

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Sara GRBAVAC

**HRANILNA VREDNOST KOSIL IN NJIHOVA
SPREJEMLJIVOST PRI PREDŠOLSKIH OTROCIH**

MAGISTRSKO DELO

Magistrski študij - 2. stopnja Prehrana

Ljubljana, 2015

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Sara GRBAVAC

**HRANILNA VREDNOST KOSIL IN NJIHOVA SPREJEMLJIVOST
PRI PREDŠOLSKIH OTROCIH**

MAGISTRSKO DELO
Magistrski študij - 2. stopnja Prehrana

**NUTRITIONAL VALUE OF MEALS AND THEIR ACCEPTABILITY
IN PRESCHOOL CHILDREN**

M. SC. THESIS
Master Study Programmes: Field Nutrition

Ljubljana, 2015

Magistrsko delo je zaključek magistrskega študijskega programa 2. stopnje Prehrana. Delo je bilo opravljeno na Katedri za tehnologijo mesa in vrednotenje živil Oddelka za živilstvo in na Katedri za prehrano Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za študij 1. in 2. stopnje je za mentorico magistrskega dela imenovala doc. dr. Mojco Korošec, za somentorico asist. dr. Alenko Levart in za recenzentko prof. dr. Leo Demšar.

Mentorica: doc. dr. Mojca Korošec

Somentorica: asist. dr. Alenka Levart

Recenzentka: prof. dr. Lea Demšar

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Podpisana izjavljam, da je naloga rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno nemejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Sara Grbavac

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Du2
DK	UDK 613.22-053.4:641.1:543.61(043)=163.6
KG	prehrana otrok/predšolski otroci/prehrana v vrtcu/prehranske navade/dnevni vnos hranljivih snovi/kemijska analiza/kemijska sestava/hranilna vrednost/energijski delež/načrtovanje prehrane/prehranske smernice/spletno orodje OPKP
AV	GRBAVAC, Sara, dipl. inž. živ. in preh. (UN)
SA	KOROŠEC, Mojca (mentorica) / LEVART, Alenka (somentorica) / DEMŠAR, Lea (recenzentka)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo
LI	2015
IN	HRANILNA VREDNOST KOSIL IN NJIHOVA SPREJEMLJIVOST PRI PREDŠOLSKIH OTROCIH
TD	Magistrsko delo (Magistrski študij - 2. stopnja Prehrana)
OP	XIII, 57 str., 13 pregl., 22 sl., 2 pril., 34 vir.
IJ	sl
JI	sl/e

AI Pravilna izbira živil in njihovo zdravo kombiniranje s pravilnim razporedom obrokov lahko prepreči mnoge zdravstvene probleme. Prehransko uravnotežena hrana predšolskim otrokom nudi dovolj energije, dobro razpoloženje in krepi njihov imunski sistem. Namen naše raziskave je bil določiti kemijsko sestavo 20 kosil iz vrtca in ugotoviti, kako jih sprejemajo predšolski otroci. Kemijsko sestavo smo določali s spletnim orodjem OPKP in s kemijskimi analizami, v katere je bilo vključeno določanje vsebnosti vode, skupnih maščob, beljakovin, pepela in nekaterih elementov. Iz analiziranih podatkov smo izračunali energijsko vrednost, vsebnost ogljikovih hidratov in energijske deleže. Rezultate kemijskih analiz in vrednotenja z OPKP smo primerjali med seboj in s prehranskimi priporočili za otroke, stare 4 do 6 let. Posamezna kosila so se razlikovala v hranilni sestavi, zato smo jih obravnavali na tedenski ravni. Ugotovili smo, da so povprečna kosila štirih tednov vsebovala ustrezno količino maščob in beljakovin. Manj skupnih ogljikovih hidratov in nižjo energijsko vrednost od priporočene. Rezultati senzorične analize kosil s skupino otrok so pokazali, da se povprečne hedonske ocene dečkov in deklic niso statistično značilno razlikovale, vendar so jim bila kosila s pečenimi jedmi značilno bolj všeč kot tista s kuhanimi, medtem ko med zelenjavnimi in mesnimi kosili ni bilo statistično značilnih razlik.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Du2

DC UDC 613.22-053.4:641.1:543.61(043)=163.6

CX nutrition/preschool children/kindergarten nutrition/dietary habits/daily intake of nutrients/chemical analysis/chemical composition/nutritional value/meal planning/dietary guidelines/web tool OPEN

AU GRBAVAC, Sara

AA KOROŠEC, Mojca (supervisor) / LEVART, Alenka (co-advisor) / DEMŠAR, Lea (reviewer)

PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology

PY 2015

TY NUTRITIONAL VALUE OF MEALS AND THEIR ACCEPTABILITY IN PRESCHOOL CHILDREN

DT M. Sc. Thesis (Master Study Programmes: Field Nutrition)

NO XIII, 57 p., 13 tab., 22 fig., 2 ann., 34 ref.

LA sl

AL sl/en

AB The correct choice of the food and its healthy combining in the combination of the right time line for eating meals can prevent many health issues. Balanced food is ensuring preschool children enough energy, good mood and is maintaining their immune system strong. The purpose of our research was to define the nutritional composition of the 20 lunches from the kindergarten and to evaluate their acceptability with children. The nutritional composition was determined with the online nutritional application OPKP and with the chemical analyses, which comprised determination of water, total fat, protein, ash and certain elements. From the analysed data the total carbohydrate content, the energy value of meals and the energy ratios of the nutrients were calculated. Results from chemical analyses were compared with the OPKP estimated data and evaluated against the recommendations for a healthy diet of children. The 20 lunches differed in their nutritional composition and were further assessed on a weekly basis. We have determined that the average weekly lunches from the 4 weeks have had the right amount of total fat and protein, but less carbohydrates and lower energy values than it is recommended. Sensory evaluation of lunches with a group of children showed that the average hedonic scores of boys and girls have not been statistically different, but lunches with baked dishes were significantly more liked than those with boiled (cooked) food, while no statistical differences were established between lunches basing on vegetable or meat.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	II
KEY WORDS DOCUMENTATION.....	III
KAZALO VSEBINE.....	IV
KAZALO SLIK.....	VII
KAZALO PREGLEDNIC.....	IX
KAZALO PRILOG.....	X
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI.....	XI

1	UVOD	1
1.1	NAMEN	1
1.2	DELOVNE HIPOTEZE	2
2	PREGLED OBJAV	3
2.1.	PREHRANSKE POTREBE OTROKA	3
2.1.1	Vnos energije in energijska gostota hrane	3
2.1.1.1	Energija hrane	3
2.1.1.2	Energijska gostota	4
2.1.2	Makrohranila v prehrani predšolskih otrok	4
2.1.2.1	Proteini v hrani	4
2.1.2.2	Maščobe v hrani	5
2.1.2.3	Izkoristljivi ogljikovi hidrati	5
2.1.2.4	Prehranska vlaknina	5
2.1.2.5	Voda	6

2.1.3	Mikrohranila v prehrani predšolskih otrok	6
2.1.3.1	Vitamini	7
2.1.3.2	Elementi	7
2.1.4	Pomen priporočil zdrave prehrane za otroke	9
2.2	S PREHRANO POVEZANE ZDRAVSTVENE TEŽAVE OTROK	9
2.2.1	Anemija	9
2.2.2	Podhranjenost	9
2.2.3	Debelost	10
2.2.4	Pomanjkanje vitamina A	10
2.2.5	Omejena dostopnost cinka	11
2.3.	DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA PREHRANO OTROK	11
2.3.1	Starši in skrbniki	11
2.3.2	Lokalne trgovine in kmetijstvo	12
2.3.3	Življenjske veščine	12
2.3.4	Vsakodnevno življenje v vrtcu	12
2.3.4.1	Obroki v vrtcu	13
2.4	PREHRANSKE NAVADE PREDŠOLSKIH OTROK V SLOVENIJI	13
2.4.1	Priporočila za prehrano predšolskih otrok	14
2.4.1.1	Pestrost hrane	14
2.4.1.2	Priporočena količina maščob	14
2.4.1.3	Priporočena količina soli in izbrane začimbe	15
2.4.1.4	Priporočena količina sladkorja	15
2.4.1.5	Priporočene količine polnovrednih žitnih izdelkov	15
2.4.1.6	Priporočene količine sadja in zelenjave	15
2.4.1.7	Priporočene količine mesa, perutnine, rib in jajc	16

2.4.1.8	Napitki in nadomeščanje vode	16
2.4.1.9	Režim prehranjevanja otrok	16
3	MATERIAL IN METODE	18
3.1	NAČRT DELA	18
3.2	MATERIAL	18
3.3	METODE DELA	20
3.3.1	Priprava vzorcev: homogenizacija in sušenje pri cca 50 °C	20
3.3.2	Gravimetrično določanje vode s sušenjem pri 105 °C do konstantne mase	20
3.3.3	Gravimetrično določanje vsebnosti pepela z žarjenjem pri 550 °C do konstantne mase	21
3.3.4	Določanje vsebnosti elementov	21
3.3.5	Določanje vsebnosti maščob z metodo po Weibull-Stoldtu	22
3.3.6	Določanje vsebnosti beljakovin z metodo po Kjeldahlu	23
3.3.7	Izračun vsebnosti skupnih ogljikovih hidratov in energijske vrednosti	23
3.3.8	Izračun energijskih deležev (ED) posameznih hranljivih snovi	24
3.3.9	Senzorična analiza	24
3.3.10	Statistična obdelava podatkov	25
3.3.10.1	Poprečna vrednost ali aritmetična sredina	25
3.3.10.2	Mediana	25
3.3.10.3	Standardni odklon ali standardna deviacija	25
3.3.10.4	Koeficient variabilnosti	26
3.3.10.5	Koeficient korelacije po Pearsonu	26
3.3.10.6	Parametrični in neparametrični testi	26
3.3.10.7	Test homogenosti variance, analiza variance in Duncanov test	27

4	REZULTATI Z RAZPRAVO	28
4.1	HRANILNA SESTAVA ANALIZIRANIH KOSIL IN NAMAZOV	28
4.1.1	Rezultati vsebnosti hranljivih snovi v namazih za zajtrk	31
4.1.2	Rezultati vsebnosti hranljivih snovi povprečnih tedenskih kosil	31
4.1.3	Energijski deleži hranljivih snovi v povprečnih tedenskih kosil	33
4.2	VSEBNOST ELEMENTOV V ANALIZIRANIH KOSILIH IN NAMAZIH	34
4.2.1	Vsebnost elementov v analiziranih kosilih	34
4.2.2	Povprečna vsebnost elementov v tedenskih kosilih in primerjava s priporočili	36
4.2.3	Vsebnost elementov v analiziranih namazih	38
4.3	PRIMERJAVA HRANILNE SESTAVE KOSIL, DOLOČENE S KEMIJSKO ANALIZO IN OVREDNOTENE Z OPK	40
4.3.1	Primerjava med hranilno vrednostjo povprečnih tedenskih kosila izračunano z OPKP in določeno s kemijsko analizo	42
4.4	PRIMERJAVA VSEBNOSTI ELEMENTOV V KOSILIH, DOLOČENE S KEMIJSKO ANALIZO IN OVREDNOTENE Z OPKP	43
4.5	REZULTATI SENZORIČNEGA OCENJEVANJA KOSIL S PET-TOČKOVNO HEDONSKO LESTVICO	46
4.6	REZULTATI ANKETIRANJA O NEKATERIH PREHRANSKIH NAVADAH OTROK	48
5	SKLEPI	52
6	POVZETEK	53
7	VIRI	55
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO SLIK

Slika 1:	Vplivi na prehranjevalno vedenje (FAO, 2006)	11
Slika 2:	Obrazec za senzorično ocenjevanje kosil z otroki v vrtcu	24
Slika 3:	Skupna energijska vrednost in EV hranljivih snovi v 100 g analiziranih kosil iz vrtca	30
Slika 4:	Energijski deleži maščob, beljakovin in skupnih ogljikovih hidratov v povprečnih tedenskih kosilih	33
Slika 5:	Vsebnost Na in K v analiziranih kosilih v obdobju štirih tednov	34
Slika 6:	Vsebnost Ca in Mg v analiziranih kosilih v obdobju štirih tednov	35
Slika 7:	Vsebnost Fe in Zn v analiziranih kosilih v obdobju štirih tednov	35
Slika 8:	Vsebnost Mn in Cu v analiziranih kosilih v obdobju štirih tednov	36
Slika 9:	Skupna vsebnost elementov v povprečnem tedenskem kosilu in namazu za zajtrk posameznega tedna	40
Slika 10:	Razlike v vsebnosti vode in hranljivih snovi v povprečnih tedenskih kosilih, določene z OPKP in s kemijsko analizo	42
Slika 11:	Razlike v energijski vsebnosti povprečnih tedenskih kosil in energijskih deležih hranil, določene z OPKP in s kemijsko analizo	43
Slika 12:	Razlike v vsebnosti elementov v povprečnih tedenskih kosilih, določene z OPKP in s kemijsko analizo	45
Slika 13:	Povprečne ocene senzorično ocenjenih kosil štirih tednov	46
Slika 14:	Interval in povprečne ocene zelenjavnih in mesnih kosil, kot so jih s pet-točkovno hedonsko lestvico ocenili otroci v vrtcu	47
Slika 15:	Interval in povprečne ocene kosil, razdeljenih glede na način priprave glavne jedi	47
Slika 16:	Odgovori otrok na vprašanje, kaj najraje jedo za kosilo	48
Slika 17:	Odgovori otrok na vprašanje, ali doma zajtrkujejo	49
Slika 18:	Jedi, ki jih anketirani otroci najraje jedo za zajtrk	49

Slika 19:	Porazdelitev dečkov in deklic, ki ob hrani tudi pijejo	50
Slika 20:	Pijače, ki jih dečki in deklice pijejo ob hrani	50
Slika 21:	Odgovori otrok na vprašanje, ali jim je bolj všeč hrana doma ali v vrtcu	51
Slika 22:	Deleži otrok, ki so po kosilu v vrtcu siti in tistih, ki menijo, da so še lačni	51

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica: 1	Priporočeni dnevni energijski vnosi za otroke in mladostnike z normalno telesno maso in višino ter z zmerno težko telesno dejavnostjo glede na spol (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a)	4
Preglednica: 2	Priporočeni dnevni energijski vnosi in količine hranil za otroke in mladostnike (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a)	6
Preglednica: 3	Priporočeni dnevni vnos vitaminov in elementov za otroke različnih starostnih skupin (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a)	8
Preglednica: 4	Sestava dvajsetih kosil štirih tednov, vključenih v analizo	18
Preglednica: 5	Seznam vzorcev namazov za zajtrk, vključenih v analizo	19
Preglednica: 6	Delovni pogoji določanja elementov z atomsko absorpcijsko spektroskopijo	21
Preglednica: 7	Vsebnosti vode, pepela in makrohranil v 20 kosilih, določene s fizikalno-kemijsko analizo	29
Preglednica: 8	Hranilna sestava 4 namazov za zajtrk, določena s fizikalno-kemijsko analizo	31
Preglednica: 9	Hranilna sestava povprečnih tedenskih kosil v obdobju štirih tednov	32
Preglednica: 10	Povprečna vsebnost elementov v tedenskih kosilih v obdobju enega meseca	37
Preglednica: 11	Vsebnost elementov v 100 gramih in porciji štirih namazov za zajtrk, določena z atomsko absorpcijsko spektroskopijo	38
Preglednica: 12	Primerjava med hranilno vrednostjo kosila, ovrednoteno z OPKP in s kemijsko analizo	41
Preglednica: 13	Primerjava med hranilno vrednostjo elementa v porciji kosila izračunano z OPKP in določeno s kemijsko analizo	44

KAZALO PRILOG

Priloga A: Hranilna sestava 20 kosil in 4 namazov za zajtrk, ovrednotena s spletnim orodjem OPKP

Priloga B: Elementna sestava 20 kosil in 4 namazov za zajtrk, ovrednotena s spletnim orodjem OPKP

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ANOVA	analiza variance
B	beljakovine
ED	energijski delež
EV	energijska vrednost
FAO	Organizacija združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (ang. Food and Agriculture Organization of the United Nations)
K	kosilo
KV	koeficient variabilnosti
M	maščobe
OH	ogljikovi hidrati
OPKP	Odprta platforma za klinično prehrano
POVP	povprečje
RDA	Priporočen dnevni vnos (ang. Recommended Daily Allowances)
SD	standardna deviacija
T	teden
WHO	Svetovna zdravstvena organizacija (ang. World Health Organization)
Z	zajtrk

1 UVOD

O optimalni prehrani govorimo takrat, ko dnevna prehrana ustreza zahtevam rastočega organizma, in sicer tako količinsko kot tudi po sestavi in razmerju makro in mikrohranil. Neustrezno prehranjevanje vodi do deficita posameznih hranil, kar pa je lahko posledica bodisi neprimerne izbire živil bodisi nepravilne sestave obrokov (Hlastan Ribič in sod., 2008). Po priporočilih Svetovne zdravstvene organizacije (WHO) bi vsaka država morala vzpostaviti prehranski nadzor dojenčkov in majhnih otrok kot sestavni del svojega zdravstvenega informacijskega sistema. Prakse dojenja, ritma hranjenja in prehranske statusne otrok moramo redno spremljati, da bi omogočili lažje prepoznavanje problema in razvoj strategij za preprečevanje bolezni in slabe rasti. V svojih prehranskih smernicah bi vsaka država morala uporabljati priporočene vnose hranljivih snovi za dojenčke in majhne otroke, toda na temelju mednarodno priznanih znanstvenih raziskav. Pravočasno uvajanje ustreznih dopolnil k prehrani za dojenčke in majhne otroke bi moralo biti prioriteta javnega zdravstva. Redno spremljanje rasti je pomemben podatek za oceno prehranskega statusa otrok in bi moralo biti sestavni del sistema zdravstvene zaščite otrok (Fleischer Michaelsen in sod., 2003). Današnji hitri tempo življenja ne dopušča dovolj časa in prostora za razmišljanje o prehrani in za planiranje obroka, tako se nam pogosto dogaja, da pojemo nekaj »na hitro«, odhitimo v pekarno ali se zadovoljimo s proizvodi hitre prehrane. Če to naredimo samo občasno in pri tem otroci niso vključeni, ne tvegamo negativnih posledic za njihovo zdravje. Toda na žalost zelo pogosto naredimo ravno obratno, ne da bi se zavedali, da takšno ravnanje izrazito slabo vpliva na razvoj in zdravje naših otrok. In ravno zato je treba že v ranem otroštvu posvetiti posebno pozornost prehrani otrok, da bodo dobre prehranske navade, ki jih pridobijo v otroštvu, garancija bolj zdrave in vitalne mladosti in kasneje tudi zrele življenjske dobe. Priporočila za zdravo prehranjevanje so pomembno orodje za načrtovanje in spremljanje uravnotežene prehrane, tako pri otrocih in mladostnikih, kakor tudi pri odraslih. Vendar pa je zdrava prehrana za otroke in mladostnike še toliko pomembnejša, ker je odraščanje obdobje intenzivnega fiziološkega, psihosocialnega in kognitivnega razvoja posameznika. Epidemiološki podatki kažejo, da v zadnjih 10 let število slabo hranjenih otrok narašča. Zato je Ministrstvo za zdravje leta 2005 izdalo Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a), z namenom izboljšanja kakovosti prehrane v vrtcih in šolah. Poleg tega, da je prehrana kakovostna in prehransko ustrezna, mora biti tudi senzorično sprejemljiva pri otrocih, ki jo uživajo.

1.1 NAMEN

Namen naloge je bil predstaviti pomen zdrave prehrane otrok, s kemijsko analizo določiti hranilno vrednost obrokov – kosil – v vrtcu v obdobju enega meseca in preveriti, če je v skladu s priporočili. Istočasno smo s 5 točkovno hedonsko lestvico ugotavljali, kakšna je

sprejemljivost teh kosil pri otrocih, starih 4–6 let, ki obiskujejo vrtec, in katere jedi ali kosila so jim bolj všeč in katere manj.

1.2 DELOVNE HIPOTEZE

V svoji raziskavi smo postavili naslednje hipoteze:

- predvidevamo, da bo hranilna vrednost analiziranih kosil ustrezala priporočilom podanim v Smernicah zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a);
- predvidevamo, da bo sprejemljivost mesnih jedi v kosilih pri otrocih večja od sprejemljivosti jedi z zelenjavo;
- predvidevamo, da način priprave jedi (kuhanje, pečenje) vpliva na všečnost jedi pri otrocih v vrtcu.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PREHRANSKE POTREBE OTROKA

Zaradi hitrega razvoja možganov, razvoja imunskega sistema, hitre telesne rasti in velike telesne aktivnosti, se prehranske potrebe majhnih otrok precej razlikujejo od potreb odraslih (Golden, 2000). Glede na razlike v rasti in razvoju otrok ločimo tri obdobja, s katerimi so povezane tudi njihove prehranske potrebe:

- obdobje majhnih otrok (od 1 do manj kot 4 leta in od 4 do manj kot 7 let),
- obdobje šolskih otrok (5-10 let),
- obdobje adolescentov (10-19 let).

Otroci pred prvim letom starosti dosti lažje pridobivajo na teži, kakor po prvem letu starosti. Oblika telesa in proporci se menjujejo, udi pa rastejo hitreje od trupa. Otroci začenjajo hoditi, govoriti in raziskovati okolico, odvisno od stopnje razvoja njihovih možganov, na kar vplivajo dedni material, okolica in prehrana. V časovnem obdobju med drugim in petim letom starosti mentalni razvoj otrok hitro napreduje, otrok pridobiva na višini, medtem ko telesna masa narašča podobno hitro kot v prejšnjem obdobju. Otroci postajajo vse bolj samostojni, igrajo se s svojimi vrstniki, potrebe dečkov in deklic so podobne. V tem obdobju imajo tako dobre kot slabe prehranske navade velik vpliv na kasnejši razvoj navad prehranjevanja otroka (Golden, 2000).

2.1.1 Vnos energije in energijska gostota hrane

2.1.1.1 Energija hrane

Energija je potrebna za ohranjanje in rast tkiva, za ohranjanje toplote (termogeneza) ter za telesno aktivnost. Pri majhnih otrocih je to, da se zredijo, dober pokazatelj vnosa energije. Potrošnjo energije pa lahko opazujemo preko bazalnega metabolizma (predstavlja 50-60 % skupnega trošenja energije pri večini zdravih otrok) in preko porabe energije za telesno aktivnost (kar predstavlja 30-40 % skupne porabe energije). Energijo s hrano prejmemo z uživanjem maščob, ogljikovih hidratov in proteinov. Energijske potrebe se spreminjajo glede na telesno aktivnost in stresne pogoje okolice, kot so ekstremne temperature in bolezni. Glede na to, da ima telesna aktivnost ključno vlogo pri psihološkem in socialnem razvoju predšolskih otrok, je nujno potrebno otrokom omogočiti, da dobijo ustrezno energijo kot podporo za optimalno telesno aktivnost. Če pa je vnos energije pri posamezniku manjši od njene potrošnje, potem je posameznik manj pogosto telesno aktiven, manjša pa je tudi stopnja njegove rasti. Če je vnos energije večji in preseže potrebe posameznika, bo prišlo do nalaganja maščob in s tem tudi do prekomerne telesne mase. Nalaganje maščob med otroštvom je del normalne rasti. Stopnja nalaganja masti pri otrocih do dobe 4 mesecev je visoka, potem pa se, do približno šestega leta, znižuje (Fleischer Michaelsen in sod., 2003). Priporočene vrednosti dnevnega energijskega vnosa s hrano pri otrocih različnih starosti in mladostnikih so prikazane v preglednici 1.

Preglednica 1: Priporočeni dnevni energijski vnosi za otroke in mladostnike z normalno telesno maso in višino ter z zmerno težko telesno dejavnostjo glede na spol (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a)

Starost (leta)	Priporočeni dnevni energijski vnosi	
	kJ (kcal)/dan	
	dečki/fantje	deklice/dekleta
Otroci		
1-3	5150 (1250)	4800 (1150)
4-6	6700 (1600)	6150 (1450)
7-9	8300 (2000)	7500 (1800)
10-12	10150 (2450)	9000 (2150)
13-14	11700 (2800)	10050 (2400)
Mladostniki		
15-18	13000 (3100)	10050 (2500)

2.1.1.2 Energijska gostota

Energijska gostota je definirana kot količina energije na 1 gram živila in nam pove, koliko energije ima določeno živilo ali določena vrsta hrane na prostorninsko enoto (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a). Predšolski otroci imajo 2–3 krat večji energijski vnos na kilogram telesne mase kot odrasli. Premajhna gostota energije lahko povzroči energijski deficit, rezultat pa je slaba telesna rast. Energijska gostota je povezana z večjo količino maščob in ogljikovih hidratov, medtem ko večja količina vode zmanjšuje energijsko gostoto hrane (Fleischer Michaelsen in sod., 2003).

