

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

**Valentina Jalšić**

**OPTIMIRANJE SASTAVA PROBIOTIČKIH MLIJEČNIH  
DESERATA S KESTEN PIREOM**

**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** je prihvaćena na IX sjednici Fakultetskog vijeća Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek održanoj 13. lipnja 2011.  
**Mentor:** *Dr. sc. Jovica Hardi, red. prof.*  
**Pomoć pri izradi:** *Dr. sc. Vedran Slaćanac, izv. prof.*

### OPTIMIRANJE SASTAVA PROBIOTIČKIH MLIJEČNIH DESERATA S KESTEN PIREOM *Valentina Jalšić 36/DI*

#### Sažetak:

U radu su detaljno opisani svi parametri optimiranja sastava probiotičkih mliječnih deserata s kesten pireom. Process proizvodnje praćen je od sirovog mlijeka do izrade fermentirane mliječne baze, te optimiranja sastava finalnog proizvoda. Senzorsko ocjenjivanje probiotičkih mliječnih deserata s kesten pireom proveo je panel od dvanaest ocjenjivača. Ocjenjivanje je provedeno metodom bodovanja sustavom od 20 ponderiranih bodova. Ocjenjivan je okus, miris, naknadni okus u ustima, te konzistencija. Na osnovi ukupnih rezultata senzorskog ocjenjivanja, probiotički mliječni desert s kesten pirom svrstan je u proizvode vrhunske kakvoće.

**Ključne riječi:** probiotički mliječni desert, kesten pire, senzorsko ocjenjivanje

**Rad sadrži:** 41 stranica  
25 slika  
6 tablica  
4 priloga  
8 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:** \_\_\_\_\_

**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 at its session no. IX held on June 13, 2011.  
**Mentor:** *PhD Jovica Hardi, Full prof.*  
**Technical assistance:** *PhD Vedran Slačanac, Associate prof.*

### OPTIMIZING OF COMPOSITION OF PROBIOTIC MILK DESERTS WITH CHESTNUT PURE *Valentina Jalšić 36/DI*

#### Summary:

In present work, optimizing of composition of probiotic milk deserts with chestnut pure was described. Production process was observed from raw milk production to fermentation of milk with probiotics and creation of final product composition. Sensory evaluation was conducted using a 20 pondered points method. 12 sensory analysts evaluated prepared milk deserts. 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:** probiotic milk desert, chestnut pure, sensory evaluation

**Thesis contains:** 41 pages  
25 figures  
6 tables  
4 supplements  
8 references

**Original 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 Slačanac</i> , Associate prof.  | member       |
| 4. PhD <i>Jurislav Babić</i> , Assistant prof.   | stand-in     |

**Defense date:** \_\_\_\_\_

**Printed and electronic (pdf format) version of thesis 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, savjetima i stručnoj pomoći tijekom izrade ovog diplomskog rada!*

*Hvala **obitelji, sestri i dečku** koji su bili uz mene i bili mi podrška tijekom mog studiranja!*

*Hvala svim **divnim kolegama** koje sam upoznala i koji su uljepšali moje studentske dane!*

*Na kraju se želim zahvaliti svojoj **predivnoj majci** koja mi je pružala bezuvjetu podršku i bila mi uzor kroz sve godine mog školovanja. Bez nje ovaj cilj nikad ne bi bio postignut! Hvala ti mama! Ovaj rad posvećujem tebi!*

|           | <b>Sadržaj</b>                                                                            | <b>Str.</b> |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1.</b> | <b>UVOD.....</b>                                                                          | <b>1</b>    |
| <b>2.</b> | <b>TEORIJSKI DIO.....</b>                                                                 | <b>3</b>    |
| 2.1.      | PROBIOTIČKI MLIJEČNI DESERTI.....                                                         | 4           |
| 2.2.      | PODJELA FERMENTIRANIH MLIJEČNIH NAPITAKA.....                                             | 4           |
| 2.3.      | MIKROBNE KULTURE U PROIZVODNJI FERMENTIRANIH MLIJEČNIH NAPITAKA.....                      | 5           |
| 2.3.1.    | TERMOFILNE KULTURE BAKTERIJA MLIJEČNE KISELINE.....                                       | 7           |
| 2.3.2.    | PROBIOTIČKE KULTURE BAKTERIJA MIJEČNE KISELINE.....                                       | 8           |
| 2.4.      | TEHNOLOŠKI POSTUPAK PROIZVODNJE JOGURTA.....                                              | 9           |
| 2.5.      | SENZORSKO OCJENJIVANJE.....                                                               | 11          |
| 2.5.1.    | PARAMETRI SENZORSKE KAKVOĆE.....                                                          | 12          |
| <b>3.</b> | <b>EKSPERIMENTALNI DIO.....</b>                                                           | <b>15</b>   |
| 3.1.      | ZADATAK RADA.....                                                                         | 16          |
| 3.2.      | MATERIJAL I METODE.....                                                                   | 16          |
| 3.2.1.    | TIJEK PROCESA OPTIMIRANJA SASTAVA PROBIOTIČKIH MLIJEČNIH<br>DESERATA S KESTEN PIREOM..... | 18          |
| 3.3.      | SENZORSKO OCJENJIVANJE.....                                                               | 24          |
| <b>4.</b> | <b>REZULTATI.....</b>                                                                     | <b>25</b>   |
| <b>5.</b> | <b>RASPRAVA.....</b>                                                                      | <b>33</b>   |
| <b>6.</b> | <b>ZAKLJUČCI.....</b>                                                                     | <b>35</b>   |
| <b>7.</b> | <b>LITERATURA.....</b>                                                                    | <b>37</b>   |
| <b>8.</b> | <b>PRILOZI.....</b>                                                                       | <b>39</b>   |



## **1. UVOD**

Fermentirani mliječni proizvodi su proizvodi dobiveni fermentacijom mlijeka uz pomoć specifičnih bakterija. Predstavljaju izvrstan izvor kalcija i fosfora, mineralnih tvari neophodnih za rast i razvoj kostiju i zubi, te vitamina B skupine. Niskokalorična su namirnica i ovisno o vrsti mlijeka iz kojeg se prerađuju mogu imati različitu kalorijsku vrijednost.

Probiotički mliječni proizvodi razlikuju se od običnih fermentiranih mliječnih proizvoda po visokim koncentracijama probiotičkih bakterija, najčešće su to *Bifidobacterium* i *Lactobacillus acidophilus*. Te su bakterije normalno prisutne u crijevnoj flori čovjeka, sudjeluju u održavanju bakterijske ravnoteže organizma, te imaju niz pozitivnih učinaka.

Znanstvena istraživanja potvrđuju da se ljekovito djelovanje fermentiranih mliječnih proizvoda sastoji u tome što mliječna kiselina sprječava razmnožavanje proteolitičkih mikroorganizama u probavnom traktu, koji za svoj rast i razvoj zahtijevaju slabo lužnatu ili neutralnu sredinu. Bakterije iz fermentiranih proizvoda mliječnom kiselinom mijenjaju pH u crijevima i tako stvaraju nepovoljne uvjete za razvoj truležnih bakterija (Pavičić, 2006.).

Za proizvodnju fermentiranih mliječnih napitaka treba odabrati mlijeko najbolje mikrobiološke kakvoće, zbog toga su odabir i obrada sirovine, te kontrolirana fermentacija pri optimalnim uvjetima bitne faze tehnološkog procesa proizvodnje fermentiranog mliječnog napitka dobre kakvoće (Tratnik, 1998.).

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, Rupiće, 2003.).

Cilj ovog diplomskog rada bio je optimiranje sastava, praćenje i definiranje svih parametara proizvodnje probiotičkih mliječnih deserata s kesten pireom, te utvrđivanje senzorskih svojstva.

## **2. TEORIJSKI DIO**

## 2.1. PROBIOTIČKI MLIJEČNI DESERTI

Probiotički mliječni deserti su proizvodi koji se dobivaju fermentacijom mlijeka uz pomoć specifičnih bakterija. Proces mliječno-kiselog vrenja laktoze mlijeka u mliječnu kiselinu djelovanjem enzima bakterija mliječne kiseline, vrlo je složen i odvija se postupnom razgradnjom laktoze pri čemu nastaju brojni međuproizvodi i energija.

Bakterije mliječne kiseline ne koriste laktozu mlijeka izravno, nego je pomoću laktoza-permeaze prevode u svoju stanicu, gdje s pomoću enzima  $\beta$ -galaktozidaze (laktaze) cijepaju laktozu na glukozu i galaktozu.

Na putu glikolize specifični enzimi bakterija mliječne kiseline provode vrenje glukoze preko brojnih međuprodukata do pirogroždane kiseline. Redukcijom pirogroždane kiseline (piruvata), djelovanjem enzima laktat-dehidrogenaze, nastaje mliječna kiselina (laktat). Taj složeni put vrenja naziva se homofermentativni put, a nastaje pod utjecajem homofermentativnih bakterija mliječne kiseline koje uglavnom proizvode mliječnu kiselinu (barem 90%) i vrlo malu količinu ostalih međuprodukata. Heterofermentativne bakterije mliječne kiseline proizvode manje količine mliječne kiseline (barem 50%), a znatnije udjele ostalih međuprodukata kao što su: hlapljive kiseline, uglavnom ocetena (acetat), nehlapljive kiseline, karbonilne spojeve, etanol i CO<sub>2</sub> (Tratnik, 1998.).

## 2.2. PODJELA FERMENTIRANIH MLIJEČNIH NAPITAKA

Fermentirani mliječni napici mogu se svrstati u više skupina:

### 1. Prema vrsti sirovine (različit udio suhe tvari i/ili mliječne masti):

- fermentirano mlijeko (kravlje, kozje, ovčje, bivolje, kobilje i devino),
- fermentirana stepka (sporedni proizvod nakon proizvodnje maslaca),
- fermentirano vrhnje (od 10 do 20% ili od 20 do 30% masti), koje se zapravo ne ubraja u fermentirane napitke, nego se izdvaja kao zaseban proizvod.

