

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U
OSIJEKU
PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK**

Ivana Kvesić

**UTVRĐIVANJE PROIZVODNIH
PARAMETARA AUTOHTONIH MLIJEČNIH
PROIZVODA OBITELJSKOG POLJOPRIVREDNOG
GOSPODARSTVA**

DIPLOMSKI RAD

Osijek, rujan 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
Mentor: *Dr. sc. Jovica Hardi, red. prof.*
Pomoć pri izradi: *Dr. sc. Vedran Slačanac, izv. prof.*

UTVRĐIVANJE PROIZVODNIH PARAMETARA AUTOHTONIH MLIJEČNIH PROIZVODA OBITELJSKOG POLJOPRIVREDNOG GOSPODARSTVA *Ivana Kvesić 61/DI*

Sažetak:

U radu su detaljno opisani svi parametri proizvodnje sira, masla, sirnih namaza, te pečenog sira. Proces proizvodnje praćen je od sirovog mlijeka do konačne izrade proizvoda, koji su proizvedeni po tradicionalnoj recepturi. Provedene su fizikalno-kemijske analize polutvrdog sira, te masla. Senzorsko ocjenjivanje svih proizvoda proveo je panel od osam ocjenjivača. Ocjenjivanje je provedeno metodom bodovanja sustavom od 20 ponderiranih bodova. Ocjenjivan je okus, miris, naknadni okus u ustima i konzistencija. Na osnovi ukupnih rezultata senzorskog ocjenjivanja, sirevi, maslo, sirni namazi, te pečeni sir, svrstani su u tradicionalne proizvode vrhunske kakvoće.

Ključne riječi: Polutvrđi sir, maslo, sirni namaz, fizikalno-kemijske i senzorske analize

Rad sadrži: 62 stranice
66 slika
20 priloga
4 tablice

Jezik izvornika: hrvatski

Sastav Povjerenstva za obranu:

- | | |
|---|---------------|
| 1. Dr. sc. Vedran Slačanac, izv. prof. | predsjednik |
| 2. Dr. sc. Jovica Hardi, red. prof. | član-mentor |
| 3. Dr. sc. Vinko Krstanović, izv. prof. | član |
| 4. Dr. sc. Jurislav Babić, doc. | zamjena člana |

Datum obrane: _____

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

Mentor: *PhD Jovica Hardi, Full prof.*

Technical assistance: *PhD Vedran Slačanac, associate prof.*

DETERMINATION OF PROCESS PARAMETERS DURING PRODUCTION OF AUTOCHTHONOUS MILK PRODUCTS ON FAMILY FARMING

Ivana Kvesić 61/DI

Summary:

In this work, parameters of cheese, butter, cheese spreads and cooked cheese production were described. Production processes was observed from raw milk to final production according to the traditional recipes. Physico-chemical analyses were of butter and semi-hard cheeses were conducted. Sensory evaluation was conducted using a 20 pondered points method. 8 sensory analysts evaluated prepared cheese and butter. Taste, odour, consistency and syneresis were appreciated. Based on overall sensory results, prepared milk deserts with chestnut pure were evaluated as excellent products

Key words: semi-hard cheese, cheese spread, physico-chemical analyses, sensory evaluation

Thesis contains: 62 pages
66 figures
20 supplements
4 table

Original in: in Croatian

Defense committee:

- | | |
|--|--------------|
| 1. PhD <i>Vedran Slačanac</i> , Associate prof | Chair person |
| 2. PhD <i>Jovica Hardi</i> , Full prof. | Supervisor |
| 3. PhD <i>Vinko Krstanović</i> , Associate prof. | Member |
| 4. PhD <i>Jurislav Babić</i> , Assistant prof. | Stand-in |

Defense date: _____

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

Zahvala...

*Zahvaljujem mentoru, **prof. dr. sc. Jovici Hardiju**, na uloženom trudu, na velikoj pomoći, dobrim savjetima, predloženoj temi, te na tome što nas je vodio i hrabrio kroz naše studentske dane....*

Zahvaljujem se svojoj rodbini koja mi je mnogo pomogla prilikom izrade ovog diplomskog rada...

I na kraju zahvaljujem se svojim roditeljima, koji su mi sve u životu omogućili, bodrili me kada je bilo najteže, uvijek bili uz mene i naravno bratu koji mi je puno pomogao ...

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. TEORIJSKI DIO	3
2.1. SIR.....	4
2.1.1. Podjela sireva	5
2.2. PROIZVODNJA SIRA.....	6
2.2.1. Priprema mlijeka za sirenje	6
2.2.2. Koagulacija kazeina.....	6
2.2.3. Obrada gruša	7
2.2.4. Soljenje sira	8
2.2.5. Zrenje sira	8
2.3. PROIZVODNJA MASLA.....	9
2.4. SENZORSKO OCJENJIVANJE	POGREŠKA! KNJIŽNA OZNAKA NIJE DEFINIRANA.
2.4.1. Mirisna svojstva	11
2.4.2. Svojstvo okusa	Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.
2.4.3. Svojstvo konzistencije (tekućine) i teksture (krutine i polukrutine)	Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.
2.4.4. Zvuk	Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.
2.4.5. Izgled – optička svojstva.....	Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.
3. EKSPERIMENTALNI DIO	POGREŠKA! KNJIŽNA OZNAKA NIJE DEFINIRANA.
3.1. ZADATAK	POGREŠKA! KNJIŽNA OZNAKA NIJE DEFINIRANA.
3.2. MATERIJAL I METODE.....	POGREŠKA! KNJIŽNA OZNAKA NIJE DEFINIRANA.
3.2.1. Proces proizvodnje sira i masla na obiteljskom gospodarstvu Kvesić ..	Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.
3.2.2. Mužnja krava	Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.
3.2.3. Obrada mlijeka	Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.
3.2.4. Koagulacija.....	20
3.2.5. Obrada gruša	21
3.3. PROIZVODNJA MASLA.....	POGREŠKA! KNJIŽNA OZNAKA NIJE DEFINIRANA.
3.3.1. Skupljanje vrhnja	Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.
3.3.2. Bućkanje vrhnja	Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.
3.3.3. Pranje masla i formiranje oblika	Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.
3.4. DOBIVANJE SIRNOG NAMAZA	27
3.5. PREPRŽENI SIR NA MASLU	34
3.6. SENZORSKA ANALIZA SIREVA, MASLA I SIRNIH NAMAZA	35
3.7. REZULTATI FIZIKALNO-KEMIJSKIH ANALIZA.....	36
4. REZULTATI	38

4.1. REZULTATI SENZORSKE ANALIZE	39
4.2. REZULTATI FIZIKALNO-KEMIJSKIH ANALIZA.....	46
5. RASPRAVA	48
6. ZAKLJUČAK	50
7. LITERATURA	52
8. PRILOZI.....	54

1. UVOD

Mlijeko je hranjiva tekućina bijele boje koja nastaje u mliječnim žlijezdama ženki sisavaca. Ono je osnovni izvor hrane za novorođene sisavce, dok još ne mogu probaviti ostalu hranu. Za potrebe ljudske ishrane koristi se najčešće kravlje, ovčje i kozje mlijeko. U suvremenoj proizvodnji i potrošnji najveći značaj ima kravlje mlijeko i ono je u većini zemalja jedina komercijalna vrsta mlijeka. Osim mlijeka, u prehrani se koriste i mnogobrojne mliječne prerađevine kao jogurt, sir, kajmak, pavlaka, i drugi (<http://bs.wikipedia.org/wiki/Mlijeko>).

Prema općoj definiciji sir je svježi ili zreli proizvod dobiven grušanjem mlijeka (sirutke, stepke, vrhnja ili njihove kombinacije), uz izdvajanje sirutke (tekućine nastale tijekom obrade gruša, sporedni proizvod).

Proizvodnja sira obuhvaća glavne postupke (sirenje ili grušanje mlijeka, sušenje gruša i oblikovanje sirnog zrna), koji se primjenjuju u proizvodnji svih tipova sira, te specifične postupke, koji se primjenjuju pri daljnjoj obradi gruša u proizvodnji određene vrste sira, ili sirnih namaza (Tratnik, 1998.).

Maslo predstavlja čistu mliječnu mast, bez vode i nekih drugih sastojaka. Izrada svježeg maslaca, odnosno masla, zabilježena je u davnim vremenima kada je nomadski čovjek primijetio da se bućkanjem mlijeka u posudama stvaraju nakupine izdvojene mliječne masti iz mlijeka (<http://www.hmu.hr/index.php?option=com>).

Topljeni sir je proizvod koji se dobiva od mješavine usitnjenih prirodnih sireva (različitih tipova i stupnja zrelosti), uz dodatak soli za topljenje i vode, te zagrijavanjem mješavine pri djelomičnom vakuumu, uz konstantno miješanje do postizanja homogene mase, drugi mliječni i ne mliječni sastojci mogu biti u mješavini za topljenje (Tratnik, 1998.).

Cilj ovog diplomskog rada bilo je na terenu utvrditi sve parametre proizvodnje sira, masla i sirnog namaza obiteljskog gospodarstva Kvesić iz Rasnog u blizini Širokog Brijega. Osim toga ispitati njihova fizikalno-kemijska svojstva, te predstaviti proizvodnju mliječnih proizvoda prema tradicionalnom postupku, kao dio kulture područja Širokog Brijega.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. SIR

Sir je čvrsta hrana koja nastaje od zgusnutog mlijeka krava, koza, ovaca ili ostalih sisavaca. Mlijeko je zgusnuto (usireno) primjenom neke kombinacije sirišta (ili nadomjestaka) i kiseljenja. Bakterije ukisele mlijeko i utječu na krajnji sastav i okus većine sireva. Neki sirevi također sadrže plijesan, bilo na površini ili u cijelom tijestu. Postoji veliki broj vrsta sireva. Razne vrste i okusi sireva su proizvod korištenja raznih vrsta bakterija i plijesni, različitih udjela mliječne masnoće, razlika u dužini zrenja, različitih obrada i raznih vrsta mlijeka krava, ovaca, ili ostalih sisavaca ili sirila korištenih u proizvodnji sira. Ostali činitelji uključuju prehranu životinja i dodavanje sredstva za aromatiziranje poput bilja, začina, ili dima drveta. Da li je mlijeko pasteurizirano ili nije također može imati utjecaja na okus. Sir se jede i kuhan i nekuhan. Sir je tvrdi ili polutvrdi proizvod mlijeka, koji se dobiva zgrušavanjem i odvajanjem čvrste tvari iz mlijeka od tekućine (sirutka). Što se više sirutke odvoji, to se dobiva više tvrdog sira. (<http://bs.wikipedia.org/wiki/Sir>).

Sir se dobiva postepenim zagrijavanjem mlijeka pri čemu mliječni šećer uslijed fermentacije prelazi u mliječnu kiselinu, te dolazi do odvajanja kazeina od sirutke. Za ubrzanje i poboljšanje procesa sirenja mlijeku se dodaje sirilo koje u sebi sadrži mnoge enzime, od kojih je renin, odnosno kimozin najznačajniji za postupak sirenja.

Smatra se da su prvi sirevi vjerojatno nastali slučajno, pohranom mlijeka u mjehove načinjene od želudaca životinja, u kojima su enzimi brzo usirili mlijeko, a proces je dalje rafiniran, jer je time otkriven način za očuvanje mlijeka, inače lako kvarljive namirnice.

Po završenom procesu sirenja, cijeđenjem se odvaja sirutka, dodaje se sol radi okusa i zaustavljanja procesa. Zatim se sir oblikuje stavljanjem u kalupe. Oblik i veličina kalupa zavisi od proizvođača do proizvođača i po tome se obično prepoznaju sorte sira. Sir u kalupu ostaje nekoliko sati, a zatim se ostavlja da zrije. Pored soli nekim vrstama sira dodaju se i drugi začini, posebno mirišljave trave, kao i neke vrste povrća (paprika ili bijeli luk). Trajanje zrenja sira zavisi od vrste do vrste i može trajati od nekoliko dana do 1 godine i više. Zrenjem sir dobiva karakteristična svojstva, tvrdoću i okus. Zrenje se provodi u različitim uvjetima što ovisi o vrsti sira. Zbog toga

u prometu postoje mnoge vrste sira, koje se razlikuju po svojim karakteristikama i okusu (<http://bs.wikipedia.org/wiki/Sir>).

2.1.1. PODJELA SIREVA

Mnogi su autori pokušali razvrstati postojeće sireve na više načina, ali je pravilna klasifikacija sireva vrlo otežana. Međutim, najbolje ih je razvrstati prema određenim skupnim svojstvima, kao na primjer:

Prema konzistenciji:

- jako tvrdi sirevi (manje od 50%) vode,
- tvrdi sirevi (49-56%) vode,
- polutvrđi sirevi (54-63%) vode,
- polumeki sirevi (61-69%) vode,
- meki, svježi sirevi (više od 67%) vode.

Prema vrsti mlijeka:

- kravliji, ovčji, kozji, bivoličin i drugi sirevi,
- sirevi od mješavine kravljeg s nekom drugom vrstom mlijeka.

Prema načinu grušanja mlijeka:

- kiseli (djelovanjem kiseline-mliječno-kiselo vrenje) svježi meki sirevi,
- slatki (djelovanjem enzimskih pripravaka-sirila) polutvrđi i tvrdi sirevi,
- mješoviti (djelovanjem kiseline i enzima sirila) brojne vrste ostalih sirila (u salamuri, s plemenitim plijesnima).

Prema udjelu masti u suhoj tvari sira:

- vrlo masni sirevi (više od 60%),
- punomasni sirevi (45-60%),
- polumasni sirevi (25-45%),
- malomasni sirevi (10-25%),
- posni sirevi (manje od 10%).

Prema vrsti proteina:

- kazeinski sirevi (proizvedeni od mlijeka),
- albuminski sirevi (proizvedeni od sirutke),
- kazeinsko-albuminski sirevi (mlijeko + sirutka) (Tratnik, 1998)

2.2. PROIZVODNJA SIRA

Sir je proizvod nastao koagulacijom kazeina mlijeka, izdvajanjem sirutke i zrenjem. Bitni su sastojci sira kazein, mliječna mast i voda (Miletić, 1994.).

