

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U
OSIJEKU
PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

Maja Gradinjan

**PROIZVODNJA NOVIH VRSTA SVJEŽEG
ZRNATOG SIRA**

DIPLOMSKI RAD

Osijek, veljača 2011.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

DIPLOMSKI RAD

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek
Zavod za Prehrambene tehnologije
Katedra za mljekarstvo
Franje Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti
Znanstveno polje: Prehrambena tehnologija
Nastavni predmet: Tehnologija mlijeka i mliječnih proizvoda
Tema rada je prihvaćena na IX. sjednici Fakultetskog vijeća Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek održanoj 01. srpnja 2010. godine.
Mentor: **Dr. sc. Jovica Hardi, red. prof.**
Komentor: **Dr. sc. Vedran Slaćanac, doc.**

PROIZVODNJA SVJEŽEG ZRNATOG SIRA S PROBIOTICIMA **Maja Gradinjan, 28/DI**

Sažetak:

U radu su detaljno opisani svi parametri proizvodnje svježeg zrnatog sira s probioticima koja je proizveden u laboratoriju za tehnologiju mlijeka i mliječnih proizvoda, Prehrambeno-tehnološkog fakulteta u Osijeku. Proces proizvodnje praćen je od sirovog mlijeka do konačne izrade svježeg zrnatog sira s probioticima, koji se provodi na osnovi proizvodnje svježeg zrnatog sira. Senzorsko ocjenjivanje svježeg zrnatog sira proveo je panel koji se sastojao od deset ocjenjivača. Ocjenjivanje je provedeno metodom bodovanje sustavom od 20 ponderiranih bodova. Ocijenjena su svojstva: okus, miris, naknadni okus u ustima, konzistencija te sinereza. Na osnovi ukupnih rezultata senzorskog ocjenjivanja, svježi zrnati sir s probioticima pripada skupini proizvoda vrhunske kakvoće.

Ključne riječi: sir, svježi zrnati sir, probiotici, senzorsko ocjenjivanje

Rad sadrži: 48 stranica
38 slika
24 priloga
11 literaturnih referenci

Jezik izvornika: hrvatski

Sastav Povjerenstva za obranu:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------|
| 1. dr. sc. Marko Jukić, doc. | predsjednik |
| 2. dr. sc. Jovica Hardi, red. prof. | član-mentor |
| 3. dr. sc. Vedran Slaćanac, doc. | Član - komentor |
| 4. dr. sc. Jurislav Babić, doc. | zamjena člana |

Datum obrane: 16. 02. 2011.

Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u Knjižnici Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek, Franje Kuhača 20, Osijek.

BASIC DOCUMENTATION CARD

GRADUATE THESIS

University Josip Juraj Strossmayer in Osijek

Faculty of Food Technology Osijek

Department of Food Technology

Subdepartment of Dairy

Franje Kuhača 20, HR-31000 Osijek, Croatia

Scientific area: Biotechnical sciences

Scientific field: Food technology

Course title: Dairy Technology

Thesis subject was approved by the Faculty Council of the Faculty of Food Technology Osijek at its session no. IX. held on June 01, 2010.

Mentor: *Dr. sc. Jovica Hardi, Full prof.*

Co-mentor: *Dr. sc. Vedran Slačanac, assistant prof.*

PRODUCTION OF COTTAGE CHEESE WITH PROBITICS

Maja Gradinjan, 28/DI

Summary:

The paper describes in detail all of the production parameters for the fresh cottage cheese with probiotics, produced in the Laboratory of dairy technology on Faculty of Food Tehnology Osijek. The production process was monitored from the fresh milk to the final product of fresh cottage cheese, produced on the basis of fresh cottage cheese production. Sensory evaluation was conducted by a panel consisting of ten analysts, using a 20 points scoring system. Characteristics of taste, smell, additional flavour in the mouth, consistency and syneresis were examined. Based on the overall results of sensory evaluation, fresh cottage cheese with probiotics belongs to a group of superior quality products.

Key words: cheese, cottage cheese, probiotics, sensory evaluation

Thesis contains: 48 pages
38 figures
24 supplements
11 references

Original in: in Croatian

Defense committee:

- | | |
|--|--------------|
| 1. <i>dr. sc. Marko Jukić, assistant prof.</i> | chair person |
| 2. <i>dr. sc. Jovica Hardi, Full prof.</i> | supervisor |
| 3. <i>dr. sc. Vedran Slačanac, assistant prof.</i> | co - mentor |
| 4. <i>dr. sc. Jurislav Babić, assistant prof.</i> | stand - in |

Defense date: February 16, 2011.

Thesis is printed and electronic (pdf format) version is deposited in Library of the Faculty of Food Technology Osijek, Franje Kuhača 20, Osijek.

*“Nije jak onaj koji nikada ne padne,
Već onaj koji se nakon pada ustane...”*

Zahvala...

Zahvaljujem se mentoru dr. sc. Jovici Hardiju, red. prof. te komentoru dr. sc. Vedranu Slačancu, doc. za stručno usmjeravanje i veliku pomoć tijekom izrade diplomskog rada. Hvala Vam profesore što ste mi bili mentor, ali i velika podrška i prijatelj.

Veliko hvala mojim roditeljima i bratu Marku, hvala Vam što ste uvijek vjerovali u mene, čak i onda kada se moje studiranje činilo besmisleno a konačan cilj nedostižan. Hvala Vam što ste uvijek zračili strpljivošću, nadom i vjerom i što ni u jednom trenutku niste posumnjali u konačan ishod svih ovih godina. Hvala Andrei bez koje sve ove godine, predavanja, vježbe, ispiti ne bi prošli ovako lijepo i brzo, hvala ti prijateljice što si sa mnom prošla sve lijepe i ružne dane ovoga studentskog života. Također se želim zahvaliti svim onim divnim ljudima koje sam upoznala za vrijeme studiranja, hvala Vam prijatelji što krasite moj život.

Hvala ti Bože za vjeru i snagu...

SADRŽAJ

	Str.
1. UVOD	1
2. TEORIJSKI DIO	
2.1. Važnost mlijeka i mliječnih proizvoda u ljudskoj prehrani	2
2.2. Važnost probiotika u ljudskoj prehrani	3
2.2.1. Pozitivni učinci probiotika na ljudski organizam	6
2.3. Sir	8
2.4. Svježi zrnati sir	10
2.5. Senzorsko testiranje	14
2.5.1. Parametri senzorske kakvoće	14
3. EKSPERIMENTALNI DIO	
3.1. Zadatak rada	17
3.2. Materijal i metode rada	17
3.2.1. Tijek proizvodnje novih vrsta svježeg zrnatog sira	18
3.3. Senzorska analiza sireva	26
4. REZULTATI	
4.1. Rezultati senzorske analize	28
5. RASPRAVA	36

Str.

6. ZAKLJUČCI	37
7. LITERATURA	38
8. PRILOZI	39

1. Uvod

Prema piramidi pravilne prehrane nema zdravlja bez mlijeka i mliječnih proizvoda, a prema Hipokratu „mlijeko je najsavršenija ljudska hrana“. Kako bi konzervirali lakopokvarljivu namirnicu poput mlijeka ljudi su razvili i usavršili proizvodnju sira.

Sir je svježi ili zreli proizvod koji se dobiva grušanjem mlijeka pri čemu se izdvaja sirutka kao nuzproizvod. Sir se u prehrani smatra jednim od temeljnih prehrambenih proizvoda.

„Korisne“ bakterije ili probiotici su živi mikroorganizmi koji, primijenjeni u ljudi, djeluju povoljno na domaćina mijenjajući svojstva mikroflore probavnog sustava i unutarnjeg ekosustava. Probiotici se danas često dodaju mliječnim proizvodima, posebice fermentiranim mliječnim proizvodima, mlijeku i siru.

Cilj ovoga diplomskog rada je bio praćenje i definiranje svih parametara proizvodnje novih vrsta svježeg zrnatog sira proizvedenog uz primjenu mješovite probiotičke kulture, utvrđivanje senzorskih svojstva, te na osnovi dobivenih rezultata svrstavanje proizvedenih vrsta sira u odgovarajuće skupine.

2.1. Važnost mlijeka i mliječnih proizvoda u ljudskoj prehrani

Mlijeko je bijela ili žućkasta tekućina koju luče mliječne žlijezde ženki, koje se stvara iz dojki i koje se koristi u prehrani mladunaca. Tehnološka definicija mlijeka je: mlijeko je "proizvod" mliječne žlijezde ženke sisavca dobiven potpunom i neprekidnom mužnjom 14 dana prije i 9 dana poslije laktacije kojem se ništa ne smije oduzeti ni dodati. Mlijeko pruža glavni izvor prehrane mladunčadi sisavaca prije nego što mogu prijeći na dodatnu dohranu različitu hranu. Čovjek je jedina vrsta koja pije mlijeko druge vrste [1].

Mlijeko kao dio pravilno izbalansirane prehrane ima veliku ulogu u zdravlju čovjeka. Kroz djelovanje bioaktivnih sastojaka osim već dobro poznatog pozitivnog učinka na kosti, može biti uključeno i u brojne druge biološke funkcije u organizmu čovjeka. Mlijeko je namirnica koja u povoljnim omjerima sadrži sve potrebne prehrambene tvari (bjelančevine, masti i ugljikohidrate) i zaštitne tvari (vitamine i minerale), te vodu u visokom postotku – približno 87%. Prehrambena vrijednost mlijeka nije samo u tome što sadrži gotovo sve energetske, građevne i zaštitne tvari, već što je kvantitativni odnos tih tvari takav, da ih organizam može optimalno iskoristiti. Bjelančevine mlijeka sadrže sve esencijalne aminokiseline neophodne za rast i razvoj djece, a organizam ih iskorištava vrlo dobro (95%). Mlijeko sadrži uglavnom estere viših masnih kiselina i glicerola, te određenu količinu fosfolipida, lecitina i kolesterola. Najznačajniji mliječni šećer je laktoza, koja je bitan izvor energije, a dobro se iskorištava (90%), nakon što se hidrolizira u glukozu i galaktozu. Sadržaj mineralnih tvari u mlijeku zavisi o vrsti mlijeka (kravlje, kozje, ovčje...). Mlijeko sadrži za prehranu čovjeka značajne količine natrija, kalija, kalcija, magnezija, fosfora i sumpora. U manjim količinama u mlijeku se nalaze i cink, željezo, bakar, jod i kobalt. Mlijeko sadrži značajne količine vitamina B-skupine (B1, B2, B12), vitamine topljive u mastima A, D, E, K, te male količine niacina, askorbinske i folne kiseline [2].

Tablica 1 Prosječni fizikalno - kemijski sastav kravljeg mlijeka [3]

SASTOJAK	MLIJEKO
Voda [%]	87,40
Suha tvar [%]	12,89
Mliječna mast [%]	4,10
Proteini [%]	3,38
Laktoza [%]	4,60
Mineralne tvari [%]	0,79
Slobodne masne kiseline [mg/L]	7,50
Energetska vrijednost [kJ/100mL]	288,90
Kolesterol [mg/100g]	13,00

Pored mlijeka u ljudskoj prehrani se koriste i mliječni proizvodi, kao što su: kiselo vrhnje, jogurt, sladoled, sir, kajmak, sirutka, slatko vrhnje, puding, kiselo mlijeko, laktoza, mlijeko u prahu...

