnimi ogljikovimi hidrati, zlasti prehransko vlaknino ter imeti vključeno zadostno količino pijače.

6 POVZETEK

Prehrana in način življenja pomembno vplivata na naše zdravje in počutje. Pravilna prehrana je še posebej pomembna v obdobju odraščanja za rast in razvoj. Nasploh je priporočljivo uživanje ogljikovih hidratov, če so to prvenstvena živila, ki vsebujejo škrob in prehransko vlaknino ter tudi esencialne hranljive snovi in sekundarne rastlinske snovi.

Različne raziskave že nekaj časa kažejo, da so potrebe po hranilih pri različnih skupinah prebivalstva lahko precej raznolike. Zato se priporočila o optimalni prehrani med posamezniki lahko zelo razlikujejo. Optimalne količine je za posameznika pravzaprav nemogoče določiti. Dolgoročno se posledice slabe prehrane pokažejo v pogostejših obolenjih, poškodbah, slabi regeneraciji, slabi psihični in fizični kondiciji. Zato moramo prehrani namenjati precej pozornosti.

Beljakovine organizem potrebuje za izgradnjo lastnih beljakovin in drugih metabolično aktivnih substanc, kot energijsko hranilo pa nimajo bistvenega pomena. Ker se beljakovine v organizmu ne skladiščijo, je potrebno zadostno in primerno količino vnašati vsak dan.

Uravnotežena prehrana je v veliki meri sestavljena iz ogljikovih hidratov (nad 50 % energijskih potreb), ki jih zaužijemo predvsem z žiti, zelenjavo, krompirjem in sadjem, in iz manjšega deleža maščob (do največ 35 % dnevnih energijskih potreb), predvsem iz rastlinskih maščob. Približno 10–15 %, izjemoma tudi več, energije bi morali pridobiti iz živalskih in rastlinskih beljakovin (npr. iz mleka in mlečnih izdelkov, mesa, rib ter žit, krompirja in stročnic).

Z nalogo smo želeli ugotoviti vsebnost beljakovin, maščob in maščobno kislinske sestave v izdelkih hitre hrane in rezultate primerjati z deklariranimi vrednostmi in priporočili.

S kemijskimi analizami smo določili hranilno vrednost v 21-ih različnih izdelkih hitre hrane. Vzorčenje je bilo opravljeno konec februarja 2007. Analize izdelkov hitre hrane smo opravili od marca do junija 2007. Predvidevali smo, da bodo med analiziranimi izdelki hitre hrane velike razlike v vsebnosti hranljivih sestavin in energijski vrednosti ter da bo med izdelki posameznega proizvajalca, kot tudi med različnimi proizvajalci, prišlo do velikih odstopanj v hranilni sestavi in energijski vrednosti.

Preden smo začeli s kemijskimi analizami obrokov, smo najprej stehali maso izdelkov hitre hrane. Analitika je obsegala analizo vsebnosti vode, pepela, maščob, beljakovin, maščobnokislinsko sestavo in nato smo izračunali še vsebnost ogljikovih hidratov in energijsko vrednost, energijske deleže hranljivih snovi. Rezultate smo tudi statistično obdelali.

Ugotovili smo, da so bile vsebnosti posameznih hranljivih snovi v izdelkih hitre hrane zelo različne. Povprečna vsebnost beljakovin je bila od 16,8 g/100 g v vzorcih sirovega bureka do 24,5 g/100 g v vzorcih Big Mac. Medtem ko so najmanj maščob, 9,3 g/100 g, vsebovali vzorci hamburgerja, največ, 15,5 g/100 g, pa vzorci kebapa, so vzorci kebapa vsebovali značilno najmanj ogljikovih hidratov, 9,0 g/100 g; največ ogljikovih hidratov, 27,9 g/100 g, pa vzorci mesnega bureka.

Analizirani vzorci hitre hrane so se značilno razlikovali tudi v energijski vrednosti in energijskih deležih posameznih hranljivih snovi. Najmanjšo energijsko vrednost so imeli vzorci sirovega bureka, 286 kJ/100 g, največjo pa vzorci Big Mac, 416 kJ/100 g. Izračunani energijski deleži beljakovin so bili od 24,7 % v mesnih burekih do 38,5 % v vzorcih Big Mac, maščobe od 31,6 % v vzorcih hamburgerja do 53,8 % v vzorcih kebapa, ogljikovih pa od 13,7 % v vzorcih kebapa do 41 % v vzorcih mesnega bureka.

Maščobnokislinska analiza je pokazala, da se izdelki hitre hrane značilno razlikujejo v deležih nasičenih (od 13,8 % do 49,8 %), enkrat nenasičenih (od 24 % do 49,2 %) in večkrat nenasičenih maščobnih kislin (od 6,7 % do 52,6 %). Prav tako je bil med analiziranimi vzorci zelo različen tudi indeks aterogenosti, od 0,20 v vzorcih chickenburgerja do 1,25 v vzorcih pice.

