

# Procjena ostatka hrane na tanjuru metodom vaganja u dvije osnovne škole na području Grada Zagreba

---

Ferk, Karla

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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:159:642433>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-21**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

# DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 21. rujna 2017.

Karla Ferk

824/N



**PROCJENA OSTATKA HRANE NA  
TANJURU METODOM VAGANJA  
U DVIJE OSNOVNE ŠKOLE NA  
PODRUČJU GRADA ZAGREBA**



Rad je izrađen u Laboratoriju za kemiju i biokemiju hrane na Zavodu za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod mentorstvom doc.dr.sc. Martine Bituh, Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.



## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda  
Laboratorij za kemiju i biokemiju hrane

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Nutricionizam

### PROCJENA OSTATKA HRANE NA TANJURU METODOM VAGANJA U DVIJE OSNOVNE ŠKOLE NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA

*Karla Ferk, 824/N*

#### **Sažetak:**

*Školski obroci pridonose dnevnom energetske i nutritivnom unosu u djece. Ostatak hrane na tanjuru u školama ne predstavlja samo gubitak resursa i novaca, već ukazuje i na to da učenici nemaju adekvatan prehrambeni unos. Cilj ovoga rada bio je metodom vaganja izmjeriti ostatak ručka na tanjuru, a metodom Probad i ocijeni utvrditi stupanj sviđanja variva od povrća učenika od 1. do 4. razreda u dvije zagrebačke osnovne škole (n=137). U prosjeku je bačeno 41% kruha, 27% variva od poriluka, 23% mesa i 7% pudinga u odnosu na serviranu porciju. Većina učenika (69%) varivo je ocijenila visokim ocjenama, a među onim učenicima koji nisu pojeli cijelo varivo jedan od najčešćih razloga nedovršavanja obroka bio je neprihvatljiv okus (36%). Energetska vrijednost prosječne porcija ručka nije u skladu sa Nacionalnim smjernicama za prehranu učenika u osnovnim školama, te djeca u prosjeku unose i do 50% manje energije od preporučenog. Potrebno je revidirati jelovnike i prilagoditi ih s obzirom na energetske i nutritivne potrebe konzumenata školskih obroka.*

**Ključne riječi:** ostatak hrane na tanjuru, osnovna škola, ručak

**Rad sadrži:** 45 stranice, 17 slika, 2 tablice, 93 literaturnih 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*

#### **Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:**

1. Prof.dr.sc. *Irena Colić Barić* (predsjednik povjerenstva)
2. Doc.dr.sc. *Martina Bituh* (mentor)
3. Doc.dr.sc. *Irena Keser* (član povjerenstva)
4. Prof.dr.sc. *Ines Panjkota Krbavčić* (zamjena)

**Datum obrane:** 21. rujna 2017.





## BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate Thesis

University of Zagreb  
Faculty of Food Technology and Biotechnology  
Department of Food Quality Control  
Laboratory for Food Chemistry and Biochemistry

**Scientific area:** Biotechnical Sciences

**Scientific field:** Nutrition

### ASSESSMENT OF PLATE WASTE BY WEIGHING IN TWO ELEMENTARY SCHOOLS IN THE CITY OF ZAGREB

*Karla Ferk, 824/N*

**Abstract:**

*School meals contribute to the daily energy and nutrient intake of children. Plate waste in schools does not only represent a loss of resources and money, but it also indicates that the pupils dietary intake is inadequate. The aim of this research was to assess lunch plate waste by weighing, and vegetable meal preferences with the Taste and rate method, among pupils from 1st to 4th grade in two elementary schools in Zagreb. On average, 41% of bread, 27% of leek stew, 23% of meat and 7% of pudding was wasted. Most pupils (69%) graded the stew with high grades, while among those children who did not finish the stew one of the most common reasons was that they disliked the taste (36%). The energy value of the average lunch serving does not comply with the National guidelines for nutrition of students in elementary schools with children getting up to 50% less energy than recommended. It is necessary to revise the menus and adjust them according to energy and nutrient needs of the school lunch consumers.*

**Keywords:** *plate waste, elementary school, lunch*

**Thesis contains:** 45 pages, 17 figures, 2 tables, 93 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:** *PhD. Martina Bituh, Assistant Professor*

**Reviewers:**

1. PhD. *Irena Colić Barić*, Full professor
2. PhD. *Marina Bituh*, Assistant professor
3. PhD. *Irena Keser*, Assistant professor
4. PhD. *Ines Panjkota Krbavčić*, Full professor (substitute)

**Thesis defended:** 21<sup>st</sup> September 2017



<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. TEORIJSKI DIO.....</b>	<b>3</b>
2.1. Mjerenje otpada hrane.....	3
2.1.1. Metoda vaganja.....	3
2.1.2. Metoda vizualne procjene.....	4
2.1.3. Metoda vizualne procjene pomoću digitalne fotografije.....	5
2.2. Prehrana u osnovnim školama.....	6
2.3. Nedovršavanje obroka učenika u školi.....	8
2.4. Čimbenici koji utječu na konzumaciju obroka učenika u školi.....	9
2.4.1. Preferencije i veličina porcije.....	9
2.4.2. Dob i spol.....	10
2.4.3. Obitelj.....	11
2.4.4. Prehrambena neofobija i izbirljivost.....	11
2.4.5. Vrijeme održavanja i duljina trajanja obroka.....	12
2.4.6. Kompetitivna hrana.....	13
2.5. Strategije za povećanje konzumacije školskih obroka.....	14
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO.....</b>	<b>17</b>
3.1. Ispitanici.....	17
3.2. Metode.....	17
3.2.1. Metoda vaganja.....	18
3.2.2. Ocjenjivanje školskih obroka.....	19
3.3. Statistička obrada podataka.....	20
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA.....</b>	<b>21</b>
4.1. Ostatak hrane na tanjuru.....	21
4.2. Ocjena variva od poriluka.....	28
4.3. Razlozi nedovršavanja obroka.....	31
<b>5. ZAKLJUČCI.....</b>	<b>37</b>
<b>6. LITERATURA.....</b>	<b>38</b>



# 1. UVOD

Pravilna prehrana je izuzetno važna u dječjoj dobi ne samo zato što osigurava dovoljno energije i nutrijenata za adekvatan rast i razvoj (Briggs i sur., 2010), već i zato što može zaštititi od pretilosti i nezaraznih kroničnih bolesti u odrasloj dobi (Nicklas i Hayes, 2008). Prehrambene navike koje se usvoje u djetinjstvu često se zadržavaju i u odrasloj dobi (Mikkilä i sur., 2005; Kelder i sur., 1994), stoga je važno djecu izlagati namirnicama s pozitivnim utjecajem na zdravlje i učiti ih pravilnom odabiru hrane. U prvom redu to se odnosi na voće i povrće koje je pokazalo zaštitni učinak na veliki broj oboljenja (Hartley i sur., 2013; WCRF, 2017), a djeca ih često ne konzumiraju u dovoljnoj količini (Kuzman i sur., 2012). Čak 66% djece u Hrvatskoj ne jede voće svaki dan, kao što niti 76% njih ne jede povrće svaki dan (Kuzman i sur., 2012).

Osim roditelja i obiteljskog okruženja (Scaglioni i sur., 2008), važnu ulogu u prehrani djece imaju i škole gdje djeca provode dobar dio dana (Buzby i Guthrie, 2004). Djeca koja sudjeluju u školskom programu prehrane konzumiraju barem jedan obrok pripremljen u školi i to utječe na njihov dnevni unos nutrijenata i energije (Smith i Cunningham-Sabo, 2013). Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske izdalo je Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama koje daju praktične upute za planiranje prehrane i sastavljanje jelovnika u osnovnim školama (Capak i sur., 2013). U njima se navode dnevne energetske i nutritivne potrebe s obzirom na dob i spol za djecu od 7 do 18 godina, s primjerima jelovnika. Preporuke između ostaloga propisuju energetske vrijednosti pojedinih dnevnih obroka s obzirom na dob, te sugeriraju koje su poželjne vrste hrane i jela, a koje treba ograničiti ili konzumirati rijetko.

Kada se u školama pripremaju obroci prema smjernicama i serviraju se u porcijama koje zadovoljavaju potrebe djece, problem nastaje kada djeca ne pojedju onoliko koliko je predviđeno. To znači da djeca, u nutritivnom smislu, ne ostvaruju sve blagodati tog obroka, a pritom se u konačnici baca mnogo hrane (Buzby i Guthrie, 2004). Osim toga, ostatak hrane na tanjuru predstavlja uzaludan gubitak energije i resursa korištenih za njenu proizvodnju, kao i financijski trošak (FAO, 2011).

Zbog svega navedenog, cilj ovog istraživanja bio je odrediti ostatak hrane na tanjuru nakon ručka u dvije zagrebačke osnovne škole i izračunati prosječni energetske unos ovim obrokom. Osim toga, bilo je važno utvrditi koliko se učenicima svidjelo jelo od povrća s obzirom da je povrće često slabije prihvaćeno kod djece. Na kraju, bilo je nužno otkriti razloge

nedovršavanja obroka, kako bi se u budućnosti mogao odrediti smjer intervencija za povećanje konzumacije školskih obroka.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. MJERENJE OSTATKA HRANE NA TANJURU

Bacanje hrane jedan je od velikih problema današnjice. Procjenjuje se da se 30% ukupno proizvedene hrane baca, što predstavlja uzaludan utrošak resursa. Istovremeno se suočavamo sa negativnim posljedicama na ekološki sustav i sa problemom gladi u svijetu. U svim koracima od polja do stola dolazi do gubitaka, međutim u razvijenim zemljama se značajno više hrane baca na razini potrošača u odnosu na siromašne zemlje (FAO, 2011). Gubitak hrane se pritom događa uslijed neadekvatnog skladištenja, prilikom pripreme, serviranja i nakon konzumacije, pri čemu je zadnjoj fazi najveći (Engström i Carlsson-Kanyama, 2002). Mjerenje ostatka hrane na tanjuru (eng. *plate waste*) od velike je važnosti u obrazovnim institucijama gdje djeca konzumiraju barem jedan dnevni obrok. Udio bačene hrane s obzirom na serviranu može se koristiti kao pokazatelj uspješnost menija (Connors i Rozell, 2004), prihvaćenosti jela od strane učenika (Cashman i sur., 2010; De Keyzer i sur., 2012; Baxter i Thompson, 2002), te adekvatnosti energetske i nutritivne unosa (Niaki i sur., 2017). Otpad hrane s tanjura moguće je odrediti direktnom metodom kao što je vaganje, ili indirektnim metodama pomoću vizualne procjene i digitalne fotografije (Hanks i sur., 2014).

#### 2.1.1. Metoda vaganja

Najprecizniji način mjerenja ostatka hrane na tanjuru je upravo vaganje jestivog ostatka i on se smatra zlatnim standardom za određivanje mase. Jestivi ostatak podrazumijeva svu nekonsumiranu hranu od koje je odvojen nejestivi dio (kosti, kore, koštica i sl.) (Martins i sur., 2014). U istraživanjima se najtočniji podaci o individualnom gubitku hrane dobivaju mjerenjem početne i konačne mase zasebnih stavki obroka za svakog pojedinca (Buzby i Guthrie, 2002). To je, međutim, u studijama sa nekoliko stotina ispitanika izuzetno zahtjevno zbog odvajanja komponenata obroka koje su zajedno na tanjuru i zbog dugotrajnosti cijelog postupka. Jednostavnije je obrok mjeriti kao cjelinu, bez odvajanja skupina namirnica (Martins i sur., 2014). Alternativa su i standardizirana serviranja (Pouyet i sur., 2014) ili izračun prosječne mase nekoliko uzoraka (Cohen i sur., 2014; Hanks i sur., 2014) čime se preskače korak mjerenja početne mase svakog pojedinog obroka. Kada je cilj procijeniti koliki je prosječni otpad hrane po ispitaniku dovoljno je jednom vagati otpad sa svih tanjura zajedno (eng. *aggregated nonselective plate waste*) (Martins i sur., 2014). S druge se strane različite komponente obroka



možu odvojiti i na kraju vagati ukupnu količinu svake od njih (eng. *aggregated selective plate waste*) kako bi se točno saznalo koliko se i čega bacilo (Byker i sur., 2014).

Usprkos točnosti, ovaj način mjerenja ima i svoje nedostatke. Vaganje je skupo i dugotrajno, te zahtjeva mnogo prostora i osoblja. Nadalje, kad se hrana važe individualno prije obroka narušava uobičajeno odvijanje jela (odvraća pažnju, odgađa početak obroka), a mjerenje različitih skupina namirnica je komplicirano (Hanks i sur., 2014; Pouyet i sur., 2014). Ipak, kod određivanja ostatka manjeg broja stavki obroka, smanjuje se zahtjevnost mjerenja mase, pa se vaganje može preferirati kod praćenja otpada voća i povrća (Adams i sur., 2005). Zaključno, ova metoda postaje manje praktična kako broj ispitanika i složenost obroka rastu.

### 2.1.2. Metoda vizualne procjene

Navedene prepreke u korištenju vage u uvjetima društvene prehrane dovele su do razvoja drugih, jeftinijih i jednostavnijih načina mjerenja ostatka hrane (Williamson i sur., 2003). Metodom vizualne procjene trenirani istraživači na kraju obroka procjenjuju koliko je hrane na tanjuru ostalo u odnosu na početnu, standardnu porciju, a pritom se koriste različite ljestvice od:

- 3 stupnja, a navodi se je li bačena cijela početna porcija, dio ( $\frac{1}{2}$ ), ili ništa (eng. *half-waste method*) (Hanks i sur., 2014)
- 4 stupnja, a navodi se je li bačeno cijela početna porcija (100%), pola ili više (75%), manje od pola (50%) ili ništa (0%) (Dhingra i sur. 2007)
- 5 stupnjeva, a navodi se je li bačena cijela početna porcija,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  ili ništa (eng. *quarter-waste method*) (Niaki i sur., 2017)
- 6 stupnjeva, izvorno su je razvili Comstock i sur. (1981) kako bi se odredilo je li bačeno 100%, 90%, 75%, 50%, 25% ili 0% početne porcije, pa se vrlo često naziva i Comstockovom ljestvicom (Parent i sur., 2012). Ta se metoda može modificirati, pa se onda navodi je li bačena cijela početna porcija, je li uzet samo jedan zalogaj (procijenjen na 5% početne porcije), jesu li bačene  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  početne porcije ili ništa (Martins i sur., 2014) ili je li bačeno 0%, 20%, 40%, 60%, 80% ili 100% obroka (Connors i Rozell, 2004).

Williamson i sur. (2003) su uz pomoć metode vizualne procjene određivali i početnu veličinu obroka i ostatak nakon jela u odnosu na definiranu porciju. Razlika u odnosu na standardnu porciju izražavana je u jedinicama od 10% pri čemu je bilo moguće odrediti i je li početno serviranje bilo veće od standardnog (npr. 110%). Iako je procjena prema definiranoj porciji brža i jednostavnija, treba uzeti u obzir da se na taj način kod značajne varijacije početne mase obroka neće moći prikazati stvarni ostatak (Martins i sur., 2014). Procjena količine hrane

ostavljene na tanjuru nakon obroka se lako može preračunati u grame ako je poznata masa standardne porcije. Ona, međutim, nije potrebna ako je interes prikazati rezultati samo u obliku postotka otpada (Niaki i sur., 2017).

Metoda vizualne procjene pokazuje visoku korelaciju sa vrijednostima vaganja hrane što podržava valjanost ove metode. Nadalje, pouzdanost metode potvrđuje visoka razina podudarnosti među procjeniteljima (Williamson i sur., 2003). Hanks i sur. (2014) su pokazali da je ljestvica sa 5 stupnjeva pouzdanija u odnosu na onu od 3 stupnja, no obje metode jednako su precizne. Za razliku od vaganja vizualna procjena ne narušava značajno odvijanje obroka, kraće traje, jeftinija je, ne zahtjeva dodatan prostor, a daje detaljne informacije o obroku (Martins i sur., 2014).

Kao nedostatak mogu se navesti potreba za velikim brojem ispitivača prilikom procjene velikog broja uzoraka, zasićenost koja može dovesti do pada koncentracije i vremenski pritisak (Pouyet i sur., 2014).

### 2.1.3. Metoda vizualne procjene pomoću digitalne fotografije

Vizualna procjena početne i/ili konačne veličine obroka ne mora se nužno odvijati na mjestu prikupljanja podataka. Umjesto toga se mogu napraviti fotografije tanjura prije i poslije jela, ali i slika referentne porcije. Istraživači kasnije u miru promatraju fotografije i uspoređuju početnu i konačnu količinu hrane sa slikom referentnog serviranja i izražavaju ih u jedinicama od 10% (Williamson i sur., 2003; Williamson i sur., 2013). Radi jednostavnosti, ostatak obroka na tanjuru može se usporediti samo s fotografijom referentne porcije (Hanks i sur. 2014). Fotografiranje se vrši iz kuta od 45° (Martin i sur., 2007) ili od 90° (Hinton i sur., 2013) , sa konstantne udaljenosti i položaja za sve tanjure kako bi se veličine porcija mogle uspoređivati (Parent i sur., 2012).

Metoda digitalne fotografije pokazuje visoku korelaciju sa pravom masom hrane (Williamson i sur., 2003). Također je potvrđena visoka razina podudarnosti među procjeniteljima (Hinton i sur., 2013; Martin i sur., 2007; Swanson, 2008), čak i među onima koji nisu prethodno obučeni za takvu procjenu (Parent i sur., 2012). Fotografiranje je točna, pouzdana i precizna metoda za mjerenje ostatka hrane nakon obroka kod djece i odraslih u uvjetima društvene prehrane (Swanson, 2008; Williamson i sur., 2013).

Fotografiranje obroka prije i nakon konzumacije oduzima najmanje vremena i najmanje ometa odvijanje jela u usporedbi sa ranije opisanim metodama, što je velika prednost za ispitanike i istraživače (Hanks i sur., 2014). Također nije potreban veliki broj ispitivača za fotografiranje (Pouyet i sur, 2014), a procjenitelji bez pritiska i žurbe mogu pogledati fotografije u

laboratorijskim uvjetima (Swanson, 2008). Prednost ove metode čini istovremeno promatranje i uspoređivanje fotografije referentne porcije i ostatka hrane na tanjuru, pa nije potrebno oslanjati se na pamćenje kao u slučaju direktne vizualne procjene (Parent i sur., 2012). Hinton i sur. (2013) su osim slike standardne porcije, za procjenu ispitivane komponente obroka ispitivačima omogućili i usporedbu sa slikama sa 20%, 40%, 60%, 80% i 90% standardne porcije.

