

Količina soli v kruhu

Biologija

Raziskovalna naloga

Avtor: MEDEJA GOLOB
Mentor: BERNARDA DEVETAK
Šola: II. GIMNAZIJA MARIBOR

Maribor, Februar 2017

Količina soli v kruhu

Biologija

Raziskovalna naloga

Maribor, Februar 2017

Kazalo:

Povzetek	7
Uvod	7
1. Cilj	7
2. Hipoteza	7
3. Priporočila za vnos soli	8
4. Negativen vpliv natrija na zdravje	9
a. Skriti viri soli	10
b. Material in metode	10
c. Rezultati in razprava	11
5. Vsebnost soli v specifičnih tipih kruhov	14
5.1 Vsebnost soli v belih kruhih	14
5.2 Vsebnost soli v polbelih kruhih	15
5.3 Vsebnost soli v mešanih kruhih	16
5.4 Vsebnost soli v kruhih s semeni	18
5.5 Vsebnost soli v črnem kruhu	19
5.6 Vsebnost soli v pirinih in rženih kruhih	19
6 Primerjava različnih kategorij	20
6.1 Primerjava vrednosti soli po trgovinah	20
7. Izračun vsebnosti soli na 100 g svežega kruha	24
8. Primerjava mojih rezultatov s tujimi	25
9. Kateri kruh je najkoristnejši za zdravje?	26
10. Testiranje okušanja slanosti dijakinj in dijakov II. gimnazije Maribor petih vrst Sparovih kruhov	26
10.1 Material in metoda	26
10.2 Metoda	26
11 Zaključek	30
12 Družbena odgovornost	30
13 Literatura:	30
14 Priloge:	31

Kazalo preglednic:

Preglednica 1: Minimalna količina natrija za starostne skupine	7
Preglednica 2: Prikaz različnih vrst kruhov iz različnih trgovin	9

Preglednica 3: Vrednost soli v belih kruhih	12
Preglednica 4: Vsebnost soli v polbelih kruhih	13
Preglednica 5: Vrednost soli v mešanih kruhih	15
Preglednica 6: Vrednost kruha s semeni	16
Preglednica 7: Vsebnost soli v kategoriji posebnih kruhov	17
Preglednica 8: Tabela vsebnosti soli na 100 g za Špar	18
Preglednica 9: Vsebnost soli Tuševih kruhov	19
Preglednica 10: Vsebnost soli v Hoferjevih kruhih	20
Preglednica 11: Vsebnost soli v Mercatorjevem kruhu	21
Preglednica 12: Izračun vsebnosti soli na 100 g svežega kruha	22

Kazalo grafov:

Graf 1: Vrednost soli v belih kruhih	12
Graf 2: Tortni prikaz vrednosti soli v belih kruhih	13
Graf 3: Vrednost soli v polbelih kruhih	14
Graf 4: Tortni prikaz vrednosti soli v polbelih kruhih	14
Graf 5: Vrednost soli v mešanih kruhih	15
Graf 6: Tortni prikaz vrednosti soli v mešanih kruhih	15
Graf 7: Vrednost soli kruha s semeni	16
Graf 8: Tortni prikaz vrednosti soli kruha s semeni	16
Graf 9: Vsebnost soli v kategoriji posebnih kruhov	17
Graf 10: Tortni prikaz vsebnosti soli v kategoriji posebnih kruhov	18
Graf 11: Prikaz vsebnosti soli Šparovih kruhov	19
Graf 12: Tortni prikaz vsebnosti soli Šparovih kruhov	19
Graf 13: Vsebnost soli Tuševih kruhov	20
Graf 14: Tortni prikaz vsebnosti soli Tuševih kruhov	20
Graf 15: Vsebnost soli Hoferjevih kruhov	21
Graf 16: Tortni prikaz vsebnosti soli Hoferjevih kruhov	21
Graf 17: Vsebnost soli v Mercatorjevih kruhih	22
Graf 18: Tortni prikaz vsebnosti soli v Mercatorjevih kruhih	22

Povzetek

Kruh je Slovencem osnovno živilo. Ker ga vsakodnevno veliko zaužijemo me je zanimalo koliko soli dnevno vnesemo v svoje telo z uživanjem kruha. Osnovni namen naloge je bil izmeriti količino soli v kruhu in pridobljene vrednosti primerjati s slovenskim standardom. Zato sem iz vsake od naštetih trgovin (Mercator, Špar, Hofer in Tuš) kupila pet vrst kruha. Kruhe sem sušila deset ur pri 60 °C. Nato sem pripravila vodne ekstrakte iz 2 g suhega kruha. Za določanje količine soli sem uporabila titracijsko metodo po Mohru. Vzorce sem nato titrirala, do nastanka rdečkasto oranžne oborine. Moja teza je, da bo količina soli v kupljenih kruhih nekoliko presegala predpisanih vrednosti. Ugotovila sem, da je v povprečnem kruhu na 100 g suhe teže 1,9 g soli. Testirala sem dijake, če lahko z okušanjem zaznajo razlike v količini soli.

Zahvala

Rada bi se zahvalila svojemu mentorju, ki mi je bil vedno na voljo, in ki je zame vedno imel dober nasvet ali dva.

Uvod

1. Cilj

Kot že prej omenjeno je cilj te raziskovalne naloge preveriti koliko soli vsebujejo kruhi, ki jih vsakodnevno zauživamo. Želela sem raziskati koliko soli dejansko zaužijemo s kruhom.

2. Hipoteza

Predpostavila sem, da bo količina soli v kruhih zelo visoka, okoli 2-3 g soli na 100 g kruha. Na tej točki naj omenim, da je priporočena količina soli dnevno za zdravega odraslega človeka pet gramov. Problem prekomernega uživanja soli pa ni omejen samo na Slovenijo, ampak na vse razvite države. (Dober tek Slovenija, 2011)

Sol predstavlja tveganje za nastanek srčno - žilnih bolezni, zvišuje krvni tlak, ki pripomore k možganske kapi, srčnega infarkta. Pride pa lahko tudi do okvare ledvic in oči (Pavlovčič S., s. a.)

Med leti 2005 in 2007 so bile pod okriljem Ministrstva za zdravje v sodelovanju z Inštitutom za varovanje zdravja izvedene analize vsebnosti soli v različnih vrstah kruha. Ugotovili so, da se vsebnost soli iz leta 2005 na 2007 ni zmanjšala. V obeh letih je bila previsoka. Večina kruhov torej ni bila v skladu s priporočili. Še pred 30 leti so pri nas na 1kg moke dodajali od 5 do 7 gramov soli, zdaj pa je na našem trgu dodajajo okoli 15 gramov. (Fajdiga Turk in Peterman, 2008)

Sol pa predstavlja tudi glavni vir natrija. Telo poleg kalija potrebuje še natrij za vzdrževanje pravilnega celičnega delovanja in s tem posredno vseh drugih telesnih funkcij. Sol se uporablja tudi kot konzervans, zato nekatera živila vsebujejo še več soli kot bi jo sicer, saj zavirajo rast patogenih zdravju škodljivih mikroorganizmov. (Prelec Lainščak, 2010)

Natrij se v telo absorbira v črevesju in to skoraj v celoti. Temu je tako, ker je natrij izredno dobro topen v vodi. Skozi črevesno steno prehaja natrij v kri. V našem telesu je približno polovica natrija shranjena v kosteh , polovica pa v tekočini, ki obdaja naše celice. Prevelik vnos natrija v telo povzroči povišan krvni tlak. Za posameznike s povišanim krvnim tlakom je zato priporočljivo, da poskušajo zaužiti manj natrija in tako znižati svoj krvni tlak. (Korošec Ž., s. a.).