2.2.1. PRIPREMA MLIJEKA ZA SIRENJE

Osnovni su uvjeti uređene staje i mljekare, redovita i dovoljna opskrba vodom za napajanje muznih grla i redovito pranje i čišćenje, zatim uređen prostor za sakupljanje gnoja, a prije svega znanje i stručna osposobljenost stočara.

Pomuzeno mlijeko mora se procijediti, kako bi se uklonile mehaničke nečistoće. Za sirenje je važno da mlijeko ima određeni stupanj kiselosti, koji ima veliki utjecaj na zrenje, iskoristivost i kakvoću sira (Havranek, Rupić, 1996.).

2.2.2. KOAGULACIJA KAZEINA

Koagulacija kazeina mlijeka je proces na kojem se temelji sirarstvo, a sastoji se u sposobnosti kazeina mlijeka da, djelovanjem kiseline ili enzima sirila, odnosno enzima djelovanja slična sirilu, flokulira pa sljepljivanjem micela nastaje kompaktan i čvrst gel koji uključuje dispergirane kuglice mliječne masti i kapljice sirutke.

Osnovna razlika u provedbi sirenja mlijeka jest način koagulacije proteina :

- a) **djelovanjem kiseline**, nastale kiseljenjem mlijeka pod utjecajem mezofilne kulture bakterija mliječne kiseline (vrenje) ili/i uz pomoć dodane kiseline pri pH-vrijednosti oko 4,6 pa nastaje kiseli gruš, (u proizvodnji svježeg mekog sira),
- b) **djelovanjem proteolitičkih enzima**, pod utjecajem pripravaka životinjskog, biljnog ili mikrobnog podrijetla te pomoću Ca^{2+} iona, pa nastaje slatki gruš (u proizvodnji ostalih tipova sira),
- c) **djelovanjem topline** pri optimalnoj temperaturi od 90 do 95 °C/10 do 20 minuta, pa nastaje slatki gruš (u proizvodnji sirutkinog sira).

Bez obzira na vrstu proteina (kazein ili protein sirutke) ili način koagulacije (djelovanjem kiseline, enzima ili topline), osnovni je mehanizam zbivanja vrlo sličan:

- destabilizacija globula proteina,
- zbližavanje razdvojenih globula,
- povezivanje promjenjenih globula,
- oblikovanje trodimenzionalne mreže, proteina povezanih u gel (Tratnik, 1998.).

Utjecajem mliječne kiseline kazein koagulira kad pH dostigne 4,6. Spontano zakiseljavanje mlijeka je vrlo dugotrajan postupak, a bitno ovisi o aktivnosti mikroorganizama mlijeka i temperaturi okoline. Sirna masa nastala djelovanjem mliječne kiseline čvrsta je i propusna, a sposobnost stezanja njene mreže micela kazeina je ograničena. Mehaničkom obradom (rezanje, miješanje) kisela se sirna masa lako mrvljava i usitnjava.

Sirilo, proteaza iz želudaca teladi, koagulira kazein mlijeka stvaranjem nepropusnog gela, gipke konzistencije i mreže micela vrlo naglašene sposobnosti stezanja. Brzina koagulacije kazeina djelovanjem sirila ovisi o količini dodanog sirila, jačini sirila, temperaturi i pH mlijeka, količini topljivih soli kalcija, te količini albumina i globulina u mlijeku koje valja siriti.

Optimalni uvjeti djelovanja sirila na kazein mlijeka uključuju temperaturu mlijeka, kiselost, dovoljne količine topivih soli kalcija te ograničene količine albumina i globulina (Miletić, 1994.).

2.2.3. OBRADA GRUŠA

Cilj je da se mehaničkim putem ubrza sinereza sirutke i sirutka odvoji od gruša. Ova operacija podrazumijeva rezanje gruša, miješanje, zagrijavanje i sušenje zrna gruša, te ispuštanje sirutke.

Rezanje se prvo provodi uzdužno, a zatim poprečno specijalnim noževima, tzv. harfama. Veličina zrna gruša utječe na teksturu sira. Ukoliko se proizvodi tvrdi sir, veličina zrna gruša treba da je manjih dimenzija. Prosječna veličina nakon rezanja treba iznositi 1 do 3 mm.

Nakon završenog rezanja, zrna gruša se miješaju određeno vrijeme, da bi se pravilno dispergirali u sirutki.

Zagrijavanje. Ono omogućava izdvajanje sirutke i pospješuje aktivnost startera. Temperatura zagrijavanja zavisi od vrste sira i vrste startera.

- može se koristiti temperatura koagulacije, 30 do 35 °C (meki sir)
- 40 do 42 °C, ako se koriste mezofilni mikroorganizmi (polutvrdi sir)
- 50 do 55 °C, ako se koriste termofilni mikroorganizmi (Emmentaler)

Vrijeme zagrijavanja je od 10 do 40 min i zavisi od vrste sira, pri čemu je neophodno da se temperatura postepeno povećava, najčešće 1° C/2 min. Ukoliko je zagrijavanje

naglo, stvara se oko zrna gruša čvrsta opna (pokožica), koja sprječava izdvajanje sirutke i negativno utječe na kvalitetu sira.

Kada se postigne temperatura zagrijavanja, slijedi sušenje zrna na toj temperaturi, uz stalno miješanje, da bi se postigla daljnja dehidracija zrna. Prekidom miješanja, zrna se sljepljuju u sirnu masu, poslije čega se ispušta sirutka.

Nakon odvajanja sirutke formira se sir određenog oblika i veličine tipičnih za vrstu sira. Provodi se u sirarskoj kadi ili ispuštanjem sirnog zrna u kalupe (<http://www.tehnologijahrane.com/tehnologijamleka/tehnoloski-proces-proizvodnje-sira>).

Prešanje se provodi zbog više razloga:

- da se postigne krajnje odvajanje sirutke,
- da se osigura odgovarajuća tekstura sira (bolje spajanje zrna),
- da se postigne konačni oblik sira,
- da se tijekom zrenja osigura nastanak kore sira (Tratnik, 1998.).

2.2.4. SOLJENJE SIRA

Nakon prešanja (tlačenja) sirevi se moraju soliti, jer su neslani, osim sira tipa Domiati koji se proizvodi od slanog mlijeka (8 do 15% soli) ili sira čedar, kod kojeg se suho soli izrezana zrela sirna masa (rezanci) prije oblikovanja. Ponekad se provodi i suho soljenje zrna tijekom oblikovanja sira. Za soljenje se sireva koristi kuhinjska sol (NaCl) koja mora biti pročišćena i ne smije sadržavati teške metale. Ovisno o načinu soljenja sira, zahtijeva se različita veličina zrna soli. Za suho soljenje zrna koristi se sitnija, a za suho soljenje oblikovanog sira, nakon prešanja, krupnija sol (grojer).

U Francuskoj se upotrebljava i posebna sol, od NaCl te kalcijevog i magnezijevog karbonata (za sireve s mažom).

Najčešće se za soljenje polutvrdih i tvrdih sireva koristi salamura (otopina soli u vodi ili sirutki), različite koncentracije, ovisno o vrsti sira ili o kakvoći sirne mase nakon prešanja.

U svakom slučaju, sol u siru utječe na njegovu kakvoću, jer ima višestruku ulogu:

- utječe na tijek zrenja sira,
- smanjuje količinu vode u njemu,
- utječe na oblikovanje njegove kore,
- pospješuje bubrenje proteina,

- pomaže oblikovanju plastičnosti tijesta,
- djeluje selektivno na mikrofloru,
- sudjeluje pri stvaranju okusa i mirisa sira,
- poboljšava njegovu trajnost (Tratnik, 1998.).

2.2.5. ZRENJE SIRA

Zrenje proizvedenog mladog sira odvija se u posebnim prostorijama, koje moraju imati povoljnu klimu (temperaturu, relativnu vlažnost i protok zraka), što će osigurati optimalni razvoj procesa koji se zbivaju u siru tijekom trajanja zrenja u zrionici. Općenito, mekši sirevi zriju pri nižim temperaturama i kraće vrijeme, a tvrdi sirevi pri višim temperaturama i znatno dulje.

Trajanje zrenja ovisi o vrsti sira, njegovu sastavu i svojstvima mase prije zrenja (osobito o količini vode, masti, soli, pH-vrijednostima i prisutnoj mikroflori). Bitna je i veličina sira, odnosno masa koja treba sazreti pa i vrsta pakiranja (Tratnik, 1998.).

2.3. PROIZVODNJA MASLA

Maslo sadrži 98% do 99,5% čiste mliječne masti i može se čuvati neograničeno, ako je proizvedeno na odgovarajući način i ako se čuva u povoljnim uvjetima.

Maslac, odnosno maslo se stoljećima proizvodio postupkom koji danas nazivamo klasičnim, a temelji se na energičnom mućkanju ohlađenog kiselog vrhnja.

Klasičan postupak uključuje slijedeće zahvate: obiranje mlijeka, izbor te, eventualno dezacidifikaciju vrhnja, pasterizaciju i zrenje vrhnja, no u nekim područjima tradicionalne proizvodnje moguće je bez pasterizacije, bućkanje (metenje) vrhnja, pranje i gnječenje zrna masla, ponekad soljenje, te oblikovanje.

Pasterizirano vrhnje potrebno je ohladiti do temperature zrenja. Pasterizacija vrhnja uključuje sanitarni (uništenje svih patogenih mikroorganizama ako se slučajno nađu u vrhnju) i tehnološki učinak (uništenje što većeg broja mikroorganizama). Tehnološki razlog pasterizacije vrhnja uključuje i potrebu da se u vrhnju unište lipaze, naročito one otpornije koje su unijele plijesni, što u vrhnje mogu dospjeti u postupku proizvodnje. Lipaze uzrokuju vrlo neugodne promjene masla tijekom skladištenja. Osnovni preduvjet uspjeha pasterizacije i prvi uvjet zadovoljavajuće pasterizacije vrhnja jest jednolično zagrijavanje (Miletić, 1994.).

Hlađenjem vrhnja po završenom biološkom zrenju ili povremenim hlađenjem za trajanja tog zrenja, osigurava se potrebna konzistencija masla. Nakon pasterizacije vrhnje je potrebno što prije ohladiti, kako bi se spriječila pojava organoleptičkih pogrešaka masla-okus po kuhanom, uljastog okusa i drugih. Tijekom hlađenja valja izbjeći kontaminaciju vrhnja mikroorganizmima, te oksidaciju mliječne masti. Temperatura hlađenja vrhnja ovisi o tehnici zrenja, sastavu masti vrhnja, godišnjem dobu i drugim utjecajima.

Zrelo vrhnje potrebno je ohladiti do temperature bućkanja, pa zatim bućkati dok se ne izdvoji zrno masla, koje se zatim odvaja od mlaćenice, pere i gnječi, a gotovo maslo se otprema na skladištenje. Bućkanjem vrhnja emulzija mliječne masti u vodenoj otopini pretvara se u maslac, odnosno maslo, emulziju vodene otopine u mliječnoj masti, uz izdvajanje mlaćenice, bućke ili stepke. Trajanje bućkanja (30 do 45 min) je funkcija brzine okretaja bućkalice (20 do 30 okretaja u minuti), a ovisi o volumenu uređaja i stupnju punjenja bućkalice. Bućkalica se nikad ne puni vrhnjem više od 50% volumena. Gnječenjem se sljepljuje zrno masla u cjelinu u koju se uključuju kapljice vode, odnosno razrijeđene mlaćenice. Svrha je gnječenja postizanje što jednoličnijeg rasporeda što sitnijih kapljica vodene faze (Miletić, 1994.).

2.4. SENZORSKO OCJENJIVANJE

Senzorska analiza je znanstvena disciplina koja tumači reakcije na one značajke hrane koje opažaju osjetila vida, mirisa, okusa i sluha. Ona mjeri, analizira i interpretira reakcije.

Senzorska analiza se bavi svim problemima koji su vezani s procjenom proizvoda, dajući znanstveni pristup kojim se dobivaju kompletne i odgovarajuće obavijesti o senzorskoj kakvoći proizvoda. Jedan od osnovnih činilaca senzorske analize je tjelesna kondicija analitičara. Osobe koje pate od prehlade, imaju kožne bolesti, upalu desni ili ne održavaju higijenu zuba ne mogu pristupiti ocjenjivanju proizvoda. Sat vremena prije testiranja potrebno je izbjegavati pušenje i konzumiranje jake hrane koja paralizira nepce. Dokazano je da glad pozitivno utječe na pojačavanje osjetila okusa i mirisa (Mandić i Perl, 2005.).

Provođenje senzorske analize je strogo kontroliran 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 (Primorac, 2005.).

PARAMETRI SENZORSKE KAKVOĆE

Za definiranje senzorskih svojstava parametri koji se najčešće koriste su:

- **mirisna svojstva,**
- **svojstvo okusa,**
- **svojstvo konzistencije (tekućine) i teksture (krutine),**
- **zvuk,**
- **izgled-optička svojstva.**

2.4.1. MIRISNA SVOJSTVA

Osjet njuha nastaje uvlačenjem zraka zasićenog hlapljivom tvari, kroz osjetilo nosa. Osjet mirisa osim udisajem može nastati i izdisajem, što se postiže kod istodobnog gustativnoga i olifaktivnoga ispitivanje hrane. Optimalni osjet mirisa nastaje umjerenim udisajem (njušenjem) u trajanju 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. Mirisne supstance koje se koriste kao standardi moraju biti stabilne i pogodne za čuvanje na odgovarajuće vrijeme. Prostorije u kojoj se provodi testiranje mora imati dobru ventilaciju, kako bi uklanjanje mirisa bilo maksimalno.

