

OSNOVNA ŠOLA LIVADA VELENJE

Efenkova 60, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

NAM POLNOZRNATI KRUH LAHKO ŠKODUJE?

Tematsko področje: DRUGO (ekologija, prehrana)

Avtorji:

Nejc Zajc, 9.b razred

Tjaša Strmčnik, 9.a razred

Katarina Vetric, 9.a razred

Mentorja:

Simona Žohar, univ. dipl. pedagoginja, učiteljica biologije

Boris Bubik, prof. fizike

Velenje, 2014

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Livada Velenje.

Mentorja:

Simona Žohar, univ. dipl. pedagoginja, učiteljica biologije

Boris Bubik, prof. fizike

Datum predstavitve:

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD OŠ Livada, 2013/2014

KG varna prehrana / kruh / pesticidi

AV ZAJC, Nejc / STRMČNIK, Tjaša / VETRIH, Katarina

SA ŽOHAR, Simona / BUBIK, Boris

KZ 3320 Velenje, Slovenija, Efenkova ulica 60

ZA Osnovna šola Livada Velenje

LI 2014

IN NAM POLNOZRNATI KRUH LAHKO ŠKODUJE?

TD raziskovalna naloga

OP

IJ SL

JI SL

AI Polnozrnat kruh je poznan kot zdrav kruh. Odločili smo se, da ugotovimo, ali je to res tako. Po že zapisanih objavah smo ugotovili, da zapisi o kruhu pogosto niso skladni. Kruhu smo sledili od končnih potrošnikov (učencev) do podjetja, ki nam ta kruh dobavlja (Žito Ljubljana). Opravili smo tudi eksperimente in ankete. Te so nam pokazale, da potrošniki niso dobro obveščeni o kruhu. Eksperimentalno delo pa je pokazalo, da je za kakovost kruha velikega pomena izbira kakovostne moke. Kruh, pečen iz BIO moke, ni imel tako dobrih organoleptičnih lastnosti kot kruh iz doma mlete moke.

KAZALO

1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 ZGODOVINA KRUHA NA SLOVENSKEM.....	3
2.1.1 ZGODOVINA KRUHA V SVETU	3
2.1.2 KRUH PO SLOVENIJI	4
2.1.2.1 ŠTAJERSKA	4
2.1.2.2 GORENJSKA	5
2.1.2.3 PRIMORSKA	5
2.1.2.4 PREKMURJE.....	6
2.2 MOKA	7
2.2.1 TIPI MOKE.....	7
2.2.2 SESTAVA MOKE	7
2.2.3 KAKOVOST MOKE	9
2.3 POLNOZRNAT KRUH JE ZDRAV KRUH	11
2.4 MOŽNE ZDRAVJU ŠKODLJIVE POSLEDICE UŽIVANJA POLNOZRNATEGA KRUHA	12
2.5 ADITIVI	13
2.6 KAKŠEN KRUH JEMO NA OŠ LIVADA?	14
2.8 KAKŠEN KRUH IMAMO VELENJČANI RADI?.....	16
3 METODOLOGIJA.....	17
3.1 Deskriptivna metoda	17
3.2 Metoda anketiranja	17
3.3. Intervju.....	18
3.4 Analiza jedilnikov	18
3.5 Metoda eksperimentiranja.....	19
4 IZSLEDKI IN RAZPRAVA	20
4.1 ANKETA	20
4.2 Eksperiment: ANALIZA ŠOLSKEGA JEDILNIKA	28
4.3 Eksperiment: PEKA KRUHA IZ RAZLIČNIH PŠENIČNIH POLNOZRNATIH MOK	30
4.4 Eksperiment: SEŽIG RAZLIČNIH VRST PŠENIČNE POLNOZRNATE MOKE	40

6 POVZETEK	49
7 SUMMARY	50
8 ZAHVALA	51
9 PRILOGE	52
10 VIRI IN LITERATURA	55

KAZALO SLIK

Slika 1: Štajerski hlebček z bučnim oljem.....	4
Slika 2: Gorenjski hlebček z orehi.....	5
Slika 3: Primorski hlebček s paradižnikom.....	5
Slika 4: Prekmurski hlebček z zaseko.....	6
Slika 5: Farinograf.....	9
Slika 6: Farinograf.....	9
Slika 7: Merjenje glikemičnega indeksa.....	11
Slika 8: Zgradba žitnega zrna.....	11
Slika 9: Kupljene vrste moke (Foto: B. Bubik).....	30
Slika 10: Domači vrsti moke (Foto: B. Bubik).....	31
Slika 11: Konvektomat (Foto: B. Bubik).....	32
Slika 12: Testo po gnetenju (Foto: B. Bubik).....	35
Slika 13: Vzorci testa po vzhajanju (Foto: B. Bubik).....	35
Slika 14: Vzorci moke v posodicah za sušenje (Foto: B. Bubik).....	41
Slika 15: Precizna tehtnica (Foto: B. Bubik).....	41
Slika 16: Porcelanasti lončki v peči za sežiganje (Foto: B. Bubik).....	42

KAZALO TABEL

Tabela 1: Primerjava vseh vrst moke.....	33
Tabela 2: Rezultati opazovanja vzorcev med gnetenjem.....	34
Tabela 3: Ocenjevalni list – vzorec.....	36
Tabela 4: Primerjava mas moke pred in po sežiganju.....	45
Tabela 5: Izračun deleža pepela [%].....	46

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Mislite, da se zdravo prehranujete?.....	20
Graf 2: Katere vrste kruha jeste v vaši družini?	20
Graf 3: Kaj je polnozrnati kruh?.....	21
Graf 4: Je po Vašem mnenju polnozrnati kruh bolj zdrav kot beli?.....	21
Graf 5: Kolikokrat dnevno uživate kruh?	22
Graf 6: Poznate razliko med belim in črnim kruhom?	22
Graf 7: Ali kruh kupujete ali ga pečete sami?	23
Graf 8: Če pečete kruh sami, kje kupujete moko za peko kruha?	23
Graf 9: Iz katere moke pečete kruh?.....	24
Graf 10: Kakšna se vam zdi obvešččenost o sestavinah kruha v trgovini?.....	24
Graf 11: Če kruh kupujete v trgovini, kupite svežega ali pakiranega?.....	25
Graf 12: Kateri dejavnik najbolj vpliva na vašo izbiro kruha?.....	25
Graf 13: Kateri kruh imate najraje?	26
Graf 14: Kateri kruh je po vašem mnenju najbolj zdrav?.....	26
Graf 15: Ali so po vašem mnenju zdrave vrste kruha dražje?.....	27
Graf 16: Ali bi bili pripravljeni odšteti nekoliko več za kruh, če bi bil narejen iz ekološko pridelanih žit, brez dodatkov, torej zdrav?	27

1 UVOD

Polnozrnati kruh je zdrav kruh. Ta stavek nam je položen že v zibelko, saj velja za splošno znano dejstvo in ga večkrat slišimo doma in v šoli. V primerjavi z belim kruhom, ki je pečen iz moke, brez semenske ovojnice, ima več vitaminov, mineralov in prehranskih vlaknin.

V šoli smo si ogledali francoski dokumentarni film »Nam hrana lahko škoduje?« V filmu je predstavljena problematika varne hrane. Predstavljena so francoska živila, ki so oporečna zaradi vsebnosti kemikalij (pesticidi, insekticidi, mikotoksini). Zanimal nas je predvsem del filma, ki predstavlja pot od žita do kruha. Videli smo, da se kemikalije uporabljajo na poljih, kjer pšenica raste in zori kot tudi pri shranjevanju semen v skladiščih. Pri belem kruhu so žitne ovojnice odstranjene in s tem tudi kemikalije. Pri polnozrnatem kruhu pa ovojnice (otrobi) ostanejo, torej ostanejo tudi strupene snovi. Ali to drži?

Zanimalo nas je, ali je tudi pri nas tako. Kakšno hrano jemo, kakšen kruh jemo? Šli smo po poti sledljivosti, od učencev naše šole, ki smo potrošniki, do proizvajalca, ki našo šolo oskrbuje s kruhom.

Na tej poti smo pogledali v zgodovino kruha po svetu in v Sloveniji, preverili smo, ali imamo kakšno značilno vrsto kruha, kakšen kruh radi jemo in na kaj smo pozorni, ko kupujemo kruh. Lotili smo se eksperimentov, primerjali smo različne vrste moke in ugotavljali količino mineralnih snovi v njih, spekli smo tudi kruh.

Družili smo se, raziskovali in bili radovedni.

HIPOTEZE

Hipoteza 1: Pri belem kruhu so ovojnice semen odstranjene in s tem tudi kemikalije. Pri polnozrnatem kruhu pa niso, torej ostanejo na semenih tudi strupene snovi.

Hipoteza 2: Ljudje ne poznajo razlike med različnimi vrstami kruha.

Hipoteza 3: Pri nakupu kruha ljudje bolj gledajo na ceno.

Hipoteza 4: Čeprav vemo, da je bel kruh manj zdrav, ga pogosteje kupujemo kot zdravega.

Hipoteza 5: Zdrav kruh je dražji.

Hipoteza 6: Kruh je na šolskem jedilniku vsaj štirikrat na teden.

Hipoteza 7: Na šolskem jedilniku je najpogostejši polnozrnati kruh.

Hipoteza 8: Najboljše organoleptične lastnosti ima kruh iz biološko pridelane pšenice, fino mlete na domačem mlinu.

Hipoteza 9: Najbolj mehak in puhast je kruh iz bele pšenične moke tip 500.

Hipoteza 10: Najbolj zbit in najmanj elastičen je kruh iz biološko pridelane pšenice, grobo mlete na domačem mlinu, graham kruh.

Hipoteza 11: Kruh, narejen iz pšenične polnozrnate moke z oznako BIO, bo imel boljše organoleptične lastnosti kot kruh iz pšenične polnozrnate moke, ki BIO oznake nima.

Hipoteza 12: Vse pšenične polnozrnate moke vsebujejo ustrezno količino pepela.

Hipoteza 13: Bela pšenična moka, ki je izbrana kot kontrolni vzorec, vsebuje ustrezno količino pepela.

Hipoteza 14: Največ pepela vsebuje pšenična polnozrnata moka domače ekološke pridelave, ki je grobo mleta na električnem mlinu na kamne, graham moka.

2 PREGLED OBJAV

2.1 ZGODOVINA KRUHA NA SLOVENSKEM

Vedno bolj ugotavljamo, da v preteklih stoletjih kruh sploh ni bil poglavitna ali glavna jed na Slovenskem in da ga na nekaterih območjih skoraj niso poznali. Kljub temu je s kruhom v zadnjih stoletjih povezana vrsta oblik, načinov priprave ter predvsem njihova vloga v vsakdanjem življenju, šegah in navadah. Čeprav kruh ni bil vselej na mizi ob posameznih obrokih, je slovenski kmet vedno govoril o njem spoštljivo.

Čeprav pisni viri omenjajo kruh na Slovenskem že v 13. Stoletju, ga ne moremo šteti med najstarejše jedi. Marsikje ga sploh niso uživali vsak dan, kaj šele pri vseh obrokih. Kruh je bil ponekod neposredno povezan s stradanjem, npr. v Trenti, v posameznih delih Primorske ali v Suhi krajini na Dolenjskem. Prav zato je na teh območjih kruh pomenil posebno vrednoto, pogosto tudi statusni simbol. Zanimivo je, da so bili mlinarji iz doline zgornje Krke zelo iskani botri ali poročne priče, saj so h krstu, birmi ali na svatbo vedno prinesli beli kruh.

V številnih krajih na Slovenskem so morali posamezna žita kupovati, če so hoteli imeti vsaj občasno kaj kruha. V Trenti so ga pekli le ob treh pomembnih dogodkih, za veliko noč, svatbo in krst. Na Primorskem in v nekaterih alpskih območjih je vsakdanji kruh nadomeščala polenta, ki je po svojem izvoru tudi sorazmerno mlada jed. Kar zadeva prehranjevanje nasploh, kruh pri tradicionalnih glavnih obrokih na Slovenskem ni bil običajen. Uživanje kruha pri zajtrku, kosilu in večerji, razen v izjemnih primerih, ni bilo v navadi.

Prva pisna pričevanja o uživanju kruha na Slovenskem so iz 13. stoletja, medtem ko naj bi nekvašen kruh poznali, skupaj z drugimi prebivalci tega sveta, vsaj pet tisoč let.

V srednjem veku se je v trgih in mestih razvila tudi pekovska obrt in peki so bili, poleg mlinarjev, najpogostejša tarča ljudskega obrekovanja, češ da niso pošteni pri odmerjanju količin moke za peko kruha (Renčelj, 1993).

2.1.1 ZGODOVINA KRUHA V SVETU

Kruh velja za eno najstarejših pripravljenih živil. Prvi dokazi o peki kruha segajo 30.000 let nazaj. V Evropi so na posebnih terilnih skalah našli ostanke škroba, za katere domnevajo, da so ostanki neke vrste moke za kruh. Žito je postalo osnovna surovina za kruh v neolitiku

(okoli 10.000 let pr. n. št.), ko so ljudje začeli s poljedelstvom. Prve vrste kruha niso vsebovale kvasa, saj kruh rahlo vzhaja že s pomočjo kvasovk, ki se nahajajo na zrnju samem.

Plinij Starejši je poročal, da so Galci in Iberci pri peki kruha testu dodajali pivsko peno, s čimer so »pekli lažji kruh od drugih ljudstev«. V krajih, kjer so namesto piva pridelovali vino, so ljudstva pri peki kruha moki dodajala vinske kvasovke. Pogosto so prihranili del testa, ki so ga nato dodali testu ob naslednji peki. Tako testo se je imenovalo kislo testo, tehnologija pa je do danes ostala podobna.

2.1.2 KRUH PO SLOVENIJI

Slovenija ima za različne pokrajine značilne različne vrste kruha.