3. Priporočila za vnos soli

Pod avtorstvom nemškega in avstrijskega prehranskega društva, švicarskega društva za raziskovanje prehrane in švicarskega združenja za prehrano so bila izdelana priporočila - referenčne vrednosti za vnos hranil. To so minimalne vrednosti zbrane v spodnji tabeli. (Vertnik L., 2008)

Preglednica 1: Minimalna količina natrija za starostne skupine

Starost	do 4 mesece	4-12 mesecev	1-4 let	4-7 let	7-10 let	10 –13 let	13 – 15 let	18 + let
Referenčna vrednost (mg/dan)	100	180	300	410	460	510	550	550

Vir: (avtor: Lidija Vertnik)

Otroci do 4 mesecev starosti ne bi smeli prekoračiti dnevnega maksimuma enega grama soli. V naslednji starostni skupini, se pravi od štirih mesecev do enega leta, znaša maksimalna količina soli dva grama. Otroci stari od enega leta do štirih ne smejo prekoračiti dnevnega maksimuma zaužite soli, ki znaša tri grame. Otroci stari od štiri leta do sedmega leta starosti prav tako ne smejo prekoračiti maksimalne količine dnevno zaužite soli, ki znaša tri grame. Za vse sledeče starostne skupine velja, da ni priporočljivo prestopiti maksimalne količine dnevno zaužite soli, ki znaša 5 gramov. (vir, M.F., 2017)

Svetovna zdravstvena organizacija (SZO) in Organizacija Združenih narodov za hrano in kmetijstvo (FAO) priporočata za odraslo osebo vnos največ petih gramov soli na dan (približno ena čajna žlička). Podatki nacionalnih raziskav že kažejo trend zmanjševanja uživanja soli, še posebej pri moških, pri katerih se je v obdobju med 2007 in 2012 vnos soli zmanjšal za 9,8 %. Ženske že sicer zaužijejo manj soli, trend zmanjševanja pa je nižji v primerjavi z moškimi. (Sol in zdravje, 2016)

4. Negativen vpliv natrija na zdravje

Natrij je nujno potreben za človeško telo. Natrij namreč omogoča normalno celično delovanje. Prevelika količina natrija pa predstavlja veliko grožnjo za zdravje. Do povečane potrebe po natriju oziroma posplošeno soli pride pri povečanem izločanju natrija s potenjem, povišano telesno temperaturo, vročega in vlažnega ozračja, telesna aktivnost, ali urinom.

Natrij je ključen kation v krvi. Pomemben je za vzdrževanje normalnih celičnih funkcij, uravnavanje krvnega tlaka in za transport hranil. Kljub pomembnosti natrija za normalno delovanje številnih funkcij telesa, je problem razvitih držav predvsem prekomerno

uživanje natrija oziroma kuhinjske soli, ki je dokazan dejavnik tveganja za nastanek kroničnih bolezni srca in ožilj.

Odrasli prebivalci Slovenije dnevno zaužijejo povprečno 11,8 g soli, okrog 135 % več od še sprejemljivih pet gramov dnevno. (Dober tek Slovenija, Sol in natrij, s.a.)

Na spletni strani <http://www.srceinozilje.si/vzroki-za-nastanek-bolezni> je navedeno, da je eden izmed vzrokov za bolezni ožilja in srca povišan krvni tlak. Ker pa količina natrija v krvi dviguje krvni tlak, lahko celo življenje prekomernega uživanja natrija (posplošeno soli), privede do povišanega krvnega tlaka, kar lahko pri nekaterih posameznikih vodi do nastanka žilnih in srčnih bolezni.

a. Skriti viri soli

Proizvajalci dodajajo sol tudi jedem, ki tradicionalno sploh ne vsebujejo soli. Posledično je tam sploh ne pričakujemo. Tako najdemo sol v pecivu, v sladoledu, namazih, omakah, kosmičih, kruhu, napitkih, sirih, picah,... Z obilnejšim kosom kruha lahko zaužijemo približno en gram soli.

b. Material in metode

1.2.1 Material

- različne vrste kruha
- bireta ($\pm 0,1$ ml)
- avtomatske pipete (10 ml in 1 ml)
- 0,1M AgNO₃
- indikator K₂CrO₄
- erlenmajerice 50 ml
- merilne bučke (100 ml)
- tehtnica
- fino mleta morska sol
- destilirana voda
- lij
- filtrirni papir (velikost por)

- erlenmajerice 200 ml
- steklene palčke.

Obstajata dve priznani metodi za določanje NaCl. Prva metoda je metoda po Volhardu, druga po Mohru. V moji raziskovalni nalogi sem uporabila metodo po Mohru.

Od kupljenega kruha sem odrezala dva kosa. Vse kose kruha sem sušila deset ur na šestdeset stopinj Celzija. Vsebnost soli sem določala po Mohru. Suhi kruh sem zmlela v mlinčku za kavo. Dva grama zmletega kruha prenesemo v 100 mL merilno bučko. Bučko napolnimo do oznake z destilirano vodo in premešamo. Ekstrakcija je potekala 10 minut pri sobni temperaturi (22 °C). Po 10 minutah sem ekstrakte dvakrat filtrirala. S pipeto odvzamemo 20 ml filtrata, dodamo nekaj kapljic indikatorja K_2CrO_4 . Vzorec z dodatkom indikatorja titriramo z $AgNO_3$ do nastanka rdečkaste oborine.

Količino NaCl (po Mohru) v posameznem vzorcu sem izračunala po sledeči formuli:

$$\% NaCl = \frac{V (AgNO_3) \times 5 \times 0,59}{m (vzorca)}$$

$V (AgNO_3)$ = poraba 0,1 M $AgNO_3$ v mL

$m (vzorca)$ = natančna masa stehtanega vzorca

Ugotovila sem, da so vrednosti v večini kruhov dokaj visoke (so pa tudi izjeme). Povprečna količina soli v kruhu na 100 g znaša 1,9 g.

c. Rezultati in razprava

Na spletni strani »[nutris](#)« je navedeno, da je povprečje vsebnosti soli na 100 svežega g kruha 1,4 g. Moje izračunano povprečje znaša 1,9 g za 100g suhega kruha in 1,34g soli na 100g svežega kruha. To odstopanje pripisujemo velikosti mojega vzorca, ki je tako relativno dokaj majhen, le dvajset različnih vrst kruha.

Preglednica 2: Preglednica vsebuje podatke o proizvajalcu kruha, vrednosti titracije in izračun količine soli na 100 g suhega kruha

Številka kruha	Ime kruha	Masa svežega kosa kruha (g)	Masa suhega kosa kruha (g)	Začetna vrednost prve meritve (mL)	Končna vrednost prve meritve (mL)	Δ vrednosti prve meritve (mL)	Začetna vrednost druge meritve (mL)	Končna vrednost druge meritve (mL)	Δ vrednosti druge meritve (mL)	Količina soli na 100g (v g)
ŠPAR										
1	Hlebec Sitarjev	34,82	24,16	26	27,7	1,7	27,7	29,3	1,6	2,43
2	Matjažev hleb	32,24	22,28	29,3	30,5	1,2	30,5	31,8	1,3	1,85
3	Nogometni kruh	46,54	33,11	39,6	39,4	0,2	40,2	40,8	0,6	0,59
4	Hleb Matjažev beli	59,77	46,48	39,4	40,2	0,8	42,3	42,8	0,5	0,95
5	Pirin	27,47	19,2	35	36,9	1,9	36,9	38,6	1,7	2,65
TUŠ										
1	Pšenični mešan	32	27,89	0	1,8	1,8	1,8	3,5	1,7	2,58
2	Rženi mešan	27	19,65	3,5	5,5	2,0	5,5	7,4	1,9	2,88
3	Beli	25	24,1	7,4	8,9	1,5	8,9	10,3	1,4	2,15
4	Jelenov	23	11,22	11,8	13,4	1,6	13,4	15	1,6	2,36
5	Rženi	25	16,23	15	17,2	2,2	17,2	19,4	2,2	3,25
HOFER										
1	Ržen	45	32,19	28,7	30,3	1,5	27,1	28,7	1,6	2,28
2	Črna štruca	19	13,4	30,3	31,5	1,2	31,5	32,8	1,3	1,84
3	Čabata	18	12,3	35,5	36,5	1,0	34,5	35,5	1,0	1,48
4	Bela štruca	19	13,6	36,5	37,5	1,0	37,5	38,5	1,0	1,48
5	Kruhek s semeni	28	20,2	38,5	39,3	0,8	39,3	40,2	0,9	1,25
MERCATOR										
1	Hlebec beli Malnar	30,5	19,85	40,3	41,5	1,2	41,5	42,6	1,1	1,7
2	Hlebec mešani Hribove	33	23,09	42,6	43,5	0,9	43,5	44,3	0,8	1,25
3	Hlebec mešani s semeni	34	15,59	44,3	45,6	1,3	45,6	46,9	1,3	1,9
4	Hlebec polbeli krajcar 500	19,5	12,8	48,6	49,6	1,0	49,6	50,5	1,0	1,48
5	Kruh ajdov z orehi Žito	21	16,2	22,5	23,8	1,3	23,8	25,1	1,3	1,9

V prvem navpičnem stolpcu so navedena posamezna imena kruhov ter trgovina v kateri so bili kupljeni. V naslednjem navpičnem stolpcu so navedene mase suhega kosa kruha. Kot že prej omenjeno sem jih sušila 10h na 60 stopinj Celzija. Največja razlika v masi med svežim in sušenim kruhom znaša 18,41 g, in sicer hlebec mešani s semeni. Najmanjša razlika v masi med svežim in sušenim kruhom je 0,9 g, in sicer beli kruh iz Tuša. Nato sledi stolpec z navedenimi začetnimi vrednostmi za prvo meritve. Za vsak vzorec kruha sem naredila dve meritvi, da bi bili rezultati čim točnejši. Začetne vrednosti v ml predstavljajo količino AgNO_3 v bireti pred titracijo. Končne vrednosti pa predstavljajo količino AgNO_3 v ml po titraciji vzorca. Vrednosti sem odštela, da sem dobila količino AgNO_3 porabljenega za titracijo. Te razlike so zbrane v naslednjem stolpcu. Nato ponovno sledita dva stolpca; en z začetno vrednostjo druge meritve, drugi pa z vrednostmi končne vrednosti druge meritve. Ponovno sem izračunala tudi to razliko. In na koncu sem še za vsak kruh izračunala količino soli na 100 g suhe mase .