Ugotavljamo, da predstavlja uživanje izdelkov hitre hrane energijsko zelo bogate obroke, z velikim deležem energije predvsem na račun beljakovin in maščob in le majhnim deležem ogljikovih hidratov. Zato menimo, da uživanje take vrste izdelkov potrebno kombinirati z obroki, ki vsebujejo veliko ogljikovih hidratov, prehranske vlaknine in predvsem uživati veliko sadja in zelenjave.

Rezultati analiz se ne ujemajo z deklariranimi vrednostmi. Že sama masa je nihala od tedna do tedna. Potrdimo lahko delovno hipotezo, da večina vzorcev res vsebuje več nenasičenih maščobnih kislin kot nasičenih maščobnih kislin.

7 VIRI

- Adamič Š. 1989. Temelji biostatistike. 2. izd. Ljubljana, Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani: 27- 36, 44–48, 113–122
- Akbay C., Tiryaki, G.Y., Gul A. 2007. Consumer characteristics influencing fast food consumption in Turkey. *Food Control*, 18: 904–913
- AOAC official method 991,36. 1999. Fat (crude) in meat and meat product. V: Official methods of analysis of AOAC International. 16th ed. Cunnif P. (ed.). Githersburg, AOAC International, 39: 3-4
- AOAC official method 996,06. 1999. Fat (total, saturated and monounsaturated) in foods. V: Official methods of analysis of AOAC International. 16th ed. Cunnif P. (ed.). Githersburg, AOAC International, 41: 18–18D.
- Bizant G., Okorn A., Škof I. 2000. Študentska prehrana. Ljubljana, ŠOU: 30 str.
- Bogataj J. 1997. Hitra prehrana – dediščina in sodobnost. V: Hitra hrana. Pokorn D. (ur.). Ljubljana, Inštitut za higieno, Medicinska fakulteta: 7-20
- Criscitello A. 1999. L'arte italiana di fare la pizza. Verona, Demetra S.r.l.: 8–29
- Cvahte S., Pokorn J. 1976. Medicinski vidiki prehrane. V: Zdravje in hrana 2. živilski dnevi 76, Ljubljana, 17.–18. dec. 1976. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD Živilsko tehnološki oddelek: 9–14
- Černelč D. 1990. Sodobna prehrana športnika. *Srce in oko*, 2, 20: 610–612
- Dietary guidelines. 2005. Washington, United States Department of Agriculture <http://www.mypyramid.gov/pyramid/index.html> (september, 2008): 3 str.
- Dildei C., Kirchhoff H., Orellana A. 2006. Zur Verkehrsbezeichnung von Doner Kebap und donerähnlichen Produkten bei Abgabe in Fertigpackungen und in loser Form. *Fleischwirtschaft*, 86, 6: 95–98
- Driskell J. A., Kim Y. N., Goebel K. J. 2005. Few differences found in the typical eating and physical activity habits of lower-level and upper-level university students. *Journal of the American Dietetic Association*, 105, 5: 798–801
- Driskell J. A., Meckena B. R., Scales N. E. 2006. Differences exist in the eating habits of university men and women at fast-food restaurants. *Nutrition Research*, 26: 524–530
- Du C. J., Sun D. W. 2008. 18-Quality evaluation of pizzas. *Food Quality Evaluation*, 4: 427–446
- Gabrijelčič - Blenkuš M. 2001. Nutritional and some other characteristics of secondary school students from Ljubljana. V: Nutritional and health from the aspects of nutritional habits,