2.1.2.1 ŠTAJERSKA

Za Štajersko je značilen štajerski hlebček z bučnim oljem. To je rženi mešani kruh z bučnim oljem. Narejen je iz ržene, pšenične polbele moke ter dodatkom bučnih semen in bučnega olja. Sredica je zelenkasto obarvana z delci bučnih semen, skorja pa je hrustljivo zapečena in gosto posuta z lomljenimi bučnimi semeni. Zaradi uporabe navedenih sestavin je okus štajerskega hlebčka izredno aromatičen in harmoničen. Dodajo mu tudi nekaj naravnega kislega testa, zato ostane kruh dalj časa svež in obstojen.



Slika 1: Štajerski hlebček z bučnim oljem

Vir: <http://www.drevored.si/na-prezi/kruh-iz-domacih-krajev-s-tradicijo/>

2.1.2.2 GORENJSKA

Za Gorenjsko je značilen gorenjski hlebček z orehi. To je pšenični polnozrnatih kruh z orehi. Iz polnozrnatih moka in orehovitih jedrc zamesijo kruh, ki se kljub nenavadni kombinaciji ujema v okusu in aromi. Svežino mu daje velik delež kislega testa, prijetno hrustljivost pa cela orehova jedrca. Sredica je svetlo rjave barve z vidnimi otrobi in orehovimi jedrci. Rjava, enakomerno zapečena skorjica je razpoznavno trikrat zarezana.



Slika 2: Gorenjski hlebček z orehi

Vir: <http://www.drevored.si/na-prezi/kruh-iz-domacih-krajev-s-tradicijo/>

2.1.2.3 PRIMORSKA

Na Primorskem je najbolj znan primorski hlebček s paradižnikom. To je kruh s suhim paradižnikom. V rahlo testo iz pšenične bele moka dodajo sočen paradižnik. Prav dodatek sušenega paradižnika da sredici značilno oranžno barvo in aromatičnost. Kruh je narejen po dolgem postopku, zato ga odlikuje svežina in dolga obstojnost.



Slika 3: Primorski hlebček s paradižnikom

Vir: <http://www.drevored.si/na-prezi/kruh-iz-domacih-krajev-s-tradicijo/>

2.1.2.4 PREKMURJE

Za Prekmurje je značilen prekmurski hlebček z zaseko. To je pšenični mešani kruh z zaseko. V hlebček iz bele pšenične in ržene moke zamešajo pravo zaseko. Aromatični kruh dolgo zadrži svežino zaradi dodanega kislega testa in večjega deleža maščobe. Zlato zapečena skorja in gosta sredica sivkasto bele barve imata vidne sledove koščkov mesa.



Slika 4: Prekmurski hlebček z zaseko

Vir: <http://www.drevored.si/na-prezi/kruh-iz-domacih-krajev-s-tradicijo/>

2.2 MOKA

Moka je poglavitni proizvod očiščenega, opranega žita in zmletega zrnja. Poleg pšenične poznamo še rženo, koruzno, ovseno, ječmenovo, proseno, riževo, ajdovo in sojino moko.

Moke se med seboj razlikujejo po fizikalni in kemični sestavi; razpoznavamo jih po barvah in tipih. Moke imajo tudi različno pecilno in hranilno vrednost.

2.2.1 TIPI MOKE

Tip moke označujemo s številkami 400, 500, 850, 1100 in 1800. To pomeni, da ima moka tipa 400 najmanj pepela, torej najmanj otrobov, v katerih je največ mineralnih snovi. Pri mletju in sejanju se iz te moke odstrani velik del pšenične luske. Luske sestavljajo otrobe, ki dajejo moki temnejšo barvo.

Pri pšenični moki poznamo:

- pšenična bela moka, tip 400, vsebuje do 0,45 % pepela, kar pomeni, da je v 5g bele moke 0,0225g (22,5mg) pepela
- pšenična polbela moka, tip 850, vsebuje od 0,80 do 0,90 % pepela
- pšenična črna moka, tip 1100, vsebuje od 1,05 do 1,15 % pepela
- pšenična polnozrnata moka, tip 1800, ki je mleta iz celih pšeničnih zrn in otrobov nima odstranjenih, vsebuje do 2,00 % pepela, kar pomeni da je v 3g polnozrnate moke 0,06g (60mg) pepela (Kostanjevec, 2006)

2.2.2 SESTAVA MOKE

Moko sestavljajo:

- ogljikovi hidrati (škrob, sladkor)
- maščobe
- beljakovine, vitamini, rudninske snovi in encimi

Rastlinske beljakovine se delijo na v vodi topne in netopne. Topne beljakovine se raztopijo in nimajo nobenega vpliva na testo. Netopne pa med pripravo testa nabreknejo, vpijajo vodo in v testu tvorijo lepek. Lepek močno vpliva na kakovost testa in kruha. Čim večja je v moki

topnost beljakovine, tem manj je lepka in obratno. Moke z več lepka so primernejše za peko kruha, vpijajo več vode in kruh pozneje lepše vzhaja.

Lepek je lahko kratek, prožen in raztezen. Od količine in kakovosti lepka je odvisno, koliko plinov bo ostalo v testu; ti nastajajo zaradi delovanja kvasovk. Od njih pa je odvisno, kako luknjičava bo sredica in kakšen volumen bo imel kruh.

Volumen kruha in razteznost testa sta odvisna od plinov, ki nastajajo med vrenjem (vzhajanjem). Lastnosti lepka se prenašajo na testo, ko je lahko prožno, raztegljivo ali pa preveč odporno. Pri višji temperaturi lepek zakrknje, se izsuši, vodo, ki jo veže, pa odda škrobu. Škrob nabrekne, veže prosto vodo in se spreminja v škrobov klej. Črne moke imajo več lepka, ker je tip meljave višji, imajo tudi več beljakovin. Kakovost moke določamo po kvaliteti in količini lepka, od tega je odvisna količina testa. Količino lepka ugotovimo z izpiranjem, s tem preizkusimo njegovo razteznost. Izpiramo ga z manjšo količino slane vode (Dober lepek je rumene barve).

Škrob je po količini poglavitna sestavina žitnega zrnja in moke. Prištevamo ga v skupino ogljikovih hidratov. Škrob ni sladek, je nevtralnega okusa. Po zunanjem videzu je bel prah, ki se ne topi v hladni vodi, pri višji temperaturi pa nabrekne in se spremeni v škrobov klej. Če škrob popolnoma zakleji, še preden so beljakovine oddale vodo, ostane testo med peko neprožno. Pojavijo se tudi vodni obroči. Nekateri škrobi pa v normalnih okoliščinah tvorijo suho in drobljivo sredico. Delno lahko to preprečimo tako, da mesimo testo mehkeje. Premočna razgraditev škroba navadno povzroči veliko količino nevezane vode v sredici, zato ta med peko odstopi od skorje in se sesede. Pri naši peki se je to zgodilo pri graham kruhu (domača BIO pridelana moka – grobo mleta) in pri kruhu iz doma mlete BIO pridelane moke, ki je bila fino mleta.

2.2.3 KAKOVOST MOKE

Kakovost pšenične moke ocenjujemo po lepku, razteznosti, nabrekanju, sposobnosti za vpijanje vode in zadrževanju plinov. Uradno ocenjujemo kakovost moke s farinografom. S to analizo dobimo natančne podatke za praktično delo.



Slika 5: Farinograf

Vir: <http://www.labinvest.pl/index.php?id=201>



Slika 6: Farinograf

Vir: <http://merveakbass.blogspot.com/2013/02/farinograf-unun-su-absorpsiyonunu-ve.html>

- **Glede na te osnove kakovosti razvrščamo moka v skupine:**
 - A - najboljša moka
 - B - slabša moka
 - C - najslabša moka

- **Po velikosti delcev ločimo:**

- ostre moke tipov 400 in 500
- gladke moke tipov 400, 500, 850, 1100 in 1800
- zdrob tipa 400

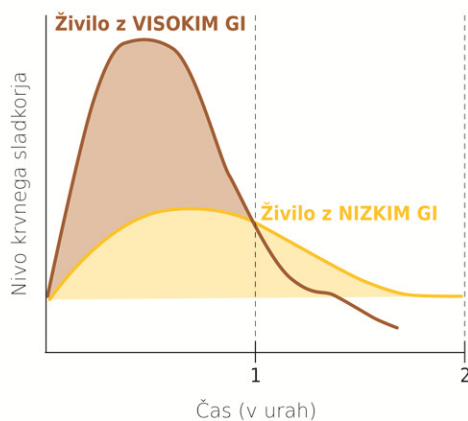
Vpliv velikosti delcev na kakovost testa:

- Ostre moke dajejo pri mesenju več testa, testo počasi vpija vodo, struktura testa se oblikuje počasneje, izdelki pa počasneje vzhajajo. V takem testu encimi delujejo počasneje. Če za mesenje testa uporabimo ostro moko, moramo uporabiti več tekočine in mesiti mehkeje. Testo se učvrsti. Te moke so najprimernejše za posipe, za izdelavo testenin in kot mešanica z gladko moko, ki je slabše kakovosti.
- Gladke moke vpijajo manj tekočine, testo se hitreje oblikuje, hitreje popušča in tudi močnejše vzhaja (to smo dokazali s peko kruha, ko smo po peki primerjali organoleptične lastnosti).

2.3 POLNOZRNAT KRUH JE ZDRAV KRUH

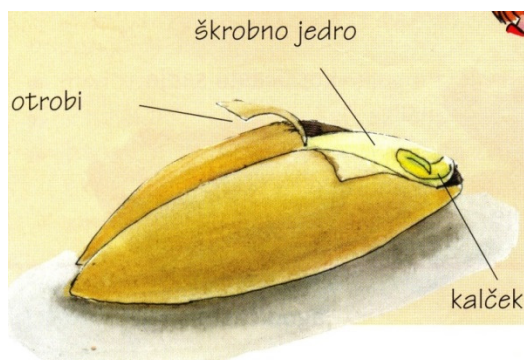
Polnozrnati kruh je splošno znan kot zdrav kruh, saj je pečen iz moke, ki vsebuje tudi otrobe. Zaradi teh otrobov, kruh vsebuje več vlaknin, ki upočasnjujejo delovanje prebavnih encimov in zato se škrob razgrajuje dlje časa in je občutek sitosti daljši.

Polnozrnata zrna imajo nižji GI (glikemični indeks) od oluščenih, ker ovojnica ovira delovanje encimov in se hrana razgrajuje dlje časa. Ker pa so pri moki delci fini, je razgradnja škroba hitrejša. Zaradi tega imata polnozrnati in beli kruh približno enak GI. Glikemični indeks se določa živilom, ki vsebujejo pretežno ogljikove hidrate, glede na to kako vplivajo na krvni sladkor v primerjavi z referenčnim živilom – glukoza z GI 100. Določa se na lestvici od 0 do 100, živila pa delimo na tista z visokim (70 in več), zmernim (od 56 do 69) in nizkim (55 in manj) GI.



Slika 7: Merjenje glikemičnega indeksa

Vir: http://maximum-portal.com/Prehrana/Splo%C5%A1no/1/12/954/1/Glikemi%C4%8Dni_indeks_in_glikemi%C4%8Dna_obremenitev/



Slika 8: Zgradba žitnega zrna

Vir: učbenik, Gospodinjstvo 6. R

2.4 MOŽNE ZDRAVJU ŠKODLJIVE POSLEDICE UŽIVANJA POLNOZRNATEGA KRUHA

Polnozrnat kruh vsebuje celotna pšenična semena. Zaradi vsebnosti vitaminov, mineralov in prehranskih vlaknin ima dobre zdravstvene lastnosti.

Uživanje tega kruha je lahko zdravju škodljivo. Preden pridejo semena do stopnje, kjer jih zmeljejo za moko, so lahko izpostavljeni različnim kemičnim sredstvom. Mnogi kmetje pšenico na poljih škropijo s sredstvi proti insektom, plesnim in plevelom. Tudi med skladiščenjem semen so lahko izpostavljeni kemikalijam. Le-te uporabijo za zaščito semen, če pogoji v skladiščih niso ustrezni (primerna temperatura, ustrezna vlaga, nedostopnost za škodljivce). V teh primerih lahko nekaj teh strupenih snovi ostane na semenih.

Če so torej semena izpostavljeni kemikalijam, je na slabšem polnozrnat moka in kruh, ker tam semen ne oluščijo. V polnozrnatem kruhu tako ostanejo strupene snovi, ki v bel kruh (v takšnih količinah) ne pridejo.

O tem, kar prikazuje tudi francoska dokumentarna oddaja z naslovom »Nam hrana lahko škoduje?«, smo govorili tudi z g. Jesenkom, ki opravlja notranji nadzor nad šolsko in predšolsko prehrano, zaposlenim pri Nacionalnem laboratoriju za zdravje, okolje in hrano – Centru za okolje in zdravje Celje. Meni, da je varnostnih ukrepov premalo, Nacionalni laboratorij pa ima nadzor samo nad nekaterimi vrstami pesticidov, medtem ko za ostale nimajo zadostnih laboratorijev. Kljub temu da ni zagotovila o varnosti hrane, morajo zaupati ustanovam, ki so pristojne za zdravo prehrano. Nadzor nad varnostjo prehrane je po njegovem mnenju že zdaj premajhen, v bodoče pa bo zaradi zmanjšanja sredstev za te raziskave še manjši. Dejal je tudi, da je uporaba kemikalij po njegovem nepotrebna in nevarna ter da je ena največjih onesnaževalcev hrane prav agroživilska industrija, katere glavni cilj je dobiček.

Poudaril je, da uradno ni verodostojnih poročil, ali so strupi skoncentrirani zgolj v ovojih žitaric.