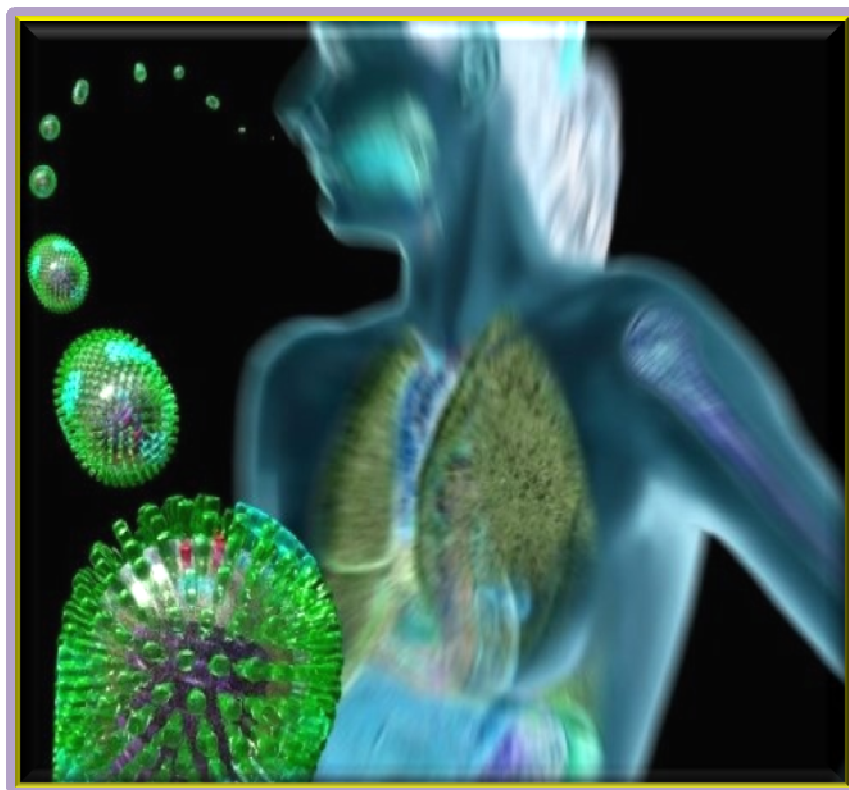
Prehrambena vrijednost mlijeka i mliječnih proizvoda ovisi o vrsti proizvoda i tehnologiji proizvodnje. Može se reći da je veći unos mlijeka i mliječnih proizvoda pokazatelj zdravog načina života [1,2].

2.2. Važnost probiotika u ljudskoj prehrani

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije probiotici su živi mikroorganizmi (tzv."dobre" bakterije) koji primijenjeni u adekvatnom udjelu imaju povoljne učinke na zdravlje domaćina, posebice na crijevnu mikrofloru [4].

Prvo znanstveno istraživanje koje je ispitivalo utjecaj probiotika na čovjeka proveo je Metchnikoff sa Pasteurovog instituta u Parizu. Promatrao je dugovječnost bugarskih seljaka i povezao je sa njihovim u prehrani značajnim unosom kiselog mlijeka [5].

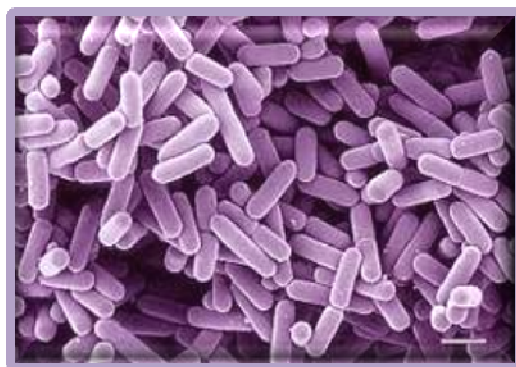
Pojam probiotički označava žive mikrobiološke pripravke, sadrži stabilan jedan ili više mikroorganizama. Gastrointestinalni sustav predstavlja složeni ekosustav u kojem se uspostavlja ravnoteža između domaćina i crijevne mikroflore, koju čine fakultativni i obvezatni anaerobi. Približno 95% crijevne bakterijske populacije kod ljudi čine obvezatni anaerobi poput *Bifidobacterium*, *Clostridium*, *Eubacterium*, *Fusobacterium*, *Peptococcus*, *Peptostreptococcus* i *Bacteroides*, a ostatak čine fakultativni anaerobi poput *Lactobacillus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* i *Bacillus*. Aerobni mikroorganizmi nisu prisutni kod zdravih osoba s iznimkom *Pseudomonas* koji je prisutan u vrlo malom udjelu. Većina bakterija je prisutna u debelom crijevu s bakterijskom koncentracijom od 10^{11} do 10^{12} CFU (engl. colony-forming units) na mililitar. Crijevna mikroflora je važna za sazrijevanje imunološkog sustava, razvoj normalne crijevne morfologije, održavanje kroničnog i imunološki posredovanog upalnog odgovora, održavanje funkcije crijevne sluznice, obranu od alergena, te pomaže u prevenciji od invazije patogenih mikroorganizama na crijevnju sluznicu [5].



Slika 1 Povoljan učinak probiotika na ljudski organizam [5]

Najčešće korišteni probiotici u proizvodnji fermentiranih mliječnih proizvoda su različite vrste roda *Bifidobacterium* i *Lactobacillus* su poput:

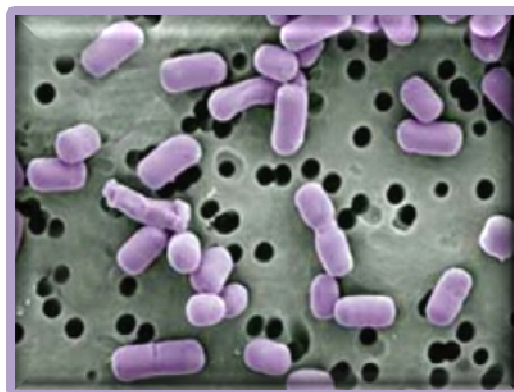
- *Bifidobacterium bifidum*
- *Bifidobacterium breve*
- *Bifidobacterium infantis*
- *Bifidobacterium longum*
- *Lactobacillus acidophilus*
- *Lactobacillus casei*
- *Lactobacillus plantarum*
- *Lactobacillus reuteri*
- *Lactobacillus rhamnosus*
- *Lactobacillus GG*



Slika 2 *Lactobacillus rhamnosus* GG [5]

Ostale vrste koje se koriste su *Lactococcus*, *Saccharomyces* (probiotički kvasac), te *Enterococcus*. Također se koriste i bakterije za proizvodnju jogurta, ali one nemaju probiotički učinak:

- *Lactobacillus bulgaricus*
- *Streptococcus thermophilus*



Slika 3 *Lactobacillus bulgaricus* [5]

2.2.1. Pozitivni učinci probiotika na ljudski organizam

Probiotici prvenstveno utječu na poboljšanje imunološke funkcije, održavanje normalne želučano – crijevne funkcije, te preveniranje infekcija. Osim tih povoljnih učinaka na ljudski organizam, u mnogim istraživanjima je dokazan pozitivan utjecaj na specifične funkcije organizma.

Budući da bakterije mliječne kiseline pretvaraju laktozu u mliječnu kiselinu, probiotici (ali opet samo određeni sojevi) mogu pomoći osobama s intolerancijom na laktozu pri lakšoj konzumaciji određene namirnice.

U laboratorijskim testiranjima neki sojevi, kao npr. *Lactobacillus bulgaricus* su pokazali antimutagena svojstva tako da vežu heterociklične amine koji su karcinogeni i koji se formiraju u nekim namirnicama. U većini testiranja kod ljudi je zapaženo kako neki sojevi smanjuju aktivnost enzima β -glukuronidaza, a čija aktivnost u probavnom traktu generira karcinogene. Općenito u populacijskim studijama je zapažena niža incidencija karcinoma kolona kod osoba koje konzumiraju mnogo fermentiranih proizvoda.

Studije na životinjama su pokazale da *Lactobacillus acidophilus* smanjuje resorpciju kolesterola. U studijama na ljudima primijećena je mala redukcija ukupnog LDL kolesterola, ali samo kod ljudi s normalnim vrijednostima.

Smatra se da ima nekoliko dobrih učinaka na imunološku funkciju i to kompetitivnom inhibicijom patogena (natječu se za mjesto rasta), povećavaju broj plazma stanica koje produciraju IgA, povećavaju ili poboljšavaju fagocitozu, te povećavaju broj T-limfocita i prirodnih stanica ubojica. Smanjuju učestalost respiratornih infekcija, zubnog karijesa, pomažu kod akutne dijareje, rota virusa kod djece i putne dijareje kod odraslih.

Antibiotic associated diarrhea, tj. dijareje za vrijeme ili nakon uzimanja antibiotika je posljedica disbalansa u crijevnoj mikroflori uslijed antibiotika koji su djelovali i na nju i na ciljane patogene. Antibiotici mijenjaju metabolizam ugljikohidrata i dolazi do smanjene absorpcije masnih kiselina s kratkim lancima i osmotskog proljeva kao posljedice. Osim toga na prazan prostor mogu se naseliti i neke patogene bakterije kao što je *Clostridium difficile*. Probiotici skraćuju vrijeme dijareje i smanjuju gubitak težine i danas se sve više propisuju uz antibiotsku terapiju.

Probiotici moduliraju upalni i hipersenzitivni odgovor kroz regulaciju funkcije citokina, te imaju povoljan učinak na prevenciju recidiva upalne bolesti crijeva. Probiotici nemaju efekt na ekcem ili kožne upale.

U studijama na laboratorijskim štakorima grupa koja je u hrani dobivala probiotike je pokazala manji utjecaj stresa na intestinalnu mikrofloru (manja pojavnost patogenih bakterija) za razliku od grupe koja ih nije dobivala.

Neke studije su pokazale da probiotici pretežno iz grupe *bifidobakteriuma* imaju povoljan učinak na simptome iritabilnog kolona i ulceroznog kolitisa. Unatoč širokom spektru korištenja probiotika sam pristup korištenju može dovesti do poteškoća. Bakterije koje se koriste su većinom anaerobne i ne preživljavaju visoke temperature. Kako bi probiotici bili efektivni, moraju biti

pripremljeni kako bi bili održivi i za industrijske svrhe. Osim što bi tijekom upotrebe i skladištenja probiotici trebali biti održivi i stabilni, trebali bi i preživjeti intestinalni ekosustav, te bi domaćin trebao osjetiti dobrobit. Tako je preporučeno da egzogene bakterije dospiju u organizam u netaknutom i održivom obliku, te u organizmu imaju pozitivan učinak na domaćina. No bakterijama se u organizmu suprostavljaju mnoge fizikalne i kemijske barijere u gastrointestinalnom traktu. To uključuje aktivnost želučane kiseline, izlučivanje žučnih kiselina i enzima gušterače. Kada dospiju do debelog crijeva, probiotici se mogu naći u „stresnom stanju“, što može ugroziti njihovo preživljavanje. Svi ovi problemi doveli su do istraživanja mehanizama, koji bi povećali mogućnost probiotičkog preživljavanja u organizmu. Više je metoda, no trenutno najrealniji i najučinkovitiji način je pojačavanje djelovanja probiotika u organizmu. Selektivno se stimulira probiotike u organizmu tako da se poveća njihov metabolički kapacitet. To se naziva prebiotički koncept [5].

2.3. Sir

Sir je svježi ili zreli proizvod koji se dobiva grušanjem mlijeka, pri čemu se izdvaja sirutka kao nusproizvod. Bit proizvodnje sira je provedba koagulacije kazeina, odnosno sirenje ili grušanje mlijeka, i oblikovanje sirnog gruša u sirno zrno, uz izdvajanje nastale sirutke i eventualno soljenje sira, nakon čega se dobiva svježi nezreli sir [3].

Sirilo se mlijeku dodaje za ubrzanje i poboljšanje procesa sirenja, koje u sebi sadrži renin ili kimozin. Sirenje se može provesti na tri načina: na bazi mliječno – kisele fermentacije, na bazi djelovanja sirila i kombinirano na bazi mliječno – kisele fermentacije i sirila. Gruš dobiven kombiniranom koagulacijom je najbolji, a proces se provodi podsiravanjem zakiseljenog mlijeka. Stvoreni gruš se ocjeđuje, a potom soli.