### 2. Prema vrsti fermentacije (i primijenjenoj mikrobnoj kulturi):

- mliječno-kisela fermentacija (BMK):
  - termofilne,

- mezofilne,
- terapijske (probavnog sustava).
- mliječno kisela/alkoholna fermentacija: (BMK/kvasci),
- mliječno kisela fermentacija/naknadno zrenje plijesni: (BMK/*Geotrichum candidum*).

**3. Prema konzistenciji** (uglavnom se odnosi na jogurt):

- vrlo tekući/pitki – tekući viskozni – ugušćeni,
- kruti – zamrznuti – u prahu.

**4. Prema dodacima:**

- obični,
- aromatizirani,
- voćni,
- pjenušavi,
- vitaminizirani,
- desertni.

**2.3. MIKROBNE KULTURE U PROIZVODNJI FERMENTIRANIH MLIJEČNIH NAPITAKA**

Odabrane vrste i sojevi bakterija mliječne kiseline nalaze se u sastavu mikrobnih kultura za proizvodnju fermentiranih mliječnih napitaka. Svojstva mikrobnih kultura utječu na svojstva pojedinog fermentiranog mliječnog napitka. Obzirom na vrstu primijenjene mikrobne kulture, određuju se glavni uvjeti inkubacije-fermentacije, koji moraju biti optimalni da bi se postigla željena svojstva fermentiranih mliječnih napitaka: povoljna senzorska, te što bolja hranjiva, dijetetska i terapijska svojstva, odnosno veća zdravstvena vrijednost. Poznavanje sastava i svojstva mikrobnih kultura, te njihov pravilan odabir, prijeko su potrebni u provedbi kontrolirane fermentacije, koje će osigurati pravilne biokemijske procese i željeni proizvod. Poželjno je također u sastav kulture izabrati sojeve rezistentne na bakteriofage (fage)

gdje se inhibicija faga može postići i primjenom vrlo koncentriranih kultura. Vrlo je bitno kontrolirati prisutnost antibiotika koji imaju inhibitorno djelovanje na rast bakterija mikrobne kulture.

U mljekarstvu se primjenjuju mikrobne kulture u različitom obliku:

- tekuće: za precjepljivanje od matične kulture (u novije se vrijeme uglavnom ne koriste),
- duboko zamrznute, koncentrirane kulture: spremnik za nacjepljivanje kulture,
- zamrznute, osušene, koncentrirane u obliku praha: spremnik za nacjepljivanje kulture,
- duboko zamrznute, vrlo koncentrirane kulture u lakotopljivom obliku: za izravnu inokulaciju u mlijeko spremnika za proizvod.

U proizvodnji fermentiranih mliječnih napitaka mikrobne se kulture mogu koristiti kao:

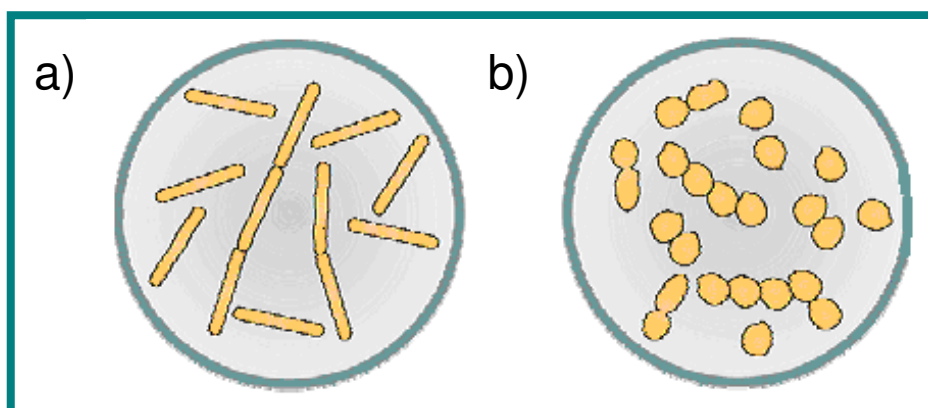
- pojedinačne – monokulture (sadržavaju samo jednu vrstu bakterija),
- mješovite kulture (mješavina nekoliko vrsta bakterija).

Mikrobne kulture za proizvodnju fermentiranih mliječnih napitaka:

- mezofilne (optimalna temperatura rasta od 20 do 30 °C),
- termofilne (optimalna temperatura rasta od 37 do 45 °C),
- probiotičke (optimalna temperatura rasta od 37 do 40 °C),
- BMK + kvasci (optimalna temperatura rasta od 20 do 30 °C) (Tratnik, 1998.).

### 2.3.1. TERMOFILNE KULTURE BAKTERIJA MLIJEČNE KISELINE

Termofilne kulture bakterija mliječne kiseline kudikamo brže proizvode kiselinu nego mezofilne bakterije, te su sastavljene od sojeva homofermentativnih vrsta bakterija *Lactobacillus* i *Streptococcus*.



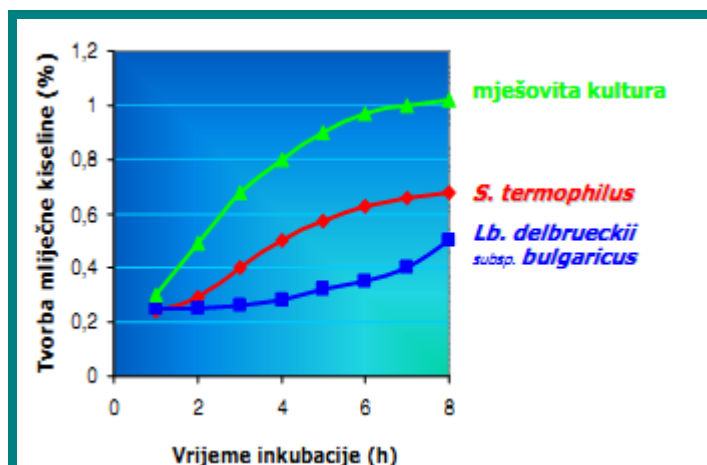
**Slika 1** Bakterije jogurtne kulture

a) *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*

b) *Streptococcus thermophilus*[8].

Pojedinačni sojevi bakterija jogurtne kulture rastu pri različitim optimalnim temperaturama, ali se za zajednički rast u mlijeku (simbioza) preporučuje temperatura od 42 °C i mješovita kultura obiju vrsta bakterija u omjeru 1:1, te količina inokuluma oko 2%. Jogurt tada sadržava oko 0,9 do 0,95% mliječne kiseline. Kada bakterije rastu u simbiozi, jedna drugu stimulira pri rastu. Tako *Lactobacillus bulgaricus* stimulira rast *Streptococcus thermophilus* preko nekih aminokiselina koje proizvodi tijekom svoga rasta, a *Streptococcus thermophilus* proizvodi dostatnu količinu CO<sub>2</sub> i mravlje kiseline, što stimulira rast *Lactobacillus bulgaricus*. U zajedničkom rastu tih bakterija jogurtne kulture, razvoj kiseline u mlijeku je puno brži i veći, nego djelovanjem svake bakterije posebno.

Mješovita je kultura manje osjetljiva na djelovanje nastalih inhibitornih tvari (metabolita) nego monokulture.



**Slika 2** Tvorba mliječne kiseline u mlijeku (40 °C) djelovanjem kulture (2%) pojedinačnih bakterija i mješovite jogurtne kulture (Tamime i Robinson, 2007.)

Tipična aroma fermentiranih mliječnih napitaka potječe uglavnom od mješavine mliječne kiseline i karbonilnih spojeva, a najviše od acetaldehida. No, na tvorbu arome jogurta mogu utjecati i nehlapljive i hlapljive kiseline koje se oslobađaju pri toplinskoj razgradnji proteina, masti i laktoze zbog obrade mlijeka pri visokoj temperaturi (Tratnik, 1998.).

### 2.3.2. PROBIOTIČKE KULTURE BAKTERIJA MLIJEČNE KISELINE

Neke su bakterije mliječne kiseline dio mikrobne populacije probavnog sustava ljudi i životinja, te sujeluju u njihovu metabolizmu. Posebno mjesto pripada fermentiranim mliječnim napicima proizvedenim s odabranim sojevima bakterija *Lactobacillus acidophilus* i *Bifidobacterium bifidum*. Te bakterije mogu rasti u mlijeku i proizvoditi kiselinu, ali je potrebna dulja adaptacija i dodatak promotora rasta. Tako fermentirani mliječni napici neznatno su kiseli s vrlo slabo izraženom aromom, pa se te bakterije često kombiniraju s drugim termofilnim bakterijama (uglavnom bakterijama jogurtne kulture) ili s voćnim aromama. Velik broj bakterija probavnog sustava proizvodi neke inhibitorne tvari s bakteriostatskim i bakteriocidnim djelovanjem, pa zbog korisnog djelovanja tih bakterija na zdravlje ljudi pripadaju tzv. probioticima. Razmnožavanje probiotičkih bakterija u mlijeku jako ovisi o soju i njihovoj pH-tolerantnosti. Proizvodi terapijskih svojstava moraju sadržavati minimalno  $10^6$  živih stanica/mL (terapijski minimum). Međutim, sigurnije je da to bude  $8 \times 10^6$  živih stanica/mL, pa takvi proizvodi

ne bi smjeli imati pH-vrijednost manju od 4,6. To se može postići prekidanjem vrenja mlijeka pri pH= od 4,9 do 5,0 (Tratnik, 1998.).