2.1.2 Makrohranila v prehrani predšolskih otrok

2.1.2.1 Proteini v hrani

Vnos proteinov je še posebno pomemben v otroštvu, ko se za intenzivno rast potrebujejo aminokisline. Določenih esencialnih aminokislin telo ne more sintetizirati, zato jih je potrebno vnašati s hrano. Limitirajoči aminokislini s katerimi so otroci pogosto najslabše preskrbljenista arginin in histidin. Majhen vnos proteinov je pogosto povezan tudi s premajhnim vnosom energije, saj energijo dobivamo tudi z ogljikovimi hidrati in z maščobami, in posledica tega je podhranjenost. Velik vnos proteinov ima lahko več negativnih učinkov za zdravje, saj previsoka raven aminokislin v krvi lahko izzove acidozo, drisko in povišane ravni amonijaka v urinu in krvi. Referenčne vrednosti za vnos hranil (2004) za otroke in mladostnike priporočajo minimalen dnevni vnos med 0,9 in 1,0 g beljakovin na kilogram telesne teže glede na starost. Vnos beljakovin naj predstavlja od 10 do 15 % dnevnega energijskega vnosa glede na starostno skupino otroka (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a).

2.1.2.2 Maščobe v hrani

Prehranske maščobe oskrbujejo predšolske otroke z energijo, esencialnimi maščobnimi kislinami in z v maščobah topnimi vitamini A, D, E in K. Nujne so za pravilen hormonski razvoj in za zdravje krvnih žil. Vplivajo na okrepitev okusa hrane in s tem tudi na večji vnos energije. Različne maščobe imajo v telesu različne funkcije. Majhen vnos maščob pri predšolskih otrocih lahko negativno vpliva na njihovo rast in razvoj, saj imajo otroci v tem obdobju posebno velike energijske potrebe. Zaradi vsega tega bi se pri predšolskih otrocih morali izogibati prehrani z izrazito majhno vsebnostjo maščob. Po drugi strani pa prevelik vnos maščob v času otroštva poveča tveganje za nastanek debelosti in kardiovaskularnih bolezni kasneje v življenju (Fleischer Michaelsen in sod., 2003). V prehrani otrok od prvega do dopolnjenega četrtega leta starosti naj skupen vnos maščob znaša največ 30 do 40 % dnevnega energijskega vnosa, medtem ko se za otroke od četrtega do petnajstega leta priporoča, da maščobe predstavljajo največ 30 do 35 % dnevnega energijskega vnosa (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005b). Tri glavne vrste maščob so: nasičene, enkratnenasičene in večkratnenasičene maščobe. Nasičene maščobe naj bi prispevale manj kot 10 % skupnega energijskega vnosa, večkratnenasičene okoli 7 %, preostalih 13 % pa naj bi zagotovili z enkratnenasičenimi maščobami rastlinskega izvora (WHO, 2006).

2.1.2.3 Izkoristljivi ogljikovi hidrati

Ogljikovi hidrati predstavljajo pomemben vire energije v človeški prehrani. Njihova osnovna vloga je zagotavljanje energije, zato bi morali biti temelj naše prehrane. Ogljikove hidrate delimo na prehransko vlaknino in izkoristljive ogljikove hidrate, slednje pa nadalje v dve veliki skupini: enostavni (sladkorji) in sestavljeni ogljikovi hidrati (škrob). Enostavni ogljikovi hidrati vključujejo fruktozo in glukozo, mlečni sladkor laktozo in jedilni beli sladkor (saharozo). Saharozna se proizvaja iz sladkorne repe ali sladkornega trsa. Je dober vir energije, vendar telesu ne daje vitaminov in mineralov. Otroci uživajo v okusu sladke hrane, zato nekateri starši sladkarije uporabljajo kot nagrade. Toda otroke je treba že v rani dobi navajati na to, da ne bodo pričakovali, da bo vsak njihov obrok slahek. Rafiniranega sladkorja ni potrebno popolnoma izločiti iz prehrane otroka, potrebno pa je paziti na njegov vnos. WHO predvideva omejevanje potrošnje rafiniranega sladkorja na 5 do največ 10 % skupnih dnevnih energijskih potreb, to pa na primer za otroke stare od 1 do 4 leta (1000 kcal) pomeni, da je največji priporočeni dnevni vnos energije z enostavnimi sladkorji od 50 do 100 kcal, kar so 2-4 čajne žličke sladkorja (Fleischer Michaelsen in sod., 2003). Skupaj naj ogljikovi hidrati v prehrani prispevajo več kot 50 % dnevnega energijskega vnosa (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a).

2.1.2.4 Prehranska vlaknina

Prehranska vlaknina (v nadaljevanju vlaknina) ima v telesu veliko pomembnih funkcij: upočasni praznjenje želodca, čisti črevesno sluznico, pospešuje prebavo in zavira nastanek številnih bolezni (zaprtost, rak debelega črevesa in druge). Vir prehranske vlaknine so žita,

sadje in zelenjava. V obdobju odraščanja se priporoča 25 g vlaknine dnevno (Referenčne vrednosti za vnos hranil, 2004). Vlaknina ima velik vpliv na energijsko vrednost hrane, prebavo drugih sestavin obroka, razmere v prebavilih, na mikrobo fermentacijo in na zdravje prebavil in vsega organizma (Salobir J., Salobir B., 2001). V preglednici 2 so predstavljene priporočene vrednosti dnevnega vnosa hranljivih snovi in deleži teh snovi v dnevno zaužiti energiji otrok in mladostnikov.

Preglednica 2: Priporočeni dnevni energijski vnosi in količine hranil za otroke in mladostnike (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a)

Hranilo	Delež priporočenega dnevnega energijskega vnosa	Enota	Starost v letih					
			1-3	4-6	7-9	10-12	13-14	15-18
Beljakovine	10-15 %	g	29-44	38-57	46-70	56-84	64-96	69-104
Maščobe	<30 (35) ¹ % (<30 (40) ¹ %)*	g	<40 (54)*	<52 (61)	<64 (75)	<78 (91)	<88 (103)	<95
Nasičene maščobne kisline	<10 %	g	<13	<17	<21	<26	<29	<32
Ogljikovi hidrati	>50 %	g	>146	>189	>232	>282	>320	>346
Enostavni sladkorji	<10 %	g	<29	<38	<46	<56	<64	<69
Prehranska vlaknina	>10 g na 4,18 MJ (1000 kcal)	g	>12	>15	>19	>23	>26	>28
Povprečen dnevni energijski vnos		MJ	5,0	6,4	7,9	9,6	10,9	11,8

* Za starostno skupino do dopolnjenega četrtega leta starosti

¹ V oklepaju: zgornja meja največjega priporočljivega vnosa maščob

2.1.2.5 Voda

Človeški organizem je več ali manj sestavljen iz vode. Pri majhnih otrocih predstavlja masa vode vsaj 75 % vse telesne mase, pri odraslih pa 2/3. V organizmu otroka ima voda različne funkcije, ker pa je vključena v vse osnovne procese, lahko vsako najmanjše pomanjkanje vode, že 1-2 %, pomembno vpliva na telesne in duševne sposobnosti otroka (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a). Zaloge vode v telesu deluje kot topilo in poskrbi za transport snovi ter kontrolo temperature organizma. Aktivnosti metabolizma, kot na primer proizvodnja energije in izgradnja tkiva, so življenjsko pomembne, potekajo pa v vodnem okolju. Voda kroži po telesu v obliki krvi, drugih telesnih izločkov in je del tkiva. Telesne potrebe po vodi so odvisne od nekaj dejavnikov: od temperature okolja, stopnje aktivnosti, funkcionalnih izgub, potreb metabolizma in starosti (Vranešić Bender in Krstev, 2008).

2.1.3 Mikrohranila v prehrani predšolskih otrok

Elementi v sledih in vitamini so v prehrani potrebni v zelo majhnih količinah. Kljub temu pa je njihov klinični pomen za zdravje in bolezen človeka ogromen. Potrebe organizma po

vitaminih in mineralih so odvisne od starosti in drugih dejavnikov. Priporočeni dnevni vnosi vitaminov in elementov za zdrave otroke različnih starosti so predstavljeni v preglednici 3.

2.1.3.1 Vitamini

Glede na topnost se vitamini delijo na tiste, ki so topni v maščobah (vitamini A, D, E in K) in vitamine, topne v vodi (vitamini skupne B in vitamin C). Vitamini imajo cel niz kemičnih in funkcionalnih značilnosti, delujejo pa kot koencimi, antioksidanti (vitamina E in C) ali imajo hormonsko aktivnost (vitamini D in A). Topnost vitaminov v vodi ali maščobah določa njihovo absorpcijo, transport, skladiščenje in izločanje. Vitamini, ki so topni v vodi, po absorpciji preidejo v kri, ti ki so topni v maščobah, preko maščobe preidejo v limfno kri (Vranešić Bender in Krstev, 2008).

2.1.3.2 Elementi

Elementi so snovi, ki jih človeški organizem ne proizvaja sam, ampak jih moramo v ustreznih količinah vnašati s hrano. Na osnovi količin posameznih elementov, ki jih telo potrebuje, jih delimo na makroelemente (Na, K, Ca, P, Mg, Cl), mikroelemente (Fe, J, F, Zn, Se, Cu, Mn, Cr, Mo, Co in Ni) in elemente v sledovih. Med razvojem je treba največ pozornosti posvetiti vnosu železa, kalcija in joda, pomemben pa je tudi vnos drugih elementov (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a).

Preglednica 3: Priporočeni dnevni vnos vitaminov in elementov za otroke različnih starostnih skupin
(Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a)

Starost (leta)	Natrij ¹	Klorid ¹	Vitamin A		Vitamin D	Tiamin		Riboflavin		Niacin		Vitamin B ₆		Folna kislina ²
	mg	mg	mg ekvival ⁴		µg ⁵	mg		mg		mg ekvivalent ⁶		mg		µg ⁷
			m	ž		m	ž	m	ž	m	ž	m	ž	
Otroci														
1 - 3	300	450	0,6		5	0,6		0,7		7		0,4		200
4 - 6	410	620	0,7		5	0,8		0,9		10		0,5		300
7 - 9	460	690	0,8		5	1,0		1,1		12		0,7		300
10 - 12	510	770	0,9	0,9	5	1,2	1,0	1,4	1,2	15	13	1,0		400
13 - 14	550	830	1,1	1,0	5 ¹⁰	1,43	1,13	1,63	1,33	183	153	1,4		400
Mladostniki														
15 - 18	550	830	1,1	0,9	5 ¹⁰	1,3	1,0	1,5	1,2	17	13	1,6	1,2	400

Starost (leta)	Vitamin B ₁₂	Vitamin C	Kalij	Kalcij	Fosfor	Magnezij		Železo		Jod	Cink	
	µg	mg	mg	mg	mg	mg		mg		mg	mg	
						m	ž	m	ž		m	ž
Otroci												
1 - 3	1,0	60	500	600	500	80		8		100	3,0	
4 - 6	1,5	70	600	700	600	120		8		120	5,0	
7 - 9	1,8	80	800	900	800	170		10		140	7,0	
10 - 12	2,0	90	1250	1100	1250	230	250	12	15	180	9,0	7,0
13 - 14	3,0	100	1250	1200	1250	310	310	12	15	200	9,5	7,0
Mladostniki												
15 - 18	3,0	100	1250	1200	1250	400	350	12	15	200	10,0	7,0

Starost (leta)	Vitamin E		Vitamin K		Pantoten. kislina	Biotin	Selen	Baker	Mangan	Krom	Molibden
	mg ekvival ^{8,9}		µg		mg	µg	mg	mg	mg	µg	µg
	m	ž	m	ž							
Otroci											
1 - 3	6	5	15		4	10-15	10-40	0,5-1,0	1,0-1,5	20-60	25-50
4 - 6	8	8	20		4	10-15	15-45	0,5-1,0	1,5-2,0	20-80	30-75
7 - 9	10	9	30		5	15-20	20-50	1,0-1,5	2,0-3,0	20-100	40-80
10 - 12	13	11	40		5	20-30	25-60	1,0-1,5	2,0-5,0	20-100	50-100
13 - 14	14	12	50		6	25-30	25-60	1,0-1,5	2,0-5,0	20-100	50-100
Mladostniki											
15 - 18	15	12	70	60	6	30-60	30-70	1,0-1,5	2,0-5,0	30-100	50-100

¹ ocenjena vrednost za minimalni vnos

² prehranski folat

³ visoka vrednost izhaja iz povezave z vnosom energije

⁴ 1 mg retinolnega ekvivalenta = 1 mg retinola = 6 mg all-trans-β-karotena = 12 mg drugih provitamin A karotenoidov = 1,15 mg all-trans-retinilacetata = 1,83 mg all-trans-retinilpalmitata; 1 IE = 0,3 µg retinola

⁵ 1 µg = 40 IE; 1 IE = 0,025 µg

⁶ 1 mg niacinskega ekvivalenta = 60 mg triptofana

⁷ Izračunano po vsoti folatno učinkovitih spojin v običajni prehrani = folatni ekvivalent (po novi definiciji).

⁸ 1 mg RRR-α-tokoferolnega ekvivalenta = 1 mg RRR-α-tokoferola = 1,49 IE; 1 IE = 0,67 mg RRR-α-tokoferola = 1 mg all-rac-α-tokoferilacetata.

⁹ 1 mg RRR-α-tokoferolnega (D-α-tokoferola) ekvivalenta = 1,1 mg RRR-α-tokoferilacetata (D-α-tokoferilacetata) = 2 mg RRR-β-tokoferola (D-β-tokoferola) = 4 mg RRR-γ-tokoferola (D-γ-tokoferola) = 100 g RRR-δ-tokoferola (D-δ-tokoferola) = 3,3 mg RRR-α-tokotrienola (D-α-tokotrienola) = 1,49 mg all-rac-α-tokoferilacetata (D, L-α-tokoferilacetata)

¹⁰ številni drugi viri za naše območje priporočajo (glede na število sončnih dni) 7 µg

2.1.4 Pomen priporočil zdrave prehrane za otroke

V fazi rasti in razvoja morajo otroci in mladostniki paziti na zdravo prehrano in na energijsko in hranilno vrednost obrokov, ker je to osnova za pravilen telesni in psihosocialni razvoj (Pokorn, 1998). Uravnotežena in zdrava prehrana v najbolj zgodnji dobi pozitivno vpliva na delovne sposobnosti odraslih in na dobro zdravje v starejših letih. Prehranske navade, ki smo jih pridobili v otroštvu, vplivajo tudi na kasnejši del življenja preko izbranih živil in načina prehrane. Raziskave so pokazale, da je kritično obdobje za pridobivanje prekomerne telesne mase obdobje med četrtem in sedmim letom starosti ter obdobje najstništva (Boney in sod., 2005). Za obdobji so značilne večje prehranske in energijske potrebe, ki jih je potrebno ustrezno zadovoljiti, da ne pride do zdravstvenih težav zaradi pomanjkanja (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2007).

2.2 S PREHRANO POVEZANE ZDRAVSTVENE TEŽAVE OTROK

2.2.1 Anemija

Anemija predstavlja globalni zdravstveni problem in je eden od glavnih vzrokov smrtnosti pri otrocih na svetu. Tretjina svetovne populacije trpi zaradi anemije, od tega več kot polovica otrok iz držav v razvoju. Glavni vzroki anemije v otroštvu so pomanjkanje železa, folne kisline in ostalih vitaminov, slabe prehranske navade in nezadostno informirani starši. Otroci so izpostavljeni razvoju anemije, ker hitro rastejo in se hitro okužijo. Razen tega, da je anemija eden od glavnih vzrokov smrtnosti in obolevnosti, slabo vpliva na kognitivni razvoj in šolski uspeh pri otrocih. Po podatkih WHO pogostost anemije, ki je definirana kot raven hemoglobina (Hb) <11 mg/dl, v Afriki pri otrocih, mlajših od pet let starosti, varira od 49 % do 89 %. Hussein in Mohamed (2014) sta izpeljala raziskavo, da bi potrdili vedno večjo pogostost pojavljanja anemije, kar bi olajšalo sprejemanje zdravstvenih odločitev in načrtov za preventivo pred tem pomembnim zdravstvenim problemom. Rezultati so pokazali, da je na severu Sudana 80,4 % predšolskih otrok obolelih za anemijo, v primerjavi s podatki iz ZDA, kjer je delež takih otrok samo 16 %. Znano je, da se delež anemije zvišuje z odstotkom revščine. Na razvoj anemije vpliva tudi izobraževanje staršev, število članov družine in prehranske navade.

2.2.2 Podhranjenost

Podhranjenost moramo omeniti pri problemih, povezanih s prehrano in stanjem prehranjenosti. Zaradi neprimerne prehrane, ki je posledica lakote in revščine, pomanjkanja snovi kot so jod, vitamin A, cink in železo, se podhranjenost povezuje z nerazvitimi državami ali z deželami v razvoju. Čeprav se podhranjenost predšolskih otrok kaže v manjših deležih (kajti kaže se porast preveč hranjenih otrok), je pomembno, da jo odkrijemo pravočasno in nato zdravimo na pravilen in strokoven način, za kar je potrebno veliko znanja in potrpljenja. Prehrana mora biti kakovostna, količinsko zadostna in raznovrstna. Hrana, ki jo otrok uživa, mora biti servirana na pravi in primeren način.

Kadarkoli je to mogoče, je treba upoštevati otrokove želje (WHO, 2002). Brhane in Regassa (2014) sta izpeljala raziskavo in odkrila da je podhranjenost med otroki, mlajšimi od pet let, kronična težava v večini regij v Etiopiji, vključno z regijo, kjer je bila izvedena študija (Tigray). Študija je v severni Etiopiji ocenila razširjenost in opredelila ključne dejavnike tveganja podhranjenosti pri otrocih, mlajših od pet let. S kvantitativno analizo in standardnimi protokoli WHO so zbrali podatke 316 otrok, mlajših od pet let, in njihovih mater. Študija je ocenila razširjenost podhranjenosti in preučevala vplive demografskih in socialno-ekonomskih dejavnikov, zdravja otrok in sanitarnih razmer, ter hranjenja in prehranskih spremenljivk na podhranjenost. Slednje so: nizka višina glede na starost, majhna telesna masa glede na starost in majhna telesna masa glede na višino. Rezultati so pokazali, da je 56,6 % otrok, mlajših od pet let, kronično podhranjenih, 20,9 % je prelahkih in 4,1 % otrok ima premajhno telesno maso glede na višino. Glavni dejavniki, ki so vplivali na podhranjenost, so bili: otrokova starost, materina izobrazba in zaposlitev, teža otroka ob rojstvu, indeks telesne mase mater in začetek dojenja. Dodatni dejavniki, ki so še prispevali k podhranjenosti so bili: velikost gospodinjstva, zakonski status matere, razporeditev dohodka, začetek dojenja in hranjenje po steklenički. Študija je ugotovila, da je kronična podhranjenost v proučevanem območju še vedno velik problem, ki potrebuje pravočasne intervencije vladnih in nevladnih organizacij.

2.2.3 Debelost

Zadnjih tridesetih letih se je v ZDA pogostost debelosti pri predšolskih otrocih potrojila. Po zadnjih raziskavah strokovnjaki ocenjujejo, da ima en otrok od petih v ZDA prekomerno telesno maso (17 %). Prekomerno telesno maso pogosteje opažajo pri določenih populacijah, kot so Latinski Američani (16 %) in Mehičani (19 %). V primerjavi s predšolskimi otroki z normalno telesno maso, imajo debeli otroci petkrat večjo verjetnost, da bodo prekomerno hranjeni tudi, ko odrastejo. Debelost v otroštvu se smatra kot najpogostejši prehranski problem ameriških otrok in adolescentov. Število predebelih predšolskih otrok v letu 2013 je bilo ocenjeno na 42 milijonov (WHO, 2015). Dejavniki, ki vplivajo na pojav debelosti pri otrocih, so:

- slaba izbira živil v prehrani,
- sedeči način življenja,
- debelost staršev,
- preskakovanje obrokov,
- diabetes med nosečnostjo matere,
- nizka porodna teža

(WHO, 2015).

2.2.4 Pomanjkanje vitamina A

Pomanjkanje vitamina A je pogost javno zdravstveni problem v 118 državah po svetu. Več kot 250 milijonov predšolskih otrok se spopada s to težavo. Prvi znaki pomanjkanja

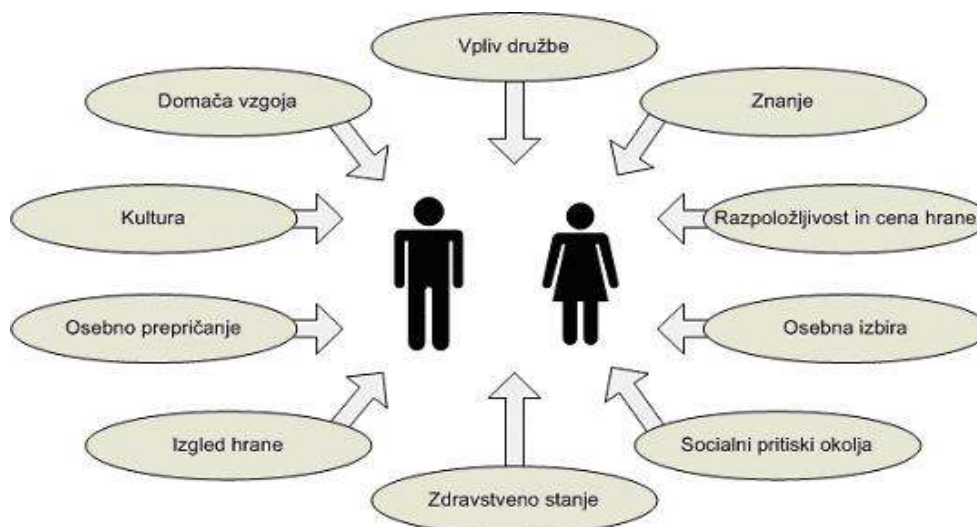
vitamina A so utrujenost, redčenje in izguba las, slabost in zmanjšanje telesne mase, težave z otrokovim vidom. Resno pomanjkanje vitamina A predstavlja glavni dejavnik tveganja za umrljivost v kasnejšem otroštvu. Raziskave so pokazale, da za pomanjkanjem vitamina A trpi okrog ena tretjina otrok na svetu (WHO, 2002).

2.2.5 Omejena dostopnost cinka

Cink je mikroelement, pomemben zaradi procesov celične diferenciacije, metabolizma in odpornosti organizma. V nerazvitih državah imajo manj dostopa do cinka v hrani in tako se pri večini predšolskih otrok kaže težava oslabiljenega imunskega sistema, kar za sabo potegne pogoste driske in pljučnice. Pomanjkanje cinka v organizmu povzroči omejeno rast v otroštvu in zmanjšano odpornost na nalezljive bolezni. Zaradi bolj bogate in raznovrstne prehrane je v razvitih državah pomanjkanje cinka v organizmu predšolskih otrok redko (WHO, 2002).

2.3 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA PREHRANO OTROK

Na otrokovo znanje o prehrani in na oblikovanje njegovih prehranskih navad vplivajo različni biološki in psihosocialni dejavniki, ki lahko hitro izkrivijo otrokovo predstavo o tem, kaj je zdrava prehrana (Simčič, 1999).



Slika 1: Vplivi na prehranjevalno vedenje (FAO, 2006)

2.3.1 Starši in skrbniki

Starši in skrbniki bi vsekakor morali biti vključeni v prehrano svojih otrok, tako znotraj družine, kakor tudi v vrtcu, v katerem otrok vsakodnevno preživi 8-10 ur. Ravno ta vključenost staršev izboljšuje učinkovitost povečevanja zavesti o prehrani v smislu povečanja raznolikosti prehrane in dostopnosti zdrave hrane doma. Vnos hranljivih snovi sprehrano predšolskih otrok je odvisen od motivacije staršev za zagotavljanje ugodnih

pogojev za zdravje otroka in na tak način ta povezava vpliva na kakovost prehrane otroka. Raziskave kažejo, da otroci posnemajo svoje starše tako v primeru negativnega odnosa do svojega telesa, načina vnosa hrane, kot tudi pri nezdravih prehranskih navadah in na splošno odnosu do hrane (Brown in Ogden, 2004).

2.3.2 Lokalne trgovine in kmetijstvo

Britanske raziskave so pokazale, da so otroci v letu 1995 na poti do šole potrošili 220.000.000 £ za nakupe sladkih prigrizkov, čipsa in raznih brezalkoholnih pijač (School Food Action, 1996). Tipična trafika zasluži polovico svojega prihodka od šolskih otrok. Takšni rezultati poudarjajo potrebo po spremembi prehranske politike in potrebo po spodbujanju lokalnih trgovcev, da v neposredni bližini šol v svojo ponudbo uvrstijo možnost izbire zdrave hrane, kot na primer ustrezno pakirano sadje in zelenjavo. Sodelovanje med kmeti ter šolskimi in predšolskimi ustanovami ima več prednosti, od določanja vsebnosti hranljivih snovi v proizvodih do spoznavanja sezonskih in regionalnih proizvodov za otroke med obiski pri kmetih, kar otrokom omogoča, da izvejo več o proizvodnji hrane in o ekologiji (The Food Commission, 2001). To sodelovanje lahko:

- pomaga otrokom, da bodo razumeli več o metodah gojenja rastlinin proizvodnje hrane;
- omogoči sveže sezonske in regionalne proizvode;
- stimulira lokalne kmete, da proizvajajo nove proizvode za tržišče;
- podpre lokalno kmetijstvo in podpre zaposlovanje na ruralnih območjih

(The Food Commission, 2001).