Postoje različite podijele, ovisno o načinu proizvodnje sira, razvijenosti u pojedinim zemljama i područjima tih zemalja. Prema konzistenciji sira - udjelu vode u masi sira bez masti razlikuju se:

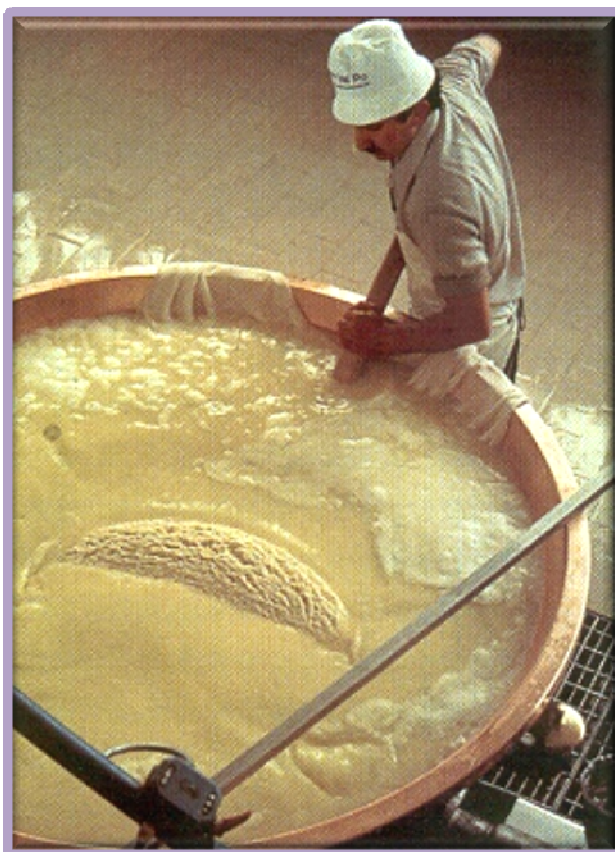
- Ekstra tvrdi sirevi (manje od 51%)
- Tvrdi sirevi (49 do 56%)
- Polutvrdi sirevi (54 do 69%)
- Meki sirevi (manje od 67%)
- Svježi sirevi (69 do 85%) [6].

Prema zrenju sira sirevi se dijeli na 3 grupe:

- sirevi bez zrenja (svježi)
 - pastozni tip
 - zrnati tip (**zrnati** i kremasti zrnati)
 - plastični, rastezljivi tip (Mozzarella, Parenica)
- sirevi sa zrenjem (uz bakterije)
 - pretežno na površini (Limburger, Romadur)
 - pretežno u unutrašnjosti
 - bez tvorbe plina - bez rupica (Parmesan, Paški sir, Cheddar)
 - uz tvorbu plina - rupice (Emmentaler, Gryere, Gouda)
 - zrenje u salamuri (Fetta, Travnički, bijeli sir u kriškama)
- sirevi sa zrenjem (uz plemenite plijesni)
 - pretežno na površini – bijele (Camamber, Brie)
 - pretežno u unutrašnjosti - plave, zelene (Roquefort, Gorgonzola, Stilton)
 - površina/unutrašnjost (plavi Brie, Cambazola).

2.4. Svježi zrnati sir

Za proizvodnju svježeg zrnatog sira odabire se svježe mlijeko, visoke kakavoće, bez antibiotika i konzervansa. Važno je odabrati kvalitetan i aktivan starter za koagulaciju obranog mlijeka za pripremu svježeg sira. Pasterizacija mlijeka se odvija na temperaturi od 63 °C kroz 30 min ili 72 °C kroz 15 sekundi. Pasterizirano mlijeko se hladi do 30 °C. Kalcij klorid se dodaje u udjelu od 10 grama na 100 litara mlijeka. Starter kultura se dodaje od 4 do 6% s obzirom na masu mlijeka. Nakon dodavanja sirila, mlijeko se inkubira na temperaturi od 37 °C tijekom 60 do 75 minuta [7].



Slika 4 Sirenje mlijeka [8]

Sljedeći korak u proizvodnji sira je rezanje sirnog gruša (pH 4,4 do 4,85) na veličinu kockica 7 do 15 mm (ovisno da li se želi dobiti sitno ili krupno zrno) [7].



Slika 5 Rezanje gruša [8]

Slijedi mirovanje gruša kroz 15 do 20 minuta (sinereza). Nakon toga sirni gruš se sporo zagrijava na željenu temperaturu. Konačni stadij zagrijavanja je kada temperatura dosegne 55 °C, kada dolazi do očvršćavanja kockica. Tada se zagrijani sirni gruš ispiri vodom na temperaturi od 27 °C tijekom 10 minuta. Drugo ispiranje se provodi na 17 °C tijekom 10 minuta. Treće i završno pranje se provodi na 8 °C tijekom 10 minuta [7,8].



Slika 6 Ispiranje (sušenje) sirnog gruša [8]

Na kraju se u sir dodaje vrhnje, tako da konačni postotak mliječne masti bude 18% [7].



Slika 7 Svježi zrnati sir [3]



Slika 8 Shema proizvodnje industrijskog svježeg zrenatog sira [9]

2.5. Senzorsko testiranje

Za senzorsku analizu kakvoće proizvoda ne koriste se nikakvi tehnički mjerni instrumenti, već se koriste sva ljudska osjetila. Senzorsko testiranje je znanstvena disciplina koja se koristi za izazivanje, mjerenje, analizu i interpretaciju reakcija onih karakteristika hrane koje opažamo osjetilima vida, mirisa, okusa, sluha i dodira. Određivanje senzorskih svojstava ima veliku ulogu u razvoju novog proizvoda (prihvatljivost potrošača) i nadzoru kakvoće, a odlučujuća je njena uloga pri procjeni kvalitete proizvoda [10].

Prilikom senzorskih analiza, važno je postaviti plan eksperimenta i metodu analize podataka, odrediti što se želi izmjeriti, planiranje testa i izvedba testa, te interpretacija rezultata [11].

Panelist se isključuje ako: ima prehladu, kožnu bolest, a ocjenjuje se konzistencija, upalu desni, ili neke emocionalne smetnje. Pušači bi se trebali suzdržati od pušenja 1h prije ocjenjivanja. Testiranje bi se trebalo obaviti u jutarnjim satima, najbolje od 10h pa do ručka; nije poželjno provoditi testiranje iza glavnog jela (ručak) barem 2 sata (glad pojačava okus hrane tako što povećava osjetljivost okusnih receptora jezika, i/ili tako što mijenja percepciju istih okusnih podražaja) [10].

Provođenje senzorske analize je strogo kontroliran i protokolarni postupak koji obuhvaća:

- kontrolu prostora, kabine, svjetla, temperature, zraka,
- kontrolu proizvoda, izbor uzoraka, pripremu, kodiranje, serviranje,
- kontrolu ispitivača, količinu uzorka, način kušanja, zadržavanje u ustima, izbacivanje i gutanje, formulare [11].

2.5.1. Parametri senzorske kakvoće

Informacije iz okoline ljudski organizam prima putem pet osjetila, a udio pojedinog osjetila u posredovanju informacija kod ljudi danas je: 90% osjetilo

vida, 5% osjetilo sluha, 2% osjetila dodira, 2% osjetilo okusa i svega 1% osjetilo mirisa [10].

Senzorska svojstva koja se ocjenjuju kod sireva su: miris, okus, tekstura i izgled površine (kore), ali mogu se formirati i dodatni kriteriji, prema specifičnostima pojedinih vrsti sireva [10].

Okus je svojstvo hrane, pića i začina, suma percepcija koje rezultiraju zbog stimulacije krajeva osjeta, koji su grupirani zajedno na ulazu alimentarnog i respiratornog trakta. Okus je vrsta osjeta koja obuhvaća četiri osnovne kvalitete: slatko, slano, kiselo i gorko, kojima se pridružuje i umami okus (opisuje se kao pun, snažan, sočan, ukusan, a može se osjetiti u umaku od soje, parmezanu, zreloj rajčici...). Slatko se najbolje osjeća na vršku jezika, gorko na stražnjem dijelu, slano na vršku i kraju jezika, a kiselo na rubovima, ali i u srednjem dijelu jezika. Na percepciju okusa utječu: dob, spol, genetika, temperatura hrane i zdravstveno stanje [10].

Osjet njuha je jedino osjetno područje gdje su receptori direktno spojeni s mozgovnim strukturama, osjet njuha aktivan je i dok spavamo. Osjet njuha nastaje uvlačenjem zraka zasićenog hlapljivom tvari, kroz njušno osjetilo (osjetilo nosa). Optimalan kontakt između mirisnih sastavnica i gornje nosne šupljine dobije se umjerenim disanjem od jedne do dvije sekunde. Nakon toga potrebno je napraviti pauzu od pet do dvadeset sekundi, ili duže, kako ne bi došlo do zamora i adaptacije na miris. Kako bi se izbjegao zamor ocjenjivača ne može se testirati više od deset mirisa u jednoj sekciji, a između svakoga testiranja mora proći barem dvadeset minuta [10].

Izgled površine (kore) uključuje značajke kao što su: bistrina, veličina, oblik, tekstura površine i boja. Jačina i položaj svjetlosnih zraka tijekom ocjenjivanja izgleda proizvoda vrlo su važni. Poželjno je testiranje namirnica provoditi u prostoriji sa bijelim zidovima, površina na kojoj se provodi testiranje također mora biti mat ili bijela [10].

Pri ocjenjivanju konzistencije (tekućine) i teksture (krutine i polukrutine) namirnica najširu primjenu ima metoda kušanja (žvakanja). Prilikom kušanja ocjenjuje se: žilavost, elastičnost, tvrdoća, mekanost i nježnost proizvoda. Prilikom kušanja ostvaruju se tri dojma:

- prvi dojam je lakoća kojom zubi prodiru u namirnicu,
- drugi dojam predstavlja lakoću kojom se proizvod tijekom žvakanja razdvaja u manje dijelove,
- treći dojam se odnosi na količinu ostatka pri kraju žvakanja [10].



Slika 9 Senzorsko ispitivanje u laboratoriju [10]

3.1. Zadatak rada

Zadatak rada bio je utvrditi specifičnost proizvodnje novih vrsta svježeg zrnatog sira s mješovitom kulturom probiotika, ocijeniti senzorska svojstva proizvoda, te na temelju dobivenih rezultata svrstati proizvod u određenu skupinu prema kakvoći. Proizvodnja novih proizvoda i senzorsko ocjenjivanje provedeno je u laboratoriju za tehnologiju mlijeka i mliječnih proizvoda, Prehrambeno – tehnološkog fakulteta u Osijeku.

3.2. Materijal i metode rada

Za proizvodnju svježeg zrnatog sira koristilo se sirovo mlijeko sa obiteljskog gospodarstva Glavaš iz Bizovca. Korišteno je pet litara mlijeka večernje mužnje (20:00 sati), uzeto iz laktofriza temperature 5,6 °C.

Mlijeko, korišteno za proizvodnju novih vrsta svježeg zrnatog sira bilo je ekstra klase, slijedećeg kemijskog sastava:

Tablica 2 Kemijski sastav sirovog mlijeka za istraživanje

SASTOJAK	UDIO U MLIJEKU
Udio mliječne masti [%]	4,20
Udio suhe tvari [%]	8,80
Udio proteina u suhoj tvari [%]	3,70

Sumarno su sve faze procesa prikazane dijagramom koji slijedi, a dodatno su pojedinosti pojašnjene opisno.

3.2.1. Tijek proizvodnje novih vrsta svježeg zrnatog sira



Slika 10 Proizvodnja novih vrsta svježeg zrnatog sira

Sastojci i oprema:

- 5 litara svježeg kravljeg mlijeka
- Jogurtni starter (1 do 2% jogurtnog startera na volumen mlijeka; 50 do 100 g na 5 L mlijeka)
- Sirilo u prahu
- Lonac
- Dugi oštri nož za rezanje gruša
- 2 sirarske gaze
- Cjedilo
- Termometar
- Kuhinjska sol

Mlijeko se zagrije na 30 °C, uz stalno miješanje. U mlijeko se doda 50 g jogurtnog startera i promiješa (**Slika 11**). Mlijeko se ostavi na sobnoj temperaturi 1 sat, da zrije s time da posuda s mlijekom mora biti poklopljena tijekom zrenja.



Slika 11 Mješovita probiotička kultura

Nakon zrenja koje je trajalo 1 sat, mlijeko se zagrijava do 32 °C (**Slika 12**).



