

# Utjecaj planiranja prehrane na energetske i hranjive vrijednosti mlijeka i mliječnih proizvoda u cjelodnevnom obroku dječjih vrtića

---

Herljević, Dora

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:143530>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-31**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE**  
**PRERADA MLIJEKA**

Dora Herljević

**UTJECAJ PLANIRANJA PREHRANE NA ENERGETSKU I**  
**HRANJIVU VRIJEDNOST MLIJEKA I MLIJEČNIH**  
**PROIZVODA U CJELODNEVNIM OBROCIMA DJEČJIH**  
**VRTIĆA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2017.



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**STRUČNI STUDIJ PREHRAMBENE TEHNOLOGIJE**  
**PRERADA MLIJEKA**

Dora Herljević

**UTJECAJ PLANIRANJA PREHRANE NA ENERGETSKU I**  
**HRANJIVU VRIJEDNOST MLIJEKA I MLIJEČNIH**  
**PROIZVODA U CJELODNEVNIM OBROCIMA DJEČJIH**  
**VRTIĆA**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: Ines Cindrić, dipl. ing. viši predavač

Broj indeksa autorice: 0314613022

Karlovac, srpanj 2017.

## SAŽETAK

U ovom radu istražena je prosječna energetska i prehrambena vrijednost te učestalost mlijeka i mliječnih proizvoda u obrocima koji se nude djeci u vrtićima s planiranom prehranom usporedno s rezultatima vrtića koji nemaju planiranu prehranu. Rezultati su prikupljeni tijekom 2015. godine na području grada Rijeke te su analizirani u Nastavnom Zavodu za Javno Zdravstvo Primorsko-goranske županije. U nastavku rada obrađene su hranjive vrijednosti tvari, prehrambene preporuke za djecu od četiri do šest godina te značaj mlijeka i mliječnih proizvoda u prehrani djece. Također, određena je ukupna energetska i prehrambena vrijednost obroka posluženih u dječjim vrtićima dobivena određivanjem suhe tvari, mineralnih tvari, masti, proteina prema Kjeldahu te određivanjem ukupnih ugljikohidrata. Rezultati istraživanja pokazali su kako dnevni unos energije u vrtićima s planiranom prehranom je u skladu s „Izmjenama i dopunama Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima” (NN, 121/07). S druge strane, kod vrtića bez planirane prehrane ta je vrijednost niža od preporučene stoga je odstupanje od prosjeka znatno veće. Dječji vrtići s planiranom prehranom u svojoj prehrani imaju statistički značajno veću količinu mlijeka i mliječnih proizvoda nego vrtići bez planirane prehrane zbog čega je ukupna energetska i hranjiva vrijednost manja.

Ključne riječi: djeca, dječji vrtić, mlijeko i mliječni proizvodi, prehrana.

## **ABSTRACT**

This paper explores the average energy intake and nutritional value and the frequency of milk and dairy products offered to children in kindergarten with a planned diet in comparison to the results of kindergarten without a planned diet. Results were collected during the year 2015 in the City of Rijeka and analyzed in the Department of Public Health of Primorje-Gorski kotar County. In this paper, the nutritional values of substances, nutritional recommendations for children from four to six years old and the importance of milk and dairy products in the diet of children were covered. Also, the total energy and nutritional value of the meals served in kindergartens were defined by determining dry matter, mineral substances, fats, proteins according to Kjeldah and determination of total carbohydrates. Research findings show that daily energy intake in kindergarten with planned nutrition is in line with the "Amendments to the Health Care Program for Children, Hygiene and Proper Nutrition for Children in Kindergartens". On the other hand, in the kindergarten without a planned diet this value is lower than recommended, therefore deviation from the average is considerably higher. Kindergarten with planned diet in their diet have statistically significantly higher amounts of milk and dairy products than kindergarten without a planned diet, which is why the total energy and nutritional value is lower.

**Keywords:** children, kindergarten, milk and dairy products, nutrition.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. TEORIJSKI DIO</b> .....	2
2.1 Važnost prehrane .....	2
2.2 Hranjive tvari .....	4
2.2.1. Proteini .....	4
2.2.2. Ugljikohidrati .....	5
2.2.3. Masti i ulja .....	6
2.2.4. Biljna vlakna .....	7
2.2.5. Voda .....	8
2.2.6. Vitamini i minerali .....	9
2.3. Energetska i fiziološka vrijednost hrane .....	10
2.3.1. Energetska vrijednost hrane .....	10
2.3.2. Fiziološka vrijednost hrane .....	10
2.4. Prehrambene preporuke za zdravu djecu od četiri do šest godina .....	11
2.5. Mlijeko i mliječni proizvodi .....	13
2.5.1. Mlijeko .....	13
2.5.2. Sastav mlijeka .....	14
2.5.3. Proizvodi od mlijeka .....	15
2.5.4. Fermentirani mliječni proizvodi .....	16
2.5.5. Sirevi .....	17
2.6. Važnost planiranja prehrane u dječjim vrtićima .....	20
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO</b> .....	21
3.1. Uzorkovanje i priprema uzorka za analizu .....	21
3.2. Materijali .....	22
3.2.1. Kemikalije .....	22
3.2.2. Pribor .....	22
3.3. Metode rada .....	23
3.3.1. Određivanje suhe tvari .....	23
3.3.2. Određivanje mineralnih tvari .....	23
3.3.3. Određivanje masti .....	24
3.3.4. Određivanje proteina prema Kjeldahu .....	24
3.3.5. Određivanje ukupnih ugljikohidrata .....	26
<b>4. REZULTATI</b> .....	27

<b>5. RASPRAVA</b> .....	29
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	31
<b>7. LITERATURA</b> .....	32



## 1. UVOD

Prehrana i hrana su temeljni čimbenici života, zdravlja i razvitka, od trenutka kada je novi život započet pa do kasne starosti. Pravilan izbor namirnica i pravilna prehrana važni su za očuvanje života i zdravlja, za tjelesni i duševni razvitak, jačanje imunološkog sustava te za postizanje najboljih uvjeta za rad svakog organa i cijelog tijela. Neosporno je da kakvoća nutritivnog unosa utječe na tjelesni rast i razvoj, a nedostatak hranjivih elemenata može poremetiti ravnotežu i rad organizma što može biti preduvjet za razne bolesti (osteoporoza, anemija, dijabetes, rak pa čak i moždani udar). Stoga je veoma važno osigurati dovoljan unos nutrijenata, posebice u dječjoj dobi kada dolazi do intenzivnog rasta i povećane potrebe za energijom.

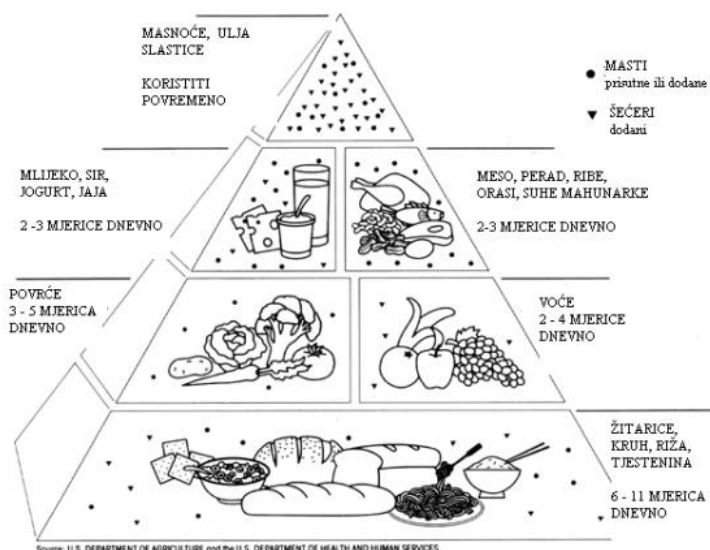
Stvaranjem zdravih prehrambenih navika u ranom djetinjstvu gradimo temelje za pravilnu prehranu tijekom cijelog života. Period prije polaska u školu je izvrsno vrijeme da dijete shvati kako pravilna prehrana treba postati dio njegovog zdravog načina života. Kao što je već spomenuto, dječja prehrana treba osigurati dovoljno energije, hranjivih i zaštitnih tvari, treba biti raznovrsna i zastupljena namirnicama iz svih skupina. S obzirom na svoj sastav, mlijeko je gotovo idealna namirnica, naročito u prehrani djece i još uvijek je osnovni izvor kalcija, potrebnog za izgradnju kostiju i zubi, te za niz metaboličkih procesa u organizmu. Mlijeko sadrži sve potrebne energetske tvari kao što su proteini, masti i ugljikohidrati, te sadrži vitamine, minerale i vodu. Osim što ga možemo konzumirati kao piće, mlijeko je osnovna sirovina za proizvodnju drugih proizvoda kao što su primjerice sir, vrhnje, maslac, jogurt i drugi fermentirani proizvodi.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1 Važnost prehrane

Prehrana (lat. *alimentatio, nutritio*.; engl. *nutrition, diet*; franc. *nutrition*; tal. *nutrizione*; njem. *Ernahrung*) je odnos između hrane i čovjekova zdravlja. Hrana koja dolazi na tržište trebala bi biti, sukladno Zakonu o hrani i prihvaćenim načelima Codexa Alimentariususa („knjiga zakona o hrani“) odgovarajuće kakvoće i zdravstveno ispravna (Katalinić, 2011). Hrana treba sadržavati sve hranjive tvari, jer samo dovoljna i pravilna prehrana može održati čovjekovo zdravlje, osigurati pravilan razvitak i rad tjelesnih organa, tjelesnu i umnu aktivnost, očuvanje imuniteta i sposobnost zacjeljivanja (Whitney i sur. 1999). Odgovarajuća prehrana, optimalna ili popularno nazvana „zdrava“ hrana je ona koja osigurava unos svih esencijalnih hranjivih tvari u ravnoteži s ciljem zadovoljavanja potreba za gradivnim, energetske i zaštitnim tvarima. Energetski unos treba biti u ravnoteži s energetske potrošnjom što znači da je uz pravilnu prehranu potrebna i redovita tjelesna vježba kako bi čovjek održao svoju vitalnost i zdravlje. U suprotnom može doći do ozbiljnih zdravstvenih problema, od kojih su pretilost i dijabetes najučestaliji, kako kod odraslih, tako i kod djece. Nije nepoznanica da će dijete radije konzumirati namirnice bogate jednostavnim ugljikohidratima ili bogate mastima nego bogate polisaharidima, vlaknima ili pak proteinima. Stoga je od iznimne važnosti stvoriti prehrabene navike u ranoj dječjoj dobi, kako kod kuće tako i u obrazovnim ustanovama, počevši od vrtića.