Prepreke mogu nastati kada je na slici jedna namirnica zaklonjena drugom namirnicom ili pak salvetom (Hinton i sur., 2013). Također se može dogoditi da ambalaža djelomično ili kompletno zaklanja pogled (npr. pakiranje čipsa, paketić kečapa ili tetrapak mlijeka), pa se fotografijom ne može procijeniti koliko je hrane točno ostalo (Swanson, 2008). Naprotiv tome, direktnom vizualnom procjenom ispitivač može pomaknuti ili podići ambalažu ne bi li procijenio njen sadržaj (Hanks i sur., 2014).

## **2.2. PREHRANA U OSNOVNIM ŠKOLAMA**

Prehrana u osnovnim školama važna je u izgradnji prehrambenih navika djece. Školski obroci pridonose dnevnom energetske i nutritivnom unosu djece. Međutim, oni su i prilika za usvajanje higijenskih navika, pravila ponašanja za stolom, ali i za druženje (Capak i sur., 2013). U Hrvatskoj svega 84% osnovnih škola nudi organiziranu školsku prehranu, gdje barem jedan dnevni obrok konzumira 56,6% (ili 206193) učenika. Prema Zakonu o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi, škole su dužne organizirati prehranu u skladu s propisanim normativima koje donosi Ministarstvo zdravlja. Tim se normativima propisuju preporučene vrste hrane i jela, optimalni unos energije i hranjivih tvari, broj obroka i raspodjela preporučenog unosa energije po obrocima s ciljem osiguranja adekvatne prehrane učenika za vrijeme njihova boravka u školi (Zakon, 2012). Nadalje, 2013. godine normativima su dodane Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama kako bi se osigurali praktični i stručni savjeti za unaprjeđenje programa prehrane (Capak i sur., 2013).

Djeca u školi mogu imati i do 4 obroka, od kojih svaki doprinosi različitim udjelom cjelokupnom energetske unosu: zajutak 20%, doručak 15%, ručak 35%, užina 10%. Smjernice preporučuju svakodnevni unos vode, mlijeka, mliječnih proizvoda, žitarica, proizvoda od žitarica, krumpira, voća i povrća. Skupina namirnica koja uključuje meso, perad, jaja, mahunarke, orašaste plodove i sjemenke također se preporučuju svakodnevno, uz napomenu da se meso ograniči na pet puta tjedno. Riba se preporučuje konzumirati jednom do dvaput tjedno, a hrana s visokim udjelom masti, šećera i soli ne bi se trebala konzumirati više

od dva puta mjesečno. Važno je, pritom, posebnu pažnju usmjeriti način pripreme hrane: obroci bi trebali biti okusom, izgledom i mirisom prihvatljivi djeci, koja često mogu biti izbirljiva i imati poteškoća u prihvaćanju novih jela (Capak i sur., 2013). Usprkos smjernicama, Roknić i sur., (2017) su u jednoj osnovnoj školi u Novoj Gradiški na uzorku od 120 učenika od 2. do 4. razreda ustanovili da učenici za vrijeme boravka u školi najčešće konzumiraju namirnice poput krafni, lepinja, buhtli i pizze. Međutim, učenici ipak svakodnevno dobivaju i jedno voće.

Prema preporukama velikog broja stručnjaka (USDA, 2015; NHS, 2015) pravilna prehrana podrazumijeva svakodnevnu konzumaciju barem dva serviranja voća i tri serviranja povrća. Međutim, prema istraživanju Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo iz 2010. godine, čak 66% djece u Hrvatskoj ne jede voće svaki dan, kao što niti 76% njih ne jede povrće svaki dan. K tome 26% djece svakodnevno pije slatka pića, te njih 35% jednom ili više puta dnevno konzumira slatkiše (Kuzman i sur., 2012). S obzirom na zabrinjavajuće prehrambene navike djece u Hrvatskoj, Ministarstvo poljoprivrede pokrenulo je 2013. godine Shemu školskog voća i povrća s ciljem prevencije i smanjenja debljine, te povećanje unosa svježeg, sezonskog voća i povrća u svakodnevnoj prehrani učenika od 1. do 4. razreda osnovne škole. Program osigurava tjednu dostavu subvencioniranog svježeg voća i povrća uključenim školama koje su odgovorne za pripremu i podjelu tih namirnica učenicima (Pravilnik, 2013). Pollak i sur. (2016) navode da se konzumacija voća i povrća među djecom povećala od početka provođenja programa. Upitnik proveden među učenicima 4., 6. i 8. razreda ukazuje na to da gotovo 50% djece svakodnevno konzumira voća i povrće tijekom radnog tjedna, dok vikendom taj udio raste na 70%. Program je bio dobro prihvaćen i kroz godine se proširio, te su u konačnici obuhvaćeni i stariji učenici osnovnih škola, ali i učenici srednjih škola. Procjenjuje se da je u školskoj godini 2016./2017. voće i povrće kroz cijelu godinu dobivalo oko 290 000 učenika osnovnih škola i oko 160 000 učenika srednjih škola, u oko 1200 škola diljem Republike Hrvatske (Vlada Republike Hrvatske, 2016).

U nekim drugim državama situacija je drugačija i školska prehrana je regulirana zakonom. Tako npr. u Sjedinjenim Američkim Državama gotovo 31 milijun učenika dnevno u školi dobiva obroke koje subvencionira američka vlada (USDA, 2013). Od 2010. na snazi je *Zakon o zdravoj djeci bez gladi* (eng. Healthy Hunger-Free Kids Act) kojim su uvedene promjene u Nacionalni program za školski ručak. Od školske godine 2012./2013. obroci su prilagođeni prema smjernicama za prehranu Amerikanaca (USDA, 2012), a školski restorani moraju imati u ponudi raznoliku tjednu ponudu namirnica iz skupine žitarica, proteinskih namirnica (često u kombinaciji sa žitaricama kao miješano, glavno jelo), voća, povrća i niskomasnih mliječnih proizvoda (USDA, 2015). USDA (2012) definira broj serviranja

pojedinih skupina namirnica koje bi svako dijete trebalo unijeti za vrijeme pojedinog obroka. Da bi obrok bio refundiran, djeca su dužna uzeti barem tri serviranja od ponuđenih namirnica, od čega jedno serviranje, ili 1/2 šalice, mora biti voće ili povrće (USDA, 2016a). Iako su djeci ponuđena jela koja odgovaraju propisanim standardima, to ne garantira da će ih djeca konzumirati. Zabrinjavajuće je da većina učenika za vrijeme školskog obroka ne zadovoljava preporuke za unos niti jedne od skupine namirnica, a time ne osigurava niti preporučeni unos energije i nutrijenata (Nicklas i Hayes, 2008; Niaki i sur., 2017; Cashman i sur., 2010; Smith i Cunningham-Sabo, 2013).

### **2.3. NEDOVRŠAVANJE OBROKA UČENIKA U ŠKOLI**

Usprkos pozitivnim promjenama u svrhu promoviranja zdravijih obroka, Zakon o zdravoj djeci bez gladi naišao je na kritike u SAD-u: ako djeca ne žele konzumirati voće ili povrće koje su obavezna uzeti može li se očekivati povećanje otpada (Mitka, 2012)? Gase i sur. (2014) upozorili su da jedan udio učenika starijih razreda osnovne škole baca 22,6% serviranog voća i 31,4% serviranog povrća bez da su išta od toga uopće okusili. Nekoliko autora usporedilo je rezultate mjerenja prije i nakon implementacije zakona u osnovnim školama zaključili da se situacija ipak nije pogoršala (Cohen i sur., 2014; Schwartz i sur., 2015). Dapače, oba istraživanja su pokazala da su se konzumacija povrća i glavnog jela značajno povećali, te da je više učenika uzimalo voće za ručak. Schwartz i sur. (2015) nisu zabilježili povećanja ostatka na tanjuru za voće i mlijeko, međutim Cohen i sur. (2014) su uočili da djeca rjeđe odabiru i konzumiraju manje mlijeka. To su objasnili promjenom ponude: novi zakon je uveo niskomasno i bezmasno mlijeko umjesto zaslađenog kojeg djeca više vole. Autori zaključuju da su nova pravila uvela pozitivne promjene u školsku prehranu i da nije došlo do povećanja otpada na tanjuru.

Bez obzira na to, udio hrane koja se baca je i dalje ostao visok za pojedine komponente obroka: prema Cohen i sur. (2014) baca se 58,9% serviranog povrća, 46,1% mlijeka, 44,8% voća i 12,1% glavnog jela, a prema Schwartz i sur. (2015) baca se 43,3-46,4% mlijeka, 36,4-61,1% povrća, 25,7-39,3% voća i 16,4-32,1% glavnog jela. Ipak, Niaki i sur. (2017) mjereći školski otpad nakon ručka nisu zabilježili tolike gubitke. U njihovom istraživanju, djeca od vrtića do 5. razreda bacila su 22,1-31,5% serviranog voća, 26,0-43,4% povrća, 18,6-29,0% proizvoda od žitarica i 18,6-30,9% proteinskih namirnica.

I prije implementacije ranije navedenog zakona, najviše je zabrinjavao otpad hrane nakon obroka koji se odnosio upravo na voće i povrće (Buzby i Guthrie, 2004). U jednoj studiji učenici 6. razreda su nakon obroka ostavili 35,8-52,3 % voća i 29,0-31,7% povrća (Merlette i

sur. 2005). Adams i sur. (2005) su promatrajući 4 osnovne škole (1. - 5. razred) procijenili da se baca 43-69% odabranog voća i povrća zajedno.

Prema jednom istraživanju provedenom u dvije švedske škole otpad nakon obroka iznosio je svega između 9 i 11%, pritom je najveći dio otpadao na tjesteninu, krumpir i rižu (50%), zatim na povrće (29%), a najmanje na meso i ribu (21%) (Engström i Carlsson-Kanyama, 2002). Svoj je djeci na raspolaganju bilo isto jelo i ona su se mogla sama poslužiti. Učitelji su ih poticali da počnu s manjim porcijama, te da po želji uzmu još kad su pojeli prvu porciju. U jednoj portugalskoj studiji koja je promatrala učenike 4. razreda iz 21 škole, prosječni udio bačenog glavnog jela u odnosu na servirano iznosio je 27,5%, a kretao se od 8,0 do 51,8% (Martins i sur., 2014). I u ovom je slučaju u svakoj školi na raspolaganju bilo samo jedno jelo, bez mogućnosti višestrukog izbora.

## **2.4. ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA KONZUMACIJU OBROKA UČENIKA U ŠKOLI**

Pokušaji da se djecu nauči pravilnoj prehrani mogu naići na veoma zahtjevne prepreke. Velik je broj čimbenika za koje se smatra da utječu na konzumaciju obroka u školama. Dob, spol, preferencije, trajanje i vrijeme održavanja, obiteljski socioekonomski status, samo su neki od čimbenika koji se povezuju s nedovršavanjem obroka. Zanimljivo je da su u jednom istraživanju zamijetili da jedan dio školskog osoblja nije željelo intervenirati za vrijeme školskih obroka jer je smatralo da je posao roditelja naučiti dijete kako treba jesti (Engström i Carlsson-Kanyama, 2002). Također, u SAD-u veliki broj rukovoditelja školskih restorana uopće nije vidio ostatak na tanjuru kao problem (GAO, 1996).

### **2.4.1. Preferencije i veličina porcije**

Čak 65% rukovoditelja školske kuhinje navelo je da do ostatka hrane na tanjuru dolazi zbog toga što učenici ne vole ono što im je servirano (GAO, 1996). Djeca će odbiti jesti hranu koja im se ne sviđa (Baxter i Thompson, 2002), a to je najčešće upravo povrće kojeg djeca niti ne unose u preporučenim količinama (Cooke i Wardle, 2005). Većina povrća je gorka što negativno utječe na njihovu prihvatljivost (Donehart i sur., 2006). Izloženost pojedinoj hrani povezana je i sa prihvatljivošću kod djece, pa je ona hrana kojoj su više i dulje izložena postaje bolje prihvaćena (Cooke i Wardle, 2005). Zaista, ako se ponavlja izlaganje prethodno nepoznatoj hrani, uključujući i povrću, djeci će se ona počet sviđati, što će za posljedicu imati i veću konzumaciju (Wardle i sur., 2003). To se pokazalo i u praksi u jednoj školi u SAD-u, gdje se opazilo da je na početku školske godine ostatak na tanjuru velik, međutim kako odmiče

godina on se smanjuje. Djeca se s vremenom naviknu na jela koja se nude i bolje ih prihvaćaju (USDA, 2016b).

Ipak, treba imati na umu da djeca ne prihvaćaju svo voće i povrće jednako i da zbog toga jedno može dovesti do više otpada u odnosu na drugo (Merlette i sur., 2005; Baxter i Thompson, 2002). Prihvatljivost, između ostaloga, ovisi i o tome kako je ono spremljeno: je li svjež, cjelovito ili narezano, je li termički obrađeno ili drugačije procesirano. Merlette i sur. (2005) su npr. zabilježili da su svjež, cijele naranče i jabuke imale najmanju prihvatljivost među učenicima (8-23% učenika ih je odabralo za ručak), ali su zato imale najveći udio ostatka na tanjuru (54-62%) u odnosu na procesirano voće (pire od jabuke, konzervirane, narezane kruške i smrznuti voćni sok).

Mnogi djelatnici školske prehrane izrazili su zabrinutost da bi porcije koje djeca dobivaju mogle biti prevelike i da ona jednostavno ne mogu pojesti toliku količinu hrane (Niaki i sur., 2017; USDA, 2016b). Standardizirane porcije jednake za sve učenike koji se ipak razlikuju s obzirom na energetske potrebe zasigurno pridonose nedovršavanju obroka (Buzby i Guthrie, 2004).

#### 2.4.2. Dob i spol

Mnogi autori su se bavili utjecajem dobi na konzumaciju hrane u osnovnim školama. Prema nekim istraživanjima mlađa djeca u manjem udjelu pojedu cijeli obrok i ostavljaju više hrane nakon jela u odnosu na stariju djecu (Tran i Emerson, 2009; Dillon i Lane, 1989; Cashman i sur., 2010; Niaki i sur., 2017; Smith i Cunningham-Sabo, 2014). Kao što je ranije naglašeno, moguće objašnjenje leži u uniformnim porcijama, pa je stoga servirani obrok prevelik za najmlađu djecu i ona ne mogu pojesti sve (Niaki i sur., 2017). Cashman i sur. (2010) argumentiraju da su starija djeca dulje izložena određenoj hrani i da su stoga sklonija prihvaćanju iste, što se odražava i na konzumaciju. Nadalje, u jednoj se studiji mlađim učenicima ručak održao dva sata prije nego li starijim učenicima, pa je moguće da su starija djeca jednostavno bila gladnija i da su zato i pojela više (Niaki i sur., 2017).

Što se spola tiče, čini se da djevojčice općenito bacaju više hrane u odnosu na dječake (Buzby i Guthrie, 2004). Prema nekim istraživanjima dječaci konzumiraju više mesa, mlijeka i proizvoda od žitarica u odnosu na djevojčice, međutim, ta razlika se ne uočava kad su voće i povrće u pitanju (Cashman i sur., 2010; Merlette i sur., 2005). Gase i sur. (2014) su zamijetili kako djevojčice u usporedbi s dječacima ipak češće odabiru i manje bacaju voće i povrće, pa zaključuju da to rezultira većom konzumacijom.

### 2.4.3. Obitelj

Kakve će biti djetetove preferencije i kakve će biti njegove prehrambene navike kada postane odrasla osoba ovisi i o obiteljskom okruženju. Roditelji imaju veliki utjecaj na prehranu svoje djece ne samo osiguravanjem namirnica, pripremom obroka i poticanjem na njihovu konzumaciju, već i svojim primjerom (Fisher i sur., 2002; Scaglioni i sur., 2008; Melbye i sur., 2013). Prehrambene preferencije roditelja imaju velikog utjecaja na djecu jer djeca usvajaju jednak stav prema hrani. Ako roditelji konzumiraju malo voća i povrća, takvu naviku će preuzeti i djeca (Fisher i sur., 2002). Isto tako je uočeno da će veća dostupnost voća i povrća, ali i njihova konzumacija od strane roditelja rezultirat većom konzumacijom i kod djece (Birch i sur., 2002; Ding i sur., 2012; Wardle i sur., 2005). Roditelji su uzor, i svoj status bi trebali iskoristiti da za vrijeme zajedničkih obroka izgrade poželjne prehrambene navike (Scaglioni i sur., 2008). Međutim, to treba postići izazivanjem pozitivnih emocija. Čini se da se vršenje pritiska na djecu da pojedu sve povezuje s gubitkom regulacije energetske unosa (Birch i sur., 2003), a prisila jedenja voća i povrća u konačnici može prouzročiti još veću averziju i izbjegavanje (Fisher i sur., 2002; Wardle i sur., 2005). Mnogi roditelji motiviraju djecu da pojedu svo povrće nudeći slatkiše za nagradu, što u konačnici može povećati preferenciju i žudnju za slatkim (Birch i Davison, 2001).

Socioekonomski status bi također mogao biti značajan čimbenik dostupnosti voća i povrća kod kuće, s obzirom da se ono percipira kao skupa hrana (Crocket i Sims, 1995; Ding i sur., 2012). Prethodna istraživanja su suglasna da populacija nižeg socioekonomskog statusa konzumira manje voća i povrća (De Irala-Estévez i sur., 2000; Ding i sur., 2012), pa će stoga i djeca iz takvih obitelji konzumirati manje voća i povrća u odnosu na djecu iz obitelji višeg socioekonomskog statusa (Cashman i sur., 2010; Crocket i Sims, 1995; Lorson i sur., 2009).