Slika 12 Zagrijavanje mlijeka

U zagrijano mlijeko (32 °C) se dodaje tekuće sirilo (**Slika 13**). Nacijepljeno i sireno mlijeko poklopi se poklopcem i ostavi preko noći na sobnoj temperaturi (20 do 24 °C).



Slika 13 Dodatak sirila

Ujutro, kada je stvoren gruš i mlijeko dovoljno sazrilo, gruš je izrezan. Gruš se reže dugim, oštrim nožem u pravilnim crtama, paralelnim s drugom, od ruba posude k sredini. Kada je gruš izrezan u paralelnim crtama kroz cijelu

posudu, reže se okomito na, te rezove (zarotirati nož 90°). Ponovi se postupak okomitog rezanja u oba smjera dva puta, kako bi dobili kockice veličine 1 do 2 cm (**Slika 14**).



Slika 14 Rezanje gruša

Nakon rezanja gruša slijedi miješanje sirnog zrna. Miješa se lagano i pažljivo od dna prema vrhu posude, ukoliko ima većih kockica gruša, prerežu se na manje. Miješa se nekoliko minuta. Slijedi mirovanje gruša kroz 15 do 20 minuta (sinereza). Nakon toga se sirni gruš sporo zagrijava na željenu temperaturu. Konačni stadij zagrijavanja je kada temperatura dosegne 55 °C kada dolazi do očvršćavanja kockica (**Slika 15**).



Slika 15 Miješanje gruša

Gruš se cijedi kroz kalupe za ocjeđivanje preko sirarske gaze (**Slika 16**)



Slika 16 Ocjeđivanje kroz cjedilo

Gruš se ostavi da se u sirarskoj gazi cijedi 2 do 3 sata na sobnoj temperaturi (**Slika 17**).



Slika 17 Ocjeđivanje gruša kroz gazu

Nakon toga se zagrijani sirni gruša pere vodom na temperaturi od 27 °C oko 10 minuta. Drugo pranje se provodi na 17 °C 10 minuta. Treće i završno pranje se provodi na 8 °C u trajanju od 10 minuta.

Vrhnje se dodaje u tom udjelu, da konačni udio mliječne masti bude 18%, a soli se do 3% soli na kilogram svježeg sira (**Slika 18**)



Slika 18 Miješanje gruša s vrhnjem

Korišteni začini su sol, paprika, vlasac, mljeveni papar, ružmarin, papar u zrnu (drobljeni), kim, peršin, kopar i bosiljak (**Slika 19**)



Slika 19 Začini korišteni u istraživanju

U istraživanju je pripremljeno 6 različitih okusa svježeg zrnatog sira (**Slika 20**), a pri tome su korišteni slijedeći dodaci za razlike u završnim senzorskim svojstvima:

- Sol
- Paprika + vlasac + malo mljevenog papra
- Ružmarin + papar – u zrnu drobljen
- Kim + peršin + malo papra
- Paprika + peršin + kopar
- Vlasac + bosiljak + malo mljevenog papra



Slika 20 Priprema kombinacija začina

Nakon homogenizacije, svježi zrnati sir je spreman za konzumaciju. Međutim, senzorska analiza je provedena nakon dva dana (svježi zrnati sir s dodacima se čuvao u hladnjaku) (**Slika 21**).



Slika 21 Izgled gotovih novih vrsta svježeg zrnatog sira

3.3. Senzorska analiza sireva

Senzorsko ocjenjivanje sireva provela je panel grupa od deset ocjenjivača. Senzorsko ocjenjivanje novih vrsta svježeg zrnatog sira obogaćenog mješovitom kulturom probiotika provelo se u laboratoriju Prehrambeno – tehnološkog fakulteta (**Slika 22**), metodom bodovanja sustavom od 20 ponderiranih bodova. Sva senzorska svojstva bila su prethodno jasno definirana i opisana (**Prilog 1**). Pri ocjenjivanju ocjenama od 0,5 do 5,0 ocjenjena su slijedeća svojstva: okus, miris, naknadni okus u ustima, konzistencija i sinereza. Uzorak je mogao postići maksimalno 20 ponderiranih bodova. Kategorizacija pojedinih parametara kvalitete korigirana je čimbenicima značajnosti (Fv) koji su proporcionalni njihovoj važnosti za ukupnu kakvoću ocjenjivanog uzorka.



Slika 22 Uzorci novih tipova svježeg zrnatog sira pripremljeni za senzorsko ocjenjivanje

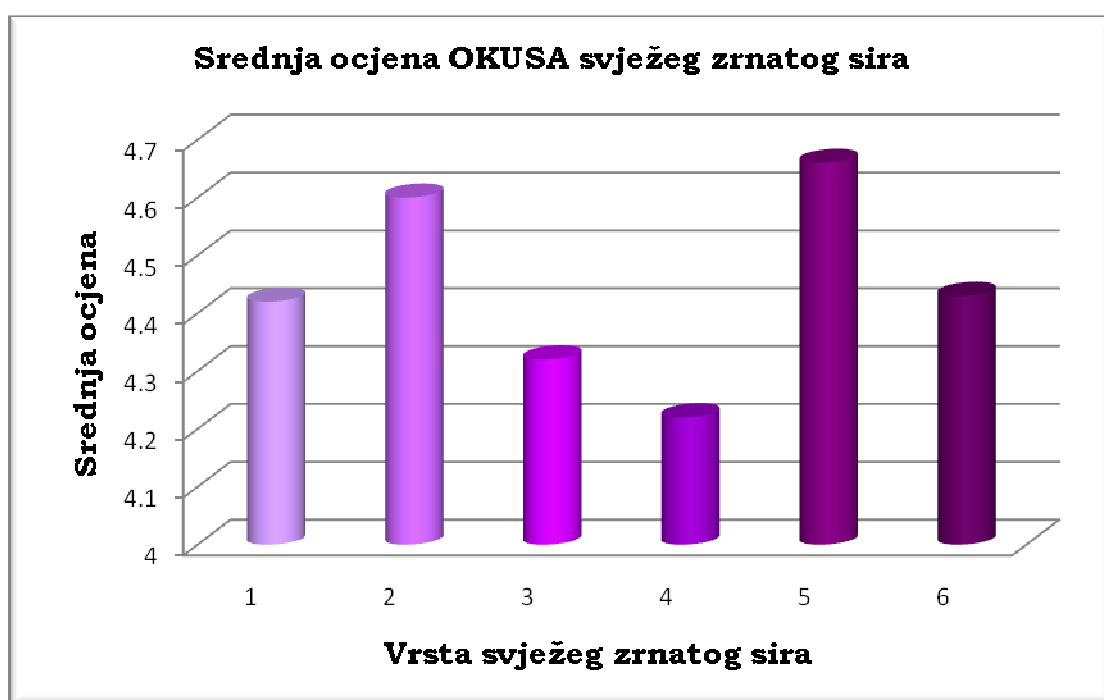


Slika 23 Izgled ocjenjivačkog „pladnja“ svakog od 10 senzorskih ocjenjivača (s svih 6 uzoraka)

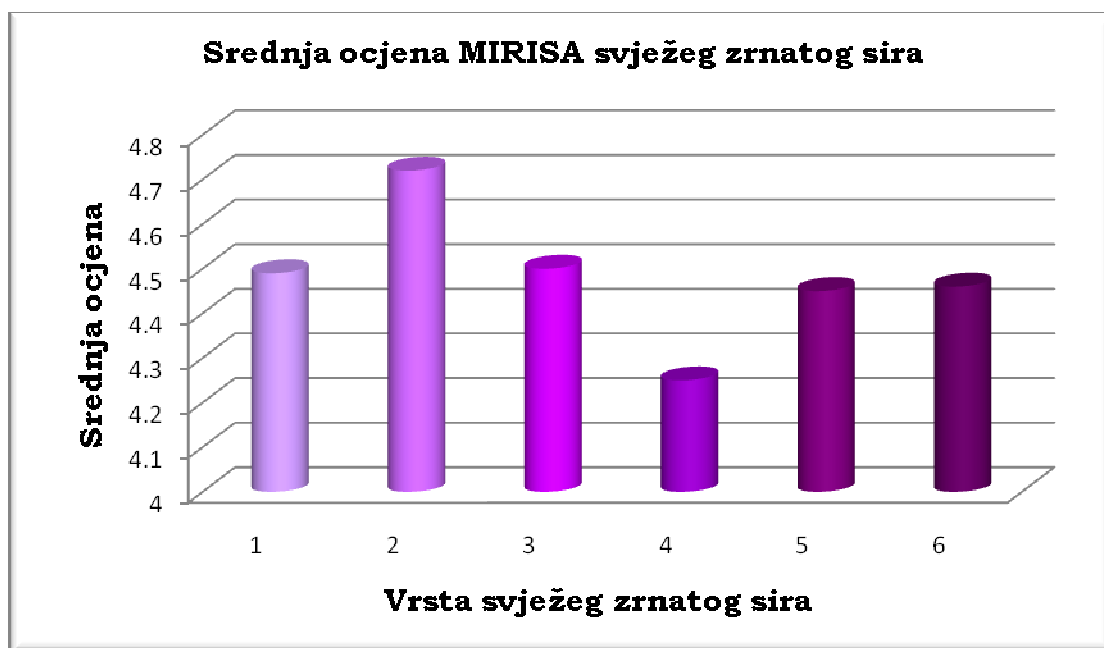
4.1. Rezultati senzorske analize

Pripremljeno je 6 različitih uzoraka različitih okusa svježeg zrnatog sira:

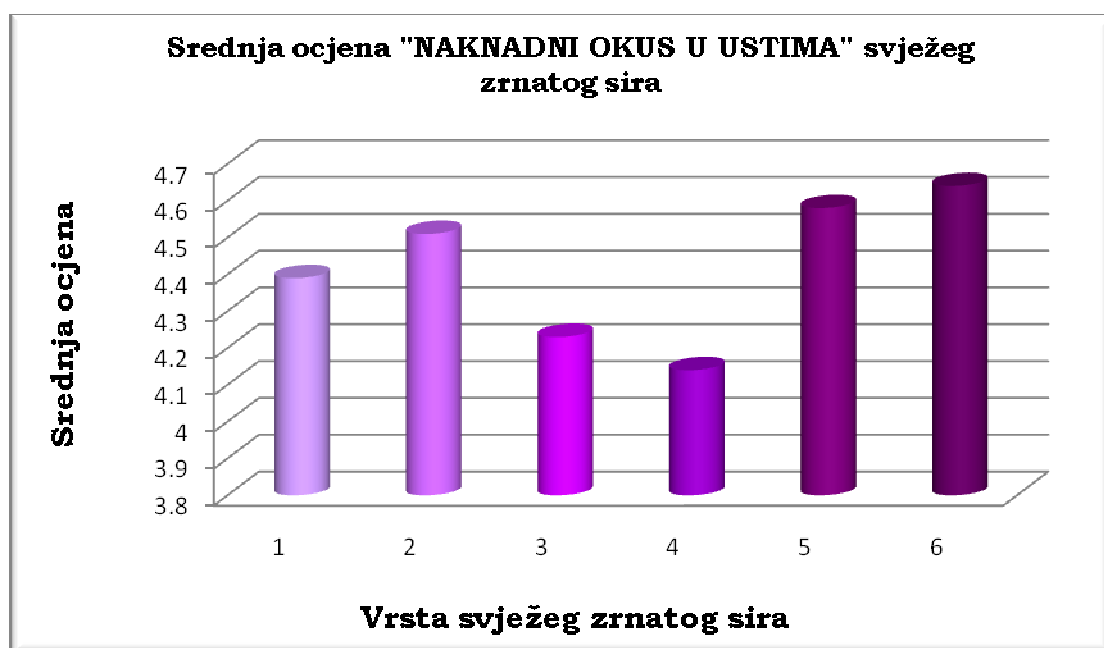
1. Sol
2. Paprika + vlasac + malo mljevenog papra
3. Ružmarin + papar – u zrnu drobljen
4. Kim + peršin + malo papra
5. Paprika + peršin + kopar
6. Vlasac + bosiljak + malo mljevenog papra



