

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

Nikola Biškup

RAZVOJ NOVIH PROIZVODA SA SIRNIM NAMAZIMA

DIPLOMSKI RAD

Osijek, srpanj 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 16. lipna 2011. godine.
Mentor: **Dr. sc. Jovica Hardi, red. prof.**
Pomoć pri izradi: *Dr. sc. Vedran Slaćanac, izv. prof.*

RAZVOJ NOVIH PROIZVODA SA SIRNIM NAMAZIMA *Nikola Biškup 34/DI*

Sažetak:

U radu su detaljno opisani svi parametri proizvodnje kiselih paprika punjenih sirnim namazima. Proces proizvodnje praćen je od sirovog mlijeka do konačne izrade kiselih paprika punjenih sirnim namazima, koje su proizvedene na osnovi domaćeg svježeg sira iz sirne marame. Provedene su fizikalno-kemijske analize svježeg sira i kiselog vrhnja. Senzorsko ocjenjivanje kiselih paprika punjenih sirnim namazima proveo je panel od petnaest ocjenjivača. Ocjenjivanje je provedeno metodom bodovanja sustavom od 20 ponderiranih bodova. Ocjenjivan je okus, miris, naknadni okus u ustima, konzistencija, te sinereza. Na osnovi ukupnih rezultata senzorskog ocjenjivanja, kisele paprike punjene sirnim namazima svrstane su u proizvode vrhunske kakvoće.

Ključne riječi: svježi sir, kiselo vrhnje, kisele paprike, fizikano-kemijske i senzorske analize

Rad sadrži: 53 stranica
36 slika
4 priloga
10 literaturnih referenci

Jezik izvornika: hrvatski

Sastav Povjerenstva za obranu:

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

Datum obrane: 14. srpnja 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 2011, 06, 16

Mentor: *PhD Jovica Hardi, Full prof.*

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

DEVELOPMENT OF NEW PRODUCTS WITH CHEESE LAYERS

Nikola Biškup 34/DI

Summary:

Production of sour peppers filled with cheese layers was described in this paper. Production process was monitored from raw milk processing to final filling of sour peppers with cheese layers. Physico-chemical analyses of fresh cheese and sour cream were conducted. Sensory evaluation was conducted using a 20 pondered points method. 15 sensory analysts evaluated prepared milk layers. Taste, odour, consistency and syneresis were appreciated. Based on overall sensory results, sour pappers filled with cheese layers, with or without additives, were evaluated as excellent products.

Key words: fresh cheese, sour cream, sour peppers, physico-chemical analyses, sensory evaluation

Thesis contains: 53 pages
36 figures
4 supplements
10 references

Original in: in Croatian

Defense committee:

- | | |
|--|--------------|
| 1. PhD <i>Vinko Krstanović</i> , associate prof. | chair person |
| 2. PhD <i>Jovica Hardi</i> , full prof. | supervisor |
| 3. PhD <i>Vedran Slaćanac</i> , associate prof. | Member |
| 4. PhD <i>Jurislav Babić</i> , assistant prof. | stand-in |

Defense date: 2011, july, 14

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 vremenu, predloženoj temi, stručnoj pomoći i savjetima tijekom izrade ovog diplomskog rada.*

*Također se želim zahvaliti svim **bližnjima** koji su bili uz mene i bili mi podrška tijekom mog studiranja.*

*Zahvaljujem **roditeljima** koji su mi pružali podršku i bili uzor kroz sve godine moga školovanja. Ovaj rad posvećujem vama!*

Sadržaj

1. UVOD	1
2. TEORIJSKI DIO	3
2.1. SIR	4
2.1.1. PODJELA SIREVA	5
2.2. SVJEŽI SIR	7
2.2.1. INDUSTRIJSKA PROIZVODNJA SVJEŽEG SIRA	8
2.3. SENZORSKO OCJENJIVANJE	11
2.3.1. PARAMETRI SENZORSKE KAKVOĆE	11
3. EKSPERIMENTALNI DIO	15
3.1. ZADATAK RADA.....	16
3.2. MATERIJAL I METODE RADA	16
3.2.1. TIJEK PROCESA PROIZVODNJE KISELIH PAPRIKA PUNJENIH SIRMIM NAMAZIMA	18
3.3. SENZORSKA ANALIZA	30
3.4. FIZIKALNO KEMIJSKA ANALIZA	31
4. REZULTATI	33
4.1. REZULTATI SENZORSKE ANALIZE	34
4.2. REZULTATI FIZIKALNO KEMIJSKE ANALIZE	41
5. RASPRAVA	43
6. ZAKLJUČCI	47
7. LITERATURA	49
8. PRILOZI	51

1. UVOD

Sir je vrlo bogat izvor različitih nutrijenata potrebnih za svakodnevno funkcioniranje ljudskog organizma.

Sir je svježi ili zreli proizvod dobiven grušanjem mlijeka (sirutke, mlaćenice, vrhnja ili njihove kombinacije) uz izdvajanje sirutke (tekućine nastale tijekom obrade gruš, sporedni proizvod) (Tratnik, 1998.).

Svježi sir se dobiva grušanjem mlijeka. Ne podvrgava se zrenju nego se stavlja na tržište u svježem stanju. Bijele je boje, meke konzistencije, bez grudica i otpuštene sirutke. Osnovni sastojci su voda, mliječna mast i proteini (kazein). Sirni namazi se dobivaju miješanjem sira, vrhnja, suhog povrća i začina u različitim omjerima.

Tehnološki proces proizvodnje obuhvaća: adekvatnu kvantitativno i kvalitativno dostatnu hranidbu, odgovarajuće uvjete držanja, zdravlje mliječnih krava, pravilnu mužnju i postupak s mlijekom nakon mužnje (Havranek, Rupić, 2003.).

Cilj ovog diplomskog rada je bilo praćenje i definiranje svih parametara proizvodnje kiselih paprika punjenih sirnim namazima, proizvedene na osnovi proizvodnje svježeg sira, te utvrđivanje senzorskih svojstva kiselih paprika punjenih sirnim namazima.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. SIR

Sir je mliječni proizvod koji se dobije grušanjem, ocjeđivanjem i zrenjem osnovnih sastojaka u mlijeku. Najznačajniji sastojak za proizvodnju sira je bjelančevina kazein. Koagulira u kiselom mediju kod pH 4,6 što je vrlo važno za proizvodnju sira. Osim kazeina, u mlijeku se nalaze proteini sirutke, oni su topljivi u vodi, te se izdvajaju sa sirutkom.

Bit proizvodnje sira je provedba koagulacije proteina, tj. sirenje ili grušanje mlijeka, te oblikovanje sirnog gruša u sirno zrno uz izdvajanje nastale sirutke i eventualno soljenje sira, nakon čega se dobiva svježi nezreli sir (Tratnik, 1998.).

Osnovna razlika u provedbi sirenja mlijeka jest način koagulacije proteina:

- **djelovanjem kiseline**, nastale kiseljenjem mlijeka pod utjecajem mezofilne kulture bakterija mliječne kiseline (vrenje) ili/i uz pomoć dodane kiseline do pH-vrijednosti oko 4,6, pa nastaje kisel gruš (u proizvodnji svježeg mekog sira).
- **djelovanjem proteolitičkih enzima**, pod utjecajem pripravaka životinjskog, biljnog ili mikrobnog podrijetla, te pomoću Ca^{2+} iona, čija se dovoljna količina osigurava dodatkom kalcijevog klorida, pa nastaje slatki gruš (u proizvodnji ostalih tipova sira).
- **djelovanjem topline** pri optimalnoj temperaturi od 90 do 95 °C u vremenu od 10 do 20 minuta, pa nastaje slatki gruš (u proizvodnji sirutkonog sira) (Tratnik, 1998.).

Sirenje mlijeka se provodi većinom pri temperaturi od 30 °C, zbog optimalnog djelovanja ili mezofilne kulture ili enzimskih pripravaka.

Pri sirenju mlijeka kod dodavanja kiseline uglavnom se dodaje i mala količina enzimskih pripravaka da bi se poboljšala struktura nastalog kiselog gruša, te postigla bolja sposobnost otpuštanja sirutke, a povećanjem kiselosti stvaraju se uvjeti za optimalnije djelovanje enzimskih pripravaka.

Sirenje se mlijeka najčešće provodi zajedničkim djelovanjem kiseline, enzima i topline (Tratnik, 1998.).

2.1.1. PODJELA SIREVA

Danas postoje različite podjele ovisno o načinu proizvodnje sira, mjestu nastanka, dok su im tehnologija proizvodnje i glavna svojstva vrlo slični. Poznato je više od 2000 naziva sireva, pa su razvrstani po određenim skupinama.

1. Prema vrsti mlijeka:

- kravlje,
- ovčje,
- kozje,
- bivoličino,
- neke nama egzotične životinje

2. Prema konzistenciji sira - količini vode u masi sira bez masti razlikuju se:

- jako tvrdi sirevi (manje od 50%)
- tvrdi sirevi (49 do 56%)
- polutvrdi sirevi (54 do 63%)
- polu meki sirevi (61 do 69%)
- meki,svježi sirevi (više od 67%)

3. Prema udjelu mliječne masti u suhoj tvari:

- ekstrasmasni-najmanje 55% mm
- punomasni-najmanje 50% mm
- masni-najmanje 45% mm
- tričetvrt masni-najmanje 35% mm
- polumasni-najmanje 25% mm
- četvrt masni-najmanje 15% mm
- posni-najmanje 15% mm

4. Podjela prema načinu gružanja mlijeka:

- kiseli (djelovanjem kiseline) – mladi meki sirevi,
- slatki (djelovanjem enzimskih pripravaka) – polutvrđi i tvrdi sirevi,
- mješoviti (djelovanjem kiseline i enzima sirila) – brojne vrste ostalih sireva

5. Prema zrenju sira sire 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
 1. bez tvorbe plina - bez rupica (Parmesan, Paški sir, Cheddar)
 2. 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)

2.2. SVJEŽI SIR

Svježi sir se dobiva grušanjem mlijeka. Ne podvrgava se zrenju nego se stavlja na tržište u svježem stanju. Bijele je boje, meke konzistencije, bez grudica i otpuštene sirutke. Osnovni sastojci su voda, mliječna mast i proteini (kazein).

Proizvodnja svježeg sira jedan je od najstarijih postupaka koji su ljudi uveli u konzerviranju lako pokvarljive hrane, kao što je mlijeko, koje se u domaćinstvu proizvodi tako što se spontano kiseli i gruša, dok je industrijska proizvodnja strogo kontroliran proces, gdje se koriste diskontinuirana i u novije vrijeme, kontinuirana proizvodnja koaguluma, koji se koristi kao polazna sirovina za proizvodnju različitih vrsta proizvoda (Biškup, 2011.).

Nakon sirenja mlijeka dobiveni se koagulum ili gruš učvršćuje izlučivanjem sirutke djelovanjem kiseline (kiselinska sinereza) ili djelovanjem topline (toplinska sinereza) da bi bio sposoban za daljnju obradu u svrhu dobivanja sirnog zrna.

Pojam sinereza znači otpuštanje sirutke iz čestica gruša (proteinska gel-mreža). Sinereza ne ovisi samo o promjeni hidratacije proteinske mreže i nije jednostavan fizikalni proces, već obuhvaća preuređenje proteinske mreže u nastalom grušu kidanjem vlakana i oblikovanjem čvršće kompaktnije strukture uz otpuštanje sirutke. Veća kiselost i veća temperatura doprinose stezanju proteinske mreže i spontanom otpuštanju sirutke, dok se rezanjem i miješanjem sprječava nakupljanje čestica gruša, a tlačenjem gruša postiže se mehaničko odvajanje sirutke i sušenje gruša do željene količine vode u siru.