2.3.3 Življenjske veščine

Po definiciji WHO (2003) so življenjske veščine sposobnosti prilagajanja in pozitivnega obnašanja, ki posameznikom omogočajo, da učinkovito rešujejo vsakodnevne življenjske zahteve. To so psihosocialne in interpersonalne kompetence, ki omogočajo informirane odločitve, reševanje težav, kritično in kreativno razmišljanje, učinkovito komunikacijo, zdrave odnose, splošno zdravje in produktivnost. Otroci morajo privzeti zdrave prehranske veščine, med katere spadajo:

- komunikacijske veščine, da prepričajo starše in prijatelje, da izberejo zdravo hrano,
- sposobnost za odklanjanje nezdravih prehranskih navad ne glede na družbene pritiske,
- sposobnost odločanja za zdravo in hranljivo hrano namesto za nezdravo (WHO, 2003).

2.3.4 Vsakodnevno življenje v vrtcu

Vzgoja in izobraževanje o dobri in zdravi prehrani in na splošno o osebem zdravju se odvija tekom učenja o hrani in pripravi le te, pri spoznavanju pravic potrošnikov in razumevanju deklaracij, predstavlja dobre temelje pri razvoju zdravih, odgovornih in

trajnostnih navad pri otrocih. Načrt in program izobraževanja mora zajeti naslednje kategorije (Dixey in sod., 1999):

- prehrano in osebno zdravje,
- pripravo, shranjevanje in skladiščenje hrane,
- pravice potrošnika in njihovo medijsko pismenost,
- razvoj zavesti o zdravi prehrani pri otrocih (podoba telesa, samospoštovanje in razvoj lastne odgovornosti),
- proizvodnja, predelava in distribucija hrane,
- prehrambne navade in socialno-kulturni vpliv.

2.3.4.1 Obroki v vrtcu

Prehrana v vrtcu je zelo pomembna pri odraščanju otroka. Vrtec bi moral pripraviti obroke tako, da bo vnos hranljivih snovi pri otrocih kar največji in da je odpada čim manj. Caporale in sod. (2009) so proučevali kosila v vrtcih po posredni metodi kot je metoda jedilnika prejšnjega dne. To je hitra in poceni metoda, ki temelji na otroškem spominu in mentalnih slikah, ki jih spodbudijo imena hrane. Kot dražljaj so uporabili fotografije najbolj pogosto serviranih kosil v vrtcu, vendar za predšolske otroke te fotografije niso bile zanesljiv pokazatelj dejanskega živila. Z 71 otroki v starosti 4-5 let so s hedonskim ocenjevanjem ovrednotili sprejemljivost 20 obrokov iz vrtca. Med kosilom so beležili ostanke na krožniku vsakega posameznika pri čemer so ugotovili, da so najbolj vsečni obroki temeljili na mesu in ribah in najmanj zaželenina zelenjavi. Na sprejemanje hrane pri otrocih je prav tako vplival način priprave hrane. Pire krompir je bil bolje ocenjen kot kuhani krompir, toda ocena surovega korenja je bila boljša, kakor pri kuhanem. Na splošno je surova zelenjava imela prednost pred kuhano, glede na način priprave hrane pa sta ocvrta riba in ocvrto meso zavzela prvo mesto.

2.4 PREHRANSKE NAVADE PREDŠOLSKIH OTROK V SLOVENIJI

Leta 2006 se je v Sloveniji začela obsežna raziskava o prehranskih navadah predšolskih otrok, ki je zajela tako prehrano otrok v vrtcih kot tudi doma. Prvi rezultati so pokazali, da vnos hranil in energije popolnoma ustreza priporočilom avstrijsko-nemško-švicarskega združenja za prehrano oziroma slovenskim normativom, z izjemo vitamina D, ki ga je v prehrani naših otrok očitno premalo, ter kalcija, ki je na meji priporočil (Referenčne vrednosti za vnos hranil, 2004). V raziskavi so ugotovili še, da so bili celodnevni jedilniki preslani in vsebovali trikratno količino beljakovin glede na priporočeno dnevno vrednost. Pri natančnejšem opazovanju je bilo ugotovljeno, da otroci skupne maščobe uživajo v ustreznih količinah, uživajo pa preveč nasičenih maščobnih kislin živalskega izvora in premalo enkrat nenasičenih maščobnih kislin. Tudi pri ogljikovih hidratih bi moral biti poudarek na škrobnih in s prehransko vlaknino bogatih živilih (testeninah, rižu, žitih), uživanje sladkorja pa bi bilo treba omejiti. Ugotovljeno je namreč bilo, da otroci jedo predvsem živalske proizvode, kot someso in mesni izdelki, prekomerno pa uživajo tudi

sladice in ostale sladkarije. Zaradi tovrstne prehrane pride do pomanjkanja vitaminov, mineralov in elementov v sledovih, kot so folna kislina, vitamin D, in jod. Če bi slovenski predšolski otroci uživali več zelenjave, rib, kruha in žitnih kosmičev, testenin, riža ter mleka in mlečnih izdelkov, bi se zagotovo vidno izboljšala preskrbljenost z naštetimi hranljivimi snovmi. Vnos beljakovin je bil na zgornji meji še priporočene količine, poleg tega so beljakovine izvirale predvsem iz živalskih proizvodov, kar je povezano z večjim vnosom holesterola in purinov. Količina zaužitih ogljikovih hidratov je bila posledično zelo majhna in tudi pri starejših otrocih je večino predstavljal predvsem sladkor. Avtorji raziskave so zapisali še, da bi bilo zaželeno povečanje vnosa prehranske vlaknine, kar je lahko uresničljivo s pogostejšim uživanjem polnozrnatih izdelkov, stročnic in zelenjave (Battelino in sod., 2006).

2.4.1 Priporočila za prehrano predšolskih otrok

Prehrana v predšolskem obdobju je pomemben dejavnik za optimalen duševni in telesni razvoj otroka. Otroku je v tem obdobju potrebno zagotavljati pestro, mešano, hranilno gosto prehrano, ki je po energijski in hranilni sestavi prilagojena starosti in stopnji telesne dejavnosti (Pokorn, 2003). Pri nekaterih otrocih se pojavljajo tudi znaki zavračanja določene ali več vrst hrane hkrati, kar je velikokrat zaskrbljujoče predvsem za starše. V tovrstnih primerih siljenje otroka ni smiselno, zato strokovnjaki priporočajo predvsem motivacijo uživanja hrane preko igre in potrpežljivost skrbnikov (Poličnik in sod., 2009).

2.4.1.1 Pestrost hrane

Raznolikost in uravnoteženost obroka sta osnovi za vnos potrebne količine hranljivih snovi in energije sprehrano vsakega posameznika. Vsakodnevna prehrana posameznika mora vsebovati dovolj različnih živil, kot so različna žita, sadje, zelenjava, mlečni proizvodi in mleko ter ribe in meso. Če zaradi zdravstvenih težav izključimo določena živila iz prehrane, jih moramo nadomestiti s tistimi živili, ki imajo enako ali podobno hranilno in energijsko vrednost. Poleg raznovrstnosti živil v vsakodnevni prehrani sta pomembna tudi način njihove priprave in gastronomski vidik prehranjevanja. Otroci potrebujejo več kot zgolj fiziološko uravnoteženo prehrano. Hrana mora biti pripravljena in postrežena otroku primerno. Najmlajše že od zgodnjega otroštva navajamo na zdrav način prehranjevanja in pravi izbor živil, ki sestavljajo obroke (Hlastan Ribič in sod., 2008).

2.4.1.2 Priporočena količina maščob

Glede na to, da se maščobe v prehrani pojavljajo v vidni in nevidni obliki, moramo paziti na vnos maščob z dnevnimi obroki. Vidne maščobe so tiste, ki jih uporabljamo pri pripravi obroka in te, ki jih vidimo na mesu, nevidne maščobe pase pojavljajo kot sestavina v določenem živilu. Prekomerno uživanje maščob poveča energijsko vrednost obroka, kar lahko vodi do prekomerne telesne mase in z njo povezanih zdravstvenih težav. Pri izboru

maščob je potrebno paziti ne samo na količino, ampak tudi na kakovost maščobe (Hlastan Ribič in sod., 2008).

2.4.1.3 Priporočena količina soli in začimb

Prekomeren vnos soli v organizem vplivana povišanje krvnega tlaka in s tem predstavlja veliko tveganje za zdravje. Visok krvni tlak in naraščanje krvnega tlaka s starostjo sta neposredno odvisna od previsokega vnosa soli, majhnega vnosa kalija in nezadostnega vnosa zelenjave in sadja, prevelike telesne mase in nezadostne telesne dejavnosti (Hlastan Ribič in sod., 2008). Priporoča se, da otroci dnevno ne zaužijejo več kot 4-5 g soli/dan (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2007).

2.4.1.4 Priporočena količina sladkorja

Sladkor kot enostavni ogljikov hidrat ne bi smel predstavljati več kot 10 % dnevnega energijskega vnosa. Glede na to, da ne vsebuje esencialnih hranil, toda povečuje energijsko gostoto obroka, je potrebno njegov vnos omejevati. Veliko sladkih živil vsebuje tudi večje količine maščob, zato njihovo uživanje lahko pelje v prekomerno telesno maso in do vseh posledic, ki jih povzroči le ta. Otroci in mladostniki s pitjem sladkih pijač vnašajo v organizem prevelike količine sladkorja, ki negativno vplivajo na njihov prehranski status, zato se za žejo priporoča navadna voda, naravni sadni sokovi brez dodanega sladkorja in nesladkani čaj (Hlastan Ribič in sod., 2008).

2.4.1.5 Priporočene količine polnovrednih žitnih izdelkov

Žita in druga škrobna živila predstavljajo pomembno skupino živil ogljikohidratnega izvora, ki naj v prehrani predšolskega otroka prevladujejo. Predstavljajo pomemben vir ogljikovih hidratov, ki v uravnoteženem jedilniku predstavljajo nad 50 % celotnega dnevnega vnosa energije s hrano. Ta živila so tudi pomemben vir mineralov, vitaminov in prehranske vlaknine (Poličnik in sod., 2009).

2.4.1.6 Priporočene količine sadja in zelenjave

Sadje in zelenjava sta pomembna elementa v uravnoteženi in varovalni prehrani. Predstavljata skupino živil z veliko vsebnostjo vitaminov (A, C, E), mineralnih snovi in drugih sekundarnih zaščitnih snovi (karotenoidi, flavonoidi, fenolne spojine itd.), sladkorjev, prehranske vlaknine ter vode. Antioksidanti v sadju in zelenjavi ohranjajo zdravje in zmanjšujejo tveganje za nastanek kroničnih nenalezljivih bolezni. Postopki priprave vplivajo na izkoristek hranil, prebavljivost in ne nazadnje tudi na senzorične lastnosti sadja in zelenjave. Z lupljenjem, rezanjem, sekljanjem sadja in zelenjave pospešimo oksidacijske procese, zato to opravimo tik pred nadaljnjo pripravo hrane (Hlastan Ribič in sod., 2008). Skladno s prehranskimi smernicami bi morala dnevna prehrana predšolskega otroka vključevati do 200 gramov (2 enoti) sadja in 300 gramov (3 enote) zelenjave (Poličnik in sod., 2009).

2.4.1.7 Priporočene količine mesa, perutnine, rib in jajc

Beljakovine živalskega izvora v različnih vrstah mesa, jajcih in mleku so nujno potrebne, vendar naše potrebe zadovoljijo že majhne porcije. Meso, ribe, jajca, mleko in mlečni izdelki vse esencialne aminokisline, ki jih naše telo ne more sintetizirati samo. Beljakovine rastlinskega izvora so ravno tako pomembne kot tiste živalskega izvora, vendar pa v živilih rastlinskega izvora ni nezaželenega holesterola in je manj nasičenih maščobnih kislin (Hlastan Ribič in sod., 2008). Meso in predvsem izdelki iz mesa predstavljajo vir nasičenih maščobnih kislin, ki v prehrani lahko predstavljajo tveganje za nastanek kroničnih obolenj, zato je potrebno v prehrani otroka izbirati kakovostne, puste dele mesa. Jajca so bogata z vitamini, še posebej z vitaminom D, jajčni rumenjak pa hkrati vsebuje velike količine holesterola, kar lahko povzroči zvišanje vrednosti maščob v krvi. Ribe predstavljajo pomemben del prehrane predšolskega otroka. Smernice zdravega prehranjevanja navajajo, da naj bodo predvsem mastne, morske ribe na jedilniku vsaj enkrat tedensko (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a). Predstavljajo polnovredno beljakovinsko živilo z visoko vsebnostjo vitaminov A in D, železa, kalija in joda ter z ugodnim razmerjem maščobnih kislin (maščobne kisline omega-3). Mleko in mlečne izdelke zaradi visoke hranilne in biološke vrednosti uvrščamo med pomembna živila v uravnoteženi prehrani. Predstavljajo bogat vir beljakovin, ki vsebujejo življenjsko pomembne esencialne aminokisline. So tudi bogat vir kalcija. Uživanje kalcija v obdobju otroštva pomembno vpliva na trdoto kosti v kasnejših življenjskih obdobjih. Prehranska priporočila navajajo, da naj dnevni jedilnik predšolskega otroka zagotovi od 300 do 350 g mleka oziroma ustrezen nadomestek kakovostnih mlečnih proizvodov (Poličnik in sod., 2009).

2.4.1.8 Napitki in nadomeščanje vode

Vnos dnevno potrebne tekočine v organizem znaša 1,5-3 litre, vendar se spovečanjem telesne mase povečuje tudi potreba po vnosu tekočine. Potreba po tekočini je odvisna tudi od vlage in temperature v zraku ter telesne aktivnosti. Priporoča se pitje napitkov brez dodanega sladkorja, s posebnim poudarkom na navadni vodi, ki mora biti zdravstveno ustrezna (Hlastan Ribič in sod., 2008).

2.4.1.9 Režim prehranjevanja otrok

Običajno in zdravo je, da zaužijejo otroci in mladostniki dnevno pet obrokov, tri glavne (zajtrk, kosilo in večerjo) in dva vmesna obroka (dopoldanska in popoldanska malica). Šole in vzgojno-varstvene organizacije morajo prehrano organizirati tako, da so obroki pripravljeni pravočasno in usklajeno z urnikom ostalih aktivnosti otrok ter, da med posameznima obrokoma mineta vsaj dve uri. Priporočeni čas za posamezne obroke glede na redni čas pouka, dejavnosti oz. varstva je:

- zajtrk: med 7. in 7.30 uro,
- dopoldanska malica: med 9.30 in 10. uro,
- kosilo: med 12.30 in 13. uro,

- popoldanska malica: med 15. in 15.30 uro,
- večerja: med 18. in 19. uro.

Vrtci naj bi tako glede na čas izvajanja varstva ponudili otrokom zajtrk, dopoldansko malico, kosilo ter popoldansko malico. Z naštetimi štirimi obroki v vrtcu naj bi otroci prejeli 82 % dnevno potrebne energije. Kosilo je energijsko najmočnejši obrok, z njim naj bi otroci pokrili 37,5 % dnevnih potreb po energiji. To pomeni, da naj bi pri dnevno potrebnih 6426 kJ s kosilom zaužili 2410 kJ (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a). Na oblikovanje prehranskih navad pri otrocih in mladostnikih najbolj vplivajo družina, vzgojitelji in učitelji v vzgojno-izobraževalnih zavodih ter njihovi vrstniki. Vsak vzgojno-izobraževalni zavod bi moral otrokom in mladini omogočiti uživanje hrane v mirnem in prijetnem okolju, dovolj časa, da jedo počasi in uživajo v hrani. Priporoča se, da vzgojitelji ali učitelji jedo obroke skupaj z otroki in da se med prehranjevanjem upošteva pravila kulturnega obnašanja za mizo. Ta vključujejo tudi higieno rok, saj se preko rok prenaša veliko nalezljivih bolezni (Simčič in sod., 2010).

3 MATERIAL IN METODE

3.1 NAČRT DELA

Namen raziskave je bil ugotoviti sestavo in hranilno vrednost 20 kosil, štirih celotedenskih jedilnikov v vrtcu Mladi rod v Ljubljani. S kemijsko analizo smo določali vsebnost vode, pepela, beljakovin, skupnih maščob ter elementov natrija, kalija, magnezija, kalcija, mangana, železa, cinka in bakra. Iz dobljenih rezultatov smo izračunali, koliko je skupnih ogljikovih hidratov in kakšna je energijska vrednost obravnavanih kosil. Rezultate, ki smo jih dobili s kemijsko analizo, smo primerjali s priporočenimi vrednostmi, ki so navedene v Smernicah zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a). Poleg vzorcev kosil smo analizirali še 4 vzorce namazov, ki jih v vrtcu pripravljajo sami in postrežejo otrokom za zajtrk. Hranilno sestavo 24 vzorcev kosil in namazov smo preračunali tudi s pomočjo spletnega orodja OPKP, pri čemer smo v bazi o sestavi živil poiskali ekvivalentna kosila oziroma namaze, saj z recepti kosil in namazov nismo razpolagali. Rezultate kemijske analize in vrednotenja z OPKP smo primerjali med seboj. Vzoredno z vrednotenjem hranilne kakovosti vzorcev smo ugotavljali tudi to, kako predšolski otroci sprejemajo kosila. Za senzorično ocenjevanje izbranih vzorcev kosil s skupino otrok iz vrtca smo uporabili pet-točkovno hedonsko lestvico obrazov.

3.2 MATERIAL

Vzorci v naši raziskavi je predstavljalo 20 kosil, ki so jih otroci starostne skupine 4-6 let prejeli v pomladnem obdobju štirih zaporednih tednov. Dodatne 4 vzorce so predstavljali namazi (tedensko 1 namaz), ki jih v vrtcu pripravljajo sami in otrokom postrežejo za zajtrk. Vsak vzorec kosila smo vzorčili v dveh ponovitvah, ki sta bili porcionirani enako, kot so jih prejeli otroci. Tudi vzorce namazov smo vzorčili v dveh ponovitvah, količina posamezne paralelke je bila enaka tisti, ki jo namažejo na kos kruha.

Preglednica 4: Sestava dvajsetih kosil štirih tednov, vključenih v analizo

Dan	Ponedeljek	Torek	Sreda	Četrtek	Petek
Teden	T1: 02. – 06. marec 2015				
Oznaka vzorca	K1	K2	K3	K4	K5
Sestava kosila	špinačna kremna juha s popečenimi kruhovimi kockami, svinjski paprikaš, jajčni vlivanci (priloga), zelena solata s krompirjem	Matevž (krompir in fižol), kislata repa, pečenica, banana	kolerabna kremna juha s fritati, bolonjski špageti, naribani trdi sir, mehka zelena solata s svežim zeljem	prežganka z jajci, dušena govedina v zelenjavni omaki, zdrobovi skutini cmoki, rdeča pesa	ješprenčkova enolončnica z zelenjavo, kruh, jabolčni zavitek, kompot iz suhega sadja

se nadaljuje

nadaljevanje

Preglednica 4: Sestava dvajsetih kosil štirih tednov, vključenih v analizo

Dan	Ponedeljek	Torek	Sreda	Četrtek	Petek
Teden	T2: 09. – 13. marec 2015				
Oznaka vzorca	K6	K7	K8	K9	K10
Sestava kosila	porova kremna juha s kroglicami, mesna lazanja, zelena solata s rdečim radičem	zeljno-krompirjeva enolončnica, kruh, buhtelj, višnjev kompot	bučna (hokaido) kremna juha z bučnimi semeni, svinjska pečenka, rizi-bizi, kuhano korenje v solati	grahova kremna juha s popečenimi kruhovimi kockami, sirovi ravioli s smetanovim prelivom, zelena solata s piro	goveja juha s testeninami, kuhana govedina, špinačna omaka, krompir v kosih, breskov kašasti nektar
Teden	T3: 16. – 20. marec 2015				
Oznaka vzorca	K11	K12	K13	K14	K15
Sestava kosila	milijonska juha, pečeni piščančji kosi, pražen krompir, rdeča pesa	špinačna juha, ribji brodet, gratinirana koruzna polenta, rdeči radič s svežim zeljem	fižolova pašta, kruh, jabolčna pita, kompot iz suhega sadja	paradižnikova juha z rižem, mesna musaka, zelena solata s sojo	zelenjavna juha, naravni goveji zrezki, mini rženi svaljki, brokoli v solati
Teden	T4: 23. – 27. marec 2015				
Oznaka vzorca	K16	K17	K18	K19	K20
Sestava kosila	cvetačna juha, rižota s svinjskim mesom, rdeči radič s kuhanim jajčkom	porova kremna juha, puranji zrezki v smetanovi omaki, polnozrnat široki rezanci, zelena solata s koruzo	kolerabna kremna juha s fritati, mesni polpeti, krompirjev pire, mešana dušena zelenjava z maslom, jagode	telečja obara s krpicami, kruh, sirovi štruklji, mešani kompot	krompirjeva juha, milanske testenine, naribani trdi sir, zelena solata s fižolom

Preglednica 5: Seznam vzorcev namazov za zajtrk, vključenih v analizo

Dan in datum	Petek 06.03.2015	Torek 10.03.2015	Petek 13.03.2015	Sreda 25.03.2015
Oznaka vzorca	Z1	Z2	Z3	Z4
Ime namaza	mesno zelenjavni namaz	jajčni namaz	domači skutin namazi	tunin namaz

3.3 METODE DELA

3.3.1 Priprava vzorcev: homogenizacija in sušenje pri cca 50 °C (Plestenjak in Golob, 2003)

V kuhinji vrta smo posamezno jed v kosilu stekali na laboratorijski tehtnici (na 0,01 g natančno) in prenesli v plastično posodo, v kateri smo označili višino (volumen) nemletega obroka. Ob prihodu v laboratorij smo vzorec prenesli v mešalnik in ga homogenizirali. S pomočjo oznake volumna obroka v posodi in merilnega valja smo izmerili volumen obroka. Homogenizirani vzorec smo prenesli na predhodno stehtano petrijevko s stekleno palčko, ga stekali in dali sušiti za približno 16 ur pri temperaturi 50-60 °C. Zračno suh vzorec smo kondicionirali na sobni temperaturi približno eno uro, ga stekali, zmleli v prah in prenesli v zaprto embalažo. Tako pripravljen vzorec smo uporabljali v nadaljnjih analizah.

Račun:

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

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

a = odtehta vzorca (g)

b = teža zračno suhega vzorca (g)

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

3.3.2 Gravimetrično določanje vode s sušenjem pri 105 °C do konstantne mase (Plestenjak in Golob, 2003)

Tehtice predhodno sušimo v sušilniku pri temperaturi 105 °C in pustimo v eksikatorju najmanj eno uro, da se ohladijo na sobno temperaturo. Zatem stehtamo prazne tehtice s pokrovčkom in nato dodamo 2-3 grame suhega vzorca in potem vse to skupaj stehtamo. Sledi sušenje pri temperaturi 105 °C, 3 ure. Zatem tehtice ohladimo v eksikatorju in stehtamo.

Račun:

- Vsebnost suhe snovi v zračno suhem obroku:

- Vsebnost suhe snovi (g/100 g) = $\frac{b}{a} \cdot 100$... (3)

- Vsebnost vode v zračno suhem vzorcu:

$$B \text{ (g/100 g)} = 100 - \left(\frac{b}{a} \cdot 100 \right) \quad \dots(4)$$

a = odtehta vzorca (g)

b = masa vzorca po sušenju (g)

B = vsebnost vode v zračno suhem vzorcu (g)

Vsebnost vode v svežem obroku:

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

Vsebnost suhe snovi v obroku = vsebnost suhe snovi (g/100 g) = 100 - vsebnost vode

3.3.3 Gravimetrično določanje vsebnosti pepela z žarjenjem pri 550 °C do konstantne mase (Plestenjak in Golob, 2003)

Lončke prežarimo v žarilni peči pri temperaturi 550 °C. Prenesemo jih v eksikator, da se ohladijo. Zatem prazne lončke stehtamo in dodamo 2-3 g ($\pm 0,0001$ g) zračno suhega vzorca. Žarilne lončke z vzorcem segrejemo na grelni plošči in prižgemo digestorij. V digestoriju prižgemo gorilnike in žarimo žarilne lončke tako, da z urnim steklom gasimo plamen, ko se le-ta pojavi. Nad plamenom žarimo toliko časa, da iz vzorca ne izhaja več siv dim. Zatem žarilne lončke z vzorcem žarimo v žarilni peči pet ur pri temperaturi 550 °C. Ohladimo jih v eksikatorju in stehtamo.

Račun:

$$\text{Vsebnost pepela v zračno suhem vzorcu (g/100 g)} = \frac{b}{a} \cdot 100 \quad \dots(6)$$

a = odtehta vzorca (g)

b = masa pepela (g)

Vsebnost pepela v svežem obroku:

$$\text{Vsebnost pepela v obroku (g/100 g)} = \frac{\text{vsebnost pepela v zračni sušini} \cdot \text{vsebnost suhe snovi}}{100 - B} \quad \dots(7)$$

3.3.4 Določanje vsebnosti elementov (AOAC Official Method 999.11, 2000)

Elementno sestavo vzorcev smo določili v pepelu po žarjenju pri 550 °C. Pepel v žarilnem lončku omočimo z deionizirano vodo in dodamo toliko 25 % raztopine HCl, da se raztopi. Raztopino v lončku na grelni plošči izparimo skoraj do konca, ponovno dodamo 3 ml 25 % raztopine HCl in 2-5 ml deionizirane vode, segrejemo in prefiltriramo preko filtrirnega papirja v 50 mililitrsko merilno bučko. Žarilni lonček in filter papir večkrat speremo z vročo deionizirano vodo, da kvantitativno prenesemo raztopljene minerale v bučko. Ko se raztopina v merilni bučki ohladi, napolnimo merilno bučko s hladno deionizirano vodo do oznake in dobro premešamo. V tako pripravljeni raztopini smo z atomsko absorpcijsko spektroskopijo določali vsebnost Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, K, Na, Zn. Pogoji merjenja so navedeni v preglednici 6.