Torej moramo tudi mi zaupati ustanovam za varno prehrano in verjeti, da je naša hrana res varna. Ob tem pa moramo sami poskrbeti za svojo varnost in pred nakupom prebrati deklaracije ter različna živila medsebojno primerjati in izbrati najvarnejše za naše zdravje.

Hipoteze 1 ne moremo v celoti potrditi, ker ni uradnih verodostojnih poročil o tem, da so strupi skoncentrirani samo v ovojih žit.

2.5 ADITIVI

Aditive uporabljajo le v večjih pekarnah, za domačo peko jih ne dodajamo. V prodaji jih skoraj ni. Aditive uporabljamo le kot pripomoček:

- proti kvarjenju
- za večji volumen
- za boljšo sredico

Doma pečemo kruh v manjših količinah, peka traja dlje, zato uporaba aditivov ni potrebna. Da podaljšamo trajnost kruha, raje uporabimo kislo testo.

KISLO TESTO

Kislo testo pripravimo iz mešanice ržene moke in vode ob dodatku majhne količine kvasa. Zamesimo trdo in hladno testo ter ga pustimo počivati najmanj 24 ur. Tako pripravljeno kislo testo naslednji dan dodamo testu za kruh (Renčelj, 1993).

NAŠE UGOTOVITVE GLEDE ADITIVOV

V trgovinah kruhu naj ne bi dodajali aditivov, a je kruh, ki ga kupimo lep, sredica pa puhasta. Ko smo sami spekli 5 različnih vrst kruha (beli in 4 polnozrnati), smo opazili, da je polnozrnat kruh, ki je bil narejen iz moke iz trgovine, bolj puhast in bolj naraste kot kruh, narejen iz moke, pridelane doma (bio, brez dodatkov). Vseh pet vrst kruha smo pripravili, vzhajali in spekli pod enakimi pogoji. Po tem lahko sklepamo, da je v mokah, kupljenih v trgovini, nekaj dodatkov, ki kruh naredijo lepši in ga obvarujejo pred hitro okvaro.

Aditiva, ki smo jih pri pregledovanju pakiranih vrst kruha najpogosteje našli v kruhu sta:

- E471 mono- in digliceridi maščobnih kislin in njihovi estri (emulgator – snov, ki omogoča, mešanje snovi, ki se drugače ne bi mešale, npr. olje in voda);
- E300 askorbinska kislina in njene soli (antioksidant – snov, ki podaljša rok uporabnosti živila tako, da ga ščiti pred kvarjenjem, saj preprečuje oksidacijo oz. žarkost maščobe).

2.6 KAKŠEN KRUH JEMO NA OŠ LIVADA?

Kot obliko raziskovanja smo se odločili slediti kruhu od potrošnika do proizvajalca. Dober primer velikega potrošnika se nam je zdela naša OŠ, zato smo na šoli opravili nekaj intervjujev.

Najprej smo nekaj vprašanj zastavili šolski kuharici. Ta nam je povedala, da imamo učenci v šoli vsak dan na voljo kruh, ponujajo nam različne vrste kruha, od katerih nam je učencem najljubši mlečni kruh, najpogosteje pa vračamo polnozrnatega. Povedala nam je tudi, da je dobavitelj kruha za našo šolo Žito Ljubljana. Ko smo jo vprašali, kako izberejo dobavitelja, nam je omenila razpis in nas za več informacij o razpisu napotila k ravnateljici.

Tako smo tudi njej zastavili nekaj vprašanj. Povedala nam je, da izberejo dobavitelja preko javnega razpisa. Izberejo ga na podlagi merila za »ekonomsko najugodnejšo ponudbo«, in sicer glede na ceno, kvaliteto in odzivni čas podjetij. Po teh kriterijih nato za dobo štirih let izberejo tri, dve ali eno podjetje, ki je po merilih doseglo višje število točk.

Nekaj vprašanj smo preko elektronske pošte poslali tudi podjetju Žito Ljubljana, ki je trenutni dobavitelj kruha na naši šoli. Povedali so nam, da se uporabi pesticidov pri pridelavi žit popolnoma ne moremo izogniti, ampak da so te strupene snovi uporabljene v tako majhnih količinah, da niso škodljive zdravju.

Torej jemo na osnovni šoli Livada raznovrsten in zdrav kruh.

2.7 OD KOD DOBIMO KRUH NA OŠ LIVADA

Pri našem raziskovanju smo se odločili, da bomo kruhu poskušali slediti od končnih potrošnikov (učencev naše šole) do proizvajalcev. Ugotovili smo, da se je naša šola v razpisu, pri katerem je izbirala dobavitelja kruha, odločila za Žito Ljubljana. Odločili smo se, da se bomo pogovorili s koordinatorko kontrole kakovosti in tehnologije go. Lidijo Tašner in razvojno tehnologinjo go. Sonjo Jemec. Ga. Tašner nam je povedala, da ima Žito v okviru svoje skupine tudi mlinarsko dejavnost, tako je skoraj vsa moka, ki jo uporabljajo v Žitovih pekarnah zmleta v njihovem mlinu v Mariboru. Žito tako kupuje le ajdovo in pirino moko, ki je ne proizvajajo sami. Odločitve glede dobaviteljev žit so sprejete na podlagi izvora. Najboljši je slovenski izvor žit, ker pa je slovenska zaloga premajhna, so primorani kupovati tudi tuja žita. Na odločitev vplivata tudi kakovost in zagotavljanje zdravstvene ustreznosti. Nabavljena žita so skladiščena v posebnih silosnih celicah, zgrajenih iz betona. Po obliki so celice za žito lahko oglate, okrogle ali v obliki satovja. Poleg silosnih celic, v katerih se nahaja žito, sta še vsipna jaška za sprejem zrna. Vse je povezano s transportnimi napravami, za pretakanje žita iz ene celice v drugo. Za dolgotrajnejše skladiščenje je potrebno žito očistiti, kar je opravljeno s pomočjo čistilnih naprav za odstranjevanje nečistoče iz žitne mase. V primeru dežja oz. povečane vlažnosti uporabijo sušilnico za zrnje, saj vlaga pri skladiščenju žit ne sme presežati 14 %. S prepihanjem hladnega zraka, ki je pomembno za kakovostno skladiščenje žit, pa uravnavajo temperaturo. Preprečevanje plesni se začne že pri dobavi, saj tam sprejmejo le ustrezna žita, pred skladiščenjem pa žita po potrebi še očistijo in posušijo. S tem postopkom preprečijo oz. zmanjšajo razvoj škodljivcev. Uporabi kemikalij in pesticidov se ne morejo izogniti v celoti. Z izobraževanjem pridelovalcev in razvijanjem dobrih partnerskih odnosov z dobavitelji ter skrbnim in natančnim delom v proizvodnji, se lahko gibljejo v varnem območju uporabe kemikalij in pesticidov. Izvajajo tudi določene kontrole v obliki predpisa, ki določa količino onesnaževal (težkih kovin, pesticidov, fungicidov, insekticidov, mikotoksinov ...), pomagajo pa si tudi z laboratorijem, kjer so njihova žita analizirana na vsebnost kar 750 različnih onesnaževal. Brez certifikata žito ne sme v pridelavo.

Zanimale so nas prehranjevalne navade uživanja kruha tistih ljudi, ki se ukvarjajo s pridelavo kruha. Ga. Tašner ima najraje temnejše vrste kruha z dodatkom semen, rada poseže tudi po

Žitovem ajdovem kruhu z orehi. Ga. Sonja ima zelo rada Jelenov polnozrnat kruh, stoletni kruh, pa tudi žemlje. Včasih pa se peke kruha loti kar sama.

Za konec nas je zanimala varnost potrošnikov. Jesti dobro, varno in sodobno, se je glasil odgovor ge. Tašner, kar je sestavni del politike podjetja Žita, ki je za varnost pridobilo tudi nekaj certifikatov. K varnosti pripomore izobraževanje, katerih se delavci v tovarni Žito redno udeležujejo. Ga. Jemec je poudarila, da je vsak aditiv strošek za proizvajalca in je to eden od razlogov za dodajanje majhne količine le-teh v Žitovem kruhu. Dodajajo le aditive, ki so potrebni za ohranjanje kvalitete kruha ob določenih pogojih (vlaga, hitre spremembe temperature ...).

2.8 KAKŠEN KRUH IMAMO VELENJČANI RADI?

V nadaljevanju nas je zanimalo, kakšno ponudbo kruha imajo velenjske veleblagovnice. Raziskavo smo izvedli v treh trgovinah v Velenju, in sicer v Sparu, Mercatorju in Tušu. V trgovinah smo prodajalce vprašali, katere vrste kruha prodajajo, kdo so dobavitelji kruha, kakšna so pogosta vprašanja kupcev, o cenah različnih vrst kruha, o dobaviteljih testa, o kruhu, ki ga pečejo v trgovini in o tem, ali imajo kupci možnost ogleda deklaracij za posamezno vrsto kruha.

V vseh trgovinah prodajajo samo kruh slovenskih proizvajalcev, kot so npr. Žito Ljubljana in Klasje Celje. V ponudbi Mercatorja in Tuša so na voljo tudi vrste kruhov, pečenih iz ekološko pridelane moke, ki nimajo dodanih nobenih aditivov, v Sparovi ponudbi pa kruha brez aditivov ni. V vseh trgovinah prodajo največ polbelega in belega pšeničnega kruha. V vseh trgovinah je polnozrnat kruh dražji od belega. Stranke v trgovinah najbolj zanimajo cena, kakovost in obstojnost kruha, vedno pa imajo na voljo tudi možnost vpogleda v deklaracije. V vseh trgovinah za peko kruha dobijo že pripravljeno testo, ki ga nato (če je to potrebno) odtalijo, vzhajajo in spečejo.

Ponudba kruha je torej v vseh treh veleblagovnicah v Velenju podobna in temelji na kruhu slovenskih proizvajalcev.

5. hipotezo lahko potrdimo.

3 METODOLOGIJA

Pri raziskovanju smo uporabili različne metode dela.

3.1 Deskriptivna metoda

Podatke o moki, peki kruha in kruhu smo poiskali na spletu. Nekaj podatkov, predvsem o zgodovini kruha na Slovenskem in o moki smo našli v knjigah in učbeniku za gospodinjstvo. Podatke o shranjevanju moke, sestavi prodajanega kruha, peki, dodajanju barvil, aditivov in drugih dodatkov, prodaji kruha, najbolj prodajanih vrstah kruha, nabavi, dobaviteljih, jedilnikih na šoli, vzrokih za izbiro dobavitelja ipd. smo pridobili preko ustnih virov (intervjuji). Z anketo za potrošnike pa smo pridobili podatke o prehranjevalnih navadah ljudi glede kruha, najbolj priljubljenih vrstah moke in kruha, pogostosti kruha na jedilniku ...

3.2 Metoda anketiranja

Hipoteze pri anketi so bile naslednje:

Hipoteza 2: Ljudje ne poznajo razlike med različnimi vrstami kruha.

Hipoteza 3: Pri nakupu kruha ljudje bolj gledajo na ceno.

Hipoteza 4: Čeprav vemo, da je bel kruh manj zdrav, ga kupimo pogosteje kot zdrav kruh.

Anketa je vsebovala kratek uvod, v katerem je bil pojasnjen namen anketiranja in njena anonimnost. Anketni list je priložen v prilogi.

Uporabili smo odprti in zaprti tip vprašanj. Anketa je bila namenjena potrošnikom različne starosti in spola. Sestavljena je bila iz vprašanj, ki so temeljila predvsem na pridobivanju informacij o prehranjevalnih navadah ljudi glede kruha, o tem ali kruh kupujejo ali ga pečejo sami, o poznavanju različnih vrst kruha, o obveščeniosti glede sestavin kruha, ki ga kupujejo, o zadovoljstvu potrošnikov glede kupljenega kruha, o tem, ali dajo pri nakupu kruha prednost kvaliteti ali ceni. Anketiranih je bilo 76 ljudi.

Po končanem anketiranju je bilo potrebno vprašanja obdelati in prešteti odgovore. S pomočjo analize smo prišli do rezultatov, ki smo jih prikazali v obliki grafov. Grafi so priloženi v prilogi.

3.3. Intervju

Opravili smo intervju z vodjo oddelka za kruh v trgovini Spar, g. Robijem Turnškom, vodjo oddelka za kruh v Tušu, go. Alenko Mazej ter z go. Edito Rotovnik, vodjo oddelka za kruh v Mercatorju. Intervju smo opravili tudi z g. Francem Jesenkom, iz Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano - Centra za okolje in zdravje Celje, z glavno kuharico na naši šoli in ravnateljico. Z intervjuji z vodjami oddelkov za kruh smo pridobili informacije o prodaji kruha, dobaviteljih, deklaracijah, vrstah kruha, ki ga prodajajo, o tem, katere vrste kruha so bolj zdrave, obveščenosti potrošnikov o sestavinah kruha, ipd. G. Franc Jesenek nam je odgovoril na vprašanja glede šolskih jedilnikov in varne prehrane. Med intervjujem z gospo kuharico na naši šoli, ki nam je dala podatke o sestavi šolskega jedilnika glede kruha, najbolj in najmanj priljubljenem kruhu na šoli, dobavitelju, zdravem kruhu ... smo na vprašanje, kaj vpliva na izbor dobavitelja, dobili odgovor, da dobavitelja izbere ravnateljica na podlagi posebnega razpisa, zato smo opravili še intervju z gospo ravnateljico. Vprašali smo jo, kaj vpliva na izbor dobavitelja, kdo je dobavitelj na naši šoli, zakaj smo zamenjali dobavitelja.

Sledili smo poti kruha (od učencev naše šole, ki so potrošniki, do proizvajalca, ki našo šolo oskrbuje s kruhom). Intervjuvali smo koordinatorko kontrole kakovosti in tehnologije, gospo Lidijo Tašner. Povedala nam je, da pri Žitu Ljubljana moko večinoma meljejo sami, kupujejo le ajdovo in pirino moko. Zdelo se nam je pomembno slišati, kakšne prehranjevalne navade glede kruha imajo ljudje, ki se ukvarjajo s proizvodnjo kruha, zato nam je gospa Sonja Jemec, razvojna tehnologinja v Žitu Ljubljana, odgovorila na nekaj vprašanj.