Kako bi se izbjegao zamor ocjenjivača ne može se testirati više od deset mirisa u jednoj sekciji, a između svakog testiranja mora proći bar dvadeset minuta (Mandić i Perl, 2005.).

2.4.2. SVOJSTVA OKUSA

Okus se definira kao suma percepcija koje rezultiraju zbog simulacije krajeva osjeta, a grupirani su na ulazu alimentarnog i respiratornog traka. Okus je vrsta osjeta koji obuhvaća četiri osnovne kvalitete: slatko, slano, gorko i kiselo, kojima se pridružuje i umami okus koji predstavlja osjet u ustima. Receptori za okus su okusni pupoljci, a na jeziku ih ima oko 2000. Jačina osjeta okusa ovisi o koncentraciji otopljene tvari, mjestu koje se podražuje, trajanju podražaja, viskoznosti, kemijskog stanja slin i temperaturi. Osjetljivost na određene okuse varira na različitim

dijelovima jezika. Slatko se najbolje osjeća na vršku jezika, gorko na stražnje dijelu, slano na vršku i rubovima prednjeg dijela jezika, a kiselo na rubovima i srednjem dijelu jezika (Mandić i Perl, 2005.).

2.4.3. SVOJSTVA KONZISTENCIJE I TEKSTURE

Za ocjenjivanje 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 :

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

Tekstura se može ocjenjivati vizualno i izravnim dodiranjem prstima ili upotrebom vilice ili noža (Mandić i Perl, 2005.).

2.4.4. ZVUK

Zvukom se smatraju sve promjene fizičkog stanja neke elastične sredine, najčešće zraka. Zvuk se temelji na osjetu sluha, a sluh je osjetno područje kojim se registrira titranje zračnih čestica (Mandić i Perl, 2005.).

2.4.5. IZGLED (POVRŠINE) KORE-OPTIČKA SVOJSTVA

Izgled ili optičko svojstvo bazira se na osjetu vida, a uključuje određene značajke kao što su: brzina, 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 (Mandić i Perl, 2005.).

3. EKSPERIMENTALNI DIO

3.1. ZADATAK RADA

Pratiti tijek i odrediti parametre proizvodnje sira, masla, te sirnog namaza na gospodarstvu Kvesic iz Rasnog kraj Širokog Brijega. Provesti je senzorsku analizu da bi se utvrdila kakvoća sira, te pratećih proizvoda. Istraživanje provesti na terenu i u laboratoriju za tehnologiju mlijeka i mliječnih proizvoda Prehrambeno - tehnološkog fakulteta u Osijeku .

3.2. MATERIJAL I METODE

Za proizvodnju sira, masla i sirnog namaza korišteno je sirovo kravljje mlijeko obiteljskog gospodarstva Kvesić. Upotrebjeno je 10 litara mlijeka večernje mužnje :

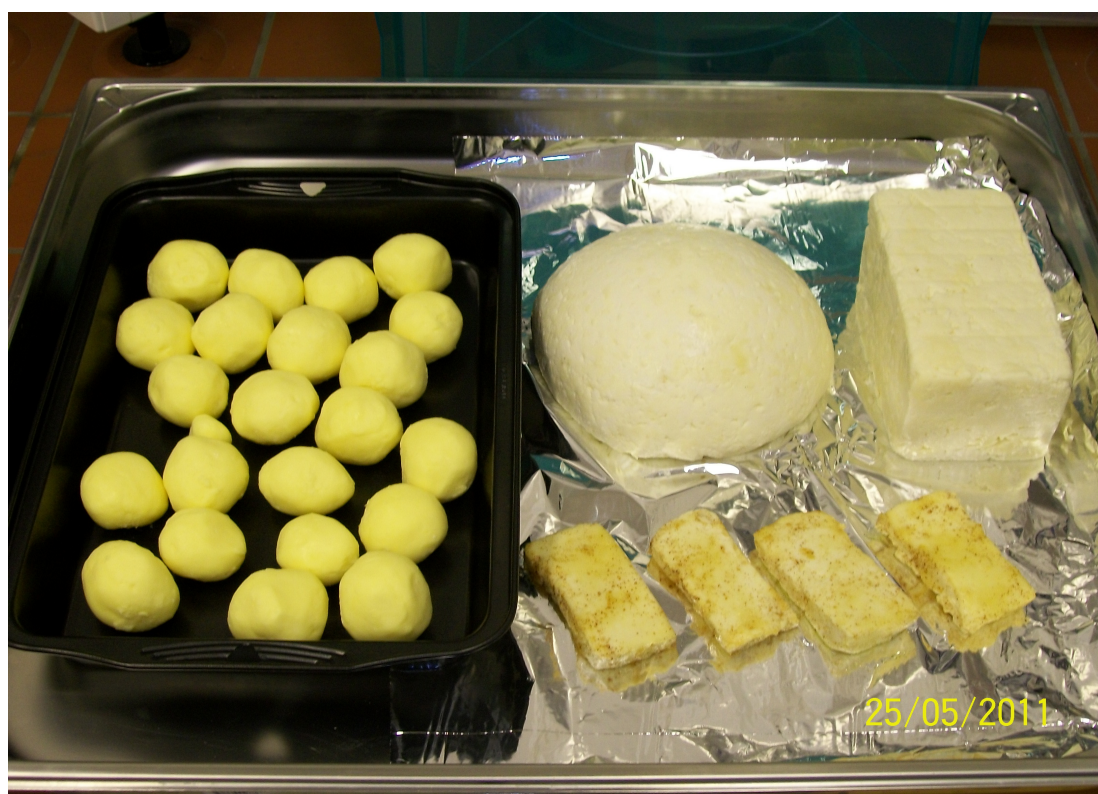
Za proizvodnju sira, masla i namaza upotrebjeno je:

- svježe kravljje mlijeko
- domaći polutvrđi sir
- domaće maslo
- začini: sol, papar s češnjakom, vlasac, kopar, crvena slatka paprika, crvena ljuta paprika, peršin.

Eksperimentalni dio rada obuhvatio je praćenje svih faza procesa proizvodnje sira i masla na terenu, od sirovog mlijeka pa do dobivanja konačnog proizvoda sira i masla. Izrada sirne baze za namaze, načinjene od sira i masla, te dodavanje odabranih začina u pojedinu sirnu bazu, provedeni su u istraživačkom laboratoriju za tehnologiju mlijeka i mliječnih proizvoda PTF Osijek.



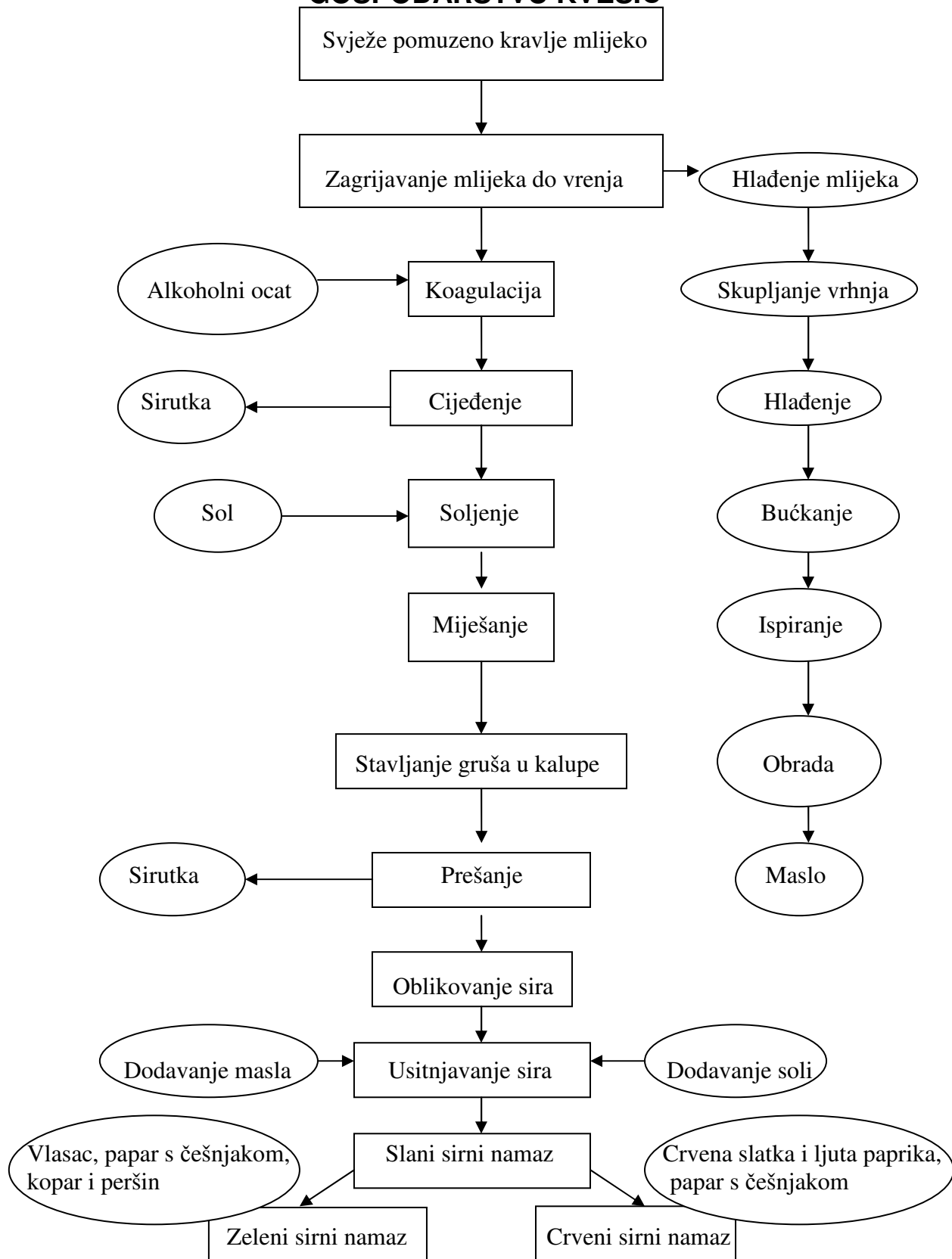
Slika 1 Sirovine za proizvodnju



Slika 2 Maslo, sir, pečeni sir na maslu

3.2.1. PROCES PROIZVODNJE SIRA I MASLA NA OBITELJSKOM

GOSPODARSTVU KVESIĆ



Slika 3 Prikaz procesa proizvodnje sira i masla, te sirnih namaza

3.2.2. MUŽNJA KRAVA



Slika 4 Higijena staja i krava

Higijena staje, mužnja i postupak s mlijekom nakon mužnje važni su čimbenici koji utječu na kvalitetu mlijeka. Mlijeko koje je dobiveno na nehigijenski način nije prikladno za proizvodnju mliječnih proizvoda. U skoroj budućnosti i na našem će se području početi mlijeko plaćati prema mikrobiološkoj kvaliteti, odnosno cijena mlijeka bit će usklađena s kriterijima predviđenim pravilnikom.



Slika 5 Mužnja krave

Mlijeko za proizvodnju sira bilo je večernje mužnje. Prije mužnje vime se pažljivo opere mlakom vodom i obriše čistom krpom ili papirnatom maramicom. Dobro je koristiti vlažne papirnate maramice koje služe za jednokratnu upotrebu i nikad se ne koristiti jedna maramica za više krava. Poslije pranja vimena poželjno je vime izmasirati. Muze se ručno. Potrebno je svo mlijeko izmusti kako nebi došlo do upale vimena.



Slika 6 Pretakanje mlijeka



Slika 7 Pomuženo mlijeko

Mlijeko se pretače u posude predviđene samo za mužnju, a važno je da se mlijeko uvijek muze u posude predviđene samo za mužnju, izrađene od odgovarajućeg materijala.

3.2.3. OBRADA MLIJEKA



Slika 8 Uklanjanje mehaničkih nečistoća

Nakon mužnje, mlijeko se procijedi preko čiste i sterilne gaze, koja se prethodno stavi u cjedilo, da bi se uklonile nečistoće dobivene prilikom mužnje. Mlijeko se toplinski ne obrađuje, dok se ne procijedi svo mlijeko, dakle zadržava se temperatura svježeg pomuzenog mlijeka (33 °C).



Slika 9 Procjeđivanje svog mlijeka



Slika 10 Procijeđeno i pročišćeno mlijeko

Nakon što je mlijeko procijeđeno, spremno je za zagrijavanje.

3.2.4. KOAGULACIJA



Slika 11 Zagrijavanje mlijeka do ključanja **Slika 12** Dodavanje alkoholnog octa

Mlijeko se zagrijava na temperaturu vrenja oko 95 do 98 °C, nakon toga u mlijeko se dodaje oko 100 mL alkoholnog octa, radi koagulacije. Malo se promiješa, te pričekava da provrije zajedno sa octom.



Slika 13 Koagulacija

3.2.5. OBRADA GRUŠA



Slika 14 Odvajanje gruša od sirutke



Slika 15 Cijeđenje



Slika 16 Soljenje gruša



Slika 17 Obrada gruša



Slika 18 Stavljanje gruša u gazu



Slika 19 Samoprešanje



Slika 20 Oblikovanje sira



Slika 21 Stavljanje utega



Slika 22 Dobivanje gotovog sirovog polutvrdog sira

Nakon koagulacije provodi se cijeđenje i odvajanje sirutke od gruša. Gruš se odvaja pomoću cjediljke. Nakon što je odvojen sav gruš od sirutke, slijedi njegovo soljenje kuhinjskom soli i tada ga treba dobro izmješati da se sol pravilno raspodjeli. Mješanje se provodi kuhačom, brzim pokretima ruke, što traje pola minute do minute. Tada se gruš stavlja u gazu te se stavlja na samoprešanje. Nakon toga stavlja se utezi na sir, da bi se dobio željeni oblik sira i da bi se ubrzalo izdvajanje sirutke. Nakon 20-tak minuta sir se okreće na suprotnu stranu, da bi se dobila jednaka površina sira. Par sati nakon stajanja i formiranja oblika, svježi polutvrđi sir je spreman za konzumaciju.