Ugotovila sem, da so med različnimi vrstami kruha velike razlike v količini soli. Najmanj soli na 100 g suhega kruha vsebujeta Nogometni kruh 0,59 g in Matjažev beli hleb 0,95 g. Največ soli vsebuje rženi z kar 3,25 g soli na 100 g suhega kruha; naj omenim, da presega polovico priporočenega dnevnega vnosa, sledi mu pirin z 2,65 g, za njim pa Sitarjev hlebec pa z 2,43 g solina 100 g suhega kruha.

Moja hipoteza je delno potrjena. Pravilno sem sklepala, da bodo kruhi imeli veliko soli. Izkazalo pa se je, da so nekatere izjeme. Smisel te naloge je dati bralcu občutek za količino zaužite soli s kruhom. Metoda dela po Mohru je zanesljiva. Ta titracija je preprosta, seveda pa lahko pride do nekaterih splošnih napak. Napaka metode je že to, da končna točka in ekvivalentna točka nista enaki. Do napak lahko pride tudi pri odmerjanju volumna, saj so se merilni valji izkazali za nenatančne. To napako lahko odpravimo z natančno uporabo avtomatskih bilet.

Še ena napake, do katere lahko pride in je tudi najpogostejša, je napačna ocenitev barve indikatorja blizu končne točke, s tem je povezano dejstvo, da so nekateri bolj in drugi manj občutljivi na barvne odtenke. Za titracijo je pomembna tudi natančnost v smislu splahnjevanja pipet z destilirano vodo, ko prenašamo eno snov, nato še drugo.

Napaka, ki se lahko pojavi pri titriranju, je titriranje pri napačni temperaturi, kajti nekateri indikatorji so namreč občutljivi na temperaturo.

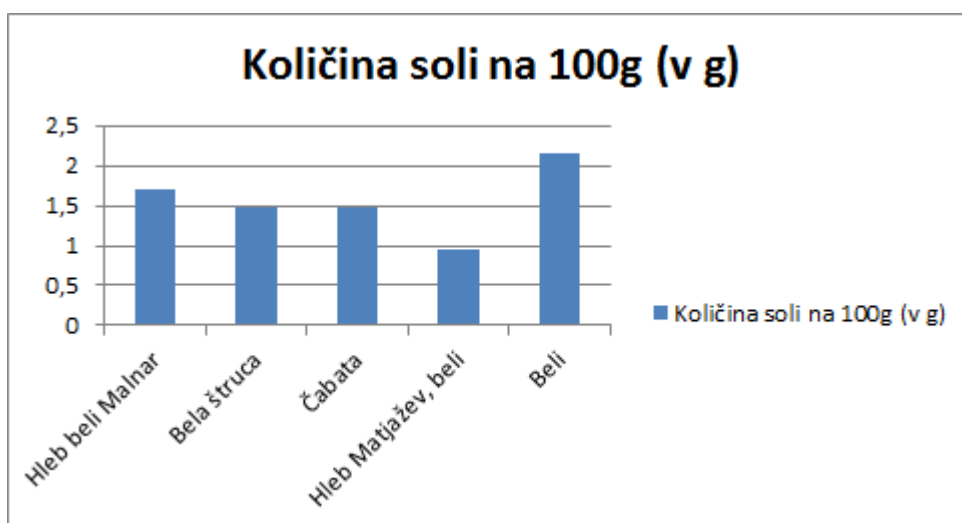
5. Vsebnost soli v specifičnih tipih kruhov

5.1 Vsebnost soli v belih kruhih

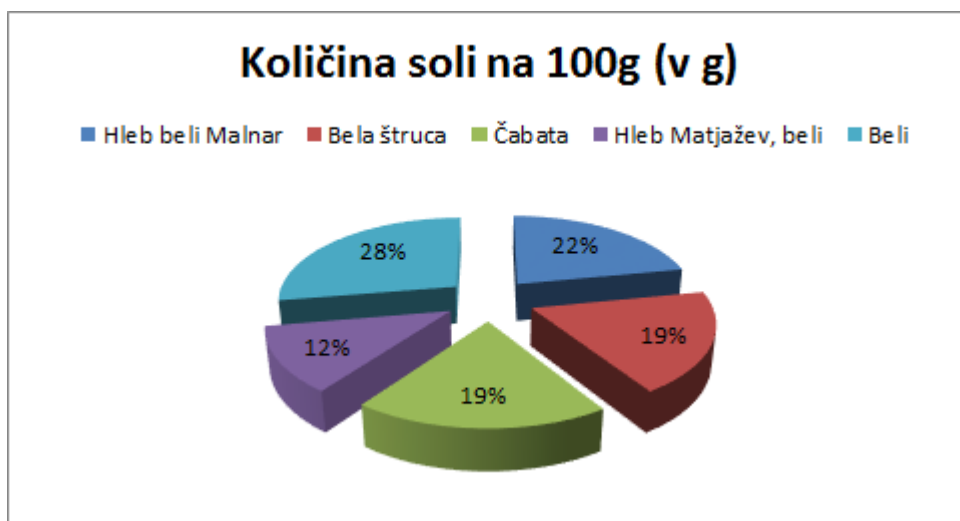
Ljudje radi rečejo, da je beli kruh najbolj škodljiv za zdravje. Kar se pa tiče vsebnosti soli nikakor ne izstopa. Beli kruhi, ki sem jih testirala so: Matjažev beli hleb, Tušev beli kruh, Hoferjeva bela štruca in hlebec beli Malnar. Matjažev beli hleb je vseboval 0,95 g soli na 100 g suhega kruha, iz česar sledi, da je celo drugi kruh po vrsti glede na najmanjšo vsebnost soli, Tušev beli kruh je vseboval 2,15 g soli na 100 g suhega kruha, Hoferjeva bela štruca se je tudi dobro odrezala z 1,48 g soli na 100 g suhega kruha, Mercatorjev hlebec beli Malnar pa je imel 1,70 g soli na 100 g suhega kruha. Povprečna vsebnost soli za beli kruh je 1,57 g soli na 100 g suhega kruha.

Preglednica 3: Vrednost soli v belih kruhih

BELI	
Ime kruha	Količina soli na 100g (v g)
Hleb beli Malnar	1,7
Bela štruca	1,48
Čabata	1,48
Hleb Matjažev, beli	0,95
Beli	2,15