Hipoteza 5: Zdrav kruh je dražji.

3.4 Analiza jedilnikov

Analizirali smo šolski jedilnik za december in januar. Najprej smo prešteli, kolikokrat v mesecu je bil kruh na jedilniku, nato smo ugotavljali, katera vrsta kruha je bila na jedilniku najpogosteje, katera manj pogosto in katere na jedilniku ni bilo.

Hipoteza 6: Kruh je na jedilniku vsaj štirikrat na teden.

Hipoteza 7: Na šolskem jedilniku je najpogostejši polnozrnati kruh.

3.5 Metoda eksperimentiranja

Opravili smo dva eksperimenta.

Pri prvem eksperimentu smo pri enakih pogojih spekli pet različnih vrst kruha (belega in štiri polnozrnate). Nato smo ocenjevali organoleptične lastnosti (oblika kruha, barva skorje, barva sredice, elastičnost sredice, okus in vonj).

Hipoteza 8: Najboljše organoleptične lastnosti bo imel kruh iz doma pridelane, grobo mlete, bio moke.

Hipoteza 9: Najbolj mehak in puhast je kruh iz bele pšenične moke tip 500.

Hipoteza 10: Najbolj zbit in najmanj elastičen je kruh iz biološko pridelane pšenice, grobo mlete na domačem mlinu, graham kruh.

Hipoteza 11: Kruh, narejen iz pšenične polnozrnate moke z oznako BIO, bo imel boljše organoleptične lastnosti kot kruh iz pšenične polnozrnate moke, ki BIO oznake nima.

Drugi eksperiment je bil sežig različnih vrst pšenične polnozrnate moke, s katerim smo želeli ugotoviti, če vsebujejo naši vzorci pšeničnih polnozrnatih vrst moke ustrezno količino pepela. Eksperiment smo izvedli v laboratoriju analize kemije v Gorenju, d. d, kjer imajo vse naprave, ki smo jih za eksperiment potrebovali.

Hipoteza 12: Vse pšenične polnozrnate moke bodo vsebovale ustrezno količino pepela.

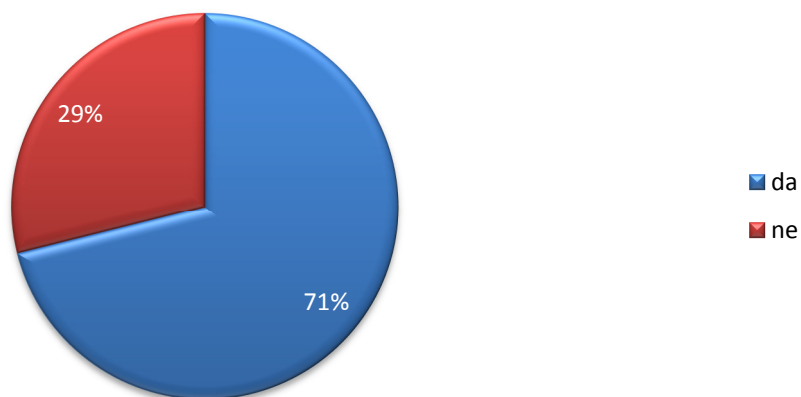
Hipoteza 13: Bela pšenična moka, ki je izbrana kot kontrolni vzorec, bo vsebovala ustrezno količino pepela.

Hipoteza 14: Največ pepela bo vsebovala pšenična polnozrnata moka domače ekološke pridelave, ki je bila grobo mleta na električnem mlinu na kamne, graham moka.

4 IZSLEDKI IN RAZPRAVA

4.1 ANKETA

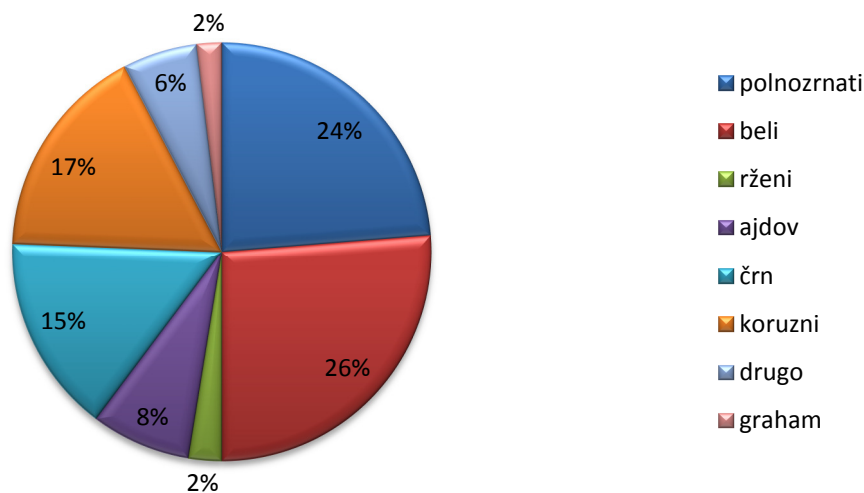
1. Mislite, da se zdravo prehranujete?



Graf 1: Mislite, da se zdravo prehranujete?

71 % anketiranih oseb meni, da se zdravo prehranjujejo.

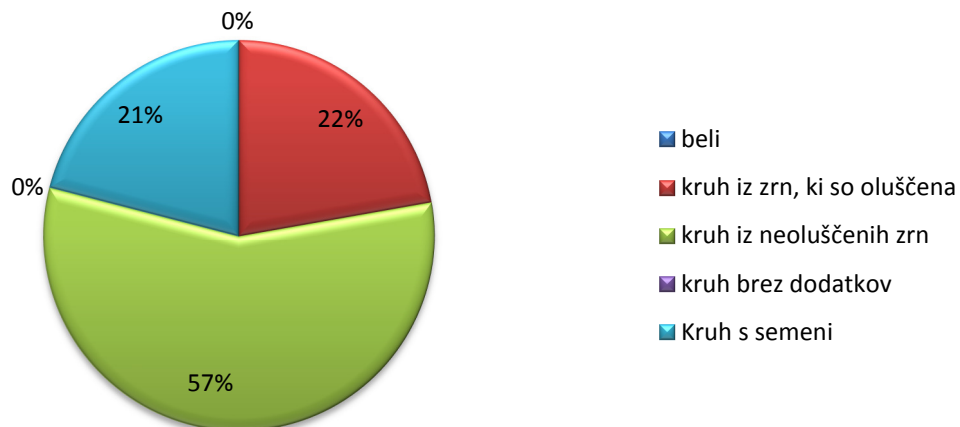
2. Katere vrste kruha jeste v vaši družini?



Graf 2: Katere vrste kruha jeste v vaši družini?

Zanimalo nas je, katere vrste kruha jedo družine v Šaleški dolini. Kot smo pričakovali, ljudje najpogosteje jedo beli kruh (26 %). Presenetilo pa nas je, da skoraj enako število ljudi je polnozrnati kruh (24 %). Manj ljudi se prehranjuje z graham, rženim, ajdovim in drugim kruhom.

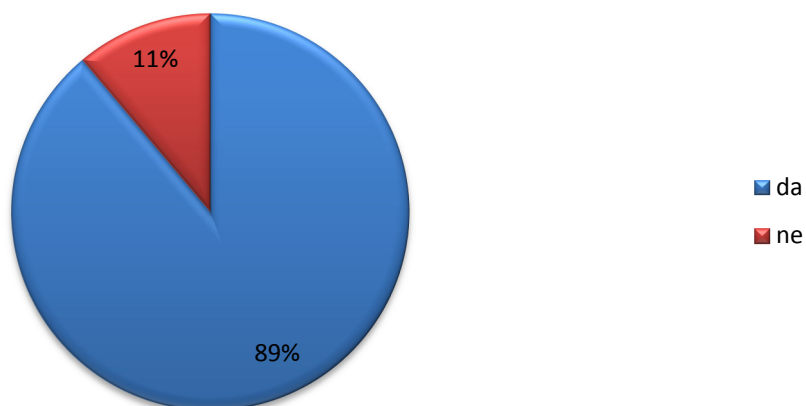
3. Kaj je polnozrnatı kruh?



Graf 3: Kaj je polnozrnatı kruh?

Na vprašanje o definiciji polnozrnatę kruha je večina anketiranih (57 %) pravilno odgovorila, in sicer z odgovorom: kruh iz neoluščениh zrn. 22 % anketiranih oseb meni, da je to kruh iz zrn, ki so oluščena, 21 % anketiranih meni, da je kruh s semeni, nihče od anketiranih ljudi pa na vprašanje ni odgovoril z odgovorom: bel kruh ali kruh brez dodatkov.

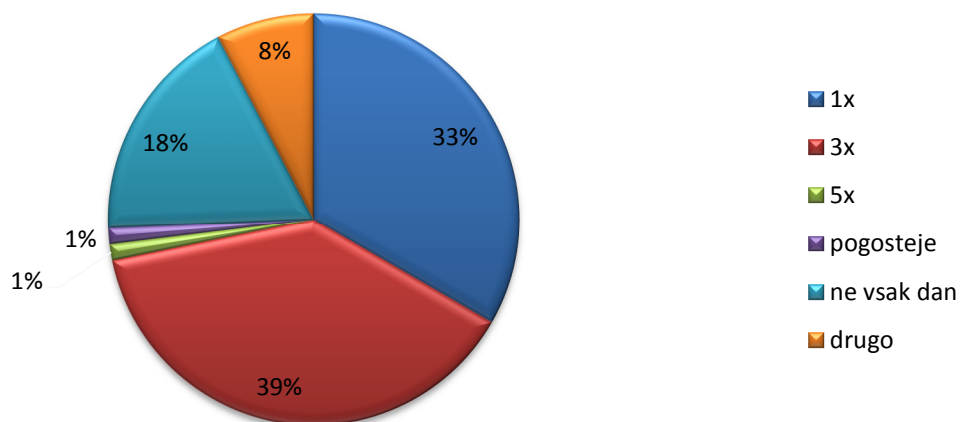
4. Je po Vašem mnenju polnozrnatı kruh bolj zdrav kot beli?



Graf 4: Je po Vašem mnenju polnozrnatı kruh bolj zdrav kot beli?

89 % anketiranih oseb meni, da je polnozrnatı kruh bolj zdrav od belega. Pričakovali smo, da bo odstotek teh ljudi višji.

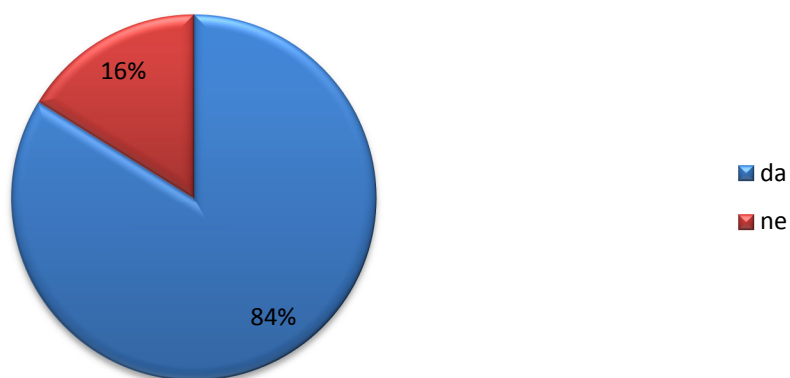
5. Kolikokrat dnevno uživata kruh?



Graf 5: Kolikokrat dnevno uživata kruh?

Ugotovili smo, da se večina anketiranih ljudi prehranjuje s kruhom trikrat na dan (39 %). Enkrat na dan uživa kruh 33 % anketiranih ljudi, 18 % anketiranih ljudi kruha nima vsak dan na jedilniku, le 1 % anketiranih oseb se s kruhom prehranjuje petkrat dnevno in 1 % pogosteje kot petkrat na dan. Večina anketiranih oseb se s kruhom prehranjuje vsaj enkrat na dan.

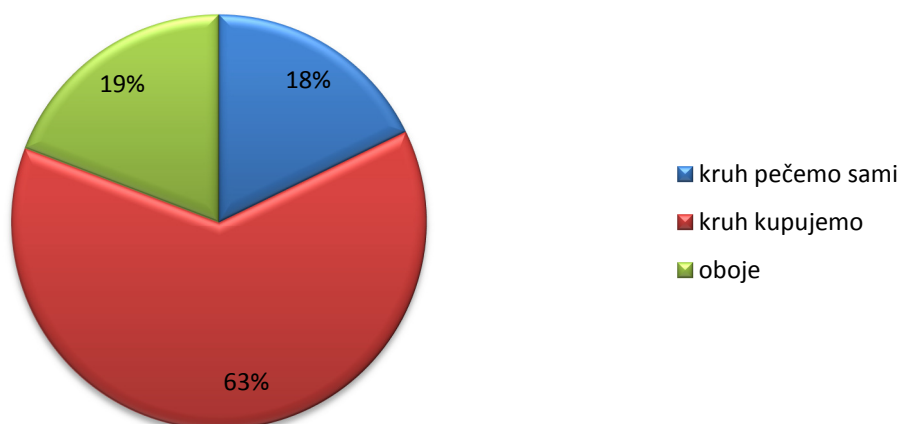
6. Poznate razliko med belim in črnim kruhom?



Graf 6: Poznate razliko med belim in črnim kruhom?

84 % anketiranih oseb pozna razliko med belim in črnim kruhom. Prav tako smo ugotovili, da ljudje dobro poznajo razliko med belim in polnozrnatim kruhom, medtem ko jim je razlika med črnim, graham in rženim kruhom slabše poznana. Postavili smo hipotezo, da ljudje ne poznajo razlike med različnimi vrstami kruha, kar ne drži in s tem je bila hipoteza št. 2 ovržena.