Obrada kiseloga gruša je vrlo jednostavna i kraće traje. Zbog toga se kiseli gruš može klasično ocijediti od sirutke djelovanjem vlastite mase kroz sirnu maramu. Tako dobiveni svježi sir može se odmah konzumirati, a obično se proizvodi od obranog mlijeka.

Obrada slatkoga gruša je također jednostavna. Nastali sirutkin gruš treba prvo stabilizirati i očvrstnuti hlađenjem, a zatim ocijediti samoprešanjem, jer je nježniji od kiselog gruša kazeina.

U procesu dehidratacije gruša tj. odvajanje sirutke, važno je da se proteini i mast mlijeka koncentriraju oko 6 do 12 puta, ovisno o vrsti sira (Tratnik, 1998.).

2.2.1. INDUSTRIJSKA PROIZVODNJA SVJEŽEG SIRA

Mlijeko za proizvodnju svježeg sira mora biti dobiveno od zdrave životinje, biti svježe, imati svojstven izgled, boju, miris i okus. Mora biti nepromijenjenog sastava. Udio mliječne masti, bjelančevina, suhe tvari bez masti, točka ledišta, te kiselost moraju odgovarati zahtjevima kakvoće. Linija prijema mlijeka je početna faza obrade mlijeka kod proizvodnje mliječnih proizvoda. Hlađenje mlijeka se provodi pločastim izmjenjivačem topline, na 2 do 3 °C.

Nakon hlađenja provodi se analiza, određuje se stupanj kiselosti i test na antibiotike. Potrebno je standardizirati omjer količine kazeina i mliječne masti u mlijeku, da bi se osigurala svojstvena konzistencija i maksimalni prinos sira. Kod standardizacije najprije se provodi separacija mliječne masti centrifugalnim separatorom. Željeni udio mliječne masti u mlijeku za proizvodnju svježeg sira postiže se automatskim uređajem za standardizaciju, tako što se izdvojenim vrhnjem tipizira obrano mlijeko. Baktofugacijom se iz mlijeka uklanjaju bakterije i njihove spore, djelovanjem centrifugalne sile. Homogenizacijom mlijeka se izjednačava veličina globula mliječne masti. Poželjna je za proizvodnju svježeg sira, jer se homogenizirano mlijeko brže gruš, veće je zadržavanje masti u grušu, te se zbog toga povećava prinos sira. Homogenizacijom se također postiže zadržavanje veće količine vode i tvorba glatkog gruša.

Toplinska obrada se provodi u svrhu uništenja patogenih mikroorganizama, da se krajnjem proizvodu produlji trajnost, te da se osigura proizvod velike mikrobiološke kakvoće. Za proizvodnju svježeg sira provodi se proces pasterizacije pri temperaturi 85 do 95 °C / 5 do 10 min (visoka pasterizacija), što dovodi do denaturacije proteina sirutke (odmotavanja), te povezivanje s kazeinom na površini micela kazeina. Time se postiže zadržavanje proteina sirutke u svježem siru, veći prinos sira, veću nutritivnu vrijednost sira, povećani udio vode, a time se dobiva puno mekši sir.

Glavna sirovina za proizvodnju svježeg sira je pasterizirano, standardizirano i ohlađeno mlijeko. Dodatne sirovine su mezofilna kultura, sirilo i kalcijev klorid (da bi se postiglo konstantno vrijeme grušanja i dovoljna čvrstoća gruša). Sirenje se provodi pod utjecajem kiseline nastale djelovanjem mezofilne kulture bakterija mliječne kiseline, te se dobiva kiseli gruš. Mlijeko se zagrijava se na 30 °C, te transportira u sirnu kadu (Schulenbergova kada). U mlijeko se dodaju kulture u obliku praha i provodi zrenje mlijeka, da se kulture prilagode na novu podlogu. Dodaje se kalcijev

klorid (0,02%) i mala količina sirila (2 mL na 100 kg mlijeka), što utječe na oblikovanje čvršćeg gruša svježeg sira. Tijekom cijelog procesa sirenja prati se kiselost gruša i sirutke. Završetak sirenja je kod izoelektrične točke kazeina ($\text{pH}=4,6$), a određuje se provjerom jakosti gruša. Zatim slijedi rezanje gruša pomoću harfe i noževa na sirna zrna, da se izdvoji sirutka. Za svježi sir su potrebna veća sirna zrna. Sirutka se još dodatno izdvaja prešanjem u sirnoj kadi, koja se sastoji od gornje i donje kade. Gornja kada ima dvostruko dno, a dio koji dolazi u kontakt sa sirom je perforiran, pa kroz perforacije ulazi sirutka. Pumpom se transportira sirutka u gornji dio kade. Što više sirutke ima u gornjem dijelu, veći je tlak na sir te se više sirutke izdvaja iz sirnog zrna. Gruš se tako nalazi između gornje i donje kade. Sirutka se prepumpava u tankove za sirutku, a gruš se pomoću izlazne cijevi transportira do mjesta u proizvodnji ovisno o vrsti krajnjeg proizvoda (Biškup, 2009.).



Slika 1 Schulenbergova kada

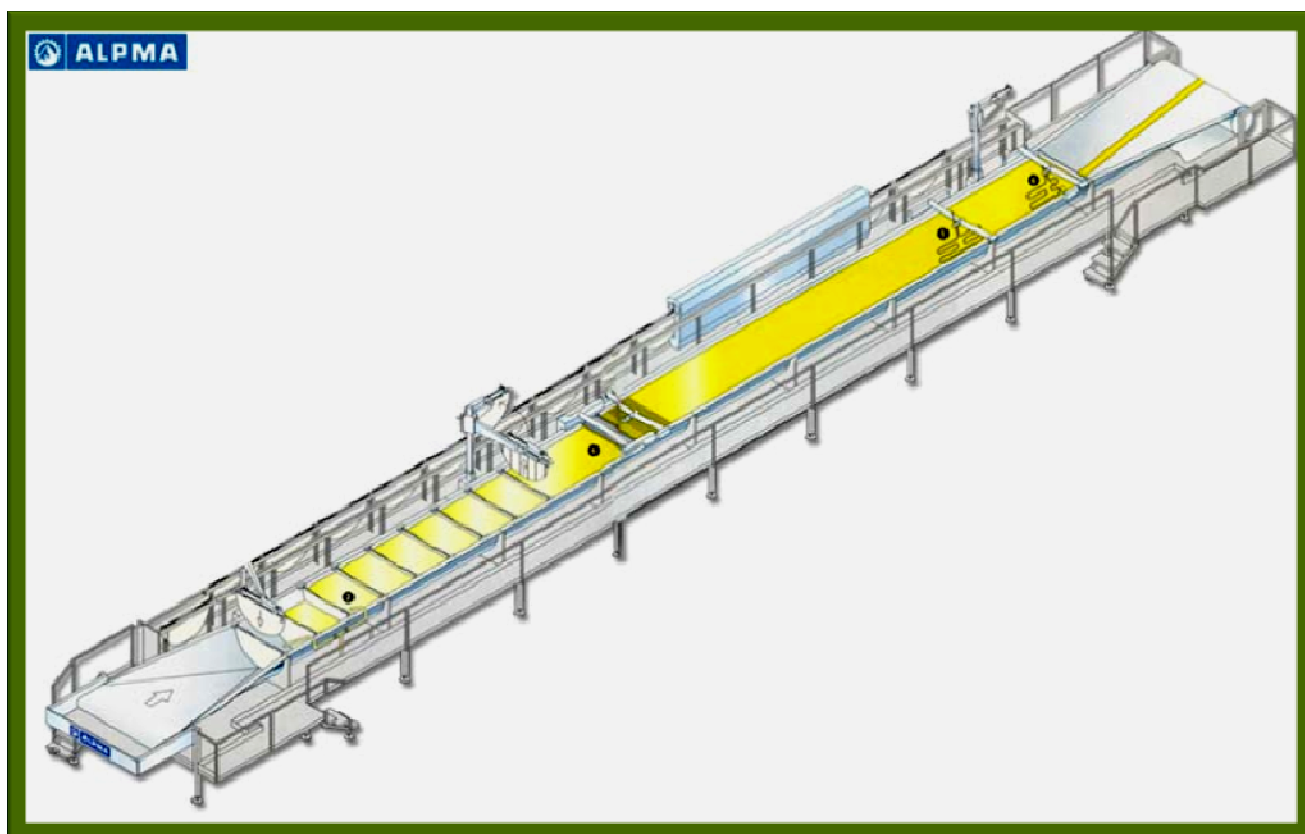
U industrijskoj proizvodnji provodi se i kontinuirana proizvodnja sira pomoću kontinuiranog koagulatora, koji se sastoji od fleksibilne trake sa okvirima od nehrđajućeg čelika. Prijenosni lanac se okreće sa niskim brzinama koje se mogu podešavati, te formira dugu, polucilindričnu kadu, koja zaprima određenu količinu mlijeka koje je djelomično koaguliralo. Dužina koagulatora ovisi o samom

proizvodnom procesu i vremenu pripreme mlijeka. Ploče u obliku polumjeseca spuštaju se u intervalima, periodični i pričvršćene su za lanac tvoreći tako seriju pojedinačnih odjeljaka. Sadržaj svakog odjeljka ostaje u potpunosti miran sve dok se prijenosni lanac kreće kontinuirano niz kadu.

Nakon nekog vremena potrebnog za koagulaciju, uređaj spušta sonde u koagulirano mlijeko gdje se na trenutak ispušta elektrostatski naboj koji razdvoji gruše od pregradnih ploča prije nego se one dignu. To je postupak kojim se smanjuje čišćenje pregrada.

Gruše zatim polako prelazi preko horizontalnih i vertikalnih noževa za rezanje, te preko rotirajućih križnih rezača i nastaju precizne i jednake kocke, čime je onemogućeno stvaranje otpada i povećava se kapacitet proizvodnje.

Gruše se reže samo jednom. Nakon rezanja gruše se od sirutke odvođi preko „nizbrdice“, a gruše odlazi preko odvodnog kanala u jedinicu za kalupiranje, ili direktno na pakiranje (Biškup, 2011).



Slika 2 Alpma koagulator

2.3. 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 (Mandić i Perl, 2005.).

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 (Mandić i Perl, 2005.).

Provođenje senzorske analize je strogo kontroliran postupak koji obuhvaća (Primorac, 2005):

- 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.

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 jeke hrane koja paralizira nepce. Dokazano je da glad pozitivno utječe na pojačavanje osjetila okusa i mirisa (Mandić i Perl, 2005.).

2.3.1. PARAMETRI SENZORSKE KAKVOĆE

Za definiranje senzorskih svojstava parametri koji se najčešće koriste su:

- mirisna svojstva
- svojstvo okusa
- svojstvo konzistencije (tekućine) i teksture (krutine i polukrutine)
- zvuk
- izgled – optička svojstva

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 dvoje 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 jedno 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.).

Svojstvo okusa

Okus se definira kao suma percepcija koje rezultiraju zbog simulacije krajeva osjeta, koji su grupirani 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, viskoznost, kemijsko stanje sline 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.).

Konzistencija (tekućine) i teksture (krutine i polukrutine)

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:

- 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.