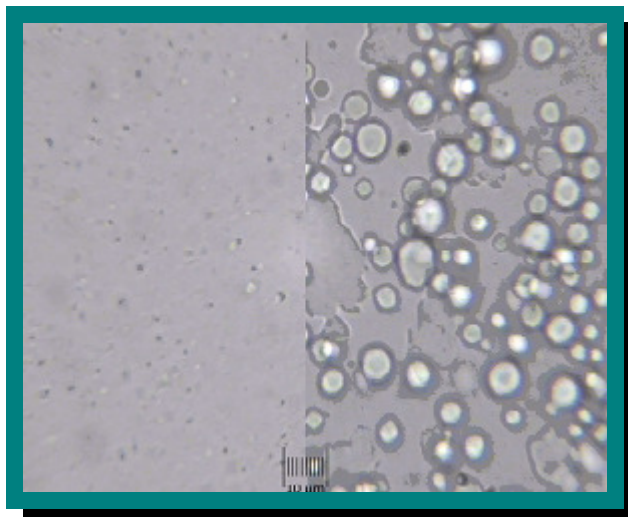


**Slika 3** Bakterije probavnog sustava *Lactobacillus acidophilus* i *Bifidobacterium* ssp.

## 2.4. TEHNOLOŠKI POSTUPAK PROIZVODNJE JOGURTA

U proizvodnji fermentiranih mliječnih napitaka treba odabrati mlijeko najbolje mikrobiološke kakvoće. Prema standardnim propisima mlijeko za fermentirane mliječne napitke treba sadržavati najmanje 8,5% suhe tvari bez masti, a kiselost mlijeka ne smije biti viša od 7,5 °SH ili niža od pH=6,5. Standardizacijom mlijeka potrebno je prilagoditi količinu mliječne masti te količinu suhe tvari. U proizvodnji se može koristiti mlijeko s namanje 3,0% mliječne masti, djelomično obrano mlijeko s manje od 3%, a više od 0,5% mliječne masti ili obrano mlijeko s najviše 0,5% mliječne masti. U svrhu poboljšavanja konzistencije mogu se u mlijeko također dodati sredstva za ugušćivanje ili stabilizaciju proizvoda-stabilizatori.

Homogenizacija mlijeka prijeko je potrebna zbog usitnjavanja i jednoličnije raspodjele mliječne masti (ili dodataka) koji se tada neće izdvojiti na površini proizvoda, zbog povećanja viskoznosti, poboljšanja teksture gruš (glatka, bez pojave grudica), punijeg okusa proizvoda te bjelije boje, poboljšanja probavljivosti proizvoda (sitnije globule masti i nježniji koagulum proteina). Homogenizacija mlijeka preporučuje se provoditi pod tlakom od 15 do 18 Mpa i pri temperaturi od 65 °C.



**Slika 4** Prikaz homogeniziranog i sirovog mlijeka [7].

Osnovni ciljevi toplinske obrade mlijeka je svakako uništenje patogenih mikroorganizama i što većeg broja saprofitnih mikroorganizama, te njihovih enzima da bi se također poboljšala viskoznost i tekstura proizvoda. U proizvodnji fermentiranih mliječnih napitaka provodi se visoka toplinska obrada mlijeka koja može utjecati na slijedeće pojave: denaturacija proteina sirutke, oslobađanje SH-skupina koje pridonose karakterističnom okusu proizvoda, djelomična hidroliza kazeina, pretvorba aminokiselina u tvari arome, preraspodjela Ca, Mg i P između koloidnih i topljivih oblika površinske strukture micela kazeina, smanjenje količine otopljenog kisika, dušika i CO<sub>2</sub> u mlijeku (mikroaerofilni uvjeti za rast mikrobne kulture). Zbog toga se preporučuje provoditi pasterizaciju mlijeka pri 90 do 95 °C, od 5 do 10 min.

Nakon homogenizacije i toplinske obrade slijedi hlađenje mlijeka na temperaturu pogodnu za inkubaciju dodane mikrobne kulture, a pri kojoj se provodi inokulacijom naciepljivanje mlijeka. U proizvodnji „razbijenog” jogurta (tekući ili pitki, homogenizirani tekući – tzv. „drink” jogurt) inkubacija mlijaka provodi se u spremniku za vrenje, prije punjenja u ambalažu, tako da se oblikovani koagulum tijekom prebacivanja crpkom te hlađenja i punjenja u ambalažu razbija i nastaje tekući proizvod. Kada se proizvodi kruti proizvod, inkubacija/fermentacija provodi se nakon punjenja naciepljenog mlijeka u ambalažu. Bitno je inkubaciju provoditi do oblikovanja čvrstog koaguluma, pri pH-vrijednosti 4,6 ili nižoj, ovisno o željenoj

kiselosti proizvoda, ali treba paziti da se ne izazove sinereza. Postupno zakiseljavanje mlijeka tijekom fermentacije vrlo je važno za oblikovanje pravilne mreže gela, jer bi brzo i nemirno zakiseljavanje dovelo do taloženja gruša. Nakon oblikovanja koaguluma dovoljne čvrstoće, fermentaciju treba prekinuti (hlađenjem proizvoda) jer povećana kiselost i utjecaj temperature fermentacije dovode do sinereze. U običnom je jogurtu pH nakon vrenja od 4,2 do 4,5. U voćnom se fermentacija može prekinuti i pri nižoj pH-vrijednosti, jer šećer sprječava naknadno kiseljenje. Bitno je da jogurt i drugi fermentirani mliječni napici u trenutku prodaje (prema propisima) nemaju veću kiselost od 55 °SH.

Hlađenje i pakiranje fermentiranih napitaka provodi se u različitim fazama tijekom procesa proizvodnje, ovisno o tipu proizvoda. U industrijskoj praksi krajnje hlađenje se provodi u dvije faze: prvo hlađenje na temperaturu od 15 do 20 °C te dodatak voća ako se proizvodi voćni jogurt, te završno hlađenje proizvoda na ispod 5 °C u hladnom skladištu.

Za čuvanje fermentiranih mliječnih napitaka treba osigurati niže temperature od 4 do 8 °C, kao što su u hladnjaku, da bi se postigla minimalna trajnost proizvoda od približno od 8 do 10 dana (Tratnik, 1998.), danas čak minimalno 21 dan.

## **2.5. 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. Za senzorsku kakvoću proizvoda ne postoji tehnički mjerni instrument, već se koriste sva ljudska osjetila. Dobro provedena senzorska ispitivanja pomažu uspjehu proizvoda na tržištu (Mandić i Perl 2006.).

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 2006.).

### **2.5.1. 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 kada zrak zasićen hlapljivom tvari dopire do olfaktorne regije, što se postiže dubokim uvlačenjem mirisa. Osjet mirisa osim udisajem može nastati i izdisajem, što se postiže kod istodobnog gustativnoga i olfaktivnoga ispitivanja hrane. Optimalni kontakt mirisnih sastavnica i olfaktivne regije dobije se umjerenim udisajem od jedne do dvije sekunde. Krajem druge sekunde receptor se adaptira na novi podražaj, a zatim se treba odmoriti od pet do dvadest sekundi, da se odvikne prije nego novo udisanje izazove punu senzORIZACIJU. 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, 2006.).

### **Svojstvo okusa**

Okus se definira kao suma percepcija koje rezultiraju zbog simulacije krajeva osjeta, koji su grupirani na ulazu alimentarnog i respiratornog trakta. 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, 2006.).

### **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, 2006.).

### **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, 2006.).

### **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, 2006.).

### **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

### **3.1. ZADATAK RADA**

Zadatak ovog diplomskog rada bio je optimirati sastav i utvrditi specifičnost proizvodnje probiotičkih mliječnih deserata s kesten pireom, potom ocijeniti senzorska svojstva proizvoda, te na temelju dobivenih rezultata senzorskog ocjenjivanja svrstati proizvod u određenu skupinu prema kakvoći.

### **3.2. MATERIJAL I METODE**

Za proizvodnju probiotičkog mliječnog deserta korišteno je sirovo kravlje mlijeko. Upotrebjeno je četiri litre mlijeka jutarnje mužnje. Mlijeko je pasterizirano na 75 °C kroz 10 minuta i inokulirano 0,1% inokulumom ABT-5, te fermentirano pri 40 °C oko 12 sati.

Za proizvodnju gotovog proizvoda upotrebjeno je:

- domaće sirovo kravlje mlijeko (4,6% m.m., 3,72% prot/st, 8,82% st),
- kesten pire (proizvođač: Ledo),
- kestenov med (Marebhaj, Osijek),
- mljeveni cimet, mljeveni klinčić, rum-šećer,
- suhe zlatne groždice,
- rum za kolače (Zvečevo).

Eksperimentalni dio rada obuhvatio je praćenje svih faza procesa proizvodnje probiotičkog mliječnog deserta. Izrada probiotičke mliječne baze, te cijeli postupak optimiranja sastava provedeni su u istraživačkom laboratoriju za tehnologiju mlijeka i mliječnih proizvoda PTF Osijek.

