

# Ispitivanje razlike u količini otpada hrane u osnovnim školama na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije

---

Živković, Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:913686>

Rights / Prava: [Attribution-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-28**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

# DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2019.

Marija Živković

805/N

**ISPITIVANJE RAZLIKE U  
KOLIČINI OTPADA HRANE U  
OSNOVNIM ŠKOLAMA NA  
PODRUČJU GRADA ZAGREBA I  
ZAGREBAČKE ŽUPANIJE**

Rad je izrađen u Laboratoriju za kemiju i biokemiju hrane i Laboratoriju za znanost o prehrani na Zavodu za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod mentorstvom doc.dr.sc. Martine Bituh, s Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te uz pomoć asistentice Ane Ilić, mag.nutr.

Diplomski rad je izrađen kao dio europskog znanstveno-istraživačkog projekta Horizon 2020 – Strengthening European Food Chain Sustainability by Quality and Procurement Policy (Strenght2Food).

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda  
Laboratorij za znanost o prehrani

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Nutricionizam

### ISPITIVANJE RAZLIKE U KOLIČINI OTPADA HRANE U OSNOVNIM ŠKOLAMA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA I ZAGREBAČKE ŽUPANIJE

*Marija Živković, 805/N*

#### Sažetak:

Otpad hrane postao je značajan ekološki problem, a s povećanjem ljudske populacije, stanje postaje još ozbiljnije. Škole su među velikim proizvođačima otpada hrane, a osim štetnog učinka na okoliš, problem je što djeca ne dosegnu preporuke za energijski i nutritivni unos. U ovome istraživanju uspoređen je otpad hrane nakon ručka između dviju prigradskih i dviju gradskih osnovnih škola. Otpad hrane je prikupljen tijekom 5 dana kroz dvije sezone. Sva nepojedena hrana s 3508 tanjura prikupljena je metodom agregiranog selektivnog prikupljanja otpada hrane s tanjura. Pokazalo se da djeca u najvećem udjelu na tanjuru ostave nepojedeno povrće (15,7% gradske škole i 41,6% prigradske škole) i meso (12,7% gradske škole i 40% prigradske škole). Nadalje, generalno se najviše otpada stvara od povrća i škrobne hrane (preko 70%) s obzirom na veću količinu i učestalost serviranja ovih dviju kategorija hrane. U prigradskim školama utvrđena je statistički značajno veća prosječna masa otpada po učeniku od škrobne hrane ( $p=0,026$ ), povrća ( $p=0,019$ ) i mesa ( $p<0,001$ ) u odnosu na gradske škole što je uzrokovano povećanom masom serviranja u tim školama. Utvrđena je pozitivna korelacija između mase serviranja i otpada hrane ( $r=0,861$ ,  $p<0,001$  za prigradske škole i  $r=0,875$ ,  $p<0,001$  za gradske škole), stoga bi ubuduće bilo poželjno definirati masu serviranja koja bi djeci osigurala adekvatnu energijsku i nutritivnu vrijednost obroka ali ujedno i smanjila količinu otpada.

**Ključne riječi:** školski ručak, otpad hrane s tanjura, gradske i prigradske škole

**Rad sadrži:** 44 stranice, 4 slike, 11 tablica, 52 literaturna navoda

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u:** Knjižnica Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, Kačićeva 23, Zagreb

**Mentor:** doc. dr. sc. Martina Bituh

**Pomoć pri izradi:** Ana Ilić, mag.nutr.

#### Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:

1. Izv.prof.dr.sc. Irena Keser
2. Doc.dr.sc. Martina Bituh
3. Izv.prof.dr.sc. Ivana Rumbak
4. Prof.dr.sc. Ines Panjkota Krbavčić (zamjena)

**Datum obrane:** 27. rujna 2019.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate Thesis

University of Zagreb  
Faculty of Food Technology and Biotechnology  
Department of Food Quality Control  
Laboratory for Nutrition Science

**Scientific area:** Biotechnical Sciences

**Scientific field:** Nutrition

### DIFFERENCE IN AMOUNT OF PLATE WASTE BETWEEN PRIMARY SCHOOLS IN ZAGREB TOWN AND ZAGREB COUNTY

*Marija Živković, 805/N*

**Abstract:** Food waste became significant ecological problem and it becomes more serious with growing human population number. Schools are among great producers of food waste, and besides harmful impact on environment, there is a problem with children that they don't reach daily energy and nutritional recommendations. In this research, the difference in quantity of school lunch food waste was examined between two urban and two suburban elementary schools. Food waste was collected during five days in two seasons. All food that was not consumed from 3508 plates was collected by aggregate selective plate waste method. It was evidenced that children leave vegetables (15.7% urban and 41.6% suburban schools) and meat (12.7% urban and 40% suburban schools) in the largest share on plate non-consumed. Further, generally the most of food waste comes from starchy food and vegetables (more than 70%) because of bigger portion size and more frequent serving of these food categories. It has been found significantly bigger average plate waste amount of starchy food ( $p=0.026$ ), vegetables ( $p=0.019$ ) and meat ( $p<0.001$ ) among suburban schools which is caused by bigger portion sizes in these schools. Positive correlation between portion size and food waste was found ( $r=0.861$ ,  $p<0.001$  for suburban schools and  $r=0.875$ ,  $p<0.001$  for urban schools), so in the future, it would be desirable to define amount of serving size which should provide children adequate energy and nutritional value of a meal and make less food waste at the same time.

**Keywords:** school lunch, plate waste, urban and suburban schools

**Thesis contains:** 44 pages, 4 figures, 11 tables, 52 references

**Original in:** Croatian

**Graduate Thesis in printed and electronic (pdf format) version is deposited in:** Library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, Kačićeva 23, Zagreb.

**Mentor:** Ph.D. *Martina Bituh*, Assistant Professor

**Technical support and assistance:** *Ana Ilić*, MSc

**Reviewers:**

1. Ph.D. *Irena Keser*, Associate professor
2. Ph.D. *Martina Bituh*, Assistant professor
3. Ph.D. *Ivana Rumbak*, Associate professor
4. Ph.D. *Ines Panjkota Krbavčić*, Full professor (substitute)

**Thesis defended:** September 27, 2019.

## Sadržaj:

1. UVOD.....	1
2. TEORIJSKI DIO .....	3
2.1. Odpad hrane – globalni problem .....	3
2.2. Količine otpada hrane u školama.....	4
2.3. Faktori koji utječu na formiranje prehrambenih navika .....	4
2.4. Prehrambene navike djece u Hrvatskoj .....	9
2.5. Strategije za usvajanje pravilnih prehrambenih navika u djece i smanjenje otpada u školama.....	10
2.5.1. Uloga učitelja i kuhinjskog osoblja .....	11
2.5.2. Okolnosni čimbenici koji doprinose povećanom otpadu hrane u školskim kantinama .....	12
2.5.3. Školski programi za poticanje pravilnih prehrambenih navika i smanjenje otpada hrane u kantinama.....	14
3. EKSPERIMENTALNI DIO .....	17
3.1. Škole i sudionici istraživanja .....	17
3.2. Metode.....	18
3.3. Statistička obrada rezultata.....	19
4. REZULTATI I RASPRAVA .....	21
4.1. Broj učenika po danu i sastav jelovnika .....	22
4.2. Serviranja, otpad i masa konzumirane hrane u pojedinim kategorijama .....	23
4.3. Utjecaj frekvencije pojavljivanja kategorije hrane na jelovniku na otpad hrane.	33
4.4. Udio otpada kategorije hrane za deset dana provedene studije .....	34
5. ZAKLJUČCI .....	37
6. LITERATURA .....	38

# 1. UVOD

Odabir hrane znatno utječe na zdravlje, a pravilna prehrana je od izuzetnog značaja, naročito u razdoblju djetinjstva kad se najviše usvajaju prehrambene navike. Ako se djeca već od rane dobi hrane raznovrsno i unose dovoljne količine nutrijenata i energije preventivno se djeluje na razvoj kroničnih nezaraznih bolesti u odrasloj dobi (Capak i sur., 2013). Danas je pretilost među djecom jako zastupljena do te mjere da je stanje postalo alarmantno. Najčešće se prekomjerna tjelesna masa zadržava i u odrasloj dobi što dovodi do sklonosti ka razvoju šećerne bolesti tipa 2, bolesti srca i krvnih žila te drugih kroničnih nezaraznih bolesti. Procijenilo se 2016. godine da na svijetu ima oko 41 milijun pretile djece od pet godina i mlađe, stoga je važno poduzeti preventivne mjere (WHO, 2019).

Na formiranje prehrambenih navika utječu mnogobrojni čimbenici. Roditelji imaju vjerojatno najveći utjecaj na djecu s obzirom da su glavni autoritet u tome periodu života (Gerards i Kremers, 2015). Nadalje, roditeljski dom se ne može izolirati i biti isključiv u procesu stjecanja prehrambenog ponašanja, nego i okolina u kojoj živimo također ima utjecaj. Mediji i marketing su usmjereni na dječju populaciju jer su najpodložnija utjecaju pa reklamirani proizvodi znaju često biti izabrani među djecom (Adamo i Brett, 2014). Češće ljudi nižeg socioekonomskog statusa imaju manje kvalitetnu prehranu (Darmon i Dreowski, 2008), a stil života, zaposlenost obaju roditelja te radno vrijeme onemogućuju spremanje obroka kod kuće pa su ljudi skloni kupovati gotove ili polugotove proizvode koji su često nutritivno manje vrijedni (Friel i sur., 2015; Nazzaro i sur., 2018). U konačnici, politika hrane, dostupnost i cijena utječu na kupovinu određenih namirnica (Friel i sur., 2015).

Škole koje imaju organiziranu prehranu mogu biti dobar poticaj za usvajanje pravilnih prehrambenih navika u djece, mogu sudjelovati u promoviranju zdravlja i edukaciji. U Hrvatskoj postoje Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama koje sadrže upute za planiranje i sastavljanje jelovnika koje mogu ponuditi djeci uravnotežene obroke (Capak i sur., 2013). Međutim, svakako se u školama stvara otpad hrane, što je osim problema nutritivne prirode i ekološki problem, stoga je potrebno primijeniti određene strategije za njegovo smanjenje.



Svrha ovog istraživanja jest utvrditi postoji li razlika u masi otpada hrane s tanjura u školskim restoranima u osnovnim školama na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije, kao i uzrok tome. Ispitivala se i učestalost serviranja određene kategorije hrane kao potencijalnog čimbenika koji bi mogao uzrokovati povećan otpad hrane u školskim restoranima.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. OTPAD HRANE – GLOBALNI PROBLEM

Otpad hrane je problem svjetskih razmjera u više pogleda: nepotrebno se troše resursi, obradive površine, pitka voda, energija, radna snaga i novac, a k tome doprinosi klimatskim promjenama i globalnom zatopljenju. Paradoksalno je da se s jedne strane razbacuje hranom, a s druge strane postoje stotine milijuna ljudi koji gladuju. Na svjetskoj razini godišnje se baci 1,3 milijardi tona otpada hrane što je jedna trećina od ukupno proizvedene hrane (Vootla i sur., 2018). Izračuni su pokazali kako je dovoljna samo jedna četvrtina cjelokupnog otpada hrane da bi se prehranilo 870 milijuna ljudi što je i više od ukupnog broja stanovnika koji su na rubu gladi (oko 800 milijuna). Problem uzaludno potrošenih resursa velikog je razmjera. 28% obradivih površina na zemlji je nepotrebno iskorišteno radi bačenog otpada hrane (Vootla i sur., 2018), a pretvaranje divlje zemlje u obradive površine dovelo je do velike promjene ekosustava i narušavanja biološke raznolikosti. U posljednjih 50 godina ekosustav se promijenio mnogo brže nego u bilo kojem drugom periodu u povijesti čovječanstva. Uz to je poljoprivredni sektor najveći potrošač površinskih voda na kojeg otpada 70% potrošnje resursa (Kanianska, 2016). Količina pitke vode koja se nepotrebno iskoristi za proizvodnju hrane otprilike je jednaka godišnjem toku rijeke Volge ili tri puta većem volumenu od Ženevskog jezera (FAO, 2019). Dodatno je prisutan i negativan učinak po pitanju globalnog zatopljenja jer se godišnje od otpada hrane otpusti 3,3 milijardi tona ekvivalenta CO<sub>2</sub> koji odlazi u atmosferu te je jedan od najvećih proizvođača metana koji je 25 puta štetniji staklenički plin od ugljikovog dioksida (FAO, 2019).

Predviđa se kako će ljudska populacija doseći broj od 9 milijardi do 2050. godine što će zahtijevati povećanu proizvodnju hrane za 60-70%. Ukoliko se ne poduzmu mjere kojima bi se spriječilo enormno bacanje i stvaranje otpada hrane, bit će prevelik pritisak na Zemljine resurse i povišeno stvaranje ugljikovih spojeva štetnih za atmosferu koji vode klimatskim promjenama (Vootla i sur., 2018).

Gubitak i stvaranje otpada hrane se događa u čitavom lancu proizvodnje od čega jedna trećina otpada na krajnje proizvode, tj. konzumente (Vootla i sur., 2018) pa su tako i škole mjesto velikog stvaranja otpada hrane.

## **2.2. KOLIČINE OTPADA HRANE U ŠKOLAMA**

U posljednjih 40 godina proveden je velik broj studija na temu otpada hrane u školama, ali su podaci dosta inkonzistentni pa ih je teško uspoređivati radi razlike u dizajnu studija, vremenskom periodu koji obuhvaćaju, mjernim jedinicama u kojima su podaci izraženi i sl. Istraživanja su najčešće vezana uz otpad voća i povrća jer djeca u najmanjoj mjeri konzumiraju nutritivno vrijedniju hranu (Byker Shanks i sur., 2017).