- 25–27 September, 2001, Ljubljana. Glažar S. A. (ed.). Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of Education: 65–70
- Gabrijelčič - Blenkuš M., Pograjc L., Gregorič M., Adamič M., Širca Čampa A., 2005. Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 19–23
- Golob T., Stibilj V., Žlender B., Doberšek U., Jamnik M., Polak T., Salobir J., Čandek - Potokar M. 2006. Slovenske prehranske tabele – meso in mesni izdelki. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 5–21
- Gregorič B., Pokorn D. 1997. Socialno medicinski vidiki hitre prehrane. V: Hitra hrana. Pokorn, D. (ur.). Ljubljana, Inštitut za higieno, Medicinska fakulteta: 7-20
- Guthrie J. F., Lin B. H., Frazao E. 2002. Role of food prepared away from home in the American diet, 1997–78 versus 1994–96: Changes and consequences. *Journal of Nutrition and Behavior*, 34, 3: 140–150
- Hung S., Seddon J. M. 1997. The relationship between nutritional factors and age-related macular degeneration. V: Preventive nutrition: The comprehensive guide for health professionals. Bendich A., Deckelbaum R. J. (eds.). Totowa, New Jersey, Humana Press: 245–265
- Jančič M. 2002. Se je zlata doba iztekla?: Saga o McDonaldsu. *Marketing magazin*, 250: 36–38
- Juan S.F.M.P. 2000. Fatty acid composition of commercial Spanish fast food and snack food. *Journal of Food Composition and Analysis*, 13: 275–281
- Kayisoglu S., Yilmaz I., Mehmet D., Yetim H. 2003. Chemical composition and microbiological quality of the doner kebabs sold in Tekirdag market. *Food Control*, 14: 469–474
- Koch V. 1997. Prehrabene navade odraslih prebivalcev Slovenije z vidika varovanja zdravja. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 2, 10, 16–17
- Kodele M., Suwa Stanojević M., Gliha M. 2002. Prehrana. Ljubljana, DZS: 15, 25, 33–39
- Lajovec J. 1997. Prehrana – vir zdravja. Ljubljana, Društvo za zdravje srca in ožilja: 298 str.
- Maughan R. J. 2005. Sports nutrition. V: Encyclopedia of human nutrition. 2nd ed. Vol. 1. Caballero B., Allen L., Prentice A. (eds.). Amsterdam, Elsevier: 167–172
- McDonald's. 2007. McDonald's History – 1954 to 1955. McDonald's http://www.mcdonalds.com/corp/about/mcd_history_pg1.html (april 2008): 2 str.

- Mercator. 2007. Prehranska piramida. Ljubljana, Mercator <http://5nadan.mercator.si/piramida> (marec 2007): 5 str.
- Ministrstvo za zdravje. 2006. Smernice zdravega prehranjevanja za študente. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije (november, 2006) http://www.mddsz.gov.si/fileadmin/mddsz.gov.si/pageuploads/dokumenti_pdf/smernice_zdravo_prehranjevanje_mz.pdf (marec 2008): 2-6
- Mrzlikar H. 1997. Prehrana zdravega in bolnega otroka. Ljubljana, ČŽD Kmečki glas: 8–16
- Nemec J. 2000. Statistika: obrazci in tabele. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo: 43–51
- Nicklas T. A., Myers L., Reger C., Beech B., Berenson G. S. 1998. Impact of breakfast consumption on nutritional adequacy of the diets of young adults in Bogalusa, Louisiana: Ethnic and gender contrasts. *Journal of the American Dietetic Association*, 98, 12: 1432–1438
- Oztan A., Ulu H., Vazgecer B. 2004. Microbiological and chemical qualities of chicken doner kebab raitailed on the Turkish restaurants. *Food Control*, 15: 261–264
- Paeratakul S., Ferdinand D. P., Champagne C. M., Ryan D. M., Bray G. A. 2003. Fast-food consumption among US adults and children: Dietary and nutrient intake profile. *Journal of the American Dietetic Association*, 103, 10: 1332–1338
- Patchell C. 2000. Feeding school-age children and adolescents. V: *Nutrition and child health*. Holden C., MacDonald A. (ur.). London, Bailliere Tindall: 65–77
- Pedrotti W. 2000. Pizze, focacce, torte salate. Verona. Demetra S.r.l.: 17 str.
- Plestenjak A., Golob T. 2000. Analiza kakovosti živil. 2. izd. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 91–99
- Pokorn D. 1996. S prehrano do zdravja. Hrana čudežno zdravilo II – Diete in jedilniki. Ljubljana, EWO, d. o. o.: 217–223
- Pokorn D. 1998. Gorivo za zmagovalce: prehrana športnika in rekreativca. 2. izd. Ljubljana, Forma 7: 95–121 str.
- Pokorn D. 2001. Zdrava slovenska kuhinja. Ljubljana, Marbora, d. o. o.: 236. str.
- Pajk Žontar T. 2007. Hitra hrana le s pravilno izbiro. *VIP: revija za vzgojo in informiranje potrošnikov*, 4: 26–29.
- Pokorn D. 2005. Prehrana. V: *Interna medicina*. Kocjančič A., Mravlje F., Štajer D. (ur.). Ljubljana, Littera picta: 646–680
- Požar J. 2003. Hranoslovje – zdrava prehrana. 1. natis. Maribor, Obzorja: 17–32