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

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.).

Izgled – 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

Zadatak ovog diplomskog rada bio je utvrditi specifičnost proizvodnje kiselih paprika punjenih sirnim namazima, potom ocijeniti senzorska svojstva proizvoda te na temelju dobivenih rezultata senzorskog ocjenjivanja i fizikalno-kemijskih analiza svrstati proizvod u određenu skupinu prema kakvoći.

Proizvodnja svježeg sira i vrhnja provedena je na obiteljskom gospodarstvu Vincek-Modrić, izrada samog proizvoda i senzorsko ocjenjivanje provedeno je u laboratoriju za tehnologiju mlijeka i mliječnih proizvoda, Prehrambeno-tehnološkog fakulteta u Osijeku.

3.2. MATERIJAL I METODE

Za proizvodnju svježeg sira korišteno je sirovo kravlje mlijeko obiteljskog gospodarstva Vincek-Modrić. Upotrebljeno je 12 litara mlijeka jutarnje mužnje.

Za proizvodnju gotovog proizvoda upotrebljeno je:

- domaći svježi sir u sirnoj marami
- domaće kiselo vrhnje
- kisela paprika (proizvođač: Slavonka)
- mesni dodaci: domaća dimljena kobasica, pašteta, tuna (Rio mare)
- suho povrće i začini (vlasac, kopar, peršin, celer, origano, ružmarin, kadulja, sol, papar s češnjakom, crni papar, crvena slatka paprika)
- senf, krastavci, hren, kečap, limunov sok

Eksperimentalni dio rada obuhvatio je praćenje svih faza procesa proizvodnje sira i vrhnja na terenu, od sirovog mlijeka do konačne izrade svježeg sira u sirnoj marami i domaćeg kiselog vrhnja. Izrada sirne baze za namaze, načinjene od svježeg sira iz sirne marami i domaćeg vrhnja, te cijeli postupak dodavanja smjese odabranih začina s izradom namaza i punjenje kiselih paprika, provedeni su u istraživačkom laboratoriju za tehnologiju mlijeka i mliječnih proizvoda PTF Osijek.

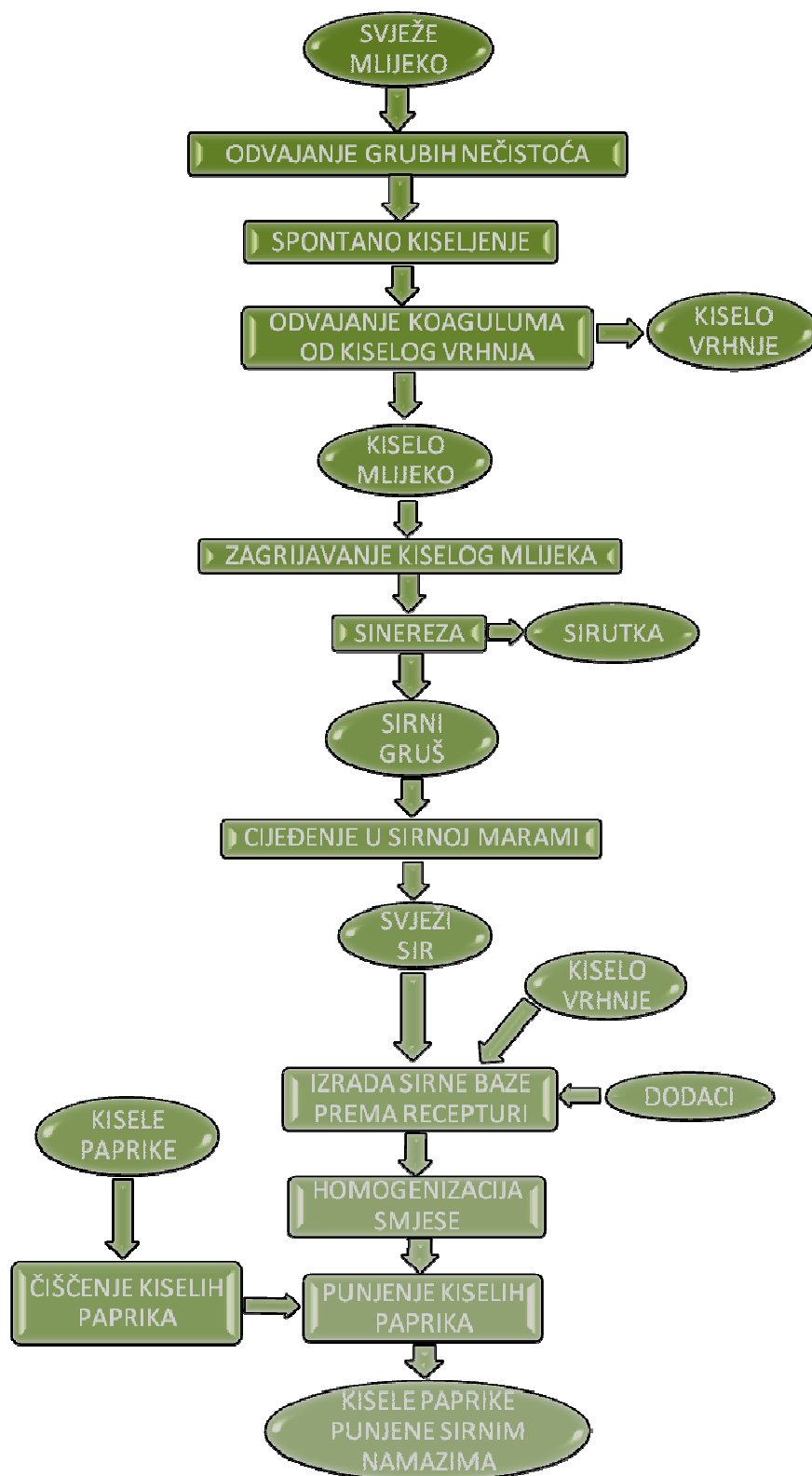


Slika 3 Sirovine za proizvodnju



Slika 4 Domaći svježi sir iz sirne marama i kiselo vrhnje

3.2.1. TIJEK PROCESA PROIZVODNJE KISELIH PAPRIKA PUNJENIH SIRNIM NAMAZIMA



Slika 5 Shematski prikaz proizvodnje kiselih paprika punjenih sirnim namazima

Proizvodnja svježeg sira iz sirne marame

Za proizvodnju kiselih paprika punjenih sirnim namazima korišteno je 12 litara sirovog kravljeg mlijeka (po 6 litara za jedan sir).



Slika 6 Kiseljenje mlijeka

Nakon mužnje mlijeko se procijedi preko čiste gaze da se odstrane grube nečistoće. Toplinski se ne obrađuje već se ostavlja na sobnoj temperaturi u staklenim bocama, te se provodi kiseljenje mlijeka autohtonim mikroorganizmima (**slika 6**). Na površini se izdvaja kiselo vrhnje koje se nakon postupka kiseljenja odvaja od nastalog koaguluma, te se stavlja u staklenu ambalažu.



Slika 7 Zagrijavanje gruša

Nakon toga kiselo mlijeko se prebacuje u posudu od rosfraja i zagrijava do temperature oko 35 °C. U određenim intervalima se koagulum miješa te se provodi sinereza (**slika 7**). Dobiveni gruši se zatim odvaja od sirutke tako što se procijedi kroz sirnu maramu. Zatim slijedi cijedenje u sirnoj marami (**slika 8**).



Slika 8 Cijeđenje u sirnoj marami

Čišćenje kiselih paprika

Drugi korak u proizvodnji gurmanskih kiselih paprika punjenih sirnim namazima je čišćenje kiselih paprika i vađenje sjemene lože (**slika 9, 10**). Potrebno je očistiti paprike i pripremiti ih za punjenje sirnim namazima (**slika 11**).



Slika 9 Kisele paprike



Slika 10 Čišćenje kiselih paprika



Slika 11 Očišćene kisele paprika

Izrada sirnih namaza i punjenje kiselih paprika

Osnova za proizvodnju sirnih namaza je domaći svježi sir i kiselo vrhnje. Prije same izrade, dio sira i vrhnja je uzet za fizikalno-kemijske analize (**slika 12**).



Slika 12 Uzorci za fizikalno-kemijske analize i ostatak za izradu sirne baze

Sir se najprije usitni pjenjačem a zatim vilicom, da se dobije određena konzistencija.



Slika 13 Usitnjavanje sira

Zatim se u sir dodaje 10 % kiselog vrhnja. Ta smjesa se dobro homogenizira vilicom i štapićnim mikserom, da se dobije određena homogena konzistencija (**slika 14**). Time se dobila baza za proizvodnju sirnih namaza.



Slika 14 Dodavanja vrhnja i homogenizacija



Slika 15 Vaganje sirne baze

Prvi korak je vaganje sirne baze (**slika 15**), zatim dodavanje sastojaka ovisno o recepturi. Sirni namaz se homogenizira vilicom i štapnim mikserom, te se ručno puni u očišćene kisele paprike.

Tablica 1 Receptura proizvoda 1

Prva receptura	masa (g)	maseni udio (%)
1. sirna baza	350	98,68
2. vlasac	1,2	0,34
3. papar s češnjakom	0,7	0,20
4. kopar	1,18	0,33
5. sol	1,6	0,45
ukupno	354,68	100

**Slika 16** Proizvod 1**Tablica 2** Receptura proizvoda 2

Druga receptura	masa (g)	maseni udio (%)
1. sirna baza	350	93,38
2. blagi ketchup	18,99	5,07
3. peršin	0,36	0,09
4. celer (list)	0,64	0,17
5. crni mljeveni papar	1,2	0,32
6. crvena mljevena paprika (slatka)	2,01	0,54
7. sol	1,6	0,43
ukupno	374,8	100



Slika 17 Proizvod 2

Tablica 3 Receptura proizvoda 3

Treća receptura	masa (g)	maseni udio (%)
1. sirna baza	350	85,64
2. hren	40,45	9,89
3. senf estragon	13,74	3,36
4. kopar	0,59	0,14
5. celer	0,32	0,09
6. limun (sok)	2	0,49
7. sol	1,6	0,39
ukupno	408,7	100



Slika 18 Proizvod 3

Tablica 4 Receptura proizvoda 4

Četvrta receptura	masa (g)	maseni udio (%)
1. sirna baza	350	86,68
2. kobasice	50	12,38
3. papar s češnjakom	0,7	0,17
4. papar crni mljeveni	0,62	0,15
5. kopar	0,885	0,22
6. sol	1,6	0,4
ukupno	403,805	100



Slika 19 Proizvod 4

Kod proizvoda 4 se ne provodi homogenizacija štapnim mikserom nego samo vilicom da se kod konzumacije osjete dijelovi kobasica.

Tablica 5 Receptura proizvoda 5

Peta receptura	masa (g)	maseni udio (%)
1. sirna baza	350	67,03
2. pašteta	90	17,24
3. krastavci	75	14,36
4. limun (sok)	2	0,38
5. kopar	0,59	0,11
6. papar s češnjakom	1,4	0,27
7. sol	3,2	0,61
ukupno	522,19	100



Slika 20 Proizvod 5

Kod proizvoda 5 se provodi homogenizacija štapnim mikserom samo polovica smjese da se kod konzumacije osjete ručno narezani dijelovi krastavaca.