3.3 PROIZVODNJA MASLA

3.3.1. SKUPLJANJE VRHNJA



Slika 23 Formiranje vrhnja



Slika 24 Skupljanje vrhnja



Slika 25 Hlađenje vrhnja



Slika 26 Obiranje mlijeka

Nakon što mlijeko proključa, ostavi se da se ohladi. Na površini mlijeka formirat će se tanki sloj vrhnja. Vrhnje se skuplja danima i stoji na zrenju. Vrhnje koje se skuplja mora biti jako hladno i čuvano na niskim temperaturama. Nakon što se skupi dovoljna količina vrhnja, ono ide na bućkanje u stapu. Bućkanjem vrhnja emulzija mliječne masti u vodenoj otopini pretvara se u maslo, emulziju vodene otopine u mliječnoj masti, uz izdvajanje mlaćenice ili stepke. Trajanje bućkanja (30 do 45 min) ovisi o funkciji brzine okretaja bućkalice, odnosno stapa.



Slika 27 Stap

3.3.2. BUČKANJE (METENJE) VRHNJA



Slika 28 Sipanje vrhnja u stap



Slika 29 Bučkanje vrhnja



Slika 30 Bučkanje u stapu



Slika 31 Dodavanje male količine vode



Slika 32 Isipavanje izbučkanog vrhnja

Sipanjem vrhnja u stap vrši se intenzivno bućkanje, brzim okretajem ručice na stapu. Kada se vrhnje dobro izmučka dodaje se jako mala količina vode, da bi kasnije mogli odvojiti lakše maslo od mlaćenice. Nakon toga slijedi ispiranje kuglica masla.

3.3.3. PRANJE MASLA I FORMIRANJE OBLIKA



Slika 33 Pranje masla



Slika 34 Formiranje oblika masla



Slika 35 Maslo

Nakon što je vrhnje izbučkano, došlo je do odvajanja nakupina masla i mlaćenice. Nakon toga maslo se pere u vodi temperature 4 do 6 °C da bi se uklonile preostale kapljice mlaćenice iz masla. Samim time formira se i oblik masla.

3.4. DOBIVANJE SIRNOG NAMAZA



Slika 36 Usitnjavanje sira 1 i 2



Slika 37 Dodavanje masla siru



Slika 38 Izmješano sir i maslo



Slika 39 Dodavanje mlijeka



Slika 40 Naknadno dodavanje mlijeka



Slika 41 Homogeniziranje mase



Slika 42 Dijeljenje smjese na tri dijela

Nakon što je sir usitnjen, dodano je maslo i miješano dok se ne dobije maziva konzistencija. Homogenizirana sirna baza spremna je za dodavanje mlijeka, u svrhu postizanja mekše konzistencije. Nakon što je sve dobro izmješano smjesa je podijeljena na tri jednaka dijela i u svaki dio dodavani su sastojci odabrani za pojedini sirni namaz.



Slika 43 Dodavanje soli

U trećinu sirne baze s maslom dodana je sol i time je završena priprava prvog sirnog namaza.

Tablica 1 Receptura proizvoda 1 -slani sirni namaz

Prva receptura	Masa (g)
Sirna baza	285
Sol	2,83
Ukupno	287,83



Slika 44 Dodavanje začina



Slika 45 Miješanje



Slika 46 Crveni namaz

U drugi dio sirne baze dodana je ljuta i slatka crvena paprika, papar s češnjakom i sol. Time je sastavljen crveni sirni namaz.

Tablica 2 Receptura proizvoda 2 -crveni namaz

Druga receptura	Masa (g)
Sirna baza	350
Sol	3,2
Crvena slatka paprika	1,45
Crvena ljuta paprika	1,72
Papar s češnjakom	1,72
Ukupno	357,08



Slika 47 Dodavanje začina



Slika 48 Zeleni namaz

U treći dio sirne baze dodan je peršin, kopar, vlasac, papar s češnjakom i sol. Time je formiran zeleni sirni namaz.

Tablica 3 Receptura proizvoda 3 -zeleni namaz

Treća receptura	Masa (g)
Sirna baza	366,72
Sol	3,2
Vlasac	1,23
Papar s češnjakom	0,65
Kopar	0,52
Peršin	0,40
Ukupno	372,72

3.5. PREPRŽENI SIR NA MASLU



Slika 49 Prženje sira i zalijevanje maslom



Slika 50 Preprženi sir na maslu

Svježi polutvrđi sir se izreže na tanje ploške. Maslo se otopi na ugrijanoj tavi do zlatne boje i na to stavlja izrezan sir i lagano prži. Sir je gotov kada dobije zlatnu boju koju će poprimiti od masla. Sir se ohladi i spreman je za konzumaciju. Može se čuvati u hladnjaku, konzumirati hladan, ili zagrijati u mikrovalnoj pećnici prije konzumacije

3.6. SENZORSKA ANALIZA SIREVA, MASLA I SIRNIH NAMAZA

Senzorsko ocjenjivanje svih proizvoda provela je panel grupa od osam ocjenjivača. Ocjenjivanje je provedeno u laboratoriju Prehrambeno-tehnološkog fakulteta u prijedpodnevnim satima, metodom bodovanja sustavom od 20 ponderiranih bodova. Sva senzorska svojstva bila su jasno definirana i opisana (Prilog 1, Prilog 2, Prilog 3). Pri ocjenjivanju dobivenih proizvoda ocjenama od 1 do 5 ocjenjivana su slijedeća svojstva: okus, miris, naknadni okus u ustima i konzistencija, a moglo se postići najviše 20 ponderiranih bodova. Kategorizacija pojedinih parametara kakvoće korigirana je čimbenicima značajnosti (F_v) koji su proporcionalni njihovoj važnosti za ukupnu kakvoću ocjenjivanog uzorka.



Slika 51 Priprema proizvoda za senzorsko ocjenjivanje (plava plata je složena za jednog senzorskog analitičara)

3.7. FIZIKALNO-KEMIJSKE ANALIZE

ODREĐIVANJE UDIJELA MLIJEČNE MASTI U SIRU

Udio mliječne masti u siru određen je metodom po Gerberu (Rogina, 1998.). Sir mase 2,5 g se nariba u čašicu i prelije sulfatnom kiselinom (H_2SO_4), te stavi na el. grijač kako bi se sir otopio. Čašica se ispere s još 8 ml sulfatne kiseline. To se prenese u butirometar i dodaje se amilni alkohol, radi boljeg razdvajanja faza, te se stavljaju čepovi na vrat butirometra.

Nakon miješanja sadržaja dolazi do promjene boje iz svjetlosmeđe u tamnosmeđu, što indicira da je reakcija gotova. Butirometar se zatim stavlja na centrifugiranje 5 min, računajući od postizanja pune brzine (1100 o/min). Iz centrifuge butirometar se stavlja u vodenu kupelj temperature 65 °C tijekom 5 min. Nakon toga se može očitati udio masti koji odgovara dužini stupca u butirometru. Rezultat se dobije tako da se očitani udio pomnoži sa 11,33 i podijeli s masom odvagane sira (apsolutna mast u %).

ODREĐIVANJE VODE U SIRU

Određivanje vode u siru se provodi tzv. indirektnom metodom-sušenjem (Rogina, 1998.). 2 g sira se odvaže u suhi aluminijski lončić i stavi se na sušenje u sušionik pri 110 °C, 4 sata. Nakon sušenja posudica se zatvori i hladi u eksikatoru, zatim važe. Iz gubitka na masi sušenjem određuje se udio vode.

ODREĐIVANJE pH SIRA

10 g naribanog sira se zgnječi tučkom u tarioniku. Zatim se postupno dodaje 30 ml vode. To se miješa dok otopina ne postane homogena, a zatim se prenese u plastičnu čašicu, te se pomoću pH metra odredi pH vrijednost.

ODREĐIVANJE TITRACIJSKE KISELOSTI

Titracijska kiselost se određuje metodom po Soxlet-Henklu (Rogina, 1998.). Otopina se nakon određivanja pH prenese u Erlenmayerovu tikvicu i ulije 60 mL destilirne vode. Doda se 1 ml indikatora fenolftaleina i titrira s $\frac{1}{4}$ mol/l NaOH, od pojave ružičaste boje. Titracijsku vrijednost predstavlja broj utrošenih ml NaOH za titraciju.

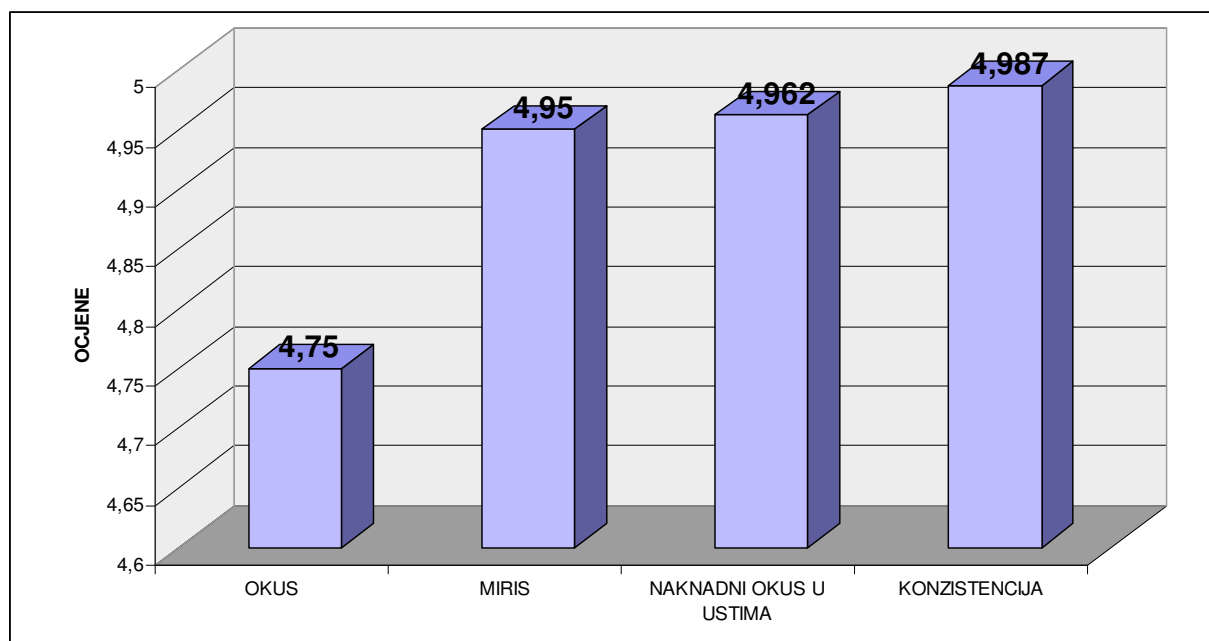
ODREĐIVANJE UDIJELA PROTEINA

Količina proteina se određuje indirektno iz količine dušika. Dušik je karakteristični sastojak svih bjelančevina i u njima se nalazi prosječno 16%. Faktor za preračunavanje je 6,38. Uzorak se zagrijava s koncentriranom sumpornom kiselinom

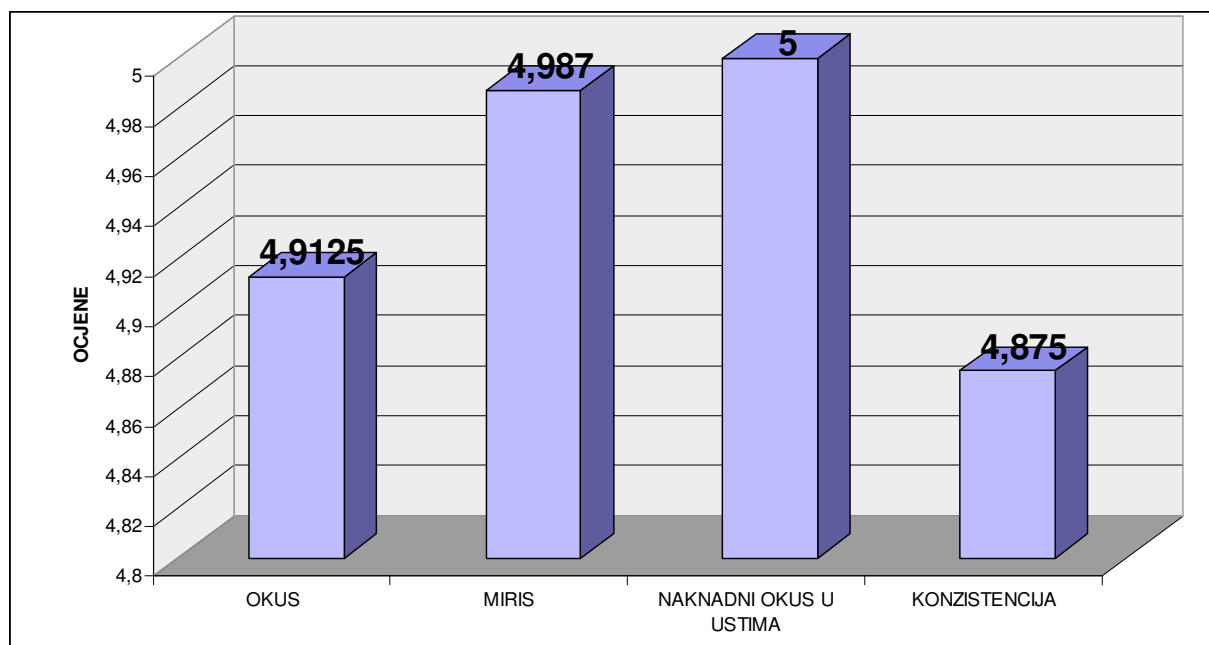
uz dodatak katalizatora (CuSO_4) i soli za povišenje vrelišta (Na_2SO_4) prilikom čega dolazi do potpune oksidacije organske tvari, a dušik koji se pri tome oslobađa u obliku NH_3 i sa H_2SO_4 daje $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. U drugoj fazi određivanja (destilacija) djelovanjem lužine na amonij-sulfat oslobađa se amonijak koji se predestilira vodenom parom u tikvicu s kiselinom poznatog molariteta. Višak kiseline odredi se titracijom, te se prema tome izračuna količina dušika. S faktorom se množi količina dušika i dobije se ukupna količina bjelančevina (Primorac Lj, Banjari I, 2007.).