Graf 1: Vrednost soli v belih kruhih



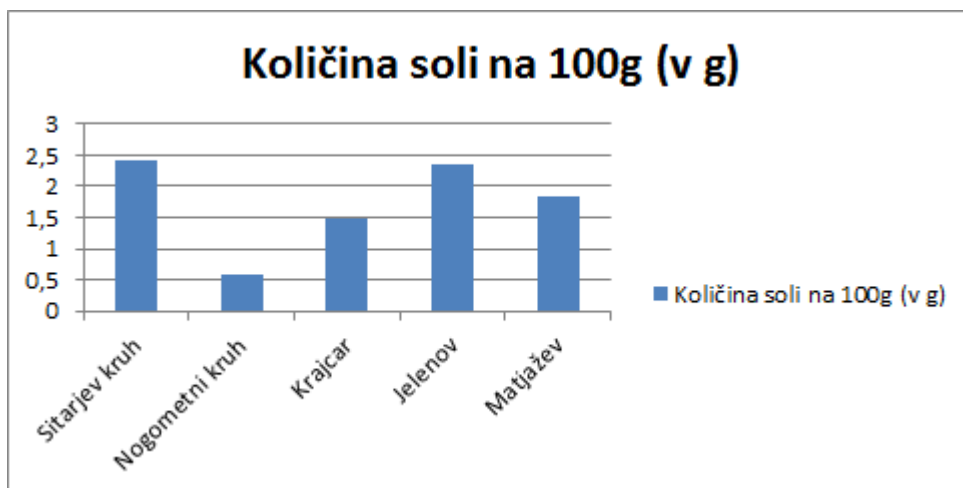
Graf 2: Vrednost soli v belih kruh

5.2 Vsebnost soli v polbelih kruh

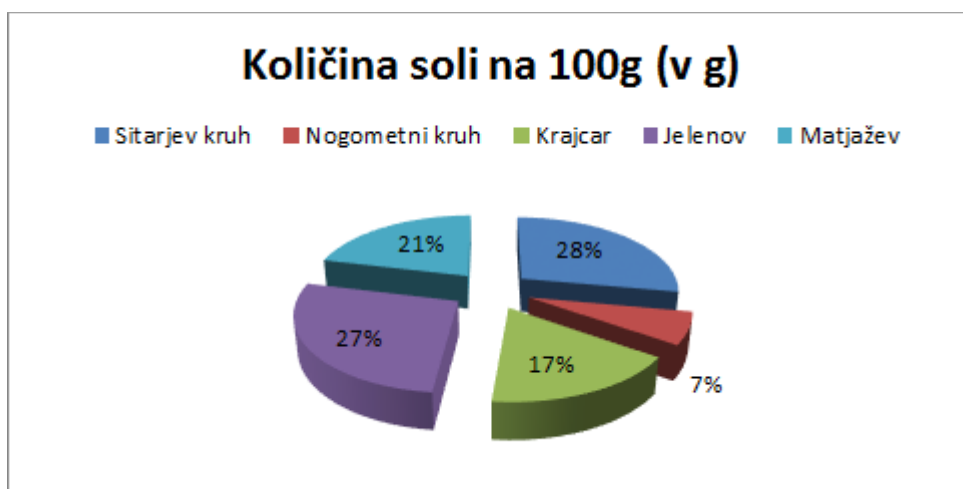
Od polbelih kruhov sem testirala hlebec Sitarjev, nogometni kruh, hlebec polbeli Krajcar, jelenov kruh in Matjažev hlebec. Hlebec Sitarjev je vseboval 2,43 g soli, nogometni kruh je vseboval najmanj soli zmed vseh vzorcev in sicer 0,59 g na 100 g suhega kruha, hlebec polbeli Krajcar je vseboval 1,48 g soli na 100 g suhega kruha, jelenov kruh je vseboval 2,36 g soli na 100g suhega kruha in Matjažev hlebec je vseboval 1,85 g soli na 100 g suhega kruha. Največ soli izmed polbelih kruhov je torej vseboval Sitarjev hlebec. Najmanj soli pa je vseboval nogometni kruh z 0,59 g na 100 g suhega kruha (v primerjavi z ostalimi vzorci je to izredno dober rezultat). Povprečje soli na 100 g suhega kruha za polbele kruhe znaša 1,7 g.

Preglednica 4: Vsebnost soli v polbelih kruh

POLBELI KRUH	
Ime kruha	Količina soli na 100g (v g)
Sitarjev kruh	2,43
Nogometni kruh	0,59
Krajcar	1,48
Jelenov	2,36
Matjažev	1,85



Graf 3: Vrednost soli v polbelih kruhih



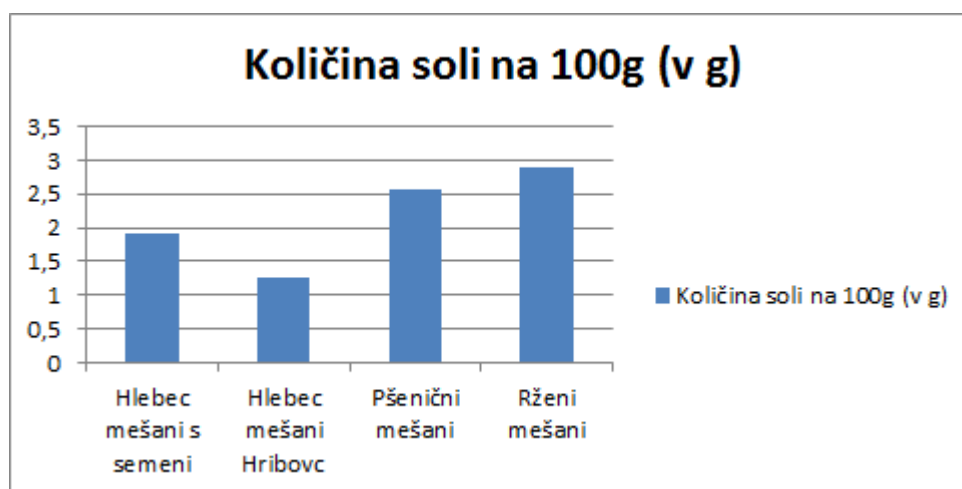
Graf 4: Vrednost soli v polbelih kruhih

5.3 Vsebnost soli v mešanih kruhih

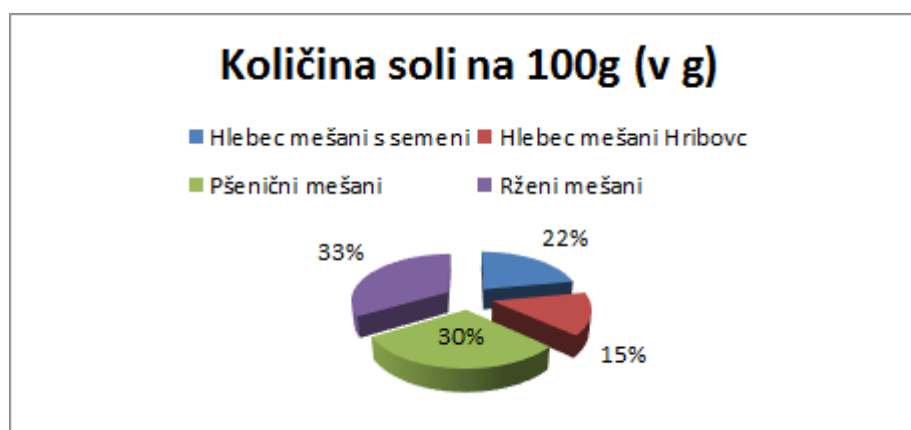
V kategoriji mešanih kruhov sem testirala hlebec mešani s semeni, hlebec mešani Hribovc, pšenični mešan in rženi mešan. Hlebec mešani s semeni je imel vsebnost soli 1,9 g na 100 g suhega kruha, hlebec mešani Hribovc 1,25 g soli na 100 g suhega kruha, pšenični mešan 2,58 g soli na 100 g suhega kruha, rženi mešan pa 2,88 g na 100 g suhega kruha. Največjo vsebnost soli je imel torej kruh rženi mešan z 2,88 g soli na 100 g suhega kruha, najmanj pa hlebec mešani Hribovc z 1,25 g soli na 100 g suhega kruha.. Povprečna vsebnost soli za to kategorijo je 2,2 g na 100 g suhega kruha.

