

## KVALITET MLEKA I OSOBINE SURUTKE DOBIJENE PRI PROIZVODNJI SJENIČKOG SIRA U INDUSTRIJSKIM USLOVIMA

*Ž. Savić<sup>1</sup>, B. Radović<sup>1</sup>, M. Milenković<sup>1</sup>, N. Lalić<sup>1</sup>*

**Izvod:** Sjenički sir je jedan od naših najboljih sireva iz grupe belih sireva u salamuri. Proizvodi se na individualnim gazdinstvima područja Sjeničko-pešterske visoravni. Sir se proizvodi od svežeg punomasnog kravljeg i očijeg mleka bez termičkog tretmana. Pošto kvalitet i opšte vrednosti sira zavise od kvaliteta i hemijskog sastava mleka, pre izrade sireva neophodno je odrediti te parametre. Sadržaj mlečne masti kod kravljeg mleka bio je 3.1%, proteina 3.31%, suve materije 10.96%, kazeina 2.85%. Ovčije mleko koje je bogatijeg hemijskog sastava imalo je suve materije 18.14%, masti 6.80%, proteina 5.97%, kazeina 5.20%. Na osnovu sadržaja suve materije (5.65% kravlja i 7.05% ovčja), masti (0.23% kravlja; 0.62% ovčija), proteina (0.81% kravlja, 1.44% ovčja), kod surutke vidi se da je proces proizvodnje sireva dobro vođen uz optimalnu iskorišćenost sastojaka mleka.

**Ključne reči:** Sjenički sir, mleko, surutka.

### Uvod

Hemijski sastav i kvalitet mleka zavisi od vrste stoke i rase. Razlike postoje i u okviru iste rase zavisno od individue. Ovčije mleko je za oko 50% bogatije suvom materijom nego kravlje. Zbog većeg sadržaja suve materije, a naročito zbog bogastva u mastima i proteinima ovo mleko je vrlo pogodno za proizvodnju sireva, jer daje skoro dvostruko veći randman od kravljeg. Osim ovih činilaca na hemijski sastav i kvalitet mleka utiču i period laktacije, fiziološko stanje mlečne žlezde i ishrana (Đorđević, 1987).

Kvalitet i vrednost sira zavisi prvenstveno od kvaliteta mleka. Kvalitet mleka koje se prerađuje u sir zavisi od njegovog hemijskog sastava, fizičkih, tehnoloških i mikrobioloških svojstava. Tehnološka svojstva mleka zavise od hemijskog sastava, od zdravstvenog stanja mlečne žlezde i od primarne obrade mleka (Dozet i sar., 1979).

Na kvalitet mleka najveći značaj ima sadržaj suve materije, suve materije bez masti, procenat masti i proteina.

Od svih komponenata mleka najveći značaj u proizvodnji velike većine sireva pripada kazeinu. Tehnološki postupak proizvodnje sireva bazira se na specifičnim svojstvima kazeina u okviru kojih se posebno ističu sposobnost koagulacije i formiranja gela mleka, sposobnost formiranog gela ka sinerezi i sklonost ka proteolizi pod uticajem proteolitičkih enzima prisutnih u siru (Puđa, 2009).

---

<sup>1</sup>Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet Priština – Lešak, Kopaonička bb, Lešak, Srbija (zeljkosavic65@hotmail.rs)

Mlečna mast se u toku koagulacije uklapa u formirani gel i na taj način se zadržava u siru. Osnovna funkcija mlečne masti ogleda se u njenom doprinosu senzornim svojstvima sira. Stoga se sirevi sa velikim sadržajem masti odlikuju punim ukusom i mirisom. Laktoza se pri proizvodnji sireva malim delom zadržava u siru, dok najveći deo odlazi sa surutkom. Zahvaljujući prisustvu laktoze obavlja se mlečna fermentacija. Mineralni sastav sira je u tesnoj vezi sa tokom fermentacije laktoze, pa se kontrolom dinamike fermentacije upravlja mineralnim sastavom sira (Puđa, 2009).

### **Materijal i metode rada**

Ogledi sa proizvodnjom sira izvedeni su u industrijskim uslovima mlekare PIK „Pešter“ u Sjenici. Pošto kvalitet i opšte vrednosti sira zavise od kvaliteta mleka, pre proizvodnje sira neophodno je odrediti hemijski sastav i kvalitet mleka. Sirevi su izrađeni od svežeg punomasnog kravljeg i ovčijeg mleka. Ogledi su izvedeni u po pet ponavljanja. Nakon izrade sireva uzeti su uzorci surutke od kravljeg i ovčijeg mleka kod kojih je analizama utvrđen hemijski sastav i kvalitet. Analize mleka i surutke rađene su u hemijskoj laboratoriji Veterinarskog specijalističkog instituta u Kraljevu, a obuhvatile su određivanja:

- suve materije metodom sušenja na 102 °C
- sadržaja masti acidobutirometrijskom metodom
- sadržaj ukupnog azota (metoda po Kjeldahl-u)
- sadržaj ukupnih proteina

Analize mleka i surutke vršene su standardnim metodama (Pejić i Đorđević, 1963).