- Referenčne vrednosti za vnos hranil. 2004. 1. izd. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 20–53, 127–133
- Salobir K. 1997. Prehransko fiziološki pomen mesa v uravnoteženi prehrani. V: Meso v prehrani in zdravje. Posvet posvečen 50. obletnici Biotehniške fakultete, radenci, 20. in 21. november 1997. Žlender B., Gašperlin L. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 161–170
- 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
- Schlieper C., Gregori E., Lindner G. 1997. Pravilna prehrana: hranoslovje. Celovec, Ljubljana, Dunaj, Mohorjeva založba: 12–26
- Skvarča M. 1999. Gastronomija: osnove prehranjevanja, senzorične lastnosti hrane, sodobne tehnologije obdelave hrane. Maribor: Višja strokovna šola za gostinstvo; Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 46 f.
- Smrkolj P., Pograjc L., Hlastan Ribič C., Stibilj V. 2004. Selenium content in selected Slovenian foodstuffs and estimated daily intakes of selenium. *Food Chemistry*, 90, 4: 691–697
- Stojanović T., Milosavljević N. 2007. Burek from Prokuplje – A Serbian national brand V: Zbornik prispevkov Konference z mednarodno udeležbo Prepoznavna narodna gastronomija – potencial v turizmu, oktober 23 in 24, 2007, Bled, Slovenija, Gordana Vulić (ur.). Bled: Višja strokovna šola za gostinstvo in turizem: 191–196
- Stroia K., Chaffin L., Fleshman S. 1998. Kaj lahko pridobimo s prehrano. *Teniški trener*, 3: 11–14
- Suwa-Stanojević M., Kodele M. 2003. Prehrana. 2. izd. Ljubljana, DZS: 14–16, 24–29, 33, 37, 39
- Škof I. 2000. Študentska prehrana. Ljubljana, ŠOU: 28 str.
- Šuster-Sabati S. 2005. Sendviči. V: Zbirka kuhinja izbranih okusov. Tržič, Učila International: 96 str.
- Zveza potrošnikov Slovenije. 2007. Trans maščobne kisline v izdelkih. Ljubljana, Zveza potrošnikov Slovenije (12. september 2007) <http://www.zps.si/sl/testi-vip/hrana-in-pijaca/vipov-test-trans-mascobne-kisline-v-izdelkih.html> (avgust 2008): 3–5
- WHO. 1990. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a WHO Study Group. Geneva, World Health Organization: 203 str.

ZAHVALA

Za strokovni pregled diplomskega dela se zahvaljujem mentorici prof. dr. Tereziji Golob in recenzentki doc. dr. Lei Gašperlin.

Hvala Katedri za vrednotenje živil, še posebej Mojci Jamnik za pomoč pri statistični obdelavi podatkov.

Pri iskanju gradiva in urejanju diplomskega dela se zahvaljujem osebju v knjižnici Oddelka za živilstvo, Ivici Hočevnar in Barbari Slemenik.

Hvala moji družini. Nenazadnje hvala Tomažu za vso podporo, potrpežljivost in pomoč pri oblikovanju diplomske naloge.

Posebna zahvala gre tudi lektorici Ani Koritnik.

Hvala sošolkam in sošolcem za prijetna študijska leta.

Hvala vsem!

PRILOGE**PRILOGA A:** Seznam izdelkov in sestava nadevov hitre hrane, leto 2007

oznaka vzorca	vrsta izdelka	sestava nadeva
V1	pica, Bavarski dvor	šunka, sir, gobice, paradižnikova omaka
V2	sirov burek, Bavarski dvor	sirov nadev
V3	mesni burek, Bavarski dvor	mleto goveje meso
V4	kebab, Bavarski dvor	kruh, goveje meso, čebula, rdeče in belo zelje, zelena solata, paradižnik, jogurtov preliv
V5	pica, Miklošičeva cesta 30	šunka, sir, gobe, paradižnikova omaka
V6	sirov burek, Miklošičeva cesta 30	sirov nadev
V7	mesni burek, Miklošičeva cesta 30	mleto goveje meso
V8	kebab, Miklošičeva cesta 30	kruh, goveje meso, čebula, rdeče in belo zelje, zelena solata, paradižnik, jogurtov preliv
V9	gozdarski sendvič	domača slanina, sir, margarina, majoneza, kumarica
V10	tunin sendvič	tuna, majoneza, paradižnik, rastlinska maščoba, peteršilj, sol, poper, koruza
V11	domači sendvič	hrenov namaz, vratovina, sir, jajce, kumarica
V12	dunajski pišček sendvič	majoneza, kislá smetana, ketchup, solata, ocvrti piščančji file
V13	Franci sendvič	majoneza, kislá smetana, hren, domača svinjska šunka, sir, kisle kumare
V14	hamburger, McDonald's Rudnik	2 rezini kruha, goveje meso, čebula, kumarice, gorčica, kečap
V15	hamburger, McDonald's Kolosej	2 rezini kruha, goveje meso, čebula, kumarice, gorčica, kečap
V16	cheesburger, McDonald's Rudnik	mleto goveje meso, rezina sira, kumarica, čebula, gorčica, kečap, 2 rezini kruha
V17	cheesburger, McDonald's Kolosej	mleto goveje meso, rezina sira, kumarica, čebula, gorčica, kečap, 2 rezini kruha
V18	Big Mac, McDonald's Rudnik	2 rezini mletega govejega mesa, sir, kumarica, čebula, zelena solata, omaka, 3 rezine sezamovega kruha
V19	Big Mac, McDonald's Kolosej	2 rezini mletega govejega mesa, sir, kumarica, čebula, zelena solata, omaka, 3 rezine sezamovega kruha
V20	McChicken, McDonald's Rudnik	sezamov kruh, mleto piščančje meso, zelena solata, omaka
V21	McChicken, McDonald's Kolosej	sezamov kruh, mleto piščančje meso, zelena solata, omaka