### 2.4.4. Prehrambena neofobija i izbirljivost

Jedni od čimbenika koji pridonose odbijanju voća i povrća su prehrambena neofobija i izbirljivost. Prehrambena neofobija definira kao osjećaj odbojnosti prema novoj hrani i izbjegavanje iste (Dovey i sur., 2008). Ona kulminira kod djece najčešće između 2 i 6 godina, međutim, najčešće nestane s odrastanjem (Cooke i sur., 2003). U odnosu na niske preferencije, kada dijete odbija jelo jer mu se ne sviđa, kod neofobije se odbijanje javlja pri samom pogledu na novu hranu. Nagada se da je to posljedica ljudske evolucije koja je previše izražena u slučaju takve djece: gorke i nepoznate biljke potencijalno su smrtonosne, stoga ih je nužno izbjegavati (Dovey i sur., 2008). Djeca sude nove namirnice s obzirom na izgled, pa ako nova namirnicu izgledom podsjeća na namirnicu koja je prethodno uzrokovala negativno iskustvo, dijete odmah



zaključuje da je i nova namirnica „loša“. Djeca u glavi stvaraju sliku kako bi prihvatljiva namirnica trebala izgledati ili mirisati, a ono što nije blizu tome bit će odbijeno (Martins i Pliner, 2005). Negativan stav prema određenoj hrani može se usvojiti i zbog negativnih emocija koje nastaju za stolom. Ako dijete doživljava prisilu od strane roditelja, nova namirnica može postati još mrskija (Birch i sur., 1998). Zato roditelji trebaju nastaviti nuditi novu namirnicu popraćeno ugodnim obiteljskim okruženjem, gdje svi sudionici obroka svojim jelom djetetu daju pozitivan primjer. Jednom kada dijete stavi u usta omraženu namirnicu smatra se da je prebrodilo neofobiju. Međutim, trebat će i do 15 pozitivnih iskustava da dijete usvoji tu novu hranu (Wardle i sur., 2003).

Izbirljivost se javlja kod djece koja imaju neraznoliku prehranu, ograničenu na nekoliko vrsta namirnica, a pritom odbijaju i novu hranu i onu s kojom su se već susreli. Zbog toga takva djeca vrlo često razvijaju nutritivne deficite (Galloway i sur., 2003). Izbirljivost može uključivati i prehrambenu neofobiju, ali ne i obrnuto (Pelchat, 1996). Izbirljiva djeca često iskazuju odbojnosti prema određenoj teksturi, a ne samo pojedinim namirnicama (Smith i sur., 2005). Za razliku od djece s prehrambenu neofobijom kojima roditelji mogu „podvaliti“ novu namirnicu u miješano jelo koje sadrži prihvatljive namirnice, izbirljiva djeca često odbijaju miješana jela ili jela čiji sastav ne prepoznaju (Carruth i sur., 2004). Za sada se čini se da je izbirljivost teže prebroditi i da treba više (pozitivnih) kontakata s problematičnom hranom da bi se ona prihvatila (Dovey i sur., 2008).

#### 2.4.5. Vrijeme održavanja i duljina trajanja obroka u školama

Dosad provedena istraživanja sugerirala su da bi vrijeme održavanja i duljina trajanja obroka u školama mogli imati utjecaja na odabir i konzumaciju obroka kod učenika. Smith i Cunningham-Sabo (2014) su uspoređujući škole koje ručak poslužuju u različito vrijeme, uočili kako djeca koja objeduju nakon odmora bacaju manje hrane. Getlinger i sur. (1996) ističu da se organiziranjem ručka poslije odmora umjesto prije ostatak hrane na tanjuru smanjuje za otprilike 30%. Osim toga, pokazalo se da će djeca koja ručaju nakon odmora unijeti više energije i hranjivih tvari i odnosu na vršnjake koji ručaju prije odmora (Bergman i sur., 2004a). Različita su nagađanja što je tomu razlog. Moguće je da su djeca, kada odmor slijedi iza ručka, nestrpljiva i da će pokušati što prije pojesti ne bi li se duže igrala, te kao razlog nedovršavanja obroka navesti nedostatak vremena (Engström i Carlsson-Kanyama, 2002). Ako djeca krenu s igrom nakon ručka, fizička aktivnost s punim trbuhom izazvat će osjećaj nelagode. Zbog te spoznaje može se dogoditi da učenici jednostavno jedu manje kako bi im se bilo lakše igrati, čak i ako to znači da će kasnije tijekom dana biti gladna. S druge strane, čini se da fizička

aktivnost za vrijeme odmora potiče glad kod djece koja su onda i spremnija pojesti više za ručak. Isto tako, imat će manje distrakcija, jer im se neće žuriti natrag u razred (Getlinger i sur., 1996; Bergman i sur., 2004b). S druge strane, neki autori nisu izmjerili značajnu razliku u udjelu bačene hrane s obzirom na raspored obroka u odnosu na odmor (Tanaka i sur., 2005; Fenton i sur., 2014).

Organiziranje ručka u prvom dijelu dana može se negativno odraziti na unos hrane, jer je razmak između doručka i ručka prekratak. Zaista, Niaki i sur. (2017) su uočili da učenici koji ručaju već u 10:45 bacaju više hrane od onih koji na red dolaze kasnije. Upitno je jesu li djeca uopće gladna tako rano, stoga bi se ručak ipak trebao organizirati kasnije (Buzby i Guthrie, 2004).

Osim rasporeda, pažnju treba usmjeriti i na trajanje obroka: učenici koji na raspolaganju imaju 20 minuta konzumirat će manje hrane u odnosu na one koji imaju 30 minuta (Bergman i sur., 2004; Cohen i sur., 2016). Moguća prepreka na koju učenici nailaze u SAD-u jesu redovi za samoposlugu koji skraćuju vrijeme raspoloživo za konzumaciju obroka i do 10 minuta. Osim toga, djeca koriste vrijeme za ručak i za druženje, razgovor i igranje s hranom, što se onda u konačnici skraćuje ukupno vrijeme na raspolaganju za jelo (Bergman i sur., 2000). To se posebno odnosi na mlađu djecu kojoj je stoga potrebno više vremena da dovrše obrok. Imajući to u vidu, Cohen i sur. (2016) predlažu da bi se učenicima trebalo omogućiti barem 25 minuta vremena samo za konzumaciju obroka i socijalizaciju kako bi se smanjio ukupni otpad hrane. Kada se k tome doda i vrijeme provedeno u čekanju reda za samoposlugu, vrijeme za odvijanje ručka bi trebalo biti i duže.

#### 2.4.6. Kompetitivna hrana

Još jedan od potencijalnih prepreka u rješavanju prevelikog otpada hrane su slatkiši, grickalice i osvježavajuća bezalkoholna pića. Učenici ih u školu mogu donijeti od kuće, a često su i lako dostupni preko prodajnih automata unutar samih škola. Takve namirnice i pića su siromašna na nutrijentima, ali bogata energijom. Djeca ih vole konzumirati (Cooke i Wardle, 2005) i one mogu značajno doprinijeti ukupnom dnevnom energetske unosu (Briefel i sur., 2009). Ne čudi stoga što djeca pojedu manji dio školskog obroka na račun tih namirnica (Merlette i sur., 2005). Templeton i sur. (2005) utvrdili su da su djeca kojoj su bila dostupne kompetitivne namirnice za vrijeme ručka unijela manje energije, kalcija i vitamina A u odnosu na učenike koju takvu hranu nisu konzumirali za vrijeme ručka. Također, u njihovom je slučaju kompetitivna hrana pridonijela čak jednoj trećini energetske vrijednosti ručka.

## 2.5. STRATEGIJE ZA POVEĆANJE KONZUMACIJE ŠKOLSKIH OBROKA

Hrana koja ostaje nekonsumirana nakon obroka predstavlja ekonomski gubitak. Ona se također može smatrati indikatorom da djeca nisu zadovoljila svoje energetske i nutritivne potrebe (Tran i Emerson, 2009). Zbog toga je važno pronaći način kako da hrana ne postane otpad. S obzirom na prepreke koje su navedene ranije, škole mogu uvesti neke jednostavne tehničke promjene kako bi povećala konzumaciju obroka:

- Djeci treba omogućiti dovoljno vremena, odnosno barem 25 minuta, da dovrše obrok u miru (Cohen i sur., 2016).
- Planiranje ručka prema sredini školskog dana dat će učenicima dovoljno vremena da ogladne nakon doručka (Niaki i sur., 2017).
- Organiziranjem odmora prije jela djeca će više ogladniti, imat će manje distrakcija za vrijeme obroka, te neće iskusiti neugodno igranje punim trbuhom (Bergman i sur., 2004)
- Ograničavanje izloženosti grickalicama, slatkišima i osvježavajućim bezalkoholnim pićima u školskim prostorima onemogućit će učenicima da njima „pokvare“ ručak (Merlette i sur., 2005).

U SAD-u je u srednjih školama obavezna, a u osnovnima je preporučena, praksa distribucije obroka na samoposlužnim linijama. Ondje se nudi veći izbor jela, stoga učenici imaju veću šansu naići na obrok koji im se sviđa i kojeg će više pojesti (USDA, 2016b). Također se sve više potiče praksa uvođenja salatnih barova sa više vrsta voća i povrća kojom se želi potaknuti konzumacija voća i povrća. Veća raznolikost pokazala je pozitivan utjecaj na konzumaciju: djeca su lakše pronalazila voće i povrće koje vole i njihov unos raste (Adams i sur., 2005; Slusser i sur., 2007). Već i ponuda od tri različite vrste voća i povrća povećava konzumaciju i više od 50% u odnosu na samo jedan mogući izbor (Hakim i Meissem, 2013). Međutim, i lokacija se pokazala bitnom. Naime, ako su barovi instalirani izvan samoposlužne linije, manje će djece otići do njih, pa se gubi taj pozitivan efekt (Adams i sur., 2016). Zanimljivo je da su Slusser i sur. (2007) usporedbom 24-satnog prisjećanja primijetili da su zbog salatnih barova djeca smanjila unos energije, kolesterola, i zasićenih masti. Moguće je da su zapravo voćem i povrćem nadomjestili visokokalorijske namirnice koje su inače konzumirali. Merlette i sur. (2005) preporučuju da se umjesto svježeg cjelovitog voća nudi prerađeno jer se uočila bolja prihvatljivost i manji ostatak na tanjuru.

U jednoj drugačijoj studiji autori su promatrali kako će marketing utjecati na konzumaciju povrća (Wansink i sur., 2013). Djeca su gotovo dvostruko češće uzimala povrće kojima su nadjenuta kreativna imena (npr. „X-Ray Vision Carrots“ i „Power Punch Broccoli“)

u odnosu na „bezimeno“ povrće. Također je metodom vaganja procijenjeno da X-Ray Vision mrkve manje zaostaju na tanjuru (34,1%) u odnosu na „običnu“ mrkvu (64,9%). Čini se da personifikacija voća i povrća privlači djetetovu pažnju i izaziva veći interes za konzumacijom iste. Slično, u drugoj studiji promatran je učinak animiranih filmova na konzumaciju voća i povrća (Lowe i sur., 2004). Djeci su prikazivane avanture animiranih likova koji uživaju u voću i povrću, te su im ponuđeno iste namirnice uz malu nagradu. Uspoređujući navike i preferencije prije i nakon intervencije uočeno je da se konzumacija voća i povrća povećala za vrijeme intervencije, ali učenici su također iskazivali veće sviđanje prema tim namirnicama.

Cohen i sur. (2012, 2016) su odlučili zaposliti profesionalnog kuhara u školskoj kuhinji s ciljem unaprjeđenja školskih obroka i povećanja preferencije kod učenika. U tome su i uspjeli: nakon 7 mjeseci takvog programa uključeni učenici su češće birali jela od voća i povrća u odnosu na svoje vršnjake iz škole koji takav tretman nisu dobili. Zellner i Cobuzzi (2017) zamijetili su slično. U njihovom istraživanju je djeci, koja su se izjasnila da ne vole cvjetaču, profesionalno pripremljena cvjetača bila jako ukusna. Autori su istaknuli zabrinutost da djeca koja prvi put probaju novu, loše pripremljenu namirnicu, zapravo zaključče da tu namirnicu ne vole. Istina je, zapravo, da se jela mogu pripremiti da budu ukusnija. Nadalje, jedan pregledni rad navodi da uključivanje djece u kuhanje ima pozitivan utjecaj na preferencije i stav prema hrani (Hersch i sur., 2014). Alliot i sur. (2016) su uočili da djeca koja sudjeluju u kuhanju spremnija probati novo jelo u čijoj su pripremi sudjelovali, čak i ako sadrži nepoznato povrće. Čini se da sudjelovanje u pripremi obroka stimulira pozitivne emocije: djeca će biti zadovoljna svojom postignućem i rado će prihvatiti jelo jer su ga sama skuhalo (Dohle i sur., 2014).

Heim i sur. (2009) su napravili zanimljivo istraživanje u kojem su promatrali utjecaj edukacije, vrtlarenja, kuhanja i kušanja nove hrane na preferencije i prehrambene navike djece. Djeca su u 12 tjedana imala priliku promatrati, plijeviti i brati biljke iz vrta, te učiti o biljkama i pravilnoj prehrani djece. Za vrijeme svog boravka su imala priliku kušati voće i povrće iz lokalne tržnice, ali i ono koje su samo uzgojili. Pritom su ih odgajatelji poticali da promotre voće/povrće ispred sebe, da ga opipaju i pomirišu. Djeca su također sudjelovala u pripremi jela od proizvoda iz svog vrta. Nakon intervencije djeca su navodila da su isprobala veći broj povrća nego prije početka programa, a ocjenjivala su ga i većom ocjenom sviđanja. Slično su uočili i Parmer i sur. (2009) koji su za razliku od Heim i sur. (2009) imali kontrolnu skupinu. Učenici koji su prošli edukaciju o pravilnoj prehrani i koja su njegovala školski vrt (od sađenja do ubiranja) češće su odabirali povrće, više su ga konzumirala i iskazivali su veće sviđanje u odnosu na skupinu učenika koji su prošli samo edukaciju ili koji nisu sudjelovali ni u čemu od navedenog. Čini se da briga za biljke u vrtu daje osjećaj ponosa sličan kao u slučaju

sudjelovanja u kuhanju: djeca su spremnija prihvatiti ono što su sama napravila i postigla (Heim i sur., 2009).

Zanimljivi su pozitivni primjeri iz Švedske (Engström i Carlsson-Kanyama, 2002). Pojedine škole razvile su vlastite strategije za poticanje konzumacije obroka i to s fokusom na smanjenje ostatka hrane na tanjuru. Jedna od njih uključuje edukaciju o bacanju hrane na nastavi, te sudjelovanje učenika u programu s ciljem smanjenja otpada nakon jela. Učenici važu i bilježe ostatke hrane nakon obroka, a rezultati se zatim objavljuju na ploči u blagovaoni. Ova kampanja je rezultirala smanjenjem otpada od 35%. Druge škole imaju tzv. pedagoški ručak u kojem učenici i učitelji objeduju zajedno i razgovaraju o pravilnom ponašanju za stolom, hrani i prehrani za vrijeme obroka. Jedna škola s takvom praksom gotovo da nije imala otpada nakon obroka. Jedna je druga škola otpade nakon obroka kompostirala ili koristila za hranjenje peradi, a učenici su bili zaduženi za odnošenje kanti otpada. Nakon jedne godine ovakve prakse broj kanti s otpadom se smanjio sa nekoliko na samo jednu dnevno. Jedno od objašnjenja koje su ponudili autori je da su djeca jela više kako bi imala manje tereta za nositi.

### 3. EKSPERIMENTALNI DIO

#### 3.1. ISPITANICI

Istraživanje je provedeno 22. ožujka 2017. u dvije zagrebačke osnovne škole (OŠ): OŠ 102 i OŠ 41. OŠ 41 je pripremala obrok za obje škole i dio je dostavljen u OŠ 102, pa je svim učenicima u istraživanju bilo servirano isto jelo. Uključeno je bilo 137 djece od 1. do 4. razreda koja su imala suglasnost roditelja za sudjelovanje. Raspodjela ispitanika prema razredu i dobi s obzirom na školu vidljiva je u tablici 1.

Tablica 1. Raspodjela ispitanika s obzirom na razred i spol u OŠ 102 i OŠ 41

	OŠ 102		OŠ 41	
	n	%	n	%
1. razred	13	20	30	41,7
2. razred	12	18,5	20	27,8
3. razred	13	20	13	18,1
4. razred	27	41,5	9	12,5
Dječaci	30	46,2	44	61,1
Djevojčice	35	53,8	28	38,9
Ukupno	65	100	72	100

Istraživanje je provedeno u sklopu pilot projekta Horizont 2020, Strengh2Food, a Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske odobrilo je da se istraživanje provodi u osnovnim školama uz pridržavanje *Etičkog kodeksa istraživanja s djecom*.

#### 3.2. METODE

Svim je učenicima za ručak na stol servirano varivo od poriluka s kobasicom, a oni su uz to mogli uzeti kukuruzni kruh i puding od vanilije kao desert. Djeca nisu mogla utjecati na veličinu servirane porcije. Djeca su obrok konzumirala na podlošku formata A3 na kojem su bili označeni šifra škole, identifikacijski broj učenika i datum. Ona su trebala dopuniti svoje ime i prezime, spol, razred, te koliko im se svidjelo jelo od povrća i zašto nisu dovršila obrok (u slučaju da je ostalo varivo na tanjuru).

### 3.2.1. Metoda vaganja

Za procjenu mase ostatka hrane na tanjuru korištena je metoda vaganja. Obrok se evidentirao fotografijom prije i nakon jela kako bi se moglo lakše pratiti iz kojeg je modela zdjelice konzumiran obrok, te je li dijete uzelo kruh i puding (neobavezne komponente obroka) (Slika 1).