### **Rezultati i diskusija**

Pri proizvodnji sireva za kvalitet i tehnološka svojstva mleka najveći uticaj imaju sadržaj suve materije, masti, proteina kao i odnos mast-kazein.

Na osnovu rezultata o hemijskom sastavu kravljeg mleka može se zaključiti da je ono bilo dobrog kvaliteta i karakterističnog hemijskog sastava. Sadržaj masti (3.1%) bio je nešto niži od vrednosti koje su uobičajene za domaće šareno goveče. Manji sadržaj mlečne masti rezultat je načina ishrane krava zelenom sočnom hranom u periodu izvođenja ogleada. Odnos kazeina i masti bio je uzak (1: 1.087), pri čemu je manji procenat mlečne masti bio dobro uklopljen kazeinom, što je uticalo na najmanji gubitak mlečne masti sa surutkom .

Rezultati o hemijskom sastavu kravljeg mleka su u skladu sa rezultatima koje navodeza Njeguški sir (Adžić i sar.,1984), za Pljevaljski sir(Dozet i sar.,1996), za beli sir u kriškama (Maćej, 1989) i za sir u tipu Sjeničkog (Savić, 2011).

Rezultati o hemijskom sastavu ovčijeg mleka pokazuju da je ovčije mleko bilo veoma dobrog kvaliteta svojstveno vrsti, što se posebno odnosi na visok sadržaj suve materije, masti i proteina. Miočinović (1994) ističe da visok sadržaj pojedinih komponenata ovčijeg mleka doprinosi boljem kvalitetu i većem randmanu pri proizvodnji sireva od ovog mleka.

U Tabeli 1. dat je hemijski sastav kravljeg i ovčijeg mleka iz ogleada.

Tabela 1. Prosečan hemijski sastav mleka  
 Table 1. Average chemical composition of milk

| Pokazatelji<br>Indices(%) | Kravlje - Cow     |                |      | Ovčije - Sheep    |                |       |
|---------------------------|-------------------|----------------|------|-------------------|----------------|-------|
|                           | $\bar{F} (n = 5)$ | S <sub>d</sub> | Cv   | $\bar{F} (n = 5)$ | S <sub>d</sub> | Cv    |
| Mlečna mast<br>Milk fat   | 3.10              | 0.089          | 2.88 | 6.80              | 0.141          | 2.079 |
| Suva materija<br>Solids   | 10.96             | 0.083          | 0.76 | 18.14             | 0.181          | 0.998 |
| Proteini<br>Proteins      | 3.31              | 0.182          | 5.50 | 5.97              | 0.100          | 1.678 |
| Azot-Nitrogen             | 0.51              | 0.02           | 3.92 | 0.92              | 0.018          | 2.060 |
| Kazein-Casein             | 2.85              | 0.08           | 2.80 | 5.20              | 0.079          | 1.528 |

Tokom izvođenja ogleda analiziran je i hemijski sastav surutke. Uzorci surutke uzeti su za analizu tokom proizvodnje, kako bi se ocenio proces proizvodnje, ispravnost tehnološkog postupka i stepen iskorišćenosti mleka. Prosečan hemijski sastav surutke dat je u Tabeli 2.

Tabela 2. Prosečan hemijski sastav surutke  
 Table 2 Average chemical composition of whey

| Pokazatelji<br>Indices (%) | Kravlja - Cow     |                |       | Ovčija - Sheep    |                |       |
|----------------------------|-------------------|----------------|-------|-------------------|----------------|-------|
|                            | $\bar{F} (n = 5)$ | S <sub>d</sub> | Cv    | $\bar{F} (n = 5)$ | S <sub>d</sub> | Cv    |
| Mlečna mast<br>Milk fat    | 0.23              | 0.19           | 14.34 | 0.620             | 0.11           | 18.80 |
| Suva materija<br>Solids    | 5.65              | 0.03           | 3.36  | 7.05              | 0.11           | 1.50  |
| Proteini-Proteins          | 0.81              | 0.02           | 3.21  | 1.44              | 0.05           | 4.13  |
| Azot-Nitrogen              | 0.12              | 0.004          | 3.72  | 0.22              | 0.008          | 4.06  |

Na osnovu podataka o hemijskom sastavu surutke vidi se da je procenat mlečnemasti i kod kravlje i ovčije surutke bio nizak, što govori da je tehnološki proces prilikom izrade sireva ispravno vođen.