Prehrana djeteta treba se sastojati od triju glavnih obroka - doručka, ručka, večere i dvaju manjih međuobroka - zajutarka i užine. Dječja prehrana treba biti raznovrsna, uz zastupljenost namirnica iz svih skupina koje će osigurati potrebnu količinu ugljikohidrata, proteina, masti, vitamina i minerala. Djeca između treće i šeste godine života trebaju imati 4-6 obroka dnevno, a razmak ne bi trebao biti duži od 4 sata. Djeca ne smiju preskakati obroke, a dan treba započeti doručkom koji daje energiju, poboljšava pamćenje, koncentraciju i pridonosi boljem raspoloženju. Preporuka je da se doručak bazira na žitaricama, jer su one bogate složenim ugljikohidratima, koji ne dovode do naglog podizanja glukoze u krvi, već daju organizmu energiju za duži period (Vučemilović, Šisler, 2007). Kao vodič pravilne prehrane djece predškolske dobi služi nam prehrabena piramida (**slika 1.**) koja nam pomaže izabrati namirnice iz svih skupina u pravim količinama, čime se osigurava potrebna količina energije i hranjivih tvari.



**Slika 1.** Prehrambena piramida (izvor: Katalinić, 2011.)

Osnova pravilne prehrane svakako trebaju biti žitarice, koje ujedno čine i temelj piramide. Naglasak bi trebao biti na konzumaciji cjelovitih žitarica ili proizvoda od žita. Primjerice, odabir peciva od cjelovitih žitarica, smeđe riže ili tjestenine i integralnih krepera. Oni su bogati složenim ugljikohidratima koji su glavni izvor energije, bogati vitaminima B skupine i biljnim vlaknima koji su važni za probavu, rad crijeva i njihovo pražnjenje. Preporuka je u dnevnu prehranu uključiti između šest i jedanaest porcija namirnica iz skupine žitarica, čime se dodatno naglašava njihova važnost u svakodnevnoj prehrani (Katalinić, 2011). Voće i povrće neizostavne su namirnice u dječjoj prehrani koje su bogate vitaminima i mineralima neophodnim za rast i razvoj. Sadrže prehrambena vlakna koja djeluju povoljno na probavu hrane te su odličan izvor ugljikohidrata, npr. fruktoze i škroba, koji su potrebni za pravilan rad organizma, mišića i mozga. Mlijeko i mliječni proizvodi osnovni su izvor punovrijednih proteina i kalcija koji su važni za izgradnju kostiju. Od vitamina, mlijeko sadrži B2, B12, B1 i B6, a od minerala, osim kalcija i fosfora, sadrži kalij, magnezij, željezo i cink. Da bi osigurali dovoljan unos kalcija potrebno je proizvode iz ove skupine konzumirati svakodnevno. Meso, riba i jaja su namirnice koje su bogate proteinima i željezom. Nedostatak željeza u dječjoj dobi može izazvati anemiju. Na samom vrhu piramide nalaze se masnoće i jednostavni šećeri, te njihovi proizvodi koje treba konzumirati u što manjim količinama. Maslinovo ulje ili ulje uljane repice je dobar izbor hrane koja je bogata nezasićenim masnim kiselinama. Namirnice koje sadrže jednostavne ugljikohidrate (kolači, keksi, slastice) bogate su energijom i utječu na stvaranje karijesa i debljine. Također, ne smijemo izostaviti vodu koja regulira tjelesne funkcije i utječe na probavu. Djeca imaju brži metabolizam od odraslih pa tako i bržu izmjenu tvari i tekućine što znači da trebaju češće unositi vodu hranom i pićem. S obzirom da djeca imaju veću

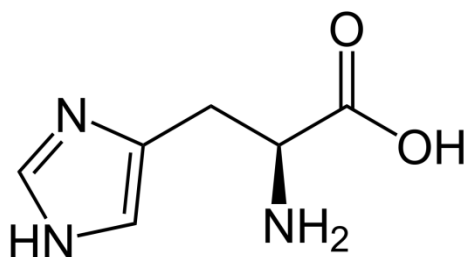
površinu kože od tjelesne mase, gube više vode znojenjem pa zbog toga mogu dehidrirati. Iz tog razloga djeci voda mora biti uvijek dostupna (Katalinić, 2011). Premda su do danas brojni kemijski sastojci hrane istraženi i poznata je njihova uloga i važnost, treba naglasiti da na učinkovitost svakog sastojka utječu svi drugi sastojci u hrani. Zbog toga treba tijekom cijeloga života omogućiti primjeren dnevni unos svih potrebnih hranjivih sastojaka.

## 2.2 Hranjive tvari

Hranjiva tvar ili nutrijent jest tvar koja utječe na energetska i biološka vrijednost hrane, a podrazumijeva: proteine, ugljikohidrate, masti, vlakna te vitamine i minerale prisutne u značajnijoj količini (Pravilnik o prehranbenim i zdravstvenim tvrdnjama, NN, 84/10).

### 2.2.1. Proteini

Proteini su organske makromolekule građene od jednog ili više lanaca aminokiselina, koje su međusobno povezane peptidnom vezom. Proteini predstavljaju glavni građevni materijal našeg organizma, a uključeni su u gotovo sve biokemijske procese stanica. Primjeri molekula proteinske građe uključuju enzime, biokatalizatore bez kojih se gotovo ni jedna biokemijska reakcija ne bi odvijala, zatim protutijela, molekule koje su odgovorne za obranu našeg organizma, hemoglobin, molekulu koja prenosi kisik našim tijelom i neke hormone. Također, proteini su uključeni u izgradnju i obnovu mišićnog tkiva, rast kose, noktiju, kože te prijenos hranjivih tvari. Proteini svih sisavaca su izgrađeni od različitih kombinacija 20 aminokiselina, od čega 8 ih je esencijalno, što znači da ih naš organizam ne može sintetizirati, već ih se mora unositi hranom. Upravo se prema aminokiselinskom sastavu proteina i određuje njegova nutritivna vrijednost. Esencijalne aminokiseline su valin, leucin, izoleucin, lizin, metionin, fenilalanin, treonin i triptofan.



**Slika 2.** Strukturna formula histidina (izvor: <https://de.wikipedia.org/wiki/Histidin>)

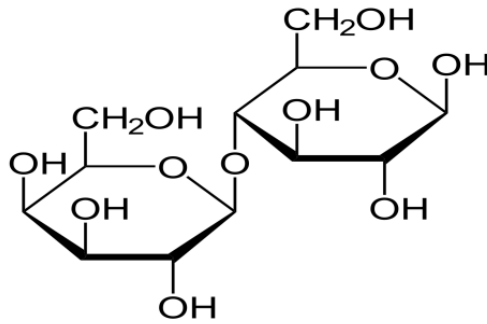
Histidin (**slika 2.**) ne spada u kategoriju esencijalnih aminokiselina kod odraslih jer se može sintetizirati iz fosforibozil pirofosfata (PRPP). Međutim, za djecu, koja su u procesu

rasta i razvoja, ta je aminokiselina esencijalna i mora se unositi hranom. Najviše ga ima u govedini, peradi i ribama, ali i u mlijeku i mliječnim proizvodima. Osim u namirnicama životinjskog podrijetla, nalazimo ga i u riži, zelenom povrću, bananama, pšenici i ražu. Histidin je potreban za stvaranje urokanične kiseline koja je glavni upijač ultraljubičastih zraka u koži, zbog toga je dobra zaštita od sunčevih opekline. Također se koristi u proizvodnji histamina potrebnog za zaštitu od alergija i upala. Širi krvne žile, smanjuje krvni tlak i pouspješuje stvaranje crvenih i bijelih krvnih stanica.

Za djecu predškolske dobi brzina izmjene proteina je mnogo veća nego kod odraslih, upravo zbog brzog rasta što je usko povezano sa sintezom i razgradnjom strukturnih i drugih staničnih proteina. Za djecu i mladež u doba naglog (brzog) rasta dnevne potrebe za proteinima su od 1-1,5 g/kg tjelesne mase (Višnja Katalinić, 2011). Djeca, čija je prehrana siromašna proteinima, neće dosegnuti svoju potpunu razvojnu mogućnost, dolazi do velikog zaostajanja u tjelesnom i umnom razvitku, gubitka pigmenta kose, otjecanja zglobova, itd.

### **2.2.2. Ugljikohidrati**

Ugljikohidrati su organske molekule građene od ugljika, kisika i vodika, a služe kao brzi izvor energije za rad mišića, mozga i čitavog tijela. Osim toga, potpomažu probavi i upijanju drugih sastojaka hrane, sudjeluju u metabolizmu masti i proteina. Glukoza, tzv. krvni šećer, je monosaharid koji služi kao izvor energije (gorivo) za moždano tkivo, živčani sustav i mišiće. Manji dio glukoze pretvara se u glikogen i pohranjuje se u jetri i mišićima, a višak se pretvara u masti i pohranjuje se u tijelu kao pričuvni izvor energije. Monosaharid fruktoza, koju nalazimo u medu i voću, veoma se lako razgrađuje i probavlja, dok je za probavu disaharida, primjerice saharoze, poznate i kao stolni šećer, potrebna određena količina energije koja se u tijelu razgrađuje do jednostavnih šećera - glukoze i fruktoze. Laktoza (**slika 3.**) ili mliječni šećer je disaharid koji se nalazi u mlijeku sisavaca. Građen od jedne molekule glukoze i jedne molekule galaktoze. Kod djece dolazi do hidrolitičke razgradnje laktoze pod utjecajem enzima laktaze. Dok neke etničke skupine taj enzim gube odrastanjem, što je kao posljedica netolerancija na laktozu. Škrob pripada skupini polisaharida, njegova građa je veoma složena, a razgradnja sporija za koju su potrebni odgovarajući enzimi. Celuloza je, uglavnom, neprobavljiva i ne smatra se izvorom energije. Ona je glavni materijal od kojeg su izgrađena biljna vlakna pa je zbog toga važna za rad crijeva i izlučivanje otpadnih tvari iz tijela.



**Slika 3.** Strukturna formula laktoze  
(izvor: [https://en.wikipedia.org/wiki/Lactose\\_intolerance](https://en.wikipedia.org/wiki/Lactose_intolerance))

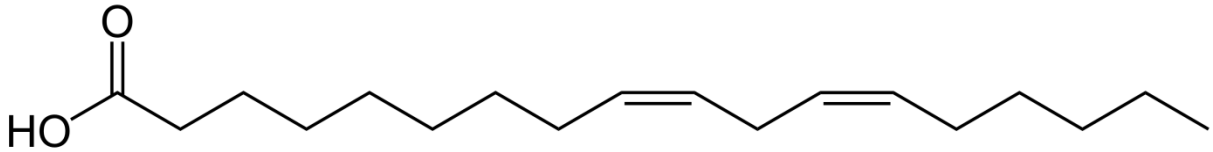
Ugljikohidrati trebaju činiti četvrtinu do trećine svakog djetetovog obroka, odnosno, 50-60% ukupne energije (Vučemilović, Vujić-Šisler, 2007). Kad dijete jede složene ugljikohidrate kao što su cjelovite žitarice, povrće, grah, leća ili jednostavnije ugljikohidrate kao što je voće, tijelo radi točno ono za što je predviđeno, a to je da probavlja tu hranu i postupno oslobađa njenu potencijalnu energiju. Povrh toga, svi hranjivi sastojci koje tijelo treba za probavljanje hrane i metabolizam nalaze se upravo u toj cjelovitoj hrani koja također sadrži vlakna, teže probavljive ugljikohidrate koji olakšavaju rad probavnog sustava. Posljedica nedovoljnoga unosa ugljikohidrata može biti ketoza, gubitak energije, depresija i razgradnja esencijalnih proteina u tijelu.