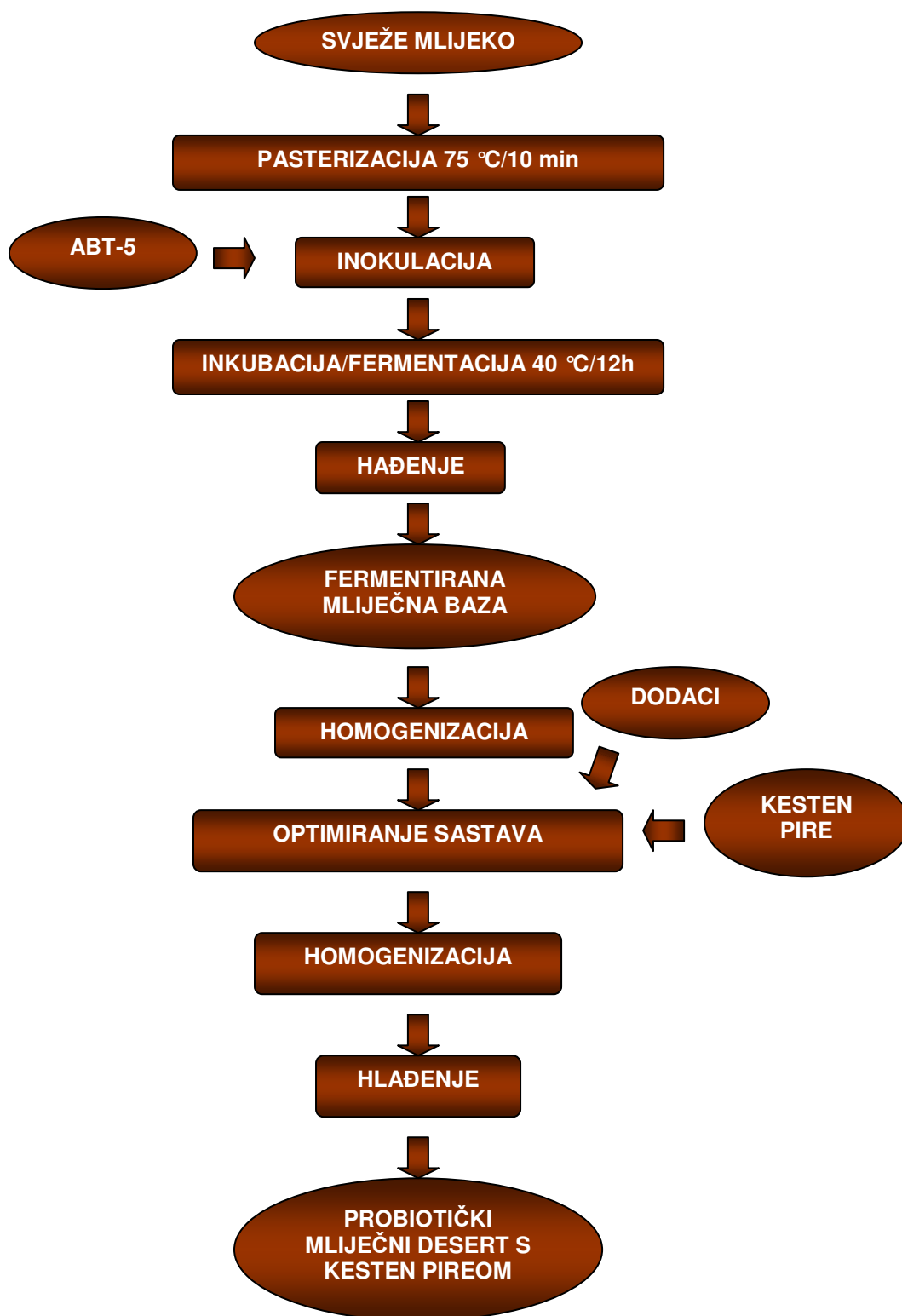


**Slika 5** Sirovine za proizvodnju



**Slika 6** Fermentirana mliječna baza

### 3.2.1. TIJEK PROCESA OPTIMIRANJA SASTAVA PROBIOTIČKIH MLIJEČNIH DESERATA S KESTEN PIREOM



**Slika 7** Prikaz proizvodnje probiotičkog mliječnog deserta s kesten pireom

#### Proizvodnja probiotičkog mliječnog deserta

Za proizvodnju probiotičkog mliječnog deserta upotrebljeno je četiri litre svježeg kravljeg mlijeka pasteriziranog na 75 °C 10 minuta i nacijepljeno 0,1% inokulomom ABT-5 kulture (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus thermophilus*).



**Slika 8** Svježe sirovo kravlje mlijeko



**Slika 9** Mješovita ABT-5 probiotička kultura za jogurt

### Optimiranje sastava probiotičkog mliječnog deserta

Osnova za proizvodnju probiotičkog mliječnog deserta je fermentirana mliječna baza (**slika 10**).



**Slika 10** Fermentirana mliječna baza

Prije same izrade proizvoda, fermentirana se mliječna baza dobro homogenizira da se dobije povoljna konzistencija (**slika 11**).



**Slika 11** Homogenizacija fermentirane baze

Prvi korak je vaganje fermentirane baze i kesten pirea, zatim dodavanje sastojaka ovisno o recepturi. Probiotički mliječni desert homogenizira se štapnim mikserom, puni se u staklene boce i stavlja na hlađenje.



**Slika 12** Vaganje fermntirane mliječne baze i kesten pirea



**Slika 13** Vaganje i doziranje sastojaka

**Tablica 1** Receptura proizvoda 1A

| <b>Receptura 1A</b>  | <b>masa (g)</b> | <b>maseni udio (%)</b> |
|----------------------|-----------------|------------------------|
| 1. fermentirana baza | 500             | 83,72                  |
| 2. kesten pire       | 75              | 12,56                  |
| 3. kestenov med      | 17,25           | 2,89                   |
| 4. rum               | 5               | 0,84                   |
| ukupno               | 592,25          | 100                    |

**Tablica 2** Receptura proizvoda 1B

| <b>Receptura 1B</b>  | <b>masa (g)</b> | <b>maseni udio (%)</b> |
|----------------------|-----------------|------------------------|
| 1. fermentirana baza | 500             | 82,14                  |
| 2. kesten pire       | 75              | 12,32                  |
| 3. kestenov med      | 28,75           | 4,72                   |
| 4. rum               | 5               | 0,82                   |
| ukupno               | 608,75          | 100                    |

**Tablica 3** Receptura proizvoda 2A

| <b>Receptura 2A</b>   | <b>masa (g)</b> | <b>maseni udio (%)</b> |
|-----------------------|-----------------|------------------------|
| 1. fermentirana baza  | 500             | 82,26                  |
| 2. kesten pire        | 75              | 12,34                  |
| 3. rum šećer          | 7,5             | 1,23                   |
| 4. usitnjene grožđice | 20              | 3,29                   |
| 5. mljeveni klinčići  | 0,3             | 0,05                   |
| 6. rum                | 5               | 0,82                   |
| ukupno                | 607,8           | 100                    |

**Tablica 4** Receptura proizvoda 2B

| <b>Receptura 2B</b>   | <b>masa (g)</b> | <b>maseni udio (%)</b> |
|-----------------------|-----------------|------------------------|
| 1. fermentirana baza  | 500             | 81,87                  |
| 2. kesten pire        | 75              | 12,28                  |
| 3. rum šećer          | 10              | 1,64                   |
| 4. usitnjene grožđice | 20              | 3,27                   |
| 5. mljeveni klinčići  | 0,7             | 0,11                   |
| 6. rum                | 5               | 0,82                   |
| ukupno                | 610,7           | 100                    |

**Tablica 5** Receptura proizvoda 3A

| Receptura 3A         | masa (g) | maseni udio (%) |
|----------------------|----------|-----------------|
| 1. fermentirana baza | 500      | 82,82           |
| 2. kesten pire       | 75       | 12,42           |
| 3. kestenov med      | 23       | 3,81            |
| 4. mljeveni cimet    | 0,75     | 0,12            |
| 5. rum               | 5        | 0,83            |
| ukupno               | 603,75   | 100             |

**Tablica 6** Receptura proizvoda 3B

| Receptura 3B         | masa (g) | maseni udio (%) |
|----------------------|----------|-----------------|
| 1. fermentirana baza | 500      | 82              |
| 2. kesten pire       | 75       | 12,3            |
| 3. kestenov med      | 28,75    | 4,72            |
| 4. mljeveni cimet    | 1        | 0,16            |
| 5. rum               | 5        | 0,82            |
| ukupno               | 609,75   | 100             |