Preglednica 5: Vrednost soli v mešanih kruhih

MEŠANI KRUH	
Ime kruha	Količina soli na 100g (v g)
Hlebec mešani s semeni	1,9
Hlebec mešani Hribovc	1,25
Pšenični mešani	2,58
Rženi mešani	2,88



Graf 5: Vrednost soli v mešanih kruhih



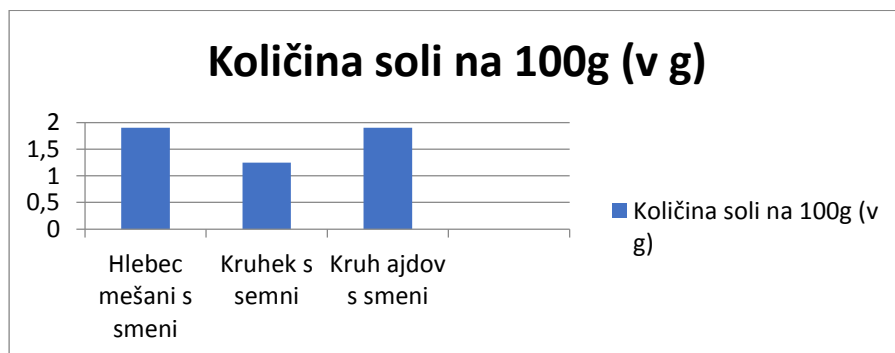
Graf 6: Vrednost soli v mešanih kruhih

5.4 Vsebnost soli v kruhih s semeni

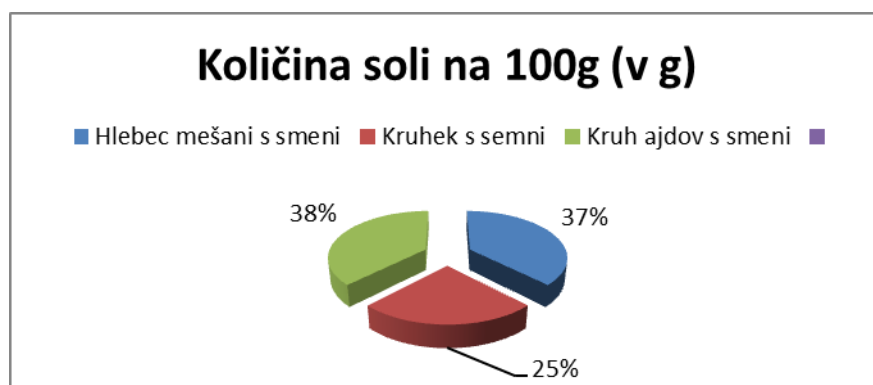
Testirala sem hlebec mešani s semeni, kruhek s semeni in kruh ajdov z orehi. Hlebec mešani s semeni je vseboval 1,9 g soli na 100 g suhega kruha, kruhek s semeni je imel vsebnost soli 1,25 g soli na 100 g suhega kruha, ajdov kruh z orehi pa je imel vsebnost soli 1,9 g na 100 g suhega kruha. Najmanj soli je tako vseboval kruhek s semeni z 1,25 g soli na 100 g suhega kruha. Povprečje za to kategorijo znaša 1,7 g soli na 100 g suhega kruha.

Preglednica 6: Vrednost kruha s semeni

KRUH S SEMENI	
Ime kruha	Količina soli na 100g (v g)
Hlebec mešani s semeni	1,9
Kruhek s semeni	1,25
Kruh ajdov s semeni	1,9



Graf 7: Vrednost soli kruhov s semeni



Graf 8: Vrednost soli kruhov s semeni

5.5 Vsebnost soli v črnem kruhu

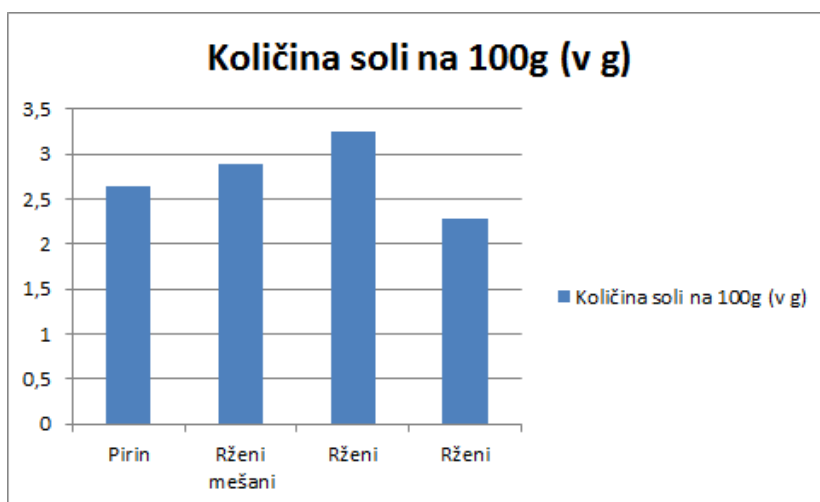
Testirala sem samo en črn kruh, in sicer Hoferjevo črno štruco. Hoferjeva črna štruca je imela vsebnost soli 1,84 g soli na 100 g suhega kruha.

5.6 Vsebnost soli v pirinih in rženih kruhih

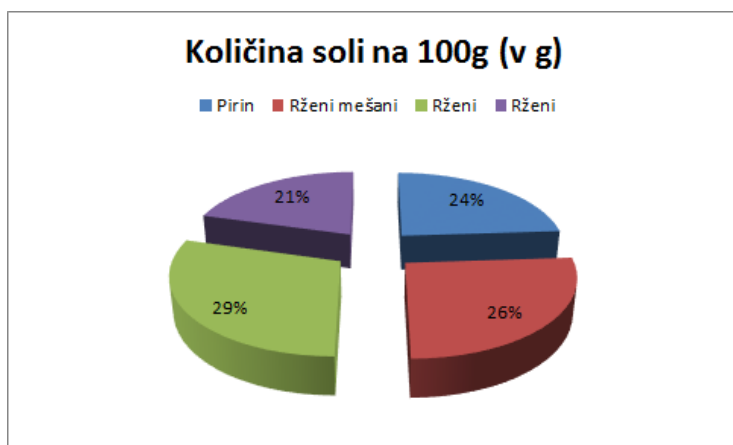
Testirala sem en pirin kruh in dva ržena kruha ter rženi mešani kruh. Pirin kruh je vseboval 2,65 g soli na 100 g suhega kruha, Hoferjev rženi kruh je vseboval 2,28 g soli na 100 g suhega kruha in tušev rženi kruh je vseboval 3,25 g soli na 100 g suhega kruha, ki tudi ima izmed vseh testiranih vzorcev najvišjo vsebnost soli, ter rženi mešani kruh, ki je vseboval 2,88 g soli na 100 g suhega kruha. V tej skupini ima najmanjšo vsebnost soli Hoferjev rženi kruh. Povprečna vrednost vsebnosti soli na 100 g suhega kruha pa znaša 2,7 g.

Preglednica 7: Vsebnost soli v kategoriji posebnih kruhov

POSEBNI	
Ime kruha	Količina soli na 100g (v g)
Pirin	2,65
Rženi mešani	2,88
Rženi	3,25
Rženi	2,28



Graf 9: Vsebnost soli v kategoriji posebnih kruhov



Graf 10: Tortni prikaz vsebnosti soli v kategoriji posebnih kruhov

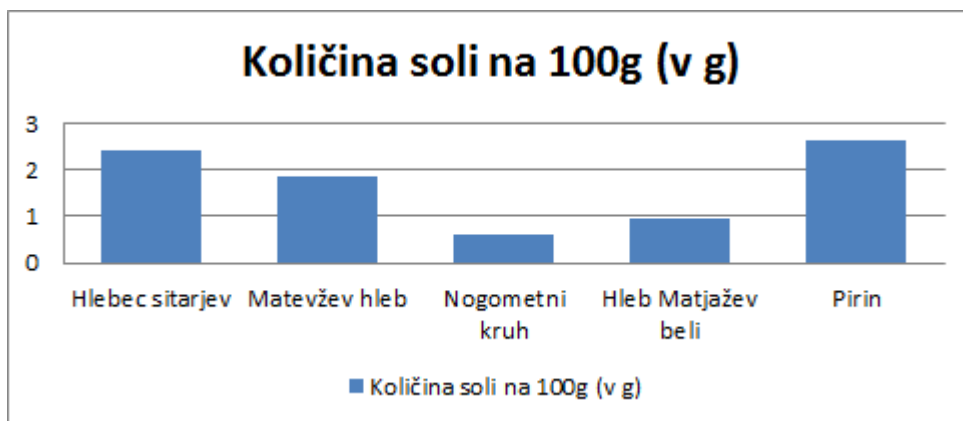
6 Primerjava različnih kategorij

Najvišjo povprečno vsebnost soli je imela skupina pirinih in rženih kruhov z vrednostjo 2,7 g na 100 g suhega kruha. Sledi jim skupina mešanih kruhov z vsebnostjo soli 2,2 g. Za njimi je črni kruh z vrednostjo 1,84 g na 100 g suhega kruha. Sledita kategorija polbelih kruhov in kruhov s semeni z enako povprečno vsebnostjo soli in to je 1,7 g na 100 g suhega kruha. Najmanjšo povprečno vsebnost soli pa je imela skupina belih kruhov z vrednostjo 1,57 g suhega kruha.