Surutka od kravljeg mleka prosečno je sadržala 0.23% mlečne masti, a ovčija surutka 0.62% mlečne masti. Obradom podataka utvrđeno je da su ove razlike bile statistički vrlo značajne.

Pravilno vođen tehnološki proces izrade sireva omogućio je dobru iskorišćenost mlečne masti i ukupnih azotnih materija mleka, što se direktno odrazilo i na bolje iskorišćavanje suve materije mleka. Sadržaj suve materije kod kravlje surutke iznosio je 5.65% a kod ovčije 7.05%. Obradom podataka utvrđene su statistički vrlo značajne razlike.

### Zaključak

Na osnovu iznetog može se zaključiti sledeće:

- kvalitet mleka u proizvodnji Sjeničkog sira je veoma dobar. Kvalitetu mleka pored ostalog doprinosi i ishrana muznih grla kvalitetnim travama sa pašnjaka, koji se nalaze na nadmorskoj visini od preko 1000 m.
- ovčije mleko zbog bogatstva hemijskog sastava je originalna i nezamenljiva sirovina u proizvodnji Sjeničkog sira.

- uz standardnu tehnologiju i visok kvalitet, Sjenički sir je značajan proizvod ne samo za lokalno tržište već i šire i značajan za afirmaciju tog područja.
- Sjenički sir je čuven i prepoznatljiv proizvod, a uz zaštitu imena i geografskog porekla, postaća pokretač i oslonac razvoja privrede područja Sjeničko-pešterske visoravni

### Literatura

- Adžić N., Ljumović M., Tomović M., Dozet N., Stanišić M., Perović M. (1984). Kvalitet mlijeka za proizvodnju njegušskog sira. *Mljekarstvo* 34/3
- Đorđević J. (1987). *Mleko*. Naučna knjiga, Beograd.
- Dozet N., Adžić N., Stanišić M., Živić N. (1996). Autohtoni mlječni proizvodi. Poljoprivredni institut Podgorica, Sirmir Beograd.
- Dozet N., Stanišić M., Bijeljac S. (1979). Kvalitetna vrijednost mlijeka i mliječnih proizvoda brdsko-planinskog područja Bosne i Hercegovine. *Mljekarstvo* 29/1
- Maćej O. (1989). Proučavanje mogućnosti izrade mekih sireva na bazi koagregata belančevina mleka. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Beograd.
- Miočinović D. (1994). Uticaj kvaliteta ovčijeg mleka na kvalitet irandman belog sira. Savremeni trendovi u mlekarstvu. III Međunarodni simpozijum, Kopaonik 11-14 maj.
- Pejić O., Đorđević J. (1963). *Mlekarski praktikum*, Naučna knjiga, Beograd.
- Puđa P. (2009). Tehnologija mleka i sirarstvo, Poljoprivredni fakultet Beograd

## MILK QUALITY AND CHARACTERISTICS OF WHEY PRODUCED WITH WHITE SJENICA CHEESE IN INDUSTRIAL CONDITIONS

*Ž. Savić<sup>1</sup>, B. Radović<sup>1</sup>, M. Milenković<sup>1</sup>, N. Lalić<sup>1</sup>*

### Abstract

Sjenica cheese is one of our best kinds of cheese from the group of white cheese in brine. Since the quality and overall value of the cheese depend on the quality and chemical composition of milk, before making cheese it is necessary to determine these parameters. Milk fat content in cow milk was 3.1%, protein 31.3%, dry matter 10.96%, casein 2.85%. Sheep milk of richer chemical composition had a dry matter 8.14%, fat 6.80%, protein 5.97%, casein 20.5%. Chemical composition of whey gauge the validity of keeping the process of making cheese. On the basis of dry matter content (cow whey 5.65% and sheep whey 7.5%), fat (cow whey 0.023%, sheep whey 0.62%), protein (cow whey 0.81% , sheep whey 1.44%), it is seen that the process of producing cheese is well managed with optimal utilization of milk ingredients.

**Key words:** Sjenica cheese, milk, whey.

---

<sup>1</sup>University of Priština, Faculty of Agriculture Lešak, Kopaonička Street bb 38219 Lešak, Serbia, E-mail: zeljkosavic65@hotmail.rs