**Slika 14** Probiotski mliječni deserti s kesten pireom

### 3.3 SENZORSKA ANALIZA

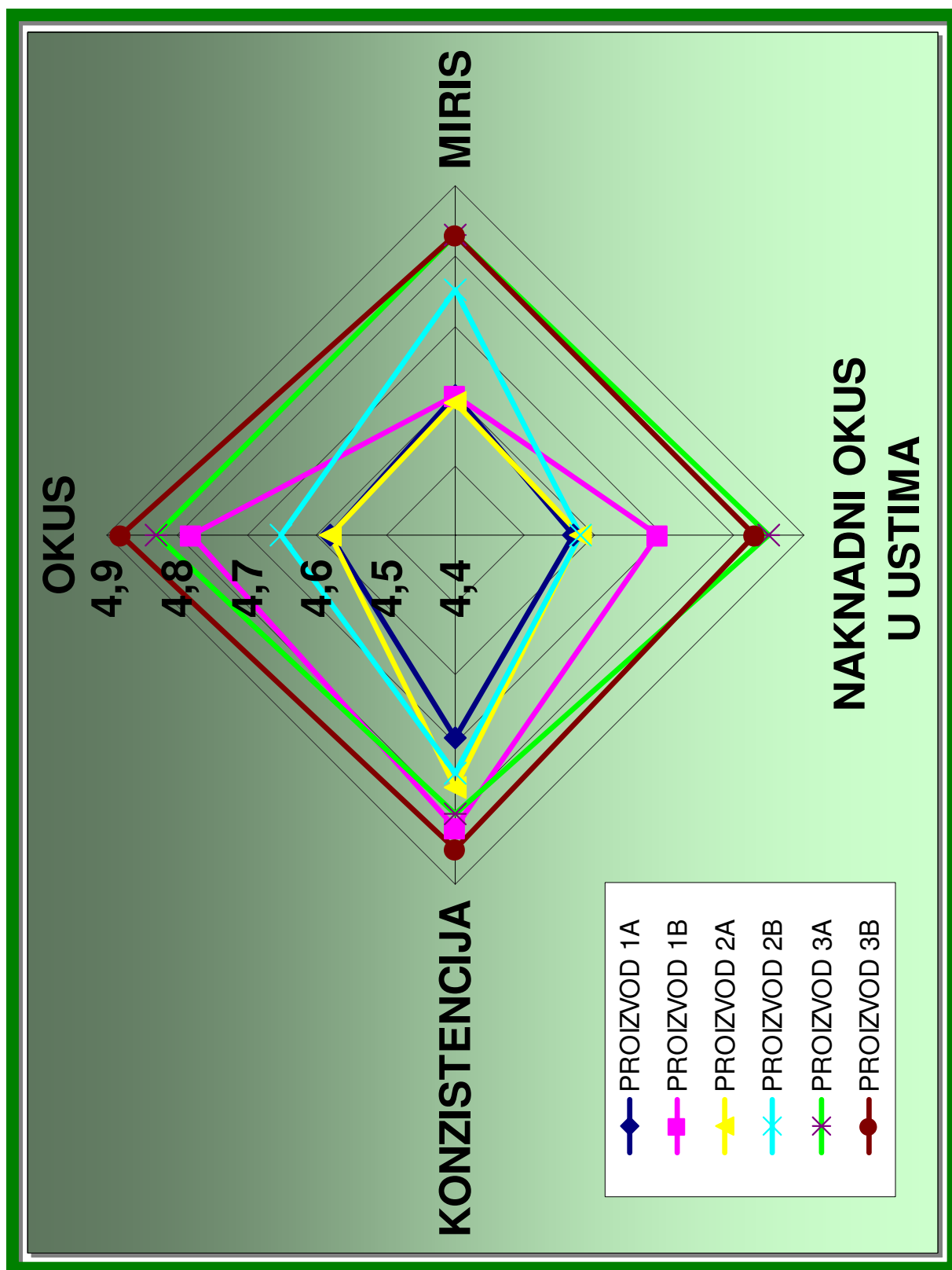
Senzorsko ocjenjivanje proveo je panel koji se sastojao od dvanaest ocjenjivača. Ocjenjivanje je provedeno u laboratoriju Prehrambeno-tehnološkog fakulteta u prijedpodnevnim satima, metodom bodovanje sustavom od 20 ponderiranih bodova. Sva senzorska svojstva bila su prethodno jasno definirana i opisana (Prilog 1). Pri ocjenjivanju probiotičkih mliječnih deserata s kesten pireom ocjenama od 1,0 do 5,0 ocjenjivana su svojstva: okus, miris, naknadni okus u ustima, te konzistencija, a moglo se postići maksimalno 20 ponderiranih bodova. Pojedinih parametari kakvoće korigirani su čimbenicima značajnosti ( $F_v$ ), koji su proporcionalni njihovoj važnosti za ukupnu kakvoću ocjenjivanog uzorka.



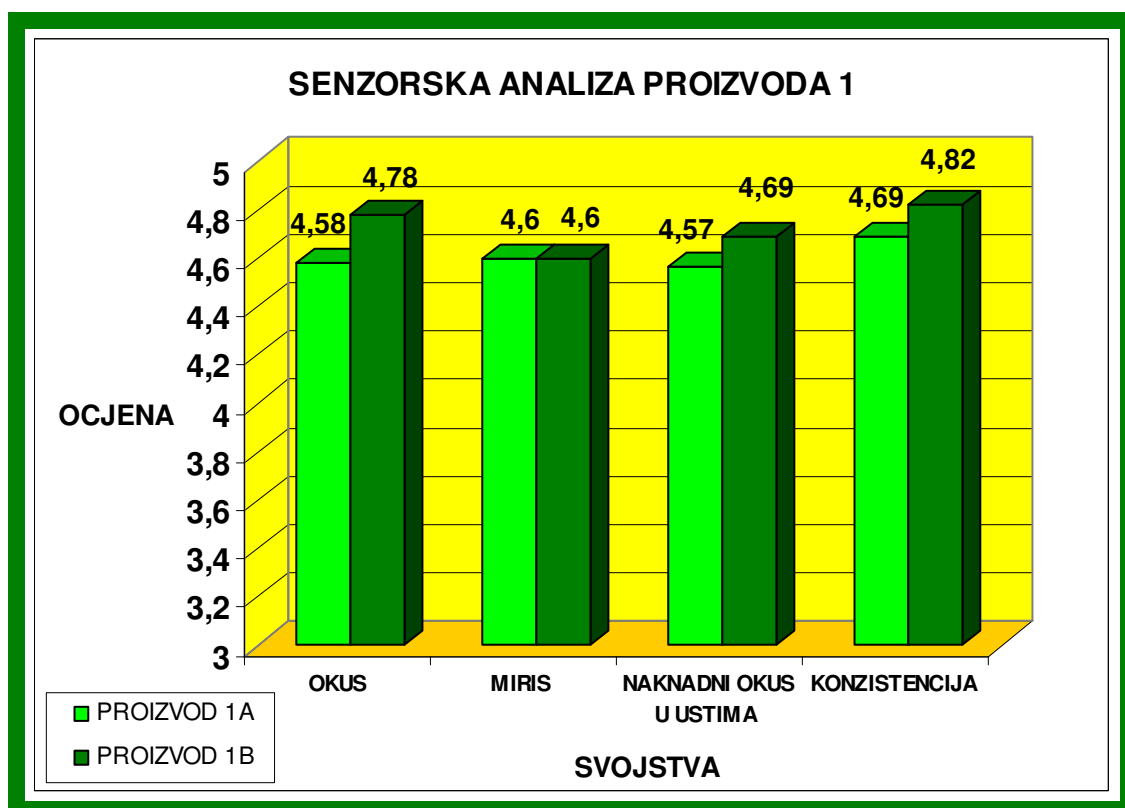
**Slika 15** Uzorci pripremljeni za senzorsko ocjenjivanje probiotičkih mliječnih deserata s kesten pireom