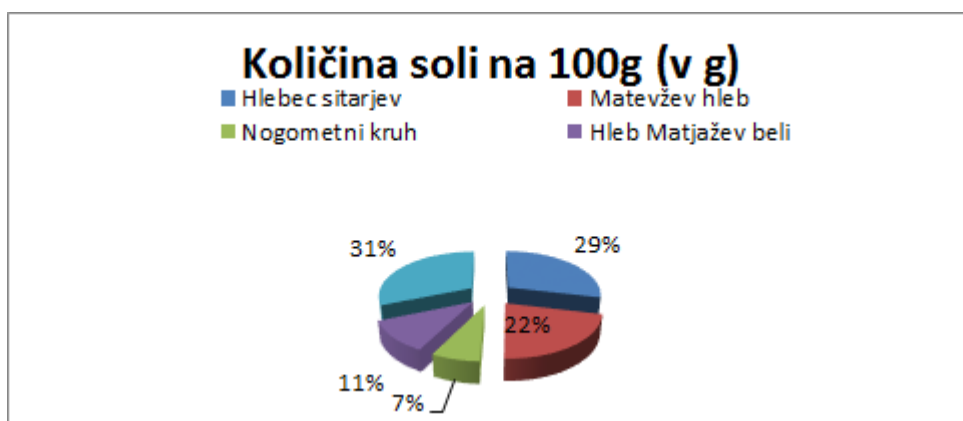
6.1 Primerjava vrednosti soli po trgovinah

Preglednica 8: Tabela vsebnosti soli na 100 g za Špar

ŠPAR	
Ime kruha	Količina soli na 100g (v g)
Hlebec Sitarjev	2,43
Matevžev hleb	1,85
Nogometni kruh	0,59
Hleb Matjažev beli	0,95
Pirin	2,65



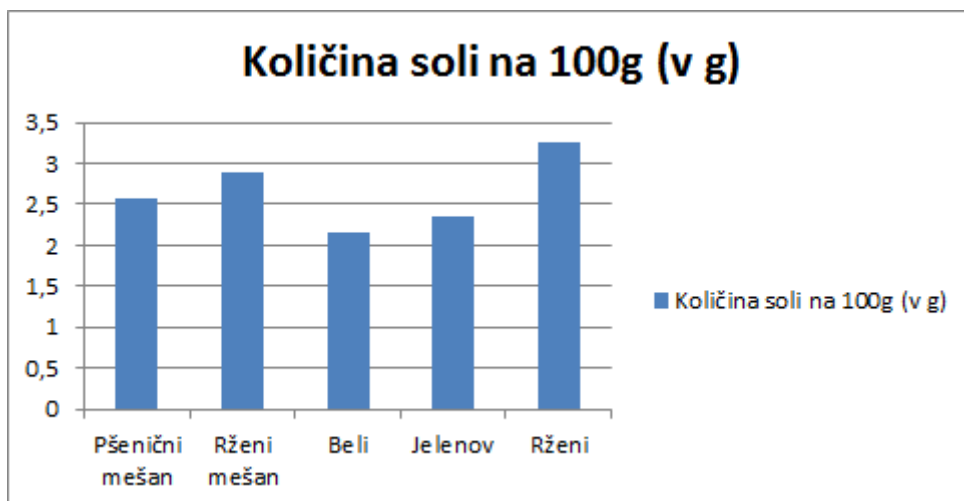
Graf 11: Prikaz vsebnosti soli Šparovih kruhov



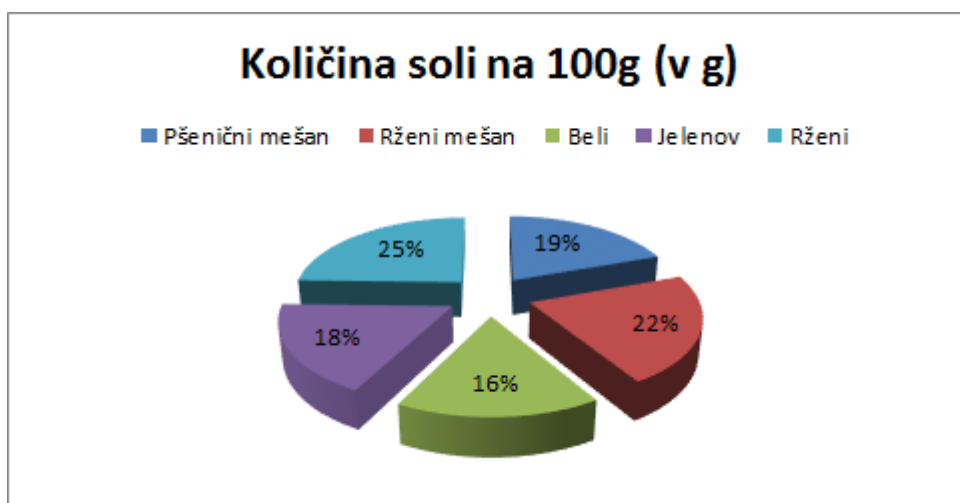
Graf 12: Tortni prikaz vsebnosti soli Šparovih kruhov

Preglednica 9: Vsebnost soli Tuševih kruhov

TUŠ	
Ime kruha	Količina soli na 100g (v g)
Pšenični mešan	2,58
Rženi mešan	2,88
Beli	2,15
Jelenov	2,36
Rženi	3,25



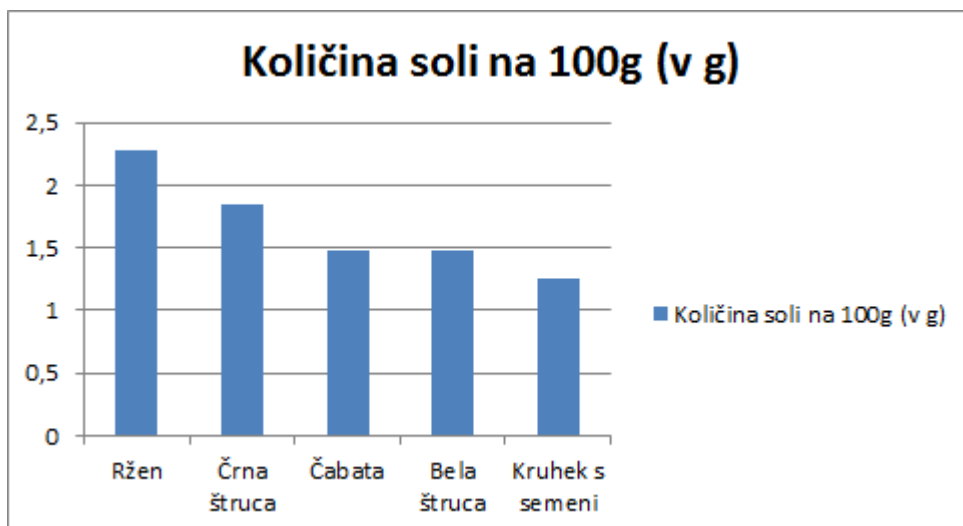
Graf 13: Vsebnost soli Tuševih kruhov



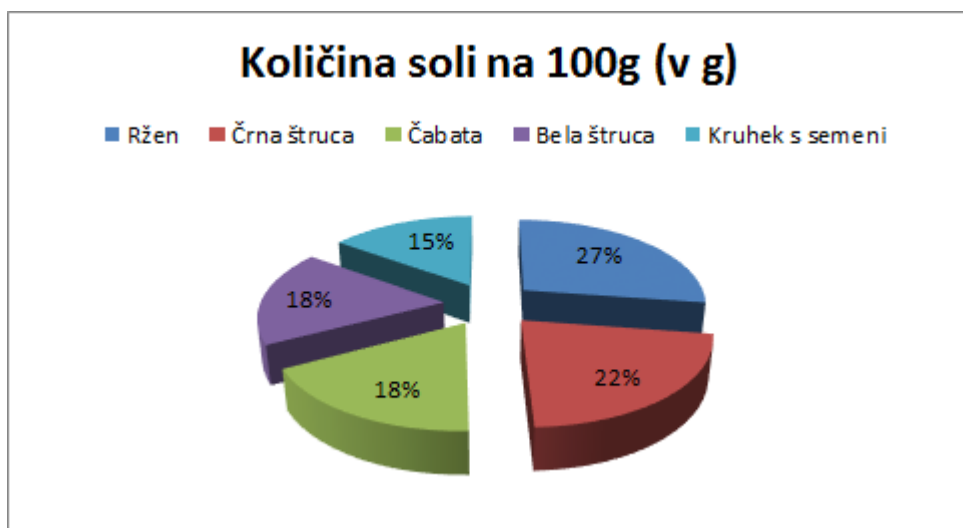
Graf 14: Vsebnost soli Tuševih kruhov

Preglednica 10: Vsebnost soli Hoferjevih kruhov

HOFER	
Ime kruha	Količina soli na 100g (v g)
Ržen	2,28
Črna štruca	1,84
Čabata	1,48
Bela štruca	1,48
Kruhek s semeni	1,25