4. REZULTATI

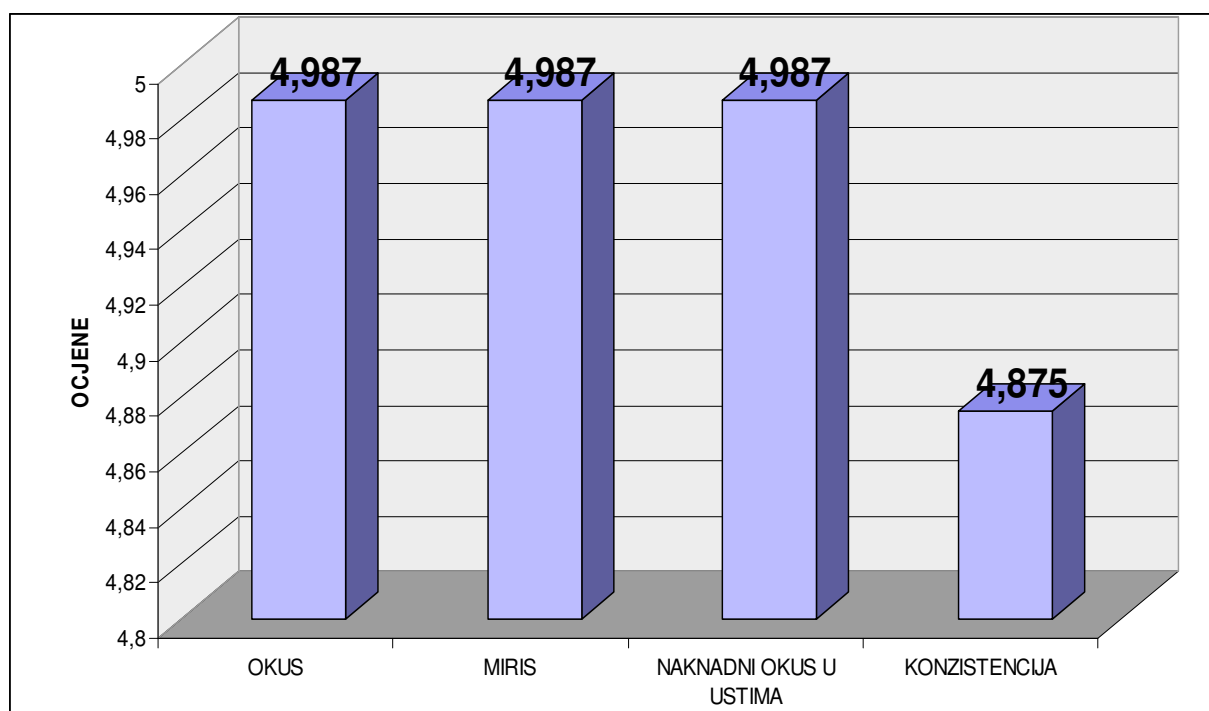
4.1. REZULTATI SENZORSKE ANALIZE



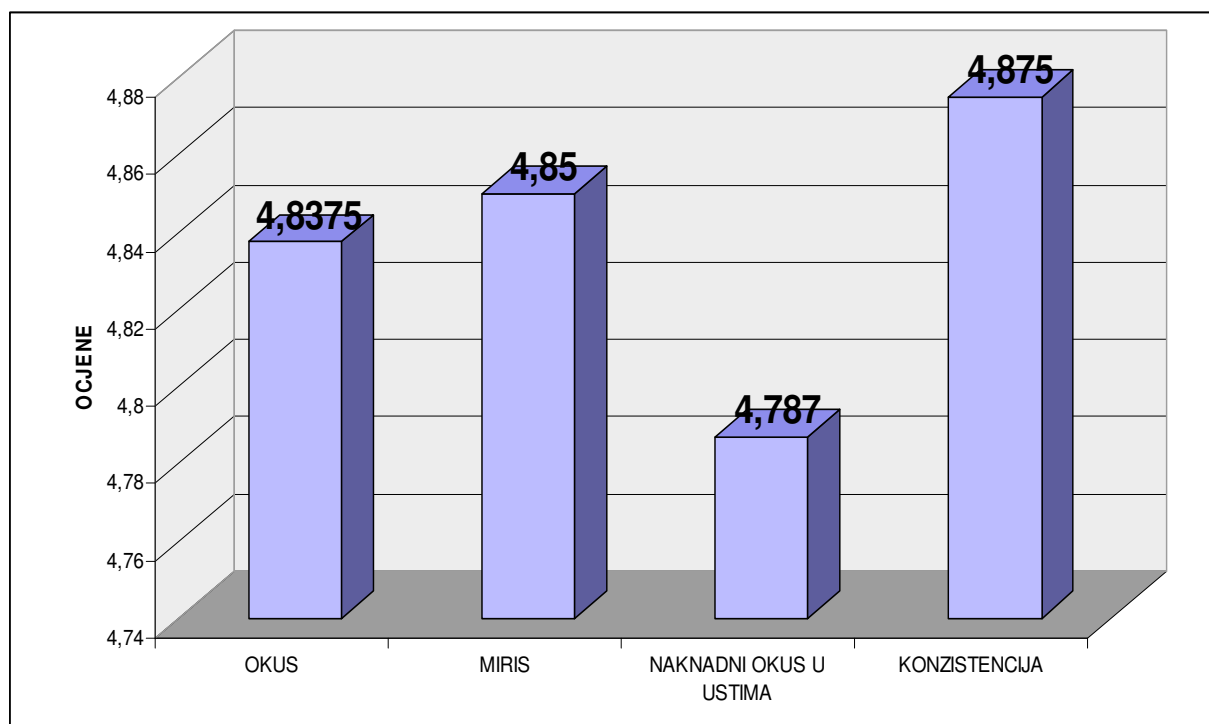
Slika 52 Ocjene senzorskih parametara proizvoda 1



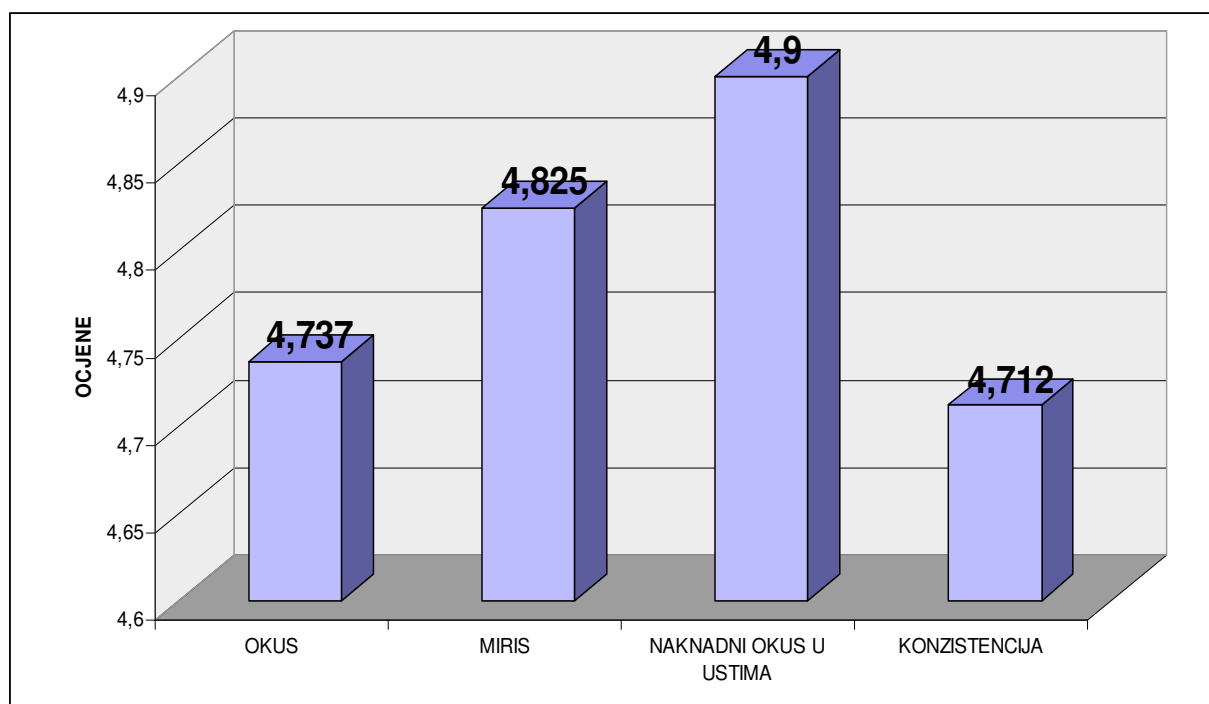
Slika 53 Ocjene senzorskih parametara proizvoda 2



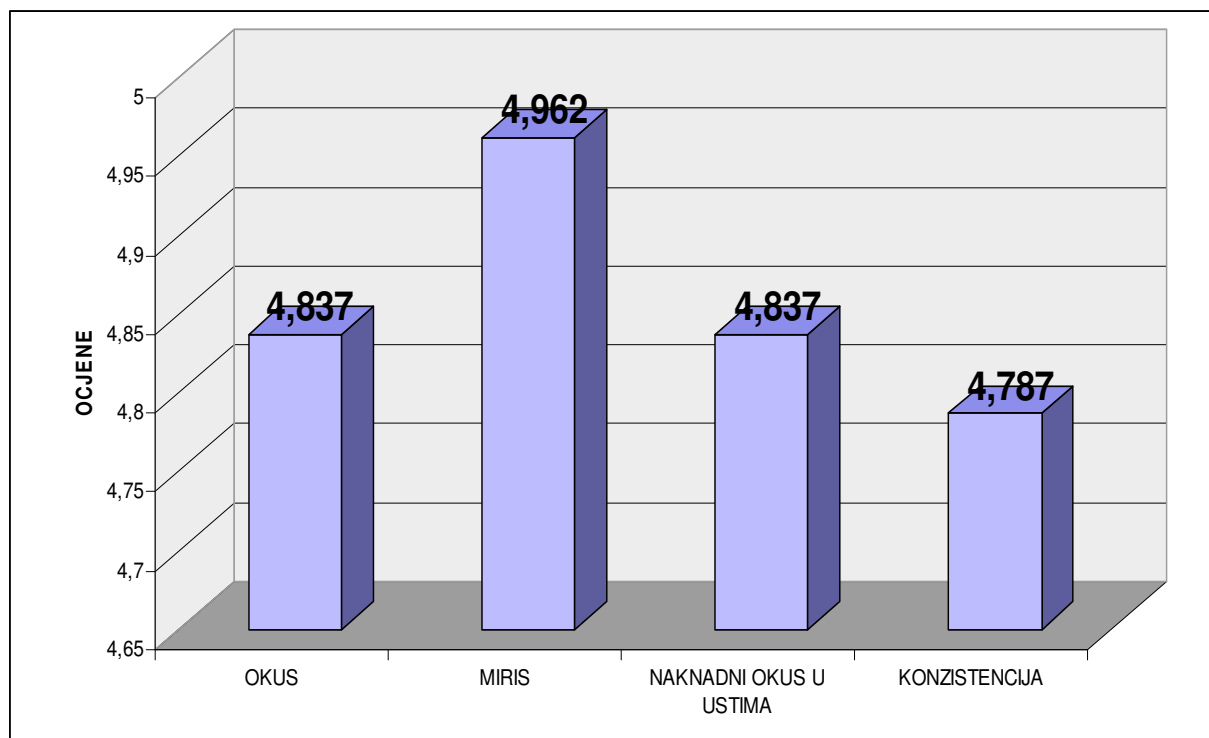
Slika 54 Ocjene senzorskih parametara proizvoda 3A



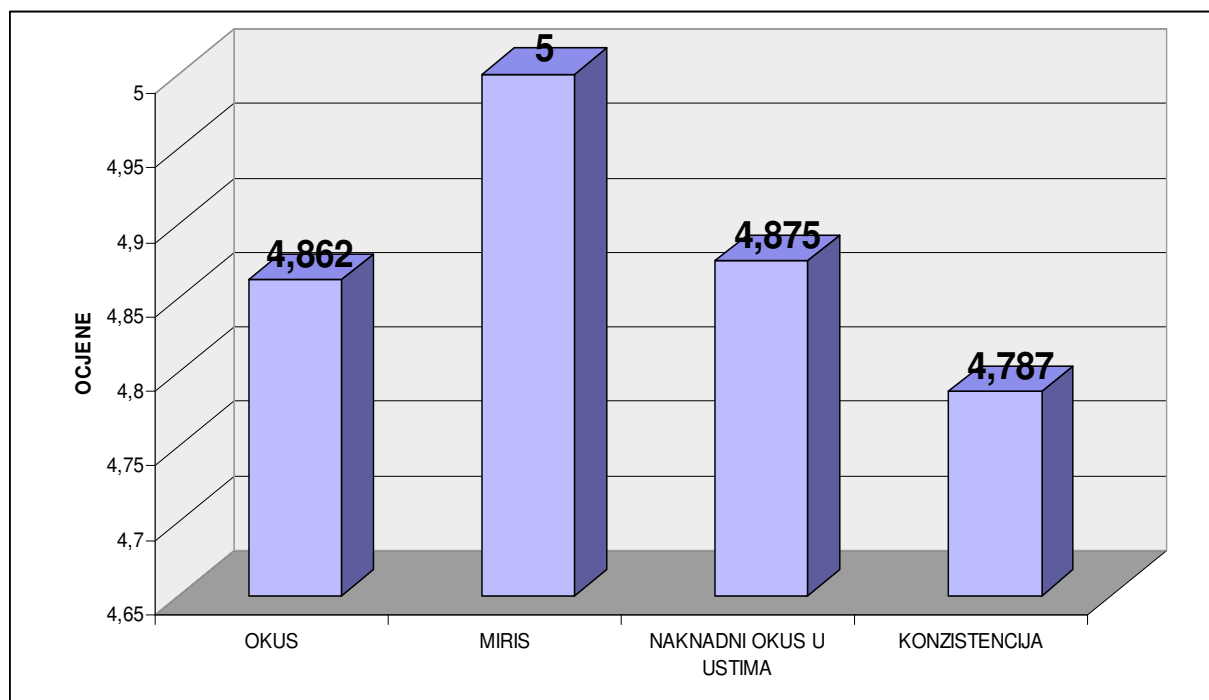
Slika 55 Ocjene senzorskih parametara proizvoda 3