Slika 1. Primjer fotografije ručka u OŠ 41

Djeca su u uobičajenim uvjetima obavezna nakon obroka odnijeti posuđe i ostatke hrane u kuhinju, međutim, za potrebe ovog istraživanja dobili su upute ostaviti sve na stolu. Nakon obroka su pomoću digitalne kuhinjske vage (Daewoo, DKS-2055,  $m \pm 1$  g) izvagane sve nekonsumirane komponente obroka. Meso se žlicom izvadilo iz variva i vagalo na platičnom tanjuru, a zatim se vagalo varivo zajedno sa zdjelicom u kojoj je servirano. Masa ostatka samog variva dobivena je oduzimanjem prosječne mase zdjelice od ukupne. Također su izvagani kruh i puding u ambalaži koji nisu bili konzumirani u potpunosti. Masa ostatka samog pudinga dobivena je oduzimanjem mase ambalaže. Za potrebe izračuna prosječne mase, uzete su tri uobičajene zdjelice variva od poriluka s kobasicom koje su dobila djeca za ručak. Iz svake je zdjelice izdvojeno i izvagano meso, te je izračunata njegova prosječna masa. Zatim je na jednak način izmjerena prosječna masa zdjelice s varivom. Od te mase je oduzeta prosječna masa same

zdjelice ne bi li se dobila prosječna masa samog variva. U tu svrhu su u osnovnoj školi 102 izvagane tri prazne zdjelice pomoću kojih je dobivena njihova prosječna masa. Međutim, u osnovnoj školi 41, koja je imala tri različita modela zdjelica, izvagana je samo po jedna zdjelica od svakog modela. Prosječna masa kruha dobivena je pomoću 3 šnite, a masa pudinga dobivena je sa deklaracije na ambalaži. Također je jednom izvagana i sama ambalaža pudinga. Udio ostatka hrane na tanjuru za varivo, meso, kruh ili puding u svakoj od škola računat je na sljedeći način:

$$\frac{\text{zbroj ostatka hrane na tanjuru (m)}}{\text{prosječna porcija (m) x broj djece}} \times 100$$

### 3.2.2. Ocjenjivanje školskih obroka

Školski obrok ocjenjen je metodom Probaj i ocjeni (Birch i sur., 1980; Guthrie i sur., 2000; Wardle i sur., 2003) uz pomoć smješkića. Smješkići su prikazivali različite izraze lica, od namrgođenog, do neutralnog i na kraju nasmijanog. Oni su također su bili popraćeni ocjenama od 1 do 5, te su označavali sljedeće: 1 - „uopće mi se nije sviđelo“, 2 - „nije mi se sviđelo“, 3 - „bilo je u redu“, 4 - „sviđelo mi se“, 5 - „jako mi se sviđelo“. Nakon što su dovršila obrok, djeca su označila koliko im se sviđelo varivo od priluka (Slika 2).

ŠKOLSKI OBROK



FOOD

prehrambeno  
biotehnološki  
odjel  
Sveučilište  
u Zagrebu







OŠ: \_\_\_\_\_  
ID UČENIKA: \_\_\_\_\_  
DATUM: \_\_\_\_\_

AKO NISI POJEO/POJELA SVE,  
MOLIM TE OZNAČI ZAŠTO:

NIJE MI BILO UKUSNO  
 NIJE MI SE SVIĐAO MIRIS/IZGLED HRANE  
 OVO JELO NE JEDEM KOD KUĆE  
 NISAM GLADNA/GLADAN  
 NE MOGU POJESTI TAKO PUNO HRANE  
 NISAM IMAO DOVOLJNO VREMENA

IME I PREZIME: \_\_\_\_\_  
JA SAM:    
IDEM U \_\_\_\_\_ RAZRED

KOLIKO TI SE SVIĐA JELO OD POVRĆA?

1 2 3 4 5

Slika 2. Podložak



Nadalje, djeca koja nisu pojela cijelo varivo trebala su označiti jedan ili više razloga nedovršavanja obroka, a ponuđeni odgovori su bili: „nije mi bilo ukusno“, „nije mi se sviđao miris/izgled hrane“, „ovo jelo ne jedem kod kuće“, „nisam gladan/gladna“, „ne mogu pojesti tako puno hrane“, „nisam imao/la dovoljno vremena“ (Slika 2).

Iz istraživanja je isključeno dvoje djece iz OŠ 102 jer su posuđe s nedovršenim obrokom, suprotno uputama, odnijeli u kuhinju prije vaganja i fotografiranja, te jedno dijete iz OŠ41 koje nije upisalo tražene podatke na podložak.

### **3.3. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA**

Statistička obrada obavljena je uz pomoć računalnog programa Microsoft Excel (2010). Statistički testovi za provjeru značajnosti provedeni su uz pomoć računalnog programa SPSS (verzija 17.0. Chicago, SPSS Inc.). Energetska vrijednost obroka izračunata je pomoću računalnog programa Prehrana (Infosistem d.d.). Razlika u ostatku hrane na tanjuru s obzirom na školu i na spol promatrana je Mann-Whitney testom. Razlika u ostatku hrane na tanjuru s obzirom na razrede promatrana je Hruskal-Wallis testom. Ocjene i razlozi nedovršavanja obroka s obzirom na školu, razred i spol promatrani su Hi-kvadrat testom. Povezanost udjela ostavljenog variva na tanjuru i ocjene variva promatrani su Spearmanovim koeficijentom korelacije.

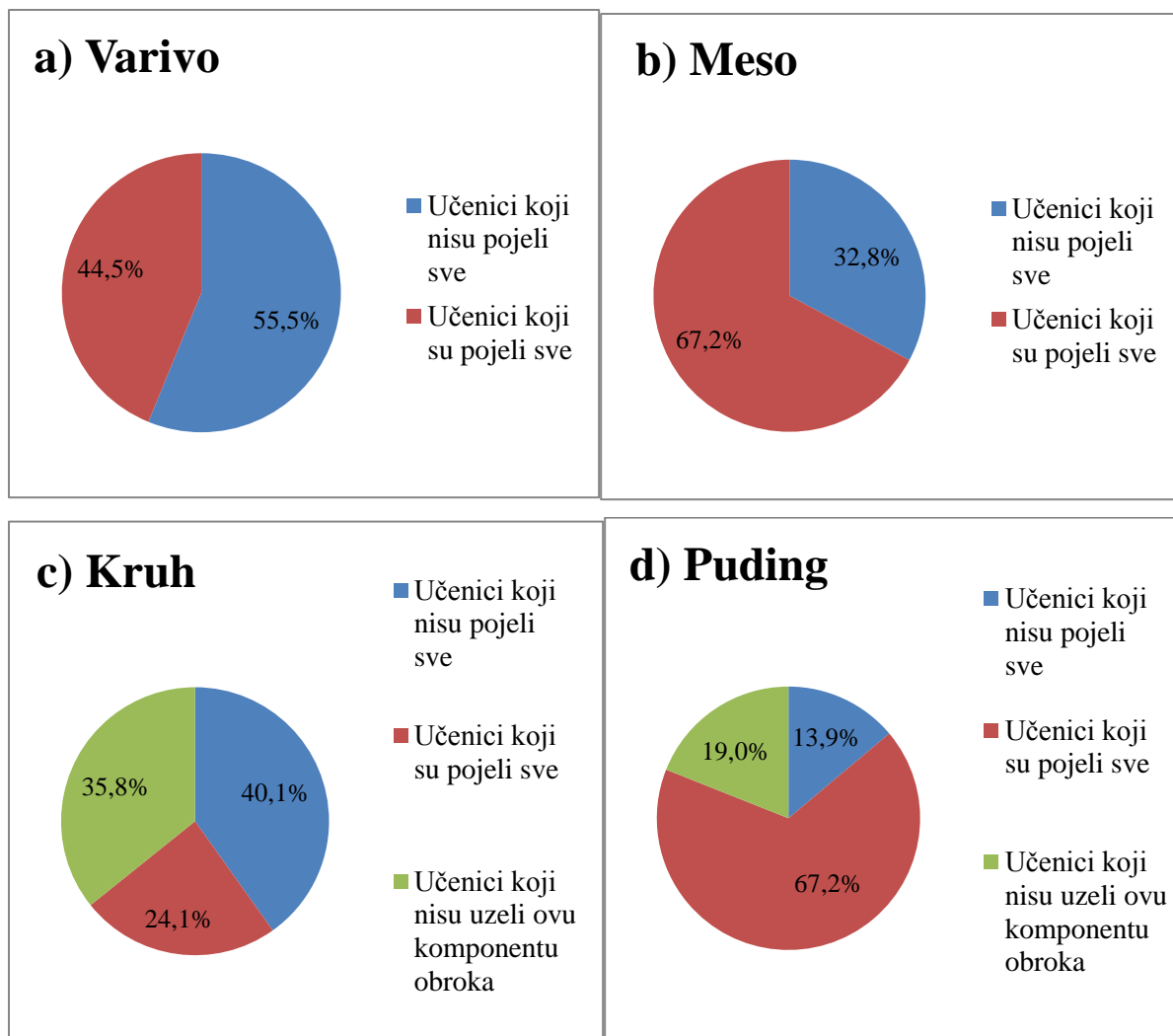
## **4. REZULTATI I RASPRAVA**

U ovom istraživanju određeni su: 1) ostaci variva od poriluka, mesa, kruha i pudinga na tanjuru, 2) ocjene variva i 3) razlozi nedovršavanja obroka u slučaju da učenik nije pojeo cijelo varivo. Također je, s obzirom na navedene četiri komponente obroka, određen udio djece koja su pojela sve, udio djece koja su ostavila dio i udio djece koja nisu uzela jednu od navedenih komponenata obroka (Slika 3).

Rezultati su najprije promatrani za svu djecu, bez obzira na školu, te je ukupan ostatak hrane na tanjuru prikazan na slici 4, ukupne ocjene variva su prikazane na slici 8 i svi razlozi nedovršavanja variva prikazani su na slici 13. Nadalje, razlike u rezultatima su promatrane s obzirom na osnovnu školu (Slike 5, 9, 14), razred (Slike 6, 10, 15) i spol (Slike 7, 11, 16). Određena je energetska vrijednost prosječnih serviranih obroka u OŠ 102 i OŠ 41, te je određen prosječni energetska unos s obzirom na udio ostatka hrane na tanjuru (Tablica 2). Dobivene vrijednosti uspoređene su s preporukama Nacionalnih smjernica za prehranu učenika u osnovnim školama, s obzirom na dob (Capak i sur., 2013). Također je prikazana povezanost između ukupnog udjela ostatka variva na tanjuru i njegove ocjene (Slika 12). Na kraju, promatrani su razlozi nedovršavanja variva s obzirom na ocjene za svu djecu koja varivo nisu pojela u potpunosti (Slika 17).

### **4.1. OSTATAK HRANE NA TANJURU**

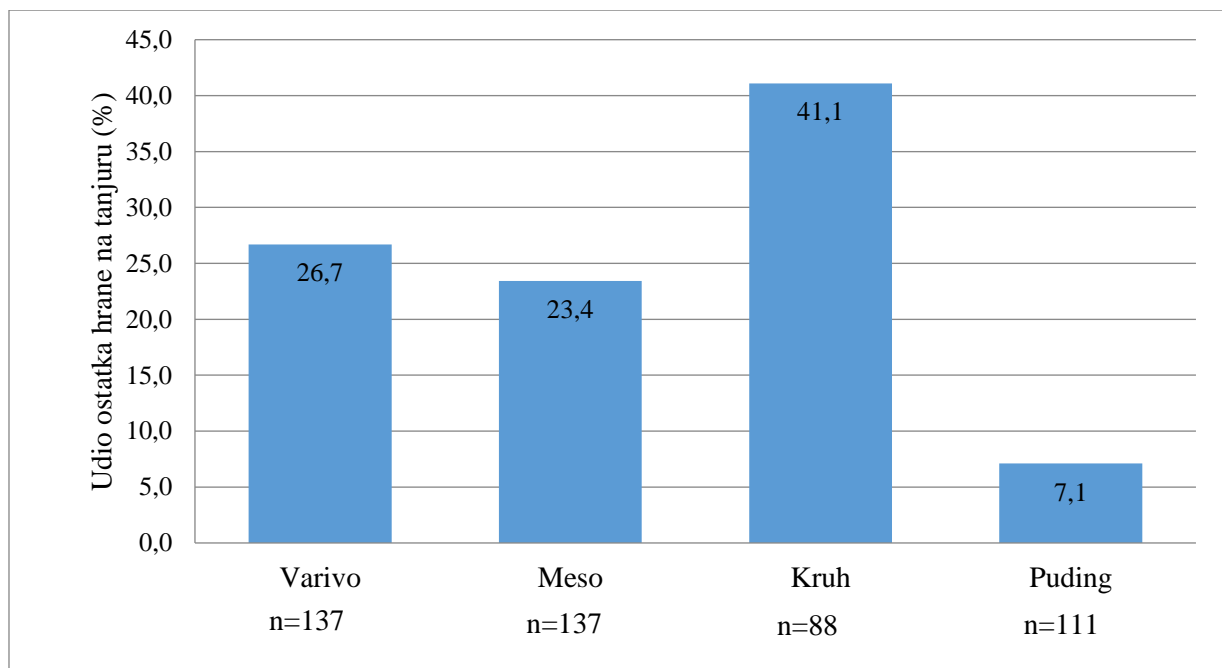
Svoj djeci je za ručak servirano varivo od poriluka s mesom uz koje su mogli uzeti kruh i puding. Na slici 3 prikazan je udio učenika koji su pojeli cijelu komponentu obroka ( a) varivo, b) meso, c) kruh, d) puding), udio učenika koji su ostavili dio i udio učenika koji nisu uzeli navedenu komponentu obroka.



Slika 3. Udio učenika koji su pojeli cijelu komponentu obroka ( a) varivo, b) meso, c) kruh, d) puding), udio učenika koji su ostavili dio i udio učenika koji nisu uzeli navedenu komponentu obroka (n=137)

Vidljivo je da čak 55,5% djece nije dovršilo varivo, kao što ih niti 40,1% nije pojelo cijelu porciju kruha. Kada se uzmu u obzir samo djeca koja su uzela kruh (n=88), njih 62,5% nije pojelo cijelu porciju. Može se primijetiti da se više od jedne trećine djece (35,8%) nije poslužilo ovom komponentom obroka. Djeca su najrjeđe na tanjuru ostavljala meso (32,8%) i puding (13,9%). Kad se u obzir uzmu samo djeca koja su se poslužila pudingom (n=111), cijeli je puding u potpunosti pojelo 82,9% djece. Samo manji udio od svih učenika (19,0%) nije uzelo puding uz ručak. Svega je 8 učenika, tj. njih 5,8%, pojelo u potpunosti sve četiri komponente obroka koje su im servirane.

Prosječni udio ostatka hrane na tanjuru s obzirom na serviranu porciju variva, mesa, kruha i pudinga može se promotriti na slici 4. Vidljivo je da je kruh komponenta obroka koja u najvećem udjelu zaostaje na tanjuru (41,1%), a slijede varivo (26,7%) i meso (23,4%). Puding je imao najmanji ostatak na tanjuru (7,1%).



Slika 4. Udio ostatka variva, mesa, kruha i pudinga na tanjuru u odnosu na početno serviranje

Podaci u literaturi jako variraju i neki bilježe da se baca čak i više od pola serviranog povrća. Cohen i sur. (2014) su važući ostatak hrane na tanjuru među učenicima od 3. do 8. razreda procijenili da se baca čak 60-75% serviranog povrća, što je mnogo više od ostatka povrća na tanjuru učenika u ovom istraživanju. U jednom drugom istraživanju Cohen i sur. (2016) ostatak povrća na tanjuru u istoj populaciji iznosio je između 53,4 i 65,2%. Slične vrijednosti dobili su i Schwartz i sur. (2015) metodom vaganja među učenicima od vrtića do 8. razreda (46-55%), te Todd i sur. (2017) koji su metodom digitalne fotografije procijenili da je ostatak povrća na tanjuru učenika 2., 4. i 5. razreda iznosio oko 58%. S druge strane, neki autori su zabilježili i niži ostatak u osnovnim školama. Smith i Cunningham-Sabo (2013) su metodom digitalne fotografije odredili da učenici od 1. do 5. razreda u prosjeku na tanjuru ostavljaju 33,6% povrća. Niaki i sur. (2017) su metodom vizualne procjene na 5 stupnjeva odredili da je ostatak povrća na tanjuru kod djece od vrtića do 5. razreda u prosjeku iznosio 26,0-43,4%. S obzirom na sve navedeno, ovo istraživanje je zabilježilo prilično malen ostatak povrća na tanjuru.

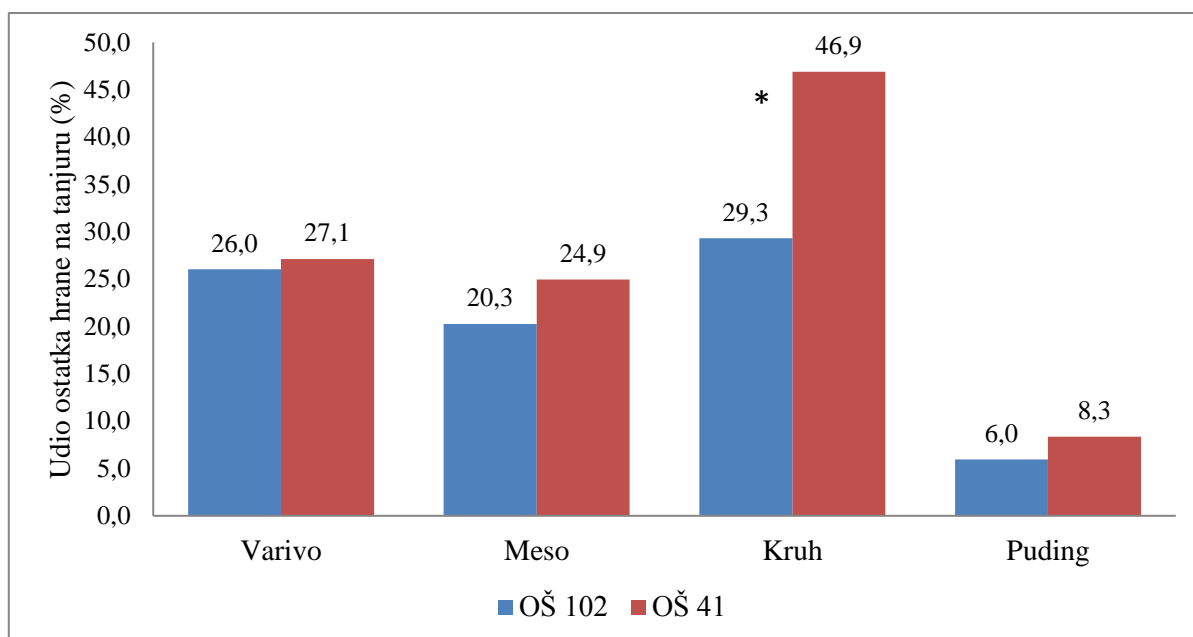
U literaturi se najčešće navodi kako djeca na tanjuru u najvećem udjelu ostavljaju povrće i voće (Buzby i Guthrie, 2002; Merlette i sur., 2005; Byker i sur., 2014; Niaki i sur., 2017; Cohen i sur., 2014; Cohen i sur., 2016; GAO, 1996), međutim, u ovom istraživanju je kruh bio taj kojeg su učenici najviše ostavljali. Ovi su rezultati u skladu s rezultatima Smith i Cunningham-Sabo (2013), koji su u osnovnim školama izmjerili da od svih komponenata obroka na tanjuru ostaje najviše proizvoda od žitarica (44,6%). U drugim istraživanjima taj ostatak je znatno manji: 13,9-21,5% (Merlette i sur., 2005), 18,6-29,0% (Niaki i sur., 2017).