## **4. REZULTATI**

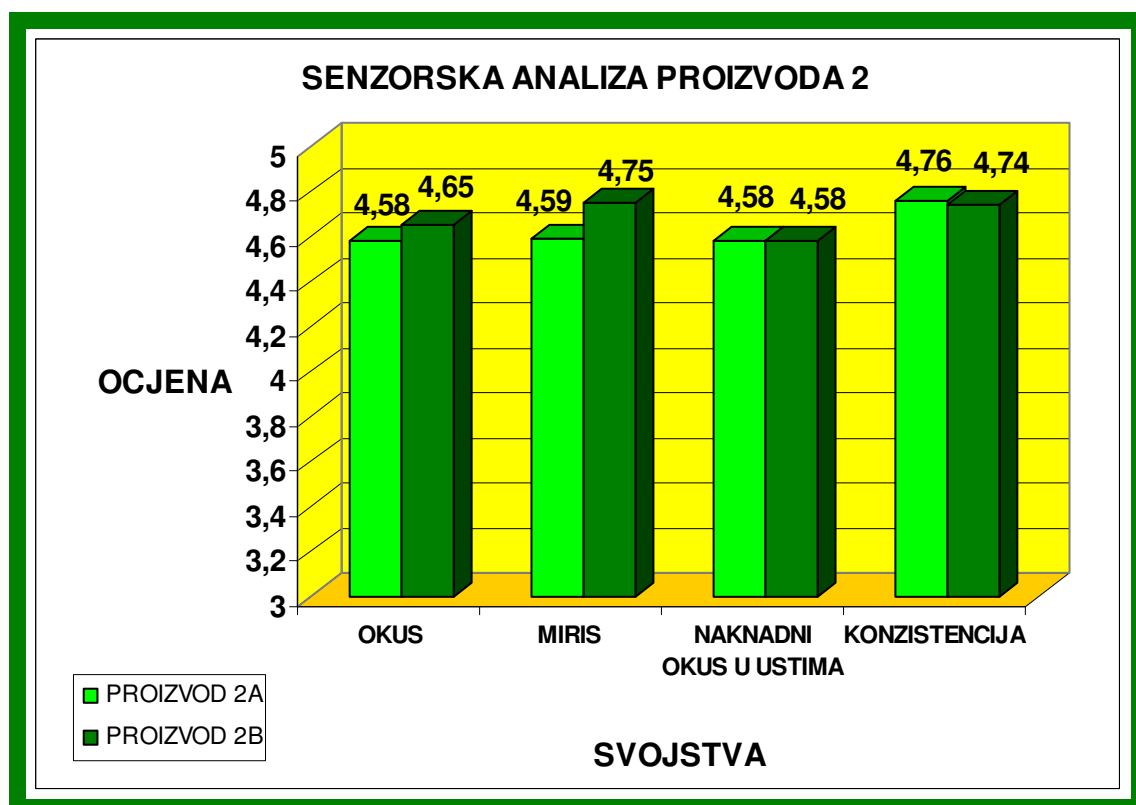
## 4.1. REZULTATI SENZORSKE ANALIZE



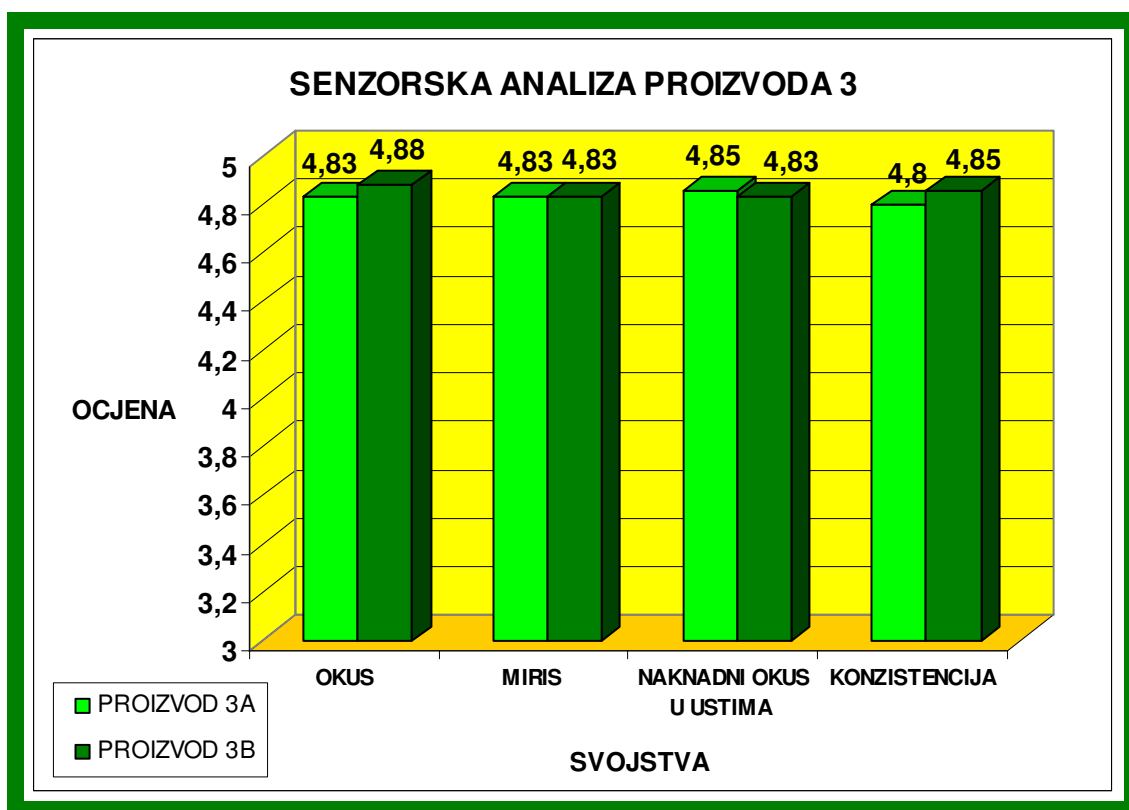
Slika 16 Zajednički prikaz rezultata senzorske analize



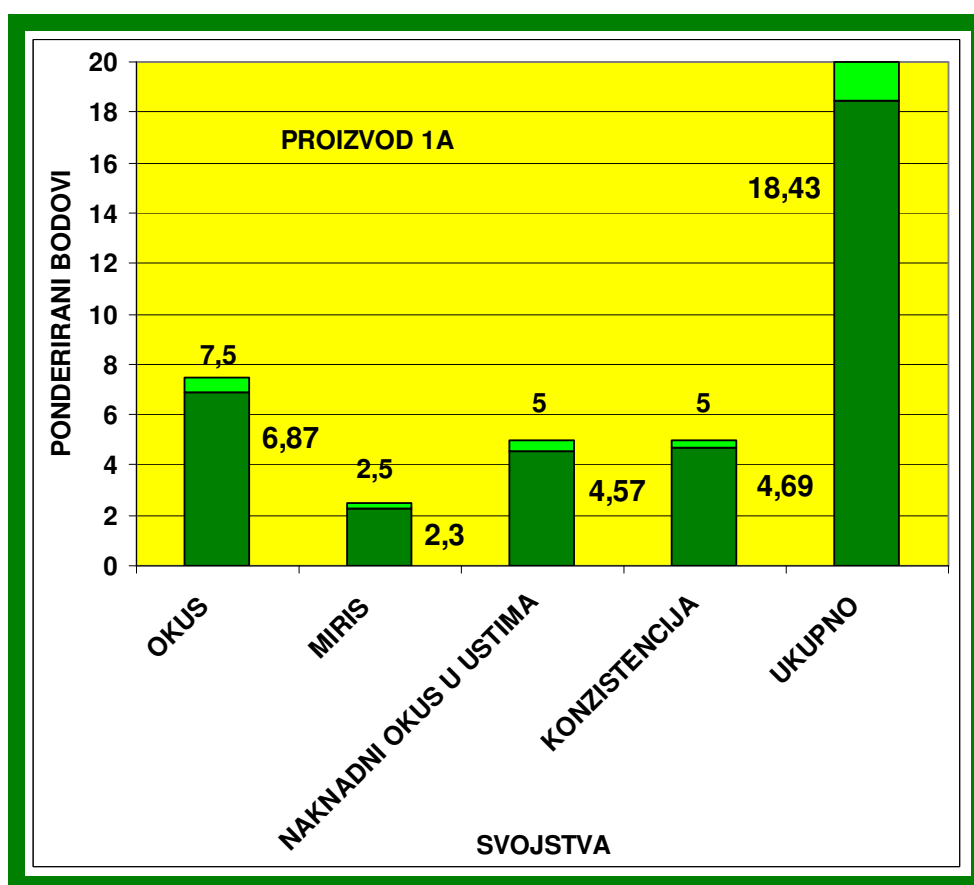
Slika 17 Prikaz rezultata senzorske analize proizvoda 1



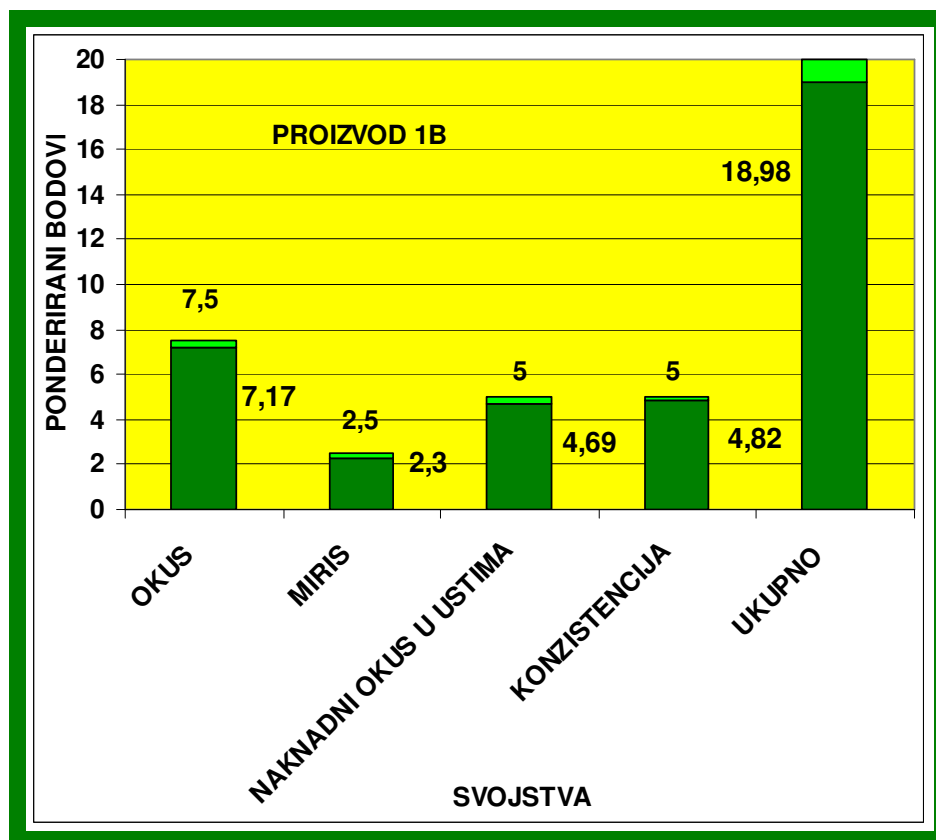
Slika 18 Prikaz rezultata senzorske analize proizvoda 2



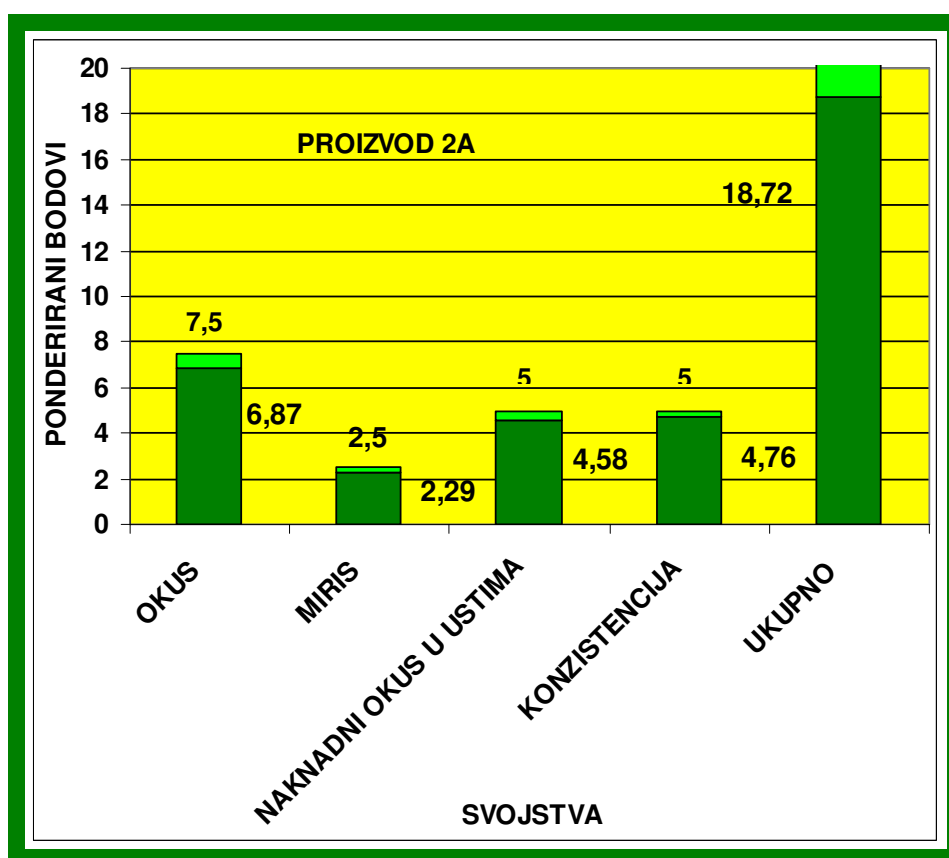
Slika 19 Prikaz rezultata senzorske analize proizvoda 3