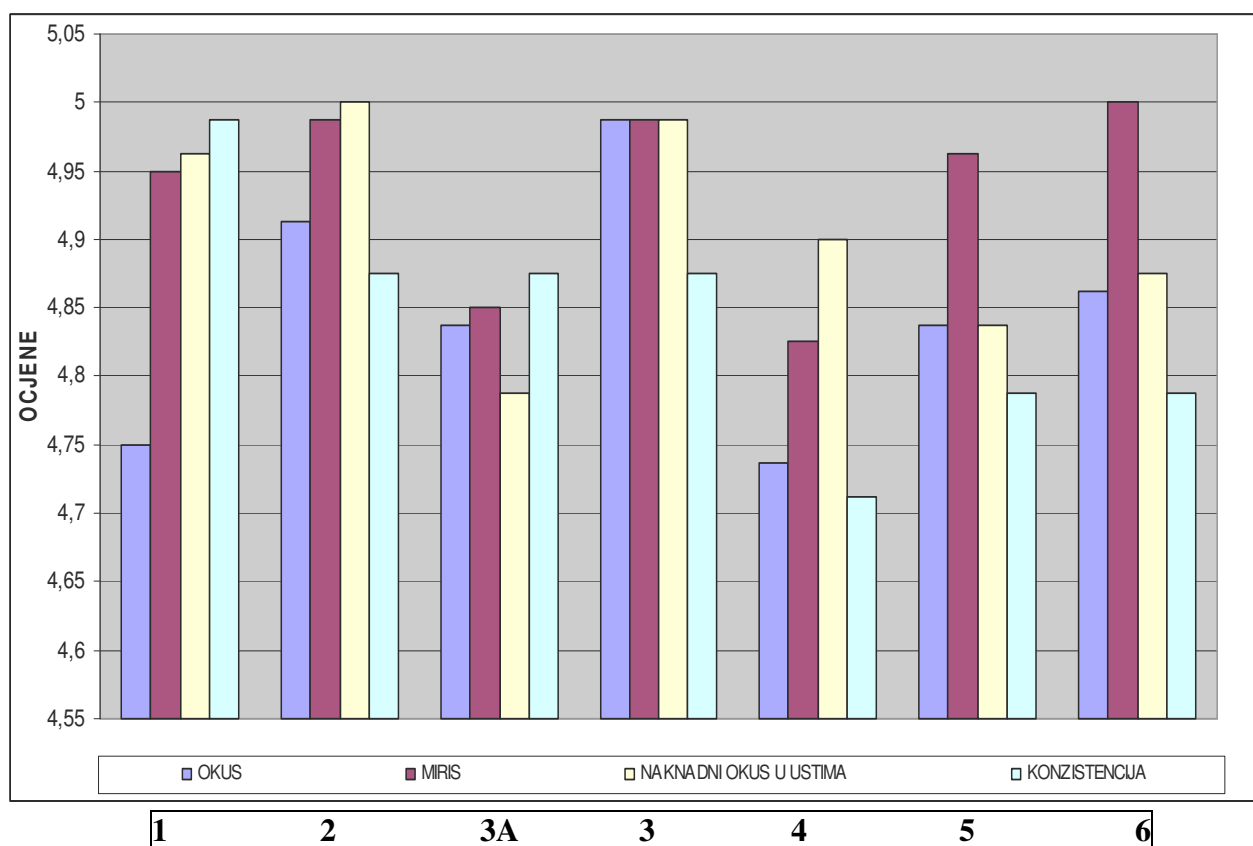
Slika 56 Ocjene senzorskih parametara proizvoda 4



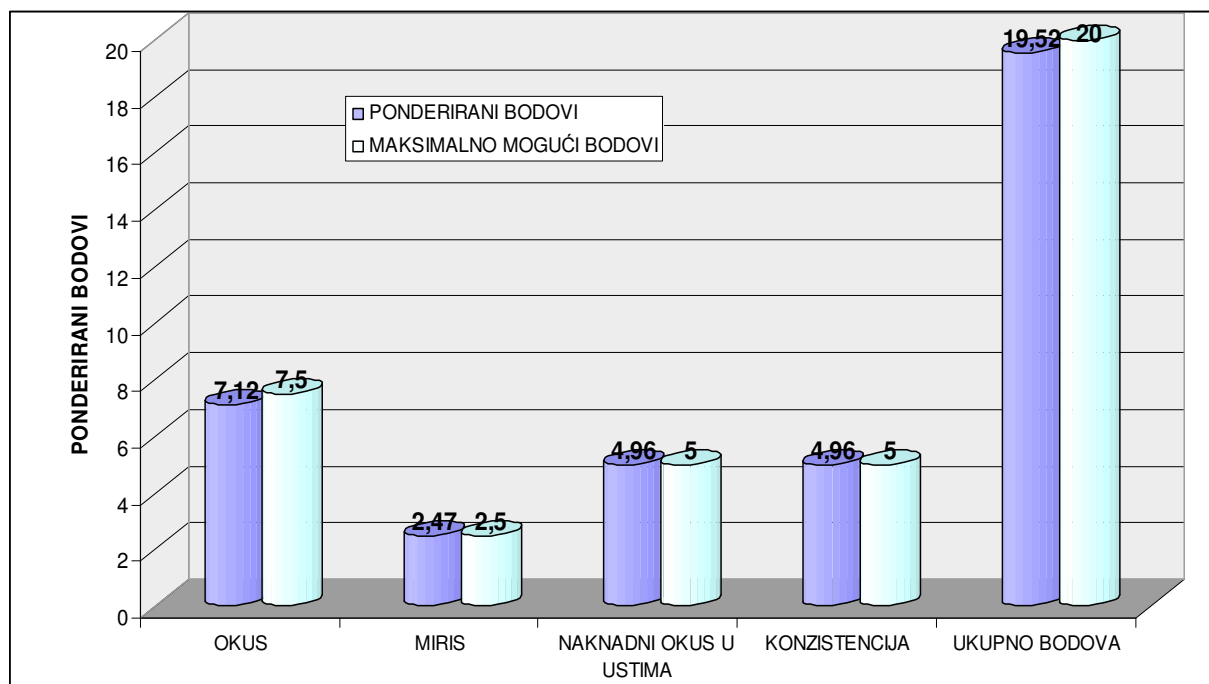
Slika 57 Ocjene senzorskih parametara proizvoda 5



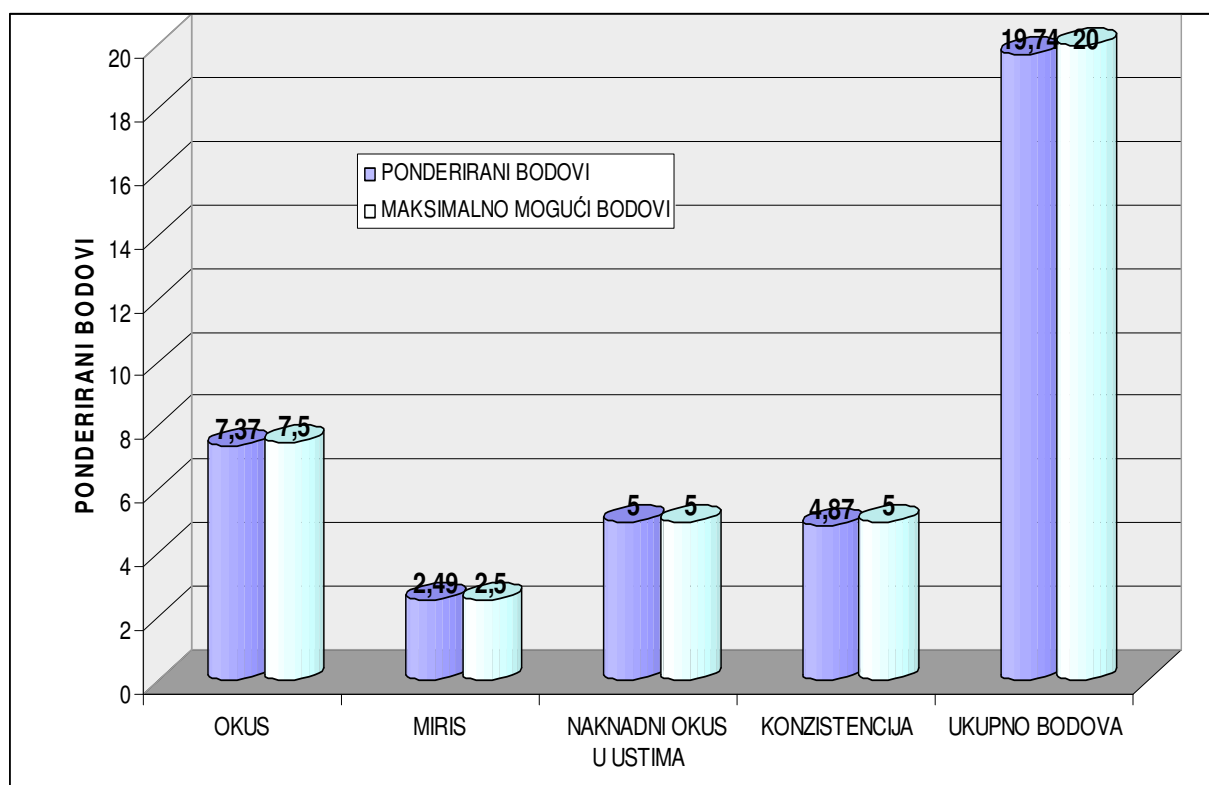
Slika 58 Ocjene senzorskih parametara proizvoda 6



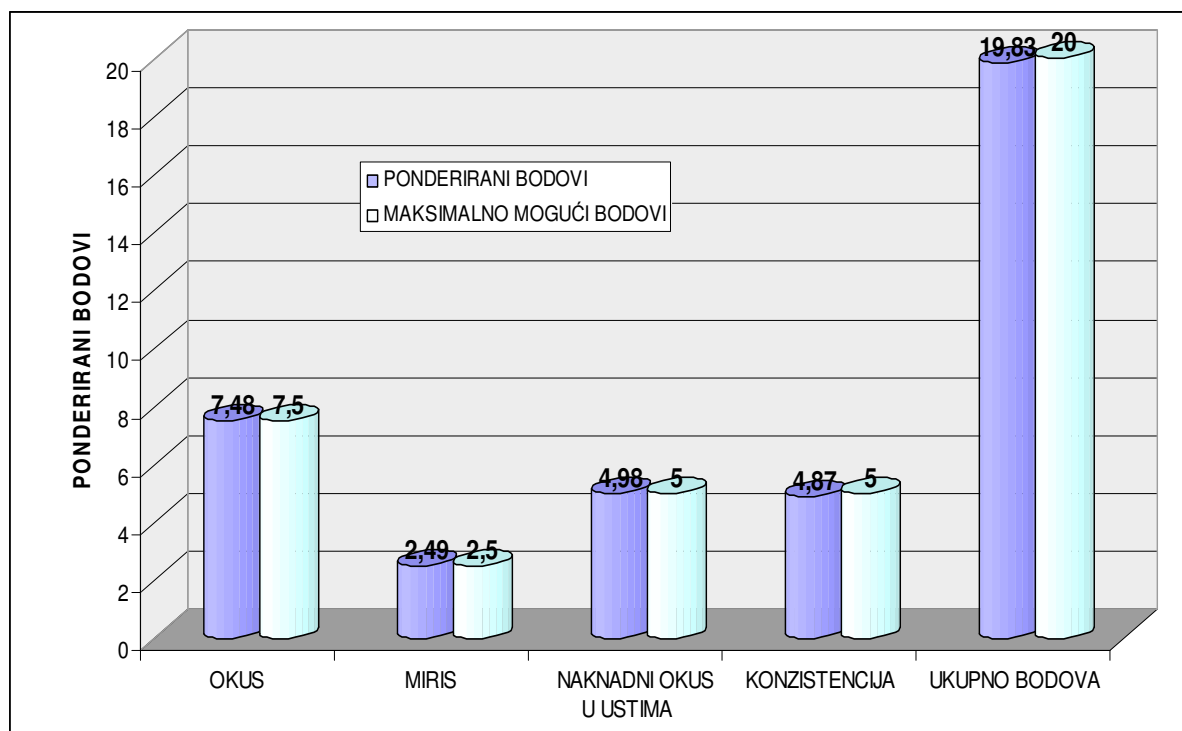
Slika 59 Sumarni prikaz rezultata senzorske analize svih proizvoda