PRILOGA B: Vsebnost beljakovin (g/100 g svežega vzorca) in osnovni statistični parametri

vzorci	vsebnost beljakovin (g/100 g sv)				
	n	\bar{x}	interval	sd	KV (%)
V1	6	18,72	17,22–20,01	1,01	5,40
V2	6	17,25	16,27–18,19	0,85	4,93
V3	6	16,31	14,58–17,23	1,06	6,50
V4	6	19,79	15,33–23,39	3,19	16,12
V5	6	21,66	18,63–24,25	2,25	10,39
V6	6	16,35	15,31–16,92	0,60	3,67
V7	6	17,48	16,37–18,65	0,74	4,23
V8	6	20,88	19,29–22,58	1,34	6,41
V9	6	17,26	16,04–18,26	0,93	5,39
V10	6	15,01	14,30–15,86	0,65	4,33
V11	6	20,95	20,03–22,08	0,73	3,48
V12	6	21,65	20,48–23,26	1,17	5,40
V13	6	18,74	18,05–19,85	0,70	3,74
V14	6	23,33	22,50–24,23	0,72	3,09
V15	6	23,20	22,14–24,01	0,86	3,71
V16	6	23,62	22,93–24,04	0,39	1,65
V17	6	24,24	23,24–24,61	0,56	2,31
V18	6	24,34	22,26–26,01	1,46	6,00
V19	6	24,59	21,80–26,44	1,89	7,69
V20	6	20,27	17,70–21,85	1,64	8,09
V21	6	21,69	21,04–22,88	0,65	3,00

n – število obravnavanj, \bar{x} – povprečna vrednost, interval (min.-max.), sd – standardna deviacija, KV – koeficient variabilnosti

PRILOGA C: Vsebnost maščob (g/100 g svežega vzorca) in osnovni statistični parametri

vzorci	vsebnost maščob (g/100 g sv)				
	n	\bar{x}	interval	sd	KV (%)
V1	6	7,91	7,54–8,42	0,35	4,42
V2	6	8,72	7,95–9,92	0,88	10,09
V3	6	8,42	7,77–9,23	0,55	6,53
V4	6	15,51	15,11–15,96	0,30	1,93
V5	6	11,96	11,68–12,14	0,21	1,76
V6	6	11,43	11,23–11,76	0,21	1,84
V7	6	13,49	13,20–14,26	0,39	2,89
V8	6	15,51	13,44–17,22	1,47	9,48
V9	6	17,26	16,04–18,26	0,93	5,39
V10	6	15,01	14,30–15,86	0,65	4,33
V11	6	20,95	20,03–22,08	0,73	3,84
V12	6	21,65	20,48–23,26	1,17	5,40
V13	6	18,73	18,05–19,85	0,70	3,74
V14	6	23,33	22,50–24,23	0,72	3,09
V15	6	23,20	22,14–24,01	0,86	3,71
V16	6	23,62	22,93–24,04	0,39	1,65
V17	6	24,24	23,24–24,61	0,56	2,31
V18	6	24,34	22,26–26,01	1,46	6,00
V19	6	24,59	21,80–26,44	1,89	7,69
V20	6	20,27	17,70–21,85	1,64	8,09
V21	6	21,69	21,04–22,88	0,65	3,00

n – število obravnavanj, \bar{x} – povprečna vrednost, interval (min.-max.), sd – standardna deviacija, KV – koeficient variabilnosti, sv – sveži vzorec