Tablica 6 Receptura proizvoda 6

Šesta receptura	masa (g)	maseni udio (%)
1. sirna baza	350	77,41
2. tuna	75	16,58
3. senf delikatesni tommy	18,12	4,01
4. limun (sok)	4	0,88
5. origano	0,39	0,09
6. ružmarin	0,87	0,19
7. kadulja	0,58	0,13
8. sol	3,2	0,71
ukupno	452,16	100



Slika 21 Proizvod 6

Takav proizvod se pakira u aluminijsku ambalažu. Tijekom hlađenja dolazi do stezanja sirnog tijesta i ujednačavanja cjelokupne arome proizvoda. Ovim postupkom proizvodnje dobivaju se kisele paprike punjene sirnim namazima.

3.3. SENZORSKA ANALIZA

Senzorsko ocjenjivanje proveo je panel koji se sastojao od petnaest ocjenjivača. Ocjenjivanje je provedeno u laboratoriju Prehrambeno – tehnološkog fakulteta u poslijepodnevnim satima, metodom bodovanje sustavom od 20 ponderiranih bodova. Sva senzorska svojstva bila su prethodno jasno definirana i opisana (Prilog 1). Pri ocjenjivanju kiselih paprika punjenih sirnim namazima ocjenama od 1,0 do 5,0 ocjenjivana su svojstva: okus, miris, naknadni okus u ustima, konzistencija te sinereza, a moglo se postići maksimalno 20 ponderiranih bodova. Kategorizacija pojedinih parametara kakvoće korigirana je čimbenicima značajnosti (F_V) koji su proporcionalni njihovoj važnosti za ukupnu kakvoću ocjenjivanog uzorka.



Slika 22 Senzorsko ocjenjivanje kiselih paprika punjenih sirnim namazima

3.4. FIZIKALNO-KEMIJSKE ANALIZE

ODREĐIVANJE UDIJELA MLIJEČNE MASTI U SIRU

Udio mliječne masti u siru određuje se 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 temp. 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

Određivane vode i siru se određuje 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

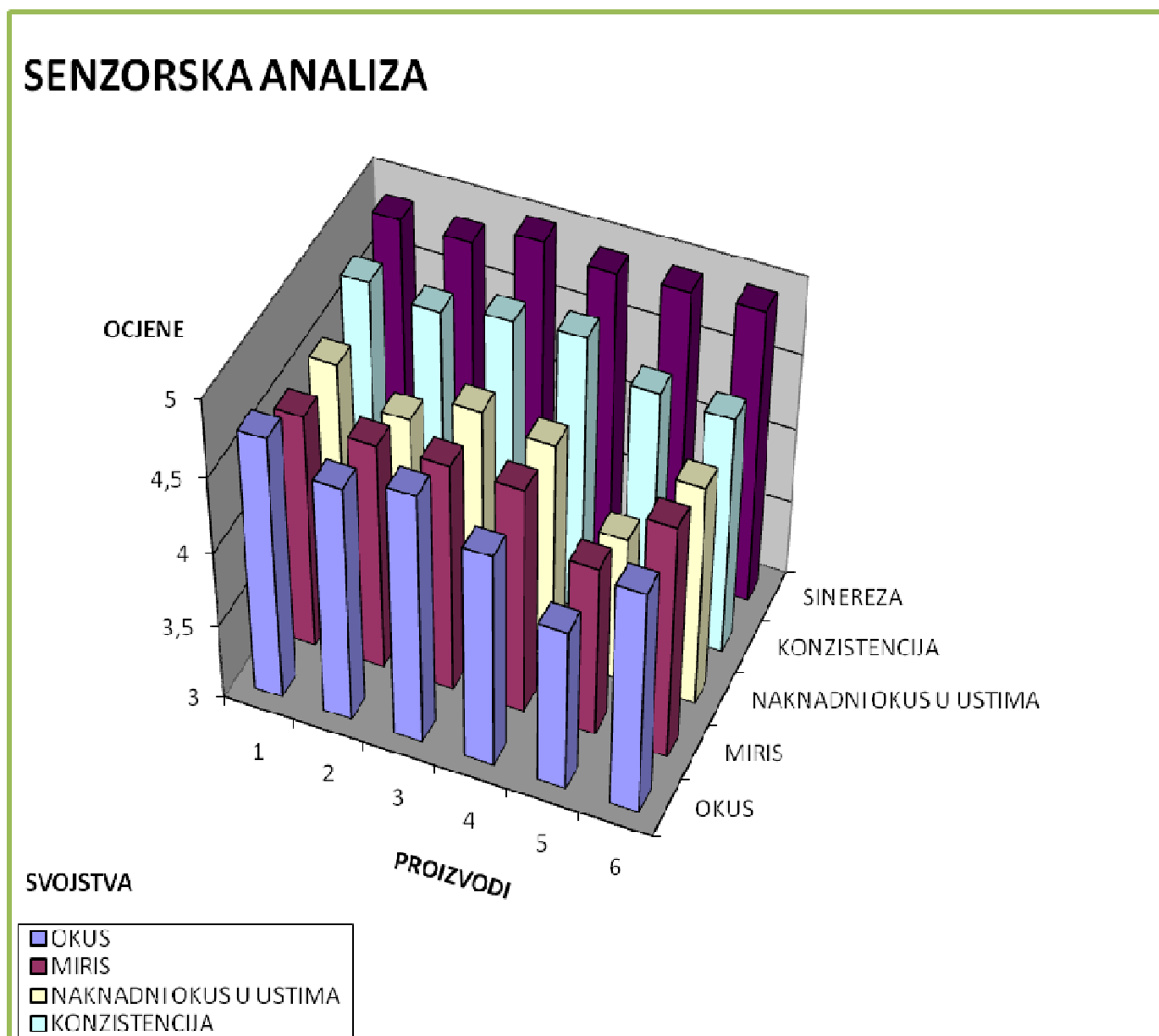
Titracijska kiselost se određuje metodom po Soxlet-Henklu (Rogina, 1998.). Otopina se nakon određivanja pH prenese u Erlenmayerovu tikvicu i ulije 60 ml destilirne vode. Doda se 1 ml indikatora fenolftaleina i titrira s $\frac{1}{4}$ mol/l NaOH, od pojave ružičaste boje. Titracijsku vrijednost predstavlja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

ODREĐIVANJE UDIJELA PROTEINA

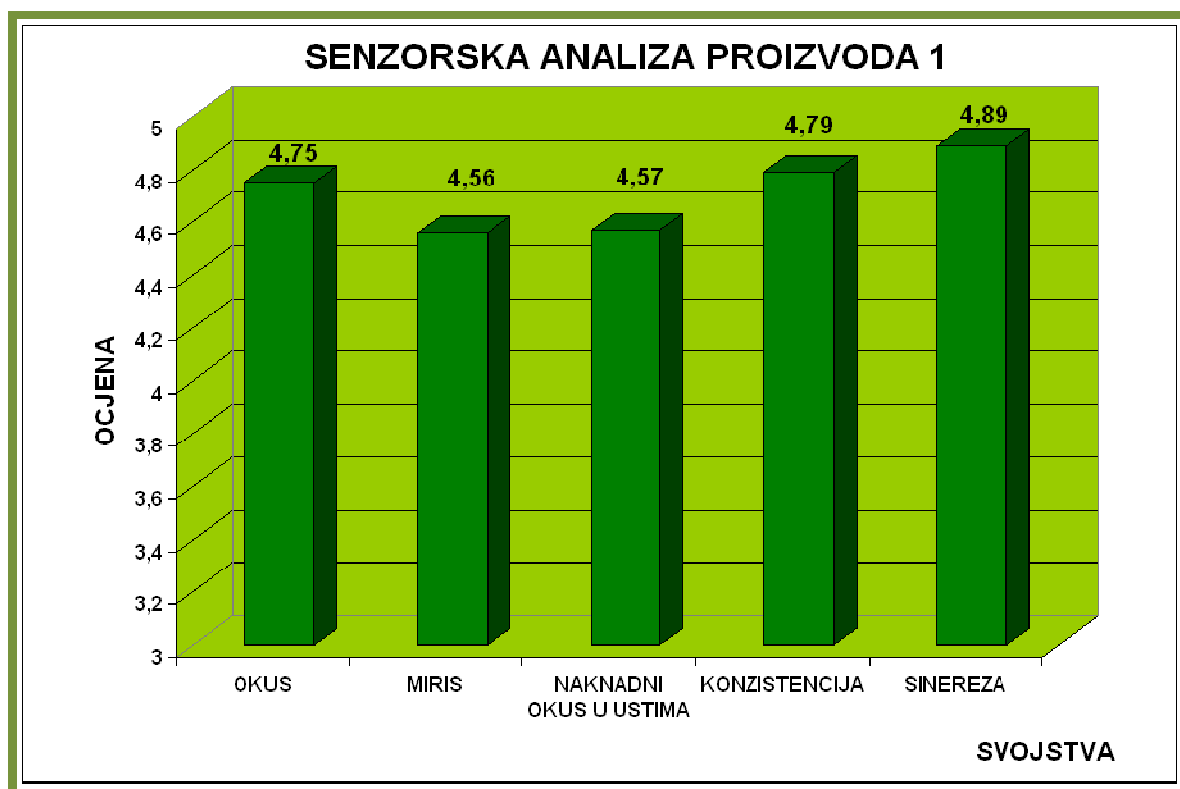
Količina proteina se određuje indirektno iz količine dušika. Dušik je karakteristični sastojak svih bjelančevina i u njima ga nalazimo prosječno 16%. Faktor za preračunavanje je 6,38. Uzorak se zagrijava s koncentriranom sumpornom kiselinom uz dodatak katalizatora (CuSO_4) i soli za povišenje vrelišta (Na_2SO_4) prilikom čega dolazi do potpune oksidacije organske tvari (CO_2 i H_2O), 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