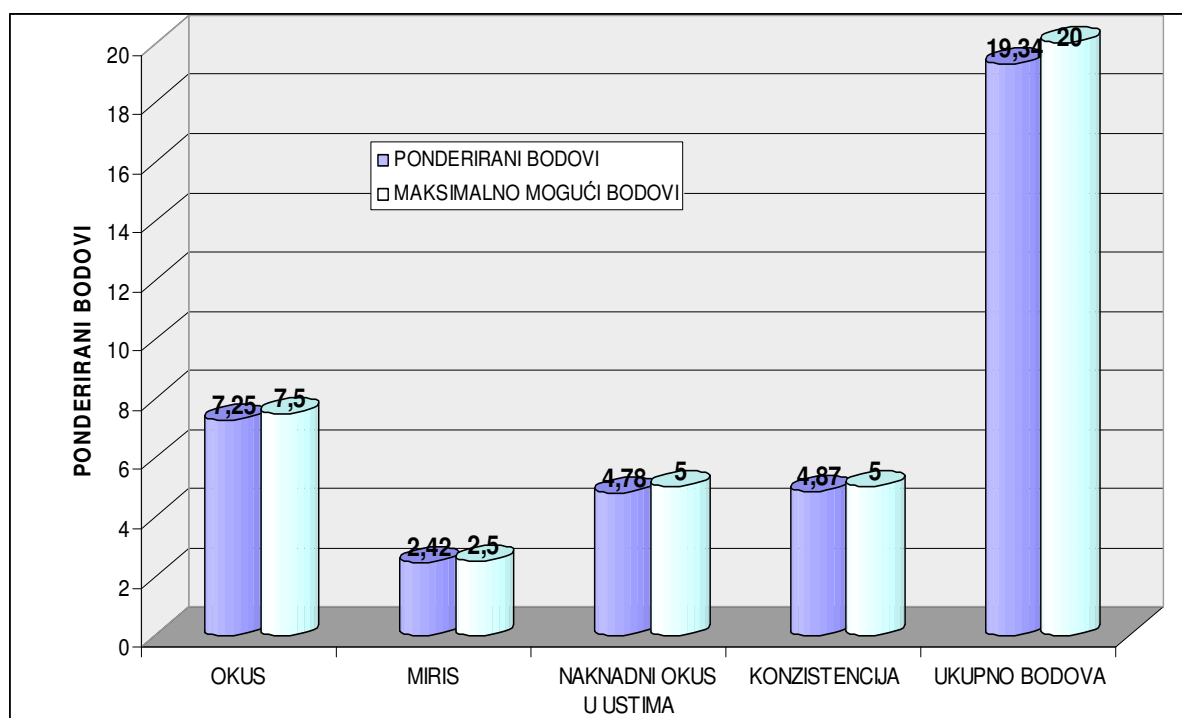
Slika 60 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 1



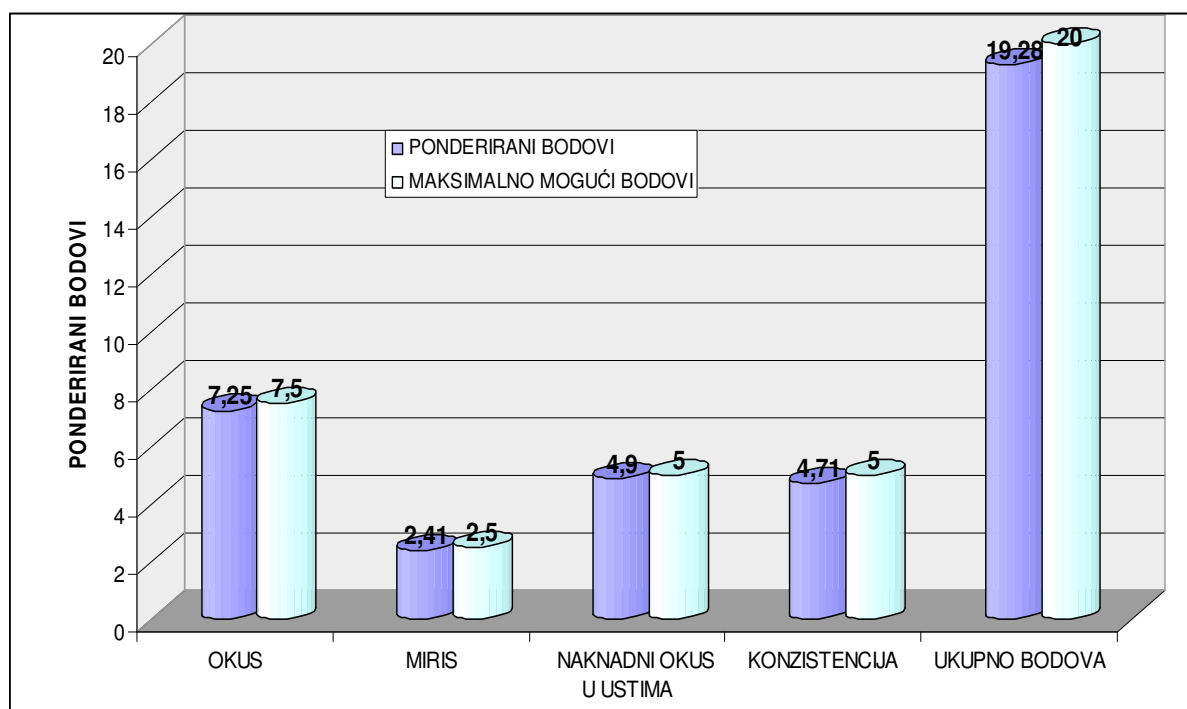
Slika 61 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 2



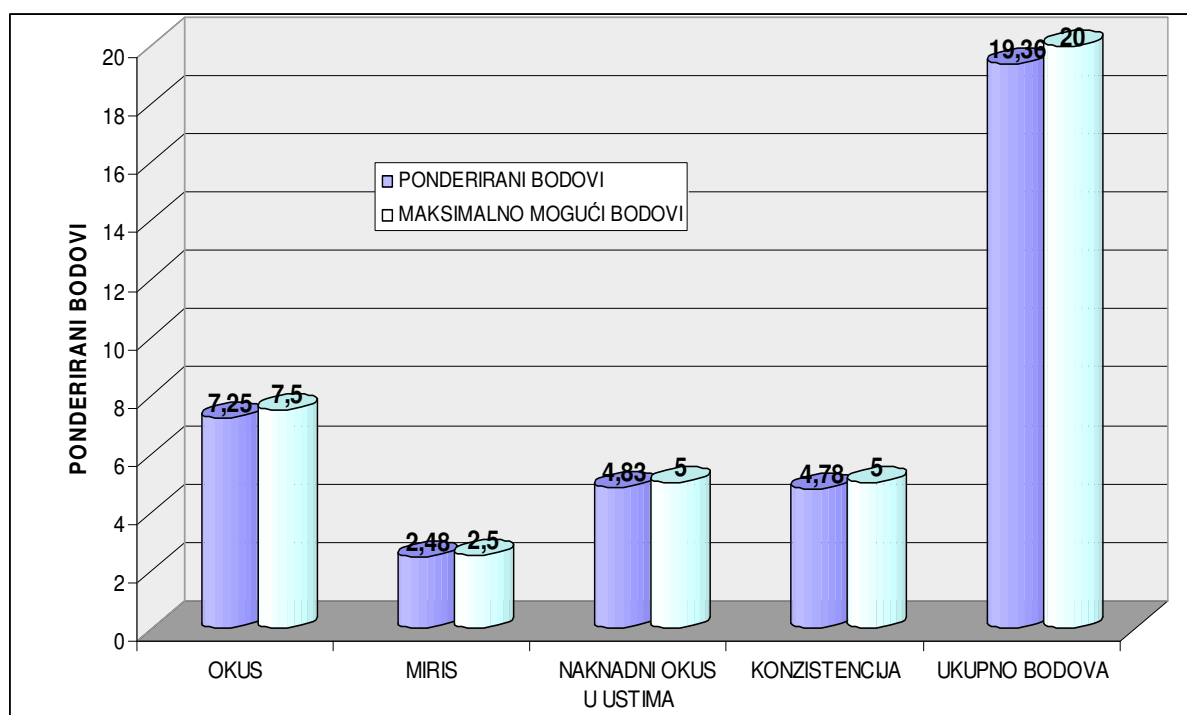
Slika 62 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 3A



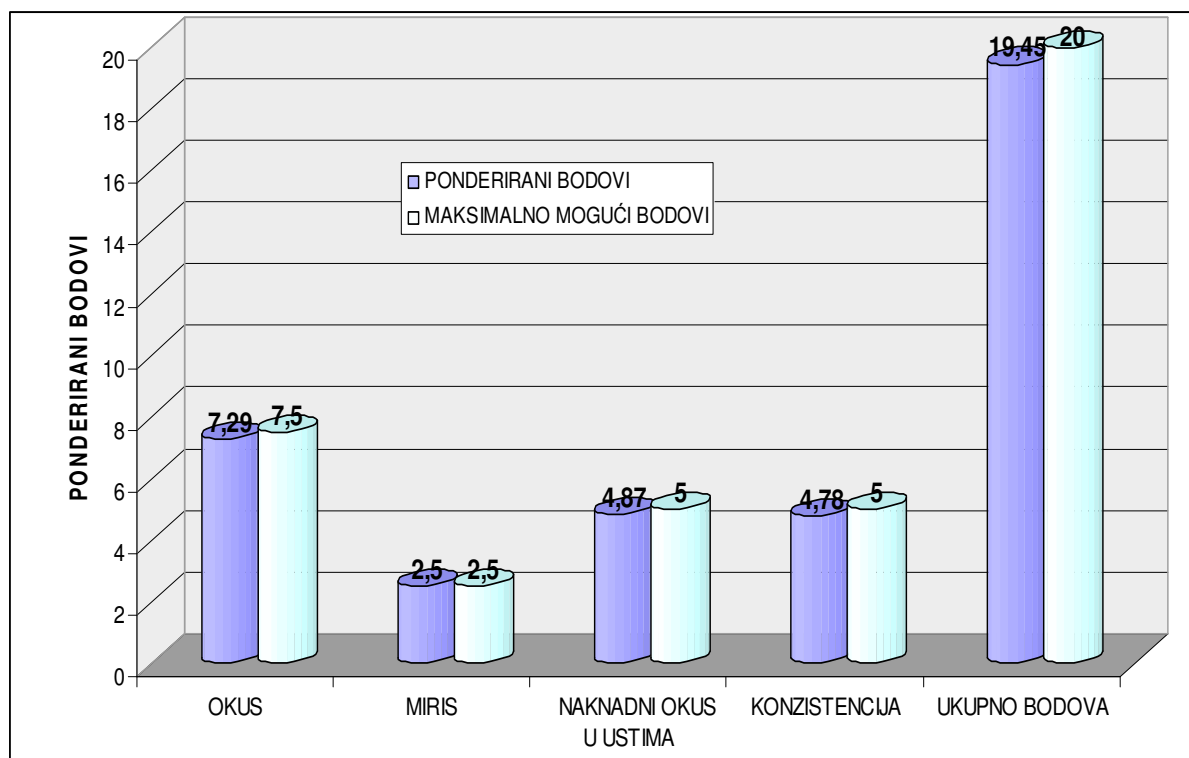
Slika 63 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 3



Slika 64 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 4



Slika 65 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 5



Slika 66 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 6

4.2. REZULTATI FIZIKALNO-KEMIJSKIH ANALIZA

Tablica 4 Rezultati fizikalno-kemijske analize

REZULTATI ANALIZE (%)	VODA	SUHA TVAR	MLIJEČNA MAST	PROTEINI	MM/ST
MASLO	14,32	-	81,04	-	-
POLUTVRDI SIR 1	55,22	44,78	11,97	23,00	26,74
POLUTVRDI SIR 2	57,43	42,57	15,68	19,00	36,84

5. RASPRAVA

U ovom diplomskom radu prikazan je slijed operacija koje obuhvaćaju proces proizvodnje sira, masla, sirnog namaza, te preprženog sira na maslu.

Proces proizvodnje praćen je od mužnje krava do završne faze izrade sira, masla, sirnog namaza i preprženog sira na maslu.

Provedene senzorske analize svih ocjenjivanih svojstava svih sedam mliječnih proizvoda, pokazale su vrlo visoku organoleptičku kakvoću proizvoda.

Polutvrđi četvrtasti sir se pokazao kao najbolji proizvod, zbog ugodnog okusa. Okrugli polutvrđi sir se pokazao također kao jako kvalitetan proizvod. Maslo se pokazalo jako ukusno ljudima koji podnose miris diacetila.

Na osnovi ukupnih rezultata, ocjenjivanja sustavom od 20 ponderiranih bodova, na osnovi postignuća u ocjenjivanju od 19,736 za četvrtasti polutvrđi sir od mogućih 20 bodova, te 19,835 za poprženi sir na maslu također od mogućih 20 bodova, gdje se može zaključiti da pripadaju proizvodima izvrsne kakvoće.

19,343 boda za maslo i 19,279 bodova za slani sirni namaz, također spadaju u kvalitetne proizvode, ali zbog nepodnošljivosti mirisa diacetila nekih ljudi, maslo im nije odgovaralo, a sirnom namazu su sniženi bodovi zbog raspadanja.

6. ZAKLJUČAK

Na osnovi rezultata istraživanja provedenih u ovom diplomskom radu, mogu se izvesti slijedeći zaključci:

1. Na obiteljskom gospodarstvu Kvesić, snimljeni su svi parametri proizvodnje domaćih proizvoda od kravljeg mlijeka, praćenjem svih faza od mužnje do završne izrade proizvoda.
2. Proizvedeni sirevi i maslo, te pečeni sir, bili su izvanredne i vrlo ujednačene kakvoće, bez obzira na to što nema nikakvih pisanih naputaka o njihovoj proizvodnji kao dijelu obiteljske tradicije.
3. Proces proizvodnje sira vrlo je sličan proizvodnji ostalih sireva, maslo također, ali se ipak u pojedinim fazama proizvodnje vrlo malo razlikuju, što ih čini specifičnim za pojedino podneblje.
4. Sirevi su kompaktne teksture, ugodnog okusa i vrhunskog izgleda površine.
5. Maslo ima dobro izraženu aromu po diacetilu, izvanredne je mazivosti, presjek je gladak i sjajan.
6. Sirni namazi imaju dobro izraženu aromu, nejednolike pjeskovite granulacije.
7. Prženi sir na maslu ugodnog je okusa i mirisa, dobre je teksture.
8. Proizvodnja tradicionalnih proizvoda je jednostavna, brza, a proizvodi su vrhunske kakvoće i dobro karakteriziraju tradiciju Širokobriježskog kraja.