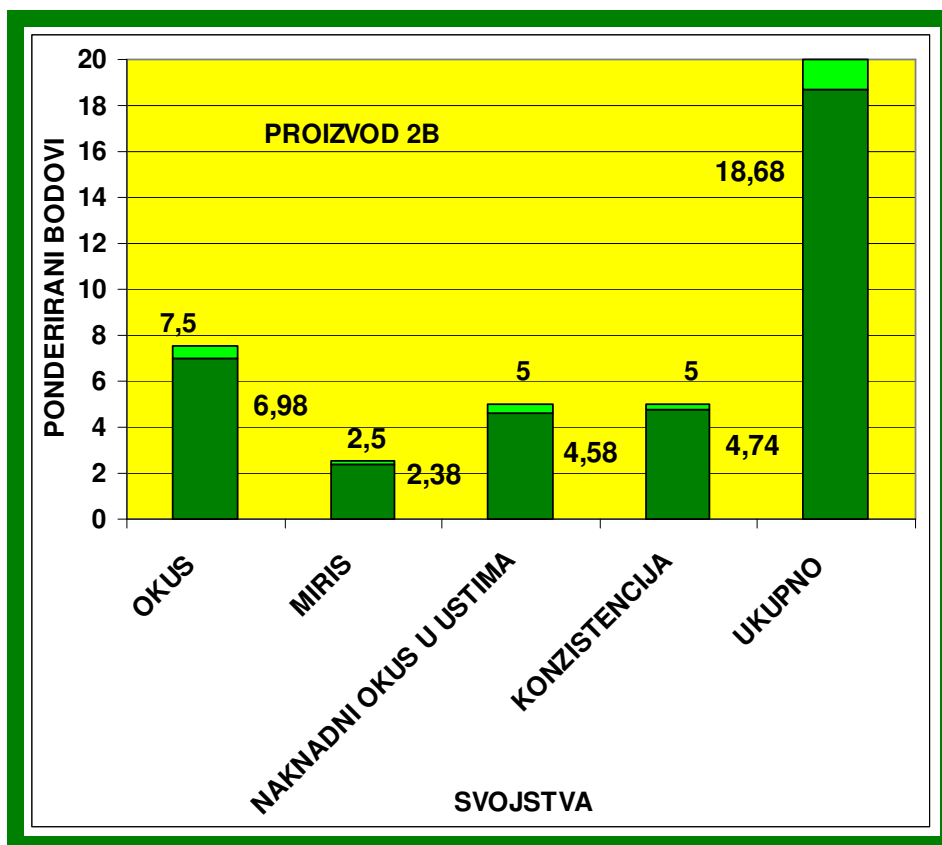
Slika 20 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 1A



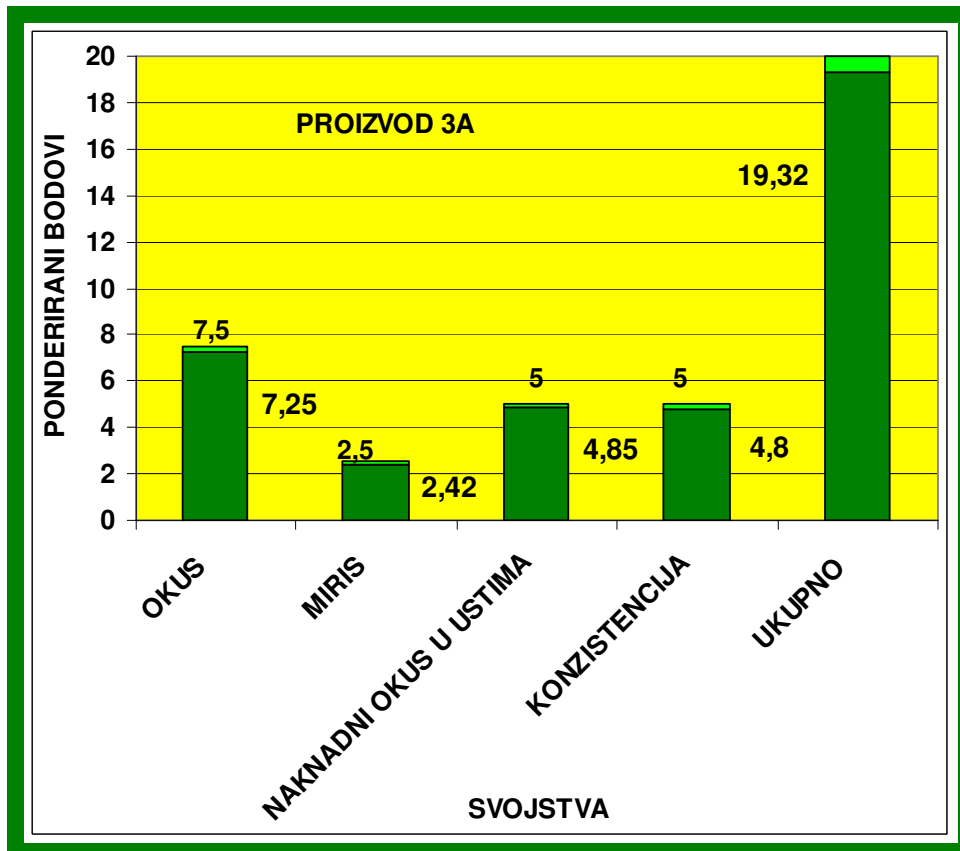
Slika 21 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 1B



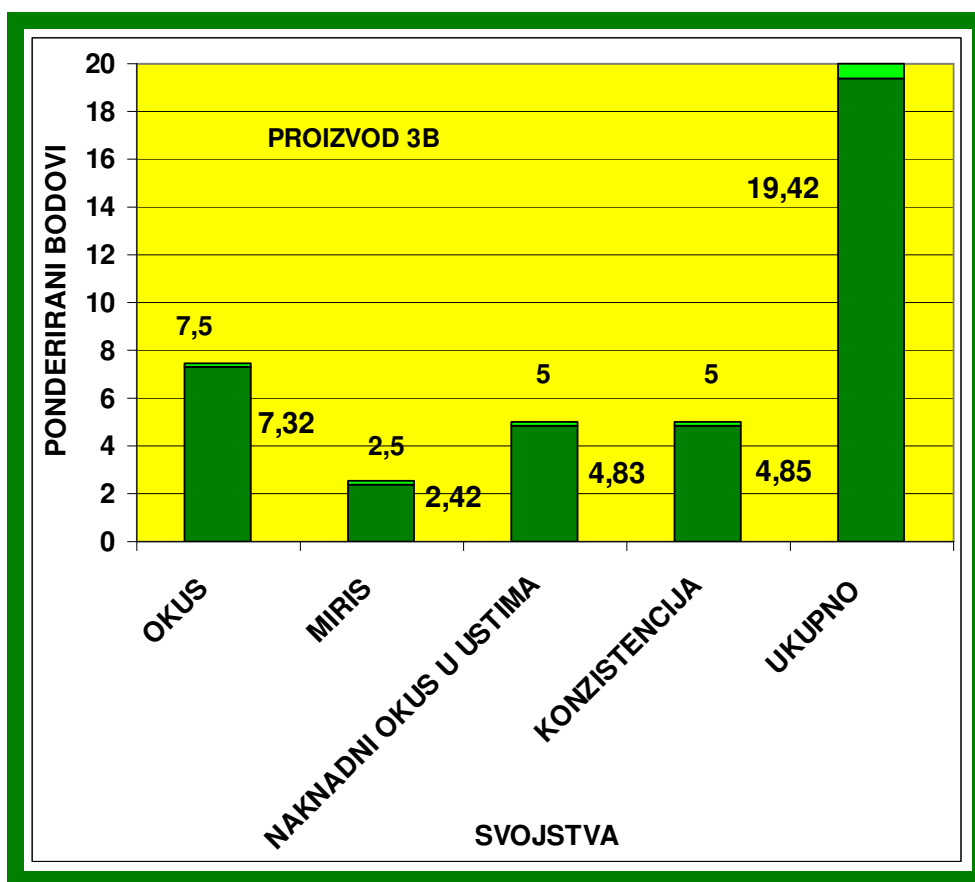
Slika 22 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 2A



Slika 23 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 2B



Slika 24 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 3A



Slika 25 Prikaz postignutih ponderiranih bodova proizvoda 3B



## **5. RASPRAVA**

U radu je prikazan slijed operacija koje obuhvaćaju procese proizvodnje i optimiranje sastava probiotičkih mliječnih deserata s kesten pireom, te svi parametri proizvodnje fermentirane probiotičke baze i optimiranje sastava do konačnog produkta u istraživačkom laboratoriju za tehnologiju mlijeka i mliječnih proizvoda, Prehrambeno-tehnološkog fakulteta u Osijeku.