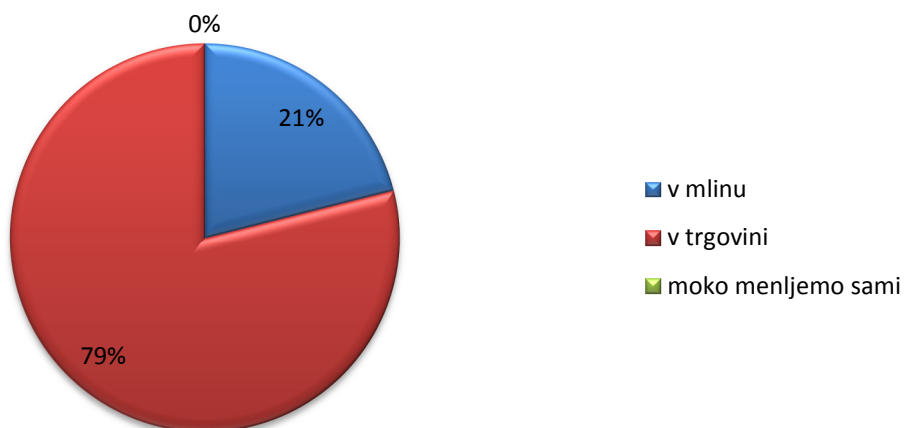
7. Ali kruh kupujete ali ga pečete sami?



Graf 7: Ali kruh kupujete ali ga pečete sami?

Iz grafa je razvidno, da večina ljudi kruh kupuje v trgovini (63 %).

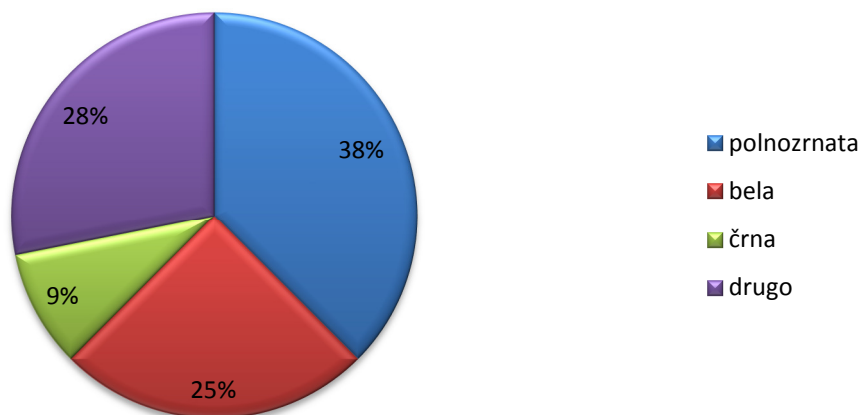
8. Če pečete kruh sami, kje kupujete moko za peko kruha?



Graf 8: Če pečete kruh sami, kje kupujete moko za peko kruha?

Največ ljudi, ki sami pečejo kruh, kupuje moko v trgovini. Doma moke ne melje nihče od anketiranih.

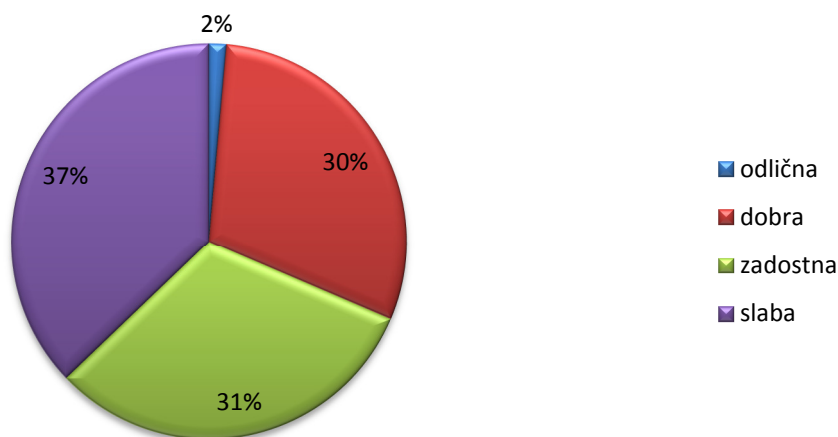
9. Iz katere moke pečete kruh?



Graf 9: Iz katere moke pečete kruh?

Zanimivo je, da je za peko kruha doma največkrat uporabljena polnozrnata moka, saj kruh iz te moke ni med najpogosteje kupljenimi. Od tistih anketiranih oseb, ki same pečejo kruh, jih 38 % za peko kruha uporablja polnozrnato moko, 28 % moko, ki je nismo navedli kot odgovor, 25 % belo moko in 8 % črno moko.

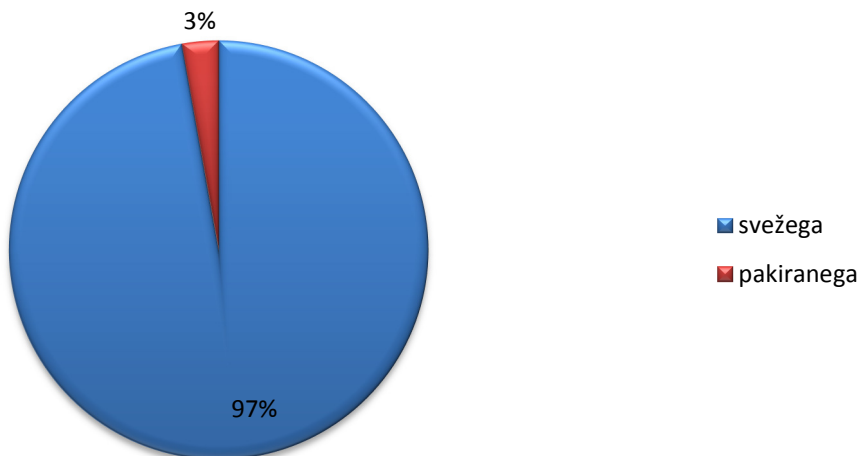
10. Kakšna se vam zdi obveščенost o sestavinah kruha v trgovini?



Graf 10: Kakšna se vam zdi obveščенost o sestavinah kruha v trgovini?

Iz grafa je razvidno, da večina anketirancev meni, da je obveščенost o sestavi prodajanega kruha v trgovinah slaba. Presenetilo nas je, da 30 % vprašanih meni, da je obveščенost dobra.

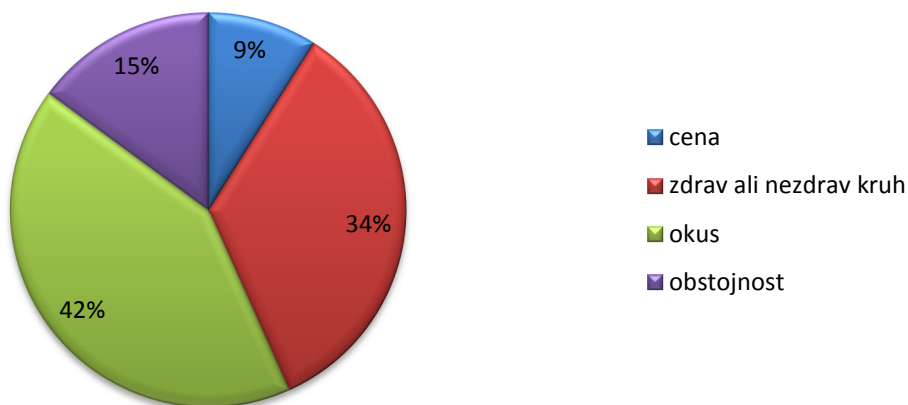
11. Če kruh kupujete v trgovini, kupite svežega ali pakiranega?



Graf 11: Če kruh kupujete v trgovini, kupite svežega ali pakiranega?

Od tistih anketiranih oseb, ki kruh kupujejo v trgovini, jih 97 % kupi sveže pečen kruh, ostali 3 % ljudi pa se raje odločijo za pakiran kruh. To je dobro, saj nepakiran kruh vsebuje manj aditivov.

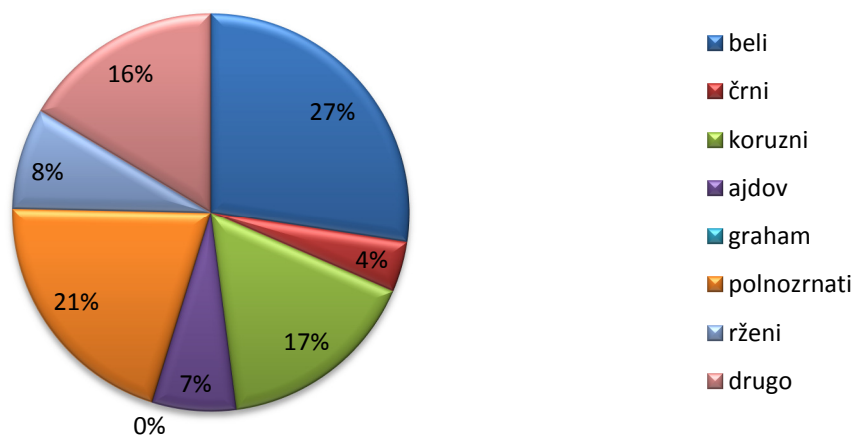
12. Kateri dejavnik najbolj vpliva na vašo izbiro kruha?



Graf 12: Kateri dejavnik najbolj vpliva na vašo izbiro kruha?

S hipotezo 3 smo postavili domnevo, da pri nakupu kruha ljudje najpogosteje gledajo na ceno. To hipotezo smo z veseljem ovrgli, saj smo z anketo ugotovili, da dajejo prednost okusu (42 %), zdravju (34 %) in obstojnosti (15 %).

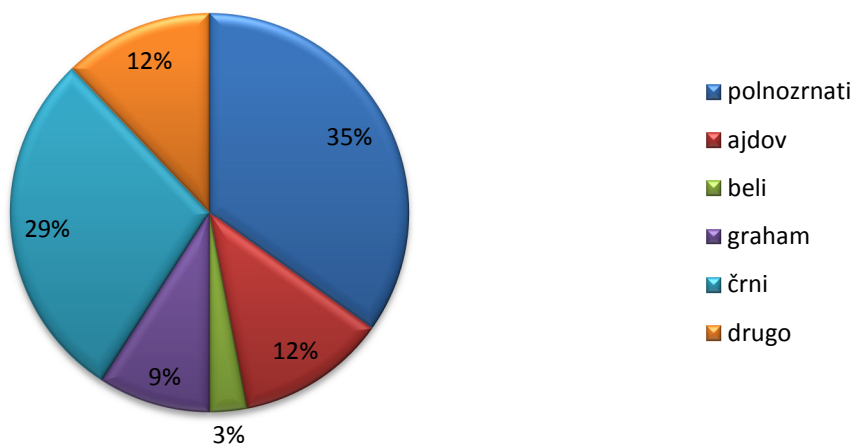
13. Kateri kruh imate najraje?



Graf 13: Kateri kruh imate najraje?

Najljubši kruh pri večini anketiranih oseb je beli kruh, kar se kaže tudi pri prodaji. Polnozrnati kruh je bil po priljubljenosti na drugem mestu. Najmanj priljubljeni so črni, rženi in ajdov kruh.

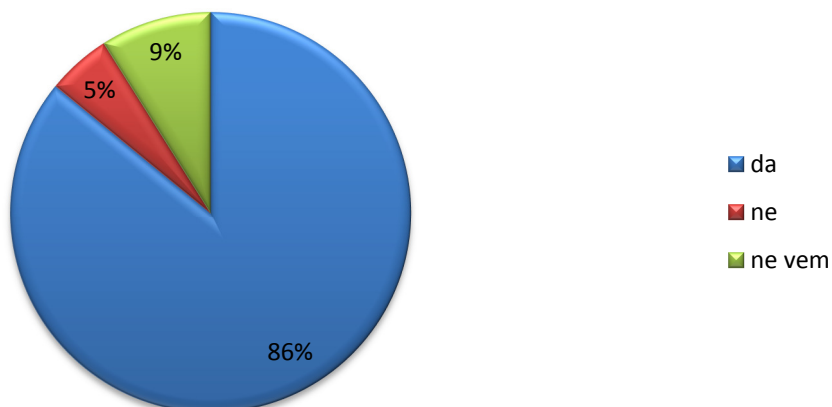
14. Kateri kruh je po vašem mnenju najbolj zdrav?



Graf 14: Kateri kruh je po vašem mnenju najbolj zdrav?

Ugotovili smo, da ljudje večinoma vedo, kateri kruh je najbolj zdrav. Ob tem pa smo se tudi zamislili, saj to pomeni, da se ljudje zavestno odločajo za manj zdrav kruh. To je potrdilo našo 4. hipotezo, da ljudje kupujejo več belega kruha, čeprav vedo, da je manj zdrav.

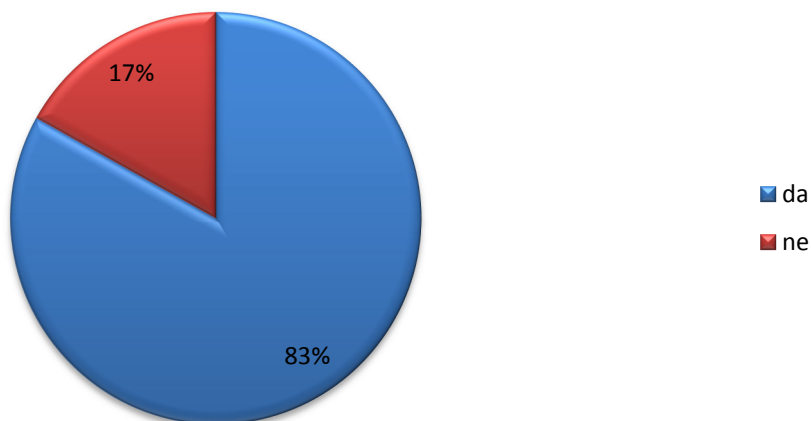
15. Ali so po vašem mnenju zdrave vrste kruha dražje?