7. LITERATURA

1. J. L. Havranek, V. Rupić: Mlijeko dobivanje, čuvanje i kontrola. Zagreb, 1996.
2. S. Miletić: Mlijeko i mliječni proizvodi. Zagreb, 1994.
3. Lj. Tratnik: Mlijeko-tehnologija, biokemija i mikrobiologija. Zagreb, 1996.
4. <http://bs.wikipedia.org/wiki/Mlijeko>
5. http://www.hmu.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=177%3Apoznamo-li-maslac-dovoljno&catid=46%3Azatita-zdravlja-mladih-grada-zagreba&lang=hr
6. <http://bs.wikipedia.org/wiki/Sir>
7. M. L. Mandić, A. Perl: Osnove senzorske procjene hrane. Prehrambeno-tehnološki fakultet. Osijek, 2006.
8. Lj. Primorac: Senzorske analize. Metode 2. dio. Prehrambeno tehnološki fakultet. Osijek, 2005.
9. (<http://www.tehnologijahrane.com/tehnologijamleka/tehnoloski-proces>)
10. Primorac Lj., Banjari I.: Kontrola kakvoće hrane - propisi za vježbe. Prehrambeno-tehnološki fakultet. Osijek, 2007.
11. Slikano na obiteljskom gospodarstvu Kvesić

8. PRILOZI

Prilog 1 Obrazac za senzorsko ocjenjivanje sireva sustavom ponderiranih bodova

SENZORSKO SVOJSTVO	Fv	OPISNI PARAMETRI	OCJENA *	PONDERIRANIH BODOVA **
Okus	1,5	Jasno izražen, karakterističan za proizvod, po mlijeku, bez stranih okusa, umjerena aroma, umjereno slan	4 – 5	7,5
		Preizražen okus mlijeka, preslaba aroma, nedovoljno slan, tragovi kiselosti, gorčine i užglosti, okus po kori sira, tragovi stranih okusa	3	
		Proizvod stranog okusa, nekarakterističan okus, užegao, kiseo, gorak, preslan, potpuno neslan (bljutav), okus po plijesni ili kvascima	1 – 2	
Miris	0,5	Ugodan niti presnažan niti preslab, karakterističan na mlijeko, diskretan kiselkast miris, bez ikakvih stranih mirisa	4 – 5	2,5
		Prenaglašen miris, nedovoljno izražen miris, slabije se osjeti miris mlijeka, tragovi užglosti	3	
		Potpuno nekarakterističan za proizvod, strani miris, užegao, miris po plijesni ili kvascima	1 – 2	
Tekstura 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	1,0	Presjek gladak i pravilan, bez neravnina, homogen i ujednačen po cijeloj površini	5	5
		Neravan presjek, malo hrapav, zamjetna neujednačenost	3 – 4	
		Ispucio presjek, potpuno neravan i hrapav, neujednačenost po cijeloj površini	1 – 2	
		UKUPNO: (MAKSIMALNO)		20,0

Fv = činioc značajnosti

Prilog 2 Obrazac za senzorsko ocjenjivanje masla

SENZORSKO SVOJSTVO	Fv	OPISNI PARAMETRI	OCJENA *	PONDERIRANIH BODOVA **
Okus	1,5	Jasno izražen, karakterističan za proizvod, po mlijeku, bez stranih okusa, dobro izražena aroma	4 – 5	7,5
		Preizražen okus mlijeka, preslaba aroma, tragovi kiselosti, gorčine i užeglosti, tragovi stranih okusa	3	
		Proizvod stranog okusa, nekarakterističan okus, užegao, kiseo, gorak	1 – 2	
Miris	0,5	Ugodan niti presnažan niti preslab, karakterističan na mlijeko, diskretan po diacetil, bez ikakvih stranih mirisa	4 – 5	2,5
		Prenaglašen miris, nedovoljno izražen miris, slabije se osjeti miris mlijeka, tragovi užeglosti	3	
		Potpuno nekarakterističan za proizvod, strani miris, užegao, miris po plijesni	1 – 2	
Tekstura i naknadni okus u ustima	1,0	Kompaktna, homogena, tvrdoća karakteristična za proizvod, cijela masa jednolična, okus tipičan	5	5
		Zamjetne male neravnine i udubljenja, malo pretvrda ili premekana, okus odgovara proizvodu	3 – 4	
		Pretvrda ili premekana, nejednolične teksture, strani okus, osjetno se lijepi za usta	1 - 2	
Izgled presjeka	1,0	Presjek gladak i sjajan, bez neravnina, homogen i ujednačen po cijeloj površini	5	5
		Neravan presjek, malo hrapav, zamjetna neujednačenost	3 – 4	
		Neravan presjek, ispucan, neujednačenost po cijeloj površini	1 – 2	
		UKUPNO: (MAKSIMALNO)		20,0

Fv = činioc značajnost

Prilog 3 Obrazac za senzorsko ocjenjivanje sirnih namaza

SENZORSKO SVOJSTVO	Fv	OPISNI PARAMETRI	OCJENA *	PONDERIRANIH BODOVA **
Okus	1,5	Jasno izražen, karakterističan za proizvod, po mlijeku, bez stranih okusa, dobro izražena aroma, umjereno slan	4 – 5	7,5
		Preizražen okus mlijeka, preslaba aroma, nedovoljno slan, tragovi kiselosti, gorčine i užeglosti, tragovi stranih okusa	3	
		Proizvod stranog okusa, nekarakterističan okus, užegao, kiseo, gorak, preslan, potpuno neslan (bljutav), strani okus	1 – 2	
Miris	0,5	Ugodan niti presnažan niti preslab, karakterističan po mlijeku, diskretan kiselkast miris, bez ikakvih stranih mirisa, tipičan za proizvod	4 – 5	2,5
		Prenaglašen miris, nedovoljno izražen miris, slabije se osjeti miris mlijeka, tragovi užeglosti	3	
		Potpuno nekarakterističan za proizvod, strani miris, užegao, netipičan	1 – 2	
Tekstura i naknadni okus u ustima	1,0	Proizvod kompaktan, homogen, tvrdoća karakteristična za proizvod, cijela masa jednolična	5	5
		Malo pretvrda ili premekana, slaba sinereza	3 – 4	
		Pretvrda ili premekana, nejednolike granulacije, pjeskovita ili gnjecava, lijepi se za usta	1 - 2	
Sinereza	1,0	Nema sinereze, vrlo mala i mjestimična, vrlo slabo izražena	5	5
		Mjestimična i malo jače izražena	3 – 4	
		Izražena sinereza, izraženo razdvajanje faza, narušena tekstura	1 – 2	
		UKUPNO: (MAKSIMALNO)		20,0

Fv = činioc značajnos

* Ocjena = dodjeljuje ocjenjivač prema ocjeni razine kakvoće svojstva

** Ponderirani bodovi = Fv x ocjena svih ispitivača

Prilog 4 Obrazac za senzorsku procjenu

DIPLOMSKI RAD **IVANA KVESIĆ** AUTOHTONI MLJEČNI PROIZVODI
GOSPODARSTVA KVESIĆ IZ RASNOG KRAJ ŠIROKOG
BRIJEGA

Ocjenjivač _____ Datum: _____

Svojstvo	1	2	3	3A	4	5	6
OKUS	OKRUGLI POLUTVRDI	ČETVRTASTI POLUTVRDI	DOMAĆE MASLO	PREPRŽEN ČETVRTASTI NA MASLU	USITNJENI SIR + MASLO + SOL	ISTO KAO 4 + PARIKA SLA+LJU + PAPAR + ČEŠ	ISTO KAO 4 + VLASAC + PAPAR + ČEŠ + KOPAR + PERŠIN
MIRIS							
NAKNADNI OKUS U USTIMA							
KONZISTENCIJA							

Prilog 5 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 1

Svojstvo	1	2	3	3A	4	5	6
OKUS	5	5	5	5	4,8	5	5
MIRIS	5	5	5	5	4,8	5	5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	5	5	4,9	5	5	5	5
KONZISTENCIJA	4,9	5	5	5	5	5	5

Prilog 6 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 2

Svojstvo	1	2	3	3A	4	5	6
OKUS	4,9	5	5	5	4,9	4,9	5
MIRIS	5	5	4,9	5	4,9	4,9	5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	5	5	5	5	4,9	4,9	5
KONZISTENCIJA	5	5	5	5	4,8	4,9	4,9

Prilog 7 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 3

Svojstvo	1	2	3	3A	4	5	6
OKUS	5	5	5	5	4,9	5	5
MIRIS	5	5	5	5	5	5	5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	5	5	5	5	4,9	5	5
KONZISTENCIJA	5	5	5	5	4,8	4,9	4,9

Prilog 8 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 4

Svojstvo	1	2	3	3A	4	5	6
OKUS	4	4,3	4	4,9	4,6	4	4
MIRIS	5	5	4	4,9	4,6	5	5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	5	5	4	5	5	4	4
KONZISTENCIJA	5	4	4	4	4	4	4

Prilog 9 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 5

Svojstvo	1	2	3	3A	4	5	6
OKUS	5	5	4,8	5	4,8	5	4,9
MIRIS	5	5	5	5	4,8	5	5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	5	5	5	5	5	5	5
KONZISTENCIJA	5	5	5	5	5	5	5

Prilog 10 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 6

Svojstvo	1	2	3	3A	4	5	6
OKUS	4,6	5	5	5	4,5	4,9	5
MIRIS	4,8	4,9	5	5	4,9	4,9	5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,8	5	4,8	5	4,8	5	5
KONZISTENCIJA	5	5	5	5	4,6	4,8	4,8

Prilog 11 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 7

Svojstvo	1	2	3	3A	4	5	6
OKUS	4,9	5	5	5	4,8	5	5
MIRIS	5	5	5	5	5	5	5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	5	5	5	4,9	4,8	5	5
KONZISTENCIJA	5	5	5	5	4,8	4,9	4,9

Prilog 12 Rezultati senzorske analize ocjenjivača 8

Svojstvo	1	2	3	3A	4	5	6
OKUS	4,6	5	4,9	5	4,6	4,9	5
MIRIS	4,8	5	4,9	5	4,6	4,9	5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,9	5	4,6	5	4,8	4,8	5
KONZISTENCIJA	5	5	5	5	4,6	4,8	4,8

Prilog 13 Rezultati srednjih ocjena 8 ocjenjivača

Svojstvo	1	2	3	3A	4	5	6
OKUS	4,75	4,9125	4,8375	4,987	4,737	4,837	4,862
MIRIS	4,95	4,987	4,85	4,987	4,825	4,962	5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,962	5	4,787	4,987	4,9	4,837	4,875
KONZISTENCIJA	4,987	4,875	4,875	4,875	4,712	4,787	4,787

Prilog 14 Postignuti ponderirani bodovi pri ocjenjivanju okruglog polutvrdog sira

SENZORSKO SVOJSTVO	OCJENA ZA SVOJSTVO *	MAKSIMALNO MOGUĆI BROJ BODOVA
OKUS	7,12	7,5
MIRIS	2,47	2,5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,96	5
KONZISTENCIJA	4,96	5
UKUPNO BODOVA	19,52	20

*Vrijednosti u tablici srednje su vrijednosti rezultata ocjenjivanja osam ocjenjivača

Prilog 15 Postignuti ponderirani bodovi pri ocjenjivanju četvrtastog polutvrdog sira

SENZORSKO SVOJSTVO	OCJENA ZA SVOJSTVO *	MAKSIMALNO MOGUĆI BROJ BODOVA
OKUS	7,37	7,5
MIRIS	2,49	2,5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	5,00	5
KONZISTENCIJA	4,87	5
UKUPNO BODOVA	19,74	20

Prilog 16 Postignuti ponderirani bodovi pri ocjenjivanju preprženog četvrtastog sira na maslu

SENZORSKO SVOJSTVO	OCJENA ZA SVOJSTVO *	MAKSIMALNO MOGUĆI BROJ BODOVA
OKUS	7,48	7,5
MIRIS	2,49	2,5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,98	5
KONZISTENCIJA	4,87	5
UKUPNO BODOVA	19,83	20

Prilog 17 Postignuti ponderirani bodovi pri ocjenjivanju masla

SENZORSKO SVOJSTVO	OCJENA ZA SVOJSTVO *	MAKSIMALNO MOGUĆI BROJ BODOVA
OKUS	7,25	7,5
MIRIS	2,42	2,5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,78	5
KONZISTENCIJA	4,87	5
UKUPNO BODOVA	19,34	20

Prilog 18 Postignuti ponderirani bodovi pri ocjenjivanju sirnog namaza

SENZORSKO SVOJSTVO	OCJENA ZA SVOJSTVO *	MAKSIMALNO MOGUĆI BROJ BODOVA
OKUS	7,25	7,5
MIRIS	2,41	2,5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,90	5
KONZISTENCIJA	4,71	5
UKUPNO BODOVA	19,28	20

Prilog 19 Postignuti ponderirani bodovi pri ocjenjivanju crvenog sirnog namaza

SENZORSKO SVOJSTVO	OCJENA ZA SVOJSTVO *	MAKSIMALNO MOGUĆI BROJ BODOVA
OKUS	7,25	7,5
MIRIS	2,48	2,5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,83	5
KONZISTENCIJA	4,78	5
UKUPNO BODOVA	19,36	20

Prilog 20 Postignuti ponderirani bodovi pri ocjenjivanju zelenog sirnog namaza

SENZORSKO SVOJSTVO	OCJENA ZA SVOJSTVO *	MAKSIMALNO MOGUĆI BROJ BODOVA
OKUS	7,29	7,5
MIRIS	2,50	2,5
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,87	5
KONZISTENCIJA	4,78	5
UKUPNO BODOVA	19,45	20