Preglednica 6: Delovni pogoji določanja elementov z atomsko absorpcijsko spektroskopijo

Element	Valovna dolžina (nm)	Širina reže (mm)	Gorilni plin
Ca	422,7	0,2	acetilen-zrak
Mg	285,2	0,2	acetilen-zrak
K	766,5	0,4	acetilen-zrak
Na	589,0	0,2	acetilen-zrak
Zn	213,9	0,2	acetilen-zrak
Mn	403,1	0,2	acetilen-zrak
Fe	372,0	0,2	acetilen-zrak
Cu	327,4	0,2	acetilen-zrak

3.3.5 Določanje vsebnosti maščob z metodo po Weibull-Stoldt (Plestenjak in Golob, 2003)

Postopek določanja vsebnosti maščob v vzorcih je sestavljen iz šestih korakov:

- hidroliza z vrelo kislino,
- spiranje,
- sušenje hidroliziranega ostanka vzorca,
- ekstrakcija s topilom,
- sušenje ekstrahirane maščobe,
- tehtanje in izračun.

V lončke za hidrolizo, v katere pred tem namestimo filtre, natehtamo 2,5-3 grame ($\pm 0,0001$ g) homogeniziranega vzorca. Zatem v razklopno posodo do oznake R nalijemo predhodno pripravljeno 4 M raztopino HCl. Stojalo z lončki za hidrolizo počasi potopimo v posodo in tiste vzorce, ki se niso dobro potopili, omočimo s kapalko. Posodo pokrijemo s pokrovom in namestimo cev za odstranjevanje kislinjskih hlapov. Odpremo ventile za dotok vode in vklopimo grelno ploščo. Razklop teče eno uro, zatem izključimo grelno ploščo. Sledi izpiranje vzorcev, ki ga moramo ponoviti desetkrat. Nato na vrh filtra vsakega lončka za hidrolizo namestimo vato in lončke sušimo 24 ur pri temperaturi 60 °C. Za ekstrakcijo najprej pripravimo aluminijaste lončke, tako da vanje damo 4-6 vrelnih kroglic in jih sušimo dve uri pri temperaturi 105 °C. Nato jih ohladimo v eksikatorju in stehtamo. V lončke za hidrolizo, ki so se sušili preko noči, damo s spodnje strani vato, tako da je filter na sredini lončka, pokrijemo jih s celuloznimi kapičami, nataknemo železne magnetne obročke in jih pritrdimo na ekstrakcijsko enoto. Aluminijaste lončke napolnimo z 80 ml petroletra in jih pazljivo prenesemo na ekstrakcijsko enoto, tako da jih položimo pod hladilnike. Vključimo ustrezen program ekstrakcije, spustimo zaščitno steklo in začnemo ekstrakcijo, ki je v našem primeru trajala 90 min. Po končani ekstrakciji sušimo aluminijaste lončke z ekstrahirano maščobo 3 ure pri temperaturi 105 °C, ohladimo v eksikatorju in jih stehtamo.

Reagenti:

- Petrol eter, (Sigma Aldrich) (za določanje maščob);
- 4 M HCl, (Merck) (za določanje maščob).

Račun:

$$\text{vsebnost maščobe v zračno suhem vzorcu (g/100 g)} = \frac{b-c}{a} \cdot 10 \quad \dots(8)$$

a = odtehta vzorca (g)

b = masa ekstrakcijskega lončka z vrelnimi kroglicami in ostankom (g)

c = masa praznega ekstrakcijskega lončka z vrelnimi kroglicami (g)

Vsebnost maščob v svežem obroku:

$$\text{vsebnost maščob v obroku (g/100 g)} = \frac{\text{vsebnost maščob v zračni sušini} \cdot \text{vsebnost suhe snovi}}{100-B} \quad \dots(9)$$

3.3.6 Določanje vsebnosti beljakovin z metodo po Kjeldahlu (Plestenjak in Golob, 2003)

Postopek določanja vsebnosti beljakovin je sestavljen iz treh korakov:

- mokri sežig pripravljenega homogeniziranega vzorcav grelni enoti
- destilacija na destilacijski enoti Büchi
- nevtralizacijska titracija (titrator MetrohmTitrino).

V razklopno epruveto damo 0,6-0,7 g ($\pm 0,0001$ g) zračno suhega vzorca, dodamo 2 tableti bakrovega katalizatorja in 20 ml koncentrirane H_2SO_4 in epruvete postavimo v enoto za razklop, kjer je temperatura 370 °C. Po razklopu postavimo epruveto v destilacijsko enoto, kjer se dozira 50 ml destilirane vode in 70 ml baze (NaOH). Zatem se v predložko za titracijo odmerimo 60 ml borne kisline, v vzorec pa se začne uvajati vodna para. Proces destilacije traja 4 minute. Destilaciji sledi titracija s standardizirano raztopino HCl do vrednosti pH 4,65. V končni točki titracije se zabeleži točna poraba standardizirane kisline, iz katere se izračuna delež dušika v vzorcu in z uporabo splošnega empiričnega faktorja 6,25 še delež beljakovin v vzorcu.

Reagenti:

- konc. H_2SO_4 , (Sigma Aldrich);
- katalizator Kjeltabs Cu/3,5 (3,5 g K_2SO_4 + 0,4 g $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$);
- 30 % NaOH;
- 3 % H_3BO_3 .

Račun:

$$\text{vsebnost beljakovin (g/100 g)} = \frac{V_{HCl} \cdot C_{HCl} \cdot M_N \cdot 100 \cdot 6,25}{mg(odtehta)} \quad \dots(10)$$

V_{HCl} = poraba 0,1 M HCl za vzorec (ml) – poraba ml 0,1 M HCl za slepi poskus (ml)

C_{HCl} = koncentracija standardiziranje raztopine HCl (mmol/ml)

M_N = molska masa dušika (14 g/mol)

6,25 = splošni empirični faktor za preračun N v beljakovine

3.3.7 Izračun vsebnosti skupnih ogljikovih hidratov in energijske vrednosti (Plestenjak in Golob, 2003)

Vsebnost skupnih ogljikovih hidratov izračunamo iz znanih vsebnosti vode, pepela, beljakovin in maščob.

Račun:

$$\text{Vsebnost skupnih OH v vzorcu (g/100 g)} = \text{vsebnost suhe snovi} - (\text{vsebnost pepela} + \text{vsebnost beljakovin} + \text{vsebnost maščob}) \quad \dots(11)$$

Energijsko vrednost izračunamo iz vsebnosti beljakovin, maščob in skupnih ogljikovih hidratov tako, da uporabimo ustrezno energijsko vrednost posameznih hranljivih snovi v procesih presnove, in sicer:

- beljakovine = 17 kJ/g ali 4 kcal/g

- maščobe = 37 kJ/g ali 9 kcal/g
- ogljikovi hidrati = 17 kJ/g ali 4 kcal/g

3.3.8 Izračun energijskih deležev (ED) posameznih hranljivih snovi (Plestenjak in Golob, 2003)

Izračunamo delež energije, ki jo k skupni energijski vrednosti vzorca prispeva posamezna hranljiva snov: beljakovine, maščobe in skupni ogljikovi hidrati. Energijski delež hranljive snovi izrazimo v odstotkih.

3.3.9 Senzorična analiza

Glede na to, da so bili naša ciljna skupina predšolski otroci, smo za senzorično analizo kosil v vrtcu izbrali pet-točkovno hedonsko lestvico z obrazi. Izraz na vsakem od petih obrazov je ponazarjal stopnjo ugajanja, ki smo ji zaradi lažje obdelave podatkov kasneje dodelili ustrezno število (1 – zelo ne ugaja, 5 – zelo ugaja). Otroci so izpolnili ocenjevalni listič takoj po zaužitem kosilu tako, da so obkrožili tisti obraz, ki jim je najboljše orisal stopnjo ugajanja kosila. V skupini, ki je ocenjevala kosilo, je sodelovalo 20 otrok, od tega 8 deklic in 12 dečkov. Pred pričetkom izvajanja senzorične analize smo se o njej pogovorili z odgovorno osebo v vrtcu, kamor smo naslovili tudi dopis vodstvu in staršem s prošnjo za sodelovanje otrok pri senzoričnem ocenjevanju in s pojasnilom izvedbe ocenjevanja. Pred pričetkom senzoričnega ocenjevanja smo v vrtcu izvedli predposkus, da so otroci spoznali lestvico obrazov in nas. Med izvedbo senzoričnega ocenjevanja kosil je bila vedno prisotna odgovorna oseba vrtca. S senzorično analizo smo enkrat tedensko izvedli tudi anketo, v kateri smo otrokom postavili vprašanja, povezana z njihovo prehrano in s prehranskimi navadami v vrtcu in doma. Vprašanja na katera so otroci odgovarjali, so bila:

- Kaj najraje ješ za kosilo?
- Ali doma zajtrkuješ? Kaj najraje ješ za zajtrk?
- Ali piješ ob hrani? Kaj najraje piješ?
- Ali ti je bolj všeč hrana doma ali v vrtcu? Ali si po kosilu še lačen?



Slika 2: Obrazec za senzorično ocenjevanje kosil z otroki v vrtcu

3.3.10 Statistična obdelava podatkov

Rezultate kemijskih analiz in z OPKP izračunane vrednosti smo uredili in statistično obdelali s pomočjo računalniškega programa Microsoft Excel in IBM SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences). Pri obdelavi podatkov smo izračunali naslednje statistične parametre: povprečno vrednost ($\bar{x}$), najmanjšo vrednost (min), največjo vrednost (max), standardno deviacijo (SD) in koeficient variabilnosti (KV). Poleg tega smo naredili tudi parametrične teste (ANOVA in t -test) in neparametrične teste (Kruskal-Wallisov test), za ugotavljanje razlik med obroki. Povezanost spremenljivk smo ugotavljali z izračunom Pearsonovega koeficienta korelacije.

3.3.10.1 Povprečna vrednost ali aritmetična sredina

Povprečna vrednost ali aritmetična sredina se izračuna tako, da se seštevek vrednosti opazovanega obeležja deli z njihovim številom. Uporablja se za določanje srednje vrednosti (Adamič, 1989).

Aritmetično sredino izračunamo po formuli:

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{N} \quad \dots(12)$$

$\sum X_i$ = vsota posameznih vrednosti

N = število enot

3.3.10.2 Mediana

Mediana (Me) je statistični parameter, ki (podobno kot povprečje) podaja srednjo vrednost statističnega znaka. Določimo jo tako, da vrednosti statističnega znaka najprej uredimo po velikosti (od najmanjše do največje) in zapišemo v obliki zaporedja členov (Adamič, 1989).

3.3.10.3 Standardni odklon ali standardna deviacija (SD)

Standardni odklon ali standardna deviacija (SD) nam pove za koliko vrednosti statističnega znaka odstopajo od povprečja. Pravimo tudi, da je standardni odklon mera za razpršenost porazdelitve vrednosti (Adamič, 1989).

Izračunamo ga po formuli:

$$s^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1} \quad \dots(13)$$

s = odklon posameznega vzorca statistične populacije

x = enota v statistični populaciji

n = število enot

3.3.10.4 Koeficient variabilnosti (KV)

Koeficient variabilnosti (KV) je odnos med standardno deviacijo in povprečno vrednostjo. Najpomembnejša je mera variabilnosti in omogoča primerjavo variabilnosti različnih spremenljivk (Adamič, 1989).

Izračunamo ga po naslednji formuli:

$$KV = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 \quad \dots(14)$$

3.3.10.5 Koeficient korelacije po Pearsonu

Koeficient korelacije po Pearsonu se uporablja v primerih, ko med spremenljivkami modela, ki ga opazujemo, obstaja linearna povezava in neprekinjena normalna distribucija. Vrednost koeficienta se giblje od +1 (popolna pozitivna korelacija) do -1 (popolna negativna korelacija). Predznak koeficienta označuje smer korelacije – če je pozitivna ali negativna. Pozitivne vrednosti pomenijo, da vrednost ene spremenljivke narašča z vrednostjo druge, negativne pa, da vrednost ene spremenljivke raste, druge pa pada. Vrednost 0 pomeni, da med obema spremenljivkama ni povezave. Koeficient korelacije po Pearsonu je osnovan na primerjavi dejanskega vpliva opazovanih spremenljivk ene na drugo glede na maksimalni mogoč vpliv dveh spremenljivk (Adamič, 1989).

$$r = \frac{c_{xy}}{s_x \cdot s_y} \quad \dots(15)$$

$$c_{xy} = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{n-1} \quad \dots(16)$$

r = koeficient korelacije

c_{xy} = kovarianca

s = standardni odklon

3.3.10.6 Parametrični in neparametrični testi

Neparametrični testi ne predstavljajo nobene oblike porazdelitve, namenjeni so predvsem za preizkušanje neparametričnih hipotez. Svoje ime so dobili zato, ker z njimi ne preizkušamo domene o statističnih parametrih kot to delamo s parametričnimi testi. Eden od neparametričnih testov, ki smo jih uporabljali pri statistični analizi je bil Kruskal-Wallisov test za več vzorcev. Največja prednost neparametričnih testov je hitro in preprosto računanje, najpogosteje jih uporabljamo na manjših vzorcih. Pomanjkljivost, ki je obenem prednost neparametričnih testov je ta, da imajo manj predpostavk, kar pomeni, da je njihova moč manjša kot moč parametričnih testov. Prav zato so parametrični testi primerni za analizo podatkov, ki zahtevajo več vzorcev ali skupin. Parametrični testi običajno izhajajo iz predpostavke, da je populacija, iz katere izbiramo vzorce, normalna. Njihove pomanjkljivosti so stroge predpostavke, veliko računanja in težave, če spremenljivke niso kvantitativne (Adamič, 1989).

3.3.10.7 Test homogenosti variance (Levenov test), analiza variance (ANOVA) in Duncanov test

Levenov test uporabljamo za preverjanje predpostavke homogenosti varianc in kjer testiramo ničelno hipotezo, da sta varianci v populaciji enaki. Ničelna hipoteza o homogenosti variance pokaže, da ni razlike med variancami. Če je vrednost statistične značilnosti testa večja od 0,05, so variance homogene oz. sprejmemo ničelno hipotezo. Ko je statistična značilnost testa manjša od 0,05, variance niso homogene oziroma zavržemo ničelno hipotezo in v tem primeru ne moremo nadaljevati z analizo variance. ANOVA je parametrični test, ki temelji na dejstvu, da so porazdelitve vzorcev ene statistične spremenljivke normalne in da so variance statističnih vzorcev med seboj homogene, kar pred tem preizkusimo z Levenovim testom. Z analizo varianc celotno varianco vseh enot razstavimo na komponente iz katerih je sestavljena. Ničelna hipoteza pravi, da vsi vzorci izhajajo iz iste populacije z enakimi povprečji. Če ničelno hipotezo zavrnemo, potrdimo osnovno domnevo, ki pravi, da med vrednostmi obstajajo statistično značilne razlike. Duncanov test je zaključni test namenjen analizi večjega števila vzorcev, ki so homogeni, ampak ne pripadajo isti populaciji. S tem testom smo posamezne vzorce razdelili v več podskupin, v katerih se vzorci, glede na opazovano statistično spremenljivko, statistično značilno ne razlikujejo (Adamič, 1989).

4 REZULTATI Z RAZPRAVO

V nadaljevanju so predstavljeni rezultati fizikalno-kemijskih analiz, s katerimi smo v 20 vzorcih vrtčevskih kosil in 4 namazih za zajtrk določali vsebnost vode, pepela, beljakovin, maščob in elementov K, Na, Ca, Mg, Mn, Fe, Cu in Zn. Vse analize so bile opravljene v dveh ponovitvah. Iz znanih vrednosti suhe snovi, hranljivih snovi in pepela smo izračunali vsebnosti skupnih ogljikovih hidratov. Na osnovi vsebnosti hranljivih snovi in energijskih faktorjev smo izračunali energijsko vrednost 100 gramov in celotnega kosila. V drugem delu raziskave smo hranilno vrednost vzorcev kosil in namazov določili s spletnim orodjem OPKP in podatki o sestavi živil v nacionalni podatkovni bazi. Ker v vrtcu nismo prejeli receptur za posamezna kosila, marveč le sestavo (posamezne jedi) kosil, smo za vrednotenje hranilne vrednosti uporabili mase posameznih jedi v kosilu, ki smo jih določili s tehtanjem ob vzorčenju kosila, in razpoložljive podatke za te jedi v podatkovni bazi. Zadnji sklop rezultatov predstavljajo senzorične ocene kosil, ki smo jih pridobili s pomočjo skupine 20 otrok, starih med 4 in 6 let, ter njihovi odgovori na anketna vprašanja.

4.1 HRANILNA SESTAVA ANALIZIRANIH KOSIL IN NAMAZOV

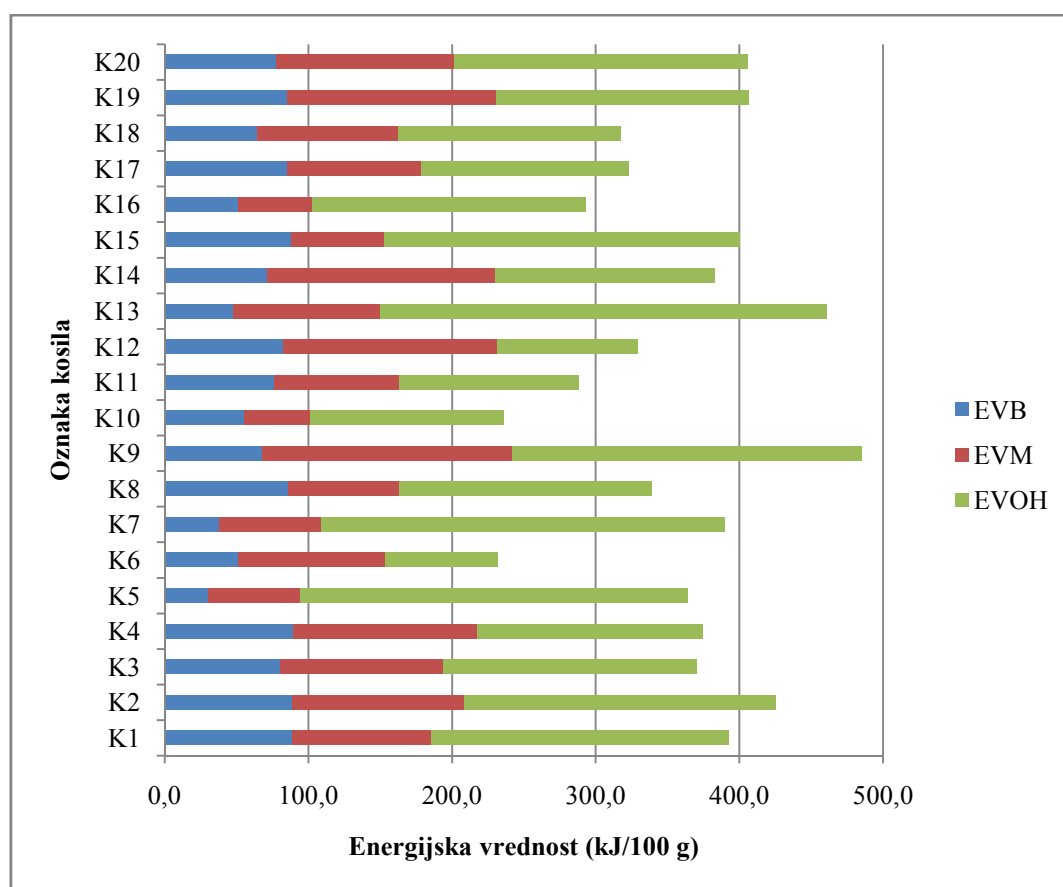
Po vzorčenju kosil in namazov ter tehtanju posameznih jedi v kosilu in opravljeni meritvi volumna obeh paralelk kosila, smo paralelki posameznega kosila združili, homogenizirali in posušili pri temperaturi 50 °C (zračno suha snov). Zračno suhe vzorce kosil smo drobno zmleli in shranili za nadaljnje analize. Tudi obe paralelki vzorcev namazov za zajtrk smo homogenizirali, nato pa, zaradi pričakovane večje vsebnosti maščob, liofilizirali.

V preglednici 7 so predstavljeni povprečni rezultati vsebnosti hranljivih snovi, vode in pepela v 100 g analiziranih kosil. Vsebnost vode v kosilih se je gibala od 75,3 g/100 g obroka do 88,6 g/100 g obroka, povprečna vsebnost vode v kosilih je znašala 81,0 g/100 g. Najmanjšo vsebnost vode (75,3 g/100 g) je imelo kosilo K13, ki je bilo sestavljeno iz testenin s fižolom, kruha, jabolčne pite in iz kompota iz suhega sadja, medtem ko je kosilo K6 vsebovalo največ vode (88,6 g/100 g) zaradi svojih sestavin: porove kremne juhe s kroglicami, mesne lazanje in zelene solate z rdečim radičem. Vsebnost pepela v kosilih se je gibala od 0,68 g/100 g obroka do 1,69 g/100 g obroka. Najmanj pepela je imelo kosilo K6, za katerega smo v prejšnjem odstavku ugotovili, da je vsebovalo največ vode. Največ pepela je bilo v kosilu K20, ki je bilo sestavljeno iz krompirjeve juhe, milanskih testenin, naribanega trdega sira in zelene solate s fižolom. Povprečna vsebnost maščob v kosilih je bila 2,80 g/100 g, razpon vrednosti v posameznih vzorcih pa je bil precejšen: od 1,24 g/100 g do 4,71 g/100 g kosila. Kosilo K10 je vsebovalo najmanj maščob, sestavljala pa ga je goveja juha s testeninami, kuhana govedina, špinačna omaka, krompir v kosih in breskov kašasti nektar. Največ maščob je imelo kosilo K9, kar smo pričakovali glede na jedi, ki so ga sestavljale: grahova kremna juha s popečenimi kruhovimi kockami, sirovi ravioli s smetanovim prelivom in zelena solata s piro.

Preglednica 7: Vsebnosti vode, pepela in makrohranil v 20 kosilih, določene s fizikalno-kemijsko analizo

Oznaka kosila	Parameter (enota)				
	Voda (g/100 g)	Pepel (g/100 g)	Maščobe (g/100 g)	Beljakovine (g/100 g)	Skupni OH (g/100 g)
K1	78,7	1,32	2,63	5,21	12,17
K2	77,4	1,41	3,25	5,21	12,75
K3	81,7	1,13	3,07	4,73	10,38
K4	80,9	1,11	3,47	5,26	9,23
K5	79,9	0,78	1,74	1,77	15,85
K6	88,9	0,68	2,76	3,03	4,61
K7	78,5	0,89	1,93	2,24	16,50
K8	81,4	1,09	2,09	5,07	10,33
K9	75,9	1,06	4,71	3,98	14,33
K10	86,6	0,98	1,24	3,25	7,93
K11	84,6	1,17	2,35	4,50	7,35
K12	84,1	1,30	4,03	4,86	5,77
K13	75,3	0,85	2,78	2,78	18,29
K14	81,2	1,36	4,30	4,19	9,00
K15	77,3	1,24	1,75	5,19	14,53
K16	83,1	1,31	1,38	3,04	11,19
K17	82,9	1,12	2,52	5,02	8,49
K18	83,3	1,17	2,65	3,80	9,12
K19	79,9	0,87	3,95	4,99	10,33
K20	78,4	1,69	3,34	4,59	12,03
Povpr.	81,0	1,13	2,80	4,14	11,01

Tudi vsebnost beljakovin v kosilih se je gibala v širokem območju, od 1,77 g/100 g do 5,26 g/100 g kosila, povprečna vrednost v 20 kosilih je znašala 4,14 g/100 g. Kosilo K5 je vsebovalo najmanj beljakovin, sestavljali pa so ga: ješprenčkova enolončnica z zelenjavo, kruh, jabolčni zavitek in kompot iz suhega sadja. Kosilo K4, ki je vsebovalo največ beljakovin, je bilo sestavljeno iz: prežganke z jajci, dušene govedine v zelenjavni omaki, zdrobovih skutinih cmokov in rdeče pese. Tako juha kot tudi mesna jed in priloga so bogati z beljakovinami, kar se je odrazilo tudi v skupni vsebnosti tega hranila v kosilu. Tudi v vsebnosti skupnih OH v kosilih je bila štirikratna razlika med najmanjšo (4,61 g/100 g) in največjo vrednostjo (18,29 g/100 g). Najmanj skupnih OH je vsebovalo kosilo K6, ki so ga sestavljale porova kremna juha s kroglicami, mesna lazanja in zelena solata z rdečim radičem. Kosilo K13 je z veliko vsebnostjo skupnih OH odstopalo od ostalih kosil. K veliki vsebnosti OH v tem kosilu so prispevali testenine s fižolom, kruh, jabolčna pita in kompot iz suhega sadja. Analizirani vzorci so se razlikovali tudi v energijski vrednosti, izračunani na 100 g kosila in v energijskih deležih posameznih hranljivih snovi.