### 2.2.3. Masti i ulja

Masti su trigliceridi, odnosno esteri dugolančanih masnih kiselina i alkohola (glicerola), koje pripadaju skupini lipida. Ukoliko u njihovom sastavu prevladavaju zasićene masne kiseline, govorimo o masti, a ako je više nezasićenih masnih kiselina, govorimo o ulju. Nakon ugljikohidrata, masti predstavljaju glavni i rezervni izvor energije za naš organizam i omogućuju apsorpciju tvari topljivih u mastima, od kojih su najvažniji vitamini A, D, E i K. Masti doprinose boljoj apsorpciji kalcija, važne za pretvaranje karotena u vitamin, štite i drže naše organe na mjestu (Katalinić, 2011).

U prehrani susrećemo različite namirnice kojima unosimo masti. Tako, primjerice, imamo ulje, mast životinja, maslac i margarin, čiju konzistenciju smjese masnih kiselina određuje količina zastupljenih zasićenih ili nezasićenih masnih kiselina. Primjeri zasićenih masnih kiselina su laurinska, miristinska, palmitinska i stearinska, a nezasićene masne kiseline uključuju palmitoleinsku, oleinsku, linolnu, linolensku i arahidonsku kiselinu. Nezasićene masne kiseline imaju značajne fiziološke funkcije u organizmu čovjeka, a sam nedostatak tih masnih kiselina u prehrani izaziva nepovoljne posljedice za rast i reprodukciju organizma,

dermatitis, nepravilnosti u metabolizmu masti, a kod djece pojavu dermatitisa (upalna bolest kože). Imaju i zaštitnu funkciju integriteta krvnih žila, odnosno, sprječavanje štetnog utjecaja kolesterola.



**Slika 4.** Strukturna formula linolne masne kiseline

(izvor: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Linoleic\\_acid\\_shorthand\\_formula.PNG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Linoleic_acid_shorthand_formula.PNG))

Naš organizam može sintetizirati sve masne kiseline koje su mu potrebne, osim linolenske i linolne kiseline, te se one nazivaju esencijalnim masnim kiselinama i moraju se unositi hranom. Esencijalne višestruko nezasićene masne kiseline mogu se podijeliti u dvije skupine: omega-3 masne kiseline ( $\alpha$ -linolenska, eikozapentaenska, dokozaheksaenska) i omega-6 masne (linolna,  $\gamma$ -linolenska, arahidonska) kiseline. Naoko male strukturne razlike dviju kiselina uzrokuju različito ponašanje u organizmu. Nusprodukti razgradnje omega-6 masnih kiselina uzrokuju upalne procese, rast stanica tumora, zgrušavanje krvi i dr., dok omega-3 masne kiseline djeluju upravo suprotno. Za normalno funkcioniranje organizma potrebne su obje masne kiseline, međutim, treba posebnu pozornost usmjeriti omjeru unosa. Preporučeni dnevni unos omega-3 masnih kiselina je 2 grama  $\alpha$ -linolenske (ALA), te 0,2 grama eikozapentaenske (EPA) i dokozaheksaenske (DHA) masne kiseline. Osim toga, preporučuje se smanjenje unosa omega-6 linolne kiseline na najviše 6,67 grama dnevno. Uz to, omjer omega-6 i omega-3 masnih kiselina u prehrani bi trebao iznositi 4:1. Glavni prehrambeni izvori omega-3 masnih kiselina su plava riba (sardina, skuša, tuna, inćuni) te riba iz hladnih mora (haringa, losos), alge, zooplankton i plodovi mora te sjemenke i orašasti plodovi. Dodaci prehrani koji sadrže pročišćena i koncentrirana ulja npr. boražine, noćurka i u manjoj mjeri konoplje vrijedan su izvor omega-6 masnih kiselina (Vranešić Bender, 2011).

#### **2.2.4. Biljna vlakna**

Biljna vlakna od velike su važnosti za funkcioniranje i povoljan utjecaj cijelog organizma. Pod biljnim vlaknima podrazumijeva se dio biljne stanice, ponajviše celuloza, hemiceluloza,  $\beta$ -glukani, te viskozne tvari, pektini, gume i sluzi, koji se nalaze u biljnim sokovima i koji ne podliježu probavi (Katalinić, 2011). Vlakna se pojavljuju u dva oblika:

topiva i netopiva. Svaki od ovih oblika djeluje različito u želucu i crijevnom traktu i koriste tijelu na drugačiji način.

U vodi topljiva vlakna (pektini) otapaju se u procesu probave stvarajući viskoznu, gelu sličnu masu koja štiti cjelokupan probavni sustav od apsorpcije različitih supstanci (npr. kolesterola). Imaju veliku sposobnost bubrenja i povećanja viskoziteta i tu sposobnost zadržavaju i nakon što se hrana toplinski obradi i pojede. Dakle djeluju na neki način kao spužva. Stvaraju osjećaj sitosti u želucu i utječu na smanjenje kolesterola, triglicerida i preveliku koncentraciju glukoze u krvi. U tankom crijevu stimuliraju lučenje hormona koji inhibitorno djeluje na centar gladi smanjujući želju za hranom. Nalaze se u zobu, ječmu, grahu, soji, grašku, kikirikiju, prokulicama, mrkvi te citrusnom voću.

Netopiva vlakna ulaze i izlaze iz probavnog sustava gotovo nepromijenjena. Zahvaljujući velikoj masi i vlažnosti, djeluju kao čistači. Čiste zidove crijeva i skraćuju vrijeme zadržavanja hrane. Nalaze se u integralnim žitaricama, povrću (zelena paprika, kupus, špinat) i voću (višnje, kruške, bobičasto voće). Općenito se može reći da hrana koja sadržava više prehrambenih vlakana povećava volumen stolice, potiče peristaltiku crijeva i ubrzava njihovo pražnjenje. Tako se smanjuje koncentracija i ubrzava odstranjivanje za zdravlje potencijalno štetnih sastojaka. Prehrambena vlakna mogu vezivati na sebe organske tvari, kao što su žučne kiseline i mnogi lijekovi.

### **2.2.5. Voda**

Čovjekov organizam sadržava 50-70% vode, što ovisi o njegovoj starosti i spolu, primjerice, kod tek rođene djece taj postotak je oko 80%. Voda je prehrambeni sastojak životno važan, služi kao otapalo za brojne kemijske sastojke tijela i medij u kojem se odvijaju kemijske reakcije. Neophodna je za probavljanje i upijanje hranjivih tvari, izlučivanje otpadnih produkata tijela, održavanje optoka krvi kroz tijelo i tjelesne temperature. Za razliku od nekih drugih hranjivih tvari, za vodu i jednovalentne ione ne postoje nikakve zalihe ili pričuve u tijelu. Zbog toga se količine u tijelu strogo nadziru i održava se ravnoteža između unosa vode i njenog izlučivanja. To se osobito odnosi na izlučivanje mokraćom jer je to glavni način otpuštanja neželjenih sastojaka iz tijela (Višnja Katalinić, 2011).

U prehrani djece voda je neizostavna namirnica. Bez dovoljno vode organizam je umoran i dehidriran, a probavni trakt je neučinkovit. Iako je žeđ najbolji pokazatelj potrebe za vodom, djeca ne znaju tražiti vodu pa im je potrebno često nuditi, posebno ako je povećano gubljenje tekućine u organizmu prilikom bolesti, povišene temperature ili toplijim danima.



## 2.2.6. Vitamini i minerali

Vitamini su esencijalni mikronutrijenti koje ljudi ne mogu sintetizirati već ih moraju uzimati putem hrane. Do danas je poznato 13 različitih vitamina, a njihova uloga u tijelu je višestruka. Važni su za procese oslobađanja energije iz makrohranjivih tvari, poput ugljikohidrata, masti i proteina, potrebni su za rast i reprodukciju, razvoj mozga i živčanog sustava, za učinkovitost imunološkoga sustava tijela, reguliraju hormone te pridonose održavanju zdrave kose i kože. Prema topljivosti dijele se na vitamine topljive u mastima (vitamini A, D, E i K) i vitamine topljive u vodi (vitamini B-skupine i vitamin C). O topljivosti vitamina ovise njihova apsorpcija, transport, pohranjivanje i izlučivanje. Vitamini topljivi u vodi nakon apsorpcije prelaze u krv, gdje se nalaze slobodni, dok vitamini topljivi u mastima, poput masti prelaze u krv iz limfe, za što im je potreban proteinski nosač. (Vranešić-Bender, Krstev, 2008). Od navedenih, može se izdvojiti vitamin D, koji je važan za rast i razvitak djece, bez njega nije moguće pravilno okoštavanje kostiju i zubi iz razloga što upija kalcij iz crijevnog sustava i asimilira fosfor. Možemo ga unijeti u tijelo hranom ili djelovanjem sunčevih UV zraka. Preporučeni dnevni unos vitamina D za djecu od 1-6 godina je 5 µg (Vučemilović, Vujić-Šisler, 2007).

Za razliku od vitamina, koji su organske tvari, minerali su tvari anorganskog podrijetla koje se nalaze u svim tjelesnim tkivima i tekućinama. Dijele se na makromineralne (prisutni u količini većoj od 5 g) i mikromineralne ili minerale u tragovima (prisutni u količini manjoj od 5 g). Glavni elementi (Na, K, Ca, Mg, Cl, P) su esencijalni i dnevno su nam potrebni u količini > 50 mg/dan, u ovu skupinu ubraja se i sumpor (Višnja Katalinić, 2011). Za minerale vrijedi isto pravilo kao i za vitamine, a to je da potrebe za mineralima može zadovoljiti samo raznovrsna prehrana s mnogo voća i povrća. Najzastupljeniji mineral u ljudskom tijelu je kalcij (Ca), u isto vrijeme i jedan od najvažnijih. Najveća količina se nalazi u kostima i zubima, a dio kalcija je uključen u kontrolu mišićne kontrakcije, optok krvi, aktivnost stanica mozga i dr. Mlijeko i mliječni proizvodi su dobar izvor kalcija, međutim, postoji mogućnost netolerancije na laktozu. U tom slučaju se preporuča konzumacija voća, povrća, žitarica, mesa, ribe i jaja koji su također zastupljeni kalcijem. Ili pak pripravci elementarnog kalcija dostupni u obliku šumećih tableta, sirupa i komprimata za žvakanje, koje djeca dobro prihvaćaju. Dnevni unos kalcija za djecu između 1-6 godina je od 600-700 mg (Vučemilović, Vujić-Šisler, 2007).