Slika 24 Prikaz rezultata senzorske analize okusa svježeg zrnatog sira



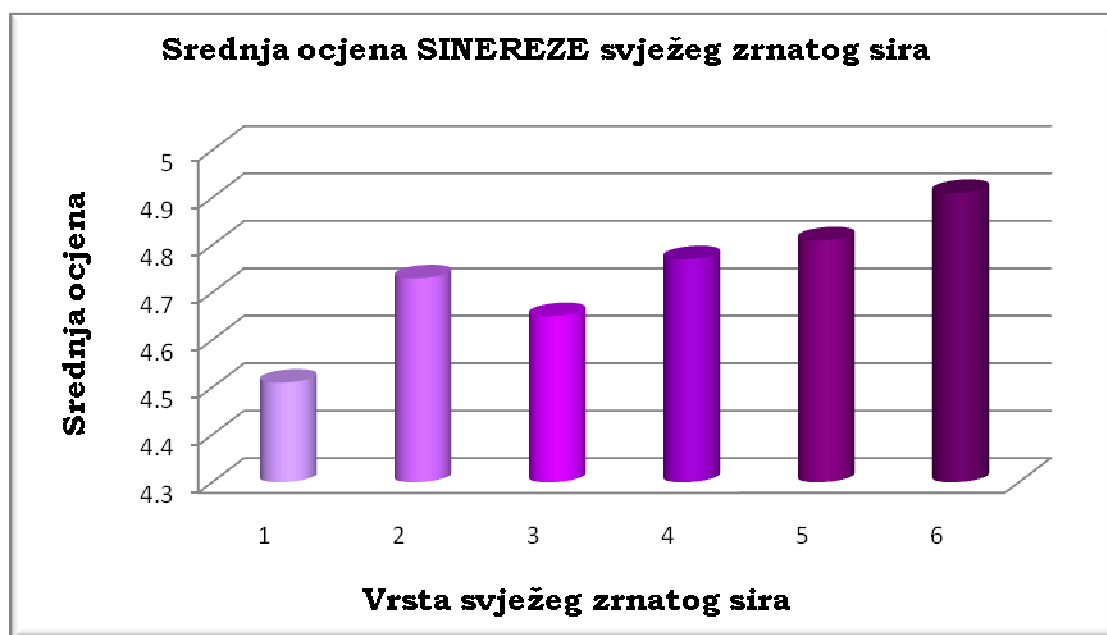
Slika 25 Prikaz rezultata senzorske analize mirisa svježeg zrnatog sira



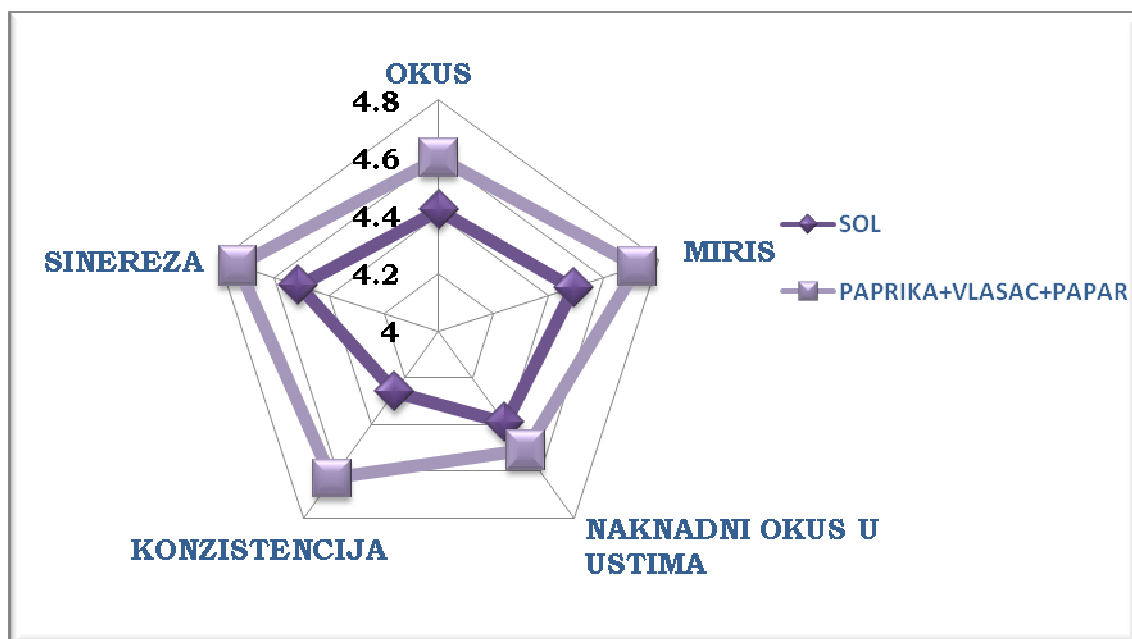
Slika 26 Prikaz rezultata senzorske analize naknadnog okusa u ustima svježeg zrnatog sira



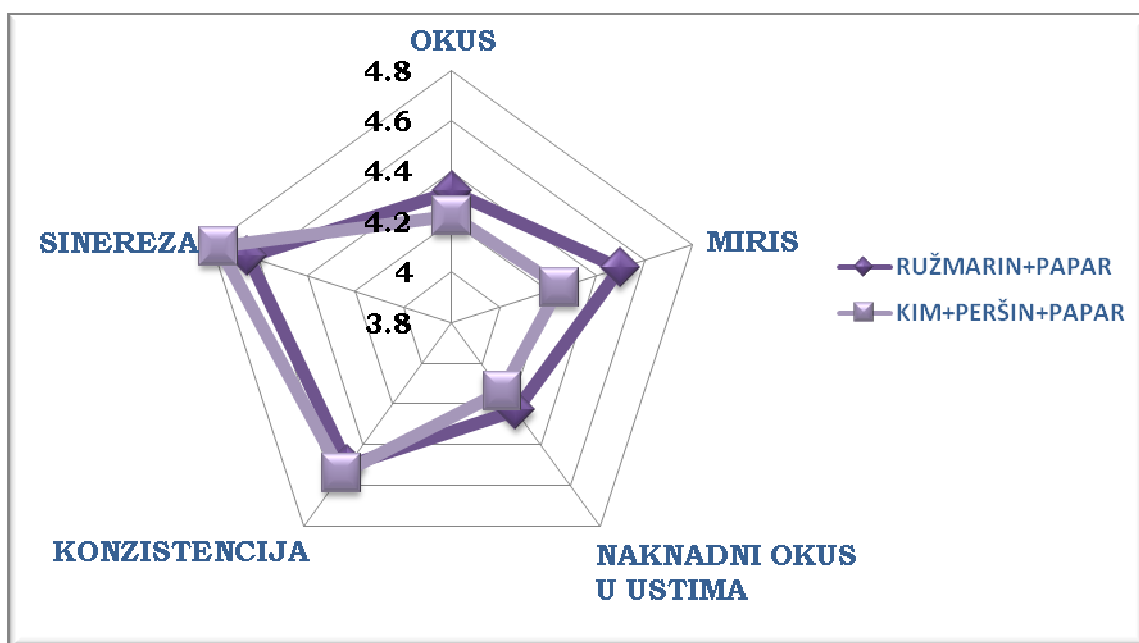
Slika 27 Prikaz rezultata senzorske analize konzistencije svježeg zrnatog sira



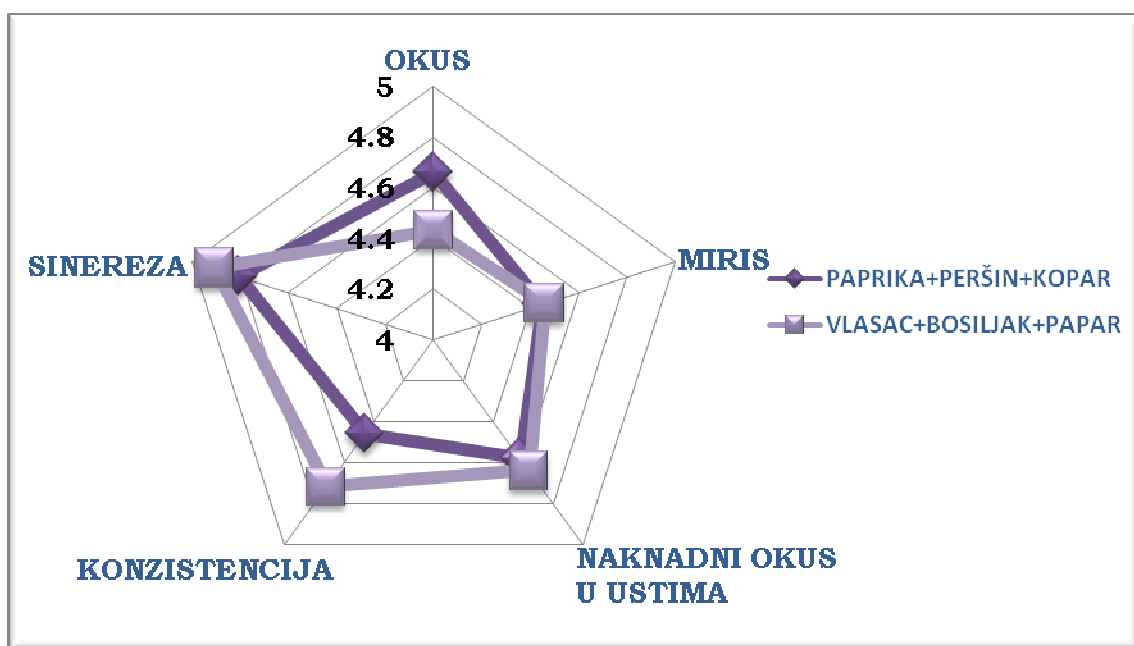
Slika 28 Prikaz rezultata senzorske analize sinereze svježeg zrnatog sira



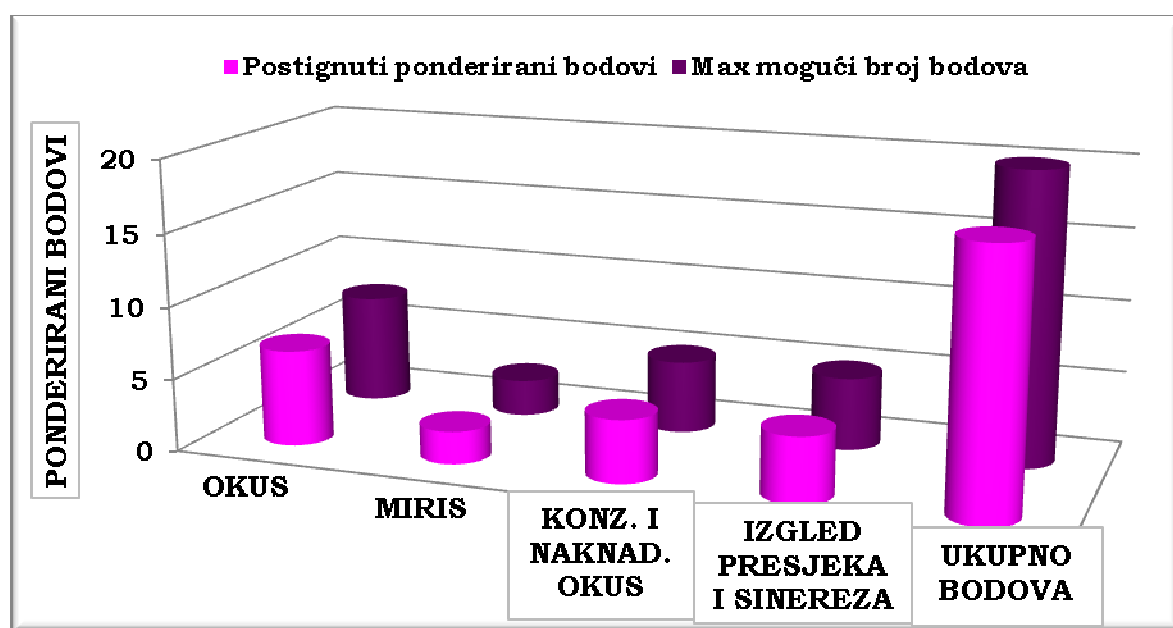
Slika 29 Prikaz rezultata srednjih vrijednosti senzorskih ocjena svježih zrnatih sireva (tip 1. i tip 2.)