Byker i sur. (2014) mjerili su količinu otpada hrane po kategorijama jela među djecom u vrtiću te su tijekom pet dana provođenja studije izmjerili 45,3% ukupnog otpada. Najviše se bacilo povrća (51,4%), zatim glavnog jela (51%) i mlijeka (45,5%). Najmanje je težio otpad voća (33,0% nekonsumiranog dijela). U sklopu glavnog jela, našle su se žitarice, meso kao i povrće te je moguće da je ukupni udio bačenog povrća i veći nego što je to pokazao izračun. U studiji provedenoj među djecom od 3. do 8. razreda osnovnih škola bačeno je 12,1% glavnog jela, 46,1% mlijeka, 58,9% povrća i 44,8% voća (Cohen i sur., 2014). U istraživanju u osnovnim i srednjim školama pokazalo se kako su osnovnoškolci bacili više od trećine jela od žitarica, voća i povrća, a srednjoškolci blizu 50% svježeg voća, 37% konzerviranog voća i blizu jedne trećine povrća (Smith i Cunningham-Sabo, 2013).

Osim što za sobom povlači već spomenute posljedice, otpad hrane je također negativan zbog toga što djeca ne unesu svu potrebnu količinu energije i nutrijenata, a na konzumaciju jela i određene vrste hrane utječe više čimbenika.

## **2.3. ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA FORMIRANJE PREHRAMBENIH NAVIKA**

Preferencija za slatku hranu uvjetovana je evolucijski. Takva je hrana bogata energijom koja je važna za održavanje svih funkcija u stani. Međutim, za gorku ili kiselu hranu postoji veća mogućnost trovanja jer je pokvarena hrana i ona koja sadržava toksične spojeve i mikroorganizme obično takva okusa (Dazeley, 2012). Tako postoji fenomen neofobije prema hrani koja je urođena djeci, a definira se kao izbjegavanje nove, nepoznate hrane i nevoljkost da se ista proba. Podrazumijeva strah ili odbijanje koje nastaje na vizualnoj razini, dakle samim viđenjem hrane s kojom dijete još do tad nije imalo iskustva, a ne kušanjem kojim bi riskiralo trovanje. Hranu koja ne izgleda dobro dijete odbija, a onu koja

izgleda prihvatljivo će probati. Smatra se da se neofobija prevladala kad je dijete probalo i okusilo hranu u ustima. Kušanjem hrane događa se pozitivno ili negativno iskustvo te se ono vezuje uz izgled hrane. Pokazalo se kako je potrebno i do 15 ponovljenih izlaganja određenoj vrsti namirnice kako bi se ona u potpunosti prihvatila, unatoč svim prethodnim negativnim iskustvima. U većini istraživanja se pokazalo kako neofobija raste u ranim danima djetinjstva te doseže vrhunac između druge i šeste godine života te se zatim smanjuje tijekom djetinjstva, adolescencije i odrasle dobi (Dovey i sur., 2008). Stoga se prihvaćanje nove i nepoznate hrane stječe iskustvom i učestalim izlaganjem te je poželjno da se s tim počne u što ranijim danima života jer je savladavanje neofobije na taj način lakše u kasnijim godinama života (Dovey i sur., 2008; Dazeley, 2012).

Nadalje, na prehranu djece utječe okolina kojoj su izloženi. Prvo je to obiteljski dom pa sve ostalo izvan njega - vanjsko okruženje, kao i škola u kojoj borave dosta vremena. Roditelji igraju ključnu ulogu za formiranje prehrambenih navika djece predstavljajući najviši autoritet u tome razdoblju (Gerards i Kremers, 2015) stoga, djeca kopiraju ponašanje svojih roditelja. U skladu s tim, prehrambene navike djece su često slične roditeljskim.

Ako je prehrana roditelja usklađena sa smjernicama, veća je vjerojatnost da će prehrana djece biti uravnotežena. Međutim, to ne mora biti tako: ukoliko se roditelji ne postave pravilno, imat će slabiji utjecaj na prehrambeno ponašanje djece. Treba uzeti u obzir da je put formiranja prehrambenih navika dvosmjernan jer i zahtjevi djece za određenom vrstom hrane mogu podleći utjecaju roditelja te time smanjiti njihovu kontrolu nad djecom. Roditelji se razlikuju u pristupu zabrane hrane poput grickalica, slatkiša i općenito hrane visoke energetske, a niske nutritivne vrijednosti; dok neki stalno očekuju od djece da ih pitaju za dopuštenje, drugi smatraju da će djeca doći u manje iskušenje ukoliko im omoguće slobodnu dostupnost navedenoj hrani.

S obzirom da majke puno više pažnje posvećuju fizičkom zdravlju djece od očeva, provedeno je više istraživanja na tu temu. Neke majke imaju manje samopouzdanja što se tiče percepcije o njihovom vlastitom utjecaju i kontroli nad prehranom djece. Majke s manjkom samopouzdanja obično se boje da im se djeca ne bi dovoljno razvila ukoliko ne bi jela dovoljnu količinu hrane pa im radije daju onu koju oni rado prihvaćaju, nego da se bore s njima s onom hranom koja im se ne sviđa i odbijaju je. Neki roditelji općenito izbjegavaju

odgovornost pa dijete nazivaju previše izbirljivim pritom misleći kako oni tu ne mogu puno učiniti (Adamo i Brett, 2014).

Veća kontrola roditelja povezana je s boljim prehrambenim navikama djece i manjom tjelesnom masom dok je povećana popustljivost roditelja u vezi s povećanom tjelesnom masom djece, povećanom konzumacijom hrane bogate zasićenim masnim kiselinama i dodanim šećerima. Autoritativni roditelji koji postavljaju zahtjeve i pravila svojoj djeci uz davanje objašnjenja zašto je dobro ili loše ako se hrane na određeni način, a pri tome uvažavaju njihove želje i potrebe do određene granice, pokazali su se najboljima što se tiče formiranja prehrambenih navika djece (Gerards i Kremers, 2015), dok s druge strane prevelika restrikcija i strogost te zabrana određene hrane može polučiti suprotnim efektom (Adamo i Brett, 2014). Dostupnost određene vrste hrane i namirnica u kući također doprinosi prehrambenim navikama djece, a poticanje na povećanu konzumaciju voća i povrća pokazalo se pozitivnim načinom za usvajanje te navike (Gerards i Kremers, 2015).

Pored toga, također su važni znanje i percepcija roditelja o adekvatnoj tjelesnoj masi i pravilnoj prehrani. Moguće je da roditelji precjenjuju kvalitetu prehrane svoje djece i imaju krivu percepciju o količinama određene hrane koju bi djeca trebala konzumirati te o njihovom utjecaju na zdravlje. Također, znaju imati krivu percepciju o tjelesnoj masi vlastite djece što je uzrokovano njihovom tjelesnom masom, tjelesnom masom vršnjaka, kulturalnim vjerovanjima i stereotipima s televizije (Adamo i Brett, 2014). Tako i u Hrvatskoj - prema istraživanju CroCosi - tek 14,6% roditelja smatra da njihova djeca imaju prekomjernu tjelesnu masu ili debljinu, dok stvarni podatak vezan uz indeks tjelesne mase (ITM) veći od normalnog iznosi 34,9% (Musić Milanović i sur., 2018).

Veliku ulogu u formiranju prehrambenih navika i prihvatljivosti određenog tipa namirnica imaju mediji i marketing čiji je veći interes zarada, nego zdravlje potrošača (Adamo i Brett, 2014). Djeca i mladi su izrazito podložni ovome utjecaju, a najreklamiraniji proizvodi su zaslađene pahuljice za doručak, zaslađeni napitci, konditorski proizvodi, grickalice i brza hrana, dakle, hrana visoke energetske gustoće, siromašna nutrijentima (Friel i sur., 2015). Prehrambene tvrtke i marketing smišljaju različite načine kojima postižu uvjerljivost kod djece pa primjerice koriste likove iz crtića ili popularnih kulturnih ikona koje stvaraju odanost brendu (Adamo i Brett, 2014).

Velika većina znanstvenih istraživanja pokazuje pozitivnu korelaciju između socio-ekonomskog statusa i kvalitete prehrane (Darmon i Dreowski, 2008). Konzumacija cjelovitih žitarica, mršavog mesa, ribe, mliječnih proizvoda sa smanjenim udjelom masti i svježeg voća i povrća povezana je s višim socioekonomskim statusom, dok je suprotno tome konzumacija masnog mesa, rafiniranih žitarica, dodanih šećera i zasićenih masti povezana s nižim socio-ekonomskim statusom (Darmon i Dreowski, 2008; Nazzaro i sur., 2018). Tome se često pridodaje činjenica kako je hrana niske energetske gustoće i nutritivno vrijedna hrana više cijene u odnosu na onu visoke energetske gustoće bogate zasićenim masnim kiselinama i dodanim šećerima (Darmon i Dreowski, 2008). Moguće je da je ovakva percepcija uzrokovana javnim medijima i brojnim studijama koje su pronašle kako hrana poput voća, povrća ili cjelovitih žitarica košta više po kaloriji nego hrana koja sadrži velike udjele zasićenih masnih kiselina i dodanog šećera. Osim mjere koja računa cijenu po kaloriji, postoje i ostali načini za kalkulaciju koja je hrana jeftinija u odnosu na drugu. Tako je primjerice niskokalorična hrana poput voća i povrća relativno skupa u odnosu na onu koja sadrži visoke udjele zasićenih masnoća i dodanih šećera ukoliko se gleda cijena po kaloriji, dok voće i povrće, ako se gleda cijena po masi ili prosječnoj veličini porcije, imaju nižu cijenu od većine mliječnih proizvoda, proteinske hrane i one bogate zasićenim mastima, dodanim šećerima ili soli (Carlson i Frazão, 2012). Prevelik sadržaj zasićenih masnih kiselina podrazumijeva više od 3 g u prosječnoj porciji obroka u skupini voća, povrća, cjelovitih žitarica i mlijeka te više od 4 g u prosječnoj porciji mesne hrane. Više od jedne čajne žličice šećera u prosječnom serviranju obroka čini prekomjernu količinu šećera. Mješovita hrana koja je sačinjena više od jedne skupine namirnica, svrstava se u kategoriju s prekomjernim udjelom zasićenih masti, dodanih šećera i soli ako sadrži najmanje 4,9 g zasićenih masti, 1,25 čajnih žličica dodanog šećera i 600 mg soli u prosječnoj porciji (Carlson i Frazão, 2012). S obzirom na navedene činjenice, Jetter i sur. (2018) sastavili su dvotjedni meni kojim su htjeli pokazati kako obitelji nižeg socio-ekonomskog statusa ipak mogu sebi novčano priuštiti obroke koji zadovoljavaju preporuke za unos nutrijenata međutim, na meniju su bili uvršteni samo obroci koji zahtijevaju pripremu i kuhanje kod kuće.

Međutim, postoji također zastupljenost djece i odraslih osoba s prekomjernom tjelesnom masom i pretilih i među onima višeg socio-ekonomskog statusa. Utjecaj na prehranu ima mnogobrojne čimbenike pa je potrebno promotriti cjelokupnu sliku današnjeg društva, načina života, socijalni, ekonomski, politički i kulturalni kontekst (Nazzaro i sur., 2018). Zbog nedostatka vremena za planiranje obroka, kupovinu i pripremanje namirnica

uslijed promjenjivih radnih sati, smjenskih poslova, prekomjernog radnog vremena ili rada više od jednog posla, sve manje ljudi jede kući (Friel i sur., 2015; Darmon i Drenowski, 2008) te se okreću kupovini gotovih ili polugotovih jela koja u konačnici sadrže više zasićenih masti i dodanog šećera te su nutritivno manje vrijedni (Nazzaro i sur., 2018). Djeca također češće jedu u restoranima brze hrane te im je prehrana bogatija zasićenim masnoćama i ugljikohidratima i ima manju nutritivnu (Adamo i Brett, 2013). S obzirom da danas uglavnom oba roditelja rade, manje se vremena provodi s djecom te je time i manja kontrola nad onime što jedu (Nazzaro i sur., 2018).

Sustav hrane direktno utječe na kvalitetu prehrane među stanovništvom putem sigurnosti i dostupnosti određene hrane u lokalnim zajednicama, mjestima i gradovima, nutritivnom kvalitetom hrane i cijenom (Friel i sur., 2015; Darmon i Drenowski, 2008). Različite političke mjere mogu utjecati na snižene cijene i veću dostupnost određene hrane putem subvencija i protektivnih mjera za specifične sektore i kategorije hrane. Također, subvencije i vaučeri socijalno ugroženim osobama na voće i povrće, politički instrumenti koji potiču prehrambenu industriju na proizvodnju nutritivno i energetski prihvatljivijih prehrambenih proizvoda ili stavljanje viših poreza na hranu s visokim udjelom zasićenih masti, soli i dodanih šećera može pozitivno utjecati na odabir hrane. Vladina intervencija propisivanjem zakona i dogovor s prehrambenim industrijama za primjerice reduciranje udjela soli ili eliminaciju trans-masnih kiselina može imati pozitivan utjecaj. Blizina i dostupnost trgovina u naseljima te ponuda hrane zajedno s prihvatljivim cijenama, također je važan faktor koji utječe na odabir hrane. Edukacije o nutritivnom znanju, konzumaciji hrane i zdravlju na radnim mjestima imaju pozitivan utjecaj, kao i osiguravanje kvalitetnih obroka na radnim mjestima i u školama (Friel i sur., 2015). Nedostatak znanja o pravilnoj prehrani doprinosi slabim prehrambenim navikama, stoga je bitna edukacija stanovništva (Daren i Drenowski, 2008). Promoviranje zdravog načina života u lokalnim zajednicama, programi za izgradnju vještina za poboljšanje zdravlja poput satova kuhanja, obilaska trgovina i kupovanja namirnica, savjetovanja o raspodjeli novčanih sredstava za hranu i degustacije hrane također mogu potaknuti stanovništvo na kvalitetniju prehranu radi manjka znanja vezanog uz pravilnu prehranu. Javne kampanje kroz masovne medije, veliki plakati i drugi načini reklama mogu utjecati na svjesnost, znanje i ponašanje glede poželjne prehrane (Friel i sur., 2015).