## 2.3. Energetska i fiziološka vrijednost hrane

### 2.3.1. Energetska vrijednost hrane

Energetska vrijednost hrane je određena količinom topline koja se oslobodi u tijelu. Međutim, energiju iz hrane ljudi i životinje ne mogu svu iskoristiti iz dva razloga. Jedan je što sva pojedena hrana ne bude upijena iz probavnoga sustava, a drugi razlog je što proteini iz hrane ne sagorijevaju posve u tijelu, ne budu posve oksidirani do oksida dušika, nego se razgrađuju do karbamida (urea), koji je manje otrovan i izlučuje se mokraćom (Višnja Katalinić, 2011). Glavni izvori energije u tijelu su ugljikohidrati, proteini i masti koji se koriste kao gorivo za dobivanje tjelesne topline, rad mišića i funkcioniranje organizma. Za izračunavanje energije koristimo faktore preračunavanja zadanih u **Tablici 1.** prema Pravilniku o hrani za posebne prehrambene potrebe (NN, 81/2004).

**Tablica 1.** Energetska vrijednost hrane

Ugljikohidrati	4 kcal/g	17 kJ/g
Proteini	4 kcal/g	17 kJ/g
Masti	9 kcal/g	37 kJ/g
1 g proteina $\approx$ 1 g ugljikohidrata $\approx$ 0,44 g masti		

Potrošnja energije prema jedinici tjelesne mase brzo opada od rođenja do duboke starosti. Kod djece od 4 do 6 godina je ukupna potrošnja energije velika jer se koristi za rast, razvoj, a kod djece od 1 do 3 za održavanje tjelesne topline. Preporučeni dnevni unos energije za djecu starosti 1-6 godina je 1200-1600 kcal/dan. Od toga ugljikohidrati trebaju činiti 50-60%, proteini 10-15%, a masti 30-35% na dan, a da pritom unos zasićenih masnih kiselina ne premašuje 10% unosa (Vučemilović, Vujić-Šisler, 2007).

### 2.3.2. Fiziološka vrijednost hrane

Fiziološka vrijednost hrane se odnosi na količinu određenih nutrijenata koji su potrebni za pravilno funkcioniranje tijela. Prije svega, tijelu je potrebna energija koja se dobija unošenjem hrane u organizam, a pri tom unosu se mora paziti na izbor namirnice, na koji način je energija raspoređena i od čega se sastoji. Nije bitna samo količina namirnice nego i umjerena ishrana, red i razmak tih namirnica. U ranijim poglavljima naglašena je vrijednost polisaharida, primjerice škroba, koji svojom polaganom razgradnjom opskrbljuje tijelo energijom oslobađajući glukozu u krvi. Smatra se da namirnice s nižim glikemijskim indeksom (GI), npr. cjelovite žitarice, bolje održavaju razinu glukoze u krvi, dok višak glukoze regulira gušterača

koja izlučuje inzulin te jetra u kojoj se odvija sinteza glikogena. Također, za tijelo važan polisaharid, glikogen, kojeg nalazimo u namirnicama životinjskog porijekla (u jetri i mišićima) ima ulogu izravnog izvora glukoze u mišićnim stanicama te služi za pohranu viška glukoze u tijelu. Od namirnica životinjskog podrijetla, optimalan unos aminokiselina ostvajuje se konzumacijom jaja, koja imaju biološku vrijednost 100. Budući da je njihov aminokiselinski sastav sličan aminokiselinskom sastavu tijela, nakon upijanja tijelo ih može gotovo u potpunosti iskoristiti. Konzumacijom riba, plodova mora, sjemenki i orašastih plodova unosimo omega-3 masne kiseline koje se često opisuju kao dragocjene masnoće zbog povoljnog djelovanja na zdravlje, te štite srce i krvne žile spuštanjem razine triglicerida. Biljna ulja, orasi, tamnozeleno lisnato povrće, jaja i dr., bogati su vitaminom E koji je topiv u mastima. Izuzetno povoljno djeluje na tijelo, djeluje kao antioksidant, nužan je za rad imunološkog sustava, endokrinog sustava i spolnih žlijezda (Katalinić, 2011). Za samu fiziološku vrijednost hrane možemo se ponovo osvrnuti na piramidu zdrave prehrane koja je pokazatelj da je odgovarajuća i umjerena prehrana, u kojoj su zastupljene raznovrsne namirnice, neophodna za pravilnu funkciju organizma.

#### **2.4. Prehrambene preporuke za zdravu djecu od četiri do šest godina**

Razvojni period djece od četiri do šest godina ne mijenja se bitno s obzirom na prethodno razdoblje, od jedne do tri godine, koje je karakterizirano promjenom brzine rasta, tjelesnog sastava i promjenama u pogledu energetske i nutritivnih potreba. Dnevne potrebe u energiji, proteinima i drugim bitnim elementima djeteta se moraju osiguravati svakodnevnom ishranom. U ovom razdoblju djeca su više fizički aktivna, mnogo se kreću, uče i istražuju. Iako je vrijednost energetske potrebe veća nego što je bila prije, ona se u odnosu na tjelesnu masu zapravo smanjila, prvenstveno zbog usporenja rasta.

Dnevni jelovnik, djeteta od četiri do šest godina, preporučeno je bazirati na 1600 kcal od čega su ugljikohidrati su glavni izvor energije (Vučemilović, Vujić-Šisler, 2007). Optimalan unos ugljikohidrata osigurava škrob iz žitarica, brašna, krumpira i povrća, a zbog svog složenog sastava omogućuje postepeno oslobađanje energije i duži osjećaj sitosti. Preporučeni unos ugljikohidrata je 50-60% od dnevne potrebe energije. Voće je isto tako izvor vitamina, minerala i dijetalnih vlakna za djecu ovog uzrasta (Ademović i sur., 2013). Kod djece preporučeni dnevni unos dijetalnih vlakana se računa po „pravilu 5+“ (broj grama se računa kao starosna dob izražena u godinama plus 5). Prisutnost dijetalnih vlakana u prehrani djece je važna radi prevencije kronične konstipacije, smanjenja razine kolesterola u krvi, prevencije gojaznosti i smanjenja rizika od oboljenja kao što su karcinom, kardiovaskularne bolesti i dijabetes (Višnja

Katalinić, 2011). Udio masti se smanjuje, u odnosu na prvu godinu starosti, te je preporučeni dnevni unos masti u hrani 30-35%. Zbog smanjenja rizika kardiovaskularnih bolesti i debljine važno je držati se i odnosa unesenih masnoća. Poželjno je ograničiti unos zasićenih masnoća (do 10% ukupnog energetskeg unosa ili 1/3 unosa masti) i trans-masnih kiselina (ispod 1%). Prednost treba dati nezasićenim masnim kiselinama, koje u dnevnom unosu trebaju sudjelovati sa oko 20% (2/3 unosa masti) i koje imaju preventivan učinak za gore nabroja ne bolesti. Što se tiče proteina, preporučeni dnevni unos je 10-15%. Premali unos, >10%, rezultira smanjenom težinom i sklonošću infekcijama, dok preveliki unos, <15%, izravno opterećuje jetru i bubrege. U jelovniku prednost treba dati proteinima životinjskog porijekla, koji su biološki vrjedniji, a od biljnih na prvom mjestu su mahunarke (Vučemilović, Vujić-Šisler, 2007).

**Tablica 2.** Preporučeni dnevni unos energije i hranjivih tvari za planiranje prehrane u dječjim vrtićima (NN 121/07)

ENERGIJA I HRANJIVE TVARI	DJECA (4-6 godina)
Energija (kcal/dan)	1 600
Energija (kJ / dan)	6 690
Proteini (% energije/dan)	10-15
Proteini (g/dan)	40-60
Masti (% energije/dan)	30-35
Masti (g/dan)	53-62
Ugljikohidrati (% energije/dan)	50-60
Ugljikohidrati (g/dan)	200-240
Vlakna (g/1,000 kcal)	>10
Vlakna (g/dan)	>16

**Tablica 3.** Preporučeni dnevni unos vitamina i mineralnih tvari (NN 121/2007)

VITAMINI I MINERALNE TVARI	DJECA 4-6 godina
Kalcij (mg)	700
Magnezij (mg)	120
Fosfor (mg)	600
Željezo (mg)	8
Vitamin B <sub>2</sub> ; riboflavin (mg)	0,9

## 2.5. Mlijeko i mliječni proizvodi

Mlijeko i drugi mliječni proizvodi, uključujući sir, jogurt, fermentirana mlijeka i mliječne deserte, daju energiju, proteine, mikronutrijente i bioaktivne spojeve koji podržavaju rast i razvoj. Za djecu od osobite važnosti su namirnice iz skupine mlijeko i mliječni proizvodi, jer obiluju visokovrijednim proteinima, vitaminima i mineralima (osobito kalcijem) (Tratnik, Rogelj, 1998). Koliko će unesenog kalcija hranom biti apsorbirano u organizmu, ovisi o vrsti namirnica, prisutnosti vitamina D i/ili laktoze, zasićenosti organizma kalcijem i o hormonalnom sustavu.

### 2.5.1. Mlijeko

Mlijeko je biološka tekućina, vrlo složena i promjenjiva sastava, bijele do žućkasto bijele boje, karakterističnog okusa i mirisa, koju izlučuje mliječna žlijezda ženki sisavaca određeno vrijeme nakon poroda. Ono je najkompletnija prirodna tekućina jer sadržava sve tvari neophodne za očuvanje zdravlja i normalnu funkciju ljudskog organizma. Osim toga, mlijeko je osnovna sirovina za proizvodnju mnogih mliječnih proizvoda. Pod pojmom mlijeko podrazumijeva se kravlje mlijeko, dok se ostale vrste mlijeka moraju istaknuti oznakom: ovčje, kozje, bivolje, kobilje, ali i majčino mlijeko. Pojedine vrste mlijeka sadržavaju uglavnom iste sastojke, ali udjeli, struktura i kvaliteta (osobito proteina i masti) mogu biti vrlo različiti.

**Tablica 4.** Prosječni sastav kravljeg, ovčjeg i kozjeg mlijeka (%) (Kubat i sur. 2015).

	Kravlje mlijeko	Ovčje mlijeko	Kozje mlijeko
Voda	87,1	83,7	87,7
Mast	4,2	5,7	3,7
Proteini	3,3	4,8	3,3
Ugljikohidrati	4,7	4,9	4,5
Mineralne tvari	0,7	0,9	0,8

Mlijeko se stvara iz specifičnih sastojaka koji prelaze iz krvi u mliječnu žlijezdu gdje se odvijaju veoma složeni biokemijski procesi sekrecije. Tako nastaju mliječna mast, mliječni šećer (laktoza) i proteini mlijeka (kazein,  $\alpha$ -laktalbumin,  $\beta$ -laktoglobilin). Dok ostali sastojci kao što su mineralne tvari, vitamini, enzimi, albumini krvnog seruma, imunoglobulini i drugi glikoproteini izravno prelaze iz krvi u mliječnu žlijezdu i postaju sastojcima mlijeka (Tratnik, Božanić, 2012).