Slika 3: Skupna energijska vrednost in EV hranljivih snovi v 100 g analiziranih kosil iz vrtca (EVB-energijska vrednost beljakovin, EVM- energijska vrednost maščob, EVOH-energijska vrednost ogljikovih hidratov)

Iz slike 3 je razvidno, daje imelo kosilo K9 največjo (485 kJ/100 g) in kosilo K6 najmanjšo (232,0 kJ/100 g) energijsko vrednost (EV). K energijski vrednosti kosil so največ doprinesli ogljikovi hidrati, najmanj pa maščobe. Izjemi sta kosili K6 in K14, v katerih je bila EV maščob (EVM) večja od EV skupnih OH. V kosilih K8, K10 in K15 je bila energija iz beljakovin (EVB) večja od EV maščob, v vseh ostalih kosilih pa je bila EVM v 100 g večja od EVB. V izračunani EVB na 100 g so se kosila med seboj precej razlikovala. EVB se je pri kosilih gibala od 30,1 kJ/100 g v kosilu K5 do 89,4 kJ/100 g v K4. Slednje je v EVB precej odstopalo od drugih kosil, velika vrednost pa je bila posledica njegovih sestavin, ki so bogate z beljakovinami (prežganka z jajci, dušena govedina v zelenjavni omaki, zdrobovi skutini cmoki). EVM v kosilih se je gibala od 45,9 do 159,1 kJ/100 g. Najmanjšo EVM je imelo kosilo K10, medtem ko so sestavine kosila K9 z veliko vsebnostjo maščob (grahova kremna juha s popečenimi kruhovimi kockami, sirovi ravioli s smetanovim prelivom) pripomogle k temu, da je imelo to kosilo največjo vrednost EVM. EVOH se je gibala od 78,4 do 310,9 kJ/100 g. Kosilo K13 je imelo zelo visoko EVOH, največjo od vseh kosil skupaj in sicer zaradi pašta fižola, kruha, jabolčne pite in kompota iz suhega sadja, saj so to jedi z visokim deležem ogljikovih hidratov. Energijski deleži (ED) hranljivih snovi v obroku, nam povedo, kakšen del skupne energije obroka prispeva

posamezna hranljiva snov. Povprečni energijski delež beljakovin v dvajsetih kosilih je znašal 19,9 %, maščob 28,8 % in skupnih ogljikovih hidratov 51,3 %, kar je skladno s priporočili uravnotežene prehrane (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a). Energijski delež beljakovin (EDB) se je v kosilih gibal od 8,3 v kosilu K5 do 26,5 % v K11. Rezultati so pričakovani, saj so K5 sestavljali ješprenčkova enolončnica z zelenjavo, kruh, jabolčni zavitek, kompot iz suhega sadja, K11 pa pečen piščanec in pražen krompir. Energijski delež maščob (EDM) v kosilih je znašal od 16,2 do 44,0 %. Najnižji je bil v K15 (zelenjavna juha, naravni goveji zrezki, mini rženi svaljki, brokoli v solati) in najvišji v K6, ki je bilo sestavljeno iz kremne juhe in lazanje. Energijski delež ogljikovih hidratov (EDOH) je bil v osmih kosilih nižji od priporočenih vsaj 50 %. Rezultat ni toliko zaskrbljujoč, saj priporočila veljajo za celodnevno prehrano, še bolj pa so pomembna na nivoju celega tedna. EDOH se je gibal med 29,7 in 74,0 %. Najvišji energijski delež ogljikovih hidratov je bil v kosilu K5 na račun kruha, jabolčnega zavitka in kompota iz suhega sadja. Kosilo K12 z najnižjim EDOH so predstavljale jedi z manj OH in večjo vsebnostjo vode (špinačna juha, ribji brodet, rdeči radič s svežim zeljem; izjema gratinirana koruzna polenta).

4.1.1 Rezultati vsebnosti hranljivih snovi v namazih za zajtrk

Poleg kosil enega meseca smo analizirali še štiri namaze za zajtrk, ki jih v vrtcu pripravljajo sami. V namazih je bilo manj vode kot v kosilih, povprečno so je vsebovali od 53,8 do 65 g/100 g (preglednica 8). Pričakovano so vsebovali tudi večje količine maščob, od 5,26 do 22,1 g/100 g in beljakovin (od 5,78 do 16,56 g/100 g). Z maščobami in beljakovinami najbolj bogat je bil namaz Z4, ki je bil narejen iz tunine. Vsebnost skupnih OH v namazih je znašala od 7,34 g/100 g v Z4 do 19,35 g/100 g v skutinem namazu Z3.

Preglednica 8: Hranilna sestava 4 namazov za zajtrk, določena s fizikalno-kemijsko analizo

Oznaka vzorca	Parameter (enota)				
	Voda (g/100 g)	Pepel (g/100 g)	Maščobe (g/100 g)	Beljakovine (g/100 g)	Skupni OH (g/100 g)
Z1	63,3	1,68	12,20	5,78	17,05
Z2	61,6	0,74	11,64	9,83	16,18
Z3	65,0	1,42	5,26	9,03	19,35
Z4	53,8	0,18	22,14	16,56	7,34

4.1.2 Rezultati vsebnosti hranljivih snovi povprečnih tedenskih kosil

Analiza posameznih kosil je pokazala, da so le-ta pestra, tako v sestavi jedi kot tudi hranilni vrednosti. Za zdravo prehranjevanje pa je pomembno, da so kosila tudi uravnotežena, kar težko ugotavljamo na posameznem vzorcu, zato smo izračunali povprečno hranilno sestavo tedenskega kosila. Rezultati z opisnimi statistikami so predstavljeni v preglednici 9. Za oceno hranilne sestave in razmerja med hranili v

povprečnem tedenskem kosilu je pomembna tudi masa kosila, zato so predstavljene vrednosti izračunane na celotno kosilo.

Preglednica 9: Hranilna sestava povprečnih tedenskih kosil v obdobju štirih tednov

Parameter (količina/porcijo)	Statistični parameter	Teden			
		T1	T2	T3	T4
Masa (g/porcijo)	$\bar{x}$	463,7	454,7	470,1	484,6
	min.	401,3	393,0	384,9	386,1
	max.	556,5	579,0	536,9	564,5
	SD	49,8	69,6	46,3	66,9
Voda (g/porcijo)	$\bar{x}$	370,0	375,3	377,6	394,7
	min.	306,2	301,2	312,5	320,8
	max.	444,4	501,4	418,8	470,0
	SD	44,0	71,1	32,3	54,8
Pepel (g/porcijo)	$\bar{x}$	5,22 ^b	4,26 ^a	5,50 ^b	5,86 ^b
	min.	4,22	2,88	4,38	4,73
	max.	5,78	5,63	6,39	7,84
	SD	0,60	0,92	0,75	1,19
Maščobe (g/porcijo)	$\bar{x}$	12,9	11,1	14,1	13,8
	min.	9,1	6,9	8,4	5,2
	max.	15,8	19,9	20,0	22,1
	SD	2,4	4,6	4,4	5,6
Beljakovine (g/porcijo)	$\bar{x}$	20,0	15,7	20,2	21,0
	min.	9,6	10,3	14,4	11,8
	max.	23,9	20,4	25,7	27,4
	SD	5,5	3,9	4,5	5,4
SkupniOH (g/porcijo)	$\bar{x}$	56,5	48,3	52,7	49,2
	min.	41,3	19,6	28,4	39,5
	max.	86,5	76,4	94,9	57,1
	SD	16,2	19,8	27,5	7,0
EV (kJ/porcijo)	$\bar{x}$	1778	1498	1761	1673
	min.	1687	984	1275	1133
	max.	1987	1996	2392	2220
	SD	110	374	407	349

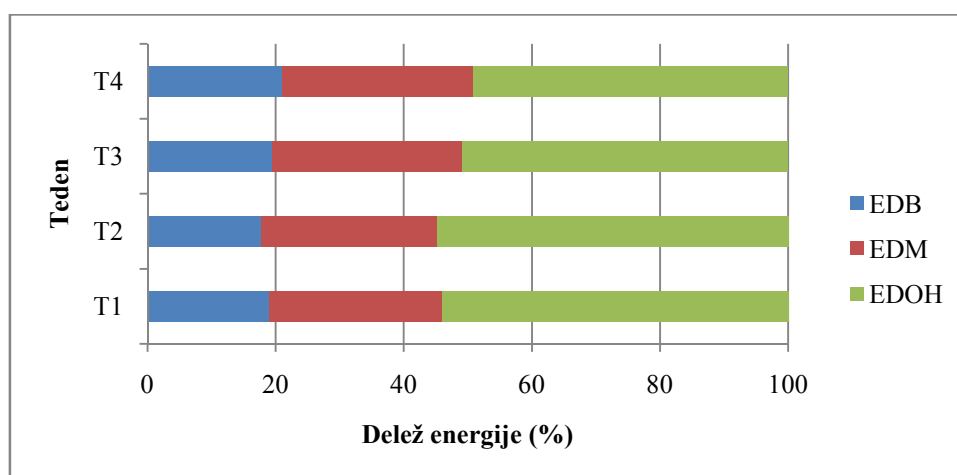
^{a,b,c} – Vrednosti v isti vrstici z različno nadpisano črko se statistično značilno ($p < 0,05$) razlikujejo.

Kljub razlikam med posameznimi kosili se povprečna kosila enega tedna v obdobju enega meseca niso značilno razlikovala. Statistično značilne razlike med tedenskimi kosili smo ugotovili edino za vsebnost pepela, ki je bila v kosilih drugega tedna značilno manjša v primerjavi s kosili prvega, tretjega in četrtega tedna. Najmanjšo maso so imela kosila iz drugega tedna (454,7 g/porcijo), največjo pa kosila četrtega tedna (484,6 g/porcijo). V četrtem tednu smo imeli kosila z najmanjšo vsebnostjo vode (394,7 g/porcijo), medtem ko so kosila v prvem tednu vsebovala največ vode (370 g/porcijo). Kosila iz drugega tedna so bila najmanj mastna (11,1 g maščob/porcijo), največ maščob pa so vsebovala kosila četrtega tedna (13,8 g/porcijo). Kar se tiče beljakovin so jih najmanj vsebovala kosila drugega tedna (15,7 g/porcijo), največjo vsebnost beljakovin so imela kosila četrtega tedna (21 g/porcijo). Najmanj skupnih OH so vsebovala kosila drugega tedna (48,3 g/porcijo),

medtem ko je največ skupnih OH bilo v kosilih prvega tedna. Glede na izmerjeno vsebnost hranljivih snovi so imela kosila drugega tedna pričakovano najnižjo energijsko vrednost (1488 kJ/porcijo), kosila prvega tedna pa so imela najvišjo povprečno energijsko vrednost (1778 kJ/porcijo). Energijske vrednosti povprečnih tedenskih kosil so nižje od priporočenih 2400 kJ, kolikor energije naj bi s kosilom zaužili otroci, stari 4-6 let (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a). Če delež energije kosila v celodnevni prehrani (37,5 %) prenesemo v oceno priporočenih količin hranljivih snovi v kosilu, lahko ugotovimo, da so povprečna kosila štirih tednov vsebovala ustrezno količino maščob, 11,1-14,1 g/porcijo glede na ocenjeno priporočilo, naj bo maščob v kosilu manj kot 19,5 g. Ustrezna je bila tudi količina beljakovin v povprečnih kosilih štirih tednov (15,7-21,0 g), saj naj bi kosila po priporočilih (Referenčne vrednosti za vnos hranil, 2004) vsebovala 14,3-21,4 g beljakovin. Slednja tudi navajajo, da naj 4-6 let stari otroci s celodnevno prehrano prejmejo več kot 189 g ogljikovih hidratov, torej, ocenjeno glede na energijski delež kosila v dnevni prehrani, več kot 70,9 g zaužijejo s kosilom. Povprečna tedenska kosila so vsebovala manj skupnih OH, od 48,3 do 56,5 g/porcijo, kot priporočeno, kar je potrebno upoštevati pri načrtovanju ostalih dnevnih obrokov.

4.1.3 Energijski deleži hranljivih snovi v povprečnih tedenskih kosilih

Na sliki 4 je jasno prikazano, da k energijski vrednosti povprečnih tedenskih kosil največ doprinesejo ogljikovi hidrati, najmanj pa beljakovine. Energijski delež maščob povprečnih tedenskih kosil se je gibal od 27-30 %, kar pomeni, da je bil v zgornjem območju priporočenega deleža energije iz maščob. Energijski delež beljakovin povprečnih tedenskih kosil se je gibal od 18-21 % in je ravno tako bil na zgornji meji priporočenega deleža energije iz beljakovin (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a). Najvišji je bil v četrtem tednu (21 %), najnižji pa v drugem (18 %).



Slika 4: Energijski deleži maščob, beljakovin in skupnih ogljikovih hidratov v povprečnih tedenskih kosilih (EDB- energijski delež beljakovin, EDM- energijski delež maščob, EDOH- energijski delež ogljikovih hidratov)

Energijski delež ogljikovih hidratov povprečnih tedenskih kosil se je gibal od 49-55 %. Najvišji je bil v drugem tednu (55 %), najnižji pa v četrtem (49 %). Glede na priporočilo, da naj ogljikovi hidrati prispevajo najmanj 50 % dnevno potrebne energije ugotavljamo, da so vrednosti EDOH povprečnih tedenskih kosil v obdobju enega meseca v spodnjem območju priporočenega. Predvidevamo, da je delež energije iz OH v celodnevni prehrani vrtčevskih otrok višji, saj sta zajtrk in večerja običajno z ogljikovimi hidrati bogata obroka.

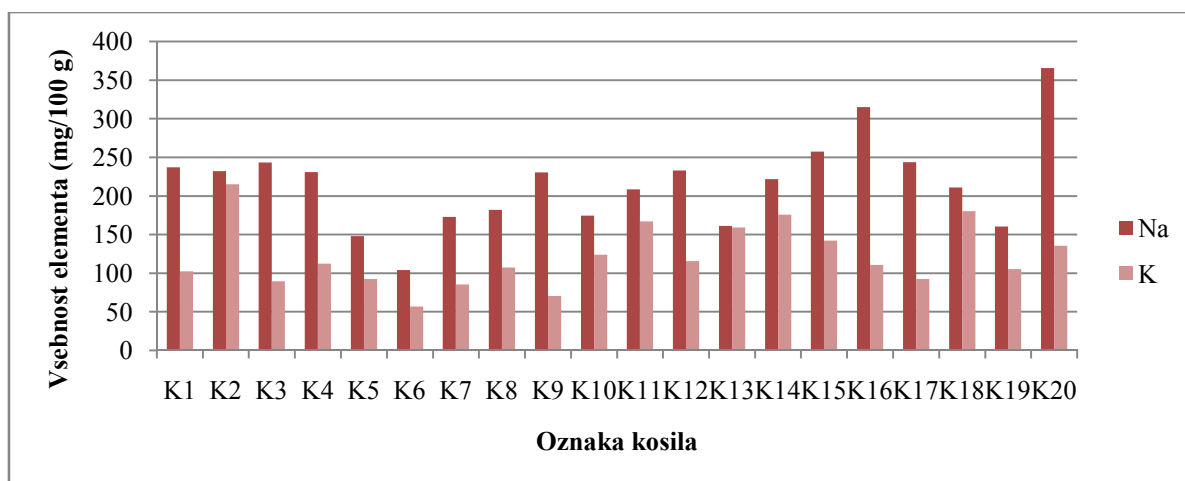
4.2 VSEBNOST ELEMENTOV V ANALIZIRANIH KOSILIH IN NAMAZIH

Za predšolske otroke je zelo pomembno, da je hrana, ki jo uživajo, optimalna glede na količino mineralov. Elementni sestavo vzorcev smo določili prek pepela, ki smo ga raztopili v kislini in nato v raztopini z atomsko absorpcijsko spektroskopijo določali vsebnost Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, K, Na in Zn. Na spodnjih slikah so prikazane vsebnosti mineralov v obrokih.

4.2.1 Vsebnost elementov v analiziranih kosilih

V raztopini pepela 20 vzorcev kosil smo z atomsko absorpcijsko spektroskopijo določali vsebnost Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, K, Na in Zn. Na slikah 5,6, 7 in 8 so prikazane vsebnosti elementov v kosilih.

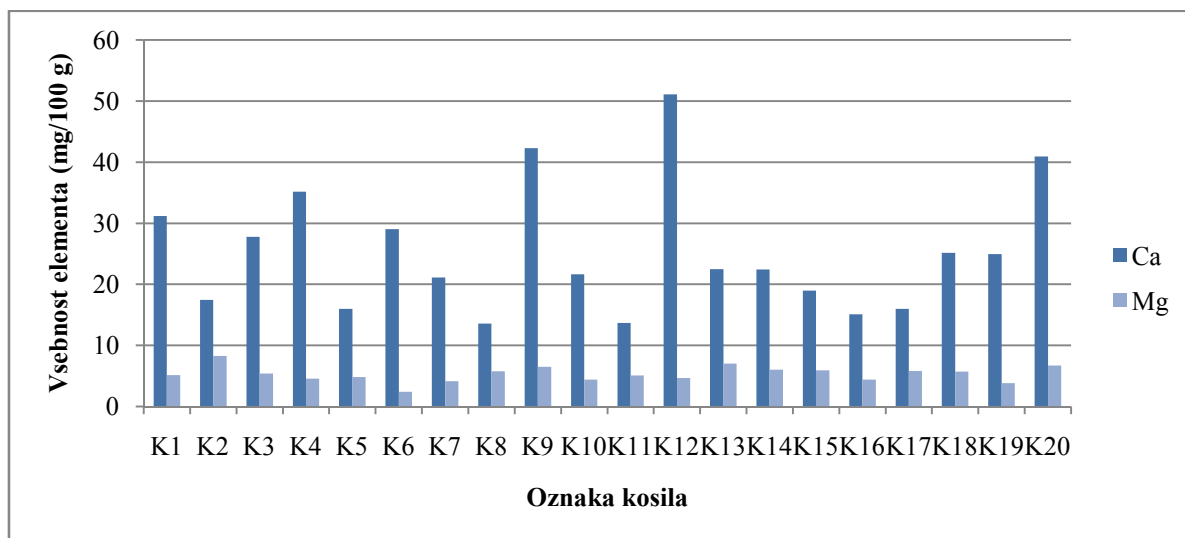
Na sliki 5 se jasno vidi, da so kosila v obdobju 4 tednov vsebovala več Na kot K. Vsebnost Na v kosilih se je gibala od 104 do 366 mg/100 g obroka. Največjo vsebnost Na smo določili v kosilu K20 z naslednjimi jedmi: krompirjeva juha, milanske testenine, naribani trdi sir in zelena solato s fižolom. Kosilo K6 s porovo kremno juho s kroglicami, mesno lazanjo in z zeleno solato z rdečim radičem je bilo najbolj revno z Na.



Slika 5: Vsebnost Na in K v analiziranih kosilih v obdobju štirih tednov

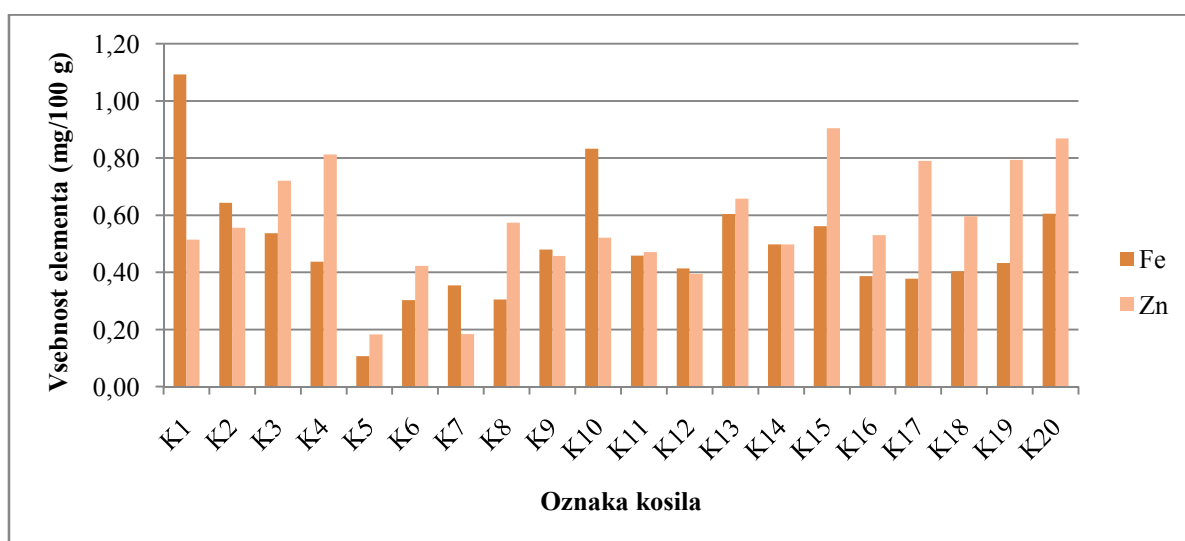
Vsebnosti K v kosilih so bile znatno manjše od Na in so se gibale od 56,9 do 215,3 mg/100 g kosila. Največjo vsebnost K je vsebovalo kosilo K2, ki so ga sestavljali matevž

(krompir in fižol), kislja repa, pečenica in banana. Velika vrednost je pričakovana, saj sta krompir in banana živili, znani po bogati vsebnosti tega elementa. Najmanjšo vsebnost K je vsebovalo kosilo K7 jedi v tem kosilu pa so bile: zeljno krompirjeva enolončnica, kruh, buhtelj in višnjejev kompot.



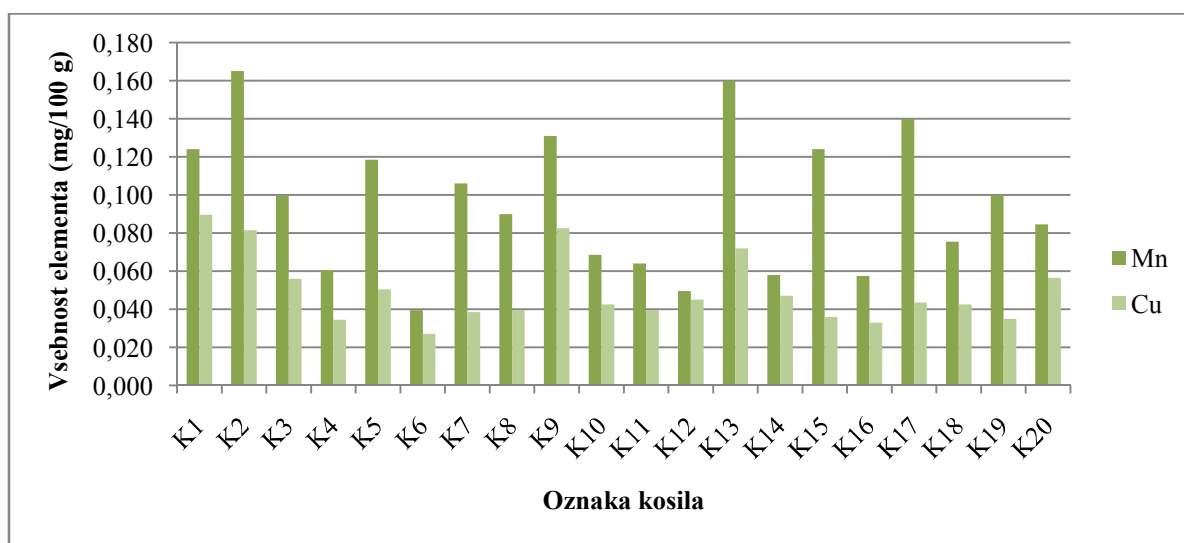
Slika 6: Vsebnost Ca in Mg v analiziranih kosilih v obdobju štirih tednov

Slika 6 kaže, da je bilo Ca v kosilih precej več kakor Mg. Vsebnost Ca se je gibala od 13,6 do 51,1 mg/100 g obroka. Najmanjšo vsebnost Ca smo določili v kosilu K8, največjo pa v kosilu K12 s špinačno juho, ribjim brodetom in rdečim radičem s svežim zeljem, ki so bogati viri kalcija. Vsebnost Mg je znašala od 2,39 do 8,26 mg/100 g obroka. Najmanjšo vrednost Mg je imelo kosilo K6, največjo pa kosilo K2, ki je imelo tudi največ kalija: matevž (krompir in fižol), kislja repa, pečenica in banana.



Slika 7: Vsebnost Fe in Zn v analiziranih kosilih v obdobju štirih tednov

Na sliki 7 vidimo, da se kosila precej razlikujejo tudi v vsebnosti elementov Fe in Zn. V večini kosil je bilo Zn več kot Fe, medtem ko je bilo v določenih vzorcih kosila ravno obratno (vzorci K1, K2, K7, K9, K10 in K12). Vsebnost Zn v kosilih je znašala od 0,183 do 0,904 mg/100 g obroka. Največjo vsebnost Zn smo določili v kosilu K15, ki je bilo sestavljeno iz zelenjavne juhe, govejih zrezkov, mini rženih svaljkov in brokolija v solati. Najmanjša vsebnost Zn je bila v kosilu K5. Vsebnost Fe v kosilih je bila od 0,107 do 1,092 mg/100 g. Kosilo K1 je vsebovalo največ Fe, pred vsem zaradi špinačne kremne juhe, ki je bogat vir tega elementa, najmanj Fe pa je bilo v kosilu K5, ki ga je v 100 g vsebovalo kar desetkrat manj kot kosilo K1.