PRILOGA D: Vsebnost ogljikovih hidratov (g/100 g svežega vzorca) in osnovni statistični parametri

vzorci	vsebnost ogljikovih hidratov (g/100 g)				
	n	\bar{x}	interval	sd	KV (%)
V1	6	25,05	22,60–28,19	2,39	9,54
V2	6	26,69	24,26–29,22	2,06	7,72
V3	6	29,31	26,75–33,58	3,11	10,61
V4	6	14,18	9,31–19,44	4,11	28,98
V5	6	15,97	14,26–18,66	1,94	12,15
V6	6	25,15	23,53–26,37	1,31	5,21
V7	6	26,53	24,75–27,35	1,01	3,81
V8	6	3,86	2,62–5,29	1,04	26,94
V9	6	21,92	20,98–22,63	0,68	3,10
V10	6	28,08	26,73–30,40	1,76	6,27
V11	6	20,47	18,99–22,55	1,53	7,47
V12	6	17,06	15,53–18,08	0,87	5,10
V13	6	24,93	22,52–27,64	2,16	8,66
V14	6	21,83	20,33–23,04	1,03	4,72
V15	6	19,25	15,98–21,62	2,59	13,45
V16	6	17,04	15,23–19,55	1,81	10,62
V17	6	16,31	14,51–17,33	1,09	6,68
V18	6	12,81	9,48–17,68	3,52	27,48
V19	6	10,82	9,09–14,05	2,01	18,58
V20	6	17,59	16,66–19,30	0,93	5,29
V21	6	14,88	13,80–15,64	0,71	4,77

n – število obravnavanj, \bar{x} – povprečna vrednost, interval (min.-max.), sd – standardna deviacija, KV – koeficient variabilnosti

PRILOGA E: Povprečni energijski deleži beljakovin (%) in osnovni statistični parametri

vzorci	energijski delež beljakovin (%)				
	n	\bar{x}	interval	sd	KV (%)
V1	6	30,71	28,91–32,98	1,73	5,6
V2	6	27,44	26,36–28,05	0,68	2,5
V3	6	25,54	24,23–27,02	1,24	4,9
V4	6	29,31	22,05–35,45	5,33	18,2
V5	6	34,01	29,26–37,36	3,23	9,5
V6	6	24,65	22,76–26,00	1,23	5,0
V7	6	23,82	22,66–25,05	0,85	3,6
V8	6	35,76	34,34–38,19	1,37	3,8
V9	6	22,18	20,02–25,05	2,11	9,5
V10	6	22,30	21,16–23,04	0,80	3,6
V11	6	30,99	29,03–33,24	1,6	5,2
V12	6	34,32	32,12–36,81	1,88	5,5
V13	6	29,09	26,69–31,58	1,95	6,7
V14	6	35,69	34,51–37,47	1,18	3,3
V15	6	37,12	34,18–40,33	2,74	7,4
V16	6	35,08	32,69–37,28	1,78	5,1
V17	6	35,93	35,11–38,02	1,13	3,1
V18	6	37,51	31,50–41,02	4,20	11,2
V19	6	39,41	35,45–41,92	2,62	6,6
V20	6	33,12	29,26–36,01	2,53	7,6
V21	6	35,95	34,73–38,47	1,33	3,7

n – število obravnavanj, \bar{x} – povprečna vrednost, interval (min.-max.), sd – standardna deviacija, KV – koeficient variabilnosti

PRILOGA F: Povprečni energijski deleži maščob (%) in osnovni statistični parametri