### 2.5.2. Sastav mlijeka

Sastav mlijeka može biti vrlo promjenjiv jer ovisi o mnogo čimbenika- pasmini i zdravstvenom stanju muznih životinja, dobi, tjelesnoj masi, stadiju laktacije, načinu i vrsti hranidbe, sezoni, vrsti mužnje (ručna, mehanička), dobi i broju mužnji. Najviše promjenjiv sastav mlijeka je mliječna mast (2,5-6%), a najmanje laktoza. Osim toga, skupno mlijeko manjeg je promijenjivog sastava, nego mlijeko pojedinačnih krava (Tratnik, Božanić, 2012).

Najčešći udjeli glavnih sastojaka u sirovom mlijeku su prikazani u **Tablici 5**. Prema Pravilniku o kakvoći svježeg sirovog mlijeka (NN, 102/2000) sirovo mlijeko je mlijeko koje nije muzeno najmanje 30 dana prije i 8 dana nakon poroda. Mora imati svojstven izgled, boju, okus i miris te mu ne smije biti ništa dodano niti oduzeto. Nakon dva sata od mužnje mora biti ohlađeno na 6°C te nije zagrijavano na temperaturu višu od 40°C. Ne smije sadržavati mehaničke nečistoće, antibiotike, pesticide, detergente ili bilo koje druge tvari koje utječu na organoleptička svojstva. Mlijeko zdravih životinja sadržava između 100 000 - 200 000 somatskih stanica/mL, a ne smije sadržavati više od 400 000 u mL. Također, ne smije sadržavati

veći broj mikroorganizama, maksimalno dopušten broj u mL sirovog mlijeka je 100 000 (Tratnik, 2012).

**Tablica 5.** Udio sastojaka sirovog (kravljeg) mlijeka (%)

Voda	<b>86-89</b>
Suha tvar	<b>11-14</b>
Mast	<b>3,2-5,5</b>
Laktoza	<b>4,6-4,9</b>
Proteini	<b>2,6-4,2</b>
Pepeo	<b>0,6-0,8</b>

**Tablica 6.** Osnovni pokazatelji ispravnosti sirovog mlijeka (Pravilnik o kakvoći sirovog mlijeka, NN, 102/2000).

Kiselost	<b>6,5-6,7 pH</b>
Gustoća	<b>1 028-1 034 g/ml</b>
Suha tvar bez masti	<b>min 8,5%</b>
Mliječna mast	<b>min 3,2%</b>
Proteini	<b>min 3,0%</b>
Točka ledišta	<b>-0,517°C</b>
Proba s 72%-tnim etanolom	<b>negativna</b>

### 2.5.3. Proizvodi od mlijeka

Pod pojmom mliječni proizvodi ili mliječne preradevine podrazumijevamo proizvode nastale preradom svježeg mlijeka. Proizvodi od mlijeka na našem tržištu su pasterizirana, sterilizirana, modificirana i rekonstruirana mlijeka, koncentrirani i sušeni mliječni proizvodi, fermentirani mliječni proizvodi, slatko vrhnje, maslac, maslo i mlaćenica, sirevi, sirutka i proizvodi od sirutke, mliječni puding i mliječni namaz, sladoled, smjese za sladoled i zamrznuti deserti.

Pasterizirano mlijeko se dobije zagrijavanjem mlijeka na temperaturi od 72-75°C, 15-20 sekundi, što se naziva srednja kratkotrajna pasterizacija i na taj način u mlijeku se uništi većina mikroorganizma, ali ostaje sačuvana u potpunosti njegova nutritivna vrijednost. Takvo mlijeko može se održati svježim 3-4 dana na temperaturi oko 10°C ako se čuva u hladnjaku.

Kratkotrajno sterilizirano mlijeko, popularno nazvano i „trajno” mlijeko, priprema se tako da se nekoliko sekundi ugrije na temperaturu od 135-140°C. Modificirana mlijeka i mlječni proizvodi imaju jednu veliku prednost, a to je da se mogu proizvoditi u vrlo mnogo varijanata. Može im se mijenjati sastav po količini i kakvoći, čime mogu zadovoljiti različite zahtjeve tržišta i ukuse potrošača. U proizvodnji se može mijenjati postotak suhe tvari, vrsta i količina dodane masti, proteina, minerala, arome i dr. Proizvodi se mogu prerađivati u različitoj formi kao čvrsti, tekući, kao paste, kreme i sl. (Tratnik, Petričić, 1976.). Rekonstruirano mlijeko je tekuće mlijeko dobiveno otapanjem punomasnog ili obranog mlijeka u prahu s vodom. U praksi se češće koristi obrano jer je manje sklono kvarenju zbog malog udjela mliječne masti pa mu je i rok trajanja znatno dulji. Koristi se za proizvodnju većine mliječnih proizvoda.

#### 2.5.4. Fermentirani mliječni proizvodi

Sirovo mlijeko redovno sadrži mikroorganizme koji izazivaju mliječno-kiselu vrenje laktoze procesom fermentacije, a posljedica je nastajanje mliječne kiseline koja izaziva ukiseljenje i koagulaciju ili zgrušavanje proteina mlijeka. Ovisno o vrsti fermentiranog proizvoda koji se želi dobiti, koriste se odgovarajuće „starter kulture“.

**Tablica 7.** Podjela fermentiranih mliječnih proizvoda

Prema vrsti sirovine	Fermentirano mlijeko i fermentirana stepka
Prema vrsti vrenja	Mliječno – kiselo vrenje
	Mliječno – kiselo/alkoholno vrenje
	Mliječno – kiselo vrenje/naknadno zrenje bijele plijesni
Prema konzistenciji	Čvrsti, tekući, pitki, zamrznuti, u prahu
Prema dodacima	Obični, aromatizirani, voćni, vitaminizirani, desertni, funkcionalni

Na našem tržištu najpoznatiji fermentirani proizvodi su jogurt, kiselo mlijeko, acidofilno mlijeko, kiselo vrhnje, kefir i fermentirani sirevi. Jogurt se proizvodi kontroliranom fermentacijom mlijeka uz dodatak standardne jogurtne kulture koja je sastavljena od dvije bakterijske vrste - *Streptococcus thermophilus* i *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*.



Navedeni mikroorganizmi u probavnom traktu čovjeka stvaraju neke antibiotike koji suzbijaju razmnožavanje bakterija truljenjem, a one u probavi proizvode štetne tvari kao što su indol, fenol, skatol i dr. (djeluju ljekovito). Prema Codex Alimentarius standardu iz 2003. godine jogurt mora sadržavati najmanje 2,7% proteina i 0,6% mliječne kiseline te manje od 15% mliječne masti. Acidofilno mlijeko je dobiveno fermentativnim djelovanjem bakterije *Lactobacillus acidophilus*. Sadržava mliječnu i folnu kiselinu te antibiotsku tvar laktocidin. Važno je napomenuti da se za proizvodnju acidofilnog mlijeka mora provesti sterilizacija kako bi se uništile bakterije koje bi u daljnjoj proizvodnji mogle potisnuti bakteriju *Lb. Acidophilus* i onemogućiti proizvodnju takve vrste mlijeka (Šipka, 1972). Kiselo vrhnje je fermentirani mliječni proizvod koji se proizvodi od vrhnja različite masnoće cijepljenog maslačnom kulturom sastavljenom od *Streptococcus lactis*, *S. Cremoris*, *S. Diacetilactis*, *Leucinostol citrovorum* i *L. Dextraincum*. Trajni fermentirani proizvodi ne mogu se čuvati u uobičajenim uvjetima duže vrijeme na tržištu, jer im stupanj kiselosti raste djelujući na okus proizvoda, a i znatno se izdvaja sirutka. Maslac je mliječni proizvod dobiven preradom vrhnja, pasteriziranog vrhnja i fermentiranog i pasteriziranog kiselog vrhnja. Vodeno-masna emulzija, kod koje je kontinuirana faza mast u kojoj je voda raspodijeljena u obliku finih kapljica, tj. čvrsnuta mliječna mast fine i mazive konzistencije svojstvena i ugodna mirisa i okusa, bijele do žućkaste boje, lake probavljivosti. Mazivost maslaca ovisi o sadržaju masnih kiselina. Ljeti je veći udio nezasićenih masnih kiselina pa je i maslac mekši, dok je zimi više zasićenih pa je i maslac tvrđe konzistencije.

### **2.5.5. Sirevi**

Sirevi su svježiji proizvodi ili proizvodi s različitim stupnjem zrelosti koji se proizvode odvajanjem sirutke nakon koagulacije mlijeka, obranog ili djelomično obranog mlijeka, vrhnja, sirutke ili kombinacijom navedenih sirovina. Kvaliteta sira ponajviše ovisi o kvaliteti sirovine, odnosno mlijeka. Bit proizvodnje sira je provedba koagulacije proteina tj. *sirenje* ili grušanje mlijeka te oblikovanje koaguluma uz izdvajanje određene količine sirutke. Koagulacija kazeina može se odvijati na dva načina – djelovanjem kiseline ili djelovanjem proteolitičkih enzima. Bez obzira na način koagulacije, sirenje mlijeka se provodi na 30°C zbog optimalnog djelovanja mezofilne kulture ili enzimatskih pripravaka. Sirenje se najčešće provodi zajedničkim djelovanjem kiselina, enzima i topline.