Slika 8: Vsebnost Mn in Cu v analiziranih kosilih v obdobju štirih tednov

Na sliki 8 vidimo, da so kosila vsebovala več Mn in manj Cu. Vsebnost Mn se je gibala od 0,040 do 0,165 mg/100 g obroka. Najmanj Mn je bilo v kosilu K6, medtem ko je kosilo K2 imelo največjo vsebnost Mn, sestavljeno pa je bilo iz matevža (krompir in fižol), kisle repe, pečenice in banane. Elementa Cu je bilo v kosilih od 0,027 do 0,090 mg/100 g. Najmanjša vsebnost Cu je bila v kosilu K6, največja pa v kosilu K1 (0,090 mg/100g obroka), ki so ga sestavljale naslednje jedi: špinačna kremna juha s popečenimi kruhovimi kockami, svinjski paprikaš, jajčni vlivanci in zelena solata s krompirjem.

4.2.2 Povprečna vsebnost elementov v tedenskih kosilih in primerjava s priporočili

Tedenski vnos elementov z analiziranimi kosili smo ovrednotili z izračunom povprečne vsebnosti elementa v celotnih kosilih istega tedna. Razlike v elementni sestavi tedenskih kosil smo proučevali tudi z analizo variance in zaključnim Duncanovim testom, rezultati so prikazani v preglednici 10.

Preglednica 10: Povprečna vsebnost elementov v tedenskih kosilih v obdobju štirih tednov

Element (mg/porcijo)	Statistični parameter	Teden			
		T1	T2	T3	T4
Na (mg/porcijo)	$\bar{x}$	998,5 ^b	783,0 ^a	1014,2 ^b	1221,2 ^c
	min.	765,2	410,0	822,9	847,8
	max.	1185,5	1088,3	1279,5	1716,2
	SD	142,1	214,0	181,2	280,0
K (mg/porcijo)	$\bar{x}$	552,2 ^{a,b}	413,6 ^a	708,7 ^b	613,9 ^b
	min.	392,3	218,5	556,7	404,4
	max.	895,2	765,8	824,1	1075,5
	SD	176,0	177,3	92,4	225,1
Ca (mg/porcijo)	$\bar{x}$	117,2	114,5	122,5	119,8
	min.	69,4	52,5	59,0	58,1
	max.	160,6	174,7	256,1	193,0
	SD	35,6	40,9	70,8	50,1
Mg (mg/porcijo)	$\bar{x}$	25,7	20,8	27,1	25,7
	min.	19,7	9,6	22,0	17,0
	max.	34,7	27,1	36,6	33,1
	SD	4,9	6,4	5,6	6,2
Fe (mg/porcijo)	$\bar{x}$	2,50	2,18	2,39	2,13
	min.	0,58	0,90	1,71	1,36
	max.	5,70	5,13	3,48	2,89
	SD	1,49	1,43	0,56	0,52
Zn (mg/porcijo)	$\bar{x}$	2,53 ^a	1,96 ^a	2,78 ^{a,b}	3,49 ^b
	min.	0,96	0,80	1,62	1,57
	max.	3,81	3,27	4,56	4,80
	SD	1,03	0,77	1,11	0,97
Mn (mg/porcijo)	$\bar{x}$	0,522	0,390	0,440	0,449
	min.	0,268	0,163	0,222	0,161
	max.	0,698	0,550	0,868	0,706
	SD	0,156	0,137	0,253	0,207
Cu (mg/porcijo)	$\bar{x}$	0,285	0,206	0,227	0,204
	min.	0,154	0,113	0,173	0,121
	max.	0,463	0,339	0,376	0,274
	SD	0,089	0,082	0,079	0,052

^{a,b,c} – Vrednosti v isti vrstici z različno nadpisano črko se statistično značilno ($p < 0,05$) razlikujejo.

Vidimo lahko, da se povprečna tedenska kosila statistično značilno razlikujejo v vsebnosti Na, K in Zn, ki jih je bilo v kosilih drugega tedna manj v primerjavi s kosili prvega, tretjega in četrtega tedna. Poleg tega so kosila četrtega tedna vsebovala značilno več Na kot kosila predhodnih treh tednov, kar nakazuje na to, da so bila verjetno bolj slana. Za primerjavo povprečne vsebnosti elementov v tedenskih kosilih s prehranskimi priporočili (preglednica 3 in Referenčne vrednosti za vnos hranil, 2004) smo pri preračunu priporočenih vrednosti elementov upoštevali srednji priporočen delež energije kosila v celodnevni prehrani (37,5 %). Ugotovili smo, da so otroci s kosili zaužili povprečno 414-709 mg K, kar je dvakrat in še več od 225 mg, izračunanih iz priporočil. Količina Ca v dnevni kosilih je bila manjša od priporočenih 262,5 mg, saj je znašala 117-123 mg. Manjša od priporočene vrednosti je bila tudi količina Mg (45 mg), saj so ga otroci s povprečnim kosilom enega tedna 20,8-27,1 mg. Skoraj toliko, kot je ocenjena priporočena vrednost (3 mg) so otroci s povprečnimi kosili enega tedna prejeli Fe (2,13-2,50 mg), Zn

pa v večini kosil celo več od priporočenih 1,875 mg, saj je bila vsebnost v kosilih od 1,96 do 3,49 mg (preglednica 10). Vrednosti Cu so bile v okviru priporočenih 0,186-0,375 mg, saj smo v povprečnih kosilih enega tedna določili 0,204-0,285 mg tega elementa, vrednosti Mn pa so bile manjše od ali na spodnji meji priporočenih 0,563-0,75 mg; otroci so s kosili zaužili 0,390-0,522 mg Mn. Ob primerjavi povprečnih vsebnosti elementov v kosilih s priporočili se moramo zavedati, da gre tu za grobo oceno, ki izvira iz energijskega prispevka kosila k celodnevni energiji. Kljub temu pa ugotovitev ne gre zanemariti predvsem z vidika Ca 700 mg in Mg 120 mg, za katera moramo z izborom ustreznih živil v ostalih dnevnih obrokih poskrbeti, da otroci zadostijo dnevno potrebnim količinam. Ugotovili smo namreč, da s kosili prejmejo le 17 % dnevno priporočene vrednosti Ca in 18-23 % dnevno priporočene količine Mg. Priporoča se, da otroci ne zaužijejo več kot 4-5 g soli na dan (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a). Ob upoštevanju energijskega deleža kosila v energiji celodnevne prehrane izračunamo, da naj bi kosila vsebovala največ 1,5-1,88 g soli oziroma največ 591-738 mg Na. Z analizo 20 kosil enega meseca smo ugotovili, da so otroci s povprečnim kosilom enega tedna zaužili od 783-1221 mg Na oziroma 1,99-3,10 g soli. Vrednosti kažejo, da velja nameniti pozornost pri izbiri živil v preostalih dnevnih obrokih, ki jih zaužijejo otroci, da ne presežejo dnevno priporočenega varnega vnosa soli.

4.2.3 Vsebnost elementov v analiziranih namazih

Kot smo ugotovili že med pripravo vzorcev in pri izračunu hranljivih snovi, so namazi za zajtrk energijsko zelo gosti. Večja vsebnost suhe snovi se odraža tudi v vsebnosti elementov, zato smo za realnejšo sliko v preglednici 11 predstavili poleg vrednosti elementov v 100 g namaza tudi njihovo vsebnost v porciji, ki so jo otroci dobili namazano na rezini kruha.

Preglednica 11: Vsebnost elementov v 100 g in porciji štirih namazov za zajtrk, določena z atomsko absorpcijsko spektroskopijo

Element	Količina	Oznaka namaza			
		Z1	Z2	Z3	Z4
Na	mg/100 g	418,5	78,8	31,7	233,2
	mg/porcijo	153,6	13,5	7,1	87,6
K	mg/100 g	164,9	1572,0	1006,4	18,9
	mg/porcijo	60,5	268,2	225,6	7,1
Ca	mg/100 g	29,4	85,6	42,5	29,2
	mg/porcijo	10,8	14,6	9,5	11,0
Mg	mg/100 g	5,63	4,65	9,39	10,03
	mg/porcijo	2,07	0,79	2,11	3,77
Fe	mg/100 g	1,32	0,88	2,30	1,36
	mg/porcijo	0,49	0,15	0,52	0,51

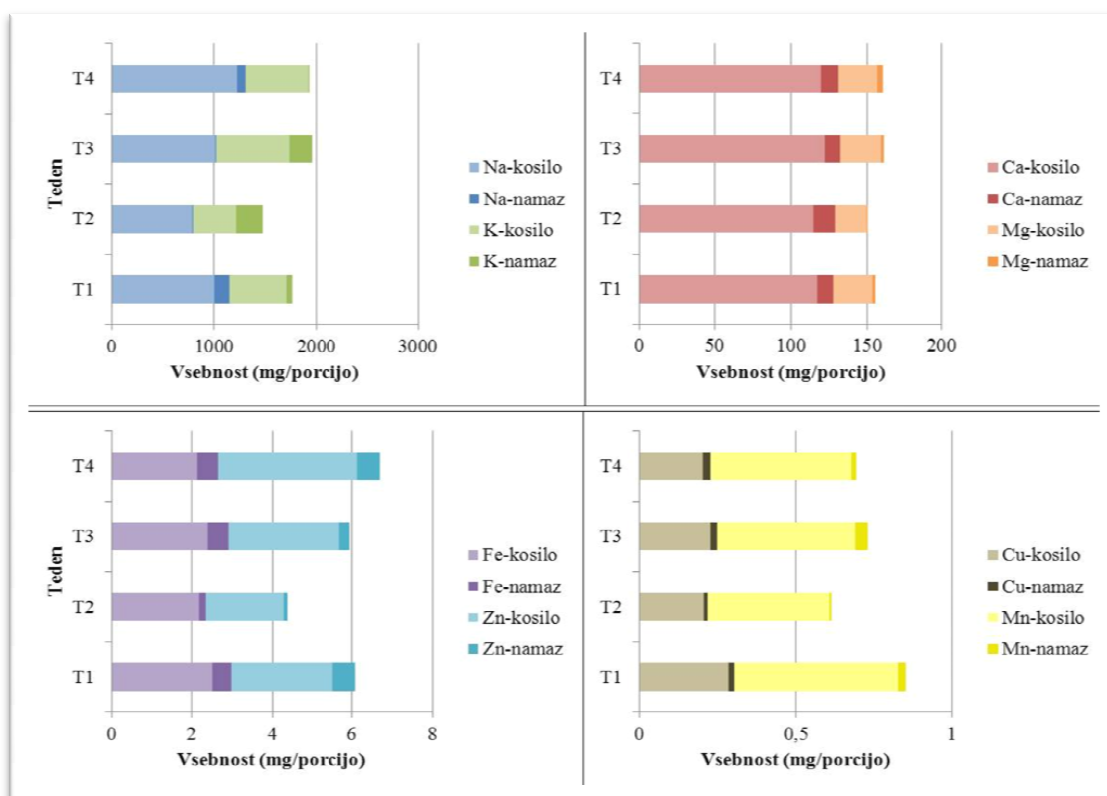
se nadaljuje

nadaljevanje

Preglednica 11: Vsebnost elementov v 100 g in porciji štirih namazov za zajtrk, določena z atomsko absorpcijsko spektroskopijo

Element	Količina	Oznaka namaza			
		Z1	Z2	Z3	Z4
Zn	mg/100 g	1,50	0,48	1,06	1,48
	mg/porcijo	0,56	0,08	0,24	0,56
Mn	mg/100 g	0,072	0,041	0,179	0,040
	mg/porcijo	0,027	0,007	0,040	0,015
Cu	mg/100 g	0,051	0,064	0,095	0,060
	mg/porcijo	0,019	0,011	0,021	0,023

V preglednici lahko opazimo, da je sestava elementov v namazih zelo raznolika. Primerjali smo elementno sestavo 4 vrst namazov: mesno zelenjavnega (Z1), jajčnega namaza (Z2), skutinega namaza (Z3) in tuninega namaza (Z4). Od vseh 4 namazov ima namaz Z1 največjo vsebnost Na (153,6 mg/porcijo) in Zn (0,56 mg/porcijo). Namaz Z2 vsebuje med vsemi največ K (286,2 mg/porcijo) in Ca (14,6 mg/porcijo) ter najmanj Mg (0,79 mg/porcijo), Fe (1,5 mg/porcijo), Zn (0,08 mg/porcijo), Mn (0,007 mg/porcijo) in Cu (0,011 mg/porcijo). Namaz Z3 ima največjo vsebnost Mn (0,040 mg/porcijo) in najmanj Na (7,1 mg/porcijo) in Ca (9,5 mg/porcijo) v primerjavi z ostalimi namazi. Namaz Z4 ima največjo vsebnost Zn (0,56 mg/porcijo), Cu (0,023 mg/porcijo), Mg (3,77 mg/porcijo) in Fe (0,51 mg/porcijo) zaradi tune, ki je bogata s temi elementi, medtem ko je vsebnost K (7,1 mg/porcijo) v tem namazu najmanjša.



Slika 9: Skupna vsebnost elementov v povprečnem tedenskem kosilu in namazu za zajtrk posameznega tedna

Na sliki 9 je prikazan prispevek povprečnega kosila in namaza za zajtrk k skupni količini posameznega elementa, zaužitega z obravnavanimi obroki v vrtcu v obdobju štirih tednov. Opazno je, da sta v tednu T1 in T4, ko so kosila vsebovala povprečno večjo količino Na, več tega elementa vsebovala tudi namaza. Otroci so z namazom in povprečnim tedenskim kosilom zaužili 2,9 g soli v tednu T1 in 3,3 g soli v tednu T4. Zaradi manjše mase namaza so vsebnosti elementov v porciji namaza značilno manjše kot v kosilih, podobni sta bili edino vsebnosti K v povprečnem kosilu in namazu (jajčni namaz) tedna T2.

4.3 PRIMERJAVA HRANILNE SESTAVE KOSIL, DOLOČENE S KEMIJSKO ANALIZO IN OVREDNOTENE Z OPKP

Hranilno vrednost analiziranih kosil smo ovrednotili tudi s spletnim orodjem OPKP. Ker nismo imeli receptov za pripravo posameznih jedi v kosilu, smo v spletni bazi OPKP poiskali odgovarjajočo jed, vnesli maso jedi, ki smo jo izmerili ob vzorčenju kosila in na ta način izračunali hranilno sestavo jedi ter skupaj hranilno sestavo kosila. Podatki o hranilni sestavi posameznih kosil, ovrednoteni z OPKP so predstavljeni v prilogi A. Zanimalo nas je, kakšne so razlike med analitsko določenimi in z OPKP ovrednotenimi vrednostmi za vsebnost vode, maščob, beljakovin, skupnih OH in energijsko vrednostjo kosil. Rezultate primerjave z izračunano statistično značilnostjo predstavljamo v preglednici 12.

Preglednica 12: Primerjava med hranilno vrednostjo kosila, ovrednoteno z OPKP in s kemijsko analizo

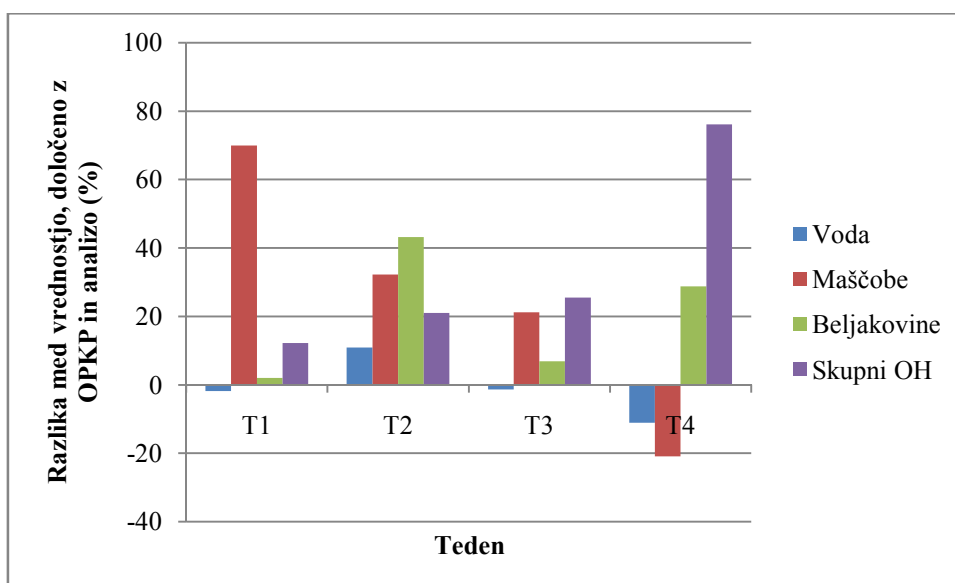
Oznaka kosila	Razlika med vsebnostjo snovi v porciji kosila, izračunano z OPKP in določeno z analizo (%)				
	Voda	Maščobe	Beljakovine	Skupni OH	EV
K1	2,3	19,8	2,0	-45,4	-18,3
K2	1,8	106,8	-36,3	0,4	23,2
K3	-2,1	18,1	-0,6	3,6	7,5
K4	-1,4	147,4	21,6	82,4	90,2
K5	-7,6	30,7	43,9	25,5	28,3
K6	-5,5	15,7	101,0	132,4	74,1
K7	3,3	5,2	27,6	-10,5	-3,9
K8	-2,6	47,4	35,7	-2,4	18,6
K9	41,6	75,9	42,5	33,3	49,9
K10	18,5	-42,5	20,9	31,4	14,6
K11	4,0	119,0	20,2	24,5	51,9
K12	-0,7	-43,1	-37,8	100,7	1,0
K13	-12,6	21,3	-1,8	14,1	14,2
K14	2,6	-8,9	88,3	-0,9	12,4
K15	0,7	110,5	-10,4	24,5	30,8
K16	34,7	161,2	47,8	0,6	37,1
K17	-23,0	-16,6	132,2	159,3	100,9
K18	3,0	-28,7	-13,5	2,9	-10,2
K19	-23,1	-59,5	-56,7	6,4	-25,4
K20	-42,8	-25,8	55,7	213,7	110,6
Povprečje za kosila	-0,4	32,7	24,1	39,8	30,4
Statistična značilnost (t-test v paru)	–	$p = 0,023$	$p = 0,024$	$p = 0,001$	$p < 0,0001$

Med vrednostmi hranljivih snovi, ki so bile določene s kemijskimi analizami oziroma s spletnim orodjem OPKP, obstajajo očitne razlike. Razlike med podatkom OPKP in kemijske analize smo podali kot delež analitske vrednosti. Kjer so števila obarvana rdeče, so vrednosti, ki smo jih dobili z OPKP, manjše od analitskih. V primerjavi vidimo, da je povprečna vsebnost vode kosila določena s spletnim orodjem OPKP za 0,4% manjša od vsebnosti vode določene s kemijsko analizo. Povprečna vsebnost maščob določena s spletnim orodjem OPKP je za 32,7 % večja od analitsko določene vsebnosti maščob. Z OPKP določena vsebnost beljakovin je povprečno za 24,1% večja od količine beljakovin v kosilih, določene s kemijsko analizo. Največje razlike med analitskimi in ovrednotenimi podatki smo ugotovili za vrednosti skupnih OH. Vsebnost skupnih OH določena z OKPK je bila povprečno za 39,8 % večja od vsebnosti tega hranila, izračunane iz analitskih podatkov. Razlike so opazne tudi pri EV in je tako EV, določena s spletnim orodjem OPKP, povprečno za 30,4 % večja EV, izračunane iz podatkov kemijske analize. Vzroki za odstopanja med ovrednotenimi in analitskimi vrednostmi hranilne sestave so zagotovo način vrednotenja jedi in kosil, ki je zagotovo manj natančen, kot obravnava jedi na osnovi recepture. Posledično so za odstopanja lahko odgovorni načinu priprave hrane, termična obdelava hrane in v vrsti posameznega živila, ki je bilo uporabljeno za pripravo jedi v

kosilu. Povprečno gledano so bile z OPKP določene vrednosti za vsebnost hranljivih snovi pri kosilih večje, kakor vrednosti določene s kemijsko analizo (razen vsebnosti vode).

4.3.1 Primerjava med hranilno vrednostjo povprečnih tedenskih kosil izračunano z OPKP in določeno s kemijsko analizo

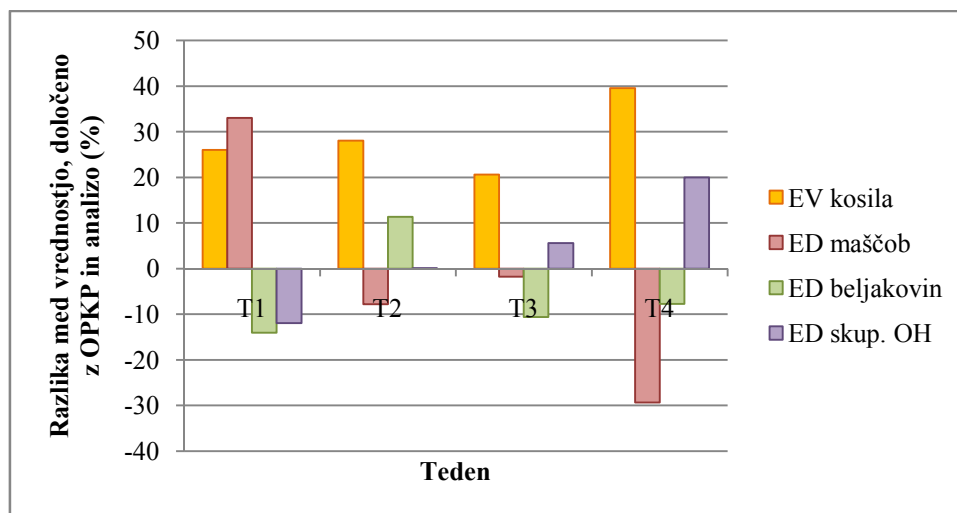
Podatke o hranilni sestavi kosil, pridobljene z analizami in ovrednotene z OPKP smo primerjali še na nivoju povprečne hranilne sestave tedenskega kosila. S spletno aplikacijo in podatkovno bazo o sestavi živil smo izračunali, da povprečna tedenska kosila vsebujejo nekaj manj vode, kot smo jo določili z analizo, izjema je bilo povprečno kosilo drugega tedna T2, saj smo zanj z OPKP določili za 10,87 % večjo vsebnost vode kot s kemijsko analizo. Na sliki 10 lahko vidimo tudi to, da so vrednosti za maščobe v povprečnih tedenskih kosilih, ki smo jih izračunali z OPKP, večje od analitskih za 21,2-69,9 %, razen v četrtem tednu, ko smo za povprečno kosilo z OPKP izračunali za 20,87 % manjšo vsebnost maščob kot smo jo določili s kemijsko analizo.



Slika 10: Razlike v vsebnosti vode in hranljivih snovi v povprečnih tedenskih kosilih, določene z OPKP in s kemijsko analizo

Z OPKP smo v vseh štirih povprečnih tedenskih kosilih izračunali večje vsebnosti beljakovin in skupnih ogljikovih hidratov. Vsebnost beljakovin izračunana s OPKP je bila večja za 2,0-43,2 % od analitsko določene količine beljakovin. Z OPKP izračunana vsebnost ogljikovih hidratov je bila večja za 12,2-76,1 % od vsebnosti skupnih ogljikovih hidratov izračunanih iz podatkov kemijske analize. S spletnim orodjem OPKP smo v primeru vseh štirih povprečnih tedenskih jedilnikov izračunali višjo energijsko vrednost kosil, vrednosti so bile večje od 20,6 do 39,6 %. S *t*-testom parov smo ugotovili, da so bile razlike med EV štirih povprečnih tedenskih jedilnikov, izračunane z dvema metodama statistično značilne ($p = 0,005$). Kar se tiče ED maščob, na sliki 11 vidimo, da so bile

ocenjene vrednosti nižje od analitskih za 1,75 do 29,3 % v drugem, tretjem in četrtem tednu, medtem ko je bila v prvem tednu višja za 33,0 %.



Slika 11: Razlike v energijski vrednosti povprečnih tedenskih kosil in energijskih deležih hranil, določene z OPKP in s kemijsko analizo

ED beljakovin izračunani z OPKP so bili nižji kot EDB izračunani iz analitskih podatkov v povprečnih kosilih tednov T1, T3 in T4. Razlike so znašale od 7,8 do 14,0 %. Nasprotno smo za povprečno kosilo drugega tedna z OPKP ocenili za 11,4 % višji EDB kot smo ga izračunali iz analitskih podatkov. Na sliki vidimo tudi to, da je bil z OPKP ocenjen ED skupnih OH nižji v kosilu prvega tedna za 11,9 %, v povprečnih kosilih ostalih treh tednov pa smo s spletnim orodjem določili za 0,05-20 % višjo vrednost v primerjavi z EDB, izračunano iz podatkov kemijske analize. Navkljub očitnim razlikam med vrednostmi ED hranljivih snovi, izračunanih z dvema metodama, pa s statističnim testom nismo potrdili njihove statistične značilnosti.