Ostatak mesa na tanjuru u ovom radu u skladu je sa drugim istraživanjima. Podaci se uklapaju u raspon od 16,5-25,3% izmjeren u istraživanju Merlette i sur. (2005). U nekim radovima ostatak na tanjuru mjereno je za skupinu proteinskih namirnica, u koju spadaju proizvodi ribarstva, meso, perad, jaja, grašak, grah, orašasto voće, sjemenke i proizvodi od soje (USDA, 2015). U tom slučaju se bilježi 18,6-30,9% ostatka hrane na tanjuru (Niaki i sur., 2017).

Kad se cijeli obrok uzme u obzir, u konačnici je u obje škole bačeno 23,1% hrane u odnosu na serviranu, što je manje nego su raniji spomenuti autori navodili. Engström i Carlsson-Kanyama (2002) su u dvije švedske osnovne škole procijenili da je ukupni otpad nakon obroka iznosio svega između 9 i 11%. Za razliku od hrvatskih učenika koji nisu mogli utjecati na veličinu porcije, djeca u navedenom istraživanju su se mogla sama poslužiti jelom, a učitelji su ih poticali da počnu s manjim porcijama, te da po želji uzmu još kasnije. To može objasniti zašto se tako malo hrane u konačnici bacilo.

Ipak, treba naglasiti da ostatak hrane na tanjuru varira ovisno o vrsti namirnice iz pojedine skupine (Niaki i sur., 2017; Schwartz i sur., 2015), ali i o načinu njene pripreme (Merlette i sur., 2005). To može biti jedan od opravdanja za veliku varijabilnost među navedenim rezultatima: ako se u vrijeme istraživanja serviralo povrće koje djeca manje prihvaćaju, moglo je doći do većeg ostatka na tanjuru i obrnuto.

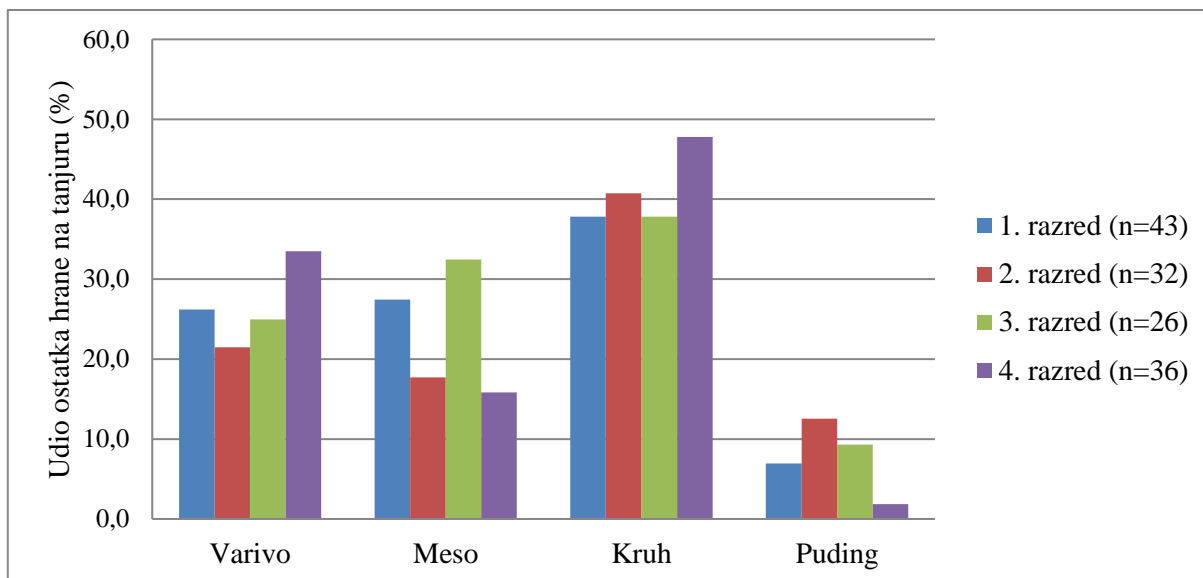
Uspoređujući učenike OŠ 102 i OŠ 41, nije uočena statistički značajna razlika između udjela variva ( $p=0,919$ ), mesa ( $p=0,107$ ) i pudinga ( $p=0,650$ ) ostavljenih na tanjuru. Međutim, uočeno je da su učenici OŠ 41 prosječno na tanjuru ostavili značajno više kruha ( $p=0,027$ ) u odnosu na učenike OŠ 102 (46,9% u odnosu na 29,3%) (Slika 5). To se može objasniti veličinom servirane porcije: dok je u OŠ 41 servirana cijela šnita kruha, u OŠ 102 su iste šnite kruha bile prepolovljene. Ostatak kruha na tanjuru mogao bi se sniziti pomoću manjih porcija kruha. Npr. šnite bi se mogle servirati prerezane na dva do tri dijela, ili bi se učenike moglo poticati da višak kruha podijele s drugom djecom za stolom.



Slika 5. Usporedba postotka bačene hrane u odnosu na serviranu u OŠ 102 (n=65) i OŠ 41 (n=72),

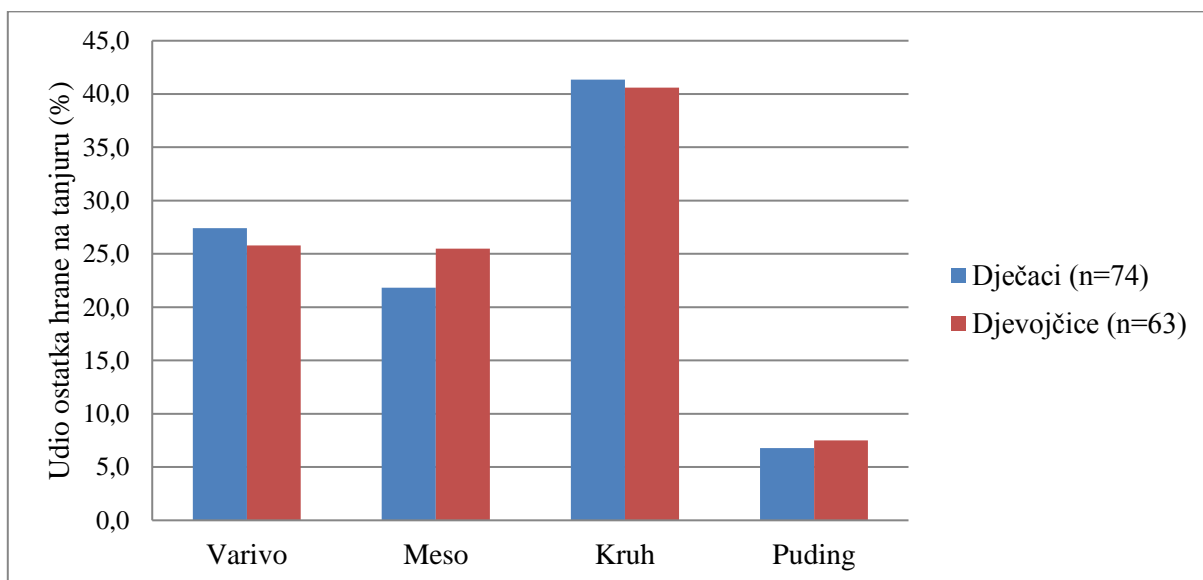
\*  $p < 0,05$

Nije utvrđena statistički značajna razlika između razreda u pogledu ostatka variva ( $p=0,394$ ), mesa ( $p=0,722$ ), kruha ( $p=0,677$ ) i pudinga ( $p=0,097$ ) na tanjuru (Slika 6), čime nije potvrđeno da mlađi učenici bacaju više hrane (Buzby i Guthrie, 2004; Tram i Emerson, 2009). Niaki i sur. (2017) su promatrali obroke učenika podijeljenih u tri skupine s obzirom na razred (vrtić i 1. razred, 2. i 3. razred, 4 i 5. razred). Uočili su značajne razlike u ostatku hrane na tanjuru između skupina: ostatak povrća, proizvoda od žitarica i proteinskih namirnica na tanjuru u vrtiću i prvom razredu bio je značajno veći od onog u 4. i 5. razredu. Učenici 2. i 3. razreda su također ostavljali više proizvoda od žitarica na tanjuru u odnosu na 4 i 5. razred.



Slika 6. Udio ostatka variva, mesa, kruha i pudinga na tanjuru s obzirom na razred (n=137)

Slično su potvrdili Cashman i sur. (2010) važući ostatak na tanjuru učenika od 2. do 5. razreda. U njihovom istraživanju mlađa djeca imala su manji unos proizvoda od žitarica, povrća, i mesa, u odnosu na učenike 5. razreda. Smith i Cunningham-Sabo (2013) navode kako učenici 4. i 5. razreda ostavljaju na tanjuru čak 1/3 do 1/2 manje hrane u odnosu na učenike 1. i 2. razreda.



Slika 7. Udio ostatka variva, mesa, kruha i pudinga na tanjuru s obzirom na spol (n=137)

Nije utvrđena statistički značajna razlika u ostatku variva ( $p=0,687$ ), mesa ( $p=0,594$ ), kruha ( $p=0,828$ ) i pudinga ( $p=0,950$ ) na tanjuru s obzirom na spol (Slika 7), što nije u skladu s

tvrdnjom da dječaci konzumiraju više hrane u odnosu na djevojčice (Buzby i Guthrie, 2004; Merlette i sur., 2005; Cashman i sur., 2010). Međutim, niti Smith i Cunningham-Sabo (2013) nisu pronašli statistički značajnu razliku u konzumaciji povrća i proizvoda od žitarica između dječaka i djevojčica.

Prema Nacionalnim smjernicama za prehranu učenika u osnovnim školama preporučuje se učenicima od 1. do 4. razreda za ručak servirati obrok energetske vrijednosti od oko 649 kcal (preporučeni raspon: 584-714 kcal), što odgovara 35% ukupnih dnevnih energetskih potreba djece dobi od 7 do 9 godina (Capak i sur., 2013). U tablici 2 je vidljivo da niti u jednoj školi učenicima nije ponuđen obrok odgovarajuće energetske vrijednosti. Uočava se da su učenici OŠ 41 u prosjeku dobili 23,3% više variva, 85,4% više mesa i 76,3% više kruha u odnosu na učenike OŠ 102. Također su u konačnici unijeli i 20,4% više energije od svojih vršnjaka u drugoj školi.

Tablica 2. Energetska vrijednost serviranog i konzumiranog obroka u OŠ 102 i OŠ 41 i njen udio s obzirom na preporuke iz Nacionalnih smjernica za prehranu učenika u osnovnim školama

Komponente obroka	OŠ 102		OŠ 41	
	Serviran	Konzumiran	Serviran	Konzumiran
	o	o	o	o
Varivo (kcal)	107,0	79,2	131,6	95,9
Meso (kcal)	37,7	30,0	69,9	52,5
Kruh (kcal)	95,4	67,4	168,2	89,3
Puding (kcal)	116,3	109,3	116,3	106,6
Ukupno (kcal)	356,3	285,9	485,9	344,3
% kcal s obzirom na preporuku* (%)	54,9	44,0	74,9	53,1

\*preporučena energetska vrijednost ručka za djecu od 7 do 9 godina: 649 kcal

Prema prosječnim porcijama komponenata ručka izračunato je da je u OŠ 102 djeci poslužen obrok vrijednosti 356,3 kcal, odnosno 54,9% preporuke navedene u nacionalnim smjernicama. U OŠ 41 servirano je 485,9 kcal, što je 74,9% preporučenog. S obzirom na procjenu prosječnog ostatka hrane na tanjuru, djeca u OŠ 102 unijela su manje od pola preporučenog energetskog unosa u odnosu na preporuke, odnosno 44,0%, dok su učenici OŠ 41 unijeli 53,1% preporuka. Ako se razmotre preporuke za cjelodnevni energetski unos

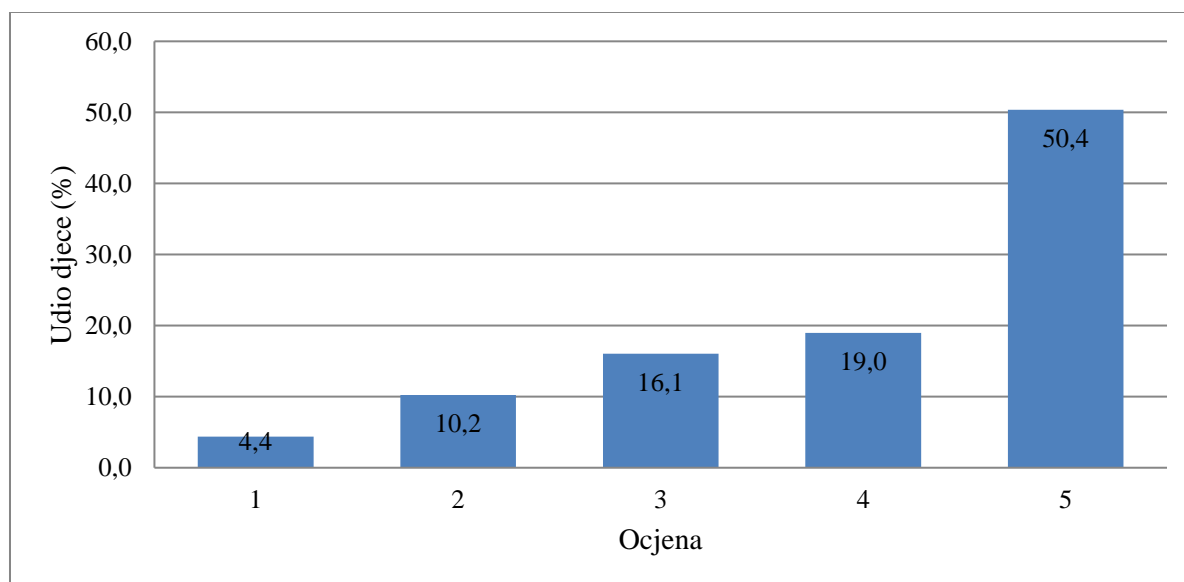


propisane nacionalnim smjernicama (1855 kcal), učenici su za ručak unijeli svega 15,4% (OŠ 102), odnosno 18,6% (OŠ 41) svojih dnevnih energetske potreba. Energetska vrijednost ručka i energetske unos u OŠ 102 i OŠ 41 neadekvatni su s obzirom na dob.

Energetski unos hrvatskih učenika za vrijeme ručka manji je od unosa njihovih američkih vršnjaka. U jednoj studiji prosječni energetske unos je iznosio između 424 i 560 kcal (Niaki i sur., 2017). S obzirom da američki Nacionalni standard za školski ručak predviđa energetske unos od 550-650 kcal kod djece od vrtića do 5. razreda (USDA, 2012), autori su zaključili da je samo jedan dio učenika, i to 4. i 5. razreda, zadovoljio potrebe. Sličan energetske unos od 428 kcal u istoj populaciji zabilježili su Smith i Cunningham-Sabo (2013).

## 4.2. OCJENA VARIVA OD PORILUKA

Sudeći po ocjenama kojima su učenici ocijenili varivo od poriluka, može se reći da je to jelo bilo dobro prihvaćeno. Više od polovice učenika uključeno u istraživanje označilo je da im se varivo „jako sviđjelo“ (50,4%) ili „sviđjelo“ (19,0%). Manjem dijelu učenika se varivo „nije sviđjelo“ (10,2%) ili „uopće nije sviđjelo“ (4,4,%). 16,1% učenika varivo je ocijenilo kao „u redu“ (Slika 8). Srednja vrijednost svih ocjena u konačnici je rezultirala ocjenom  $4,0 \pm 1,2$  što znači da se generalno učenicima varivo sviđjelo.