**Tablica 8.** Podjela sireva

Prema vrsti proteina	Kazeinski, albuminski, mješoviti
Prema vrsti mlijeka	Kravlji, ovčji, kozji, bivolji
Prema načinu grušanja	Kiseli, slatki, mješoviti
Prema udjelu masti u suhoj tvari	Posni, četvrtmasni sir, polumasni, tričetvrtmasni sir, masni, punomasni, ekstra masni
Prema udjelu vode u bezmasnoj tvari sira	Svježi, meki, polutvrđi, tvrđi, ekstra tvrđi
Prema sličnom procesu proizvodnje	Sirevi u salamuri, sirevi parenog tijesta, sirevi s mazom, plemenitim plijesnima, svježi sirevi, sirni namazi, topljeni sirevi, svježi sirevi od sirutke – albuminski
Prema načinu zrenja	Svježi, sa zrenjem u zrionici ili salamuri, sa zrenjem sirne grude, uz klasično zrenje u zrionici ili zamotani u posebne folije

**Tablica 9.** Podjela sireva s obzirom na udio m.m. u suhoj tvari (Pravilnik o sirevima i proizvodima od sira, NN, 20/2009)

Vrsta sira	Udio mliječne masti (%)
Ekstra masni	>60
Punomasni	>45 i <60
Masni	> 25 i <45
Polumasni	>10 i < 25
Posni sir	<10

**Tablica 10.** Naziv sira obzirom na udio vode u bezmasnoj tvari sira (Pravilnik o sirevima i proizvodima od sira, NN, 20/2009)

Naziv sira	Udio vode (%)
Ekstra tvrdi sir	<51
Tvrdi sir	49-56
Polutvrdi sir	54-69
Meki sir	>67
Svježi sir*	69-85

\*ne odnosi se na svježe sireve proizvedene od vrhnja

Sir je veoma zahvalna namirnica u prehrani djece iz razloga što zadovoljava gotovo sve potrebe organizma za energijom, proteinima, mastima, vitaminima i mineralima, ali i ugljikohidratima kod svježih i topljenih sireva. Izuzetak su tvrdi sirevi kod kojih dolazi do hidrolize laktoze u mliječnu kiselinu zbog produženog vremena zrenja. Tako djeca koja su intolerantna na laktozu mogu konzumirati sir. Tvrdi sirevi ubrajaju se u tradicionalne vrste sireva koje se većinom proizvode od sirovog mlijeka. Uglavnom su veće mase, različita oblika, kompaktnog tijesta, sa ili bez okna te se odlikuju vrlo visokim udjelom suhe tvari. Sadrže veliku količinu proteina, kazein, i njihovom proteolizom nastaju peptidi, peptoni i slobodne aminokiseline čija koncentracija raste zrenjem, a samim time raste i probavljivost sira. Svježi sirevi proizvode se zgrušavanjem mlijeka i obranog mlijeka, ne podvrgavaju se zrenju, već se stavljaju u promet u svježem izdanju. Zbog manjeg djelovanja na porast šećera u krvi, u odnosu na glukozu, svježe pripremljeni sirevi se mogu preporučiti u prehrani dijabetičara (Lukač-Havranek i sur., 2000). Sirni namaz se dobije miješanjem sitnog svježeg sira sa svježim ili suhim povrćem ili voćem, začinima, konzerviranim povrćem ili voćem, suhim mesom, čokoladom, šećerom. Topljeni sir je proizvod dobiven usitnjavanjem, miješanjem, i topljenjem i emulgiranjem sireva uz dodatak drugih mliječnih ili ne-mliječnih proizvoda, gdje se izmiješana smjesa zagrijava u parcijalnom vakuumu do dobivanja homogene mase. Konzumacija ove vrste sira nije poželjna u prehrani djece jer sadrži trans-masne kiseline koje nemaju povoljan utjecaj na organizam. Dokazano je da trans-masne kiseline povećavaju razinu „lošeg“ LDL-kolesterola, a smanjuju razinu „dobrog“ HDL-kolesterol, čime doprinose razvoju bolesti srca i krvožilnog sustava.

## **2.6. Važnost planiranja prehrane u dječjim vrtićima**

Pravilna prehrana je u svakoj životnoj dobi važna, a to ponajviše vrijedi za ona razdoblja u kojima se dijete najbrže raste i najintenzivnije razvija. Kroz poglavlja su detaljno već opisani i obrazloženi brojni neposredni i dalekosežni učinci prehrane na rast i razvoj te zdravstveno stanje djece. Osim izravnog učinka na rast, kognitivni i fizički razvoj, te ispunjenje genetskog potencijala, prehrana već u ranom djetinjstvu može utjecati na pojavu određenih patoloških promjena i kronični bolesti u odraslih (aterosklerozu, kardiovaskularne bolesti, šećernu bolest, osteoporozu, a vrlo vjerojatno i maligne bolesti), a preveliki unos hrane i energije dovodi do pretilosti (Vučemilović, Šisler, 2007). Pravilnom prehranom u vrtiću pokušavaju se zadovoljiti dnevne potrebe djece za energijom i hranjivim tvarima prijekopotrebnim za njihov mentalni i fizički razvoj. Osim nutritivne vrijednosti hrane, možemo se osvrnuti i na socijalnu ulogu zdrave prehrane. Dijete u vrtiću provede značajan dio dana, a edukacija o prehrani te intervencije uz pravilne navike hranjenja tijekom predškolske dobi mogu stvoriti temelj za cjeloživotno zdrave prehrane navike. Slijedom navedenoga, jasno je koju važnost imaju smjernice za pravilnu prehranu u vrtićima.

### 3. EKSPERIMENTALNI DIO

#### 3.1. Uzorkovanje i priprema uzorka za analizu

Tijekom 2015. godine provedena je analiza cjelodnevnih obroka hrane uzorkovanih u četiri dječja vrtića grada Rijeke u kojima se pripremaju obroci. Cjelodnevni obroci, odnosno, količina koja je ponuđena djetetu dobi od 4 do 6 godina, uzorkovana je metodom „duplih obroka“, koja je najtočnija metoda, ali i najskuplja. Duplikat prosječne količine svakog obroka koji je bio serviran djetetu uzet je na kemijsku analizu osam puta godišnje unutar jedne godine. Ukupno je bilo 32 uzorka koji su uzeti nenajavljenim dolaskom, odnosno, 16 uzoraka iz vrtića sa planiranom prehranom od strane nutricionista iz Nastavnog Zavoda za Javno Zdravstvo Primorsko-goranske županije te 16 uzoraka dječjih vrtića koji nemaju planiranu prehranu. Polovica uzoraka je uzeta u sezoni proljeće-ljeto, a ostalo na jesen-zimu. Jelovnici su sastavljeni za svaku sezonu posebno i svaki je u obliku „4 tipa“, što znači da se svaki tjedan izmjenjuje kako bi se omogućila raznovrsnost prehrane.

U laboratoriju su analizirani uzorci na energetske i prehrambene vrijednosti. Prema „Pravilniku o planu uzorkovanja i metodama analiza za službenu kontrolu količina nitrata u hrani“ (NN 42/2008) svaki se uzorak stavlja u čistu, inertnu zatvorenu plastičnu vrećicu ili staklenku koja je hermetički zatvorena kako bi se spriječio gubitak vlage, a uzorak zaštitio od oštećenja ili kontaminacije. Uzorak se mora dostaviti u laboratorij unutar 24 sata od uzorkovanja i mora se čuvati na hladnom tijekom prijevoza. Ukoliko to nije moguće, uzorak se mora duboko smrznuti unutar 24 sata i dostaviti u laboratorij kroz šest tjedana. Svaki uzorak se mora zapečatiti na mjestu uzorkovanja i obilježiti. Skupni uzorak mora težiti najmanje 1 kg. Dakle, sve što se posluži djetetu tijekom cijelog dana uzima se na kemijsku analizu. To uključuje zajuttrak, doručak – voćna marendica, ručak i popodnevnu užinu. Prije same analize potrebno je odvagati svaku komponentu cjelodnevnog obroka, a zatim se čitav uzorak se mora homogenizirati u mikseru uz mogući dodatak poznate količine vode. Mljevenje se može pouspjehiti zamrzavanjem i usitnjavanjem uzoraka prije homogenizacije. Dobra homogenizacija je od iznimne važnosti kako bi se uspješno provele analize pojedinih sastojaka u hrani. U svakom uzorku je napravljena kemijska analiza sadržaja vode, odnosno, suhe tvari, sadržaja proteina, masti i ugljikohidrata, dok je sadržaj biljnih vlakana određen kompjuterskim programom. Iz sadržaja hranjivih tvari izračunata je energetska vrijednost.

## **3.2. Materijali**

### **3.2.1. Kemikalije**

Kloridna kiselina;  $c = 4 \text{ mol/dm}^3$

Kloridna kiselina;  $c = 0,1 \text{ mol/dm}^3$

Petroleter

Kvarcni pijesak

Srebrni nitrat;  $c = 0,1 \text{ mol/dm}^3$

Sulfatna kiselina;  $w = 96\%$

Natrij hidroksid;  $w = 35\%$

Borna kiselina;  $w = 4\%$

### **3.2.2. Pribor**

Analitička vaga; mjerno područje  $\pm 0,1 \text{ mg}$

Sušionik

Porculanska ili staklena posudica

Stakleni štapić

Eksikator sa silikagelom

Mufolna peć

Bünsenov plamenik

Erlenmeyerova tikvica; 300 ml

Satna stakalca

Filter papir

Lijevak za filtraciju

Staklene kuglice za vrenje

Tuljci za ekstrakciju

Aparat za ekstrakciju; FOSS Soxtec™ 8000

Uređaj za digestiju; TIP K-424 "BÜCHI"

Uređaj za ispiranje i neutralizaciju; B-414 (skruber) “BÜCHI”

Uređaj za destilaciju; B-324 Kjeldahl “BÜCHI” ili “BÜCHI” K-314

Uređaj za automatsku titraciju; TIP 702 SM Titrimo

Kjeldahl tikvica – modificirana varijanta; Büchi

Tuljak od celofana

### **3.3. Metode rada**

#### **3.3.1. Određivanje suhe tvari**

Za određivanje suhe tvari pripremljena je porculanska posudica s 10 do 20 g izžarenog sitnog pijeska. Zdjelica s pijeskom je osušena u sušioniku na 105°C zajedno sa staklenim štapićem kako bi se odstranile eventualne nečistoće u posudici. Nakon čega je stavljena u eksikator na hlađenje te je izvagana prazna zdjelica sa štapićem. Dodano je 5-10 grama uzorka koji se dobro izmiješao s kvarcnim pijeskom te se sušio četiri sata u sušioniku na 105°C. Nakon hlađenja u eksikatoru je uzorak ponovo izvagan.

Izračunavanje:

$$\text{Suha tvar (\%)} = \frac{a \times 100}{b}$$

a – ostatak nakon sušenja (g)

b – odmerena količina uzorka za analizu (g)

#### **3.3.2. Određivanje mineralnih tvari**

Prazan porculanski lončić za spaljivanje se izžario pri temperaturi od 600°C sat vremena, ohladio u eksikatoru i izvagao. Dodaje se 5-10 g prethodno homogeniziranog uzorka koji je karameliziran na plameniku do prestanka dimljenja, odnosno do karbonizacije. Uzorak je stavljen na žarenje u mufolnu peć gdje se u potpunosti mineralizirao, a to se prepoznaje kada u lončiću zaostane bijelo-sivi pepeo konstantne mase, bez tragova karbonskih čestica. Mineraliziran uzorak se ohladio i ponovo vagao. Iz mase uzorka i pepela izračunat je postotak pepela u uzorku.

Izračunavanje:

$$\text{Mineralne tvari (\%)} = \frac{a \times 100}{b}$$

a – ostatak nakon spaljivanja (g)

b – odmerena količina uzorka za analizu (g)

### 3.3.3. Određivanje masti

Nakon što se uzorak homogenizirao u mikseru, u Erlenmeyerovu tikvicu se izvagalo 2-4 g uzorka, dodalo se 100 ml 4M HCl, pokrilo satnim stakalcem i kuhalo na plameniku ili električnom grijaču 30 minuta. Dodano je otprilike 100 ml vruće destilirane vode i filtrirano kroz filter papir. Ostatak na filter papiru se temeljito isprao s vrućom vodom do negativne reakcije na kloride (u epruvetu se dodalo nekoliko mililitara AgNO<sub>3</sub> – ukoliko je otopina bistra, reakcija je negativna na kloride). Filter s ostatkom se prebacio na satno staklo, dodao se kvarcni pijesak i uzorak se sušio na 105 ± 2 °C, 1 sat. Nakon sušenja, filter papir se oprezno stavio u tuljac, a tuljac se stavio u aparat za ekstrakciju.