4.4 PRIMERJAVA VSEBNOSTI ELEMENTOV V KOSILIH, DOLOČENIH S KEMIJSKO ANALIZO IN OVREDNOTENIH Z OPKP

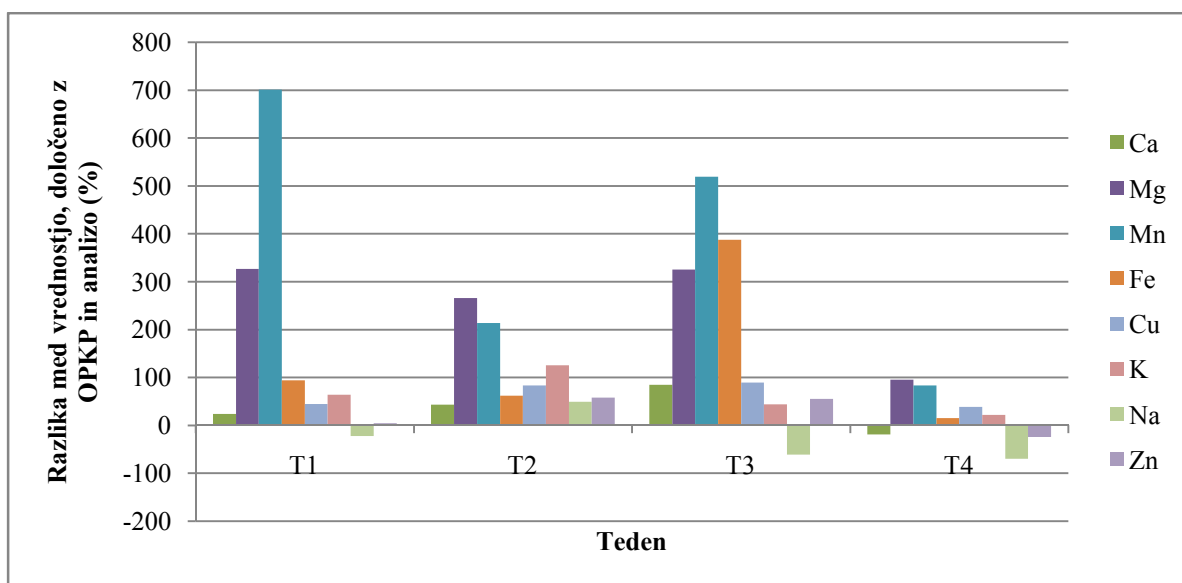
Na enak način kot smo primerjali podatke za hranljive snovi v kosilih, pridobljene s kemijsko analizo oziroma z vrednotenjem z OPKP, smo obravnavali tudi vsebnosti elementov v porciji kosila. Razlike med vrednostmi, ki so bile določene s kemijskimi analizami oziroma s spletnim orodjem OPKP so očitne in, kot je razvidno iz zadnje vrstice v preglednici 13, tudi statistično značilne v primeru K, Mg in Cu. Razlike med podatkom OPKP in kemijske analize smo podali kot delež analitske vrednosti. Kjer so števila obarvana rdeče, so vrednosti, ki smo jih dobili z OPKP, nižje od analitskih.

Preglednica 13: Primerjava med hranilno vrednostjo elementa v porciji kosila izračunano z OPKP in določeno s kemijsko analizo

Oznaka kosila	Razlika med vsebnostjo elementa v porciji kosila, izračunano z OPKP in določeno z analizo (%)							
	Na	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
K1	-35,2	100,6	63,2	343,9	45,2	70,9	363,3	-3,8
K2	24,0	30,9	75,2	150,1	-8,3	0,0	2,3	29,7
K3	-40,5	65,0	-9,7	157,7	-27,8	-55,4	58,3	14,8
K4	-18,7	22,6	-7,8	933,6	283,0	1,5	4640,9	96,4
K5	-37,0	130,3	28,6	226,1	850,2	89,9	519,6	131,9
K6	56,0	485,8	106,8	853,3	229,8	152,5	1633,3	370,8
K7	-36,2	88,8	-5,9	134,1	108,1	60,6	92,1	83,7
K8	28,9	125,4	10,7	293,1	133,2	71,9	141,8	150,1
K9	3,6	25,8	73,0	107,3	70,8	15,9	31,1	-30,2
K10	173,3	65,3	-9,1	271,6	-19,1	15,2	75,9	61,7
K11	-32,2	2,7	-17,0	698,9	10,9	-26,2	25,1	92,5
K12	-37,7	54,8	-1,8	161,7	797,4	412,9	259,0	46,9
K13	-76,4	30,5	13,8	158,3	112,8	-45,8	631,8	55,9
K14	-75,4	76,5	49,2	348,8	148,7	87,0	439,8	94,9
K15	-83,7	62,1	503,7	355,8	841,0	1,0	728,3	203,9
K16	-48,3	69,3	28,6	181,1	130,9	13,9	502,4	107,8
K17	-90,2	72,9	-55,1	93,1	-11,9	-38,2	-75,0	-36,3
K18	-61,5	20,2	-4,4	186,4	48,7	1,4	199,0	147,7
K19	-50,5	18,1	-20,0	62,3	35,0	-83,7	108,3	67,8
K20	-86,1	-40,3	-28,9	-20,8	-72,6	-82,3	-47,0	-55,9
Povprečje za kosila	-26,2	75,4	39,7	284,8	185,3	33,1	516,5	81,5
Statistična značilnost (t-test v paru)	–	$p = 0,023$	–	$p = 0,023$	–	–	–	$p = 0,023$

Preglednica 13 prikazuje, da smo s spletnim orodjem OPKP izračunali večjo vsebnost vseh elementov v 20 kosilih razen Na, katerega vsebnost je bila v povprečju manjša za 26,2 % v primerjavi z vrednostmi dobljenimi s kemijsko analizo. Zanimivo je, da smo za kosilo K10 (goveja juha s testeninami, kuhana govedina, špinačna omaka, krompir v kosih, breskov kašasti nektar) z OPKP izračunali 173 % več Na kot smo ga določili z analizo, medtem ko smo za kosilo K17 (porova kremna juha, puranji zrezki v smetanovi omaki, polnozrnat široki rezanci, zelena solata s koruzo) z OPKP izračunali 90 % manjšo vsebnost Na od analitske. Razlike med analitskimi vrednostmi elementov in podatki, pridobljenimi z vrednotenjem z OPKP so bile velike. Z OPKP smo tako dobili tudi več kot 4600 % višjo vrednost Mn kot pri analizi. Tudi povprečno odstopanje od analitske vrednosti je bilo pri tem elementu največje (517 %). Presenetljivo je, da so bila odstopanja med analitskimi in ovrednotenimi vrednostmi velike tudi pri makro elementih in ne le mikro elementih. Vrednost Mg, ovrednotena z OPKP je bila namreč tudi za 934 % večja od analitske (kosilo K4) oziroma povprečno 285 %. Povprečno odstopanje med izračunano in analitsko določeno vrednostjo je bilo za Na drugo najmanjše pri Zn, in sicer smo z OPKP v kosilih izračunali povprečno 33 % Zn več smo ga določili z analizo. Natančnejši pregled preglednice 13 pa pokaže, da so tudi pri tem element velika razhajanja med ovrednotenimi

in analitskimi vrednostmi, in sicer od -84 % do 413 %. Vzrokov za tako velika odstopanja z OPKP izračunanih vrednosti od analitskih je lahko več. Če izključimo napake pri kemijski analizi, ki smo jih kontrolirali meritvami več paralelk vzorca in pregledom rezultatov pred izračunom povprečij, je glavni razlog za razlike v podatkih o elementni sestavi živil v nacionalni podatkovni bazi. Le-ta ne izvira nujno le iz analitskih podatkov slovenskih živil, marveč je dopolnjena tudi z vrednostmi iz tujih podatkovnih baz. Kot vemo, je vsebnost elementov v živilu odvisna tako od pasme živali, sorte sadja in zelenjave, še bolj pa od tal in klimatskih pogojev kmetijske proizvodnje živila. V vrtcu tudi nismo dobili točne količine sestavin za jedi v kosilih, zato je mogoče, da je eden od razlogov za velike razlike med vrednostmi elementov v kosilih, pridobljenimi z OPKP in kemijsko analizo tudi način obravnavanja vzorcev (jedi in kosil) z OPKP. Podobno kot v primeru posameznih vzorcev kosil smo tudi za vsa štiri povprečna tedenska kosila z OPKP izračunali večje vsebnosti Mg, in sicer za 95,4 % do 326,9 %, Mn: za 83,7 do 700,9 %, Fe: za 15,4 do 287,8 %, Cu: za 38,8 do 83,6 % in K: za 21,8 do 125,6 %. Kot lahko vidimo na sliki 12, je bila vsebnost Na, izračunana z OPKP višja od analitske v povprečnem kosilu drugega tedna za 49,6 % medtem ko je bila OPKP vrednost tega elementa v povprečnem kosilu prvega, tretjega in četrtega tedna nižja od analitske za 22,1-69,4 %.



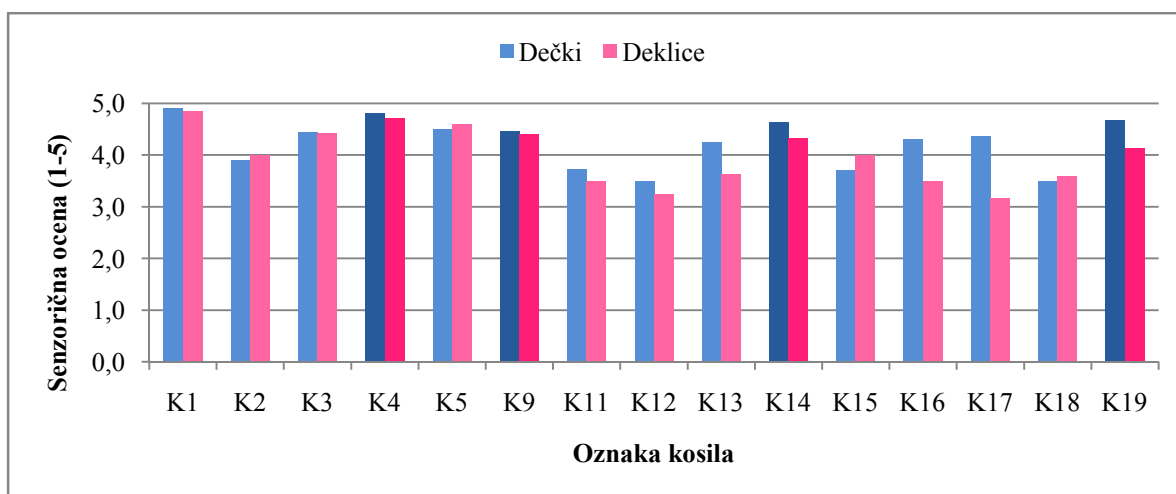
Slika 12: Razlike v vsebnosti elementov v povprečnih tedenskih kosilih, določene z OPKP in s kemijsko analizo

Vsebnost Ca, izračunana z OPKP je bila nižja od analitske v povprečnem kosilu četrtega tedna (18,1 %), v povprečnih kosilih preostalih treh tednov pa je bila večja za 23,7-84,7 %. Z OPKP izračunana količina Zn je bila večja od analitske za 4,7-57,9 % v prvem, drugem in tretjem tednu, v povprečnem kosilu četrtega tedna pa je bila manjša od analitske za 24,3 %.

4.5 REZULTATI SENZORIČNEGA OCENJEVANJA KOSIL S PET-TOČKOVNO

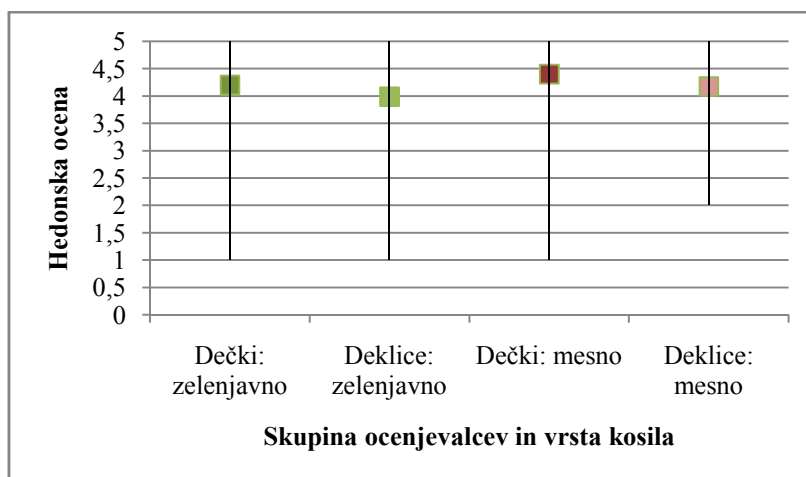
HEDONSKO LESTVICO

Prvotni namen zadnjega sklopa raziskave je bil, da skupina otrok, starih 4-6 let enkrat tedensko senzorično oceni kosilo. Tega dne je bilo otrokom tudi zastavljeno eno od anketnih vprašanj o njihovih prehranjevalnih navadah. Poleg predvidenih štirih kosil so otroci ocenili še 11 drugih kosil. Povprečne ocene dečkov in deklic, ki so pri hedonskem ocenjevanju 15 kosil uporabljali pet-točkovno lestvico obrazov, so predstavljene na sliki 13. Z intenzivnejšo barvo so obarvani tisti stolpci, ko je bilo poleg senzoričnega ocenjevanja otrokom zastavljeno tudi anketno vprašanje. Povprečne hedonske ocene kosil dečkov in deklic se niso statistično značilno razlikovale. Kosilo K1 so otroci ocenili z najvišjo oceno (povprečno 4,9), enako je bilo vseh tako dečkom kot deklicam. Kosilo so sestavljali špinačna kremna juha s popečenimi kruhovimi kockami, svinjski paprikaš, jajčni vlivanci za prilogo in zelena solata s krompirjem. Kosilo K12 je imelo med vsemi kosili najnižjo povprečno oceno (3,4). Bolj je bilo bolj všeč fantkom, ki so ga ocenili s povprečno oceno 3,4 in nekoliko manj deklicam, ki so mu dale povprečno oceno 3,3. Kosilo so sestavljali špinačna juha, ribji brodet, gratinirana koruzna polenta in rdeči radič s svežim zeljem.



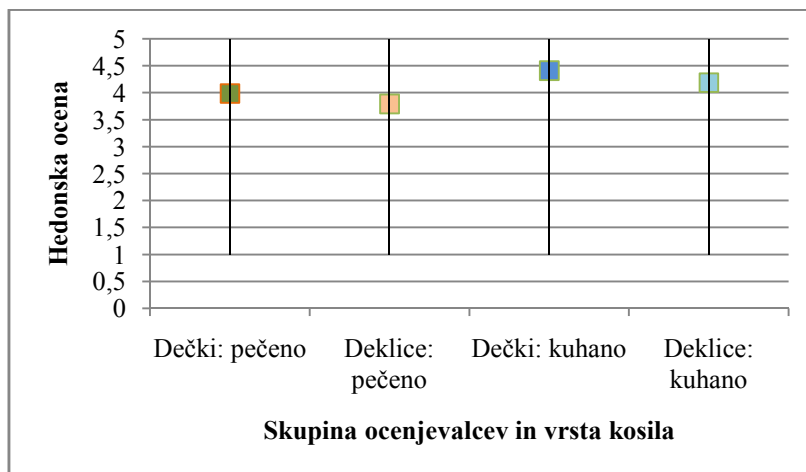
Slika 13: Povprečne ocene senzorično ocenjenih kosil štirih tednov (z intenzivnejšo barvo so označena kosila tistega dne, ko smo izvajali tudi anketo)

S hedonskim ocenjevanjem kosil smo želeli tudi ugotoviti, ali otrokom bolj ugajajo kosila z zelenjavno glavno jedjo oziroma zamenjavo mesa (npr. sirovi ravioli) ali so jim bolj všeč kosila z mesno glavno jedjo. S Studentovim *t*-testom smo ugotovili, da ni statistično značilnih razlik v všečnosti zelenjavnih in mesnih kosil. Primerjava intervala ocen in povprečne hedonske ocene zelenjavnih in mesnih kosil je prikazana na sliki 14. Kosila z zelenjavno glavno jedjo so prejela povprečno hedonsko oceno 4,0, kosila z mesno glavno jedjo pa 4,2.



Slika 14: Interval in povprečne ocene zelenjavnih in mesnih kosil, kot so jih s pet-točkovno hedonsko lestvico ocenili otroci v vrtcu (kvadrat označuje povprečno oceno, črta interval vrednosti)

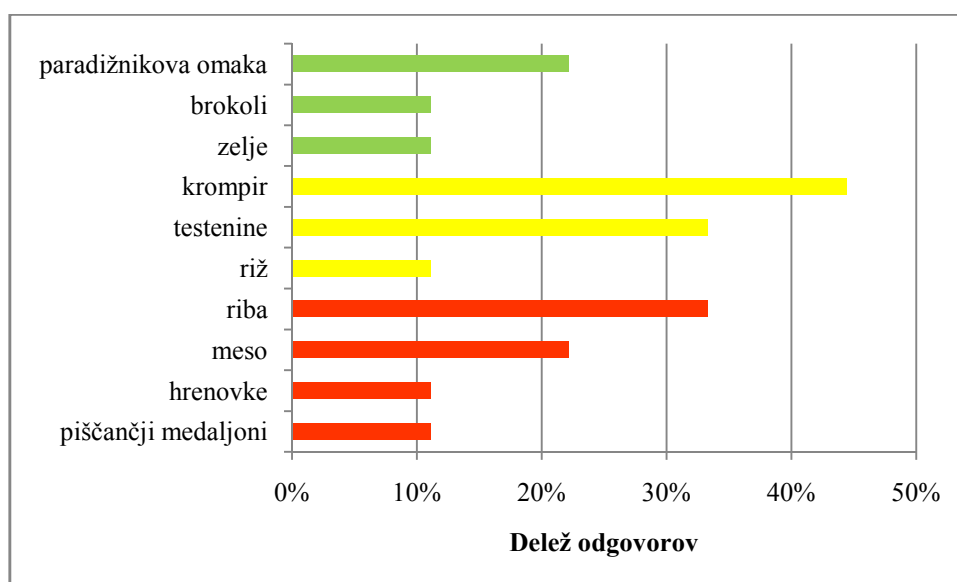
Ugotovili smo, da je način priprave glavne jedi (pečenje ali kuhanje) statistično značilno ($p = 0,001$) vplival na všečnost kosila. Kosila, v katerih je bila glavna jed pripravljena s pečenjem (tudi praženjem), so bila ocenjena s povprečno oceno 4,3. Kosila, ki so vsebovala kuhano glavno jed (kuhanje, kuhanje v sopari ipd.) so prejela povprečno oceno 3,9. Caporale in sod. (2009) so v svoji raziskavi ugotovili, da je na sprejemljivost hrane pri otrocih prav tako vplival način priprave hrane. V njihovi raziskavi sta imela ocvrta riba in ocvrto meso pri otrocih prednost predkuhanu ribo in kuhanim mesom. Na sliki 15 je prikazana primerjava povprečnih ocen in intervala ocen dečkov in deklic za ocenjenih 15 kosil, razdeljenih glede na način priprave glavne jedi.



Slika 15: Interval in povprečne ocene kosil, razdeljenih glede na način priprave glavne jedi (kvadrat označuje povprečno oceno, črta interval vrednosti)

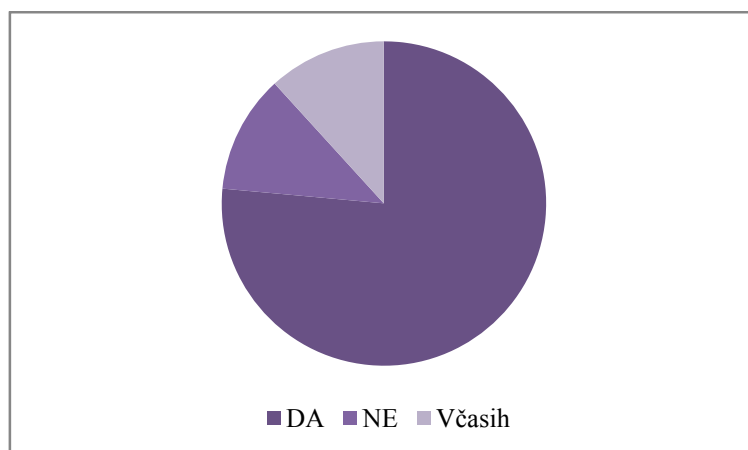
4.6 REZULTATI ANKETIRANJA O NEKATERIH PREHRANSKIH NAVADAH OTROK

Poleg tedenskega senzoričnega ocenjevanja kosil smo vsak teden (ob četrtek) skupini predšolskih otrok postavljali vprašanja, ki so bila povezana z njihovimi prehranskimi navadami. V tednu, ko smo izvajali predposkus je bila skupina otrok, ki so sodelovali pri senzoričnem ocenjevanju in anketiranju, manjša, najverjetneje zaradi bolezni. Na vprašanje »Kaj najraje ješ za kosilo?«, ki smo ga otrokom zastavili ob predposkusu, je odgovarjalo samo 9 otrok, najbolj pogost odgovor, kot je vidno s slike 16, je bil krompir (4 odgovori). Trije so odgovorili, da imajo za kosilo najraje kombinacijo krompirja in ribe, meso je prejelo dva odgovora, samo en otrok (deček) pa je izjavil, da sploh ne je mesa in da ima za kosilo najraje zelenjavo.



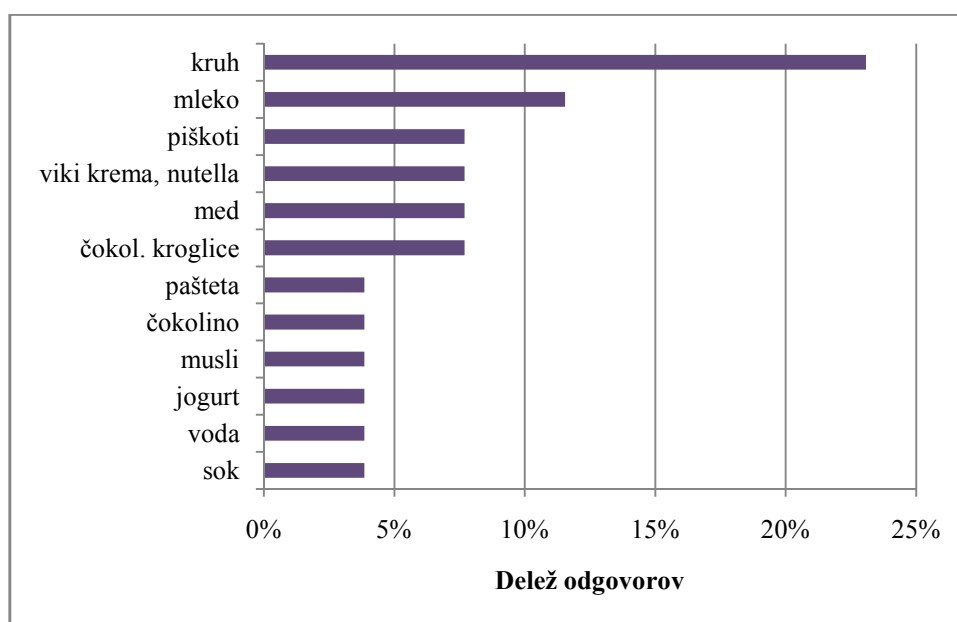
Slika 16: Odgovori otrok na vprašanje, kaj najraje jedo za kosilo

V prvem tednu glavnega poskusa nas je zanimalo, kakšne navade prehranjevanja imajo otroci preden odidejo v vrtec. Na vprašanje: »Ali doma zajtrkuješ?« je 13 izmed 17 otrok odgovorilo pozitivno, 2 sta rekla, da ne zajtrkujeta, in 2, da doma zajtrkujeta občasno (slika 17).



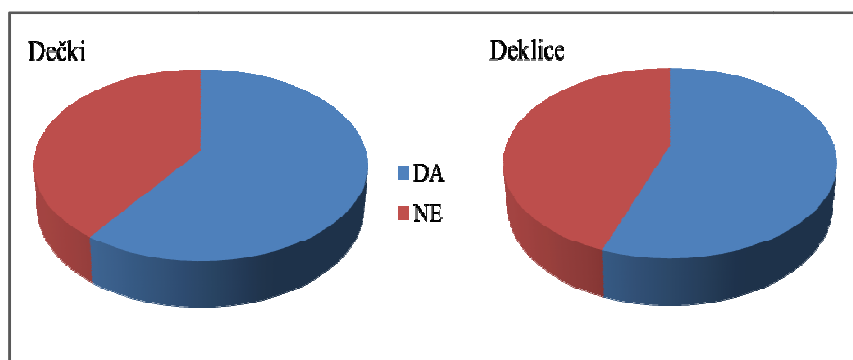
Slika 17: Odgovori otrok na vprašanje, ali doma zajtrkujejo

Najpogostejši odgovor na vprašanje »Kaj najraje ješ za zajtrk?« je bil kruh (6 odgovorov) v raznih kombinacijah namazov: z medom, z viki kremo, jogurtom, z nutelo in pašteto. Trije otroci so odgovorili, da za zajtrk najraje spijejo kozarec mleka, trije otroci pa so zamešali kosilo z zajtrkom in so se tako na seznamu najljubših jedi za zajtrk znašli tudi juha in cmoki z mesom in rdečo peso oziroma vse. Teh odgovorov nismo prikazali na sliki najljubših jedi za zajtrk in njihove pogostnosti, kot so jo poročali otroci (slika 18).