## 2.4. PREHRAMBENE NAVIKE DJECE U HRVATSKOJ

Prema studiji provedenoj na djeci koja pohađaju 2. i 3. razred osnovne škole - u dobi između 8,0 i 8,9 godina - Europskoj inicijativi praćenja debljine u djece u Hrvatskoj 2015./2016. - 51,2% djece jede povrće četiri ili više dana u tjednu, njih 41,1% jede povrće neke dane u tjednu te 7,8% djece konzumira povrće manje od jednom tjedno ili nikada. Za svježe voće su podaci nešto bolji: 65,2% djece jede voće većinu dana ili svaki dan u tjednu, 29,4% ih jede svježe voće neke dane u tjednu, a 5,4% djece jede svježe voće manje od jednom tjedno ili nikada (Musić Milanović i sur., 2018). Konzumacija voća opada s dobi pa 45% učenika te 46% učenica jede voće svaki dan u dobi od 11 godina, a tek 25% učenika, odnosno 29% učenica jede voće svaki dan u dobi od 15 godina (Pavić Šimetin i sur., 2016). Prema preporukama, svaki dan bi se trebalo zadovoljiti najmanje pet porcija voća i povrća (tri porcije povrća i dvije porcije voća) (Capak i sur., 2013). Nadalje, 29,1% roditelja izjavilo je da njihova djeca svakodnevno piju punomasno mlijeko, 19% djece konzumira jogurt i druge mliječne proizvode na dnevnoj bazi, dok njih 2,7% svakodnevno jede tvrdi sir. 52,7% ispitivane djece jede meso većinu dana, dok njih 20,6% jede meso svakodnevno. 52,1% jede ribu manje od jednom tjedno ili nikada (Musić Milanović i sur., 2018). K tome je učestalost konzumiranja hrane bogate mastima, ugljikohidratima i dodanim šećerima prilično visoka što umanjuje konzumaciju nutritivno vrijedne hrane kojom se mogu zadovoljiti dnevne preporuke za vitaminima, mineralima i prehrambenim vlaknima te je vezano uz povećanu tjelesnu masu i razvoj zubnog karijesa (Capak i sur., 2013). Konzumacija gaziranih pića na svakodnevnoj razini varira u rasponu od 17%-28%, ovisno o dobi (11, 13 i 15 godina) i spolu (Pavić Šimetin i sur., 2016.). Nadalje, 27% djece jede kolače svaki dan ili većinu dana u tjednu, dok njih 52,1% jednom do tri dana u tjednu. Čokoladu, bombone i druge slatkiše, njih 31,1% jede svakodnevno ili većinu dana u tjednu, a 48,9% između jednog i tri dana u tjednu. Slane grickalice većinu dana ili svakodnevno konzumira 11,6% djece, njih 37,6% između jednog i tri dana u tjednu, a hranu poput pizze ili prženih krumpirića 4,3% ih konzumira većinu dana ili svaki dan, a 32,6% neke dane u tjednu (Musić Milanović i sur., 2018).

HBSC studija iz 2016. godine pokazuje kako visok udio djece redovito doručkuje, ali je ipak značajan postotak onih koji preskaču prvi obrok u danu. Tako najveći udio učenika doručkuje u dobi od 11 godina (58% učenika i 60% učenica). Učestalost redovitog doručka smanjuje se s dobi u oba spola, s 54% učenika i 48% učenica u trinaestogodišnjaka na 52%



učenika i 44% učenica u dobi od 15 godina (Pavić Šimetin i sur., 2016). Preskakanje doručka umanjuje kognitivne procese za vrijeme školskih sati te može dovesti do lošijeg raspoloženja. K tome su istraživanja pokazala kako su takva djeca sklonija jedenju hrane visoke energetske, a manje nutritivne gustoće (Capak i sur., 2013).

Loše prehrambene navike uz smanjenu tjelesnu aktivnost dovele su do toga da svako treće dijete (34,9%) između 8,0 i 8,9 godina ima prekomjernu tjelesnu masu ili debljinu. Gledajući na nacionalnoj razini, dječaka s prekomjernom tjelesnom masom je 21,5%, dok je pretilih dječaka 17,2%, a 20,3% djevojčica ima prekomjernu tjelesnu masu, dok ih je 10,7% pretilo. Podaci variraju ovisno o regiji radi kulturno-tradicijskih i nasljednih obilježja pa je prekomjerna tjelesna masa i pretilost najviše zastupljena u kontinentalnoj regiji (Musić Milanović i sur., 2018).

Nepravilna prehrana je jedan od glavnih rizičnih čimbenika koja može dovesti do zdravstvenih posljedica te razvoja kroničnih nezaraznih bolesti poput kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa tipa 2 i drugih stanja. Ovdje škole mogu imati važnu ulogu u edukaciji i osvještavanju djece i njihovih roditelja o pravilnoj prehrani te poticanju, razvoju i usvajanju pravilnih prehrambenih navika kao i tjelesne aktivnosti koje zajedno vode očuvanju zdravlja (Capak i sur., 2013).

## **2.5. STRATEGIJE ZA USVAJANJE PRAVILNIH PREHRAMBENIH NAVIKA U DJECE I SMANJENJE OTPADA U ŠKOLAMA**

U Republici Hrvatskoj postoje Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama koje sadrže praktične upute o planiranju prehrane i sastavljanju jelovnika: uzimaju u obzir referentne vrijednosti dnevnog unosa energije, bjelančevina, ugljikohidrata i vlakana, masti, mineralnih tvari, vitamina i vode za djecu u dobi od 7 do 18 godina koja su umjereno tjelesno aktivna; daju preporuke o režimu prehrane tj. o broju, vrsti i rasporedu obroka, preporučenoj vrsti hrane i jela, hrani koju treba izbjegavati ili što rjeđe konzumirati (Capak i sur., 2013). Ukoliko se škole pridržavaju smjernica, djeci se mogu ponuditi kvalitetni obroci i uravnotežena prehrana za vrijeme boravka u školi.

### 2.5.1. Uloga učitelja i kuhinjskog osoblja

Poželjno je da su učitelji i kuhinjsko osoblje educirani, da poznaju načela prehrane i da su svjesni važnosti osjetila u odabiru hrane. Pored toga, način komunikacije s djecom i pristup kojim će učitelji uspješno navesti djecu na kušanje drugih, nepoznatih jela i njihovo prihvaćanje kao i vještine i kreativnost kuhinjskog osoblja mogu imati značajnu ulogu u formiranju prehrambenih navika djece.

S obzirom da djeca uče od odraslih imitirajući njihovo ponašanje, preporučuje se da učitelji ručaju s djecom zajedno za stolom dok pri tome imaju priliku dodatno ih poučiti dobrobitima kvalitetnog obroka za zdravlje. Svojim primjerom bi trebali biti uzor djeci te raditi ono što i govore. Također, prisustvo učitelja je više povezano s jelom u tišini i miru, a kratak vremenski period koji zadaje raspored u školi zahtijeva red i mir među djecom kako bi pojeli ručak u potrebnoj količini i zadovoljili energetske i nutritivne potrebe za taj obrok. Premda na taj način djeca mogu povezati jelo s disciplinom, pravilima i normama, ipak se mir može uvesti blagim razgovorom s djecom, dijalogom, objašnjavanjem i poticanjem dobrih osobina. U konačnici, svaki način koji uključuje razgovor prvenstveno orijentiran na dijete i teme od njegovog interesa pri čemu se vodi ravnopravan dijalog te mu se objašnjava zašto je određeno ponašanje bolje i prihvatljivo može polučiti boljim rezultatima i usvajanjem poželjnog ponašanja u djeteta. S obzirom na to da učitelji mogu ući u interakciju s djecom za vrijeme objedovanja i na taj način utjecati na njihovo ponašanje, trebali bi biti educirani po pitanju prakse vezane uz način usvajanja pravilnih prehrambenih navika kod djece te biti svjesni svog ponašanja i utjecaja (Persson Osowski i sur., 2013).

Više je načina kojima se poznavanjem kulinarskih vještina jela mogu učiniti primamljivija djeci. Cohen i sur. (2012) uspoređivali su otpad hrane u standardnim školama i u školama gdje su školski kuhari dobili profesionalni trening tijekom dvije godine. Razlika u konzumaciji jela u ispitivanim i kontrolnim školama se nije uvelike razlikovala, ali je odabir jela od povrća i cjelovitih žitarica bio znatno veći u školama gdje je šef kuhinje trenirao školsko osoblje.

Izgled i oblik hrane utječe na privlačnost kod djece. Chung i Fong (2018) proveli su pilot-studiju u kojoj su promatrali kako se mijenja konzumacija i preferencija na voće i povrće, koje nije toliko omiljeno, kod djece u dobi od 7-10 godina ukoliko im se ponudi u

drugačijem obliku poput sladoleda na štapiću, želea, keksića, palačinki i kolača koji su vizualno djeci zanimljivi i atraktivniji jer hrana prvo ljude stimulira vizualno. Kontrolnoj skupini je nuđeno voće i povrće u standardnom obliku, dok je eksperimentalna skupina uzimala hranu u promijenjenom obliku. Eksperimentalnoj skupini se predzadnji tjedan istraživanja pokazalo od kojih se namirnica i na koji način rade obroci te su posljednji tjedan obje skupine dobile voće i povrće u standardnom obliku. Ponavljajućim izlaganjem voću i povrću povećala se razina sviđanja u obje grupe, ali je eksperimentalna skupina imala zabilježenu povećanu količinu konzumirane hrane. Ovakav pristup može biti ključan u smanjenju barijere u djece da probaju neku hranu koja im se u početku ne sviđa.

Ishdorj i sur. (2015) su u istraživanju provedenom među djecom od vrtićke dobi pa do petog razreda osnovne proučavali kako kombinacije glavnih jela i priloga utječu na otpad hrane. Pratili su koja jela učenici najviše odabiru te su prema tome odredili veličinu popularnosti određenih jela. Pronašli su da su kombinacije glavnog jela i priloga međusobno povezani. Popularnija glavna jela uparena s manje popularnim priložima ishodovali su manjim otpadom glavnog jela te većim otpadom manje popularnog priloga. Vrijedio je i obratni slučaj. Ukoliko su se na tanjuru našla zajedno popularnija glavna jela i prilozi, to je dovelo do sveukupno manje količine bačene hrane. Tome u prilog ide studija koju su proveli Jimenez i sur. (2014), koji su primijetili kako se ocjena istog glavnog jela mijenja na hedonističkoj skali s dvama različitim priložima od kojih je jedan omiljen, a drugi nema toliko prihvatljiv okus. Primjerice, u istraživanju, glavno jelo (pileći prstići) imalo je višu ocjenu u kombinaciji s manje omiljenim prilogom, a nižu u kombinaciji s više omiljenim prilogom.

#### 2.5.2. Okolnosni čimbenici koji doprinose povećanom otpadu hrane u školskim kantinama

U konačnici, količina pojedene hrane ne ovisi samo o djeci pa škole ovdje trebaju pripaziti na uređenost rasporeda obroka, njihovog vremenskog trajanja, okolinu u kojoj djeca objeduju te ponudi i izloženosti određenoj vrsti hrane koju djeca mogu odabrati (Capak i sur., 2013).

Istraživanja pokazuju da je veći kapacitet školske kantine obično povezan s povećanim otpadom hrane, moguće zato što je prevelika buka koja ometa djecu da ručaju u miru. Što je

manji broj sjedala u kantini, uglavnom se više čeka u redovima pa je očekivan i povećan otpad hrane s tanjura (Steen i sur., 2018).

Vrijeme ručka može utjecati na količinu pojedene hrane. Ukoliko je ručak po rasporedu u puno ranijim satima, moguće je da su djeca manje gladna radi nedovoljno proteklog vremena od doručka (Niaki i sur., 2017). Vremensko trajanje ručka također može utjecati na količinu pojedene hrane. Cohen i sur. (2016) primijetili su kako je konzumacija jela općenito bila manja u učenika koji su imali kraće vrijeme za ručak u odnosu na one koji su mogli duže jesti. Također, manje je učenika uzimalo voće među onima koji su imali manje vremena za ručak, moguće zato jer su birali samo hranu koju će vjerojatnije pojesti.

Naše nacionalne smjernice (Capak i sur., 2013) preporučuju doručak nakon 2. školskog sata kako bi djeca usvojila zdravu naviku uzimanja prvog obroka u danu. Spajanje obroka nije poželjno te je potrebno osigurati razmak od najmanje 2 sata između pojedinih obroka. Užina bi trebala trajati najmanje 15 minuta, a ručak najmanje 30 minuta. Također se preporučuje da se sat tjelesne i zdravstvene kulture ne održava dva sata nakon glavnog obroka, a osobito ne unutar prvog sata poslije glavnog obroka.

Također, prostor za objedovanje treba biti čist i uredan, ugodan za boravljenje i ručanje, a okruženje takvo da se djeca mogu u potpunosti posvetiti svome jelu te jesti u miru i tišini (Capak i sur., 2013).

Kompetitivna hrana potiskuje konzumaciju poželjnih obroka, stoga se preporuča da u školama ne bude automata s grickalicama, slatkišima i slatkim pićima koja djeca radije uzimaju ako nisu zadovoljni ponudom u školskoj kantini. Važno je da se djeci ponudi nutritivno vrijedna hrana da bi se usvojile pravilne prehrambene navike (Capak i sur., 2013).

Marlette i sur. (2005) pronašli su u istraživanju provedenom među djecom šestih razreda osnovnih škola kako su učenici koji su uzimali kompetitivnu hranu poput slatkih i slanih grickalica, pića s okusom voća, sportskih napitaka i čajeva stvarali puno više otpada od voća (52% naspram 36%), žitarica (26% naspram 14%), mesa (25% naspram 16%) i složenih jela (30% naspram 18%) za vrijeme ručka.