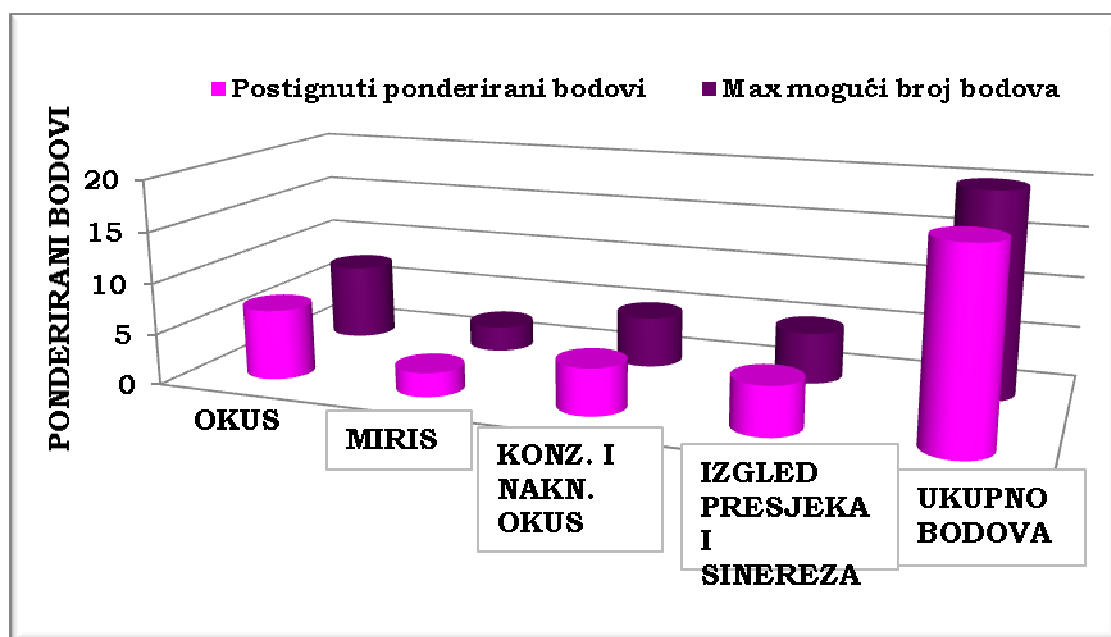
Slika 30 Prikaz rezultata srednjih vrijednosti senzorskih ocjena svježih zrnatih sireva (tip 3. i tip 4.)



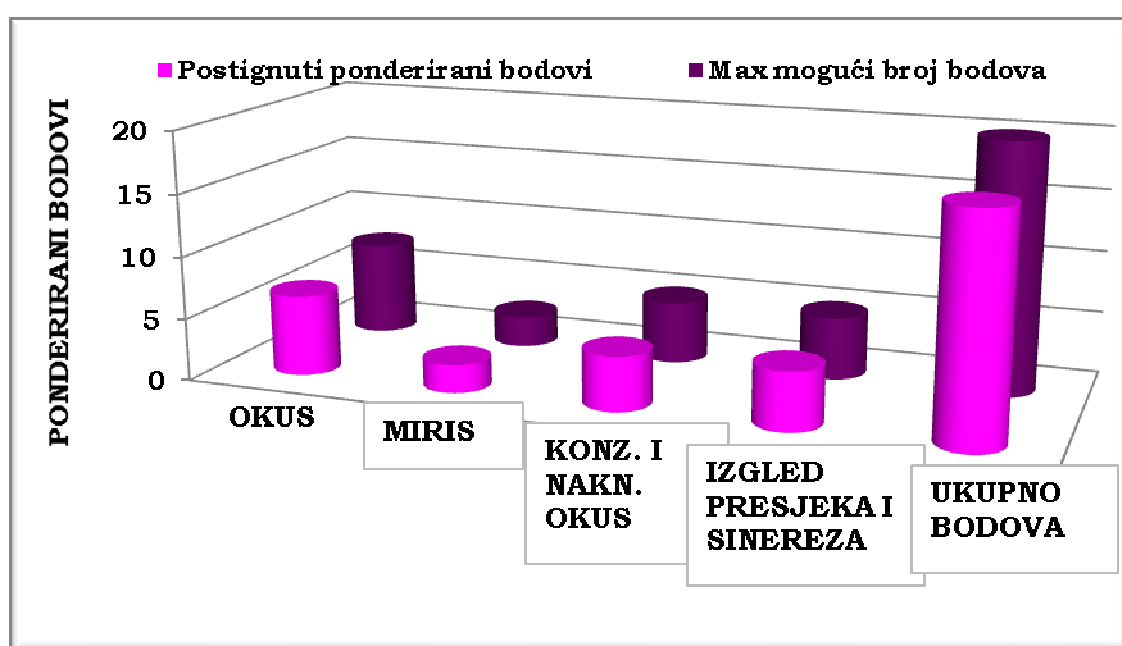
Slika 31 Prikaz rezultata srednjih vrijednosti senzorskih ocjena svježih zrnatih sireva (tip 5. i tip 6.)



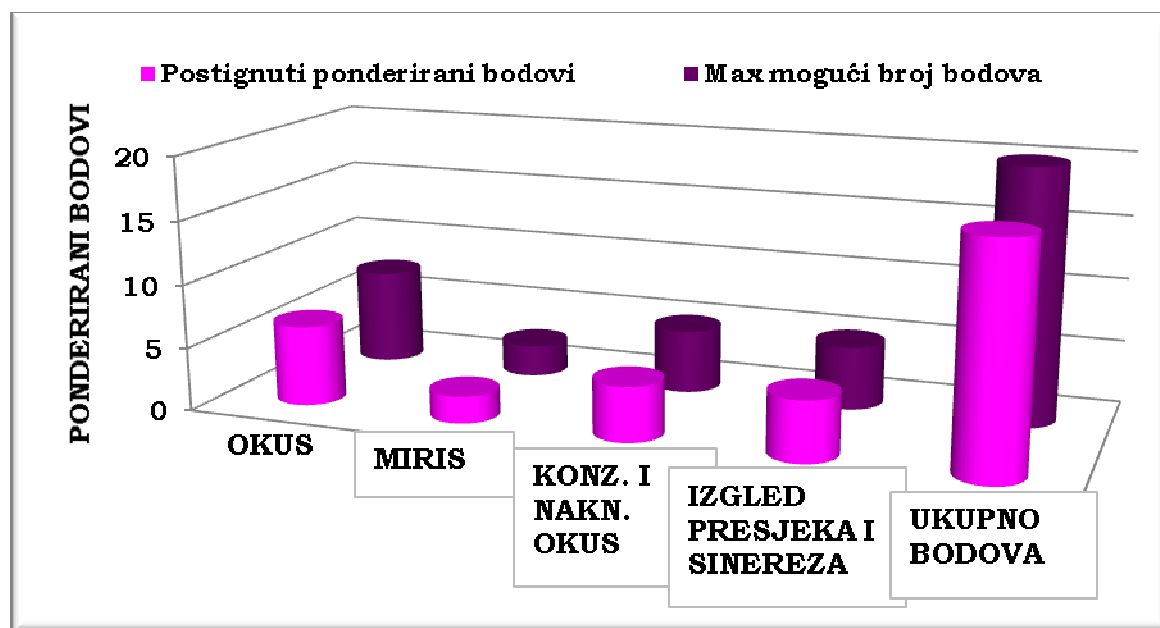
Slika 32 Prikaz rezultata ponderiranih bodova pri ocjenjivanju svježeg zrnatog sira tip 1.



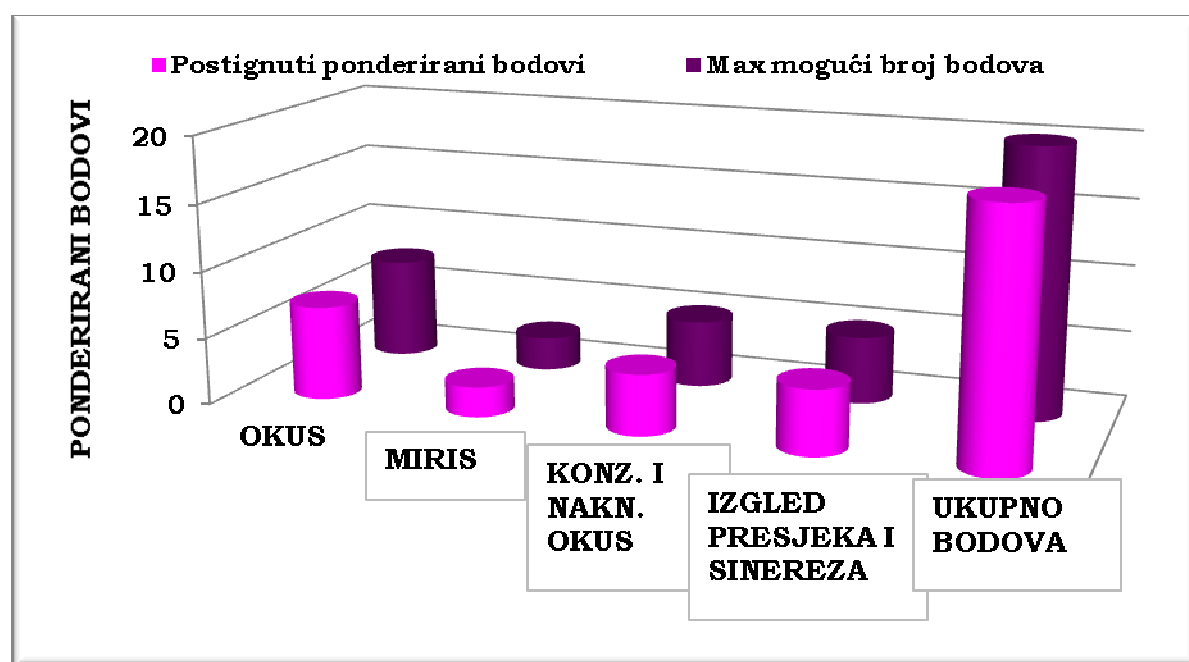
Slika 33 Prikaz rezultata ponderiranih bodova pri ocjenjivanju svježeg zrnatog sira tip 2.



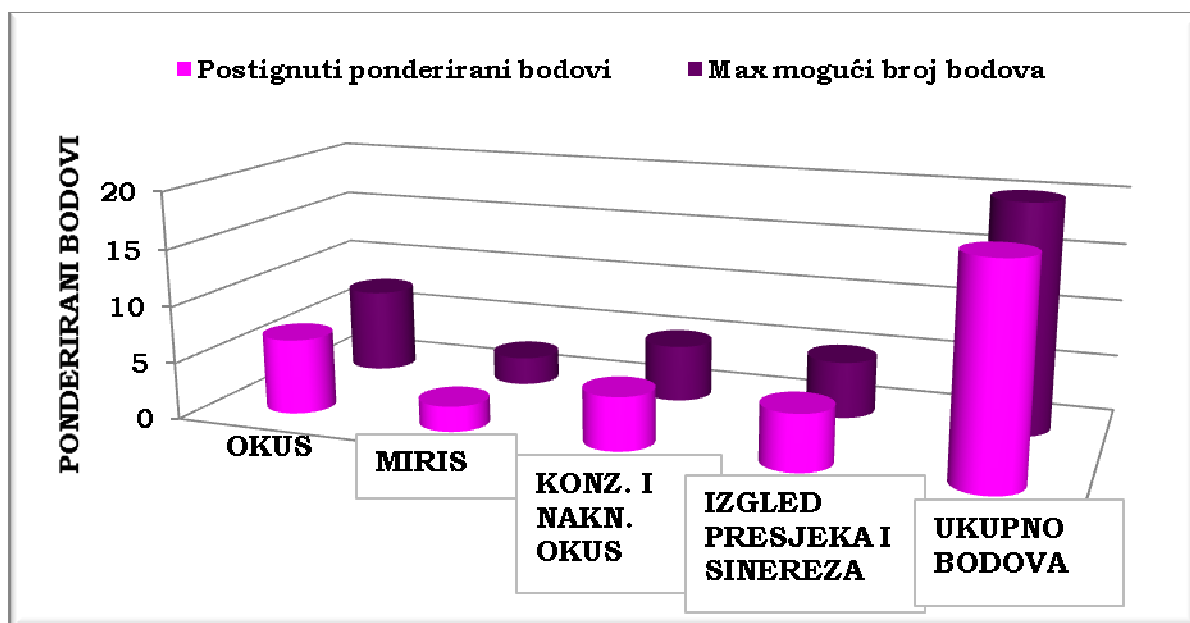
Slika 34 Prikaz rezultata ponderiranih bodova pri ocjenjivanju svježeg zrnatog sira tip 3.