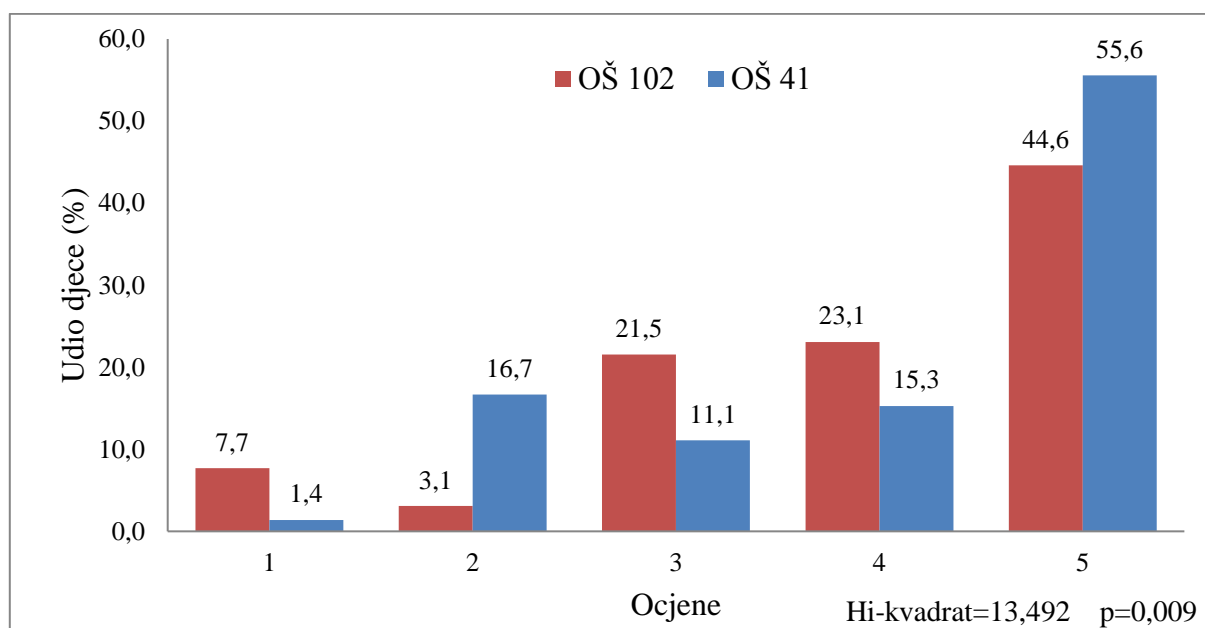


Slika 8. Udio djece koji su varivo ocijenili sa 1 („uopće mi se nije sviđjelo“), 2 („nije mi se sviđjelo“), 3 („bilo je u redu“), 4 („sviđjelo mi se“) i 5 („jako mi se sviđjelo“) (n=137)

Slično istraživanje su proveli Baxter i Thompson (2002) koji su nakon jela pitali učenike 4. razreda da izraze koliko im se sviđjelo povrće („jako mi se sviđjelo“, „malo mi se sviđjelo“,

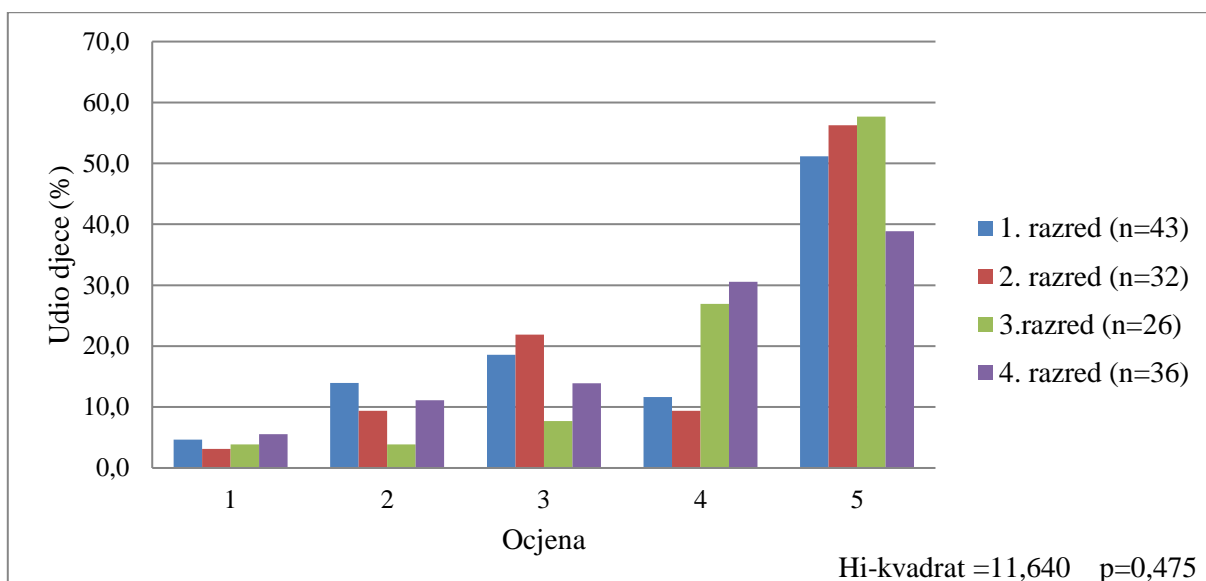
„nije mi se uopće svidjelo“). Ocjenjivan je veći broj povrća, pa je, očekivano, prihvatljivost bila različita s obzirom na vrstu povrća. Među najomraženijima (>50% djece je reklo da im se uopće ne sviđa) su se našli brokula, kupus na salatu, miješano povrće i zeleno lisnato povrće, a među najomiljenijima (>50% djece je reklo da im se jako sviđa) su bili prženi krumpirići, pire krumpir, kukuruz, mrkva i celer.

Škole su se statistički značajno razlikovale u odgovorima (Hi-kvadrat=13,492; p=0,009) (Slika 9). Učenici OŠ 41, u kojoj je varivo i pripremljeno, bili su zadovoljniji varivom (70,9% ocjena su 4 i 5) u odnosu na OŠ 102 (67,7% ocjena su 4 i 5). S druge strane, veću udio učenika iz OŠ 41 je izrazilo nezadovoljstvo jelom (18,1% ocjena su 1 i 2) u odnosu na OŠ 102 (10,8% su ocjene 1 i 2). Učenici iz OŠ 102 su češće bili neutralni prema jelu (21,5%) u odnosu na učenike OŠ 41 (11,1%).



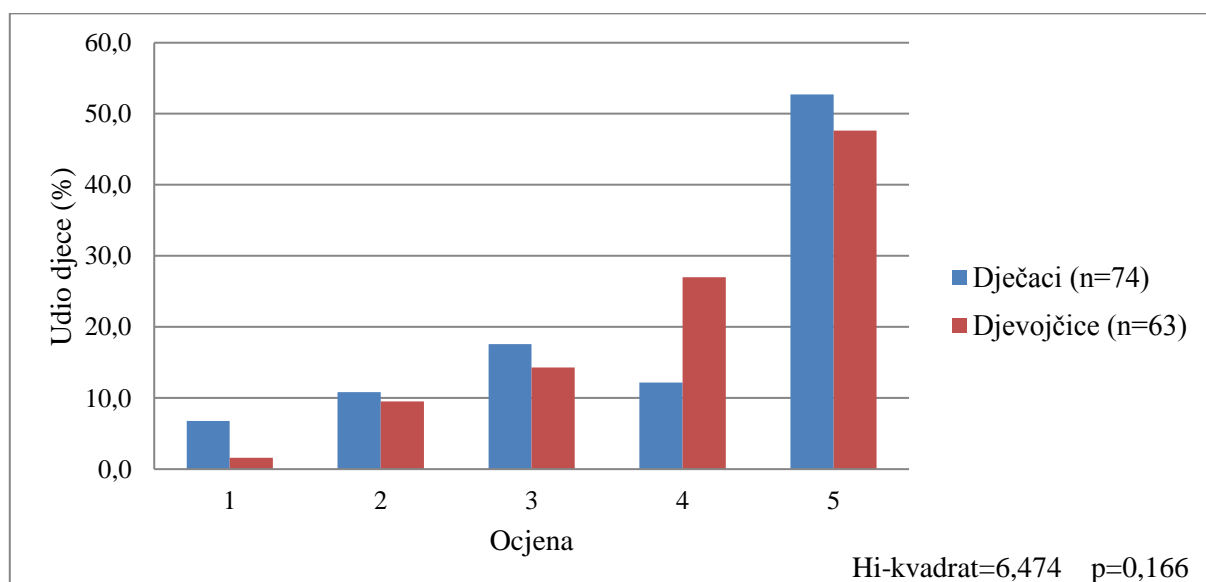
Slika 9. Udio djece koji su varivo ocijenili sa 1 („uopće mi se nije svidjelo“), 2 („nije mi se svidjelo“), 3 („bilo je u redu“), 4 („svidjelo mi se“) i 5 („jako mi se svidjelo“) u OŠ 102 (n=72) i u OŠ 41 (n=65)

Budući da su neki autori naveli da se duljim izlaganjem pojedinoj hrani povećava prihvatljivost (Cashman i sur., 2010; Cooke i Wardle, 2005), pretpostavilo se da bi stariji učenici, koji su se dulje susretali s varivom od poriluka, mogli dati veću ocjenu tom jelu. Ipak, nije utvrđena statistički značajna razlika između razreda (Hi-kvadrat=11,640; p=0,475) (Slika 10).



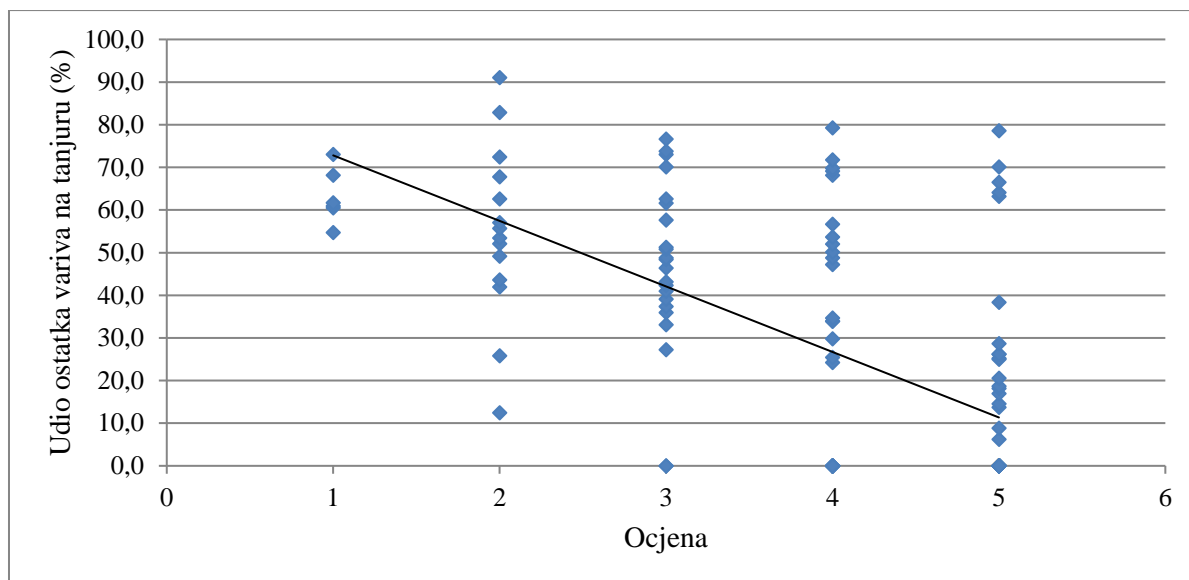
Slika 10. Udio djece koji su varivo ocijenili sa 1 („uopće mi se nije svidjelo“), 2 („nije mi se svidjelo“), 3 („bilo je u redu“), 4 („svidjelo mi se“) i 5 („jako mi se svidjelo“) s obzirom na razred (n=137)

Jednako tako nije uočena statistički značajna razlika u ocjeni variva s obzirom na spol (Hi-kvadrat=6,474; p=0,057) (Slika 11).



Slika 11. Udio djece koji su varivo ocijenili sa 1 („uopće mi se nije svidjelo“), 2 („nije mi se svidjelo“), 3 („bilo je u redu“), 4 („svidjelo mi se“) i 5 („jako mi se svidjelo“) s obzirom na spol (n=137)

Promatrana je korelacija između ostatka variva na tanjuru i ocjene jela, te je uočena statistički značajna ( $p < 0,001$ ) negativna umjerena do dobra povezanost ( $R = -0,669$ ). Što je više variva ostalo na tanjuru, to je ocjena bila niža. Može se reći da je udio pojedenog variva dobar pokazatelj prihvatljivosti ovog jela kod djece (Slika 12).

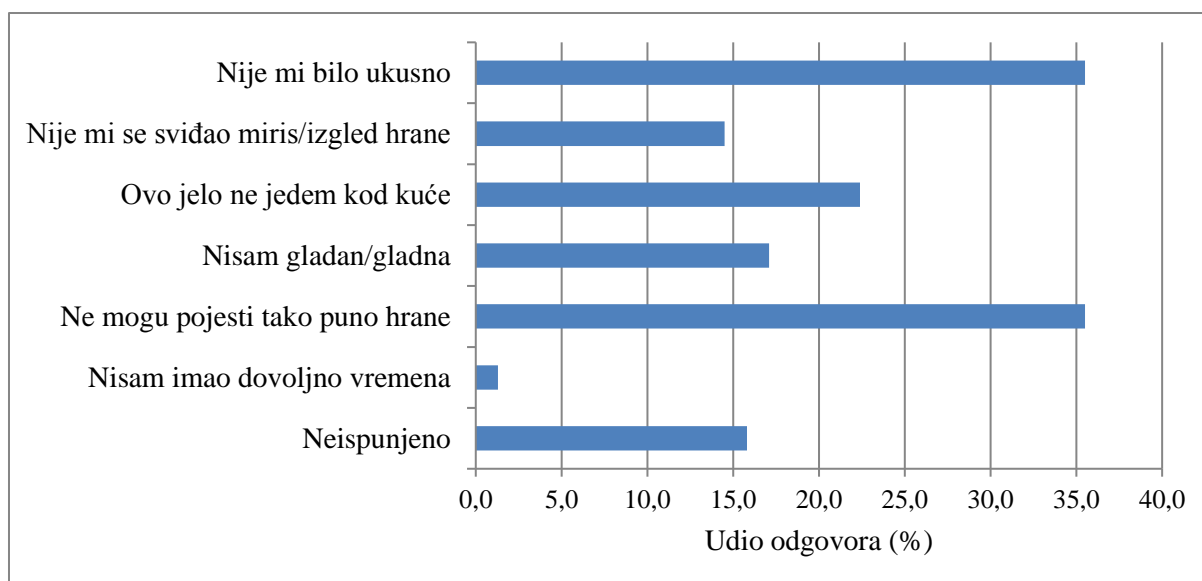


Slika 12. Povezanost ocjene i udjela ostatka variva na tanjuru ( $R = -0,669$ ,  $p < 0,001$ )

Rezultati su u skladu s rezultatima Baxter i sur. (2002). Autori su mjerili konzumaciju povrća metodom vizualne procjene i ispitivali učenike 4. razreda koliko im se ono sviđjelo. Pokazali su jaku korelaciju između konzumacije i preferencije, tj. što se djeci više sviđjelo povrće, to su ga više pojela. Neki su autori, stoga, kasnije koristili udio ostatka hrane na tanjuru za izražavanje preferencije skupina namirnica kod učenika (Cashman i sur., 2010).

#### 4.3. RAZLOZI NEDOVRŠAVANJA OBROKA

Kada djeca nisu dovršila obrok, od velike je važnosti bilo saznati koji je razlog tomu. Odgovori na to pitanje mogu sugerirati u kojem bi se smjeru trebala provoditi promjene ne bi li se smanjio ostatak hrane na tanjuru. Na slici 13 su prikazani udjeli odgovora koje su djeca označila kada nisu pojela varivo do kraja. Treba naglasiti da su djeca imala mogućnost označiti više odgovora, a postoci su prikazani kao udio odgovora s obzirom na broj djece.



Slika 13. Razlozi nedovršavanja variva među djecom koja nisu pojela cijelo varivo (n=76)

Može se primijetiti da je jedan od najčešćih razloga nedovršavanja obroka upravo neprihvatljiv okus (35,5%). Manjem dijelu djece (14,5%) također su neprihvatljivi miris i/ili izgled variva. Kao što je ranije spomenuto, preferencije uvelike utječu na konzumaciju obroka od povrća i dobar je prediktor ostatka hrane na tanjuru. Upravo se intervencijom u pogledu preferencije, ali i prezentacije hrane može raditi na smanjenju otpada (Buzby i Guthrie, 2004). Treba imati na umu da se prvi susret djeteta s jelom odvija na vizualnoj razini, stoga se treba pobrinuti da obrok vizualno izgleda ukusno i primamljivo (USDA, 2016). Uključivanje profesionalnog kuhara u pripremu i poboljšanje školskih jela dosad se pokazalo kao uspjeh. U usporedbi sa kontrolnom skupinom, učenici škole sa profesionalnim kuharom značajno su češće odabirala povrće i više su ga konzumirala (Cohen i sur., 2012; Cohen i sur., 2015). I Zellner i Cobuzzi (2017) su uočili da se djeci više sviđa pojedino povrće koje je pripremio profesionalni kuhar, a za koje su ranije naveli da ga ne vole. Stoga, ako djeca ne vole određenu namirnicu, to nije razlog da ju se prestane nuditi. Ponavljanjem susreta djeteta s „omraženim“ povrćem može se povećati njegova prihvatljivost (Anzman-Frasca i sur., 2012).

Jedna drugačija strategija smanjenja ostatka na tanjuru uključuje povećanu raznolikost dnevne ponude koja daje se mogućnost učenicima da izaberu ono povrće koje više vole i kojeg će, stoga, pojesti više (USDA, 2016). Međutim, pitanje je imaju li sve školske kuhinje kapacitet za taj pripremu većeg broja različitih jela.

Više od jedne trećine učenika smatra da je porcija prevelika i da ne mogu pojesti tako puno hrane (35,5%). Kada su porcije jednake za svu djecu, koja se ipak razlikuju s obzirom na apetit i energetske potrebe, za očekivat je da će dio obroka ostati nekonsumiran. Neprikladna

veličina porcije i velik ostatak hrane na tanjur mogli bi se riješiti prilagođavanjem porcije svakom učeniku (Buzby i Guthrie, 2004). Djeci se može omogućiti da sama na tanjur stavljaju koliko žele pojesti (Cashman i sur., 2010), i poticati ih da počnu s manjim porcijama, te da kasnije uzmu još (Engström i Carlsson-Kanyama, 2002). Ako obroke poslužuje osoblje škole, djeci treba dozvoliti da ih zamole manju porciju, ukoliko smatraju da je prosječna porcija prevelika za njih. Međutim, ako djeca neće pojesti koliko je ručkom predviđeno, to dovodi u pitanje benefite školskog obroka.