Svi tehnološki parametri, uz sistematizirani redoslijed pojedinačnih operacija, zahvata i manipulacije s mlijekom do gotovog proizvoda, prikazani su preglednim sveobuhvatnim shematskim prikazom proizvodnje (**stranica 18**).

Proces proizvodnje praćen je od sirovog mlijeka do proizvodnje fermentirane probiotičke baze koja je poslužila kao polazna sirovina za optimiranje sastava određenog finalnog produkta.

Provedeno senzorsko ocjenjivanje odabranih svojstava probiotičkih mliječnih deserata s kesten pireom pokazalo je vrlo visoku organoleptičku kakvoću proizvoda. U gotovo svim segmentima ocjenjivanja preko odabranih senzorskih svojstava, probiotički mliječni deserti s kesten pireom dobili su vrlo visoke ocjene. Prema rezultatima, srednje ocjene konzistencije i okusa bile su vrlo visoke, dok su miris i naknadni okus u ustima ocijenjeni nešto nižim ocjenama. Prema rezultatima je vidljivo da je proizvod 3 ocijenjen boljim ocijenama od ostala dva, te su da proizvodi, koji imaju veće masene udjele sastojaka u sastavu, također ocijenjeni većim ocjenama.

Kod senzorske analize ocjenjivači su davali i opisne ocijene u cilju daljnjeg usavršavanja gotovog proizvoda. U proizvodu 2 javlja se opor i gorak naknadni okus zbog veće količine mljevenog klinčića.

Sumarno, na osnovi ukupnih rezultata ocjenjivanja probiotičkih mliječnih deserata s kesten pireom sustavom od 20 ponderiranih bodova dobiven je redoslijed po kakvoći.. Na prvom mjestu je proizvod 3B s postignutih 19,42 bodova. Ovaj proizvod ima najbolju punoću okusa i fini naknadni okus zbog cimeta. Na drugom mjestu je proizvod 3A s postignutih 19,32 bodova, te se između njega i proizvoda s većim masenim udjelom cimeta ne osjeća velika razlika. Na trećem mjestu nalazi se proizvod 1B s 18,98 bodova kojega karakteriziraju ugodan i slatkast okus, a iza njega slijedi proizvod 2A s 18,72 i proizvod 2B s 18,68 bodova. Najlošije ocijene pripale su proizvodu broj 1A s 18,43 bodova.

## **6. ZAKLJUČCI**

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

1. Snimljeni su svi parametri proizvodnje fermentirane mliječne baze, koja je poslužila kao sirovina za optimiranje sastava probiotičkih mliječnih deserata s kesten pireom, uz dodatak kestenovog meda, cimeta, ruma, rum-šećera, klinčića te groždica.
2. Proizvodnja probiotičkih mliječnih deserata s kesten pireom ima temeljni slijed operacija koje su slične proizvodnji ostalih fermentiranih mliječnih proizvoda, ipak u pojedinim fazama proizvodnje postoje odstupanja koja je bilo potrebno prilagoditi dodacima.
3. Proces proizvodnje probiotičkih mliječnih deserata s kesten pireom sličan je za sve proizvode, jedino se razlikuje prema recepturi, vrsti i udjelu korištenih dodataka.
4. Optimiranje sastava probiotičkih mliječnih deserata s kesten pireom bilo je relativno brzo i jeftino, te se na temelju ovakvog istraživanja može lako zaključiti što potrošač više preferira, vezano za intenzitet okusa
5. Senzorskom analizom proizvoda dobivene su vrlo visoke ocjene prema kojima se ovi proizvodi mogu svrstati u proizvode visoke, izvrsne kakvoće.

## **7. LITERATURA**

1. Havranek J, Rupić V: Mlijeko od farme do mljekare. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb 1998.
2. Mandić M L, Perl A: Osnove senzorske procjene hrane. Prehrambeno-tehnološki fakultet. Osijek, 2007.
3. Primorac Lj: Senzorske analize. Metode II dio. Prehrambeno-tehnološki fakultet. Osijek, 2005.
4. Pavi i  Ž: Mlijeko od mužnje do sira. Zagreb, 2006.
5. Tamime A Y, Robinson R K: Yoghurt Science and Technology, Cambridge 2007.
6. Tratnik Lj: Mlijeko – tehnologija, biokemija i mikrobiologija. Hrvatska mljekarska udruga. Zagreb, 1998.
7. [http://www.pbf.unizg.hr/hr/zavodi/zavod\\_za\\_prehrambeno\\_teholosko\\_inzenjerstvo/laboratorij\\_za\\_tehnologiju\\_mlijeka\\_i\\_mlijecnih\\_proizvoda/kemija\\_i\\_tehnologija\\_mlijeka\\_i\\_mlijecnih\\_proizvoda](http://www.pbf.unizg.hr/hr/zavodi/zavod_za_prehrambeno_teholosko_inzenjerstvo/laboratorij_za_tehnologiju_mlijeka_i_mlijecnih_proizvoda/kemija_i_tehnologija_mlijeka_i_mlijecnih_proizvoda) (15.09.2011.)
8. <http://www.tetrapak.com> (15.09.2011.)

## **8. PRILOZI**

**Prilog 1** Obrazac za senzorsko ocjenjivanje sustavom ponderiranih bodova

| SENZORSKO SVOJSTVO     | Fv  | OPIŠNI 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, preslaba aroma, tragovi kiselosti, gorčine                                        | 3        |                        |
|                        |     | Proizvod stranog okusa, nekarakterističan okus, užegao, kiseo, gorak                               | 1 – 2    |                        |
| Miris                  | 0,5 | Ugodan niti presnažan niti preslab, karakterističan, diskretan kiselkast miris, bez stranih mirisa | 4 – 5    | 2,5                    |
|                        |     | Prenaglašen miris, nedovoljno izražen miris, slabije se osjeti miris                               | 3        |                        |
|                        |     | Potpuno nekarakterističan za proizvod, strani miris, užegao                                        | 1 – 2    |                        |
| Konzistencija          | 1,0 | Kompaktna, homogena, karakteristična za proizvod                                                   | 5        | 5                      |
|                        |     | Malo pretvrda ili premekana                                                                        | 3 – 4    |                        |
|                        |     | Pretvrd ili premekana, nejednolike granulacije, pjeskovita ili gnjecava                            | 1 – 2    |                        |
| Naknadni okus u ustima | 1,0 | Jasno izražen, karakterističan za proizvod, bez stranih okusa, umjerena aroma                      | 5        | 5                      |
|                        |     | preslaba aroma, nedovoljno jak okus, tragovi stranih okusa, tragovi kiselosti, gorčine             | 3 – 4    |                        |
|                        |     | Kiseo, gorak, proizvod stranog okusa                                                               | 1 – 2    |                        |
|                        |     | <b>UKUPNO: (MAKSIMALNO)</b>                                                                        |          | <b>20,0</b>            |

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

| SVOJSTVA               | 1A   | 1B   | 2A   | 2B   | 3A   | 3B   |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|
| OKUS                   | 4,58 | 4,78 | 4,58 | 4,65 | 4,83 | 4,88 |
| MIRIS                  | 4,60 | 4,60 | 4,59 | 4,75 | 4,83 | 4,83 |
| NAKNADNI OKUS U USTIMA | 4,57 | 4,69 | 4,58 | 4,58 | 4,85 | 4,83 |
| KONZISTENCIJA          | 4,69 | 4,82 | 4,76 | 4,74 | 4,80 | 4,85 |

**Prilog 3** Vrijednosti ponderiranih bodova

| SVOJSTVA               | 1A    | 1B    | 2A    | 2B    | 3A    | 3B    |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| OKUS                   | 6,87  | 7,17  | 6,87  | 6,98  | 7,25  | 7,32  |
| MIRIS                  | 2,30  | 2,30  | 2,29  | 2,38  | 2,42  | 2,42  |
| NAKNADNI OKUS U USTIMA | 4,57  | 4,69  | 4,58  | 4,58  | 4,85  | 4,83  |
| KONZISTENCIJA          | 4,69  | 4,82  | 4,76  | 4,74  | 4,80  | 4,85  |
| UKUPNO                 | 18,43 | 18,98 | 18,72 | 18,68 | 19,32 | 19,42 |

**Prilog 4** Obrazac za senzorsko ocjenjivanjeDIPLOMSKI RAD VALENTINA JALŠIĆ: PROBIOTICKI JOGURT SA KESTEN PIREOM

Ocjenjivač: \_\_\_\_\_

U Osijeku, \_\_\_\_\_ 2011.

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

| SVOJSTVO               | 1A                                 | 1B                                 | 2A                                                                           | 2B                                                                            | 3A                                                | 3B                                                |
|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| OKUS                   |                                    |                                    |                                                                              |                                                                               |                                                   |                                                   |
| MIRIS                  |                                    |                                    |                                                                              |                                                                               |                                                   |                                                   |
| Naknadni okus u ustima |                                    |                                    |                                                                              |                                                                               |                                                   |                                                   |
| KONZISTENCIJA          |                                    |                                    |                                                                              |                                                                               |                                                   |                                                   |
| DODATAK                | KESTEN PIRE + KESTENOV MED 3%+ RUM | KESTEN PIRE + KESTENOV MED 5%+ RUM | KESTEN PIRE + RUM SECER 1,3% + GROŽĐICE 3,48% + MLJEVENI KLINCIC 0,05% + RUM | KESTEN PIRE + RUM SECER 2,17% + GROŽĐICE 3,48% + MLJEVENI KLINCIC 0,12% + RUM | KESTEN PIRE + KESTENOV MED 4% + CIMET 0,13% + RUM | KESTEN PIRE + KESTENOV MED 5% + CIMET 0,17% + RUM |
| KOMENTARI              |                                    |                                    |                                                                              |                                                                               |                                                   |                                                   |