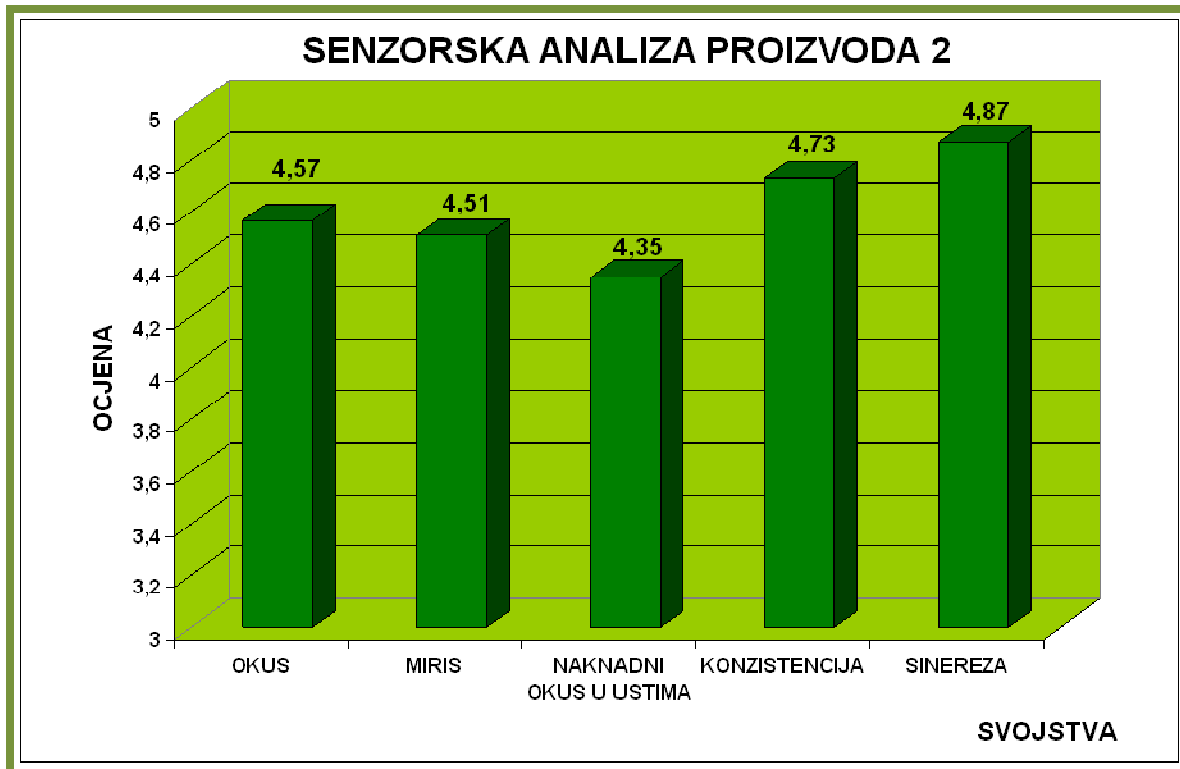
4.1. REZULTATI SENZORSKE ANALIZE



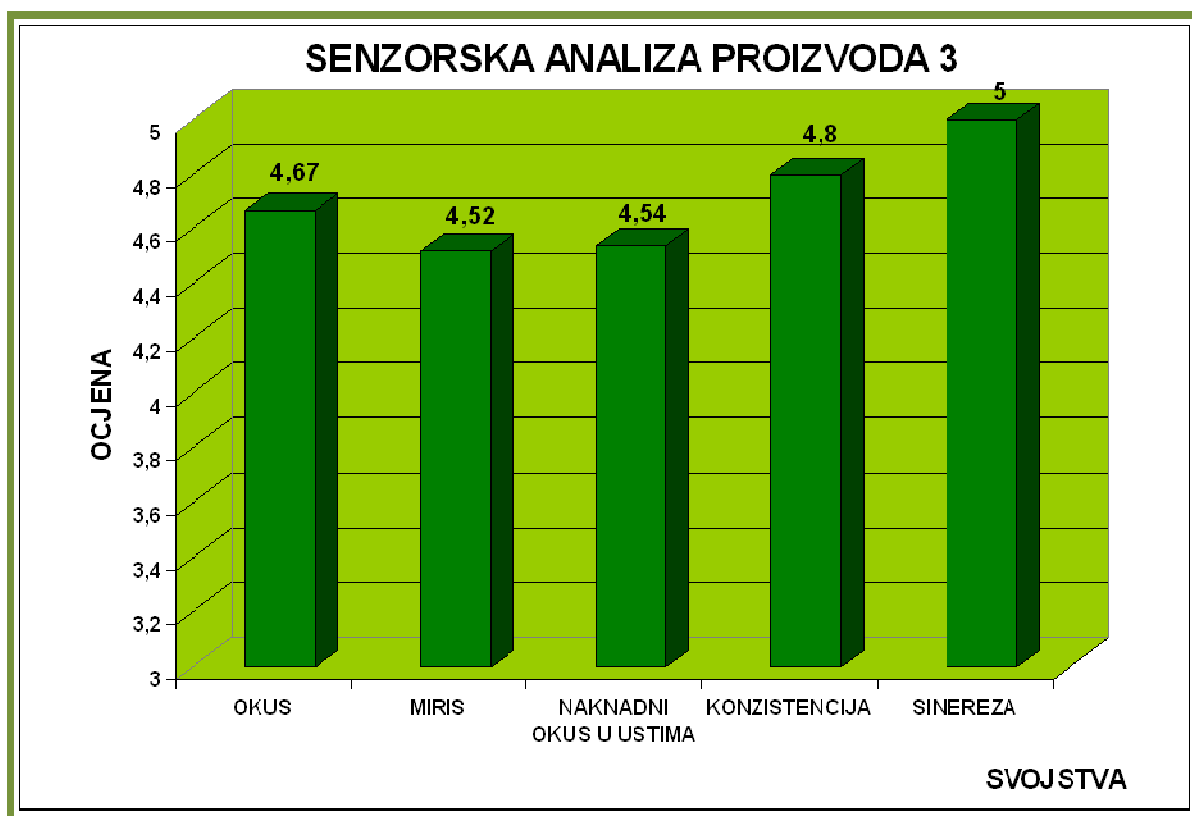
Slika 23 Zajednički prikaz rezultata senzorske analize



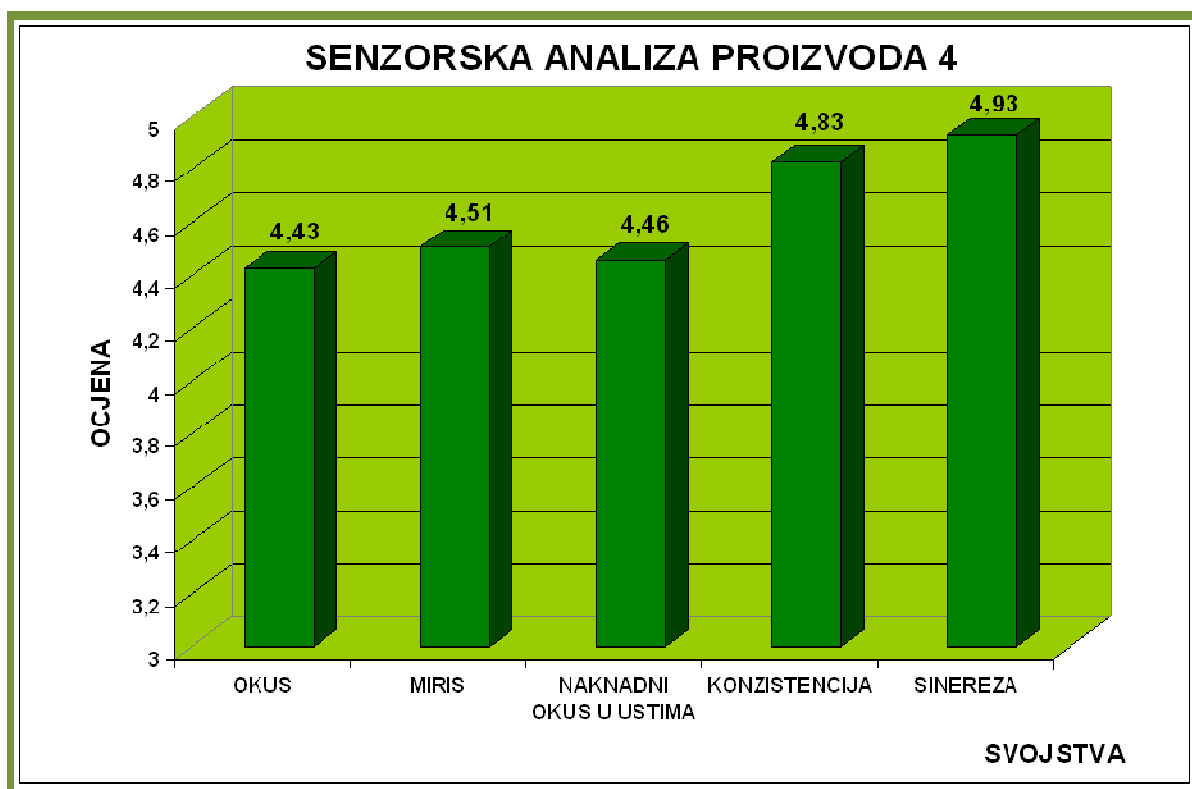
Slika 24 Prikaz rezultata senzorske analize proizvoda 1



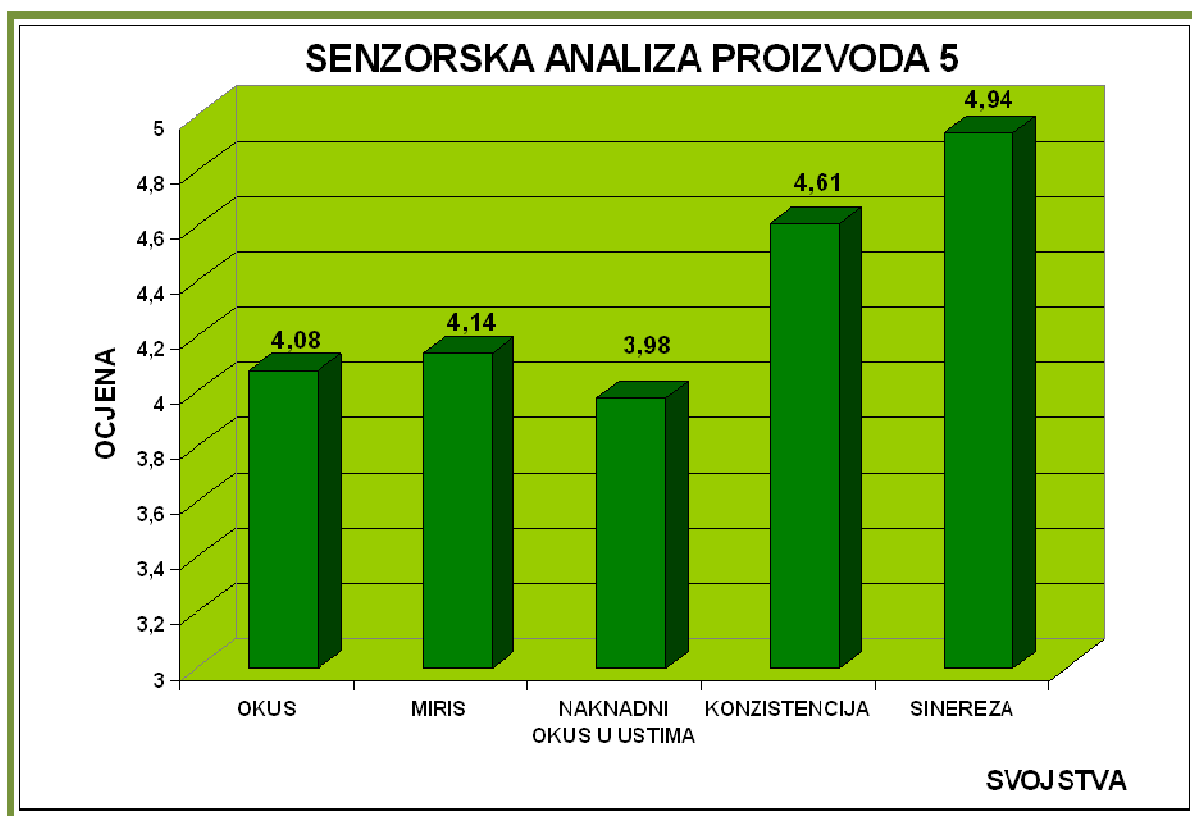
Slika 25 Prikaz rezultata senzorske analize proizvoda 2