### 2.5.3. Školski programi za poticanje pravilnih prehrambenih navika i smanjenje otpada hrane u kantinama

U SAD-u, Healthy, Hunger Free Kids Act iz 2010. godine zahtijevao je nadogradnju smjernica za školsku prehranu te su promjene u NSLP (National School Lunch Program) i School Breakfast Program uvedene u školskoj godini 2012./2013. Ovom promjenom na jelovniku se povećao izbor cjelovitih žitarica, voća i povrća, povećale su se porcije voća i povrća te su djeca bila obavezna uzeti voće ili povrće (USDA, 2012). Cohen i sur. (2014) su usporedili otpad hrane prije i nakon implementacije novih smjernica. Primijetili su da se odabir voća povećao za 23%, konzumacija glavnog jela se povećala za 15,6%, a povrća za 16,2%, dok je konzumacija voća ostala jednaka. Zaslađeno mlijeko se više nije posluživalo u školskoj kantini te se odabir i konzumacija mlijeka smanjila (Cohen i sur., 2014). Schwartz i sur. (2015) su također pokazali poboljšanje: odabir voća se povećao sa 54% na 66%, konzumacija je također ostala jednaka na visokoj razini od 74%. Moguće je da se odabir voća povećao radi veće raznolikosti ponude uz glavni obrok. Udio učenika koji su odabirali povrće se smanjio sa 65% na 52%, ali se otpad povrća smanjio za 20%. Konzumacija glavnog jela se povećala sa 71% na 84%. Cullen i sur. (2015) su uvidjeli da se odabir voća, 100%-tnog voćnog soka, cjelovitih žitarica, proteinske hrane i mlijeka povećao, ali se smanjio odabir škrobnog povrća. Konzumacija voća, 100%-tnog voćnog soka i crveno-narančastog povrća se povećala, ali se smanjila konzumacija leguminoza, drugog povrća i proteinske hrane. Nije se opazila promjena u otpadu voća, cjelovitih žitarica, povrća, osim leguminoza kojih je više bačeno nakon implementacije novih smjernica. Novi ručkovi nude veću nutritivnu kvalitetu pa imaju pozitivan učinak na zdravlje djece s obzirom da nisu velike promjene u otpadu hrane. S druge strane, Amin i sur. (2015) pokazali su nešto drukčije rezultate; odabir voća i povrća se povećao s 0,69 na 0,89 mjereno u šalicama, s obzirom da je po novome to pravilo obavezno, ali se konzumacija lagano smanjila s 0,51 na 0,45 šalice.

Nastojanje da se repetitivno djeci nudi zdraviji oblik hrane na koji nisu toliko naviknuti, može dovesti do toga da ga u konačnici prihvate. Zeinstra i sur. (2018) proveli su istraživanje među djecom do 4 godine koje je trajalo 21 tjedan. Interventa skupina djece bila je izložena općenito rjeđe konzumiranom povrću za tu dob najmanje 10 puta tijekom trajanja studije te se pokazalo kako je višestruko izlaganje nepoznatom povrću imalo značajan pozitivan utjecaj na konzumaciju po završetku studije. Schindler i sur. (2013) uspoređivali su dvije škole koje su podržavale program poticanja zdravog načina života putem knjiga, glazbe,

igrica i drugih aktivnosti, a u jednoj od škola se djeci nudilo 4 vrste voća i 4 vrste povrća u svrhe eksperimenta. Pokazalo se kako izlaganje nepoznate hrane ima puno veći utjecaj na kušanje i prihvaćanje u odnosu na samu edukaciju, premda je to vrijedilo za voće, ali ne i za povrće s obzirom da povrće sadrži više fitonutrijenata koji mu daju gorak okus. To može biti poticaj za nove programe u školama kojima se može djecu naučiti da usvoje pravilne prehrabene navike (Schindler i sur., 2013).

I u Hrvatskoj se vide pozitivne promjene u školama. Od 2013. godine se provodi Shema školskog voća i povrća, projekt kojim se promovira i potiče povećana konzumacija voća i povrća s ciljem poboljšanja prehrabnenih navika u djece. Najprije je započeto s djecom od 1. do 4. razreda osnovne škole pa se kasnije proširilo i na starije razrede te srednje škole. Školama se dostavlja voće i povrće s obližnjih gospodarstava čime se smanjuje broj tretiranja sredstvima za zaštitu bilja te se skraćuje lanac opskrbe i smanjuju se troškovi transporta i distribucije te negativni učinak na okoliš (HZJZ, 2017). Također su provedene i edukativne aktivnosti o značaju projekta. Provedene ankete među učenicima 4., 6. i 8. razreda osnovnih škola pokazale su povećanje konzumacije voća i povrća te pozitivan utjecaj Sheme školskog voća i povrća. Također, oko 30% roditelja je izjavilo kako se povećala potrošnja voća i povrća u kućanstvima (HZJZ, 2017).

U obzir treba uzeti mjesto na kojem se poslužuje svježe voće i povrće. U školama u kojima se voće i povrće služi unutar servirne linije, pokazalo se da je odabir bio više nego peterostruko veći u odnosu na škole gdje se služi izvan servirne linije, ali je istovremeno otpad voća i povrća bio veći u školama s povećanim odabirom što zahtijeva dalji razvoj strategija po tome pitanju (Adams i sur., 2016).

U više zemalja, poput Sjedinjenih Američkih Država, Ujedinjenog Kraljevstva, Irske i Italije, provodi se tzv. Food Dudes program koji se sastoji od početne faze - u kojoj se djeci u školama puštaju edukativni animirani filmovi sa super herojima koji jedu voće i povrće, nakon čega im se čitaju pisma kao poruke superjunaka, a djecu se nagrađuje ukoliko pojedu voće i povrće servirano za ručak - te faze održavanja tijekom godine dana u kojoj se potiče djecu da dodatno konzumiraju voće. Program se pokazao učinkovitim (Presti i sur., 2015; Horne i sur., 2008) jer se povećala količina konzumiranog voća i povrća za oko pola šalice po danu (Wengreen i sur., 2013). Za razliku od škola u kojima se nije provodio Food Dudes

program, interventna škola je pokazala značajno smanjenje neofobije prema hrani nakon šest mjeseci (Laureati i sur., 2014).

Više je studija pokazalo pozitivne učinke školskih vrtova po pitanju brige za zdravlje kod djece, a k tome se uklapaju i u održivi razvoj, organsku proizvodnju, smanjenje otpada i permakulturu. Ključna značajka je aktivna uključenost djece, od posađivanja sjemena, brige za biljku, njezin uzgoj, u nekim slučajevima i priprema i kuhanje hrane pri čemu imaju izravan kontakt s hranom čime je lakše identificiraju, imaju veću volju za probati i okusiti onu na koju inače nisu navikli čime se mijenja stav i preferencije prema hrani što u konačnici vodi povećanoj konzumaciji voća i povrća (Davis i sur., 2015).

Smatra se da je poželjno uključivanje roditelja u edukativne programe. U istraživanju koje su proveli Blom-Hoffman i sur. (2009) pokazala se blago povećana konzumacija voća i povrća u djece nakon dvogodišnjeg programa kojim su se prenosile poruke o važnosti i načinu pravilne prehrane knjigama koje su date na korištenje u kućama, premda se mora napomenuti da rezultati nisu statistički značajni. Iako je provedeno više studija po pitanju uključivanja roditelja u programe koji promoviraju zdravlje u školama, ipak su podaci inkonzistenti i potrebno je još dodatnih studija. Prema Van Lippevelde i sur. (2012) čini se da je potrebno uključivanje više strategija u edukaciji i uključivanju roditelja u programe uz usmjeravanje na čimbenike koji utječu na ponašanje kod kuće.

Važno je da za usvajanje pravilnih prehrambenih navika u djece bude uključena šira zajednica. Vladine mjere u suradnji s prehrambenom industrijom mogu stvoriti zdravo okruženje, a edukacija stanovništva, uključujući školske programe, osvještava dobrobiti pravilne prehrane i zdravog načina života. U konačnici, racionalnim planiranjem obroka i upotrebom određenih strategija za smanjenje otpada čuva se okoliš i ekosustav.

## 3. EKSPERIMENTALNI DIO

### 3.1. ŠKOLE I SUDIONICI ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je provedeno u sklopu projekta Horizon 2020 – Strengthening European Food Chain Sustainability by Quality and Procurement Policy (Strenght2Food). Obuhvatilo je 4 osnovne škole na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije sa standardnom javnom nabavom. Odabrane su dvije škole u prigradskom području Grada Zagreba i dvije u gradskom dijelu.

Tablica 1. Škole i pripadnost gradskom području

Model škola	ID škole	Tip naselja
1	15	prigradsko
	30	prigradsko
2	18	Gradsko
	95	Gradsko

Ispitivanje se provelo u školskoj godini 2017./2018. Za svaku školu dogovoreno je tjedan dana mjerenja otpada hrane u zimskom polugodištu i tjedan dana u ljetnom polugodištu. Škole su prije samog ispitivanja bile upoznate s protokolom mjerenja i svrhom istraživanja. Sudionici su bila djeca u dobi od 7-10 godina, tj. djeca koja polaze 1.-4. razred osnovne škole. U zimskom periodu ukupno je sudjelovalo 1732 učenika, a u ljetnom periodu 1776 učenika.

Mjerenje je bilo anonimno, odnosno učenici nisu nigdje trebali navoditi ime i prezime, stoga nije bilo potrebno prikupljati pristanke roditelja. Od podataka o samim sudionicima istraživanja prikupljeni su podaci vezani uz spol i razredno odjeljenje.

Ministarstvo znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske dalo je pristanak za provedbu istraživanja uz uvjet pridržavanja *Etičkog kodeksa istraživanja s djecom*.



### 3.2. METODE

Sva hrana koja je nakon obroka ostala na tanjuru prikupljena je metodom selektivnog prikupljanja otpada hrane s tanjura prema Comstocku i sur. (1981). Prije samog dolaska u školu, utvrđena je veličina školske kuhinje, kantine, njezin kapacitet te broj učenika koji dolaze na ručak te raspored dolaska. Također, prikupljeni su normativi jela koja su pripremljena u periodu kada se provodilo istraživanje. Dolaskom u škole, organiziran je prostor za prikupljanje otpada. Ostatak hrane s tanjura koju djeca nisu pojela odvajao se zasebno po kategorijama hrane u velike kante. Pod kategorijama hrane se podrazumijeva 6 vrsta hrane: škrobna hrana, meso/riba, povrće, voće, deserti i ostala hrana. U tablici 2 je detaljniji opis svake kategorije i primjeri jela u njih uključenih.

Tablica 2. Opis kategorija hrane

<b>Škrobna hrana</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• prilozi (palenta, riža, krumpir, mlinci, njoki)</li><li>• složena jela (rižota, tjestenine s umacima, lazanje, gulaš od krumpira)</li><li>• štrukle, knedle sa šljivama</li><li>• kruh</li></ul>
<b>Meso/riba</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• pirjano, kuhano, pečeno i pohano meso</li><li>• meso iz variva</li><li>• prerađevine od mesa iz variva</li><li>• pečena i pohana riba</li></ul>
<b>Povrće</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• povrtna variva</li><li>• variva od leguminoza</li><li>• juhe od povrća</li><li>• svježe i konzervirane salate</li><li>• prilozi kojima se potiče unos povrća i sadrže više od 30% povrća u sastavu (rizi bizi, đuveč, tjestenina s kupusom)</li></ul>
<b>Voće</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• svježe voće</li><li>• voćni kompoti</li></ul>
<b>Deserti</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• kolači</li><li>• mliječni deserti (pudinzi, voćni jogurti, shakeovi)</li></ul>
<b>Ostala hrana</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• bistre juhe s tjesteninom</li><li>• sokovi</li></ul>

Prije samog dolaska djece na objed, uzimale bi se tri porcije jela te su se zasebno vagale komponente obroka određene vrste kako bi se dobio iznos prosječnog serviranja svake kategorije jela. Djeca su uzimala ručkove uobičajeno, a sve tanjure, nakon što bi završili s jelom, ostavljali su sudionicima projekta na za to predviđeno mjesto na koje bi ih se prethodno uputilo. Djeca pri tome nisu bila upoznata sa svrhom istraživanja kako ih to ne bi omelo u njihovom uobičajenom objedovanju te kako ne bi utjecalo na količinu hrane koju inače pojedu. Prema raspodjeli zadataka, istraživači su odvajali hranu po kategorijama, bilježili su broj praznih tanjura i tanjura s ostatkom hrane. Sav prikupljeni otpad se vagao na kraju. Prikupljao se samo jestivi dio otpada, dok ostali otpad poput kostiju, nije ulazio u mjerenje.

Prosječan otpad hrane po učeniku izračunat je slijedećim jednadžbama:

$$\text{otpad hrane po kategoriji (g)} = \frac{\text{ukupan otpad hrane pojedine kategorije (g)}}{\text{ukupan broj učenika (n)}}$$

$$\text{otpad hrane po kategoriji (\%)} = \frac{\frac{\text{ukupan otpad hrane pojedine kategorije (g)}}{\text{ukupan broj učenika (n)}}}{\text{prosječno serviranje kategorije hrane (g)}} \times 100$$

Vrijednosti prosječne konzumacije po učeniku dobile su se iz razlike serviranja i prosječnog otpada kategorije po učeniku.

### 3.3. STATISTIČKA OBRADA REZULTATA

Statistička obrada podataka provedena je pomoću računalnog programa IBM SPSS Statistics v. 22 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA), a grafički prikazi podataka izrađeni su u programu Microsoft Office Excel 2007. Prije analize podataka dokazana je njihova distribucija pomoću Shapiro-Wilk testa. Podaci koji prikazuju prosječnu količinu otpada, serviranja i konzumacije po učeniku prikazani su kao srednja vrijednost, standardna greška, maksimum i minimum, a pomoću Mann Whitney U testa je utvrđena razlika između

navedenih parametara s obzirom na model škola u prigradskom i gradskom području. Uz to je prikazan i udio pojedinih kategorija hrane u ukupnom otpadu, kao i serviranju. Kako bi se procijenila povezanost između prosječne količine otpada hrane po učeniku unutar dva tjedna i količine servirane hrane po učeniku u istom vremenskom periodu, korišten je Pearsonov test korelacije. Između prosječne mase otpada hrane po učeniku unutar dva tjedna i prosječnog broja pojavnosti kategorija hrane u istom razdoblju rabio se Spearmanov test korelacije.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

U ovome radu, glavni cilj istraživanja je bio utvrditi postoji li razlika u otpadu hrane među prigradskim i gradskim školama. Uspoređivale su se mase serviranja za četiri kategorije hrane: škrobnu hranu, povrće, meso i ostalu hranu. Uspoređivao se prosječni ukupni otpad po danu po kategorijama, prosječni otpad hrane s tanjura po učeniku, prosječni udio otpada hrane po učeniku te prosječna dnevna masa konzumirane hrane po kategorijama. Kao dodatna potvrda rezultatima, istražena je korelacija između mase serviranja i otpada hrane. Također, cilj je bio utvrditi utječe li frekvencija pojavljivanja određenog tipa hrane na jelovniku na količinu otpada hrane. Promatralo se općenito na koje kategorije hrane odlazi najviše otpada tijekom duljeg razdoblja. Uspoređivala se i masa kompletnog obroka među modelima.