Za ekstrakciju se vagala prethodno osušena tikvica. Spojila se tikvica s ekstraktorom u kojem je tuljac s uzorkom i dodalo se 120 ml petroletera. Parametri ekstrakcije su se programirali prema priloženom napatku proizvođača (temperatura grijača, broj ciklusa, vrijeme ekstrakcije, vrijeme sušenja). Nakon završenog programa, tikvica se sušila pola sata, ohladila u eksikatoru i vagala.

Izračunavanje:

$$\text{Ukupna mast (\%)} = \frac{a - b}{c} \times 100$$

a – masa tikvice nakon ekstrakcije (g)

b – masa tikvice (g)

c – masa uzorka (g)

### 3.3.4. Određivanje proteina prema Kjeldahu

Određivanje se provodilo automatski u Büchi uređaju. Izvagalo se 0,5-1,0 g uzorka (ovisno o sadržaju dušika) koji je prethodno bio dobro usitnjen, zatim se stavio u tuljčić od celofana, prebacio u Kjeldahl tikvicu gdje se dodalo 20 ml koncentrirane sumporne kiseline i jedna Kjeldahl tableta. Tikvica se postavila u blok za razaranje. Razaranje je gotovo kada sadržaj u tikvici postane proziran. Nakon što se sadržaj tikvice ohladio, tikvica se postavila u uređaj za destilaciju. Aparat automatski u tikvicu dodaje 70 ml natrijevog hidroksida i 60 ml vode, a destilat se hvata u 50 ml borne kiseline s indikatorom. U prisutnosti NaOH oslobađa se amonijak koji se veže za bornu kiselinu. Boja borne kiseline se mijenja iz crvene u zelenu jer otopina iz slabo kisele prelazi u lužnatu. Destilacija je završena kada se predestilira oko 200 ml destilata. Aparat automatski započinje titraciju s 0,1 M HCl do promjene boje u ružičastu (pH



4,5). Utrošak HCl za neutralizaciju NH<sub>3</sub> odgovara količini dušika koja je proporcionalna količini proteina.

Izračunavanje:

Sadržaj proteina u uzorku, izražen u postotku, se izračunava na osnovu slijedeće formule:

$$1 \text{ ml } 0,1 \text{ M HCl} = 0,0014 \text{ g N}$$

Iz očitnog postotka dušika izračuna se sadržaj proteina:

$$\% N \times F = \% \text{ proteina}$$

Ukoliko se ne upotrebljava automatska titracija ili se destilacija izvodi na uređaju Büchi K-314 sadržaj dušika se izračuna prema slijedećoj formuli:

$$\% N = \frac{V \times 14,008 \times M \times f}{m \times 10}$$

$$\% \text{ proteina} = \% N \times F$$

V = volumen 0,1 M HCl u ml

M = molaritet kloridne kiseline (0,1M)

f = faktor molariteta kloridne kiseline

m = odvaga uzorka (g)

F = faktor za izračunavanje sadržaja proteina iz sadržaja dušika (vidi **Tablicu 11.**)

**Tablica 11.** Faktori za izračunavanje udjela proteina iz udjela dušika (Koprivnjak, 2014)

Faktori za izračunavanje proteina iz sadržaja dušika u namirnicama			
Namirnica			
životinjskog porijekla		biljnog porijekla	
jaja	6,25	ječam	5,83
želatina	5,55	kukuruz	6,25
meso	6,25	proso	5,83
mlijeko	6,38	riža	5,93

### **3.3.5. Određivanje ukupnih ugljikohidrata**

Nakon što je kemijskim postupcima određena suha tvar, te sadržaj proteina, masti i pepela, računski je određen sadržaj ugljikohidrata, prema slijedećoj formuli:

$$\text{Sadržaj ugljikohidrata (\%)} = \text{suha tvar (\%)} - \text{bjelančevine (\%)} - \text{masti (\%)} - \text{pepeo (\%)}$$

### **3.3.6. Statistička obrada podataka**

Za procjenu razlike kakvoće prehrane između dječjih vrtića sa planiranom prehranom i dječjih vrtića bez planirane prehrane koristio se kompjuterski program Statistica 7.1, StatSoft, Tulsa, USA. Statistička obrada nezavisnih podataka uključivala je t-test, dok je nivo statističke značajnosti bio 95%.

## **4. REZULTATI**

**Tablica 12.** Rezultati kemijskih analiza cjelodnevnih obroka dječjih vrtića s i bez planirane prehrane; uključujući mlijeko i mliječne proizvode

DJEČJI VRTIĆ S PLANIRANOM PREHRANOM																
	energija (kcal)	proteini (g)	masti (g)	UH (g)	biljna vlakna (g)	proteini (%E)	masti (%E)	UH (%E)	mlijeko (g)	ferm.m. proizvodi (g)	svježi sir (g)	tvrdi sir (g)	sirni namaz (g)	vrhnje (g)	ukupno (g)	jedinice serviranja (g)
srednja vrijedn.	1220,40	42,30	38,72	175,67	16,95	13,91	28,37	57,72	257,52	180,60	55,74	34,90	41,70	6,93	330,55	1,32
SD	117,14	7,69	9,46	20,97	3,72	2,42	5,78	5,74	82,01	20,42	9,38	7,15	12,16	6,93	96,66	0,39
min	938,18	31,60	18,96	147,45	12,75	10,09	17,30	50,70	182,00	156,20	49,10	21,20	33,10	6,93	220,30	0,88
max	1367,71	59,77	54,26	214,40	24,09	19,70	38,98	70,04	477,20	206,00	62,37	44,80	50,30	6,93	477,20	1,91
DJEČJI VRTIĆ BEZ PLANIRANE PREHRANE																
	energija (kcal)	proteini (g)	masti (g)	UH (g)	biljna vlakna (g)	proteini (%E)	masti (%E)	UH (%E)	mlijeko (g)	ferm.m. proizvodi (g)	svježi sir (g)	tvrdi sir (g)	sirni namaz (g)	vrhnje (g)	ukupno (g)	jedinice serviranja (g)
srednja vrijedn.	1112,18	46,04	34,73	153,87	14,81	16,70	27,55	55,75	246,22	160,12	0,00	46,20	0,00	0,00	258,76	1,04
SD	197,13	9,01	12,82	27,10	5,57	2,71	6,39	6,98	86,68	32,85	0,00	15,79	0,00	0,00	93,32	0,37
min	867,39	34,09	16,30	112,90	7,75	13,30	16,14	44,62	149,60	122,90	0,00	31,10	0,00	0,00	122,90	0,49
max	1441,27	66,15	64,29	221,09	26,77	22,97	42,09	68,47	413,90	184,20	0,00	62,60	0,00	0,00	418,70	1,67

**Tablica 13.** Kvaliteta mlijeka i mliječnih proizvoda u vrtićima s planiranom prehranom

	g	kcal	Bjel.(g)	Masti(g)	UH(g)	Ca(mg)	Mg(mg)	P(mg)	Fe(mg)	vit B <sub>2</sub> (mg)
<b>mlijeko</b>										
srednja vrijed.	257,52	149,36	8,76	7,21	12,15	306,96	36,05	240,01	0,31	0,41
SD	82,01	47,57	2,79	2,30	3,87	97,76	11,48	76,44	0,10	0,13
min	182,00	105,56	6,19	5,10	8,59	216,94	25,48	169,62	0,22	0,29
max	477,20	276,78	16,22	13,36	22,52	568,82	66,81	444,75	0,57	0,76
<b>jogurt</b>										
srednja vrijed.	180,60	110,17	6,32	5,78	8,49	218,53	19,87	171,57	0,18	0,25
SD	20,42	12,46	0,71	0,65	0,96	24,71	2,25	19,40	0,02	0,03
min	156,20	95,28	5,47	5,00	7,34	189,00	17,18	148,39	0,16	0,22
max	206,00	125,66	7,21	6,59	9,68	249,26	22,66	195,70	0,21	0,29
<b>tvrdi sir</b>										
srednja vrijed.	34,90	120,06	10,47	8,79	0,00	336,44	0,00	230,34	0,14	0,07
SD	7,15	24,61	2,15	1,80	0,00	68,95	0,00	47,21	0,03	0,01
min	21,20	72,93	6,36	5,34	0,00	204,37	0,00	139,92	0,08	0,04
max	44,80	154,11	13,44	11,29	0,00	431,87	0,00	295,68	0,18	0,09
<b>sviježi sir</b>										
srednja vrijed.	55,74	53,12	7,80	1,67	1,67	53,12	0,00	83,60	0,17	0,01
SD	9,38	8,94	1,31	0,28	0,28	8,94	0,00	14,07	0,03	0,00
min	49,10	46,79	6,87	1,47	1,47	46,79	0,00	73,65	0,15	0,01
max	62,37	59,44	8,73	1,87	1,87	59,44	0,00	93,56	0,19	0,01
<b>vrhnje</b>										
srednja vrijed.	6,93	8,25	0,21	0,69	0,31	7,62	0,00	5,54	0,00	0,01
SD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
max	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>sirni namaz</b>										
srednja vrijed.	41,70	91,32	8,34	6,26	0,42	200,16	0,00	500,40	0,04	0,08
SD	12,16	26,64	2,43	1,82	0,12	58,38	0,00	145,95	0,01	0,02
min	33,10	72,49	6,62	4,97	0,33	158,88	0,00	397,20	0,03	0,07
max	50,30	110,16	10,06	7,55	0,50	241,44	0,00	603,60	0,05	0,10

**Tablica 14.** Kvaliteta mlijeka i mliječnih proizvoda u vrtićima bez planirane prehrane

	g	kcal	Bjel. (g)	Masti (g)	UH(g)	Ca(mg)	Mg(mg)	P(mg)	Fe(mg)	vit B <sub>2</sub> (mg)
<b>mlijeko</b>										
srednja vrijed.	246,22	142,81	8,37	6,89	11,62	293,50	34,47	229,48	0,30	0,39
SD	86,68	50,28	2,95	2,43	4,09	103,33	12,14	80,79	0,10	0,14
min	149,60	86,77	5,09	4,19	7,06	178,32	20,94	139,43	0,18	0,24
max	413,90	240,06	14,07	11,59	19,54	493,37	57,95	385,75	0,50	0,66
<b>jogurt</b>										
srednja vrijed.	160,12	100,37	5,76	5,27	7,73	199,09	18,10	156,31	0,16	0,23
SD	32,85	20,67	1,19	1,08	1,59	41,01	3,73	32,20	0,03	0,05
min	122,90	76,49	4,39	4,01	5,89	151,73	13,79	119,13	0,13	0,18
max	184,20	112,36	6,45	5,89	8,66	222,88	20,26	174,99	0,18	0,26
<b>tvrdi sir</b>										
srednja vrijed.	46,20	158,93	13,86	11,64	0,00	445,37	0,00	304,92	0,18	0,09
SD	15,79	54,32	4,74	3,98	0,00	152,22	0,00	104,22	0,06	0,03
min	31,10	106,98	9,33	7,84	0,00	299,80	0,00	205,26	0,12	0,06
max	62,60	215,34	18,78	15,78	0,00	603,46	0,00	413,16	0,25	0,13