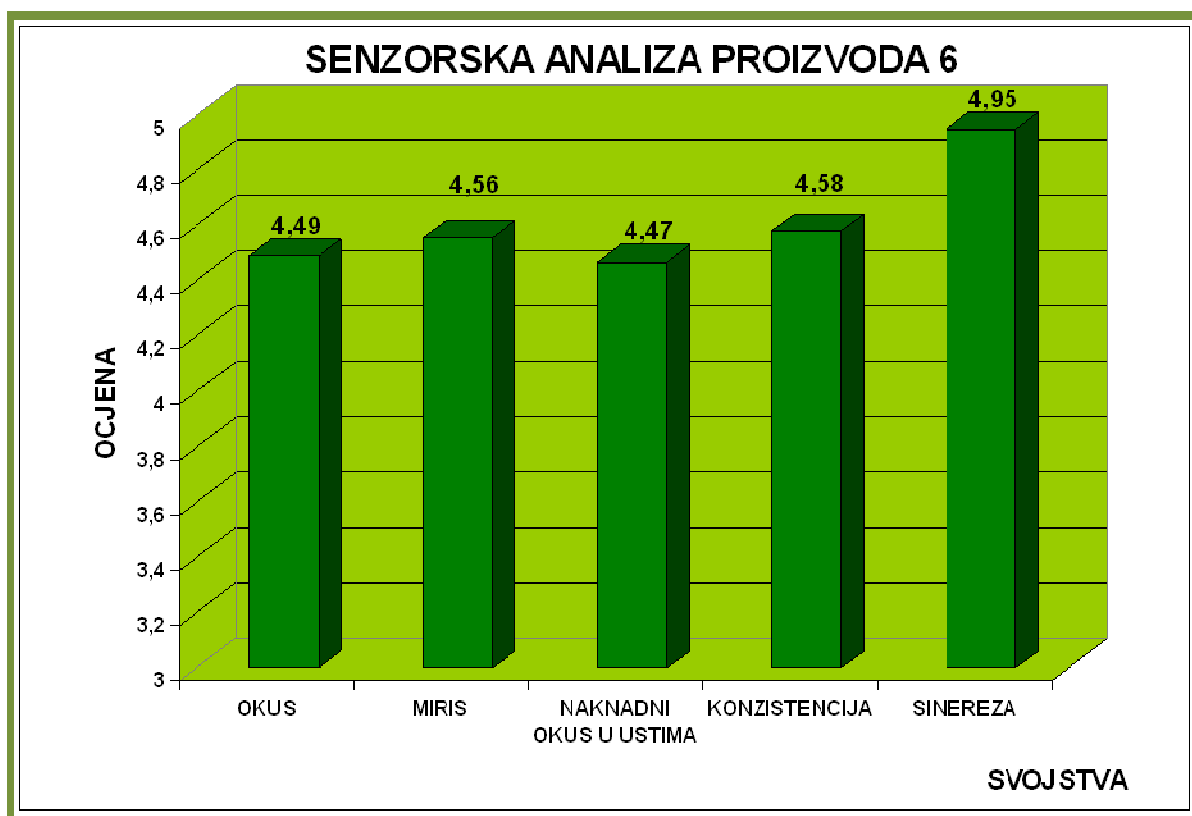
Slika 26 Prikaz rezultata senzorske analize proizvoda 3



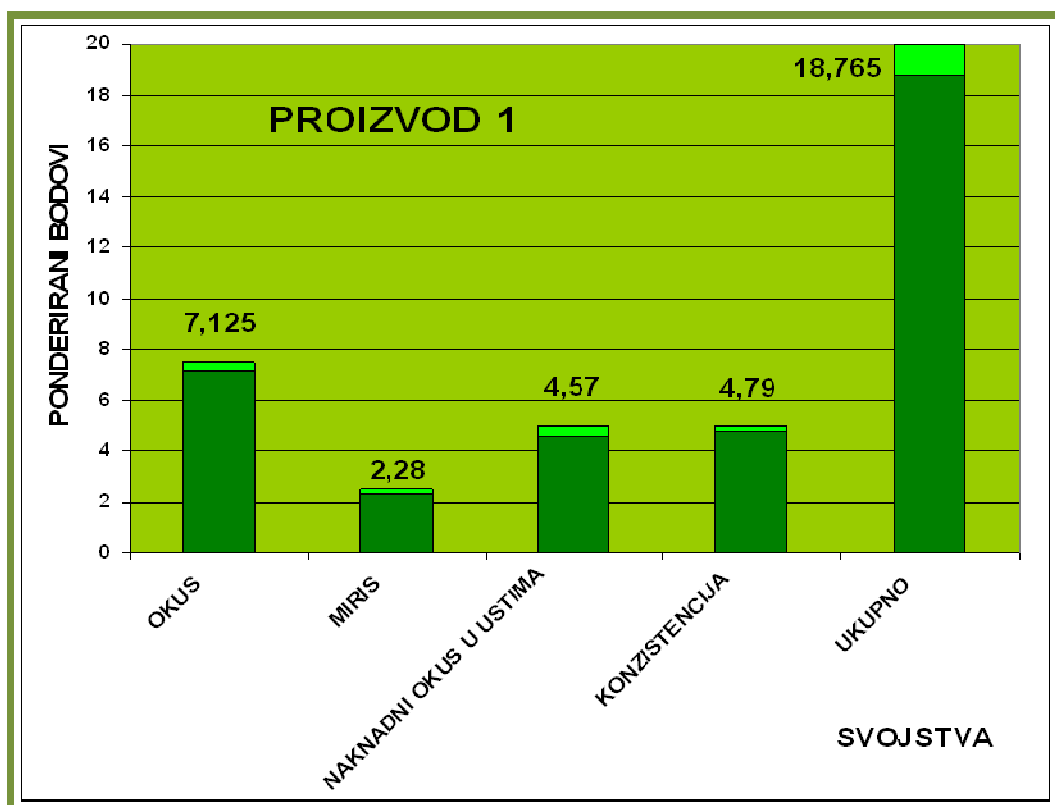
Slika 27 Prikaz rezultata senzorske analize proizvoda 4



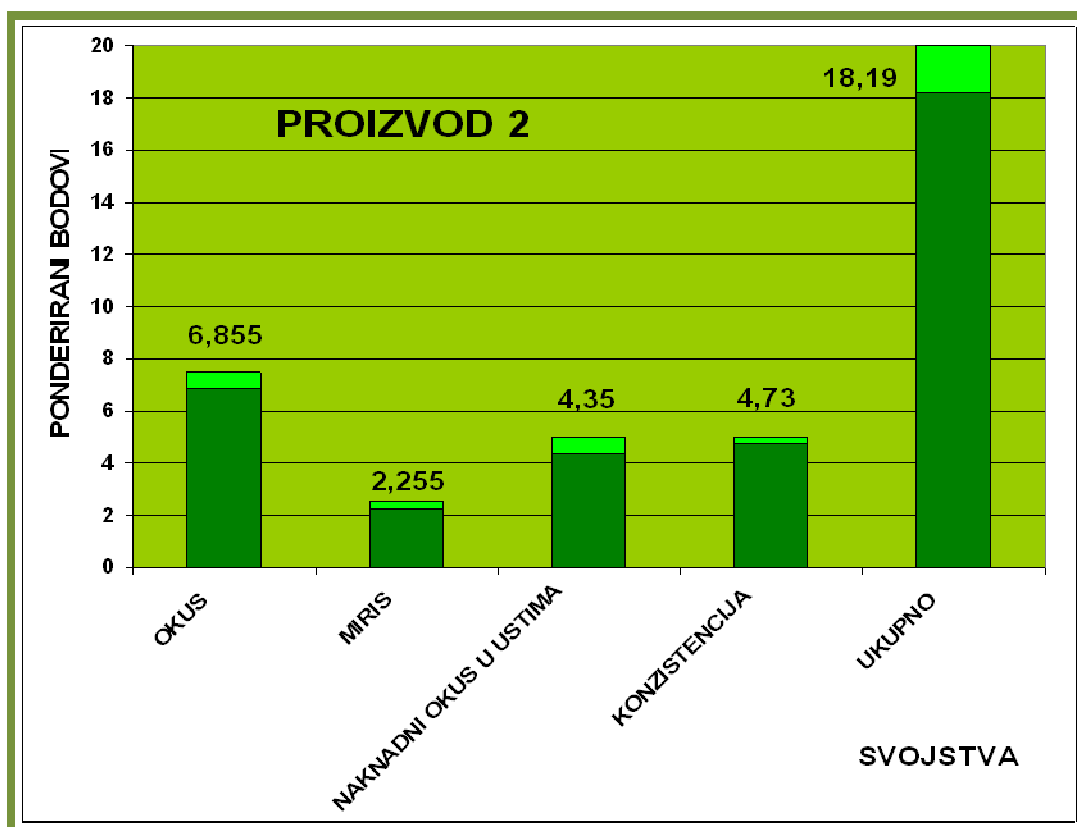
Slika 28 Prikaz rezultata senzorske analize proizvoda 5



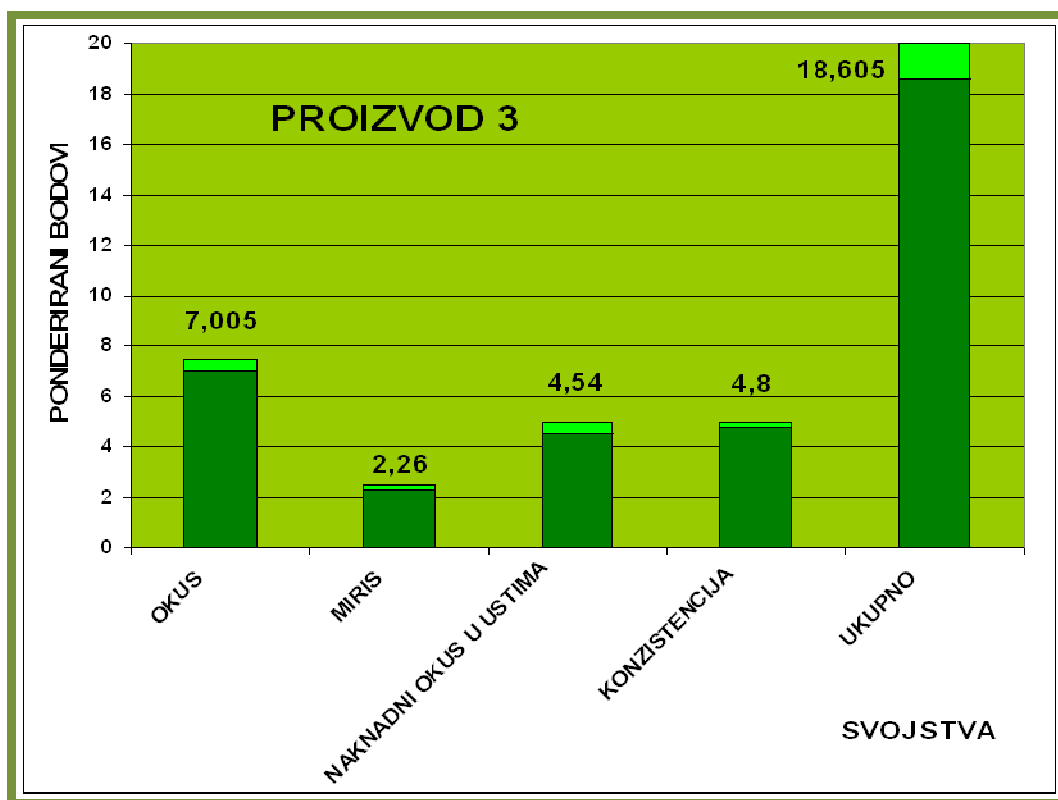
Slika 29 Prikaz rezultata senzorske analize proizvoda 6