Rezultati su prikazani redom u tablicama i na slikama:

- prosječna masa servirane hrane po učeniku za vrijeme ručka s obzirom na kategoriju jela prikazana je u tablici 5
- ukupna masa otpada hrane s tanjura, prosječna masa otpada na tanjuru po učeniku te udio bačenog otpada po učeniku prikazani su u tablicama 6 i 7 te na slici 1
- prosječna masa konzumirane hrane po učeniku u pojedinim kategorijama prikazana je u tablici 8
- korelacija serviranja i otpada hrane prikazana je na slici 2
- razlike u masi kompletnih obroka među školama i modelima prikazani su u tablicama 9 i 10
- učestalost serviranja pojedinih kategorija hrane u tjednu prikazana je u tablici 11
- prosječni udio otpada hrane s obzirom na kategoriju jela u odnosu na ukupan otpad hrane za svih deset dana mjerenja te prosječni udio kategorije u serviranju jela prikazani su na slici 3 i 4

#### 4.1. BROJ UČENIKA PO DANU I SASTAV JELOVNIKA

U tablicama 3 i 4 prikazan je broj djece koja su u promatranom periodu konzumirala ručak u školskoj kantini u ovisnosti o sezoni. Raspodjela po spolu među školama je podjednaka. Gradske škole (model 1) prehranjuju više učenika nego prigradske škole.

Tablica 3. Broj djece koja konzumiraju ručak i raspodjela s obzirom na spol u zimskom polugodištu

Model*	Oznaka škole	Broj učenika u jednom tjednu (n)	Prosječan broj učenika u jednom danu (n)	Dječaci (%)	Djevojčice (%)
1	Škola 15	203	41	55	45
	Škola 30	345	69	50	50
2	Škola 18	600	120	45	55
	Škola 95	584	117	51	49

\*model 1-prigradske škole, model 2-gradske škole

Tablica 4. Broj djece koja konzumiraju ručak i raspodjela s obzirom na spol u ljetnom polugodištu

Model*	Oznaka škole	Broj učenika u jednom tjednu (n)	Prosječan broj učenika u jednom danu (n)	Dječaci (%)	Djevojčice (%)
1	Škola 15	194	39	53	47
	Škola 30	365	73	48	52
2	Škola 18	639	128	43	57
	Škola 95	578	116	49	51

\*model 1-prigradske škole, model 2-gradske škole

Na dnevnim jelovnicima za ručak obično se nalaze glavno jelo i prilog poput tjestenina ili rižota s mesom, pečenog, pohanog ili pirjanog mesa, ribe uz prilog koji čini svježa ili konzervirana salata, kuhano povrće i/ili škrobni prilog poput pire krumpira, palente, mlinaca. Može se naći i juha kao predjelo ili varivo kao glavno jelo. Jela s mesom poput lasanja, tjestenine ili rižota s mesom svrstavale su se u kategoriju škrobne hrane radi

nemogućnosti izdvajanja mesa pa su se pod kategorijama mesa našla samostalna mesna jela poput pečene piletine, pohanog oslića i sl. Meso u sklopu variva se razdvajalo ukoliko je bilo jednostavno za razvrstavanje i ukoliko su komadi bili pogodne veličine. Uobičajeno je da se voće, mliječni proizvodi i slastice poslužuju za vrijeme doručka ili užine pa se ove kategorije jela nisu našle u fokusu istraživanja s obzirom da su mjerenja provedena samo za vrijeme ručkova. Stoga su u istraživanju obuhvaćene četiri kategorije: škrobna hrana, povrće, meso i ostala hrana.

#### 4.2. SERVIRANJA, OTPAD I MASA KONZUMIRANE HRANE U POJEDINIM KATEGORIJAMA

Prosječna količina serviranja određene kategorije hrane kreće se u rasponu od 45 g do 239 g (tablica 5), ovisno o kojoj se vrsti kategorije radi. Najveća masa hrane nalazi se u kategoriji ostale hrane za koju su se konkretno mjerile bistre juhe i sokovi na razrjeđivanje. Izuzmemo li isključivo tekuća jela, povrće čini kategoriju čija je porcija serviranja najveća u odnosu na ostale. Nakon toga slijede škrobna hrana pa meso. Statistički značajna razlika u prosječnoj masi serviranja među modelima, utvrđena je za kategoriju škrobne hrane ( $p=0,013$ ) i mesa ( $p=0,038$ ). Dok u prigradskim školama količina serviranja za škrobnu hranu iznosi 100 g i mesa 78 g, u gradskim školama je taj iznos jednak 79 g za škrobnu hranu te 45 g za meso (tablica 5).

Tablica 5. Prosječna masa servirane hrane po učeniku za vrijeme ručka s obzirom na kategoriju jela tijekom provedbe istraživanja

Model škola*	Kategorija jela	Broj jela (n)	Srednja vrijednost (g)	Standardna greška	Min (g)	Max (g)	p-vrijednost
Model 1	Škrobna hrana	33	100	19	24	526	0,013
Model 2		31	79	15	16	265	
Model 1	Povrće	19	145	29	18	361	0,784
Model 2		22	128	18	26	282	
Model 1	Meso	10	78	11	20	144	0,038
Model 2		11	45	7	5	85	
Model 1	Ostala hrana	4	239	33	200	337	0,064
Model 2		2	127	32	95	159	

\*model 1-prigradske škole, model 2-gradske škole

Veličina porcije značajno doprinosi otpadu hrane (Steen i sur., 2018). Na sveučilištu u Južnoafričkoj Republici, studenti su, na upit o tome što misle kako bi se mogao smanjiti otpad hrane u menzama, odgovorili kako bi bilo poželjno smanjiti porcije serviranja, omogućiti im da se samostalno poslužuju te poboljšati izbor jela i kvalitetu (Painter i sur., 2016). U Engleskim školama, kroz intervju i fokus grupe sa školskim osobljem i učenicima često se navodila veličina porcije kao uzrok otpadu jer učenici dobiju i više nego što mogu konzumirati (WRAP, 2011), a Byker i sur. (2014) proučavajući otpad hrane u vrtiću su od mogućih uzroka otpada naveli veličinu porcije, razinu buke, vrijeme trajanja doručka, ručka ili užine i dob djece. Potrebno je dakle, procijeniti broj obroka i količinu unosa (Steen i sur., 2018) kao i veličinu porcije ovisno o dobi (WRAP, 2011) kako bi se smanjio otpad u školama.

U tablici 6 prikazana je masa prosječnog dnevnog otpada hrane. Najveći iznos u školama prigradskog područja nalazi se u kategoriji ostale hrane i iznosi 4273 g, zatim slijedi otpad od povrća prosječne mase 2891 g. Meso je zauzelo treće mjesto u redoslijedu količine prosječnog dnevnog otpada s iznosom od 1862 g, a prosječan dnevni otpad škrobne hrane je najmanji u iznosu od 1250 g. U školama gradskog područja, redoslijed je potpuno drugačiji. Najveći iznos prosječnog dnevnog otpada hrane u danu nalazi se u kategoriji povrća s 2245 g, zatim slijedi škrobna hrana u iznosu od 1254 g. Otpad ostale hrane iznosi 1096 g, a najmanja prosječna masa otpada u danu vrijedi za kategoriju mesa u iznosu od 629 g. Ako usporedimo količinu otpada s količinama serviranja, može se primijetiti da količina ukupnog otpada relativno prati količinu serviranja u oba modela. U prigradskim školama je jedino razlika u posluživanju veće količine škrobne hrane u odnosu na meso, dok je otpad ipak veći za meso, nego za škrobnu hranu. U gradskim školama, otpad ostale hrane je manji u odnosu na povrće i škrobnu hranu, dok se za ostale tri kategorije mase serviranja i otpada prate. Među modelima, statistički značajne razlike u ukupnom otpadu hrane nema, osim u kategoriji mesa ( $p=0,002$ ).

Tablica 6. Ukupna masa otpada hrane s tanjura prikazana s obzirom na kategoriju jela u ovisnosti o modelu

Model škola*	Kategorija jela	Broj jela (n)	Srednja vrijednost (g)	Standardna greška	Min (g)	Max (g)	p-vrijednost
Model 1	Škrobna hrana	33	1250	279	2	5646	0,732
Model 2		31	1254	310	0	5147	
Model 1	Povrće	19	2891	579	234	7746	0,403
Model 2		22	2245	385	180	5863	
Model 1	Meso	10	1862	393	578	3748	0,002
Model 2		11	629	181	109	2060	
Model 1	Ostala hrana	4	4273	1138	2257	6490	0,133
Model 2		2	1096	17	1079	1112	

\*model 1-prigradske škole, model 2-gradske škole

Statistički značajna razlika prosječnog otpada hrane po učeniku postoji za sve kategorije jela, osim za ostalu hranu (tablica 7). Razlog tome je taj što prigradske škole imaju puno manji broj učenika (tablica 2 i 3). Statistička značajnost ne postoji u kategoriji ostale hrane, moguće zbog toga što je premalen broj mjerenih uzoraka. Najizraženija razlika je u kategoriji mesa ( $p < 0,001$ ), zatim povrća ( $p = 0,019$ ), a najmanje za škrobnu hranu ( $p = 0,026$ ). Očigledno je da učenici u prigradskim školama bacaju više hrane. Ako promotrimo statističke značajnosti za serviranja, razlika je izraženija za škrobnu hranu, nego za meso. Ovaj podatak upućuje na to da djeca u najvećem omjeru konzumiraju škrobnu hranu. Serviranja povrća ne čine statistički značajnu razliku, ali za otpad su primjetna. To se može objasniti time što povećana količina serviranja škrobne hrane potiče povećanu konzumaciju iste pa time potiskuje konzumaciju povrća u prigradskim školama. U Italiji su Caporale i sur. (2009) u vrtiću među djecom od četiri i pet godina primijetili kako se hrana s najvišom ocjenom na hedonističkoj skali najmanje baca, a ona koja se najviše odbija se najmanje pojede, tj. konzumacija i hedonistički odgovor bili su u pozitivnoj korelaciji. Tako su prvi i drugi slijed jela, odnosno tjestenine i namirnice bogate proteinima - poput mesa, ribe, jaja i sira bila najomiljenija, a najmanje je sklonost djece bila izražena prema povrću. Hedonistički odgovor je bio mjerodavni parametar s kojim se mogla predvidjeti količina konzumirane hrane.



Tablica 7. Prosječna masa otpada na tanjuru po učeniku

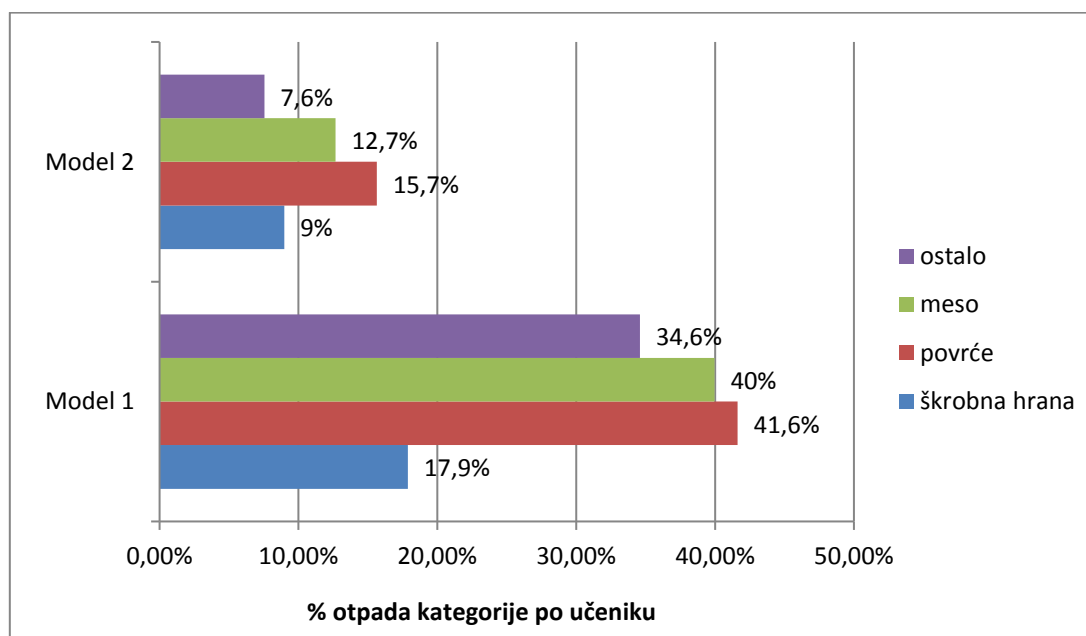
Model škola*	Kategorija jela	Broj jela (n)	Srednja vrijednost (g)	Standardna greška	Min (g)	Max (g)	p-vrijednost
Model 1	Škrobna hrana	33	23	5	0,05	96	0,026
Model 2		31	11	3	0	48	
Model 1	Povrće	19	61	13	6	159	0,019
Model 2		22	19	3	2	53	
Model 1	Meso	10	31	5	8	52	0,001
Model 2		11	5	1	10	15	
Model 1	Ostala hrana	4	76	11	55	98	0,133
Model 2		2	9	0,3	9	9	

\*model 1-prigradske škole, model 2-gradske škole

Liu i sur. (2016) su izmjerili najveći dio otpada u kategoriji škrobne hrane i povrća. Istraživanje je provedeno u šest škola u Pekingu među djecom od 10-18 godina. Otpad škrobne hrane po učeniku iznosio je 56 g, povrća 55 g, mesa 12 g i 6 g ostale hrane. U školama Modela 2 primjećujemo sličnu situaciju, premda je nešto drugačije u školama Modela 1. Ovdje je otpad od škrobne hrane najmanji što je suprotno navedenom istraživanju. U istraživanju Getlinger i sur. (1996), izmjeren je otpad hrane među djecom osnovne škole od prvog do trećeg razreda. Uspoređivana je količina otpada u periodu kad su djeca imala odmor nakon ručka te nakon adaptacije na novi raspored tri tjedna kasnije kad je odmor stavljen prije ručka. Dobivena količina otpada od mesa iznosila je 22,9 g, odnosno 13,8 g (odmor nakon ručka/odmor prije ručka), za kruh i zamjene za kruh otpad je iznosio 19,6 g, odnosno 16,4 g, za povrće je količina otpada iznosila 21,5 g, odnosno 9,9 g te za ostalo 1,8 g i 2,8 g po učeniku. Ove razlike proizlaze iz drugačijih masa serviranja. Getlinger i sur. (1996) izmjerili su najveću prosječnu porciju u kategoriji mesa i skupine kruha i zamjena, a manje je bilo povrća.