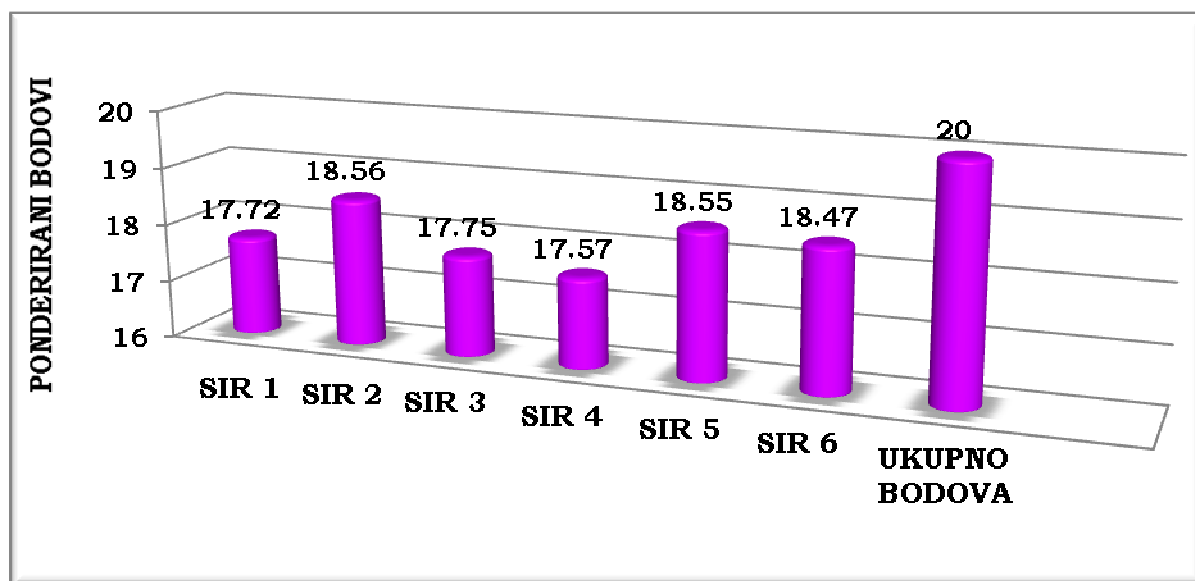
Slika 35 Prikaz rezultata ponderiranih bodova pri ocjenjivanju svježeg zrnatog sira tip 4.



Slika 36 Prikaz rezultata ponderiranih bodova pri ocjenjivanju svježeg zrnatog sira tip 5.



Slika 37 Prikaz rezultata ponderiranih bodova pri ocjenjivanju svježeg zrnatog sira tip 6.



Slika 38 Prikaz rezultata ponderiranih bodova pri ocjenjivanju svih novih vrsta svježeg zrnatog sira

U radu je prikazan slijed operacija koje obuhvaćaju proces proizvodnje probiotičkog svježeg zrnatog sira sa različitim okusima, te svih parametara proizvodnje, koji su snimljeni u realnim uvjetima rada u laboratoriju za tehnologiju mlijeka i mliječnih proizvoda, Prehrambeno-tehnološkog fakulteta u Osijeku.

Rezultati snimanja tehnoloških parametara, uz sistematizirani redoslijed pojedinačnih operacija, zahvata i manipulacije s mlijekom od međufaznih do gotovog proizvoda, prikazani su preglednim sveobuhvatnim shematskim prikazom (**slika 10 na 21. stranici**).

Proces proizvodnje praćen je od sirovog mlijeka, do konačne izrade probiotičkog svježeg zrnatog sira sa različitim okusima.

Za izradu probiotičkog svježeg zrnatog sira sa različitim okusima upotrijebljeno je pet litara sirovog mlijeka večernje mužnje (20:00 sati) sa obiteljskog gospodarstva Marijana i Zlatice Glavaš u Bizovcu, uzeto iz laktofriza temperature 5,6 °C.

Provedene senzorske analize svih ocjenjivanih svojstava probiotičkog svježeg zrnatog sira sa različitim okusima, pokazale su visoku organoleptičku kakvoću proizvoda. U gotovo svim segmentima ocjenjivanja, preko odabranih senzorskih svojstava probiotički svježi zrnati sir dobio je visoke ocjene.

Prema rezultatima srednjih vrijednosti najveće ocjene su dobili probiotički svježi zrnati sir sa paprikom, vlascom i malo papra te probiotički svježi zrnati sir sa vlascom, bosiljkom i malo papra, dok su ostali uzorci dobili nešto niže ocjene (**prilog 13 do prilog 18**).

Na osnovi ukupnih rezultata ocjenjivanja svježih zrnatih sireva sustavom od 20 ponderiranih, na osnovi postignuća u ocjenjivanju, dobiven je raspon ocjena od 17,57 do 18,56 od mogućih 20, te se može ustvrditi kako proizvodi pripadaju skupini proizvoda visoke kakvoće (**prilog 19 do prilog 24**).

- U laboratoriju za tehnologiju mlijeka i mliječnih proizvoda, Prehrambeno-tehnološkog fakulteta u Osijeku proizveden je probiotički svježi zrnati sir sa različitim okusima na osnovi proizvodnje svježeg zrnatog sira.
- Tijekom proizvodnje probiotičkog svježeg zrnatog sira sa različitim okusima snimljeni su svi parametri proizvodnje, praćenjem svih faza procesa proizvodnje, od sirovog mlijeka, do konačne izrade probiotičkog svježeg zrnatog sira sa različitim okusima.
- Proizveden probiotički svježi zrnati sir bio je izvanredne i vrlo ujednačene kakvoće.
- Proučavana proizvodnja probiotičkog svježeg zrnatog sira sa različitim okusima bila je vrlo jednostavna i brza, uz dobivanje proizvoda vrlo visoke kakvoće bez upotrebe skupocjenog pribora i napredne tehnologije.

- I. http://bib.irb.hr/datoteka/309291.Vaznost_mlijeka_u_prehrani_sa_stanovista_zdravlja.pdf; (02.07.10.)
- II. Ćurin K., Cetinić E.: *Zdravstvena ispravnost i važnost mlijeka i mliječnih proizvoda*. Med Jad **37**, (1-2), 15-28, 2007.
- III. Tratnik, Lj.: *Mlijeko – tehnologija, biokemija i mikrobiologija*. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb, 1998.
- IV. http://www.who.int/foodsafety/fs_management/en/probiotic_guidelines.pdf; Joint FAO/WHO Working Group Report on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food, Canada; 2002. (02.07.2010.)
- V. Gibson G. R.: *Fibre and effects on probiotics*. Food Microbial Sciences Unit. School of Food Biosciences. The University of Reading. Elsevier Ltd.. Berkshire, 2004.
- VI. *Pravilnik o sirevima i proizvodima od sireva*. Narodne novine br. 20/09, 2009.
- VII. <http://www.dairyforall.com/cheese-cottage.php> (13.09.10.)
- VIII. Kalit S.: *Osnove sirarstva*. Agronomski fakultet. Zagreb, 2009.
- IX. Radošević, V.: *Proizvodnja svježeg probiotičkog sira s dodatkom transglutaminaze*. Mljekarstvo **57** (1) 15-29, 2007.
- X. Mandić M. L., Perl A.: *Osnove senzorske procjene hrane*. Prehrambeno - tehnološki fakultet. Osijek, 2006.
- XI. Primorac Lj.: *Senzorske analize*. Metode II. dio. Prehrambeno - tehnološki fakultet. Osijek, 2005.

Prilog 1 Obrazac za senzorsko ocjenjivanje sireva sustavom ponderiranih bodova

SENZORSKO SVOJSTVO	Fv	OPISNİ PARAMETRI	OCJENA *	PONDERIRANIH BODOVA **
Okus	1,5	Jasno izražen, karakterističan za proizvod, po mlijeku, bez stranih okusa, umjerena aroma, umjeren slan	4 – 5	7,5
		Preizražen okus mlijeka, preslaba aroma, nedovoljno slan, tragovi kiselosti, gorčine i užeglosti, okus po kori sira, tragovi stranih okusa	3	
		Proizvod stranog okusa, nekarakterističan okus, užegao, kiseo, gorak, preslan, potpuno neslan (bljutav), okus po plijesni	1 – 2	
Miris	0,5	Ugodan niti presnažan niti preslab, karakterističan mlijeka, diskretan kiselkast miris, bez ikakvih stranih mirisa	4 – 5	2,5
		Prenaglašen miris, nedovoljno izražen miris, slabije se osjeti miris mlijeka, tragovi užeglosti	3	
		Potpuno karakterističan za proizvod, strani miris, užegao, miris po plijesni	1 – 2	
Konzistencija i naknadni okus u ustima	1,0	Sir kompaktan, homogen, tvrdoća karakteristična za proizvod, cijela masa jednolična i bez grudica	5	5
		Zamjetna male neravnine i udubljenja, malo pretvrd ili premekan	3 – 4	
		Sir pretvrd ili premekan, nejednolike granulacije, pjeskovit ili gnjecav, osjetno se lijepi za usta	1 - 2	
Izgled presjeka i sinereza	1,0	Presjek gladak i pravilan, bez neravnina, homogen i ujednačen po cijeloj površini	5	5
		Neravan presjek, malo hrapav, zamjetna neujednačenost	3 – 4	
		Ispucao presjek, potpuno neravan i hrapav, neujednačenost po cijeloj površini	1 – 2	
		UKUPNO: (MAKSIMALNO)		20,0

Fv = činioc značajnosti

* Ocjena = dodjeljuje ocjenjivač prema ocjeni razine kakvoće svojstva

** Ponderirani bodovi = Fv x ocjena svih ispitivača

Prilog 2 Obrazac za senzorsku ocjenu

Ime i prezime ocjenjivača _____

Datum _____

Datum:	VRSTE DODATAKA					
	SOL	PAPRIKA+VLASAC+MALO PAPRA	RUŽMARIN+PAPAR U ZRNU	KIM+PERŠIN+MALO PAPRA	PAPRIKA+PERŠIN+KOPAR	VLASAC+BOSI LJAK+MALO PAPRA
SVOJSTVO	1	2	3	4	5	6
Okus						
Miris						
Naknadni okus u ustima						
Konzistencija						
Sinereza						
KOMENTARI						

Prilog 3 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 1

Datum:	VRSTE DODATAKA					
01.06.2010.	SOL	PAPRIKA+VLASAC+MALO PAPRA	RUŽMARIN+PAPAR U ZRNU	KIM+PERŠIN+MALO PAPRA	PAPRIKA+PERŠIN+KOPAR	VLASAC+BOSI LJAK+MALO PAPRA
SVOJSTVO	1	2	3	4	5	6
Okus	4,8	4,8	5	5	5	5
Miris	4	5	5	4	4	5
Naknadni okus u ustima	4	4	4	5	5	5
Konzistencija	4	4	5	4	4	5
Sinereza	4,5	4,6	4,6	4,8	5	5
KOMENTARI						