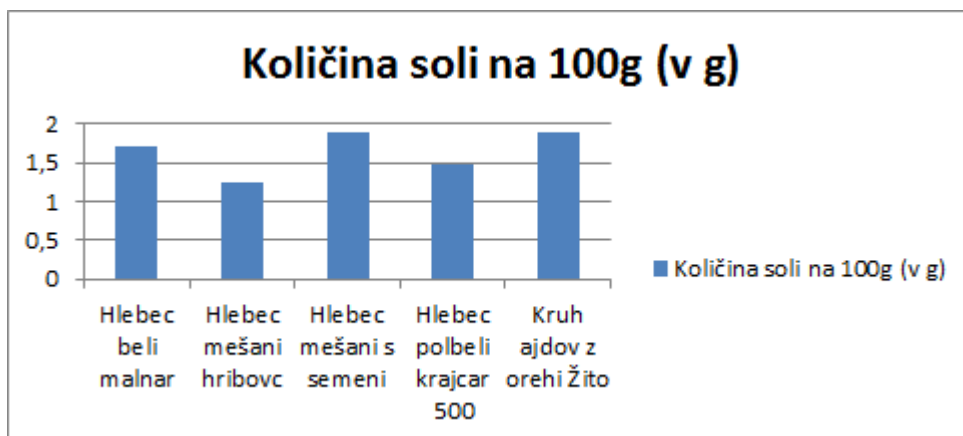
Graf 15: Vsebnost soli Hoferjevih kruhov



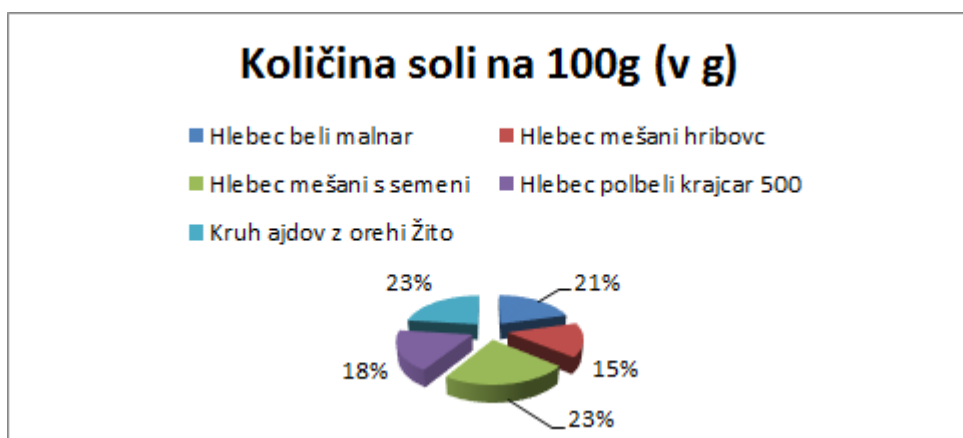
Graf 16: Vsebnost soli Hoferjevih kruhov

Preglednica 11: Vsebnost soli v Mercatorjevem kruhu

MERCATOR	
Ime kruha	Količina soli na 100g (v g)
Hlebec beli Malnar	1,70
Hlebec mešani Hribovc	1,25
Hlebec mešani s semeni	1,90
Hlebec polbeli krajcar 500	1,48
Kruh ajdov z orehi Žito	1,90



Graf 17: Vsebnost soli v Mercatorjevih kruhih



Graf 17: Vsebnost soli v Mercatorjevih kruhih

7. Izračun vsebnosti soli na 100 g svežega kruha

Preglednica 12: Izračun vsebnosti soli na 100 g svežega kruha

Ime kruha	Sveža masa v g. 1.	Suha masa v g. 2.	Razlika v masi (1. - 2.)	% spremembe mase	Vsebnost soli na 100 g svežena kruha
Sitarjev hlebec	34,82	24,16	10,66	30,61	1,441225
Matevžev hleb	32,24	22,28	9,96	30,89	1,447038
Nogometni kruh	46,54	33,11	13,43	28,86	1,405618
Matjažev beli hleb	59,77	46,48	13,29	22,24	1,285929
Pirin kruh	27,47	19,20	8,27	30,11	1,430729

(Spar)					
Pšenični mešan (Tuš)	32,00	27,89	4,11	12,84	1,147365
Rženi mešan kruh (Tuš)	27,00	19,65	7,35	27,22	1,374046
Beli kruh (Tuš)	25,00	24,10	0,90	3,60	1,037344
Jelenov kruh	23,00	11,22	11,78	51,22	2,049911
Rženi kruh (Tuš)	25,00	16,23	8,77	35,08	1,540357
Rženi kruh (Hofer)	45,00	32,19	12,81	28,47	1,39795
Črna štruca	19,00	13,44	5,56	29,26	1,41369
Čabata	18,00	12,30	5,70	31,67	1,463415
Bela štruca (Hofer)	19,00	13,58	5,42	28,53	1,399116
Kruhek s semeni	28,00	20,17	7,83	27,96	1,3882
Hlebec beli Malnar	30,50	19,85	10,65	34,92	1,536524
Hlebec mešani Hribovc	33,00	23,09	9,91	30,03	1,42919
Hlebec mešani s semeni	34,00	15,59	18,41	54,15	2,180885
Hlebec polbeli Krajcar	19,50	12,80	6,70	34,36	1,523438
Kruh ajdov z orehi	21,00	16,20	4,80	22,86	1,296296

Vsebnost soli na svežo maso sem izračunala tako, da sem najprej izračunala odstotek izhlapljene vode iz sveže mase. Ko sem to imela sem vrednost vsebnosti soli za vsak suh kruh posebej zmanjšala za odstotek izhlapljene vrednosti in tako sem za vsak kruh dobila vsebnost soli na 100 g svežega kruha.

8. Primerjava mojih rezultatov s tujimi

"Po podatkih testa vsebnosti soli v slovenskem kruhu, ki ga je izvedel Inštitut RS za varovanje zdravje v povezavi z Zvezo potrošnikov Slovenije, znaša vsebnost soli oziroma natrijevega klorida v 100 g kruha okrog 1500 mg soli."

(vir:<http://www.slovenskenovice.si/novice/slovenija/razkrivamo-je-mineralna-voda-res-skodljiva-zdravju>).

Moji rezultati se ujemajo z zgoraj navedeno ugotovijo.

9. Kateri kruh je najkoristnejši za zdravje?

Na spletni strani [vizita](#) je navedeno, da je polnozrnat kruh najbolj ugoden za naše zdravje. Z uživanjem te vrste kruha naše telo dobi veliko koristnih vlaknin. Vlaknine pomagajo preprečevati prebavne težave, raka črevesja in bolezni srca. Polnozrnat kruh pa lahko pomaga pri doseganju ciljev vsem tistim, ki si želijo shujšati. Znanstveniki pa so ugotovili tudi, da lahko zaradi velike vsebnosti B –kompleksa in beljakovin pomaga bolnikom z astmo. (avtor: Lina Eržen, vir: [vizita](#))

10. Testiranje okušanja slanosti dijakinj in dijakov II. gimnazije Maribor petih vrst Sparovih kruhov

V nalogi sem se odločila, da podam tudi senzorično oceno prisotnosti soli. Testirala sem 74 dijakinj in dijakov II. gimnazije Maribor.

10.1 Material in metoda

Uporabila sem pet vrst kruha iz trgovine Spar. Za to trgovino sem se odločila, ker je blizu naše šole in največ kruha kupijo dijaki v tej trgovini.

Testirala sem pet vrst kruhov: Sitarjev hlebec, Matjažev hleb, nogometni kruh, pirin kruh in Matjažev beli kruh. Kruhe sem označila s številkami od ena do pet. Te številke so uporabljali tudi dijaki, ko so razvrščali kruhe po senzorični oceni.

10.2 Metoda

Kruhe sem narezala na 2 centimetrske koščke in jih dala po trideset koščkov v eno plastično vrečko.

Na vrečko sem napisala zaporedno številko vrste kruha.

Dijakom in dijakinjam sem razložila postopek testiranja. Vsak dijak je dobil sterilno papirno servieto.

Iz vrečk so vzeli koščke kruha in jih razvrstili po vrstnem redu od 1 do 5. Na poseben list so zapisali rezultate okušanja. Dijaki in dijakinje 1.a, 1.b in 2.b razreda so zelo natančno izvedli senzorični test in se jim za pomoč najlepše zahvaljujem

Zbrala sem rezultate testirancev in jih vnesla v tabelo.