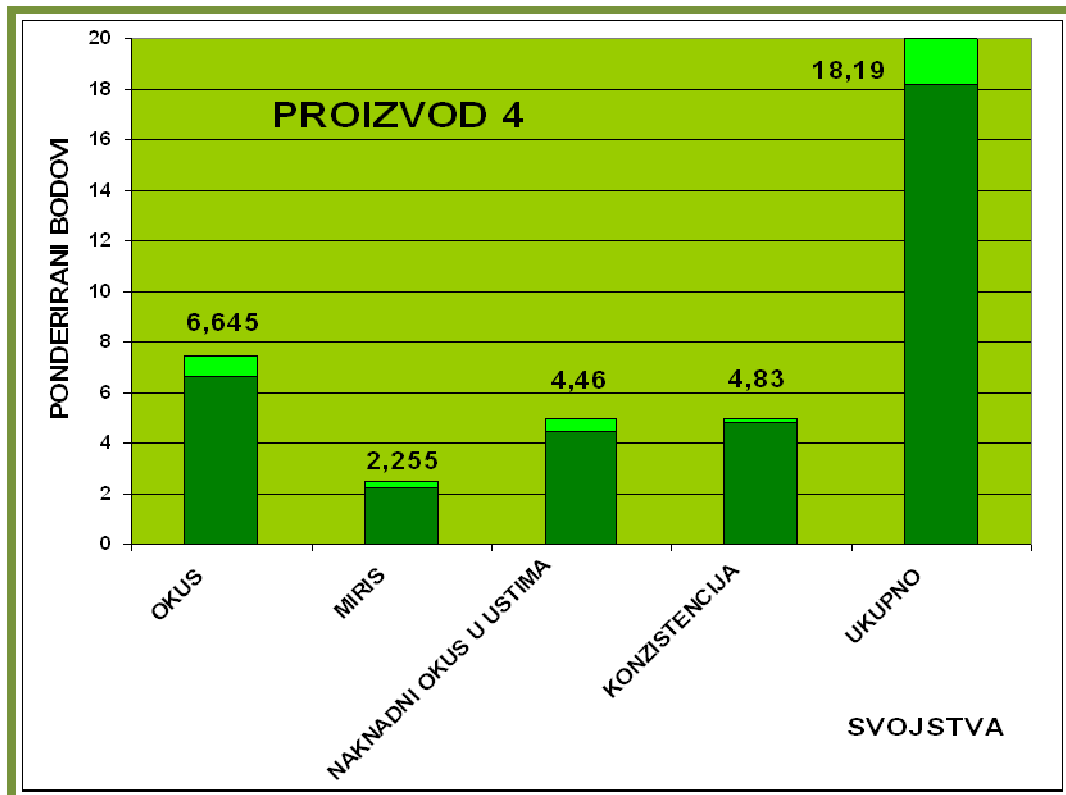
Slika 30 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 1



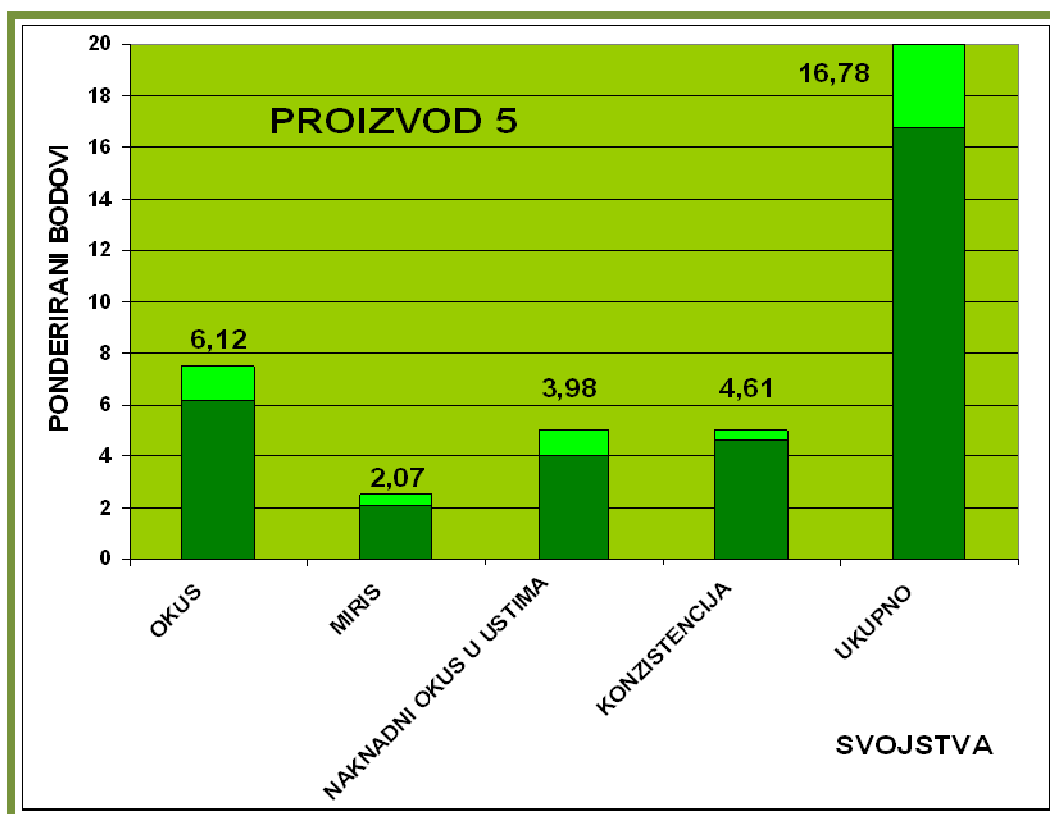
Slika 31 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 2



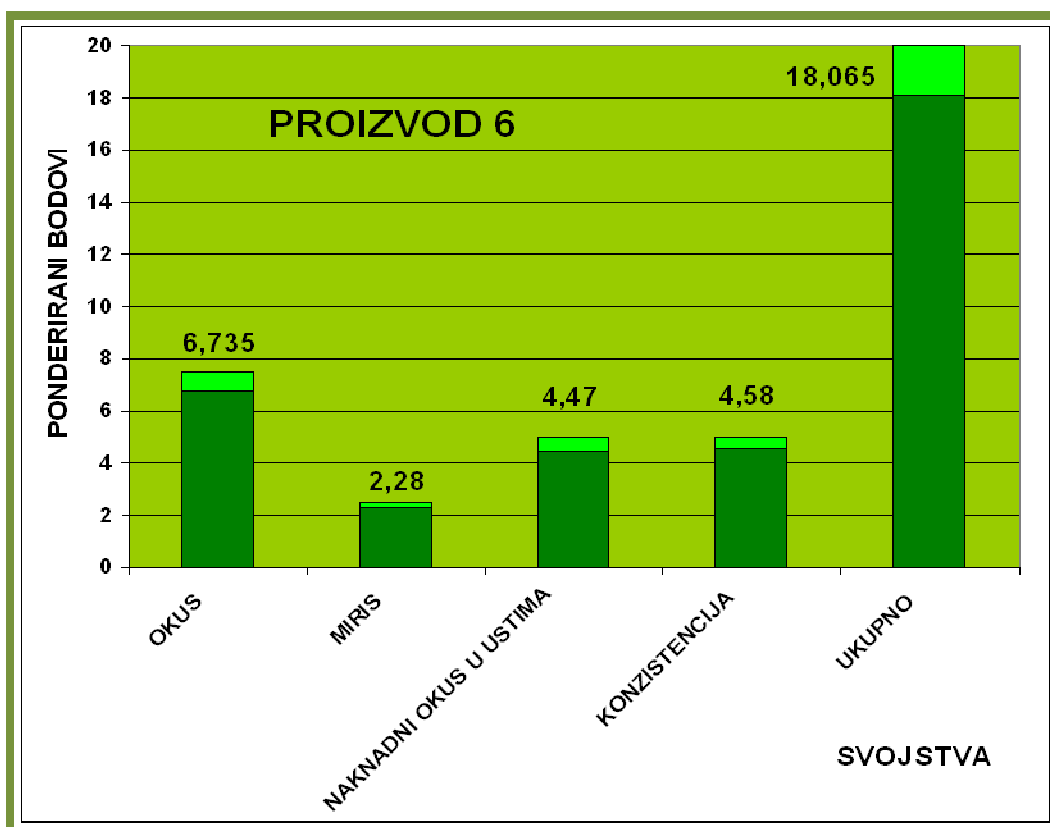
Slika 32 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 3



Slika 33 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 4



Slika 34 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 5



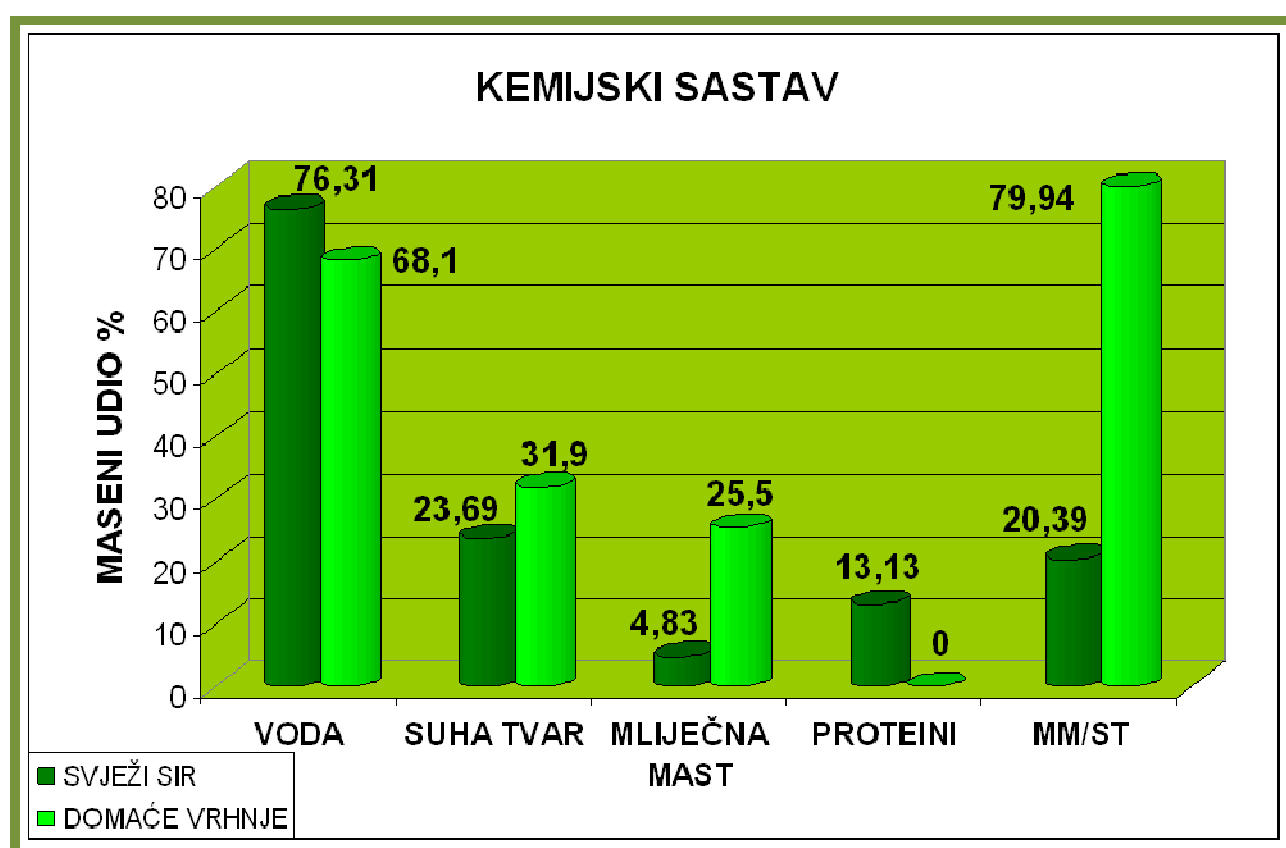
Slika 35 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 6

4.2. REZULTATI FIZIKALNO-KEMIJSKIH ANALIZA

Tablica 7 Rezultati fizikalno kemijskih analiza*

REZULTATI ANALIZE (%)	VODA	SUHA TVAR	MLIJEČNA MAST	PROTEINI	MM/ST
SVJEŽI SIR	76,31	23,69	4,83	13,13	20,39
DOMAĆE VRHNJE	68,1	31,9	25,5	0	79,94

* rezultati prikazani tablicom su srednje vrijednosti tri ponovljene analize



Slika 36 Prikaz rezultata fizikalno-kemijskih analiza

5. RASPRAVA

U radu je prikazan slijed operacija koje obuhvaćaju procese proizvodnje kiselih paprika punjenih sirnim namazima, te svih parametara proizvodnje koji su snimljeni u realnim uvjetima rada na obiteljskom gospodarstvu Vincek-Modrić, te u istraživačkom laboratoriju za tehnologiju mlijeka i mliječnih proizvoda, Prehrambeno-tehnološkog fakulteta u Osijeku.