Graf 15: Ali so po vašem mnenju zdrave vrste kruha dražje?

Po mnenju 93 % anketiranih oseb so zdrave vrste kruha dražje od manj zdravih. Takšno hipotezo smo postavili tudi mi. Preverili smo cene v trgovinah in s tem je bila hipoteza št. 5 potrjena.

16. Ali bi bili pripravljeni odšteti nekoliko več za kruh, če bi bil narejen iz ekološko pridelanih žit, brez dodatkov, torej zdrav?



Graf 16: Ali bi bili pripravljeni odšteti nekoliko več za kruh, če bi bil narejen iz ekološko pridelanih žit, brez dodatkov, torej zdrav?

Iz grafa je razvidno, da je kar 83 % vprašanih pripravljeno odšteti več denarja za kruh, ki bi bil narejen iz ekološko pridelanih žit. To nas je presenetilo, saj so anketirani na eno izmed vprašanj odgovorili, da je okus pomembnejši od kakovosti.

4.2 Eksperiment: ANALIZA ŠOLSKEGA JEDILNIKA

Hipoteza 6: Kruh je na jedilniku vsaj štirikrat na teden.

Hipoteza 7: Na šolskem jedilniku je najpogostejši polnozrnati kruh.

Namen: Zdi se nam (učencem), da je za malico na jedilniku pogosto polnozrnat kruh, medtem ko belega ali mlečnega skoraj ni. Zanimalo nas je, ali je res tako. Zato smo se odločili analizirati šolski jedilnik za meseca december in januar. Analizirali smo hrano, ki je bila na jedilniku za malico, saj imamo malico vsi učenci, kar pa ne drži za šolski zajtrk in kosilo.

Material:

- šolski jedilniki za meseca december 2013 in januar 2014

Najprej smo zbrali podatke za mesec **december** po tednih in ugotovili naslednje:

- 1. teden je bil kruh na jedilniku štirikrat
- 2. teden je bil kruh na jedilniku petkrat
- 3. teden je bil kruh na jedilniku štirikrat
- 4. teden je imel samo en dan pouka, zato je prekratek, da bi ga vključili v analizo

Iz podatkov o vrstah kruha smo ugotovili:

- največkrat so bili na jedilniku rogljiči oziroma štručke, pečene iz bele moke (štirikrat)
- pogost je bil tudi črni kruh (trikrat)
- polnozrnati kruh je bil na jedilniku samo enkrat

Postopek analize smo ponovili za mesec **januar**, rezultati so bili naslednji:

- 1. teden je bil kruh na jedilniku petkrat
- 2. teden je bil kruh na jedilniku štirikrat
- 3. teden je bil kruh na jedilniku štirikrat
- 4. teden je bil kruh na jedilniku petkrat

Za vrste kruha v tem mesecu smo prišli do podobni ugotovitev kot za mesec december:

- največkrat so bili na jedilniku rogljiči oziroma štručke, pečene iz bele moke in polbeli kruh (šestkrat).
- polnozrnati kruh je bil na jedilniku samo enkrat.

Ugotovitve:

Ugotovili smo, da je kruh na jedilniku vsaj štirikrat na teden in da je najpogostejši beli kruh oziroma štručke in rogljički, pečeni iz bele moke.

Torej lahko 6. hipotezo potrdimo, saj je bil kruh v decembru in januarju na jedilniku vsaj štirikrat vsak teden.

7. hipotezo moramo zavreči, saj polnozrnati kruh ni najpogostejši. V resnici je eden izmed bolj redkih na šolskem jedilniku, v dveh mesecih je bil na jedilniku samo dvakrat, beli kruh pa za primerjavo kar desetkrat. Na jedilniku je bil pogost črni kruh, ki je po sestavi podoben polnozrnatemu, nekajkrat se je pojavil tudi kruh s semeni.

4.3 Eksperiment: PEKA KRUHA IZ RAZLIČNIH PŠENIČNIH POLNOZRNATIH MOK

Hipoteza 8: Najboljše organoleptične lastnosti ima kruh iz biološko pridelane pšenice, fino mlete na domačem mlinu.

Hipoteza 9: Najbolj mehak in puhast je kruh iz bele pšenične moke tip 500.

Hipoteza 10: Najbolj zbit in najmanj elastičen je kruh iz biološko pridelane pšenice, grobo mlete na domačem mlinu, graham kruh.

Hipoteza 11: Kruh, narejen iz pšenične polnozrnate moke z oznako BIO, bo imel boljše organoleptične lastnosti kot kruh iz pšenične polnozrnate moke, ki BIO oznake nima.

Namen: Želeli smo ugotoviti, ali različne vrste pšenične polnozrnate moke vplivajo na kvaliteto kruha. Primerjali smo polnozrnatu moko, pridobljeno iz pšenice konvencionalne pridelave, ekološke pridelave in domače ekološke pridelave. Pri domači ekološki pridelavi, kjer moko tudi sami meljejo, smo primerjali dve vrsti pšenične polnozrnate moke, fino in grobo mleto. Grobo mleto vsebuje več otrobov, imenujemo jo graham moka. Ker smo imeli do sedaj izkušnje le s peko kruha iz bele moke, smo kot primerjalni (kontrolni) vzorec, dodali še pšenično belo moko tip 500.

Material:

- Uporabili smo tri vrste moke, kupljene v trgovini. V vseh primerih je proizvajalec Žito Ljubljana. Zanj smo se odločili, ker je dobavitelj kruha za našo šolo.

Te tri vrste moke so:

- polnozrnata pšenična moka, konvencionalna pridelava, nižji cenovni razred
- polnozrnata pšenična moka, biološka pridelava, višji cenovni razred
- bela pšenična moka, tip 500, konvencionalna pridelava, nižji cenovni razred

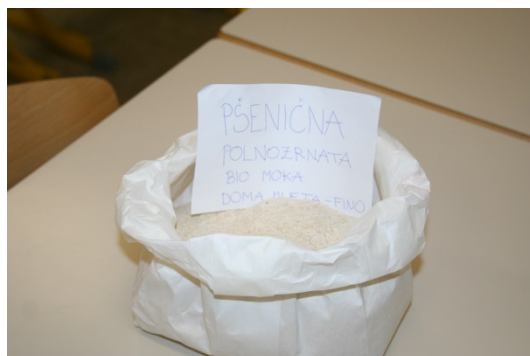
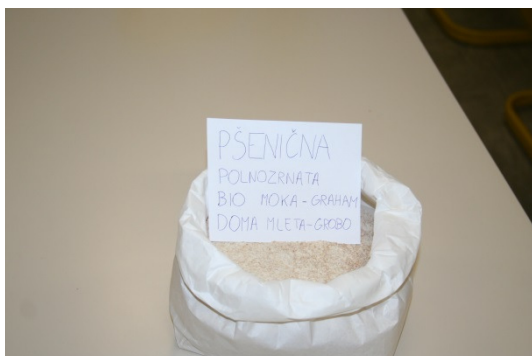


Slika 9: Kupljene vrste moke (Foto: B. Bubik)

- Uporabili smo dve vrsti moke, ki jih je prinesla ga. Pavla Brilej, ki sama prideluje pšenico za lastno uporabo. Prideluje jo v Šentjurju pri Celju, na ekološki način. Moko tudi sama melje z električnim mlinom na kamne. Moka, ki smo jo uporabili pri eksperimentu, je bila mleta 3 dni pred uporabo. Pomembno je, da čas med mletjem in uporabo ni predolg. Pšenično zrnje je skladiščeno v suhem prostoru v hiši. Pred skladiščenjem je oprano in dobro posušeno, tako da ni problemov s plesnijo in škodljivci (glodavci, molarji).

Ti dve vrsti moke sta:

- polnozrnata pšenična moka, domača ekološka pridelava, doma mleta, fino mleta
- polnozrnata pšenična moka, domača ekološka pridelava, doma mleta, grobo mleta, graham moka



Slika 10: Domači vrsti moke (Foto: B. Bubik)

- Kvas, sol, voda, olje.

Pripomočki:

- tehtnica
- konvekcijska pečica
- merilne posode



Slika 11: Konvektomat (Foto: B. Bubik)

Eksperimente smo opravili v gospodinjski učilnici OŠ Livada z gospo Pavlo Brilej, ki prideluje in pripravlja ekološko hrano, in z mentorico Simono Žohar, ki sta nas pri delu vodili in usmerjali z nasveti in izkušnjami.

Od vsake vrste moke smo odtehtali vzorec – 0,5kg, dali smo vsakega v svojo posodo in opazovali barvo in otip.

Za lažje nadaljnje delo smo moke označili in oštevilčili:

1. polnozrnata pšenična moka, konvencionalna pridelava, nižji cenovni razred, Žito Ljubljana
2. polnozrnata pšenična moka, biološka pridelava, višji cenovni razred, Žito Ljubljana
3. bela pšenična moka, tip 500, konvencionalna pridelava, nižji cenovni razred, Žito Ljubljana
4. polnozrnata pšenična moka, domača ekološka pridelava, doma mleta, fino mleta
5. polnozrnata pšenična moka, domača ekološka pridelava, doma mleta, grobo mleta, graham moka

Tabela 1: Primerjava vseh vrst moke

<i>Št. vzorca</i>	<i>VRSTA MOKE</i>	<i>BARVA</i>	<i>OTIP</i>
1	POLNOZRNATA MOKA, ŽITO LJ., nižji cenovni razred	smetanasta, s svetlo rjavimi pikami	mehka, fini, drobni delci
2	BIO POLNOZRNATA MOKA, ŽITO LJ., višji cenovni razred	svetlo rjava, s pikicami barve pšeničnega zrnja	mehka, malo bolj otipljivi drobni delci
3	BELA MOKA, TIP 500, ŽITO LJ.	smetanasto bela	mehka, brez drobnih delcev
4	BIO POLNOZRNATA MOKA, DOMA MLETA, FINA	svetlo rjava, bolj rumenkast odtenek	ni mehka, je bolj ostra, delci dobro otipljivi
5	BIO POLNOZRNATA MOKA, DOMA MLETA, GROBA (GRAHAM)	srednje rjava z vidnimi večjimi (grobimi) delci, barve pšeničnega zrnja.	precej ostra, grobi delci otipljivi, občutek zrnca med prsti najbolj izrazit

Vzorci moke smo tudi povonjali in ugotovili, da sta imeli doma mleti moki izrazitejši vonj po zrnju.

Postopek dela:

Vsakemu vzorcu moke smo na sredini naredili jamico in vanjo dodali 20g kvasa, jušno žlico sladkorja in 1dl mlačne vode. Kvasovke smo pustili delovati 10 minut, nato smo dodali v vsak vzorec čajno žličko soli, 2 jušni žlici repičnega olja in mlačno vodo:

- vzorec št. 1 – 3 dl vode
- vzorec št. 2 – 3 dl vode
- vzorec št. 3 – 2,5 dl vode
- vzorec št. 4 – 3 dl vode
- vzorec št. 5 – 3 dl vode

Predvidevali smo, da bela moka potrebuje manj vode kot polnozrnati vzorci, ker ne vsebuje delcev semenske lupine. Nato smo vsak vzorec temeljito pregnetli. Med gnetenjem smo vzorce natančno opazovali in ugotovili naslednje:

Tabela 2: Rezultati opazovanja vzorcev med gnetenjem

<i>Št. vzorca</i>	<i>VRSTA MOKE</i>	<i>STANJE MED GNETENJEM</i>	<i>UKREP</i>
1	POLNOZRNATA MOKA, ŽITO LJ., nižji cenovni razred	testo je kompaktno in prožno, malo mokro	dodali smo 1 jušno žlico moke
2	BIO POLNOZRNATA MOKA, ŽITO LJ., višji cenovni razred	testo je kompaktno in prožno	ni bil potreben
3	BELA MOKA, TIP 500, ŽITO LJ.	testo je močno lepljivo	dodali smo 3 jušne žlice moke
4	BIO POLNOZRNATA MOKA, DOMA MLETA, FINA	testo je močno lepljivo	dodali smo 2 jušni žlici moke
5	BIO POLNOZRNATA MOKA, DOMA MLETA, GROBA (GRAHAM)	testo je srednje lepljivo	dodali smo 1 jušno žlico moke



Slika 12: Testo po gnetenju (Foto: B. Bubik)

Po dobrem gnetenju smo vzorce pustili vzhajati 45 minut na toplem radiatorju, pokrite s kuhinjskimi krpami.

Opazovanje vzhajanja:

Vsi vzorci testa so enako vzhajali, ni bilo odstopanj.



Slika 13: Vzorci testa po vzhajanju (Foto: B. Bubik)

Pekače smo prekrili s peki papirjem, nanje smo položili oblikovane hlebčke in jih označili z lističi. Vse hlebčke smo pred pečenjem nežno prebodli z vilicami, da lahko ogljikov dioksid zaradi delovanja kvasovk izhaja iz hlebčka in skorja ne odstopi. Pustili smo vzhajati še 20 minut, v tem času smo opazili, da sta se oba vzorca kruha iz domače moke razlezla, nista obdržala oblike. Ostali so obdržali obliko.

Sledilo je pečenje. Vse vzorce kruha smo dali peči v isto konvekcijsko pečico, istočasno. Pekli smo 45 minut pri 180°C. Med pečenjem smo večkrat preverili dogajanje, vendar nismo odpirali pečice.

Ko smo nekoliko ohladili kruh, smo pričeli z ocenjevanjem organoleptičnih lastnosti. Ocenjevali smo obliko hlebčka, barvo skorje, barvo sredice, elastičnost sredice, okus in vonj kruha.