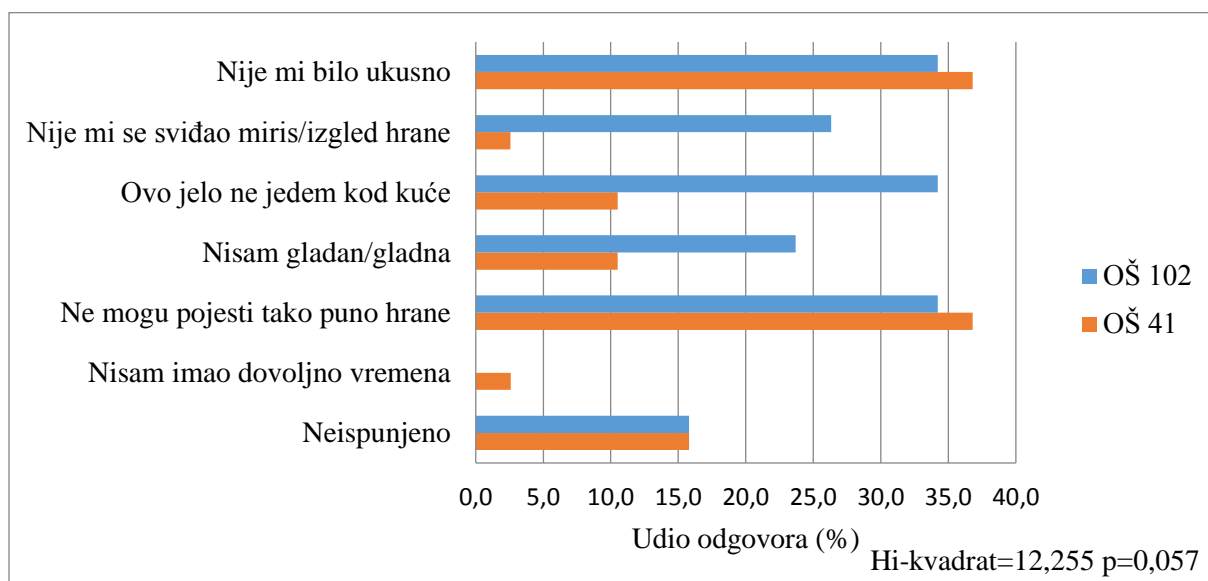
Neki autori pretpostavili su da djeca nisu gladna u vrijeme ručka (Niaki i sur., 2017). Ovi rezultati sugeriraju da 17,1% učenika koji su nisu dovršili varivo nije bilo gladno. Buzby i Guthrie (2004) naglasili su važnost termina održavanja ručka: ako se djeci servira obrok prerano, još bi uvijek mogla biti sita od doručka, a ako se servira prekasno, djeca u međuvremenu mogu posegnuti za drugom hranom (npr. iz prodajnih automata) koja će im „pokvariti“ ručak. Problem tzv. kompetitivne hrane istaknuli su i Merlette i sur. (2005) uočavajući da djeca kojoj je takva hrana dostupna pojedu manji udio školskog ručka. Iako se djecu ne može spriječiti da donose hranu od doma, može se ograničiti pristup prodajnim automatima, i to promjenom lokacije (npr. premjestit ih u zbornicu) ili uklanjanjem iz školskog prostora. Problem vremena može se riješiti organiziranjem ručka između 12:00 i 13:30, kako preporučuje Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske (Capak i sur., 2013). Međutim, to može biti veliki izazov školama sa malom blagovaonom u kojoj se izmjenjuje veći broj učenika. U svakom slučaju, trebalo bi dublje istražiti zašto djeca nisu bila gladna u vrijeme ručka.

Nađeno je da nešto manje od jedne četvrtine učenika (22,4%) nije dovršilo varivo od poriluka jer ga ne jede kod kuće, što bi moglo asocirati na prisutnost neofobije ili prevelike izbirljivosti. Međutim, nije zabilježen niti jedan slučaj bacanja cijele porcije variva, stoga se ta pretpostavka može odbaciti. Veća je vjerojatnost da se djeca nigdje drugdje ne susreću s tim varivom osim u školi, pa zbog rijetke izloženosti takvom jelu imaju i nisku preferenciju (Anzman-Frasca i sur., 2012).

Samo je jedan učenik (1,3%) označio da nije imao vremena, što upućuje na to da su djeca generalno imala dovoljno vremena za ručak. Suprotno tome, američke studije često upozoravaju da vrijeme predviđeno za ručak učenicima nije dovoljno za dovršavanje obroka (Bergman i sur. 2004b; Cohen i sur., 2016).

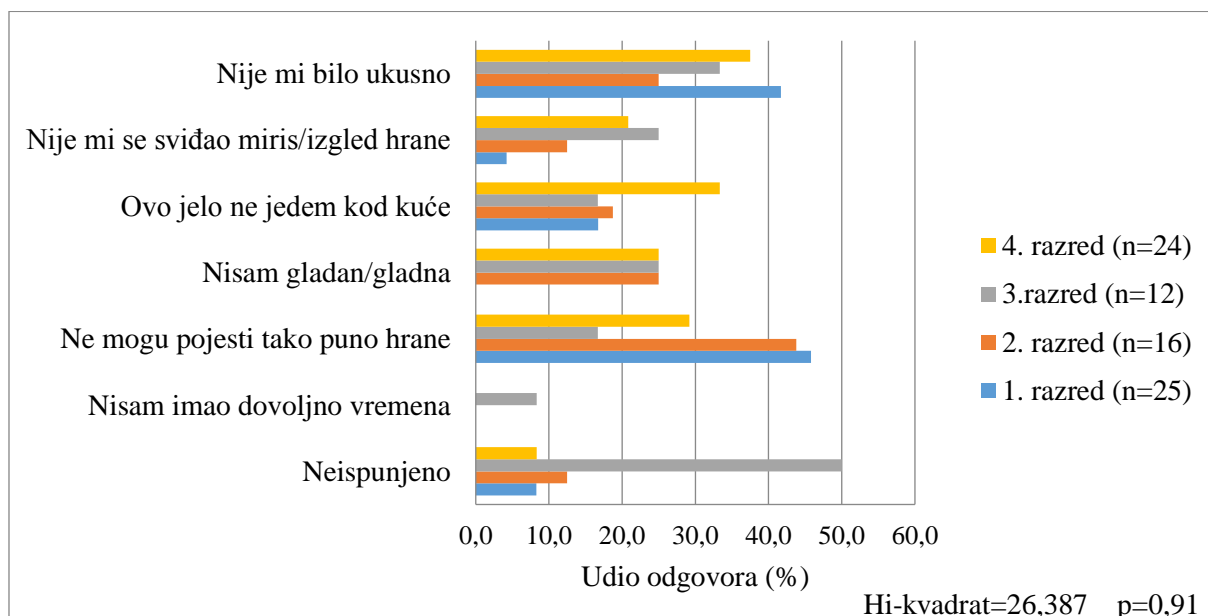
Nažalost, 15,8% učenika koji nisu pojeli cijelo varivo nisu ispunili ovaj upitnik. Izostanak odgovora se često javljao kod djece koja su ostavila „par žlica“ na tanjuru, pa je moguće da su jednostavno smatrala da su pojela dovoljno i da ne moraju ispuniti upitnik.

Nije uočena statistički značajna razlika između razloga nedovršavanja obroka s obzirom na osnovnu školu (Hi-kvadrat=12,255, p=0,057) (Slika 14).



Slika 14. Udio razloga nedovršavanja variva s obzirom na školu (n=76)

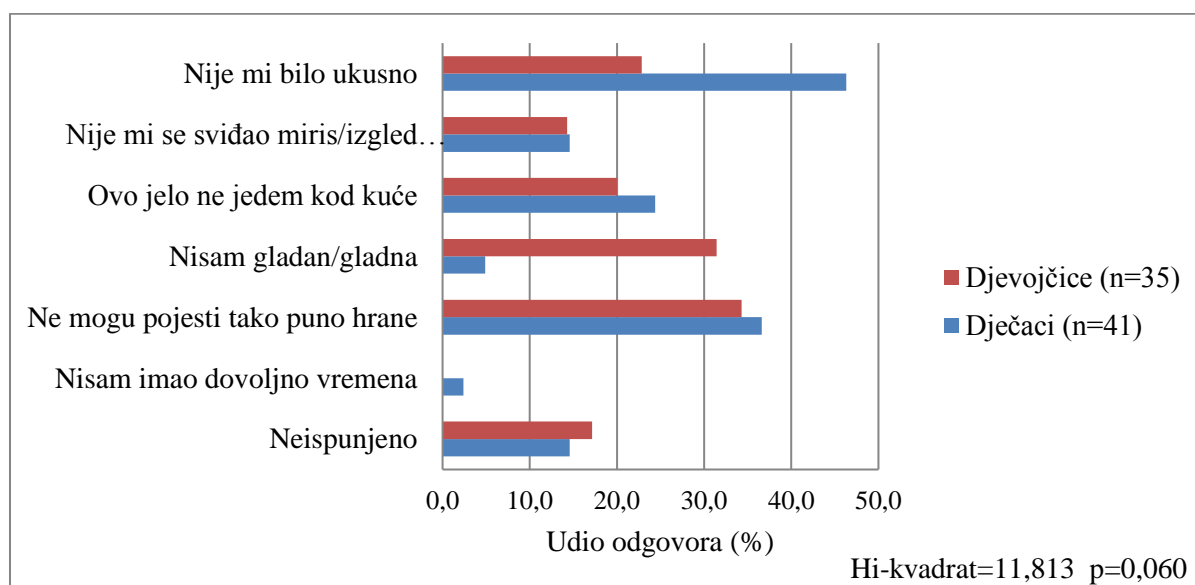
Promatrajući razloge nedovršavanja obroka s obzirom na razred, nisu uočene statistički značajne razlike (Hi-kvadrat=26,387; p=0,91) (Slika 15).



Slika 15. Razlozi nedovršavanja variva s obzirom na razred (n=76)

Niaki i sur (2017), koji su za razliku od ovog istraživanja uočili razliku s obzirom na dob u količini konzumiranog obroka, pretpostavili su da su mlađa djeca bila manje gladna ili da su im porcije bile prevelike. Ovdje vidimo da, iako su 1. i 2. razredi češće navodili da im je obrok bio prevelik, ta razlika nije statistički značajna.

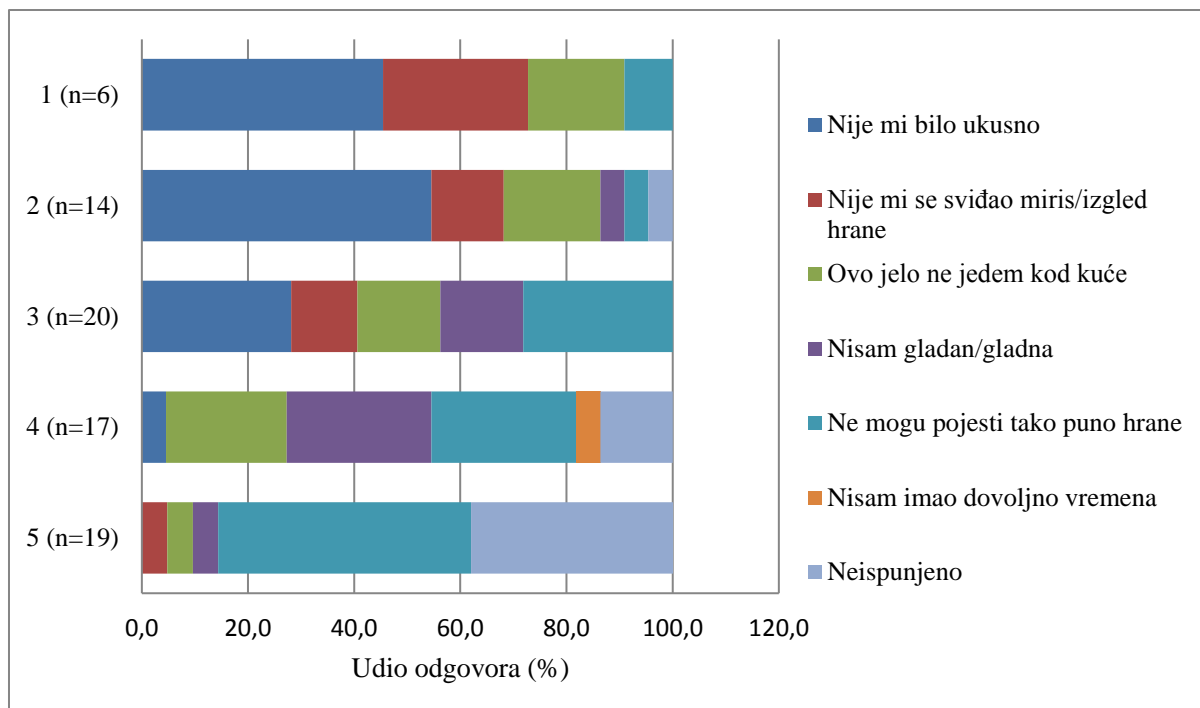
Promatrajući razloge s obzirom na spol isto nisu uočene statistički značajne razlike (Hi-kvadrat=11,813, p=0,060) (slika 16).



Slika 16. Razlozi nedovršavanja variva s obzirom na spol (n=76) (Učenici su mogli odabrati više odgovora)

Konačno, promatrani su razlozi nedovršavanja obroka s obzirom na ocjenu (Slika 17). S obzirom da su djeca mogla odabrati više odgovora, izračunate su relativne frekvencije razloga s obzirom na ocjenu. Vidi se da su najčešći razlozi kod najlošijih ocjena variva upravo „nije mi bilo ukusno“, „nije mi se sviđao miris/izgled hrane“ i „ovo jelo ne jedem kod kuće“. Kod najviših ocjena najčešći razlozi nedovršavanja obroka su „ne mogu pojesti tako puno hrane“ i „nisam gladan/gladna“.





Slika 17. Relativna frekvencija razloga nedovršavanja variva s obzirom na ocjene (n=76)

Ovo istraživanje imalo je nekoliko ograničenja. Kod sakupljanja razloga nedovršavanja obroka pitanje „Ako nisi pojeo/la sve, molim te označi zašto“ je bilo nedovoljno jasno postavljeno. Iako je u istraživanju fokus stavljen na jelo od povrća, to nije bilo naglašeno u pitanju, pa su djeca označavala razloge zašto nisu npr. pojela sav kruh ili svo meso (isključeno iz statističke obrade). To se moglo izbjeći preformuliranjem pitanja u „Ako nisi pojeo/la cijelo jelo od povrća, molim te označi zašto“. Također se jedan od ponuđenih odgovora, „ovo jelo ne jedem kod kuće“ moglo shvatiti dvosmisleno. Istovremeno može značiti da se takvo jelo uopće ne sprema u djetetovoj obitelji, ali i da dijete i kod kuće odbija takvo jelo kad mu se servira na stol. Jasniji bi bio odgovor „Ovo jelo se ne priprema kod kuće“.

## 5. ZAKLJUČCI

Problem ostatka hrane na tanjuru u osnovnim školama prisutan je i u Hrvatskoj. U ovom istraživanju zaključeno je sljedeće:

1) Skoro četvrtina servirane hrane za ručak u dvije promatrane osnovne škole ostala je nekonsumirana. Najveći dio otpada odnosio se na kruh, što je bilo izraženije u školi gdje su djeci servirane cijele šnite kruha. Za razliku od prethodnih istraživanja, gdje su jela od povrća zauzimala najveći dio ostatka na tanjuru, u ovom radu se varivo od poriluka nije pokazalo toliko problematičnim. Očekivano, deserta je najmanje zaostajalo nakon obroka.

2) Ustanovljeno je da energetska vrijednost prosječne porcija ručka nije u skladu sa Nacionalnim smjernicama za prehranu učenika u osnovnim školama, te da djeca u prosjeku unose i do 50% manje energije od preporučenog. Zabrinjavajuće je da djeca obrokom koji bi trebao biti najobilniji u danu unose svega 15,4-19,6% svojih energetskih potreba. Zbog toga bi bilo potrebno revidirati jelovnike i prilagoditi ih s obzirom na energetske i nutritivne potrebe konzumenata školskih obroka.

3) Većini djece svidjelo se varivo od poriluka koje je ocijenjeno prosječnom ocjenom  $4,0 \pm 1,2$  (1 - „uopće mi se nije svidjelo“, 5 - „jako mi se svidjelo“). Preferencije su pokazale dobru povezanost s konzumacijom: djeca koja su pojela više variva u pravilu su ga ocijenila i većom ocjenom.

4) Djeca koja varivo nisu pojela do kraja, kao najčešće razloge su navodila neprihvatljivost okusa i preveliku porciju. Na okus i prezentaciju hrane treba usmjeriti posebnu pažnju s obzirom da su djeca često izbirljiva. Tome bi se moglo doskočiti izmjenama u pripremi jela kako bi se djeci obrok učinio primamljivijim ili raznolikijom ponudom koja bi osigurala djetetu da odabere za ručak ono što voli jesti. Ostatak hrane na tanjuru zbog prevelike porcije mogao bi se izbjeći kada bi se djeci omogućilo da sama hranu stavljaju na tanjur ili da kuhinjskom osoblju koje ih poslužuje naglase da žele manju porciju. Malo manje od četvrtine djece kao razlog navela je da varivo od poriluka ne jede kod kuće. To dodatno potvrđuje utjecaj obiteljskih prehrambenih navika na preferenciju djece. Intervencija u tom smislu bi zahtijevala veću zastupljenost pojedinih namirnica ili školskih jela kod kuće. Manji udio djece nije bilo gladan za vrijeme ručka. Trebalo bi dublje istražiti koji je bio razlog izostanka gladi kako bi se mogli eliminirati čimbenici koji tome doprinose.

5) Razlike u ostatku hrane na tanjuru, ocjenama i razlozima nedovršavanja variva s obzirom na spol i razred nisu pronađene.

## 6. LITERATURA

- 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, 407-415.
- Adams, M. A., Pelletier, R. L., Zive, M. M., Sallis, J. F. (2005) Salad Bars and Fruit and Vegetable Consumption in Elementary Schools: A Plate Waste Study. *J. Am. Diet. Assoc.* 105, 1789-1792.
- Allirot, X. Da Quinta, N., Chokupermail, K., Urdaneta, E. (2016) Involving children in cooking activities: A potential strategy for directing food choices toward novel foods containing vegetables. *Appetite* 103, 275-285.
- Anzman-Frasca, S., Savage, J. S., Marini, M. E., Fisher, J. O., Birch, L. L. (2012) Repeated exposure and associative conditioning promote preschool children's liking of vegetables. *Appetite* 58, 543-553
- Baxter, S. D., Thompson, W. O. (2002) Fourth-Grade Children's Consumption of Fruit and Vegetable Items Available as Part of School Lunches Is Closely Related to Preferences. *J. Nutr. Educ. Behav.* 34, 166-171.
- Bergman, E. A., Buergel, N. S., Englund, T. F., Femrite, A. (2004) The Relationship Between the Length of the Lunch Period and Nutrient Consumption in the Elementary School Lunch Setting. *J. Child Nutr. Manag.* 28, [https://schoolnutrition.org/uploadedFiles/5\\_News\\_and\\_Publications/4\\_The\\_Journal\\_of\\_Child\\_Nutrition\\_and\\_Management/Fall\\_2004/6-bergman.pdf](https://schoolnutrition.org/uploadedFiles/5_News_and_Publications/4_The_Journal_of_Child_Nutrition_and_Management/Fall_2004/6-bergman.pdf). Pristupljeno 10. srpnja 2017.
- Bergman, E. A., Buergel, N. S., Englund, T., Femrite, A. (2004) The relationship of meal and recess schedules to plate waste in elementary schools. *J. Child. Nutr. Manag.* 28, 1-10.
- Birch, L. L., Fisher, J. O. (1998). Development of eating behaviours among children and adolescents. *Pediatrics* 101, 539-549.
- Birch, L. L., Fisher, J. O., Davison, K. K. (2003) Learning to overeat: maternal use of restrictive feeding practices promotes girls' eating in the absence of hunger. *Am. J. Clin. Nutr.* 78, 215-220.
- Birch, L.L., Zimmerman, S., Hind, H. (1980) The influence of socialaffective context on the development of children's food preferences. *Child Devl.* 52, 856 - 861.