Udio prosječnog otpada škrobne hrane u serviranju po učeniku u prigradskim školama iznosi 17,9%, a u gradskim školama 9% ( $p=0,018$ ). Za kategoriju povrća, u prigradskim školama vrijedi 41,6%, a u gradskim školama 15,7% ( $p<0,001$ ). Udio bačene količine mesa u serviranju po učeniku u prigradskim školama iznosi 40%, a u gradskim školama 12,7% ( $p<0,001$ ). Za kategoriju ostale hrane ne postoji statistički značajna razlika. Kako se u izračunu za postotak uvrštava prosječna masa serviranja određene kategorije jela, a statistički značajna razlika je izraženija u ovome slučaju, to može upućivati na činjenicu da je povećan otpad hrane u prigradskim školama uzrokovan većom količinom serviranja.

Iz priloženog grafa (slika 1) može se lijepo vidjeti kako učenici u najvećem udjelu na tanjuru ostave nepojedeno povrće i meso. Najmanji udio otpada se nalazi u kategoriji škrobne hrane u prigradskim školama, dok u gradskim školama gotovo i dostiže kategoriju ostale hrane (9% škrobne hrane te 7,6% ostale hrane). U oba modela su rezultati slični pa možemo zaključiti kako djeca najmanje preferiraju povrće, a najviše škrobnu hranu. Preferencija na slatku hranu je evolucijski uvjetovana, a intenzitet slatkoće koju djeca preferiraju je puno veći nego u odraslih. Slatki okus aktivira genske lokuse u mozgu koji potiču na ugodu i povezani su sa sustavom nagrađivanja (Ventura i Mennella, 2011). Mnoge su studije provedene sa svrhom poticanja unosa voća i povrća kod djece koje je okusom manje prihvatljivo u toj dobi jer se otpad i pokazao najvećim u toj kategoriji (Byker Shanks i sur., 2017).



\*model 1-prigradske škole, model 2-gradske škole

Slika 1. Udio bačenog otpada po učeniku

Smith i Cunningham-Sabo (2013) u osnovnim školama među djecom koja su polazila razrede od prvog do petog izmjerili su 23,8% otpada od glavnog jela, 33,6% otpada od povrća, 44,6% otpada od žitarica. U sklopu glavnog jela, znale su biti inkorporirane i žitarice ili povrće pa je moguće da je otpad nešto i veći u tim kategorijama. U jednoj osnovnoj školi u Portugalu, Dinis i sur. (2013) su proveli istraživanje među djecom prvog razreda. Najviše je bačeno povrća (oko 65%, ovisno o spolu). Djeca su ostavila dosta nepojedene ribe, oko 55%. Manje je bačeno mesa (oko 30%), zatim ugljikohidratne hrane (oko 45%), a najmanje je

otpada bilo od juha (5% kod dječaka i 1% kod djevojčica). Količine serviranja pojedinih kategorija nisu navedene u istraživanju. Nadalje, Marlette i sur. (2005) su uspoređivali udio otpada pojedinih kategorija hrane s obzirom na to jesu li djeca prije ručka uzimala kakvu kompetitivnu hranu pa su dobili razlike u rezultatima. Žitarice su bačene u udjelu od 13,9%, odnosno 21,5% (veći postotak odnosi se na djecu koja su konzumirala kompetitivnu hranu), meso u udjelu od 16,5%, odnosno 25,3%, povrće u udjelu od 29%, odnosno 31,7%. Ako se uspoređi udio otpada pojedinih kategorija jela navedenih istraživanja s rezultatima prigradskih škola, primjetno je da je količina otpada od škrobne hrane znatno manja, nego u drugim studijama, a puno je više otpada u kategoriji mesa i ostale hrane u odnosu na navedene studije. Gradske škole imaju znatno manji udio otpada od škrobne hrane i povrća u odnosu na ostale provedene studije, dok je slična količina otpada za ostalu hranu. Treba se napomenuti da su u jednoj od gradskih škola učitelji bili stroži i više su kontrolirali djecu koliko su pojela. Svi učenici su dolazili do svojih učitelja prije nego bi odložili tanjure natrag u kuhinju. Ako se učiteljima činilo da su djeca ostavila previše na tanjuru, poslali bi ih nazad za stolove da pojedu više. To je moglo doprinijeti smanjenju otpada hrane u školama gradskog područja.

Najveća prosječna masa konzumirane hrane se nalazi u kategoriji ostale hrane, zatim slijede povrće, škrobna hrana te najmanje meso. Ovaj slijed logično prati količine serviranja. Prosječne mase konzumirane hrane su veće u prigradskim školama, osim u kategoriji povrća, ali statistički značajna razlika postoji samo za kategoriju škrobne hrane ( $p=0,031$ ). S obzirom da praktički nema razlike u konzumaciji, to navodi na zaključak kako su povećane količine serviranja u prigradskim školama uzrok povećanom otpadu u istima. Rezultati pokazuju kako je konzumacija škrobne hrane povećana u prigradskim školama što potvrđuje pretpostavku da djeca više vole ovaj tip hrane pa s većim porcijama, više i konzumiraju. Mnoge su studije pokazale kako povećanjem porcije dolazi do značajnog povećanja i u konzumaciji hrane (Reale i sur., 2019) pa su u kombinaciji s preferencijom prema škrobnoj hrani ova dva čimbenika vjerojatno uzrok razlici između modela. Srednje vrijednosti za povrće pokazuju kako je veća porcija povrća u prigradskim školama, a manja konzumacija. Premda nema statistički značajne razlike za oba parametra, ipak je primjetno veći otpad povrća u prigradskim školama radi ovih manjih razlika.

Tablica 8. Prosječna masa konzumirane hrane po učeniku u pojedinim kategorijama

Model škola*	Kategorija jela	Broj jela (n)	Srednja vrijednost (g)	Standardna greška	Min (g)	Max (g)	p-vrijednost
Model 1	Škrobna hrana	33	77	15	16	451	0,031
Model 2		31	69	13	15	240	
Model 1	Povrće	19	85	17	10	205	0,191
Model 2		22	109	16	10	237	
Model 1	Meso	11	47	8	12	95	0,468
Model 2		11	40	7	4	81	
Model 1	Ostala hrana	4	162	41	101	278	0,533
Model 2		2	118	32	86	149	

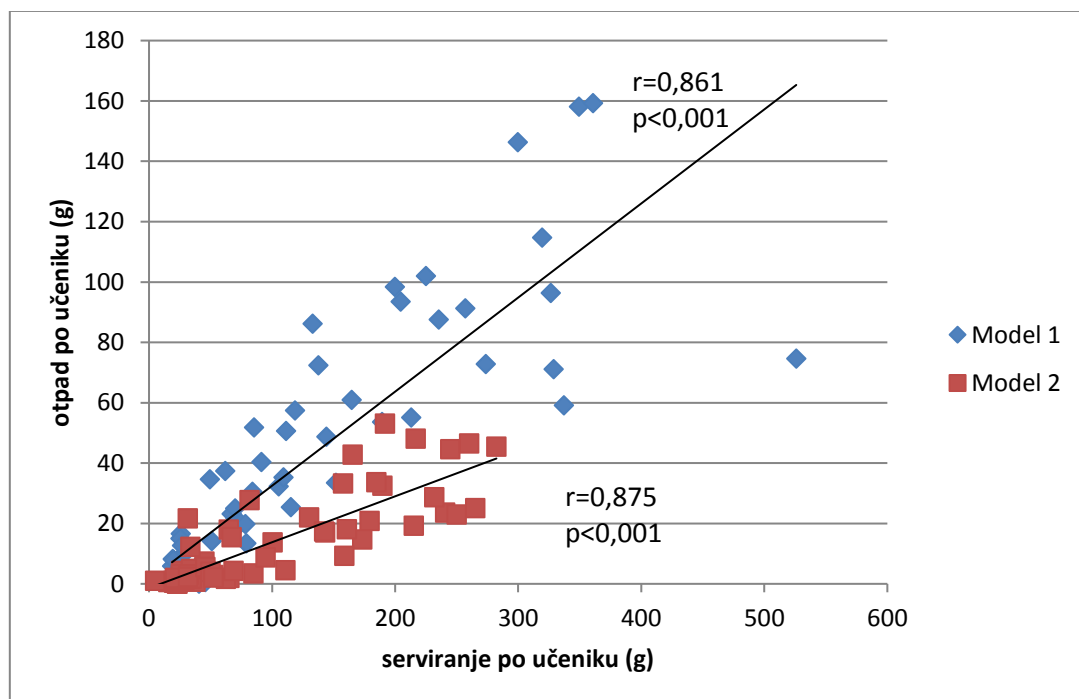
\*model 1-prigradske škole, model 2-gradske škole

U Texasu u osam osnovnih škola uspoređivao se otpad hrane prije i nakon implementacije novih smjernica. Promjene su uključile propisane minimalne i maksimalne vrijednosti energetske unosa na tjednoj razini za različite dobne skupine, 0% trans-masnih kiselina, prosječan iznos zasićenih masnih kiselina na tjednoj razini od 10% i smanjenje soli koje bi se trebalo odviti kroz deset godina. Voće i povrće su razvrstani u dvije različite skupine, a 50% žitarica treba biti cjelovito. S ciljem smanjenja otpada, djeca su mogla birati najmanje tri od pet ponuđenih kategorija hrane (voće, povrće, meso i zamjene, mlijeko i mliječni proizvodi i žitarice). K tome je bilo obavezno uzeti jedno serviranje voća ili povrća (Niaki i sur., 2016). Nakon usvajanja novih preporuka, djeca su konzumirala 90,30 g povrća, 49,04 g žitarica po djetetu i 44,24 g proteinske hrane (Cullen i sur., 2015). I u ovome su istraživanju djeca unijela najviše povrća, što je pozitivna činjenica s obzirom da je povrće izvor vitamina i mineralnih tvari važnih za održavanje zdravlja, topljivih i netopljivih vlakana koja preveniraju opstipaciju i reguliraju probavu (Capak i sur., 2013). Slične rezultate dobili su i Niaki i sur. (2016) koji su uspoređivali otpad među djecom različitih uzrasta od vrtićke dobi pa do 5. razreda. Prosječna količina konzumiranog povrća iznosila je od 0,17 šalice (oko 43,86 g) do 0,28 šalice (oko 72,24 g) ovisno o dobi od najmlađih do najstarijih. Manje se konzumiralo žitarica, od 1,61 oz (oko 45,64 g) do 2,08 oz (oko 58,97 g) te najmanje proteinske hrane od 1,19 oz (oko 33,74 g) do 1,56 oz (oko 44,23 g). Rezultati navedenih studija su u skladu s provedenim istraživanjem.

Izračunata je korelacija mase serviranja i otpada hrane (slika 2) koja potvrđuje kako porastom porcije raste i otpad pa rezultati pokazuju statistički vrlo dobru do izvrsnu, pozitivnu povezanost ovih dvaju parametara u oba modela (prigradske ( $r=0,861$ ,  $p<0,001$ ), gradske

( $r=0,875$ ,  $p<0,001$ )). Tako škole prigradskog područja s većom količinom serviranja imaju i veću količinu otpada od hrane.

Steen i sur. (2018), istražujući više rizičnih čimbenika koji bi mogli utjecati na povećanje otpada hrane u školama, među ostalim su provjerili u kakvoj je vezi servirana količina porcije s otpadom. Ova dva parametra su imala značajnu pozitivnu povezanost ( $r=0,32$ ,  $p<0,001$ ) što je u skladu s navedenim rezultatima ispitivanih škola.



\*model 1-prigradske škole, model 2-gradske škole

Slika 2. Korelacija serviranja i otpada hrane

Ukupna masa ručka, uključujući glavno jelo s priložima iznosila je od 210 g do 742 g u promatranim školama. U školi ID 15 prosječna masa ručkova je veća u sezoni jesen/zima, nego u sezoni proljeće/ljeto. Razlog tome je nešto veći broj serviranja juhe i priloga. Prosječna masa ručka za prigradske škole iznosi  $390 \pm 151$  g, a u gradskim školama  $311 \pm 60$  g. Iznos je veći za prigradske škole međutim, statistički značajna razlika nije utvrđena ( $p=0,086$ ).