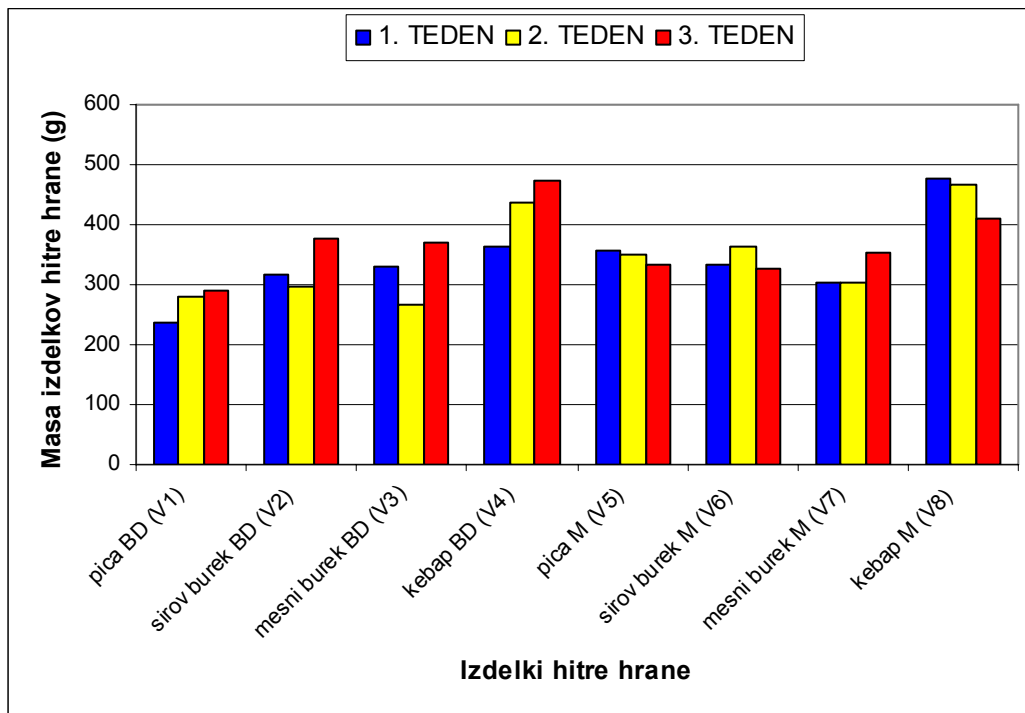
vzorci	energijski delež maščob (%)				
	n	\bar{x}	interval	sd	KV (%)
V1	6	28,28	26,00–30,86	1,98	7,0
V2	6	30,15	27,57–32,51	1,96	6,5
V3	6	28,69	26,37–30,33	1,40	4,9
V4	6	49,85	49,07–50,44	0,46	0,9
V5	6	40,90	40,24–41,54	0,50	1,2
V6	6	37,48	36,58–38,04	0,61	1,6
V7	6	40,00	39,41–41,70	0,84	2,1
V8	6	57,67	55,22–60,15	1,84	3,2
V9	6	49,66	44,27–52,26	3,99	8,0
V10	6	35,99	33,02–40,14	2,91	8,1
V11	6	38,73	36,04–41,29	1,95	5,0
V12	6	38,65	35,25–40,76	2,62	6,8
V13	6	32,32	31,47–32,59	0,42	1,3
V14	6	30,94	29,18–32,02	0,95	3,1
V15	6	32,25	31,55–32,84	0,50	1,6
V16	6	39,70	38,94–40,60	0,54	1,4
V17	6	39,93	39,07–40,73	0,70	1,8
V18	6	43,07	42,13–43,49	0,54	1,3
V19	6	43,34	41,70–45,86	1,55	3,6
V20	6	38,09	35,58–39,31	1,46	3,8
V21	6	39,12	38,08–40,82	1,22	3,1

n – število obravnavanj, \bar{x} – povprečna vrednost, interval (min.-max.), sd – standardna deviacija, KV – koeficient variabilnosti

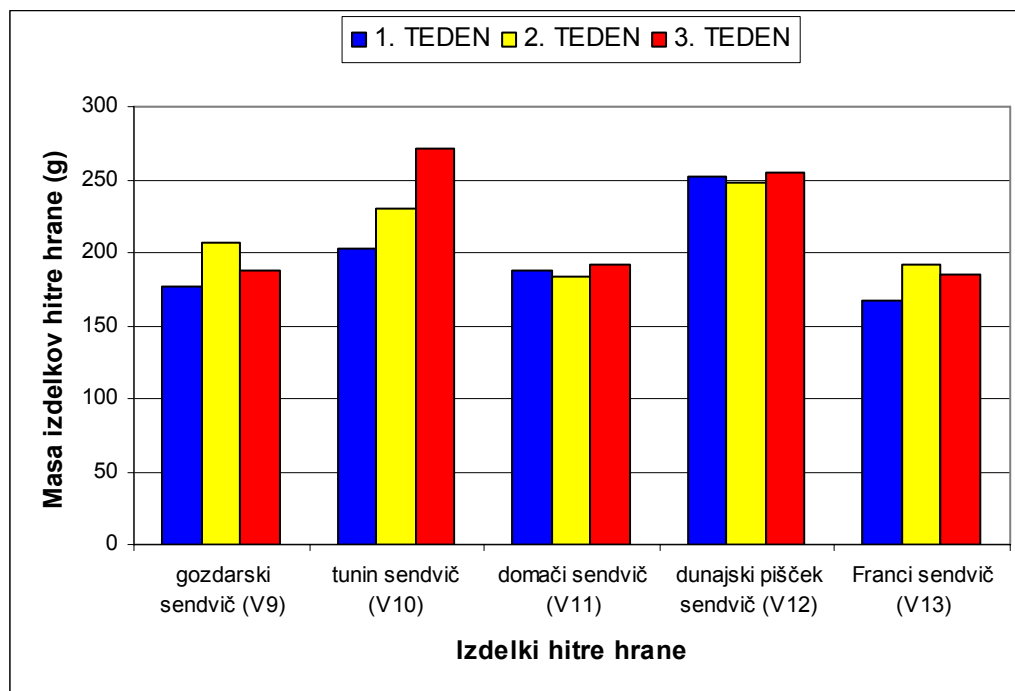
PRILOGA G: Povprečni energijski deleži ogljikovih hidratov (%) in osnovni statistični parametri