Tabela 1: Rezultati okušanja kruha dijakov II. gimnazije Maribor. Starost dijakov od 15-17 let.

Zaporedna številka/ slanost	Hlebec Sitarjev 1	Matjažev hleb 2	Nogometni kruh 3	Pirin kruh 4	Matjažev beli hleb 5
	I	II	III	IV	V
1	3	4	2	1	5
2	2	/	/	/	5
3	5	2	4	3	1
4	1	4	5	4	5
5	3	1	2	4	5
6	4	1	2	5	3
7	4	1	2	5	3
8	4	3	2	5	1
9	5	3	2	1	4
10	2	1,3	4,5	4	/
11	3	1	2	5	4
12	2	/	/	/	5
13	3	/	/	/	1
14	2	/	/	/	5
15	4	3	1	2	5
16	1	/	/	/	5
17	1	5	2	4	3
18	5	1	2	3	4
19	5	2	1	3	4
20	2	5	3	1	4
21	4	5	2	3	1
22	1	3	4	5	2
23	5	/	/	/	3
24	1	/	/	/	5
25	1	2	4	5	3
26	3	/	/	/	2
27	5	/	/	/	1
28	5	4	3	1	2
29	1	5	3	2	4
30	5	3	4	1	2

Tabela 2 .Rezultati okušanja pet vrst kruha dijakinj II. gimnazije Maribor. Starost dijakinj od 15-17 let.

	Ocena slanosti od I-V				
Zaporedna številka	I	II	III	IV	V
1	1	3	4	5	2
2	5	2	3	1	4
3	5	2	3	1	4
4	5	/	/	/	1
5	3	2	4	1	5

6	3	4	2	1	5
7	4	3	2	1	5
8	1	4	5	2	3
9	2	1	3	4	5
10	5	2	1	3	4
11	5	2	1	3	4
12	4	1	3	5	2
13	2	4	5	3	1
14	5	3	4	1	2
15	5	2	4	3	1
16	4	3	5	2	1
17	2	5	3	1	4
18	5	3	4	1	2
19	1	3	4	5	2
20	2	5	3	1	4
21	2	3	1	5	4
22	2	3	1	4	5
23	1	3	2	5	4
24	5	2	1	4	3
25	5	2	1	4	3
26	2	3	1	4	5
27	5	1	4	3	2
28	5	1	4	2	3
29	3	1	2	5	4
30	3	1	2	5	4
31	3	2	4	1	2
32	2	3	5	4	1
33	4	5	2	3	1
34	5	4	3	2	1
35	1	3	5	4	2
36	2	5	4	3	1
37	5	1	4	2	3
38	1	4	2	3	5
39	1	3	4	5	2
40	5	3	4	2	1
41	3	1	4	2	5
42	1	4	3	2	5
43	1	3	4	2	5
44	4	2	2	1	5

Tabela 3. Razvrstitev kruhov po slanosti na osnovi rezultatov testiranja fantov v starosti od 15 do 17 let. Najmanj slan naj bi bil Matjažev beli kruh, sledita nogometni in Sitarjev hlebec nato pa Matjažev hleb.

Slanost/ Vrstni red kruhov	Hlebec Sitarjev 1	Matjažev hleb 2	Nogometni kruh 3	Pirin kruh 4	Matjažev beli hleb 5	Skupno število	% največje frekvence
I	7	5	5	5	8	30	26,6
II	6	3	6	3	4	22	27,3

III	6	10	3	5	2	26	38,5
IV	5	2	4	4	6	21	28,6
V	5	4	5	6	9	29	31,0

Tabela 4. Razvrstitev kruhov po slanosti na osnovi rezultatov testiranja deklet v starosti od 15 do 17 let. Najmanj slan naj bi bil Matjažev beli hleb, sledi nogometni kruh nato pirin kruh in najbolj slan naj bi bil tudi Matjažev beli kruh.

Slanost	Hlebec Sitarjev 1	Matjažev hleb 2	Nogometni kruh 3	Pirin kruh 4	Matjažev beli hleb 5	Skupno število	% (5)
I	8	9	6	5	15	44	34,1
II	8	10	15	6	4	43	27,3
III	7	8	8	15	5	43	38,5
IV	11	9	8	7	8	43	28,6
V	9	9	5	10	11	44	31,0

Tabela 5: Razvrstitev kruhov glede na izračunano vrednost prisotne soli.

Vrsta kruha	Oznaka	Prisotnost soli	Ocena prisotnosti soli (od 1 najmanj slane do 5 najbolj slane)-fantje	Ocena prisotnosti soli (od 1 najmanj slane do 5 najbolj slane)-dekleta
Hlebec Sitarjev	1		II	IV
Matjažev hleb	2		I	II
Nogometni kruh	3		II	II
Pirin kruh	4		V	III
Matjažev beli hleb	5		I,IV,V	I,V

11 Zaključek

Pri svoji raziskavi sem ugotovila, da kruhi vsebujejo zaskrbljujočo količino soli. Največja izmerjena vsebnost soli je bila nekaj čez tri grame soli na sto gramov kruha, najmanjša ugotovljena vsebnost soli pa je bila 0,59 gramov na sto gramov kruha. Povprečno vsebuje sto gramov kruha 1,9 grama soli na 100 g suhega kruha. Priporočena dnevna količina vnosa soli za odraslega je pet gramov natrija na dan kar pa odrasli v Sloveniji prekoračijo. Prekomerno uživanje soli pa lahko ima zelo negativne posledice na naše zdravje. Pojavijo se lahko namreč bolezni srca in ožilja.

Da sem prišla do svojih rezultatov sem uporabila Mohrovo metodo za določanje količine NaCl. Vsebnost NaCl sem izračunala po formuli (glej poglavje 1.2 Metoda). Rezultate sem nato zbrala v preglednici 2. Moje povprečje za svež kruh znaša 1,34 g soli kar se ujema nacionalnim povprečjem okoli 1,4 g soli oz. 1,5 g soli na 100 g svežega kruha. Namen je bil izmeriti količino soli v posameznih kruhah in ta namen je bil dosežen.

12 Družbena odgovornost

Mislim, da lahko moja raziskovalna naloga vpliva na vsak dan ljudi oziroma zdravje ljudi. V današnjem času so žilne in srčne bolezni eden izmed glavnih razlogov za smrt. Mislim, da ima moja raziskava pomembno sporočilo. Količino soli v kruhu in ostalih živilih je potrebno zmanjšati, če hočemo prispevati k splošnemu zdravju ljudi.

13 Literatura:

1. Neznani avtor, 2011, dostopnost 3.2.2017 - <http://www.titrations.info/titration-errors>
2. Avtor: Dober tek Slovenija, dostopnost 3.2.2017 <http://prehrana.si/sestavine-zivil/sol-in-natrij>
3. Prof. dr. Staša Kaplan Pavlovčič, dr. Med., spletna stran: <http://www.zveza-dlbs.si/sol.html>

4. Fajdiga Turk V. 2008. Vipov test: Sol v kruhu. Ljubljana. Zveza potrošnikov Slovenije.
http://www.zps.si/index2.php?option=com_content&task=view&id=1060&pop=1&page=0&Itemid=329 (januar, 2008): 3 str.
5. Vertnik L., Diplomsko delo, Ocena zaužite količine kuhinjske soli kupljenih živil, Ljubljana 2008)
6. Eržen, L. vir: [vizita](#)
7. M.F., 2017, <http://www.slovenskenovice.si/lifestyle/zdravje/koliko-soli-potrebuje-telo>
8. Prelec Lainščak J. 2010. Slovenci zaužijejo 150 % soli preveč. Mlinarstvo in pekarstvo, 11, 67: 20-23
9. Korošec Ž., <http://www.nutris.org/prehrana/abc-prehrane/minerali/202-natrij.html>
10. Spletna stran:
 - a. <http://www.nijz.si/sl/sol-in-zdravje>
 - b. <http://www.srceinozilje.si/vzroki-za-nastanek-bolezni>
 - c. <http://prehrana.si/sestavine-zivil/sol-in-natrij>)
 - d. <http://www.nutris.org/>

14 Priloge:

Kot prilogam dodajam slike različnih Šparovih kruhov, kateri sem dala tudi v pokušnjo dijakom.



HLEBEC SITARJEV



PIRIN KRUH



HLEBEC MATJAŽEV



NOGOMETNI KRUH