Tablica 9. Ukupna masa ručkova (g) sa svim komponentama

Sezona	Dani u tjednu	Prigradske škole		Gradske škole	
		ID 15	ID 30	ID 18	ID 95
jesen/zima	Ponedjeljak	742	226	270	298
	Utorak	598	393	210	258
	Srijeda	431	299	357	377
	Četvrtak	713	246	268	343
	Petak	497	391	273	475
proljeće/ljeto	Ponedjeljak	337	280	285	341
	Utorak	386	269	304	295
	Srijeda	302	224	264	371
	Četvrtak	426	234	333	248
	Petak	391	412	286	359
Prosjek po modelu (prosječna vrijednosti $\pm$ SD)		390 $\pm$ 151		311 $\pm$ 60	
p-vrijednost		0,086			

Byker i sur. (2014) su u vrtiću tijekom tjedan dana mjerili količine servirane hrane. Masa ručka uključujući glavno jelo, voće, povrće i mlijeko kretala se od 476,5 g do 552,34 g kroz pet dana. Slično su izmjerili i Getlinger i sur. (1996) koji su dobili masu ručka oko 500 g za djecu od prvog do trećeg razreda osnovne škole. U ovome slučaju ukupan iznos je bio zbroj mase mlijeka, mesa i zamjena, kruha i zamjena, povrća, voća i ostale hrane. Ako se oduzme šalica mlijeka koja se inače ne služi u našim školama za vrijeme ručka, mase serviranja su nešto veće u zagrebačkim školama nego u navedenim istraživanjima.

Tablica 10. Usporedba mase (g) istih jela u različitim školama

Naziv jela	Prigradske škole		Gradske škole	
	ID 15	ID 30	ID 18	ID 95
<b>Juhe</b>				
Pileća juha	275	204	0	0
<b>Variva</b>				
Grah varivo s ječmenom kašom	0	0	209	188
Grašak varivo	361	241	232	0
<b>Glavna jela</b>				
Pečena piletina	0	85	69	34
Pljeskavice	0	111	85	0
Riblj štapići	0	70	0	52
Komadići pilettine iz variva	0	20	26	0
<b>Prilozi</b>				
Mlinci	0	105	111	0
Palenta	0	165	173	0
Pire krumpir	322	0	100	0
<b>Salate</b>				
Cikla salata	0	28	0	45
Kisela paprika	0	25	40	0
Kupus salata	0	0	52	34
Zelena salata	22	23	34	26
<b>Kruh</b>				
Polubijeli kruh	50	35	23	28
Raženi kruh	0	30	22	0

Gledajući pojedina jela koja su se ponovila u različitim školama, može se vidjeti da je uglavnom serviranje veće u prigradskim školama, nego u gradskim kao što je već i navedeno. Jedino u kategoriji salata, sve količine serviranja su veće u gradskim školama, nego u prigradskim. Također, serviranja su uglavnom veća u prigradskoj školi ID 15, nego u prigradskoj školi ID 30 te su uglavnom veća i u gradskoj školi ID 18, nego u gradskoj školi ID 95. Što se tiče priloga (škrobna hrana), mlinci i palenta su imali veću masu serviranja u gradskim školama, nego u prigradskim (tablica 10).

#### **4.3. UTJECAJ FREKVENCIJE POJAVLJIVANJA KATEGORIJE HRANE NA JELOVNIKU NA OTPAD HRANE**

Ispitalo se također utječe li frekvencija, tj. učestalost pojavljivanja određene kategorije jela na jelovniku na otpad hrane. Promatrani parametar je gotovo identičan za oba modela (tablica 11). Tjedno se najčešće poslužuje škrobna hrana (8 puta) čiju frekvenciju pojavljivanja na jelovniku dodatno povećava svakodnevno služenje kruha za ručak, uz priloge poput mlinaca, palente, pire krumpira ili složenih jela kao što su tjestenine i rižota s mesom ili ribom te primjerice jela poput knedli sa šljivama. Povrće je druga kategorija jela koja se najčešće pojavljuje (5 puta, odnosno svakodnevno). Uglavnom su to variva (npr. grašak, kelj) te svježe ili konzervirane salate poput zelene salate, kiselih krastavaca, paprike ili cikle. Meso se nalazi na dnevnom jelovniku u prosjeku dva puta tjedno poput pečenog ili pohanog mesa ili ribe, s tim da u ovu računicu ne ulazi meso u sklopu složenih jela poput variva, tjestenina ili rižota s mesom. Ostala hrana, koja podrazumijeva uglavnom bistre juhe i sokove na razrjeđivanje, pojavljuje se jedanput tjedno ili nijednom.

Nije utvrđena korelacija između frekvencije serviranja pojedinih kategorija hrane i mase otpada na tanjuru ( $p=0,721$ ).

Steen i sur. (2018) identificirali su i kvantificirali rizične faktore za stvaranje otpada hrane u školama. Istaknuli su dob učenika, prevelike količine sveukupne hrane koja se spremi za ručak što je u direktnoj vezi s veličinom porcije, te tip kuhinje. Otpad je u vezi i s brojem učenika, brojem sjedala u blagovaonici te brojem radnika. Broj sjedala direktno utječe na razinu buke i stres pri objedovanju. Još neke uzroke koje su pronašli u literaturi, a nisu ih



statistički obradili radi nemogućnosti kvantifikacije ili nedostatka informacija potrebnih za statističku obradu podataka su dan u tjednu, uparivanje namirnica, dostupnost kompetitivne hrane i spol. Nisu pronađena istraživanja vezana uz ispitivanje utjecaja frekvencije na količinu otpada hrane. U američkim školama djeca dobivaju obroke zahvaljujući NSLP programu (National School Lunch Program) u kojem se svakodnevno na jelovniku nalazi pet skupina namirnica: voće, povrće, meso i zamjene, mlijeko i mliječni proizvodi i žitarice od kojih djeca mogu uzeti tri vrste (Niaki i sur., 2017). Uzimajući u obzir ovu činjenicu, može se reći da učestalost pojavljivanja vrste kategorije jela ne utječe na otpad s obzirom da su u američkim školama na jelovniku sve zastupljene svakodnevno.

Tablica 11. Učestalost serviranja pojedine kategorija hrane u tjednu

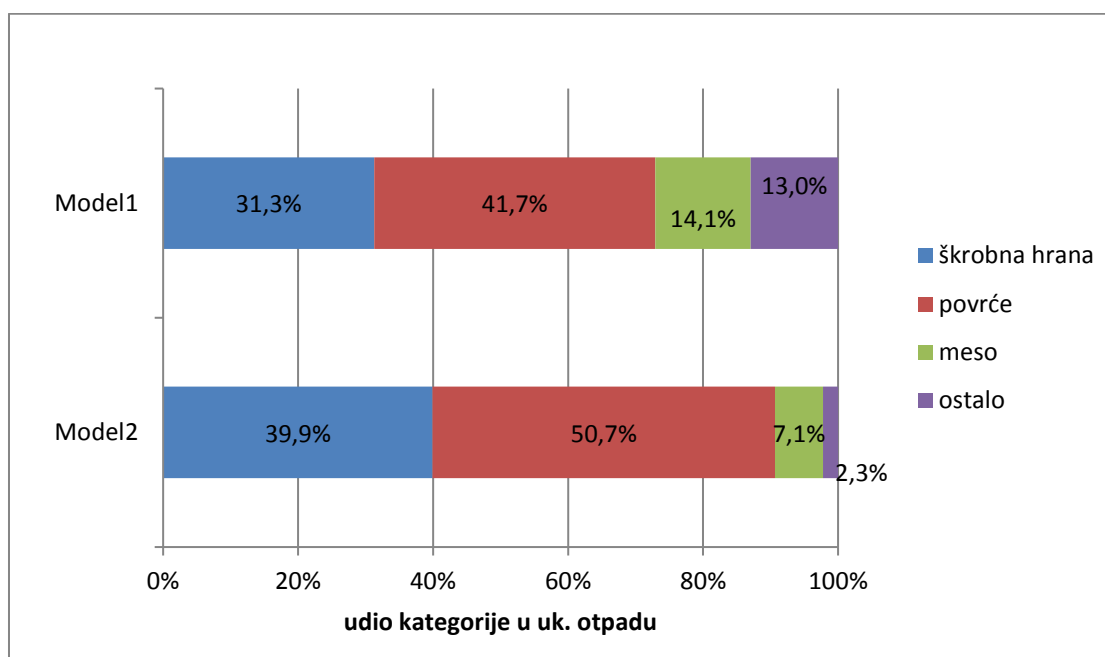
Kategorije	Model 1	Model 2
Škrobna hrana	8	8
Povrće	5	5
Meso	2	2
Ostala hrana	0	1

\*model 1-prigradske škole, model 2-gradske škole

#### 4.4. UDIO OTPADA KATEGORIJA HRANE ZA DESET DANA PROVEDENE STUDIJE

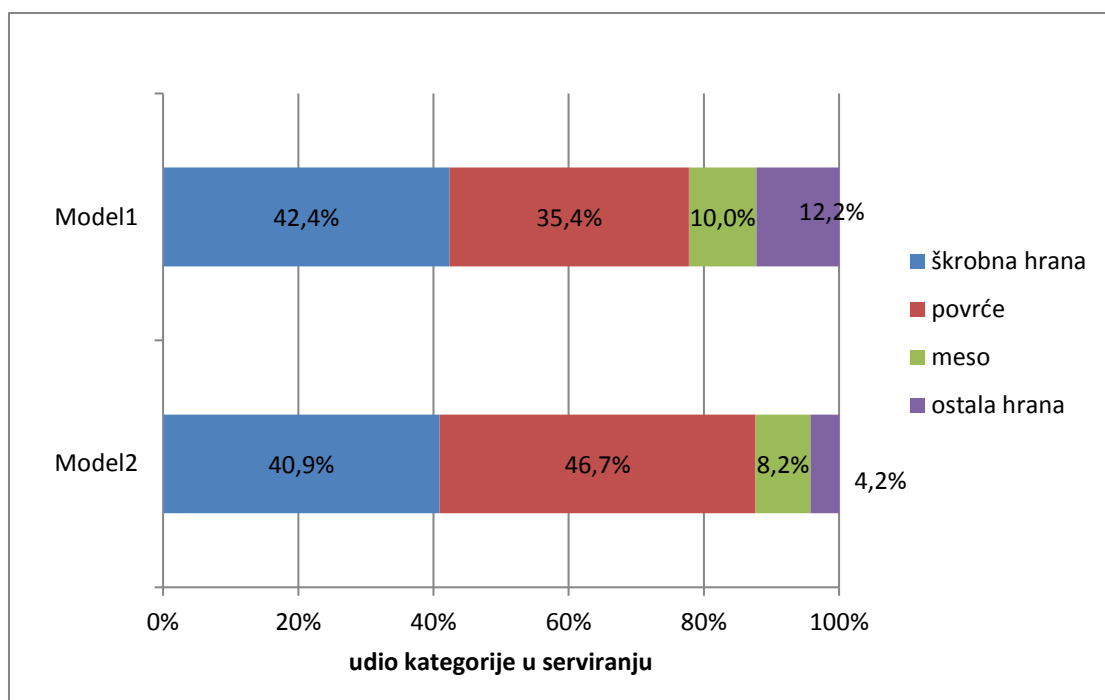
U školama se općenito tijekom provedenih deset dana mjerenja u najvišem udjelu bacilo povrća pa zatim škrobne hrane. Udio škrobne hrane u ukupnom otpadu svih deset dana mjerenja u prigradskim školama iznosi 31,3%, a povrća 41,7%. Za gradske škole, udio otpada škrobne hrane iznosi 39,9% te za povrće 50,7%. S obzirom da su ove dvije kategorije hrane najzastupljenije na jelovniku, udio serviranja u ukupnoj masi svih kompletnih obroka tijekom deset dana mjerenja i jest najviši za ove dvije kategorije pa je logično da će i najviše otpada hrane potjecati od škrobne hrane i povrća. Udio serviranja škrobne hrane u prigradskim školama iznosi 42,4% te povrća 35,4%, dok za gradske škole vrijedi 40,9% škrobne hrane i 46,7% povrća. Gradske škole imaju veći udio serviranja povrća, a udio otpada povrća i škrobne hrane se također u većoj mjeri stvara u školama gradskog područja u ukupnome otpadu (slika 3 i 4). Primijećuje se smanjenje udjela škrobne hrane u ukupnom otpadu u odnosu na udio serviranja te povećanje udjela otpada hrane od povrća u odnosu na udio serviranja kod oba modela, a osobito kod prigradskim školama. Može se zaključiti da su djeca

naklonjenija škrobnoj hrani, nego povrću. Udjeli serviranja za meso i ostalu hranu su relativno mali pa za meso iznosi 10,0% u prigradskim školama te 8,2% u gradskim školama. Za ostalu hranu vrijedi 12,2% u prigradskim školama te 4,2% u gradskim školama. Što se tiče otpada mesa u prigradskim školama iznosi 14,1% te 7,1% u gradskim školama, a ostala hrana je bačena u udjelu od 13,0% u prigradskim školama te 2,3% u gradskim školama.



\*model 1-prigradske škole, model 2-gradske škole

Slika 3. Prosječan udio otpada hrane s obzirom na kategoriju jela u odnosu na ukupan otpad hrane za svih deset dana mjerenja



\*model 1-prigradske škole, model 2-gradske škole

Slika 4. Prosječan udio pojedine kategorije hrane u serviranom jelu

Slično su pokazale i druge studije. Kineski učenici najviše otpada su u postotku stvorili od škrobne hrane poput riže i rezanaca (43%). Povrće je bačeno u sličnom udjelu od 42%, a najmanje je bilo otpada od mesa (10%) i ostale hrane (5%) poput juha i ulja (Liu i sur., 2016). WRAP-ovo istraživanje (2011) u 39 škola u Engleskoj pokazalo je da se najveći udio, gotovo polovica otpada stvara od povrća i voća (25,3% i 23,7%), a 16,7% je činio otpad mješovitog jela poput pizze, pita i špageta bolonjeze. Meso je izmjereno u udjelu od 5,6%.