vzorci	energijski delež ogljikovih hidratov (%)				
	n	\bar{x}	interval	sd	KV (%)
V1	6	41,0	38,1–44,7	2,83	6,9
V2	6	42,4	40,1–45,1	2,00	4,7
V3	6	45,8	42,8–48,7	2,37	5,2
V4	6	20,8	14,1–28,0	5,62	27,0
V5	6	25,1	2,0–29,31	3,20	12,7
V6	6	37,9	36,16–39,45	1,43	3,8
V7	6	36,2	33,25–37,56	1,55	4,3
V8	6	6,6	4,88–8,36	1,54	23,3
V9	6	28,2	25,91–30,88	2,16	7,7
V10	6	41,7	38,70–44,09	2,15	5,2
V11	6	30,3	28,02–32,92	2,21	7,3
V12	6	27,0	24,86–28,63	1,32	4,9
V13	6	38,6	35,83–40,87	2,04	5,3
V14	6	33,4	31,45–34,53	1,29	3,9
V15	6	30,6	26,94–33,45	2,92	9,5
V16	6	25,2	23,61–27,87	1,74	6,9
V17	6	24,1	22,48–25,50	1,00	4,1
V18	6	19,4	15,49–25,03	4,05	20,9
V19	6	17,3	13,85–22,85	3,55	20,5
V20	6	28,8	26,90–31,91	1,76	6,1
V21	6	24,9	23,21–27,19	1,55	6,5

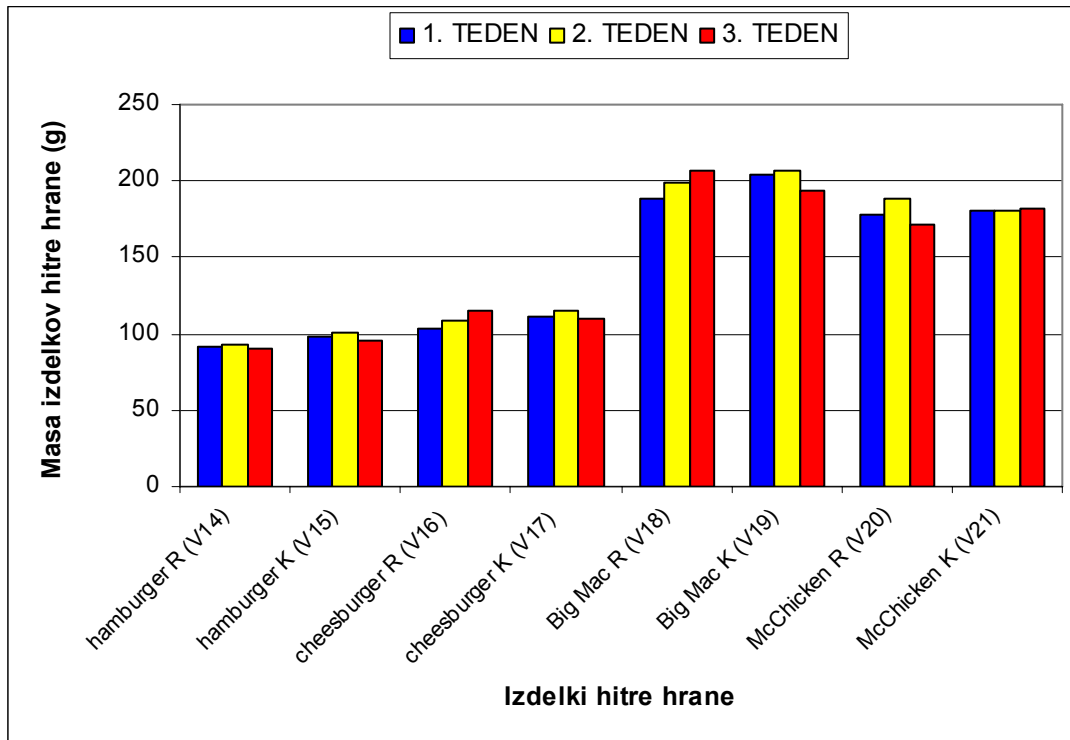
n – število obravnavanj, \bar{x} – povprečna vrednost, interval (min.-max.), sd – standardna deviacija, KV – koeficient variabilnosti



PRILOGA H: Masa pic, kebapov, mesnih in sirnih burekov dveh proizvajalcev v treh različnih tednih



PRILOGA I: Masa izdelkov – sendvičev enega proizvajalca v treh različnih tednih



PRILOGA J: Spremljanje mase izdelka v dveh različnih restavracijah McDonald's v treh različnih tednih