- Briefel, R. B., Crepinsek, M. K., Cabili, C., Wilson, A., Gleason, P. M. (2009) School Food Environments and Practices Affect Dietary Behaviors of US Public School Children. *J. Am. Diet. Assoc.* 109, S91-S107.
- Briggs, M., Mueller, C. G., Fleischhacker, S. (2010) Position of the American Dietetic Association, School Nutrition Association, and Society for Nutrition Education: Comprehensive School Nutrition Services. *J. Am. Diet. Assoc.* 110, 1738–1749.
- Buzby, J. C., Guthrie, J. (2002) Plate Waste in School Nutrition Programs: Report to Congress. 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, 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., Kreškić, V., Horvat Vrabanac, M., Predavec, S., Grgurić-Šimac, V. (2013) Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama. Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske, Zagreb.
- Carruth, B. R., Ziegler, P. J., Gordon, A., Barr, S. I. (2004) Prevalence of ‘picky/fussy’ eaters among infants and toddlers and their caregivers’ decision about offering new food. *J. Am. Diet. Assoc.* 104, S57–S64.
- Cashman, L., Tripurana, M., Englund, T., Bergman, E. A. (2010) Food group preferences of elementary school children participating in the National School Lunch Program. *J. Child Nutr. Manag.* 34, <https://schoolnutrition.org/5--News-and-Publications/4--The-Journal-of-Child-Nutrition-and-Management/Spring-2010/Volume-34,-Issue-1,-Spring-2010---Cashman;-Tripurana;-Englund;-Bergman/>. Pristupljeno 8. lipnja 2017.
- Cohen, J. F. W., John, 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, 123-128.
- Cohen, J. F. W., Richardson, S. A., Cluggish, S. A., Parker, E., Catalano, P. J., Rimm, E. B. (2015) Effects of choice architecture and chef-enhanced meals on the selection and consumption of healthier school foods. A randomized clinical trial. *J. Am. Med. Assoc. Pediatr.* 169, 431–437.
- 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, 388-394.

Cohen, J. F.W., Smit, L. A., Parker, E., Austin, S. B., Frazier, A. L., 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, 927–933.

Comstock, E. M., St. Pierre, E. M., Makiernan, Y. D., (1981) Measuring Individual Plate Waste in School Lunches. Visual Estimation and Childrens Rating vs. Actual Weighing of Plate Waste. *J. Am. Diet. Assoc.* 79, 290-296.

Connors, P. L., Rozell, S. B. (2004) Using a Visual Plate Waste Study to Monitor Menu Performance. *J. Am. Diet. Assoc.* 104, 94-96.

Cooke, J. L, Wardle, J. (2005) Age and gender differences in children’s food preferences. *Brit. J. Nutr.* 93, 741–746

Cooke, L. J., Wardle, J., Gibson, E. L. (2003) Relationship between parental report of food neophobia and everyday food consumption in 2–6-year-old children. *Appetite* 41, 205–206.

Crockett, S. J., Sims, L. S. (1995). Environmental influences on children’s eating. *J. Nutr. Educ.* 27, 235-249.

De Irala-Estévez, J., Groth, M., Johansson, L., Oltersdorf, U., Prättälä, R., Martínez-González, M. A. (2000) A systematic review of socio-economic differences in food habits in Europe: consumption of fruit and vegetables. *Eur. J. Clin. Nutr.* 54, 706-714.

De Keyzer, W., Van Caneghem, S., Heath, A. M., Vanaelst, B., Verschraegen, M., De Henauw, S., Huybrecht, I. (2012) Nutritional quality and acceptability of a weekly vegetarian lunch in primary-school canteens in Ghent, Belgium: ‘Thursday Veggie Day’. *Public Health Nutr.* 15, 2326–2330.

Dhingra, P., Sazawal, S., Menon, V. P., Dhingra, U., Black, R. E. (2007) Validation of Visual Estimation of Portion Size Consumed as a Method for Estimating Food Intake by Young Indian Children. *J. Health Popul. Nutr.* 25, 112-115.

Dillon, M. S., Lane, H. W. (1989) Evaluation of the offer vs. Serve option within self-service, choice menu lunch program at the elementary school level. *J. Am. Diet. Assoc.* 89, 1780-1785.

Dinehart, M., E., Hayes, J. E., Bartoshuk, L. M., Lanier, S. L., Duffy, V. B. (2006) Bitter taste markers explain variability in vegetable sweetness, bitterness, and intake. *Physiol. Behav.* 87, 304-313.

Ding, D., Sallis, J. F., Norman, G. J., Saelens, B. E., Harris, S. K., Kerr, J., Rosenberg, D., Durant, N., Glanz, K. (2012) Community Food Environment, Home Food Environment, and Fruit and Vegetable Intake of Children and Adolescents. *J. Nutri. Educ. Behav.* 44, 634-638.

Dohle, S., Rall, S., Siegrist, M. (2014) I cooked it myself: preparing food increases liking and consumption. *Food Qual. Prefer.* 33, 14-16.

- 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.
- Engström, R., Carlsson-Kanyama, A. (2004) Food losses in food service institutions, Examples from Swede. *Food Policy* 29, 203-213.
- FAO (2011), Global Food Losses and Food Waste – Extent Causes and Prevention, Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rim, *str. 4*.
- Fisher, J. O., Mitchell, D. C., Smiciklas-Wright, H., Birch, L. L. (2002) Parental influences on young girls' fruit and vegetable, micronutrient, and fat intakes. *J. Am. Diet. Assoc.* 102, 58-64.
- Galloway, A. T., Lee, Y., Birch, L. L. (2003) Predictors and consequences of food neophobia and pickiness in children. *J. Am. Diet. Assoc.*, 103, 692–698.
- GAO (1996) Cafeteria Manager's View on Food Wasted by Students, GAO – United States General Accounting Office, <http://www.gao.gov/assets/230/222992.pdf>. Pristupljeno 27. srpnja 2017.
- Gase, L. N., McCarthy, W. J., Robles, B., Kuo, T. (2014) Student receptivity to new school meal offerings: Assessing fruit and vegetable waste among middle school students in the Los Angeles Unified School District. *Prev. Med.* 67, S28-S33.
- Getlinger, M., Laughlin, C., Bell, E., Akre, C., Arjmandi B. (1996) Food waste is reduced when elementary school children have recess before lunch. *J. Am. Diet. Assoc.* 96, 906-908.
- Guthrie, C. A., Rapoport, L., Wardle, J. (2000) Young children's food preferences: a comparison of three modalities of food stimuli. *Appetite* 35, 73– 77.
- Hakim, S. M., Meissen, G. (2013) Increasing consumption of fruits and vegetables in the school cafeteria: the influence of active choice. *J. Health Care Poor U.* 24, 145-57.
- Hanks, A. S., Wansink, B., Just, D. R. (2014) Reliability of Real-Time Visualisation Techniques for Mesuring School Cafeteria Tray Waste: Validating the Quarter-Waste Method. *J. Acad. Nutr. Diet.* 114, 470-474.
- Hartley, L., Igbinedion, E., Holmes, J., Flowers, N., Thorogood, M., Clarke, A., Strangers, S., Hooper, L., Rees, K. (2013) Increased consumption of fruits and vegetables for the primary prevention of cardiovascula disease. *Cohrane database of systematic reviews*, DOI: 10.1002/14651858.CD009874.pub2
- Heim, S., Stang, J., Ireland, M. (2009) A garden pilot project enhances fruit and vegetable consumption among children. *J. Am. Diet. Assoc.* 106, 2001-2007.
- Hersch, D., Perdue., L., Ambroz, T., Boucher, J. L. (2014) The impact of cooking classes on food-related preferences, attitudes, and behaviours of school-aged children: a systematic review of the evidence, 2003-2014. *Prev. Chronic Dis.* 11, doi: 10.5888/pcd11.140267

- Hinton, E. C., Brunstrom, J. M., Fay, S. H., Wilkinson, L. L., Feriday, D., Rogers, P. J., de Wijk, R. (2013) Using photography in „The Restaurant of the Future“. A useful way to assess portion selection and plate cleaning? *Appetite* 63, 31-35.
- Kelder, S. H., Perry, C. L., Klepp, K. I., Lytle, L. L. (1994) Longitudinal tracking of adolescent smoking, physical activity, and food choice behaviors. *Am. J. Public Health.* 84, 1121-1216.
- Kuzman, M., Pavić Šimetin, I., Pejnović Franelić, I. (2012) Ponašanje u vezi sa zdravljem u djece školske dobi 2009/2010. Djeca i mladi u društvenom okruženju. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb.
- Lorson, B. A., Melgar-Quinonez, H. R., Taylor, C. A. (2009) Correlates of Fruit and Vegetable Intakes in US Children. *J. Am. Diet. Assoc.* 109, 474-478.
- Lowe, C. F., Horne, P. J., Trapper, K., Bowdery, M., Egerton, C. (2004) Effects of a peer modelling and rewards-based intervention to increase fruit and vegetable consumption in children. *Eur. J. Clin. Nutr.* 58, 510–522.
- Martin, C. K., Newton, R., Anton, S. D., Allen, H. R., Alfonso, A., Han, Hongmei, Stewart, T., Sothorn, M., Williamson, D. A. (2007) Measurement of children's food intake with digital photography and the effects of second serving upon food intake. *Eat. Behav.* 8, 148-156.
- Martins, M. L., Cunha, L. M., Rodrigues, S. S. P., Rocha, A. (2014) Determination of plate waste in primary school lunches by weighing and visual estimation methods: A validation study. *Waste Manage.* 34, 1362-1368.
- Martins, Y., Pliner, P. (2005) Human food choices: An examination of the factors underlying acceptance/rejection of novel and familiar animal and nonanimal foods. *Appetite* 45, 214–224.
- Melbye, E. L., Øgaard, T., Øverby, N. C. (2013) Associations between parental feeding practices and child vegetable consumption. Mediation by child cognition? *Appetite* 69, 23-30.
- Merlette, 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, 179-1782.
- Mikkilä, V., Räsänen, L., Raitakari, O. T., Pietinen, P. (2005) Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study, *Brit. J. Nutr.* 93, 923-931.
- Mitka, M. (2012) Meal programs questioned. *JAMA* 308, 1849.
- NHS (2015) Why 5 a Day?, NHS – National Health Service <http://www.nhs.uk/Livewell/5ADAY/Pages/Why5ADAY.aspx>. Pristupljeno 29. srpnja 2017.

- Niaki, S. F., Moore, C. E., Chen, T., Weber Cullen, K (2017) Younger Elementary School Students Waste More School Lunche Food than Older Elementary School Students. *J. Acad. Nutr. Diet.* 117, 95-101.
- Nicklas, T. A., Hayes, D. (2008) Postion of the American Dietetic Association: nutrition guidance for healthy children ages 2 to 11 years. *J. Am. Diet. Assoc.* 108, 1038-1047.
- Parent, M., Niezgodna, H., Keller, H. H., Chambers, L. W., Daly, S (2012) Comparison of Visual Estimation Methods for Regular and Modifoed Textures: Real-Time vs Digital Imaging. *J. Acad. Nutr. Diet.* 112, 1636-1641.
- Parmer, S. M., Salisbury-Glannon, J., Shannon, D., Struempfer, B. (2009) School Gardens: An Experiential Learning Approach for a Nutrition Education Program to Increase Fruit and Vegetable Knowledge, Preference, and Consumption among Second-grade Students. *J. Nutr. Educ. Behav.* 41, 212-217.
- Pelchat, M. L. (1996) Picky eater profile: What is normal? *Pediatric Basics* 75, 8–12.
- Pollak, L., Adanić Pajić, A., Poljak, V. (2016) Utjecaj Sheme školskog voća i povrća na prehrabene navike djece. Knjiga sažetaka: 1. međunarodni kongres Hrvatskog društva nutriticonista i dijetetičara, Zagreb.
- Pouyet, V., Cuvelier, G., Benattar, L., Giboreau, A. (2014) A photographic method to mesure food item intake. Validation in geriatric institutions. *Appetite* 84, 11-19.
- Pravilnik o provedbi Sheme školskog voća (2013) *Narodne novine* 22, Zagreb.
- Roknić, R., Raković, I., Vukša, A. (2017) Prehrana školske djece. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo* 13, 22-27.
- Scaglioni, S., Salvioni, M., Galimberti, C. (2008) Influence of parental attitude in the development of children eating behaviours. *Brit. J. Nutr.* 99, S22-S25.
- 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, 242-247.
- Slusser, W. M., Cumberland, W. G., Browdy, B. L., Lange, L., Neuman, C. (2007) A school salad bar increases frequency of fruit and vegetable consumption among children living in low-income households. *Public Health Nutr.* 10, 1490–1496.
- Smith, A. M., Roux, S., Naidoo, N. T. R., Venter, D. J. L. (2005) Food choices of tactile defensive children. *Nutrition* 21, 14–19.
- Smith, S., Cunningham-Sabo, L. (2014) 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, 1255-1267.



Swanson, M. (2008) Digital Photography as a Tool to Measure School Cafeteria Consumption. *J. School Health* 78, 432-437.

Tanaka, C., Richards, K. L., Takeuchi, L. S. L., Otani, M., Maddock, J. (2005) Modifying the Recess Before Lunch Program: A Pilot Study in Kaneohe Elementary School. *Calif. J. Health Promot.* 3, 1-7.

Templeton, S. B., Merlette, M., Pantemangalore, M. (2005) Competitive Foods Increase the Intake of Energy and Decrease the Intake of Certain Nutrients by Adolescents Consuming School Lunch. *J. Am. Diet. Assoc.* 105, 215-220.

Todd, L. E., Wells, N. M., Wilkins, J. L., Echon, R. M. (2017) Digital Food Image Analysis as a Measure of Children's Fruit and Vegetable Consumption in the Elementary School Cafeteria: A Description and Critique. *J. Hunger Environ. Nutr.*, doi: 10.1080/19320248.2016.1275996

Tram, C., Emerson, B (2009) An Assessment of Plate Waste within Milwaukee Public Schools' Universal Free Breakfast-in-the-Classroom, <http://fyi.uwex.edu/wischoolbreakfast/files/2009/10/An-Assessment-of-Plate-Waste-in-Milwaukee-UFB-BIC1.pdf>. Pristupljeno 9. srpnja 2017.

USDA (2012) Nutrition standards in the National School Lunch and School Breakfast Programs. USDA – United States Department of Agriculture. *Fed. Reg.* 77, 4088-4167. <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2012-01-26/pdf/2012-1010.pdf>. Pristupljeno 11. srpnja 2017.

USDA (2013) National School Lunch Program Fact Sheet. USDA - United States Department of Agriculture, <https://www.fns.usda.gov/sites/default/files/NSLPFactSheet.pdf>. Pristupljeno 8. ožujka 2017.

USDA (2015) Dietary Guidelines for Americans 2015 – 2020, 8 izd. USDA - United States Department of Agriculture. <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>. Pristupljeno 25. srpnja 2017.

USDA (2016) Final rule: Administrative Reviews in the School Nutrition Programs. USDA - United States Department of Agriculture. *Federal Register* 81, 50170-50194. <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2016-07-29/pdf/2016-17231.pdf>. Pristupljeno 8. ožujka 2017.

USDA (2016) Strategies for Successful implementation of the Healthy, Hunger-Free Kids Act USDA – United States Department of Agriculture, <https://fns-prod.azureedge.net/sites/default/files/ops/HHFKA-PlateWaste.pdf>. Pristupljeno 30. srpnja 2017.

Vlada Republike Hrvatske (2016) Nacionalna strategija za provedbu Sheme školskog voća za razdoblje od 1. kolovoza 2016. do 31. srpnja 2017. <http://www.mps.hr/default.aspx?id=17689>. Pristupljeno 30. srpnja 2017.

Wardle, J., Carnell, S., Cooke, L. (2005) Parental Control Over Feeding and Children's Fruit and Vegetable Intake: How Are They Related? *J. Am. Diet. Assoc.* 105, 227-232.

Wardle, J., Herrera, M., Cooke, L., Gibson, E. L. (2003) Modifying children's food preferences: the effects of exposure and reward on acceptance of an unfamiliar vegetable. *Eur. J. Clin. Nutr.* 57, 341-348.

Wardle, J., Herrera, M-L., Gibson, E.L. (2003) Modifying children's food preference: the effects of exposure and reward on acceptance of an unfamiliar vegetable. *Eur. J. Clin. Nutr.* 57, 341-348.

WCRF (2017) Cancer prevention & survival. Summary of Global Evidence on Diet, Weight, Physical Activity & What Increases and Decreases Your Risk of Cancer, WCRF – World Cancer Research Fund International, <http://www.wcrf.org/sites/default/files/CUP%20Summary%20Report%20May17.pdf>.

Pristupljeno 28. srpnja, 2017.

Williamson, D. A., Allen, H. R., Davis Martin, P., Alfonso, A. J., Gerald, B., Hunt, A. (2003) Comparison of digital photography to weighed and visual estimation of portion sizes. *J. Am. Diet. Assoc.* 103, 1139-1145.

Williamson, D. A., Han, H., Johnson, W. D., Martin, C. K., Newton, R. L. (2013) Modification of the school cafeteria environment can impact childhood nutrition. Results from the Wise Man and LA Health Study. *Appetite* 61, 77-84.

Zakonu o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (2012) *Narodne Novine* **86**, Zagreb.

Zellner, D A., Cobuzzi J. L. (2017) Eat your veggies: A chef-prepared, family style school lunch increases vegetable liking and consumption in elementary school students. *Food Qual. Prefer.* 55, 8-15.