## 5. ZAKLJUČCI

U ovome istraživanju, s ciljem da se utvrdi postoji li razlika u masi otpada hrane između prigradskih i gradskih škola te uzrok mogućoj razlici, doneseni su slijedeći zaključci:

- 1) Prosječna masa servirane hrane za ručak u gradskim ( $311 \pm 60$  g) i prigradskim školama ( $390 \pm 151$  g) nije se statistički značajno razlikovala. Međutim, među modelima škola utvrđena je statistički značajna razlika u masi servirane škrobne hrane ( $p=0,013$ ) i mesa ( $p=0,038$ ). Veći iznosi zabilježeni su u prigradskim školama.
- 2) Generalno se u školama stvara najviše otpada od povrća i škrobne hrane (preko 70% od ukupnog iznosa svih kategorija) promatrajući dulji period jer su serviranja za ove dvije kategorije hrane veća, a najčešće se i pojavljuju na jelovniku.
- 3) U prigradskim školama utvrđena je statistički značajno veća masa ukupnog, dnevnog otpada mesa ( $p=0,002$ ), a također i statistički značajno veći prosječni otpad hrane s tanjura po učeniku u svim kategorijama osim ostale hrane. Najizraženija razlika prosječnog otpada po učeniku je u kategoriji mesa ( $p<0,001$ ), zatim povrća ( $p=0,019$ ), a najmanje izražena razlika, u odnosu na ostale kategorije, je u kategoriji škrobne hrane ( $p=0,026$ ).
- 4) Vrijednosti prosječnih masa konzumirane hrane po učeniku u skladu su s vrijednostima masa serviranja. Statistički značajna razlika među modelima škola utvrđena je samo u prosječnoj masi konzumirane škrobne hrane po učeniku ( $p=0,031$ ).
- 5) Utvrđena je, vrlo dobra do izvrsna, korelacija ( $r=0,861$  – prigradske škole,  $r=0,875$  – gradske škole) između mase serviranja i mase otpada hrane, međutim nije utvrđena povezanost između učestalosti pojavljivanja određenih kategorija hrane i mase otpada.

## 6. LITERATURA

Adamo, K.B., Brett, K.E. (2014) Parental Perceptions and Childhood Dietary Quality. *Matern. Child Health J.* **18**, 978–995.

Adams, M.A., Bruening, M., Ohri-Vachaspati, P., Hurley, J.C. (2016) Location of School Lunch Salad Bars and Fruit and Vegetable Consumption in Middle Schools: A Cross-Sectional Plate Waste Study. *J. Acad. Nutr. Diet.* **116** (3), 407-416.

Amin, S., Yon, B.A, Taylor, J.C., Johnson, R.K. (2015) Impact of the National School Lunch Program on Fruit and Vegetable Selection in Northeastern Elementary Schoolchildren, 2012–2013. *Public Health Rep.* **130**, 453-457.

Carlson, A., Frazão, E. (2012) Are Healthy Foods Really More Expensive? It Depends on How You Measure the Price. United States Department of Agriculture, Economic Research Service, Washington.

Blom-Hoffman, J., Wilcox, K.R., Dunn, L., Leff, S.S., Power, T.J. (2009) Family Involvement in School-Based Health Promotion: Bringing Nutrition Information Home. *School Psych. Rev.* **37** (4), 567–577.

Byker Shanks, C., Banna, J., Serrano, E. (2017) Food Waste in the National School Lunch Program 1978-2015: A Systematic Review. *J. Acad. Nutr. Diet.* **117** (11 ), 1792-1807.

Byker, C.J., Farris, A.R., Marcenelle, M., Davis, G.C., Serrano, E.L. (2014) Food Waste in a School Nutrition Program After Implementation of New Lunch Program Guidelines. *J. Nutr. Educ. Behav.* **46** (5), 406-411.

Capak, K., Colić Barić, I., Musić Milanović, S., Petrović, G., Pucarín- Cvetković, J., Jureša, V., Pavić Šimetin, I., Pejnović Franelić, I., Pollak, L., Bošnjir, J., Pavić, E., Martinis, I., Švenda, I., Krajačić, M., Martinis, O., Gajari, D., Keškić, V., Horvat Vrbanac, M., Predavec, S., Grgurić-Štimac, V. (2013) Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama. Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske, Zagreb.

Caporale, G., Policastro, S., Tuorila, H., Monteleon, E. (2009) Hedonic ratings and consumption of school lunch among preschool children. *Food Qual. Prefer.* **20**, 482-489.

Chung, L.M.Y., Fong, S.S.M. (2018) Appearance alteration of fruits and vegetables to increase their appeal to and consumption by school-age children: A pilot study. *Health Psychol. Open.* **5** (2), 1-10.

Cohen, J.F.W., Jahn, J.L., Richardson, S., Cluggish, S.A., Parker, E., Rimm, E.B. (2016) Amount of Time to Eat Lunch Is Associated with Children's Selection and Consumption of School Meal Entrée, Fruits, Vegetables, and Milk. *J. Acad. Nutr. Diet.* **116** (1), 123-128.

Cohen, J.F.W., Richardson, S., Parker, E., Catalano, P.J., Rimm, E.B. (2014) Impact of the New U.S. Department of Agriculture School Meal Standards on Food Selection, Consumption, and Waste. *Am. J. Prev. Med.*, **46**(4), 388–394.

Cohen, J.F.W., Smit, L.A., Parker, E., Bryn Austin, S., Frazier, A.L., MD, Economos, C.D., Rimm, E.B. (2012) Long-Term Impact of a Chef on School Lunch Consumption: Findings from a 2-Year Pilot Study in Boston Middle Schools. *J. Acad. Nutr. Diet.* **112** (6), 927-933.

Comstock, E. M., St Pierre, R. G., Mackiernan, Y. D. (1981) Measuring individual plate waste in school lunches. Visual estimation and children's ratings vs. actual weighing of plate waste. *J. Am. Diet. Assoc.* **79**, 290–296.

Cullen, K.W, Chen, T., Dave, J.M. (2015) Changes in foods selected and consumed after implementation of the new National School Lunch Program meal patterns in southeast Texas. *Prev. Med. Rep.* **2**, 440-443.

Darmon, N., Dreowski, A. (2008) Does social class predict diet quality? *Am. J. Clin. Nutr.* **87**, 1107–17.

Davis, J.N., Spaniol, M.R., Somerset, S. (2015) Sustenance and sustainability: maximizing the impact of school gardens on health outcomes. *Public Health Nutr.* **18** (13), 2358–2367.

Dazeley, P., Houston-Price, C., Hill, C. (2012) Should healthy eating programmes incorporate interaction with foods in different sensory modalities? A review of the evidence. *Brit. J. Nutr.* **108**, 769–777.

Dinis, D., Martins, M.L., Rocha, A. (2013) Plate Waste as an Indicator of Portions Inadequacy at School Lunch. *Int. Sch. Sci. Res. Innov.* **7**, 477-480.

Dovey, T.M., Staples, P.A., Gibson, E.L., Halford, J.C.G. (2008) Food neophobia and ‘picky/fussy’ eating in children: A review. *Appetite* **50**, 181–193.

Evaluacija provedbe Sheme školskog voća i povrća za školske godine 2013./2014., 2014./2015., 2015./2016. (2017) Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb.

Food and Agriculture Organization of United Nations, <<http://www.fao.org/news/story/en/item/196402/icode/>>. Pristupljeno 30. travnja 2019.

Food Waste in Schools (2011) The Waste and Resources Action Programme (WRAP), Banbury.

Friel, S., Hattersley, L., Ford, L. (2015) Evidence review: Addressing the social determinants of inequities in healthy eating. The National Centre for Epidemiology and Population Health, The Australian National University, Melbourne.

Gerards, S.M.P.L., Kremers, S.P.J. (2015) The Role of Food Parenting Skills and the Home Food Environment in Children’s Weight Gain and Obesity. *Curr. Obes. Rep.* **4**, 30–36.

Getlinger, M.J., Laughlin, V.T., Bell, E., Akre, C., Arjmandi, B.H. (1996) Food waste is reduced when elementary-school children have recess before lunch. *J. Am. Diet. Assoc.* **96** (9), 906-908.

Horne, P.J., Hardman, C.A., Lowe, C.F., Tapper, K., Le Noury, J., Madden, P., Patel, P., Doody, M. (2008) Increasing parental provision and children’s consumption of lunchbox fruit and vegetables in Ireland: the Food Dudes intervention. *Eur. J. Clin. Nutr.* **63**, 613–618.

Ishdorj, A., Capps, O., Storey, M., Murano, P.S. (2015) Investigating the Relationship between Food Pairings and Plate Waste from Elementary School Lunches. *Food Nutr. Sci.* **6**, 1029-1044.

Jetter, K.M., Adkins, J., Cortez, S., Hopper Jr., G.K., Shively, V., Styne, D.M. (2019) Yes We Can: Eating Healthy on a Limited Budget. *J. Nutr. Educ. Behav.* **51** (3), 268–276.

Jimenez, M., Rodriguez, D., Greene, N., Zellner, D.A., Cardello, A.V., Nestrud, M. (2015) Seeing a meal is not eating it: Hedonic context effects differ for visually presented and actually eaten foods. *Food. Qual. Prefer.* **41**, 96–102.

Kanianska, R. (2016) Agriculture and Its Impact on Land-Use, Environment, and Ecosystem Services. *Landscape Ecol.* 3-26.

Laureati, M., Bergamaschi, V., Pagliarini, E. (2014) School-based intervention with children. Peer-modeling, reward and repeated exposure reduce food neophobia and increase liking of fruits and vegetables. *Appetite* **83**, 26-32.

Liu, Y., Cheng, S., Liu, X., Cao, X., Xue, L., Liu, G. (2016) Plate Waste in School Lunch Programs in Beijing, China. *Sustainability* **8** (12), 1288-1299.

Marlette, M.A., Templeton, S.B., Panemangalore, M. (2005) Food Type, Food Preparation, and Competitive Food Purchases Impact School Lunch Plate Waste by Sixth-Grade Students. *J. Am. Diet. Assoc.* **105** (11), 1779-1782.

Musić Milanović, S., Lang Morović, M., Markelić, M. (2018) Europska inicijativa praćenja debljine u djece, Hrvatska 2015./2016. (CroCOSI). Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb.

Nazzaro, C., Lerro, M., Marotta, G. (2018) Assessing parental traits affecting children's food habits: an analysis of the determinants of responsible consumption. *Agri. Food Econ.* **6** (23), 1-14.



Niaki, S.F., Moore, C.E., Chen, T., Cullen, K.W. (2017) Younger Elementary School Students Waste More School Lunch Foods than Older Elementary School Students. *J. Acad. Nutr. Diet.* **117** (1), 95-101.

Painter, K., Thondhlana, G., Kua, H.W. (2016) Food waste generation and potential interventions at Rhodes University, South Africa. *Waste Manage.* **56**, 491-497.

Pavić Šimetin, I., Mayer, D., Musić Milanović, S., Pejnović Franelić, I., Jovičić, D. (2016) Istraživanje o zdravstvenom ponašanju učenika. Health Behaviour in School-aged Children – HBSC 2013/2014. Osnovni pokazatelji zdravlja i dobrobiti učenika i učenica u Hrvatskoj. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb.

Persson Osowski, C., Göranson, H., Fjellström, C. (2013) Teachers' Interaction With Children in the School Meal Situation: The Example of Pedagogic Meals in Sweden. *J. Nutr. Educ. Behav.* **45**, 420-427.

Presti, G., Cau, S., Oppo, A., Moderato, P. (2015) Increased Classroom Consumption of Home-Provided Fruits and Vegetables for Normal and Overweight Children: Results of the Food Dudes Program in Italy. *J. Nutr. Educ. Behav.* **47** (4), 338-344.

Reale, S., Hamilton, J., Akparibo, R., Hetherington, M.M., Cecil, J.E., Caton, S.J. (2019) The effect of food type on the portion size effect in children aged 2–12 years: A systematic review and meta-analysis. *Appetite* **137**, 47-61.

Schindler, J.M., Corbett, D. Forestell, C.A. (2013) Assessing the effect of food exposure on children's identification and acceptance of fruit and vegetables. *Eat. Behav.* **14**, 53-56.

Schwartz, M.B., Henderson, K.E., Read, M., Danna, N, Ickovics, J.R. (2015) New School Meal Regulations Increase Fruit Consumption and Do Not Increase Total Plate Waste. *Child. Obes.* **11** (3), 242-247.

Silvennoinen, K., Heikkilä, L., Katajajuuri, J.M., Reinikainen, A. (2015) Food waste volume and origin: Case studies in the Finnish food service sector. *Waste Manage.* **46**, 140-145.

Smith, S.L., Cunningham-Sabo, L. (2013) Food choice, plate waste and nutrient intake of elementary and middle-school students participating in the US National School Lunch Program. *Public Health Nutr.* **17** (6), 1255–1263.

Steen, H., Malefors, C., Rööf, E., Eriksson, M. (2018) Identification and modelling of risk factors for food waste generation in school and pre-school catering units. *Waste Manage.* **77**, 172-184.

U.S. Department of Agriculture. Nutrition standards in the national school lunch and school breakfast programs. Federal Register, (2012), **77** (17), 4088–167., <<https://www.federalregister.gov/documents/2012/01/26/2012-1010/nutrition-standards-in-the-national-school-lunch-and-school-breakfast-programs>> Pristupljeno 6. veljače 2019.

Van Lippevelde, W., Verloigne, M., De Bourdeaudhuij, I., Brug, J., Bjelland, M., Lien, N., Maes, L. (2012) Does parental involvement make a difference in school-based nutrition and physical activity interventions? A systematic review of randomized controlled trials. *Int. J. Public Health* **57**, 673–678.

Ventura, A.K., Mennella, J.A. (2011) Innate and learned preferences for sweet taste during childhood. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* **14** (4), 379-84.

Vootla, P., Remeithi, F.A, Bariaghabr, S.A., Mansoori, F.A (2018) Food Waste - A Global Challenge to Sustainability. Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET), Dubai.


Wengreen, H.J., Madden, G.J., Aguilar, S.S., Smits, R.R., Jones, B.A. (2013) Incentivizing Children's Fruit and Vegetable Consumption: Results of a United States Pilot Study of the Food Dudes Program. *J. Nutr. Educ. Behav.* **45** (1), 54-59.

WHO (2019) – World Health Organization, <<https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/>>. Pristupljeno 20. kolovoza 2019.

Zeinstra, G.G., Vrijhof, M., Kremer, S. (2018) Is repeated exposure the holy grail for increasing children's vegetable intake? Lessons learned from a Dutch childcare intervention using various vegetable preparations. *Appetite* **121**, 316-325.

## IZJAVA O IZVORNOSTI

Izjavljujem da je ovaj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio/la drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.

  
\_\_\_\_\_

Ime i prezime studenta