**Tablica 15.** Statistički značajna razlika testirana „T-testom“ između dva nezavisna uzorka (p<0,05)

	DV s planiranom prehranom		DV bez planirane prehrane		p
	srednja vrijednost	standardna devijacija	srednja vrijednost	standardna devijacija	
energija (kcal)	1220,40	117,14	1112,18	197,13	0,069
proteini (g)	42,30	7,69	46,04	9,01	0,217
masti (g)	38,72	9,46	34,73	12,82	0,324
ugljikohidrati (g)	175,67	20,97	153,87	27,10	<b>0,016</b>
biljna vlakna (g)	16,95	3,72	14,81	5,57	0,210
proteini (%E)	13,91	2,42	16,70	2,71	<b>0,005</b>
masti (%E)	28,37	5,78	27,55	6,39	0,707
ugljikohidrati (%E)	57,72	5,74	55,75	6,98	0,391
mlijeko i mliječni proizvodi (g)	330,55	96,66	258,76	93,32	<b>0,041</b>
jedinice serviranja (g)	1,32	0,39	1,04	0,37	<b>0,041</b>

## 5. RASPRAVA

Prema „Izmjenama i dopunama Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima” (NN, 121/07) **Tablica 2.**, te preporukama RDA (Američke akademije znanosti) kao standard za ocjenu prehranbene vrijednosti planiranih obroka računa se 80% dnevnih potreba energije, prehranbenih i zaštitnih tvari, jer djeca u dječjim vrtićima grada Rijeke najčešće i u najvećem broju borave od 8 do 10 sati. Istraživanje je provedeno na djeci u dobi od četiri do šest godina čiji dnevni unos energije mora iznositi 1600 kcal, međutim, s obzirom na navedeno i na vremenski period boravka u vrtiću, dnevni unos iznosi 1280 kcal (5355kJ) koji je raspoređen kroz četiri obroka, dok omjeri ostaju isti.

Na temelju rezultata mjerenja u **Tablici 12.** vidljivo je da srednja vrijednost dnevnog unosa energije u vrtićima s planiranom prehranom zadovoljava preporukama, dok je kod vrtića bez planirane prehrane ta vrijednost nešto niža od preporučene te je odstupanje od prosjeka (SD) znatno veće, što upućuje na to kako djeca povremeno unesu i više no što im je potrebno. Udio proteina i ugljikohidrata kod oba vrtića zadovoljava dnevne potrebe dok je udio masti ispod preporučenih vrijednosti. Količina biljnih vlakana je u preporučenim vrijednostima. Od mlijeka i mliječnih proizvoda najzastupljenije je mlijeko kao samostalna namirnica ili ukomponirana u bijelu kavu, kakao, puding, griz ili proso, zatim fermentirani mliječni proizvodi kao što je jogurt. Kod vrtića s planiranom prehranom vidljiva je konzumacija svježeg, tvrdog sira, sirnog namaza i vrhnja dok djeca u vrtićima bez planirane prehrane ne konzumiraju svježi sir, sirni namaz i vrhnje, koje je bilo isključivo komponenta jela i kao takvo je najmanje zastupljena mliječna namirnica.

Zbog različitog sadržaja hranjivih tvari, kao i njihovih svojstava, određeni mliječni proizvodi doprinose boljoj nutritivnoj vrijednosti i energiji što je prikazano u **Tablici 13.** i **Tablici 14.** Mlijeko je, kako je bilo i za očekivati, najbolji izvor ugljikohidrata samim time i energetske vrijednosti, kalcija, magnezija, željeza, fosfora i vitamina B<sub>2</sub>. Tvrdi sir, u oba vrtića, je najbogatiji kalcijem i fosforom, te drugi po energetske vrijednosti, upravo zbog najvećeg sadržaja proteina i masti. Konzumacijom sirnog namaza, u vrtićima s planiranom prehranom, unosi se najveća količina fosfora što je na granici preporučene dnevne vrijednosti prikazane u **Tablici 3.** S obzirom da vrtići bez planirane prehrane ne uključuju svježi sir, vrhnje i sirni namaz u svoje obroke, ukupna energetska i hranjiva vrijednost je manja.

**Tablica 15.** označava statistički značajnu razliku testiranu „T-testom“ između dva nezavisna uzorka, odnosno, da se vjerojatnost statistički značajne razlike uspoređivanih podataka nalazi unutar 5% ( $p < 0,05$ ). Iz navedenih podataka statistički značajna razlika je u količini ugljikohidrata, u energetske udjelu proteina u ukupnoj energetske vrijednosti cjelodnevnog obroka te u količini posluženih mliječnih proizvoda, izraženih u gramima, tj. u jedinicama serviranja. Prema **Tablici 2.** (NN, 121/07) dječji vrtići sa planiranom prehranom imali su statistički značajno ujednačeniji jelovnik s obzirom na količinu ugljikohidrata ( $p = 0,016$ ) dok dječji vrtići bez planirane prehrane imaju veće raspone ugljikohidrata. Energetska raspodjela proteina u ukupnoj energetske vrijednosti cjelodnevnih obroka je unutar preporučenih vrijednosti za dječje vrtiće sa planiranom prehranom dok su dječji vrtići bez planirane prehrane imali statistički značajno veće energetske udjele proteina u odnosu na preporuke ( $p < 0,005$ ). Dječji vrtići sa planiranom prehranom u svojoj prehrani imaju statistički značajno veću količinu mlijeka i mliječnih proizvoda ( $p < 0,041$ ) nego vrtići bez planirane prehrane, odnosno 1 do 2 dnevna serviranja, u odnosu na vrtiće bez planirane prehrane gdje su mliječni proizvodi bili servirani najviše jednom dnevno.



## 6. ZAKLJUČAK

Zaključno, analizirani obroci iz dječjih vrtića sa planiranom prehranom više odgovaraju preporukama (NN 121/07), zadovoljavaju preporuke za dnevnim serviranjima mlijeka i mliječnih proizvoda od 2 serviranja. Dječji vrtići bez planirane prehrane imaju neujednačene količine hranjivih tvari, osobito količine ugljikohidrata, dok su količine proteina, odnosno njihovi energetske udjeli, u ukupnoj energetske vrijednosti cjelodnevnih obroka značajno viši u odnosu na preporuke (NN 121/07).

Zaključujemo da je planirana prehrana poželjna u dječjim vrtićima jer olakšava raspodjelu količine i vrste namirnica u odnosu na preporuke, olakšava planiranje nabave te zadovoljava preporuke za prehranu djece predškolske dobi.

Javnozdravstveni nadzor je također poželjan jer se kontrolira kvaliteta prehrane u odnosu na preporuke i pravovremeno se može ispraviti i unaprijediti, ne samo sa smjernicama pravilne prehrane već i sa usklađenim jelovnicima gdje je olakšana i priprema i nabava te osigurana raznovrsnost i uravnoteženost, usklađenost u odnosu na preporuke, a sve s ciljem zaštite zdravlja predškolske djece.

## 7. LITERATURA

1. Ademović, M. i sur. (2013.): Smjernice za zdravu ishranu djece uzrasta do tri godine. Unicef, Bosna i Hercegovina
2. Colić Barić, I. i sur. (2000): Unos mlijeka i mliječnih proizvoda u djece i adolescenata s obzirom na dob i spol. *Mljekarstvo* 50, 99-112.
3. Izmjene i dopune Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima, *Narodne novine*, br. 3527, 121/2007.
4. Katalinić, V. (2011): Temeljno znanje o prehrani; Sveučilišni priručnik
5. Koprivnjak, O. (2014): Kvaliteta, sigurnost i konzerviranje hrane. Sveučilište u Rijeci, Rijeka.
6. Kubat S. i sur. (2015): Svijet sira; priručnik za degustatore sira. Veleučilište u Karlovcu, Karlovac
7. Lukač Havranek, J. i sur. (2000): Prehrambena svojstva mediteranskih sireva. *Mljekarstvo* 50, 141-150.
8. Ministarstvo poljoprivrede (2013): Vodič za navođenje hranjivih vrijednosti hrane; 2. izdanje.
9. Pavičić Žeželj, S. i sur.(2007): Znanstvena kontrola prehrane u dječjim vrtićima grada Rijeke. Nastavni Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Vol 3, broj 9.
10. Petričić, A., Tratnik, Lj. (1976): Modificirana mlijeka i mliječni proizvodi na bazi vegetabilnih i animalnih sirovina. *Mljekarstvo* 26, 26-30.
11. Pravilnik o hrani za posebne prehrambene potrebe, *Narodne novine*, br. 1604, 81/2004.
12. Pravilnik o kakvoći svježeg sirovog mlijeka, *Narodne novine*, br. 1998, 102/2000.
13. Pravilnik o načinu uzimanja uzoraka odnosno o metodama za obavljanje analiza i superanaliza namirnica i predmeta opće uporabe, *Narodne novine*, br. 709, 58/1998.
14. Pravilnik o planu uzorkovanja i metodama analiza za službenu kontroli količina nitrata u hrani, *Narodne novine*, br. 1415, 42/2008.
15. Pravilnik o prehrambenim i zdravstvenim tvrdnjama, *Narodne novine*, br. 2402, 84/2010)
16. Pravilnik o sirevima i proizvodima od sira, *Narodne novine*, br. 446, 20/2009)
17. Pravilnik o šećerima i metodama analiza šećera namjenjenih za konzumaciju, *Narodne novine*, br. 893, 39/2009.

18. Šipka, M. (1972): Acidofilno mleko, Veterinarski klasnik. Mljekarstvo 22, 129-133.
19. Tratnik, Lj., Božanić, R. (2012): Mlijeko i mliječni proizvodi. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
20. Tratnik, Lj., Rogelj, I. (1998): Mlijeko – tehnologija, biokemija i mikrobiologija. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
21. Vranešić Bender, D. (2011): Omega-3 masne kiseline – svojstva i djelovanje. Medix, broj 92/93, 234-240.
22. Vranešić Bender, D., Krstev, S.(2008): Makronutrijenti i mikronutrijenti u prehrani čovjeka. Medicus, Vol 17, 19-25.
23. Vučemilović, Lj., Vujić Šisler, Lj. (2007): Prehrambeni standard za planiranje prehrane djece u dječjem vrtiću – jelovnici i normativi. Laser plus d.o.o., Brijunska 1 a, Zagreb.
24. Whitney, E.N., Rofles, S.R. (1999): Understanding Nutrition, 8th ed. Wadsworth Publishing Company. Belmont, CA