Rezultati tehnoloških parametara, uz sistematizirani redoslijed pojedinačnih operacija, zahvata i manipulacije s mlijekom od međufaznih do gotovog proizvoda, prikazani su preglednim sveobuhvatnim shematskim prikazom proizvodnje.

Proces proizvodnje praćen je od sirovog mlijeka do konačne izrade kiselih paprika punjenih sirnim namazima, koja se proizvodi na osnovi svježeg sira iz sirne marame.

Za izradu kiselih paprika punjenih sirnim namazima upotrijebljeno je 12 litara sirovog mlijeka jutarnje mužnje, od čega je dobiveno oko 2 kg svježeg sira i 1 kg kiselog vrhnja.

Uzorak svježeg sira i kiselog vrhnja analizirani su standardnim fizikalno-kemijskim metodama. Slikom su prikazani rezultati fizikalno-kemijskih analiza udjela sastojaka svježeg sira. Srednje vrijednosti rezultata analize udjela mliječne masti u suhoj tvari su 20,39 % za svježi sir i 79,94 % za kiselo vrhnje. Svježi sir se može svrstati u kategoriju četvrtmasni svježi sir.

Provedene senzorske analize svih ocjenjivanih svojstava kiselih paprika punjenih sirnim namazima, pokazale su vrlo visoku organoleptičku kakvoću proizvoda. U gotovo svim segmentima ocjenjivanja, preko odabranih senzorskih svojstava kisele paprike punjene sirnim namazima dobile su vrlo visoke ocjene. Prema rezultatima srednjih vrijednosti ocjena, konzistencija, okus i sinereza su s vrlo visokim ocjenama, dok su miris i naknadni okus u ustima ocijenjeni s nešto nižim ocjenama. Prema rezultatima također je vidljivo da su proizvodi s mesnim komponentama (4,5,6) dobili lošije ocijene, nego ostali proizvodi (1,2,3).

Kod senzorske analize ocjenjivači su davali i opisne ocjene u cilju daljnjeg usavršavanja gotovog proizvoda. Za sve proizvode je miris i kiseo okus paprika prejak, te ljutina paprika prevladava u naknadnom okusu.

Sumarno, na osnovi ukupnih rezultata ocjenjivanja kiselih paprika punjenih sirnim namazima sustavom od 20 ponderiranih bodova dobiva se redoslijed ovisno o visini ocjene. Na prvom mjestu je proizvod 1 s postignutih 18,77 bodova. Ovaj proizvod

ima najveću punoću okusa, ali nedostaje okus papra i vlasca. Na drugom mjestu je proizvod 3 s postignutih 18,61 bodova. Ima odličan okus, te je taj proizvod najbolje prihvaćen kod većine ocjenjivača zbog kombinacije hrena i senfa. Treće mjesto dijele proizvod 2 i proizvod 4 s postignutih 18,19 bodova. U proizvod 2 je potrebno dodati manje mljevene paprika, a proizvod 4 je preljut. Zatim slijedi proizvod 6 s postignutih 18,07 bodova. Pregorkog je okusa zbog origana. Okus tune je odlično prihvaćen i može se povećati njezin udio. Na osnovi postignuća u ocjenjivanju može se ustvrditi da ovi proizvodi i prema najoštrijim kriterijima pripadaju skupini proizvoda vrhunske kakvoće. Na zadnjem mjestu je proizvod 5 koji je postigao samo 16,78 bodova od mogućih 20. Kombinacija paštete s kiselim krastavcima je loša. Slabije je prihvaćen od strane ocjenjivača zbog cjelokupne arome, te spada u proizvod lošije kvalitete.

6. ZAKLJUČCI

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

1. Na obiteljskom gospodarstvu Vincek-Modrić, snimljeni su svi parametri proizvodnje domaćeg svježeg sira i vrhnja, praćenjem svih faza od mužnje do formiranja sira u sirnoj marami i dobivanja kiselog vrhnja.
2. Svježi kravliji sir proizveden na obiteljskome gospodarstvu Vincek-Modrić, prema tradicionalnoj recepturi bio je izvanredne i vrlo ujednačene kakvoće, bez obzira na to što nema nikakvih pisanih naputaka, već se postupak proizvodnje prenosi usmeno sa koljena na koljeno.
3. Proces proizvodnje sireva ima temeljni slijed operacija koje su slične proizvodnji ostalih vrsta sireva, no ipak u pojedinim fazama proizvodnje postoje određene specifičnosti koje ih čine nešto različitijim od drugih vrsta sireva.
4. Na temelju fizikalno-kemijskih analiza i udjela mliječne masti u suhoj tvari, svježi sir je svrstan u kategoriju četvrt-masnih sireva.
5. Proces proizvodnje kiselih paprika punjenih sirnim namazima je sličan za sve proizvode, jedino se razlikuje u recepturi, tj. vrsti i količini korištenih dodataka.
6. Senzorskom analizom proizvoda dobivene su vrlo visoke ocjene prema kojima se ovi proizvodi mogu svrstati u proizvode visoke, izvrsne kakvoće, osim proizvoda 5, koji zbog slabijih ocjena spada u proizvode vrlo dobre kakvoće.

7. LITERATURA

1. Mandić M. L., Perl A: Osnove senzorske procjene hrane. Prehrambeno - tehnološki fakultet. Osijek, 2006.
2. Primorac Lj: Senzorske analize. Metode II. dio. Prehrambeno - tehnološki fakultet, Osijek, 2005.
3. Primorac Lj, Banjari I: Kontrola kakvoće hrane - propisi za vježbe. Prehrambeno-tehnološki fakultet. Osijek, 2007.
4. Tratnik Lj: Mlijeko-tehnologija, biokemija i mikrobiologija. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb, 1998.
5. Havranek J, Rupiće V: Mlijeko od farme do mljekare. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb, 2003.
6. Biškup N: Industrijska proizvodnja svježih sireva. Seminarski rad. Prehrambeno-tehnološki fakultet. Osijek, 2011.
7. Biškup N: Proizvodni asortiman prehrambene industrije Vindija d.d. Završni rad. Prehrambeno-tehnološki fakultet. Osijek, 2009.
8. Rogina, H: Mogućnost proizvodnje kozjeg mlijeka u obiteljskom gospodarstvu. Diplomski rad. Zagreb, 1998.
9.
http://www.pecon.hr/imag_mljekar/slika5.jpg&imgrefurl=http://www.pecon.hr/web/MLJEKARSTVO.asp&usq=_yadTNKREAtjU8cYRTptg-cGJH5o=&h=112&w=150&sz=4&hl=hr&start=1&zoom=0&tbnid=hQe5enJAIIJv vM:&tbnh=72&tbnw=96&ei=cHT8TeuJJJHbsgaQ (24.6.2011.)
10.
http://www.alpma.de/images/xl_koag2000.jpg&imgrefurl=http://www.alpma.de/de/xt_ma_koag_2000.php&usq=_pdkrWjylt03HYI2RvoY7IQisia0=&h=494&w=800&sz=31&hl=hr&start=9&zoom=1&tbnid=SMOL5ef8wAvl0M:&tbnh=88&tbnw=143&ei=63X8TdaaPNHLtAb8wMHZDQ&prev=/search%3Fq%3Dalpma%2Bkoagulator%26hl%3Dhr%26sa%3DN%26gbv%3D2%26tbn%3Disch&itbs=1 (24.6.2011.)

8. PRILOZI

Prilog 1 Obrazac za senzorsko ocjenjivanje 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	4 – 5	7,5
		Preizražen okus mlijeka, preslaba aroma, nedovoljno slan, tragovi kiselosti, gorčine	3	
		Proizvod stranog okusa, nekarakterističan okus, užegao, kiseo, gorak	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	3	
		Potpuno karakterističan za proizvod, strani miris, užegao	1 – 2	
Konzistencija	1,0	Sir kompaktan, homogen, tvrdoća karakteristična za proizvod	5	5
		Zamjetna male neravnine i udubljenja, malo pretvrd ili premekan	3 – 4	
		Sir pretvrd ili premekan, nejednolike granulacije, pjeskovit ili gnjecav	1 – 2	
Naknadni okus u ustima	1,0	Jasno izražen, karakterističan za proizvod, bez stranih okusa, umjerena aroma	5	5
		preslaba aroma, nedovoljno, tragovi stranih okusa, tragovi kiselosti, gorčine	3 – 4	
		Kiseo, gorak, proizvod stranog okusa	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 Srednje vrijednosti rezultata senzorskog ocjenjivanja

SVOJSTVO	1	2	3	4	5	6
OKUS	4,75	4,57	4,67	4,43	4,08	4,49
MIRIS	4,56	4,51	4,52	4,51	4,14	4,56
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,57	4,35	4,54	4,46	3,98	4,47
KONZISTENCIJA	4,79	4,73	4,8	4,83	4,61	4,58
SINEREZA	4,89	4,87	5	4,93	4,94	4,95

Prilog 3 Vrijednosti ponderiranih bodova

SVOJSTVA	1	2	3	4	5	6
OKUS	7,125	6,855	7,005	6,645	6,12	6,735
MIRIS	2,28	2,255	2,26	2,255	2,07	2,28
NAKNADNI OKUS U USTIMA	4,57	4,35	4,54	4,46	3,98	4,47
KONZISTENCIJA	4,79	4,73	4,8	4,83	4,61	4,58
UKUPNO	18,765	18,19	18,605	18,19	16,78	18,065

Prilog 4 Obrazac za senzorsko ocjenjivanje

DIPLOMSKI RAD **NIKOLA BIŠKUP** : RAZVOJ NOVOG PROIZVODA SA SIRM NAMAZIMA

Ocjenjivač _____

U Osijeku, _____ 2011.

OCJENJIVANJE 6 UZORAKA - U RASPONU OCJENA OD 1 DO 5; U KORACIMA OD PO 0,1 (primjerice: 4,6; 3,9; 4,9; 3,2; etc .)

SVOJSTVO	1	2	3	4	5	6
OKUS						
MIRIS						
Naknadni okus u ustima						
KONZISTENCIJA						
SINEREZA						
KOMENTARI						