Prilog 4 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 2

Datum:	VRSTE DODATAKA					
01.06.2010.	SOL	PAPRIKA+VLASAC+MALO PAPRA	RUŽMARIN+PAPAR U ZRNU	KIM+PERŠIN+MALO PAPRA	PAPRIKA+PERŠIN+KOPAR	VLASAC+BOSI LJAK+MALO PAPRA
SVOJSTVO	1	2	3	4	5	6
Okus	4	5	4,2	3,2	4	3,3
Miris	4,2	4,9	4,5	3,5	4	3,2
Naknadni okus u ustima	4	5	4,2	3,2	4	4,2
Konzistencija	4,8	5	5	5	5	5
Sinereza	4,6	4,8	4,8	4,8	4	5
KOMENTARI						

Prilog 5 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 3

Datum:	VRSTE DODATAKA					
01.06.2010.	SOL	PAPRIKA+VLASAC+MALO PAPRA	RUŽMARIN+PAPAR U ZRNU	KIM+PERŠIN+MALO PAPRA	PAPRIKA+PERŠIN+KOPAR	VLASAC+BOSI LJAK+MALO PAPRA
SVOJSTVO	1	2	3	4	5	6
Okus	4,6	4,8	4,5	4,5	5	5
Miris	4,8	4,6	4,5	4,3	4,8	5
Naknadni okus u ustima	5	4,8	4,8	4,3	4,8	5
Konzistencija	4,6	4,8	5	5	5	5
Sinereza	5	5	5	5	5	5
KOMENTARI						

Prilog 6 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 4

Datum:	VRSTE DODATAKA					
01.06.2010.	SOL	PAPRIKA+VLASAC+MALO PAPRA	RUŽMARIN+PAPAR U ZRNU	KIM+PERŠIN+MALO PAPRA	PAPRIKA+PERŠIN+KOPAR	VLASAC+BOSI LJAK+MALO PAPRA
SVOJSTVO	1	2	3	4	5	6
Okus	4,9	4	4	4,5	4,5	4,7
Miris	5	4	4	4	4	4
Naknadni okus u ustima	5	4	4	4	4	4,9
Konzistencija	5	5	4	5	5	5
Sinereza	5	5	5	5	5	5
KOMENTARI						

Prilog 7 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 5

Datum:	VRSTE DODATAKA					
01.06.2010.	SOL	PAPRIKA+VLASAC+MALO PAPRA	RUŽMARIN+PAPAR U ZRNU	KIM+PERŠIN+MALO PAPRA	PAPRIKA+PERŠIN+KOPAR	VLASAC+BOSI LJAK+MALO PAPRA
SVOJSTVO	1	2	3	4	5	6
Okus	4,5	5	4,1	4,2	4,7	4,3
Miris	4,5	5	4,1	4,2	4,7	4,3
Naknadni okus u ustima	4,5	5	4,1	4,2	4,7	4,3
Konzistencija	4,5	5	4,1	4,2	4,7	4,3
Sinereza	5	5	5	5	5	5
KOMENTARI						

Prilog 8 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 6

Datum:	VRSTE DODATAKA					
01.06.2010.	SOL	PAPRIKA+VLASAC+MALO PAPRA	RUŽMARIN+PAPAR U ZRNU	KIM+PERŠIN+MALO PAPRA	PAPRIKA+PERŠIN+KOPAR	VLASAC+BOSI LJAK+MALO PAPRA
SVOJSTVO	1	2	3	4	5	6
Okus	4	4	3,5	3,2	4,5	4
Miris	4	5	4	4	4	4
Naknadni okus u ustima	4	4	3,2	3	4,5	4,5
Konzistencija	3	4	3,5	4	3	4,5
Sinereza	3,5	3,8	3,8	4,5	3,8	4,3
KOMENTARI						

Prilog 9 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 7

Datum:	VRSTE DODATAKA					
01.06.2010.	SOL	PAPRIKA+VLASAC+MALO PAPRA	RUŽMARIN+PAPAR U ZRNU	KIM+PERŠIN+MALO PAPRA	PAPRIKA+PERŠIN+KOPAR	VLASAC+BOSI LJAK+MALO PAPRA
SVOJSTVO	1	2	3	4	5	6
Okus	4,6	5	4,3	4,2	4,5	4,5
Miris	4,6	5	4,3	4,2	4,6	4,4
Naknadni okus u ustima	4,7	5	4,3	4,3	4,4	4,5
Konzistencija	4,6	5	4,5	4,3	4,5	4,4
Sinereza	4,5	5	4,8	4,8	5	5
KOMENTARI						

Prilog 10 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 8

Datum:	VRSTE DODATAKA					
01.06.2010.	SOL	PAPRIKA+VLASAC+MALO PAPRA	RUŽMARIN+PAPAR U ZRNU	KIM+PERŠIN+MALO PAPRA	PAPRIKA+PERŠIN+KOPAR	VLASAC+BOSI LJAK+MALO PAPRA
SVOJSTVO	1	2	3	4	5	6
Okus	4,3	4,4	4,9	4,9	4,8	4,7
Miris	4,3	4,2	5	4,8	4,8	4,7
Naknadni okus u ustima	4,2	4,3	4,9	4,9	4,8	4,5
Konzistencija	4,6	4,5	4,7	4,9	4,8	4,7
Sinereza	4,5	4,6	4,7	4,8	4,7	4,8
KOMENTARI						

Prilog 11 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 9

Datum:	VRSTE DODATAKA					
01.06.2010.	SOL	PAPRIKA+VLASAC+MALO PAPRA	RUŽMARIN+PAPAR U ZRNU	KIM+PERŠIN+MALO PAPRA	PAPRIKA+PERŠIN+KOPAR	VLASAC+BOSI LJAK+MALO PAPRA
SVOJSTVO	1	2	3	4	5	6
Okus	4,5	4,5	4,7	4,5	4,6	4,8
Miris	4,5	4,5	4,6	4,5	4,6	5
Naknadni okus u ustima	4,5	4,5	4,8	4,5	4,6	5
Konzistencija	4,5	4,5	4,7	4,5	4,6	4,8
Sinereza	4,5	4,5	4,8	4,5	4,6	5
KOMENTARI						

Prilog 12 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 10

Datum:	VRSTE DODATAKA					
01.06.2010.	SOL	PAPRIKA+VLASAC+MALO PAPRA	RUŽMARIN+PAPAR U ZRNU	KIM+PERŠIN+MALO PAPRA	PAPRIKA+PERŠIN+KOPAR	VLASAC+BOSI LJAK+MALO PAPRA
SVOJSTVO	1	2	3	4	5	6
Okus	4	4,5	4	4	5	4
Miris	5	5	5	5	5	5
Naknadni okus u ustima	4	4,5	4	4	5	4,5
Konzistencija	3	4,5	4,5	4,5	4	4,5
Sinereza	4	5	4	4,5	5	5
KOMENTARI						

Prilog 13 Rezultati srednjih ocjena desetero ocjenjivača za svježi zrnati sir sa soli

SENZORSKO SVOJSTVO	OCJENA
OKUS	4,42
MIRIS	4,49
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,39
KONZISTENCIJA	4,26
SINEREZA	4,51

Prilog 14 Rezultati srednjih ocjena desetero ocjenjivača za svježi zrnati sir sa paprika + vlasac + malo papra

SENZORSKO SVOJSTVO	OCJENA
OKUS	4,60
MIRIS	4,72
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,51
KONZISTENCIJA	4,63
SINEREZA	4,73

Prilog 15 Rezultati srednjih ocjena desetero ocjenjivača za svježi zrnati sir sa ružmarin + papar u zrnu

SENZORSKO SVOJSTVO	OCJENA
OKUS	4,32
MIRIS	4,50
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,23
KONZISTENCIJA	4,50
SINEREZA	4,65

Prilog 16 Rezultati srednjih ocjena desetero ocjenjivača za svježi zrnati sir sa kim + peršin + malo papra

SENZORSKO SVOJSTVO	OCJENA
OKUS	4,22
MIRIS	4,25
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,14
KONZISTENCIJA	4,54
SINEREZA	4,77

Prilog 17 Rezultati srednjih ocjena desetero ocjenjivača za svježi zrnati sir sa paprika + peršin + kopar

SENZORSKO SVOJSTVO	OCJENA
OKUS	4,66
MIRIS	4,45
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,58
KONZISTENCIJA	4,46
SINEREZA	4,71

Prilog 18 Rezultati srednjih ocjena desetero ocjenjivača za svježi zrnati sir sa vlasac + bosiljak + malo papra

SENZORSKO SVOJSTVO	OCJENA
OKUS	4,43
MIRIS	4,46
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,64
KONZISTENCIJA	4,72
SINEREZA	4,91

Prilog 19 Rezultati ponderiranih bodova srednjih ocjena desetero ocjenjivača za svježi zrnati sir sa soli

SENZORSKO SVOJSTVO	PONDERIRANI BODOVI*	MAX MOGUĆI BROJ BODOVA
OKUS	6,63	7,5
MIRIS	2,25	2,5
KONZISTENCIJA I NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,33	5
IZGLED PRESJEKA I SINEREZA	4,51	5
UKUPNO	17,72	20,0

*Vrijednosti u tablici izračunate su prema srednjim vrijednostima rezultata ocjenjivanja desetero ocjenjivača

Prilog 20 Rezultati ponderiranih bodova srednjih ocjena desetero ocjenjivača za svježi zrnati sir sa paprika + vlasac + malo papra

SENZORSKO SVOJSTVO	PONDERIRANI BODOVI*	MAX MOGUĆI BROJ BODOVA
OKUS	6,90	7,5
MIRIS	2,36	2,5
KONZISTENCIJA I NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,57	5
IZGLED PRESJEKA I SINEREZA	4,73	5
UKUPNO	18,56	20,0

*Vrijednosti u tablici izračunate su prema srednjim vrijednostima rezultata ocjenjivanja desetero ocjenjivača

Prilog 21 Rezultati ponderiranih bodova srednjih ocjena desetero ocjenjivača za svježi zrnati sir sa ružmarin + papar u zrnu

SENZORSKO SVOJSTVO	PONDERIRANI BODOVI*	MAX MOGUĆI BROJ BODOVA
OKUS	6,48	7,5
MIRIS	2,25	2,5
KONZISTENCIJA I NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,37	5
IZGLED PRESJEKA I SINEREZA	4,65	5
UKUPNO	17,75	20,0

*Vrijednosti u tablici izračunate su prema srednjim vrijednostima rezultata ocjenjivanja desetero ocjenjivača

Prilog 22 Rezultati ponderiranih bodova srednjih ocjena desetero
ocjenjivača za svježi zrnati sir sa kim + peršin + malo papra

SENZORSKO SVOJSTVO	PONDERIRANI BODOVI*	MAX MOGUĆI BROJ BODOVA
OKUS	6,33	7,5
MIRIS	2,13	2,5
KONZISTENCIJA I NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,34	5
IZGLED PRESJEKA I SINEREZA	4,77	5
UKUPNO	17,57	20,0

*Vrijednosti u tablici izračunate su prema srednjim vrijednostima rezultata ocjenjivanja desetero ocjenjivača

Prilog 23 Rezultati ponderiranih bodova srednjih ocjena desetero
ocjenjivača za svježi zrnati sir sa paprika + peršin + kopar

SENZORSKO SVOJSTVO	PONDERIRANI BODOVI*	MAX MOGUĆI BROJ BODOVA
OKUS	6,99	7,5
MIRIS	2,23	2,5
KONZISTENCIJA I NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,52	5
IZGLED PRESJEKA I SINEREZA	4,81	5
UKUPNO	18,55	20,0

*Vrijednosti u tablici izračunate su prema srednjim vrijednostima rezultata ocjenjivanja desetero ocjenjivača

Prilog 24 Rezultati ponderiranih bodova srednjih ocjena desetero
ocjenjivača za svježi zrnati sir sa vlasac + bosiljak + malo papra

SENZORSKO SVOJSTVO	PONDERIRANI BODOVI*	MAX MOGUĆI BROJ BODOVA
OKUS	6,65	7,5
MIRIS	2,23	2,5
KONZISTENCIJA I NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,68	5
IZGLED PRESJEKA I SINEREZA	4,91	5
UKUPNO	18,47	20,0

*Vrijednosti u tablici izračunate su prema srednjim vrijednostima rezultata ocjenjivanja desetero ocjenjivača