Predhodno smo pripravili lestvico ocenjevanja organoleptičnih lastnosti kruha:

Tabela 3: Ocenjevalni list – vzorec

TABELA ZA OCENJEVANJE KRUHA

KRITERIJ VRSTE KRUHA	OBLIKA	BARVA SKORJE	BARVA SREDICE	ELASTIČNOST SREDICE	OKUS	VONJ
POLNOZRNATA MOKA, ŽITO LJ., nižji cenovni razred						
BIO POLNOZRNATA MOKA, ŽITO LJ., višji cenovni razred						
BELA MOKA, TIP 500, ŽITO LJ.						
BIO POLNOZRNATA MOKA, DOMA MLETA, FINA						
BIO POLNOZRNATA MOKA, DOMA MLETA, GROBA (GRAHAM)						

OBLIKA:

- pravilna oblika, značilna za vrsto kruha

- oblika je delno nepravilna, kruh nekoliko sploščen, deformiran ali potlačen
- oblika je nepravilna, kruh je močno sploščen ali potlačen

BARVA SKORJE:

- barva skorje je enakomerna in odgovarja vrsti in tipu kruha
- barva ni povsem enakomerna, je temnejša ali svetlejša
- barva je povsem blede ali pretemna, zažgana

BARVA SREDICE:

- barva je enakomerna, značilna za vrsto kruha
- barva je komaj opazno neenakomerna, vendar značilna za vrsto kruha
- barva ni enakomerna in ni značilna za vrsto kruha

ELASTIČNOST SREDICE:

- elastičnost je dobra, kruh se po stiskanju popolnoma vrne v prvotni položaj
- elastičnost ni dovolj izrazita, kruh se ne povrne v svoj položaj ali je pri stiskanju trd
- elastičnost sredice je slaba, sredica je trda ali po stiskanju ostane pomečkana

OKUS:

- okus je prijeten, aromatičen in svojstven tipu in vrsti kruha
- okus je prijeten, a premalo izrazit, aroma se še čuti
- tuj okus, ki je lahko močno preslan, prekisel ali grenak

VONJ:

- prijeten vonj, značilen za vrsto kruha
- vonj ni izrazit in značilen
- neznačilen vonj, ki je tuj ali neprijeten

Lestvico ocenjevanja organoleptičnih lastnost kruha smo priredili iz Pravilnika o ocenjevanju kruha na državnem tekmovanju, ki ga je pripravil Organizacijski odbor Zveze kmetič Slovenije in DPŽD Bela Cerkev, leta 2013.

Ocenjevalci:

- Tjaša Strmčnik, raziskovalka
- Nejc Zajc, raziskovalec
- Simona Žohar, mentorica raziskovalcev
- Pavla Brilej, eko pridelovalka hrane in izkušena kuharica

Katarina Vetrih, raziskovalka, je bila zaradi bolezni odsotna.

Vsak ocenjevalec je imel ocenjevalni list in je samostojno ocenjeval organoleptične lastnosti vseh pripravljenih vrst kruha.

Med ocenjevanjem se nismo pogovarjali med seboj.

Ugotovitve:

Ko smo primerjali rezultate ocenjevanja organoleptičnih lastnosti pšeničnih polnozrnatih kruhov, smo ugotovili naslednje:

- najbolj nepravilne in sploščene oblike sta bila kruha pečena iz doma mlete moke, najbolj pravilne pa kruh pečen iz kupljene BIO pridelane moke, če ne štejemo belega kruha, ki ga v primerjavah ne bomo upoštevali;
- barve skorij in sredic so ustrezale pri vseh kruhih
- okus in vonj sta bila po mnenju nas ocenjevalcev najbolj prijetna pri kruhu, pečenem iz doma mlete pšenične polnozrnate graham moke, najmanj prijetna pa pri kruhu, pečenem iz kupljene BIO pridelane moke.

Ker je imel kruh iz doma mlete pšenične polnozrnate graham moke boljše organoleptične lastnosti kot tisti iz fino mlete moke, moramo hipotezo 8 ovreči.

9. hipotezo lahko brez izjem potrdimo.

10. hipoteza je delno pravilna, saj sta bila oba kruha, ki smo ju spekli iz doma mlete moke, skoraj enako zbita.

Prav tako smo ovrgli 11. hipotezo. Kruh, pečen iz pšenične polnozrnate moke z oznako BIO, je imel namreč slabše organoleptične lastnosti od kruha, pečenega iz pšenične polnozrnate moke brez BIO oznake, predvsem v razliki v okusu in vonju.

4.4 Eksperiment: SEŽIG RAZLIČNIH VRST PŠENIČNE POLNOZRNATE MOKE

Hipoteza 12: Vse pšenične polnozrnate moke bodo vsebovale ustrezno količino pepela.

Hipoteza 13: Bela pšenična moka, ki je izbrana kot kontrolni vzorec, bo vsebovala ustrezno količino pepela.

Hipoteza 14: Največ pepela bo vsebovala pšenična polnozrnata moka domače ekološke pridelave, ki je bila grobo mleta na električnem mlinu na kamne, graham moka.

Namen: Želeli smo ugotoviti, če vzorci pšeničnih polnozrnatih vrst moke vsebujejo ustrezno količino pepela. To pomeni, da količina pepela v vzorcu, ustreza količinam, ki smo jih našli v literaturi in se uporabljajo za določitev tipa moke. Poleg tega smo primerjali različne pšenične polnozrnate moke in zanimalo nas je, katera bo vsebovala največ pepela.

Material:

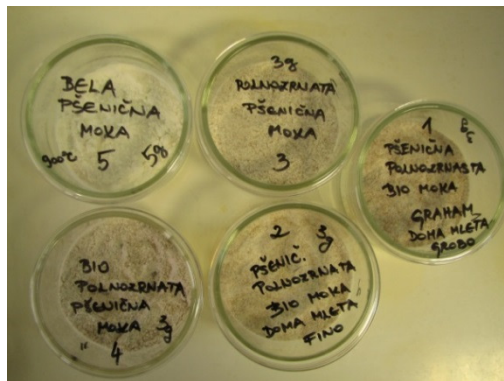
- uporabili smo tri vrste moke, kupljene v trgovini. V vseh primerih je proizvajalec Žito Ljubljana. Zanj smo se odločili, ker je dobavitelj kruha za našo šolo.

Te tri vrste moke so:

- polnozrnata pšenična moka, konvencionalna pridelava, nižji cenovni razred
 - polnozrnata pšenična moka, biološka pridelava, višji cenovni razred
 - bela pšenična moka, tip 500, konvencionalna pridelava, nižji cenovni razred
- uporabili smo dve vrsti moke, ki jih je prinesla ga. Pavla Brilej, ki sama prideluje pšenico za lastno uporabo. Prideluje jo v Šentjurju pri Celju na ekološki način. Moko tudi sama melje z električnim mlinom na kamne. Moka, ki smo jo uporabili pri eksperimentu je bila mleta 3 dni pred uporabo. Pomembno je, da čas med mletjem in uporabo ni predolg. Pšenično zrnje je skladiščeno v suhem prostoru v hiši. Pred skladiščenjem je oprano in dobro posušeno, tako da ni problemov s plesnijo in škodljivci (glodavci, mokaarji).

Ti dve vrsti moke sta:

- polnozrnata pšenična moka, domača ekološka pridelava, doma mleta, fino mleta
- polnozrnata pšenična moka, domača ekološka pridelava, doma mleta, grobo mleta, graham moka



Slika 14: Vzorci moke v posodicah za sušenje (Foto: B. Bubik)

Pripomočki:

- precizna tehtnica na 5 decimalnih mest (0,001mg oz. 0,00001g)
- sušilnik
- porcelanasti lončki
- žarilna peč Nabertherm (omogoča temperaturo do 1000°C)
- eksikator, naprava za ohlajanje vzorcev, ki preprečuje, da bi se vlaga vezala na vzorec
- držala za lončke, zaščitne rokavice



Slika 15: Precizna tehtnica (Foto: B. Bubik)



Slika 16: Porcelanasti lončki v peči za sežiganje (Foto: B. Bubik)



Slika 17: Sušilnik (Foto: B. Bubik)

Potek dela:

Eksperiment smo izvedli v laboratoriju analizne kemije v Gorenju, d. d., kjer imajo vse naprave, ki smo jih za eksperiment potrebovali. Ga. Bernarda Štiglic, vodja laboratorija analizne kemije in ga. Špela Tajnik, analitik, sta nas pri delu vodili in svetovali. Prav tako tudi oba mentorja.

Na spletu smo poiskali podatke in ugotovili, da moramo vzorce moke 1 uro segrevati pri temperaturi 900°C.

Količina vzorca, ki ga bomo segrevali, je odvisna od pričakovane količine pepela v vzorcu. Če pričakujemo več pepela, moramo segrevati 2–3g vzorca. Če je pričakovana količina pepela manjša, segrevamo 5–6g vzorca (Metode vzorčenja ter fizikalno – kemijske analize žit, str. 21).

Najprej smo vzorce moke postavili v sušilnik za 1 uro na 105°C, da so se presušili, s tem smo odstranili vlago in omogočili enake pogoje za vse vzorce. Opazili smo, da je bila pri pripravi

vzorca, na pogled in otip najbolj vlažna pšenična polnozrnata moka z oznako BIO, proizvajalec Žito Ljubljana.

Za tem smo odtehtali količino moke, ki smo jo želeli sežgati. Odločili smo se, da bo vzorec bele pšenične moke tehtal 5g, ker smo pričakovali manj pepela. Ostale vzorce različnih pšeničnih polnozrnatih vrst moke smo odtehtali po 3g za vsakega, ker smo pričakovali več pepela.

Vse vzorce smo dali v žarilne lončke, ki so iz porcelana in prenesejo izpostavljenost visoki temperaturi, 900°C. Lončke z vzorci smo pred sežigom stekali.

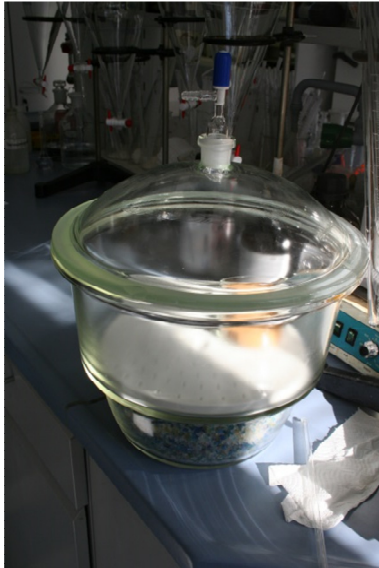
Preden smo lončke postavili v žarilno peč, smo jih na plinskem gorilniku (gospodinjski plin) segreti, da so dosegli višjo temperaturo. To je pomembno, da ne bi v peči zaradi velike temperaturne razlike med lončkom, vzorcem in vročo pečjo, prišlo do izgube količine vzorca (lahko bi izpihalo moko iz lončka).

Nato smo lončke postavili v žarilno peč, segreto na 900°C, in jih pustili v njej 1 uro. Potekal je sežig moke.



Slika 18: Peč za sežiganje vzorcev (Foto: B. Bubik)

Po sežigu smo lončke postavili v eksikator, ki je namenjen ohlajanju vzorcev. Lončke smo pustili v njem preko noči. Če bi hladili vzorce na zraku, bi le-ti vezali vlago iz zraka in tako ne bi dobili realne vrednosti mase ostanka – pepela. Eksikator vsebuje na dnu silikagel, ki nase veže vlago.



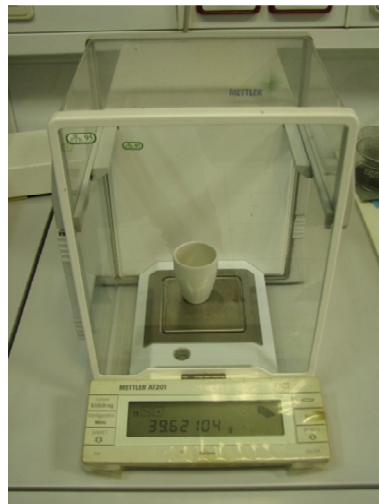
Slika 19: Eksikator (Foto: B. Bubik)



Slika 20: Silika gel v eksikatorju (Foto: B. Bubik)

Vzorci smo morali tehtati ohlajene, saj povišana temperatura vzorca moti tehtnico pri natančnem merjenju.

Naslednji dan smo vse ohlajene lončke z vzorci moke ponovno stehtali na precizni tehtnici.



Slika 21: Tehtanje pepela (Foto: B. Bubik)

Po tehtanju smo izračunali razlike v masah lončkov pred in po sežigu in dobili rezultate.

Celoten postopek smo zaradi večje natančnosti podatkov ponovili dvakrat.

Rezultati:

Tabela 4: Primerjava mas moke pred in po sežiganju

Št. vzorca	VRSTA MOKE	m [g] (pred sežigom)	m [g] (po sežigu)	Δm [g]
1	POLNOZRNATA MOKA, ŽITO LJ., nižji cenovni razred	41,11757 38,17102	41,06768 38,12105	0,04989 0,04997
2	BIO POLNOZRNATA MOKA, ŽITO LJ., višji cenovni razred	41,56506 38,34892	41,50381 38,29417	0,06125 0,05475
3	BELA MOKA, TIP 500, ŽITO LJ.	39,94278 39,11665	39,9147 39,08855	0,02808 0,0281
4	BIO POLNOZRNATA MOKA, DOMA MLETA, FINA	42,80925 37,00706	42,76832 36,96663	0,04093 0,04043
5	BIO POLNOZRNATA MOKA, DOMA MLETA, GROBA (GRAHAM)	39,62141 17,685	39,56958 17,63461	0,05183 0,05039

Iz dobljenih podatkov smo izračunali procent pepela, ki ga predstavlja žgani ostanek.