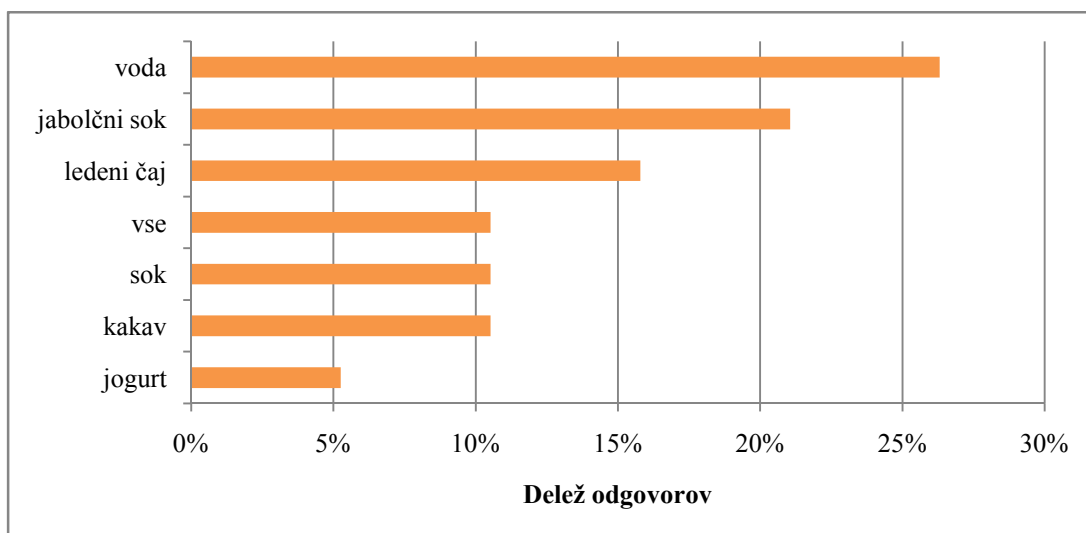
Slika 18: Jedi, ki jih anketirani otroci najraje jedo za zajtrk

Na vprašanje "Ali piješ ob hrani?" je med 19 otroki 11 odgovorilo pozitivno in 8 negativno. Porazdeljenost pozitivnih in negativnih odgovorov pri obeh spolih smo prikazali na sliki 19.



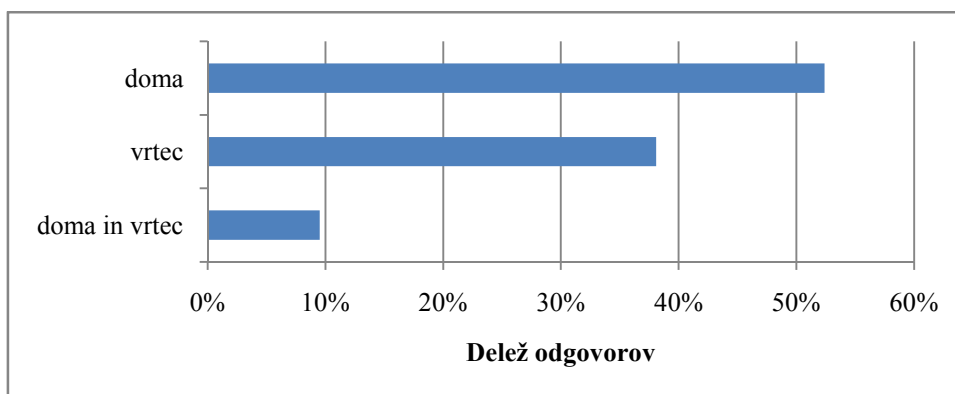
Slika 19: Porazdelitev dečkov in deklic, ki ob hrani tudi pijejo

Kot najljubšo pijačo ob hrani so otroci našeli vodo (5 odgovorov), jabolčni sok (4 odgovori), 3 so navedli ledeni čaj in po 2 sadni sok ali kakav, eden pa je kot odgovor podal jogurt. Dva otroka sta odgovorila, da rada pijeta vse (slika 20).



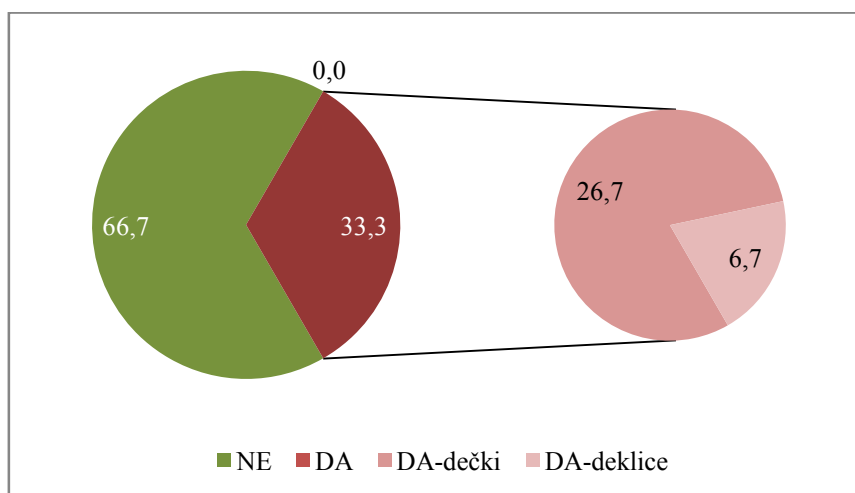
Slika 20: Pijače, ki jih dečki in deklice pijejo ob hrani

Odgovori na zastavljena vprašanja so pokazali tudi, da se otroci vendarle raje hranijo doma kot v vrtcu. Med 21 otroki je na vprašanje "Ali ti je bolj všeč hrana doma ali v vrtcu?" 11 otrok odgovorilo, da jim je boljša hrana, ki jim jo pripravijo starši doma. 8 jih je odgovorilo, da raje jedo v vrtcu, 2 pa sta rekla, da jima enako odgovarja hrana doma in v vrtcu. Porazdelitev odgovorov v obliki deležev vseh odgovorov je prikazana na sliki 21.



Slika 21: Odgovori otrok na vprašanje, ali jim je bolj všeč hrana doma ali v vrtcu

Na zadnje vprašanje, ki smo ga zastavili otrokom: "Ali si po kosilu še lačen?" je 10 otrok od 15 odgovorilo negativno, ostalih 5 (od tega le ena deklica) pa je dejalo, da so po kosilu v vrtcu še lačni in bi pojedli večje količine. Odgovori otrok, v obliki deležev anketiranih, so predstavljeni na sliki 22.



Slika 22: Deleži otrok, ki so po kosilu v vrtcu siti in tistih, ki menijo, da so še lačni

5 SKLEPI

Na temelju rezultatov o hranilni sestavi, pridobljenih s kemijskimi analizami in z vrednotenjem s spletnim orodjem OPKP ter rezultatov hedonskega ocenjevanja 20 kosil v vrtcu v obdobju 4 tednov, lahko zaključimo naslednje:

- Posamezna kosila so se med seboj razlikovala v sestavi jedi in tudi v hranljivi vrednosti, toda ne glede na to, se povprečna kosila enega tedna v obdobju enega meseca niso značilno razlikovala, kar priča o uravnoteženosti kosil v vrtcu. Statistično značilne razlike med štirimi povprečnimi tedenskimi kosili smo ugotovili edino za vsebnost pepela.
- Hipotezo, da bo hranilna vrednost analiziranih kosil ustrezala priporočilom, podanim v Smernicah zdravega prehranjevanja v vzgojno izobraževalnih ustanovah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a), lahko samo delno potrdimo, kajti: povprečni deleži hranljivih snovi v kosilih so bili v skladu s priporočili uravnotežene prehrane, medtem ko so se povprečne energijske vrednosti kosil gibale med 1488-1788 kJ/porcijo in so bile nižje od priporočenih 2400 kJ (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a), kolikor naj bi otroci stari 4-6 let zaužili s kosilom.
- Z OPKP smo izračunali višje povprečne vrednosti za vsebnosti hranljivih snovi v kosilih kot smo jih določili s kemijsko analizo. Izjema je bila vsebnost vode, za katero smo z OPKP dobili nižje vrednosti.
- Ugotovili smo, da ni statistično značilne razlike v vsečnosti zelenjavnih in mesnih kosil, s čimer zavračamo drugo hipotezo. Kljub temu pa so rezultati hedonskega ocenjevanja pokazali, da so kosila z mesom otrokom bolj odgovarjala in so prejela malo višjo oceno kot zelenjavna kosila.
- Potrjujemo hipotezo, da način priprave jedi vpliva na to, kako je le-ta potem otrokov v vrtcu všeč. Rezultati so pokazali, da so bile otrokom bolj všeč jedi, ki so bile pečene, kakor tiste, ki so bile kuhane.

6 POVZETEK

V prvih letih življenja ima prehrana eno od ključnih in zelo pomembnih vlog v procesih rasti in razvoja, poleg tega je znanstveno dokazano, da pravilna prehrana v otroštvu lahko prepreči pojav določenih kroničnih bolezni v odrasli dobi (arterioskleroza, kardio vaskularne bolezni, diabetes, osteoporoza in mnoge druge). Prehranske navade so pod vplivom mnogih dejavnikov in pogosto niso v skladu s potrebami otroka, čeprav so zelo pomembne za njegovo optimalno rast in razvoj. Prav otroštvo je najboljši čas, da se oblikujejo in privzamejo prehranske navade, ki jih bo posameznik imel vse svoje življenje. Prehrana otrok v vrtcih bi morala biti načrtovana in nadzorovana v vrtcu in v institucijah izven vrtca, toda na žalost takšni pogoji niso zadovoljeni po vsej Sloveniji in tudi ne po drugih državah po svetu. Ravno tako narašča število preobilnih otrok in vzrok temu je prevelik vnos energije, maščob in sladkorja in manjša telesna aktivnost. Če vzamemo v obzir, da otroci, ki hodijo v vrtec, tam preživijo velik del svojega časa, je jasno, kako so pomembne smernice za pravilno prehrano otrok v vrtcih. Cilj naše raziskave je bil predstaviti pomen zdrave prehrane za predšolske otroke, s kemijsko analizo smo določili hranilno vrednost kosil v vrtcu v obdobju enega meseca in rezultate primerjali s priporočili podanimi v Smernicah zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005a). Istočasno smo s 5 točkovno hedonsko lestvico ugotavljali, kakšna je sprejemljivost teh kosil pri otrocih starih 4–6 let, ki obiskujejo vrtec, in katere jedi ali kosila so jim bolj všeč in katere manj. S kemijskimi analizami, ki so bile opravljene v laboratorijih Katedre za tehnologijo mesa in vrednotenje živil in Katedre za prehrano na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani, v času od marca do junija 2015., smo določali vsebnost vode, pepela, beljakovin, skupnih maščob ter elementov natrija, kalija, magnezija, kalcija, mangana, železa, cinka in bakra. Iz dobljenih rezultatov smo izračunali vsebnost skupnih ogljikovih hidratov in energijsko vrednost kosil. Rezultate kemijskih analiz smo statistično obdelali s pomočjo računalniškega programa Microsoft Excel in IBM SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences). Poleg vrednotenja hranilnih vrednosti s kemijskimi analizami smo vsebnost hranljivih snovi v kosilih izračunali tudi s spletnim orodjem OPKP in smo primerjali rezultate med sabo. OPKP je namreč namenjen vrednotenju in načrtovanju jedilnikov in ga pri svojem delu uporablja veliko oseb, ki skrbijo za načrtovanje prehrane v javnih obratih v Sloveniji. Za senzorično analizo kosil v vrtcu s skupino otrok smo izbrali pet-točkovno hedonsko lestvico z obrazi. Enkrat tedensko smo izvedli tudi anketo, v kateri smo otrokom postavili vprašanja povezana z njihovo prehrano in s prehranskimi navadami v vrtcu in doma. Na osnovi rezultatov kemijske analize ugotavljamo, da so kosila v vrtcih prehransko uravnotežena in da so povprečni energijski deleži hranljivih snovi v skladu s priporočili. Ugotavljamo, da so povprečna kosila štirih tednov vsebovala ustrezno količino maščob in beljakovin, medtem ko je bila vsebnost skupnih OH manjša od priporočenih vrednosti. Ravno tako so rezultati potrdili, da otroci s kosilom v povprečju vnašajo premajhno količino energije. Vsebnosti K v kosilih so bile precej nad priporočenimi vrednostmi, ki smo jih izračunali iz

dnevno priporočene vrednosti elementa in energijskega doprinosa kosila k energiji celodnevne prehrane. Vnos Ca in Mg s kosili je bil manjši od priporočenega. Glede na to, da so to elementi, ki so zelo pomembni za rast in razvoj otrok med celim otroštvom, je potrebno pazljivo izbirati živila za ostale obroke v dnevu, da bodo otroci dobili dovolj teh elementov. Rezultati kemijske analize kosil so pokazali še, da je treba v celodnevni prehrani otrok nameniti pozornost tudi Na, saj so ga otroci s kosili zaužili več kot predvidevajo priporočila. Če količino Na, analiziranega v kosilih, prevedemo v vsebnost soli, zaužite s kosili, le-ta predstavlja 44-69 % priporočene največje količine dnevno zaužite soli. Rezultati senzorične analize so pokazali, da so otrokom enako všeč kosila z mesnimi in zelenjavnimi jedmi, medtem ko so njihove hedonske ocene pripeljale do ugotovitve, da imajo statistično značilno raje kosila s pečenimi jedmi, kakor kuhanimi. Načrtovanje prehrane v vrtcih je zelo odgovorno in zahtevno delo. Da pravilno planiramo prehrano otrok, moramo poznati standarde in normative za določene starosti otrok, koliko časa otrok preživi v vrtcu (število obrokov) in v jedilnike uvrščati raznoliko in kakovostno sezonsko hrano. Glede na rezultate naše raziskave, pa čeprav kosila po nekaterih vsebnostih nekoliko odstopajo od priporočil, lahko zaključimo, da so kosila v obdobju 4 tednov, ko smo opravljali raziskavo, bila raznovrstna in v glavnem sestavljena iz sezonske hrane, všečna otrokom ter to, kar je prav tako zelo pomembno, da se je otrokom med bivanjem v vrtcu nudila neomejena količina tekočine – čaja ali vode.

7 VIRI

- Adamič Š. 1989. Temelji biostatistike. 2. izd. Ljubljana, Medicinska fakulteta: 27-36, 116-120
- AOAC Official Method 999.11. Metals and other elements in foods. 2000. Official methods of analysis of AOAC international. Vol. 2. Association of Official Analytical Chemists. 17th ed. Horwitz W. (ed). Gaithersburg, AOAC International, Chapter 9: 1 str.
- Battelino T., Pokorn D., Kostanjevec S., Hlastan Ribič C. 2006. Zdrava otroška prehrana, Ljubljana, Strokovno združenje nutricionistov in dietetikov: 18 str. <http://www.zdruzenjenutricionistidietetiki.si/Brosura%20Zdrava%20otroska%20prehrana%20.pdf>(julij, 2015)
- Boney C.M., Verma A., Tuckern R., Vohr B.R. 2005. Metabolic syndrome in childhood: Association with birth weight, maternal obesity and gestational diabetes mellitus. *Pediatrics*, 115: 290-296
- Brhane G., Regassa N. 2014. Nutritional status of children under five years of age in Shire Indaselassie, North Ethiopia: Examining the prevalence and risk factors. *Kontakt*, 16: e161-e170
- Brown R., Ogden J. 2004. Children's eating attitudes and behaviour: Study of the modelling and control theories of parental influence. *Health Education Research*, 19: 261-271
- Caporale G., Policastro S., Tuorila H., Monteleone E. 2009. Hedonic ratings and consumption of school lunch among preschool children. *Food Quality and Preference*, 20: 482-489
- Dixey R., Heindl I., Loureiro I., Perez-Rodrigo C., Suel J., Warnking P. 1999. Healthy eating for young people in Europe: a school based nutrition guide. Copenhagen, International Planning Committee of the European Network of Health Promoting Schools: 86 str.
- FAO. 2006. Nutrition education in primary schools: a planning guide for curriculum development. Rome, Food and Agricultural Organization: 105 str.
- Fleischer Michaelsen K., Weaver L., Branca F., Robertson A. 2003. Feeding and nutrition of infants and young children. Copenhagen, WHO Regional office for Europe: 288 str.
- Gabrijelčič Blenkuš M., Gregorič M., Turk Fajdiga V. 2007. Prehranske navade in prehranski status. V: Z zdravjem povezano vedenje v šolskem obdobju: HBSC Slovenia 2006. Jeriček H., Pokrajac D., Lavtar T. (ur.). Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja: 31-52
- Gabrijelčič Blenkuš M., Pograjc L., Gregorič M., Adamič M., Čampa A. 2005a. Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (od prvega leta starosti naprej), Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 80 str.

- Gabrijelčič Blenkuš M., Pograjc L., Gregorič M., Adamič M., Čampa A. 2005b. Standardi zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (brez jasličnih oddelkov v vzgojno-varstvenih organizacijah), Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 83 str.
- Golden B.E. 2000. Infancy, childhood and adolescence. V: Human nutrition and dietetics. Garrow, J.S., Ralph A., Trehearne James W.P. (eds.). 10th ed. Edinburg, Churchill Livingstone: 449-458
- Golob T., Bertonecelj J., Doberšek U., Jamnik M. 2006. Senzorična analiza živil. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta: 28-32
- Hlastan Ribič C., Maučec Zakotnik J., Koroušić Seljak B., Pokorn D. 2008. Praktikum jeditnikov zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (od prvega leta starosti naprej), Ministrstvo za zdravje in Zavod RS za šolstvo, Ljubljana: 9, 30-37.
<http://www.urc-chs.com/project?ProjectID=49#sthash.c3dPf9MD.dpuf> (julij, 2015)
- Hussein M.D., Mohamed S. 2014. Prevalence of anaemia in preschool children in Karma Albalad area, Northern State, Sudan. Eastern Mediterranean Health Journal, 20,1: 33-38
- Košmelj K. 2007. Uporabna statistika. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani: 239 str.
- Obesity Society. 2014. Childhood overweight. Georgia Avenue, Obesity Society: 1 str.
<http://www.obesity.org/resources-for/childhood-overweight.htm> (julij, 2015)
- OPKP. 2015. Odprta platforma za klinično prehrano. Ljubljana, Inštitut Jožef Štefan: spletno orodje
http://www.opkp.si/sl_SI/cms/vstopna-stran (julij, 2015)
- Plestenjak A., Golob T. 2003. Analiza kakovosti živil. 2. izd. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 13-14, 91-99
- Pokorn D. 1998. Zdrava prehrana in razvoj prehranjevalnih navad pri otroku. Zdravstveno varstvo, 37: 404-405.
- Pokorn D. 2003. Prehrana v različnih življenjskih obdobjih: prehranska dopolnila v prehrani. Ljubljana, Založba, Marbona d.o.o.: 160 str.
- Poličnik R., Hlastan Ribič C., Pokorn D. 2009. Prehranjevalne navade predšolskih otrok v Ljubljani in okolici. Obzornik Zdravstvene Nege, 43,2: 89-94
- Referenčne vrednosti za vnos hranil. 2004. 1. izd. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 215 str.

- Salobir J., Salobir B. 2001. Funkcionalnost prehranske vlaknine. V: Funkcionalna hrana. 21. Bitenčevi živilski dnevi, Portorož, 8. in 9. november 2001. Žlender B., Gašperlin L. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 51-62
- School Meals Campaign. School Food Action! 1996. A guide to healthy eating initiatives at school; School meals campaign jointly with The Health Education Authority. UK: 24 str.
- Simčič I. 1999. Organizacija šolske prehrane z racionalizacijo stroškov. Ljubljana, Zavod RS za zaposlovanje: 46 str.
- Simčič I., Poličnik R., Hlastan Ribič C., Gregorič M., Pograjc L., Kljajič Garbajs L., Kresal Sterniša B., Zobec U. 2010. Smernice za prehranjevanje v vzgojno-izobraževalnih zavodih. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje: 18 str.
http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/Prehrana/Smernice_prehrana2010.pdf (julij, 2015)
- The Food Commission. 2001. Children's nutrition action plan: Policy recommendations to improve children's diets and health. London, The Food Commission: 64 str.
http://www.foodcomm.org.uk/pdfs/Childrens_Nutrition_Action_Plan.pdf
- Vranešić Bender D., Krstev S. 2008. Makronutrijenti i mikronutrijenti u prehrani čovjeka. Medicus, 17, 1: 19-25
- WHO. 2002. Childhood nutrition and progress in implementing the International Code of marketing of breast-milk substitutes: Report by Secretariat, Executive Board 109. Geneva, World Health Organization: 11 str.
<http://apps.who.int/iris/handle/10665/78392#sthash.nEzKrn8n.dpuf> (julij, 2015)
- WHO. 2003. Skills for health. Skills-based health education including life skills: an important component of a child-friendly/ health promoting school. Geneva, World Health Organization: 83 str.
- WHO. 2015. Obesity and overweight. Fact sheet N°311. Geneva World Health Organization: 3 str.
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html> (julij, 2015)

ZAHVALA

Iz srca se zahvaljujem moji mentorici doc. dr. Mojci Korošec za njeno strokovno pomoč med pisanjem moje magistrske naloge, predvsem pa za potrpežljivost in podporo ki mi je v teh trenutkih veliko pomenila.

Zahvalila bi se gospe Marinki Jan in vsej katedri za tehnologijo mesa in vrednotenje živil, ker so mi pomagali pri delu v laboratoriju in pri izvajanju kemijskih analiz.

Iskrena hvala osebju vrtca Mladi rod in še posebej gospe Mojci Zupan Štante za korektno in prijetno sodelovanje med mojimi obiski v vrtcu.

Hvala vsem, ki so me podpirali med študiranjem in vsem, ki so na kakršenkoli način doprinesli pri nastajanju te magistrske naloge.

PRILOGE

Priloga A: Hranilna sestava 20 kosil in 4 namazov za zajtrk, ovrednotena s spletnim orodjem OPKP

Vrednosti so izračunane na porcijo kosila oziroma namaza.

Kosilo	Voda(g)	Maščobe (g)	Beljakovine (g)	SkupniOH (g)	EV (kJ)
K1	350,1	13,7	23,1	28,9	1395
K2	320,7	27,5	13,5	52,1	2132
K3	384,1	17,4	22,6	51,7	1912
K4	361,2	38,8	28,9	76,2	3223
K5	401,1	12,4	13,9	108,2	2538
K6	356,7	13,5	25,9	45,5	1714
K7	374,7	9,4	13,2	68,3	1733
K8	319,2	12,4	27,7	40,6	1619
K9	438,8	33,8	23,2	77,9	2971
K10	591,0	4,1	22,6	60,0	1556
K11	389,9	22,8	23,9	40,5	1938
K12	411,8	11,3	14,9	57,1	1641
K13	341,0	17,5	14,2	108,1	2727
K14	334,2	15,7	31,7	35,8	1727
K15	385,3	18,3	23,0	89,5	2590
K16	433,4	14,0	17,4	43,6	1555
K17	299,2	9,8	54,6	103,2	3038
K18	478,0	10,5	18,3	52,3	1590
K19	336,7	8,8	11,8	60,3	1550
K20	206,8	11,4	32,9	174,1	3942
Z1	19,9	2,8	1,9	0,5	154
Z2	13,7	1,2	2,1	0,4	128
Z3	12,9	1,6	1,5	2,8	174
Z4	23,1	7,7	7,1	0,7	456

Priloga B: Elementna sestava 20 kosil in 4 namazov za zajtrk, ovrednotena s spletnim orodjem OPKP

Vsebnost elementov je izračunana na porcijo kosila oziroma namaza.

VZOREC	Na (mg)	K (mg)	Ca (mg)	Mg (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)	Mn (mg)	Fe (mg)
K1	668,5	892,5	221,4	98,8	3,82	0,375	2,50	6,90
K2	1171,0	1147,05	124,4	84,1	2,26	0,433	0,689	2,4
K3	694,6	709,7	120,4	66,75	1,54	0,3085	0,759	1,86
K4	849,7	622,45	146,7	214,4	3,73	0,309	12,95	7,56
K5	507,25	1157,25	111,85	85,3	1,89	0,6355	4,0	5,535
K6	685,25	1404,05	254,60	96,2	4,52	0,539	2,895	4,165
K7	509,55	747,35	91,8	44,6	1,365	0,327	0,9405	3,41
K8	944,6	973,85	60,45	91,05	3,98	0,3985	0,8765	2,86
K9	974,40	362,65	298,55	55,2	2,15	0,2345	0,7015	3,34
K10	2742,30	1177,25	113,4	94,0	3,455	0,3945	0,692	3,88
K11	626,05	759,65	50,25	179,65	1,535	0,336	0,355	2,25
K12	715,85	883,65	247,3	60,25	9,975	0,3255	0,8705	18,29
K13	196,55	1075,05	132,15	94,1	1,855	0,58	6,045	6,615
K14	219,15	1246,65	134,25	108,55	3,74	0,3685	1,25	4,955
K15	207,7	1139,5	567,1	133,25	4,515	0,5395	5,085	26,18
K16	630,85	724,9	75,15	48,15	2,34	0,267	1,345	3,46
K17	112,45	749,0	33,6	52,5	2,3	0,131	0,164	1,56
K18	452,85	1208,2	133,8	91,35	3,365	0,583	1,265	3,34
K19	435,9	681,85	109,45	34,15	0,705	0,3215	1,15	3,185
K20	234,2	373,4	134,25	24,6	0,71	0,1145	0,2085	0,765
Z1	25,65	23,55	15,25	2,205	0,125	0,004	0,0125	0,135
Z2	173,8	13,05	12,4	3,55	0,21	0,0255	0,0065	0,595
Z3	150,45	69,1	35,0	7,6	0,24	0,041	0,0115	0,445
Z4	6,77	21,05	14,2	1,785	0,075	0,003	0,012	0,09