Rezultati:

Tabela 5: Izračun deleža pepela [%]

Št. vzorca	VRSTA MOKE	Zatehta, m [g]	Δm [g]	% pepela
1	POLNOZRNATA MOKA, ŽITO	3,00576	0,04989	1,66
	LJ., nižji cenovni razred	3,00035	0,04997	1,67
2	BIO POLNOZRNATA MOKA,	3,011	0,06125	2,03
	ŽITO LJ., višji cenovni razred	2,71597	0,05475	2,02
3	BELA MOKA, TIP 500,	5,00277	0,02808	0,56
	ŽITO LJ.	5,00164	0,0281	0,56
4	BIO POLNOZRNATA MOKA,	3,00023	0,04093	1,36
	DOMA MLETA, FINA	2,97388	0,04043	1,36
5	BIO POLNOZRNATA MOKA,	3,00425	0,05183	1,73
	DOMA MLETA, GROBA (GRAHAM)	3,00065	0,05039	1,68

Ugotovitve:

Pri ugotavljanju, ali količina pepela v vzorcu ustreza količinam, ki so navedene v literaturi in se uporabljajo za določitev tipa moke, smo uporabili lestvico iz učbenika za gospodinjstvo v 6. razredu:

- pšenična bela moka, tip 400, vsebuje do 0,45 % pepela, kar pomeni, da je v 5g bele moke 0,0225g (22,5mg) pepela
- pšenična polbela moka, tip 850, vsebuje od 0,80 do 0,90 % pepela
- pšenična črna moka, tip 1100, vsebuje od 1,05 do 1,15 % pepela
- pšenična polnozrnata moka, tip 1800, ki je mleta iz celih pšeničnih zrn in ki otrobov nima odstranjenih, vsebuje do 2,00 % pepela, kar pomeni da je v 2g polnozrnate moke 0,04g (40mg) pepela

Pepel pomeni, da po sežigu moke, kjer organske snovi (škrob, beljakovine) zgorijo, ostanejo le mineralne snovi (anorganska snov) v obliki pepela.

Bela pšenična moka z vrednostjo 0,56 % vsebnost pepela presega vrednost iz uporabljene lestvice, ki je do 0,45 % vsebnosti pepela.

Pšenične polnozrnate moke ustrezajo vrednosti uporabljene lestvice, ki je do 2,00 % vsebnosti pepela. Razen pšenične polnozrnate moke z oznako BIO, proizvajalec Žito Ljubljana, ki je malo preseгла vrednost vsebnosti pepela (2,02 % in 2,03 %), so imele vse vrste polnozrnatih vzorcev moke nižjo vrednost vsebnosti pepela od 2,00 %.

Hipotezo 12, da vse pšenične polnozrnate moke vsebujejo ustrezno količino pepela, lahko potrdimo.

Hipoteze 13, da bela pšenična moka, ki je izbrana kot kontrolni vzorec, vsebuje ustrezno količino pepela, ne moremo potrditi, ker se je pri sežigu pokazalo, da presega količino pepela iz lestvice.

Hipoteze 14, da bo največ pepela vsebovala pšenična polnozrnata moka domače ekološke pridelave, ki je bila grobo mleta na električnem mlinu na kamne, graham moka, ne moremo potrditi. Več pepela je imela pšenična polnozrnata moka, z oznako BIO, proizvajalec Žito Ljubljana. To nas je presenetilo, saj smo pri opazovanju vzorcev moke ugotovili, da je pšenična polnozrnata moka domače ekološke pridelave, ki je bila grobo mleta na električnem mlinu na kamne, graham moka, na videz vsebovala največ otrobov in je bila na otip najbolj groba. Iz tega smo sklepali, da bo vsebovala največ pepela.

5 ZAKLJUČEK

V raziskovalni nalogi smo si zastavili 14 hipotez. Večino smo jih potrdili, nekatere ovrgli. Kljub temu da je o zdravem vplivu polnozrnatega kruha napisano že marsikaj, smo vseeno izvedeli kar nekaj novih podatkov.

Ker je obveščенost ljudi o razlikah med vrstami kruha nizka, bi lahko trgovinam predlagali spremembe na tem področju. Ena izmed možnosti je, da bi ob že pakiranem kruhu postavili tablice, na katerih bi bila napisana sestava kruha in vpliv na zdravje.

S peko kruha smo dokazali, da je kruh, pečen iz doma mlete moke, zelo dober. Če bi se hoteli ljudje izogniti pesticidom in drugim dodatkom v kruhu bi lahko kupovali moko pri kmetu, ki jo goji brez uporabe pesticidov. Ta žitna semena bi nato zmleli na domačem mlinčku, ki so na voljo v trgovinah. Kruh pečen iz te moke pa bi bil brez aditivov in strupenih snovi.

Za vse ljudi bi bilo priporočljivo, da uživajo različne vrste kruha različnih proizvajalcev. Ker smo prisiljeni zaupati ustanovam, ki so odgovorne za zdravo prehrano, je dobro, da tudi sami skrbimo za svojo varnost, tako da pred nakupom preberemo deklaracije, primerjamo različna živila med seboj in izberemo najvarnejša za naše zdravje.

Ugotovitve raziskovalne naloge smo predstavljali na razrednih urah, s tem pa smo poskrbeli za širjenje ozaveščenosti o zdravi prehrani med sošolci in delavci naše šole.

Veliko smo se naučili, kar nekaj vprašanj pa je še ostalo odprtih, kot izziv za prihodnja raziskovanja.

6 POVZETEK

V današnjem času je uživanje zdrave prehrane pomembno, saj je način življenja hiter in zahteven. Pa je hrana, ki jo obravnavamo kot zdravo res zdrava? To smo se vprašali tudi mi, zato smo se odločili, da raziščemo, ali je polnozrnat kruh, ki velja za zdravega, res tak. Za kruh smo se odločili, saj je najpogostejše živilo na jedilniku. Zanimalo nas je, kakšne so prehranjevalne navade v uživanju kruha pri ljudeh v Šaleški dolini. V ta namen smo izdelali anketo, s katero smo prišli do zanimivih ugotovitev. Ljudje niso dobro obveščeni o sestavinah in izvoru kruha, kljub temu poznajo pomen polnozrnatega kruha v prehrani. Večina ljudi kruh kupuje v trgovinah, na izbor kruha pa najbolj vpliva kvaliteta. Pri raziskovanju smo opravili sežig različnih vrst moke in se lotili peke kruha, kjer smo opazovali organoleptične lastnosti. Dobavitelj kruha na naši šoli je Žito Ljubljana, zato smo se pri njih pozanimali o nabavljanju in shranjevanju žit in moke ter sami izdelavi kruha. Sanitarni inženir iz Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano - Centra za okolje in zdravje Celje (nekdanji Zavod za zdravstveno varstvo Celje), nam je odgovoril na nekaj vprašaj o varni prehrani. V zapisanih virih smo poiskali podatke o zgodovini kruha in ugotovili, da je nekoč beli kruh veljal za prestižnejšega in so ga uživali bogatejši sloji prebivalstva. To danes ne velja več, kar smo dokazali tudi z rezultati ankete. Ob gledanju filma o francoskem polnozrnatem kruhu, ki zaradi količine pesticidov škoduje zdravju, pa nas je zanimalo, kakšno je stanje v Sloveniji.

7 SUMMARY

Nowadays eating healthy food is very important to us as we live very stressful lives.

However, is food that we regard as 'healthy' really healthy? We asked ourselves the same question. Therefore we decided to research if the whole grain bread, which is considered to be healthy, really healthy. We decided on bread because it is the most common food on our daily menu. Throughout the survey we wanted to establish what the eating habits of inhabitants in Šaleška valley are. The survey showed interesting findings, such as that people are not well informed about bread content and its origin. They are aware of the importance of whole grain bread in everyday diet and most of them buy it at the grocer's. When deciding what bread to buy, quality is the main factor. During the research, we burned different types of flour and we also baked bread. Throughout the process we observed different characteristics of dough and baked bread.

Our school bread caterer is Žito Ljubljana, therefore we asked them about supplying and storing of grain and flour. We also asked them about the process of bread making. Sanitary engineer from National laboratory for health, environment and food – centre for environment and health Celje (former National institute for public health Celje) answered some questions about food safety. We researched the history of bread in some written resources and discovered that in the past white bread was considered to be very sophisticated, therefore eaten only by rich people. However, that is not true anymore, which the results of the survey proved us. After watching the French documentary about whole grain bread, that is harmful to our health because of the pesticides that it contains, we wondered about the safety and quality of whole grain bread in Slovenia.

8 ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujemo našima mentorjema, Simoni Žohar in Borisu Bubiku, za vse nasvete, napotke in pomoč pri raziskovalni nalogi. Zahvaljujemo se tudi gospe Nataši Kotnik, ki je lektorirala raziskovalno nalogo. Zahvaljujemo se tudi laborantkam v laboratoriju v Gorenju, d.d. in vsem, ki so si vzeli čas in nam odgovarjali na vprašanja, tako pri anketi kot pri vseh intervjujih.

9 PRILOGE

ANKETA ZA POTROŠNIKE

*Smo Tjaša, Katarina in Nejc, učenci devetega razreda OŠ Livada Velenje, in delamo raziskovalno nalogo z naslovom **Ali nam polnozrnatih kruh lahko škoduje?** Pred Vami je nekaj vprašanj. Prosim Vas, da jih natančno preberete in odgovorite. Vaše sodelovanje je velikega pomena za naše raziskovanje, zato Vas prosimo, da na vprašanje odgovorite tako, kot od Vas zahteva navodilo. Vprašalnik je anonimen.*

1) Menite, da se zdravo prehranjujete?

- a) Da.
- b) Ne.

2) Katere vrste kruha jeste v vaši družini?

- a) Beli.
- b) Črni.
- c) Koruzni.
- d) Ajdov.
- e) Graham.
- f) Polnozrnatih.
- g) Rženi.
- h) Drugo:_____.

3) Kaj je polnozrnatih kruh?

- a) Kruh iz temne moke.
- b) Kruh iz zrn, ki so oluščena.
- c) Kruh iz neoluščenih zrn.
- d) Kruh brez dodatkov.
- e) Kruh s semeni.

4) Je po vašem mnenju polnozrnatih kruh bolj zdrav kot bel?

- a) Da.
- b) Ne.
- Če da, zakaj?_____

5) Kolikokrat dnevno uživata kruh?

- a) 1-krat.
- b) 3-krat.
- c) 5-krat.
- d) Pogosteje.
- e) Ne vsak dan.
- f) Drugo:_____

6) Poznate razliko med belim in črnim kruhom?

- a) Da.
- b) Ne.

Če da, v čem je? _____

7) Ali kruh kupujete ali ga pečete sami?

- a) Kruh doma pečemo sami.
- b) Kruh kupujemo.

8) Če pečete kruh sami, kje kupujete moko za peko kruha?

- a) V mlinu.
- b) V trgovini.
- c) Moko meljemo sami.

9) Iz katere moke pečete kruh?

- a) Polnozrnata.
- b) Bela.
- c) Črna.
- d) Drugo: _____

10) Kakšna se vam zdi obveščenenost o sestavinah kruha v trgovini?

- a) Odlična.
- b) Dobra.
- c) Zadostna.
- d) Slaba.

11) Če kruh kupujete v trgovini, kupite svežega ali pakiranega?

- a) Svežega.
- b) Pakiranega.

12) Kateri dejavnik najbolj vpliva na Vašo izbiro kruha?

- a) Ceno.
- b) Zdrav ali nezdrav kruh.
- c) Okus.
- d) Obstojnost kruha.

13) Kateri kruh imate najraje?

- a) Beli.
- b) Črni.
- c) Koruzni.
- d) Ajdov.
- e) Graham.
- f) Polnozrnati.
- g) Rženi.
- h) Drugo: _____.

14) Kateri kruh je po vašem mnenju najbolj zdrav?

- a) Polnozrnati.
- b) Ajdov.
- c) Beli.
- d) Graham.
- e) Črni.
- f) Drugo: _____

15) Ali so po vašem mnenju zdrave vrste kruha dražje?

- a) Da.
- b) Ne.
- c) Ne vem.

16) Bi bili pripravljeni odšteti nekoliko več za kruh, če bi bil narejen iz ekološko pridelanih žit, brez dodatkov, torej zdrav?

- a) Da.
- b) Ne.

Zahvaljujemo se vam za sodelovanje!

10 VIRI IN LITERATURA

1. Kostanjevec, S. 2006. GOSPODINJSTVO 6. Učbenik za 6. razred devetletke. Rokus, Ljubljana.
2. Renčelj, S., Prajner M., Bogataj J. 1993. Kruh na Slovenskem. ČZP Kmečki glas, Ljubljana.
3. Prajner, M. 2011. Kruh vsakdanji in praznični. Mladinska knjiga, Ljubljana.
4. Armbrust, B. 2012. Kruh. Založba narava, Ljubljana.
5. <https://www.mercator.si/si/znamke/pekarna-grosuplje/aktualno/108330/detail.html> (15.1.2014).
6. <http://sl.wikipedia.org/wiki/Kruh> (16.1.2014).
7. <http://www.drevored.si/na-prezi/kruh-iz-domacih-krajev-s-tradicijo/> (15.1.2014).
8. <http://www.mercator.si/si/znamke/pekarna-grosuplje/> (20.1.2014).
9. <http://kruh.zito.si/> (20.1.2014).
10. <http://www.slovenija-danes.slovinci.si/kruha-ne-naredi-moka-ampak-roka> (20.1.2014).
11. <https://www.uradni-list.si/1/content?id=41432> (15.1.2014).
12. http://maximum-Portal.com/Prehrana/Splo%C5%A1no/1/12/954/1/Glikemi%C4%8Dni_in_glikemi%C4%8Dna_obremenitev/ (20.1.2014).
13. <http://www.moka.si/tipi-moke/> (1.2.2014).
14. <https://www.uradni-list.si/1/content?id=41432> (3.2.2014).