

Sirac – prilog poznavanju tehnologije, sastava i kvalitete

Sonja Bijeljac, Zlatan Sarić i Marko Stanišić

Izvorni znanstveni rad – Original scientific paper

UDK 637.356

Sažetak

Sirac je autohtoni sir Bosne i Hercegovine koji se proizvodi na području Tomislavgrada. Blagog je okusa i umjereno slan, a konzumira se odmah nakon proizvodnje ili poslije zrenja. Ova vrsta sira ima specifičnu tehnologiju na osnovu koje se svrstava u kiselinske sireve. Bjelančevine mlijeka se smanjuju na visokim temperaturama uz povišenu kiselost i bez dodavanja sirila. Tehnologija sira je jednostavna.

Svrha istraživanja je da se na temelju prikupljenih podataka proizvodnje Sirca u domaćinstvima daje prilog utvrđivanju optimalne tehnologije, koja bi se lako primijenila u industrijskim uvjetima proizvodnje. U laboratorijskim uvjetima napravljeno je 10 pokusa. Utvrđivan je kemijski sastav i svojstva mlijeka za proizvodnju sira, kemijski sastav mladog sira, zrelog sira i sirutke. Tijekom pokusa praćene su sve faze tehnološkog procesa. Posebna pažnja posvećena je temperaturi i kiselosti pri smanjivanju bjelančevina, cijedenju i prešanju. Sirevi su nakon zrenja senzorski ocijenjeni. Srednja vrijednost ocjene kvalitete 10 pokusnih sireva iznosila je 18,3 boda, a sirevi su postigli ekstra (5 uzoraka) i I. klasu (5 uzoraka) kvalitete. Randman sira kretao se od 12,25 do 17,76 % iz čega se vidi da je prijelaz sastojaka mlijeka u sir bio visok. Ovo potvrđuju i rezultati analize sirutke.

Ključne riječi: Sirac, autohtoni sir, pokusna proizvodnja, kemijski sastav, organoleptička svojstva, sirutka, randman

Uvod

Historijat proizvodnje sireva u Bosni i Hercegovini, kao i na cijelom Balkanskom poluotoku, veoma je star. Ovi krajevi su bili pod utjecajem raznih naroda i njihovih kultura. To je ostavilo trag na način života, običaje i prehranu stanovništva. O tome svjedoče brojni arheološki nalazi. Za najveći dio brdsko-planinskog područja Bosne i Hercegovine bila je karakteristična ekstenzivna stočarska proizvodnja na individualnim gospodarstvima. Na ovim područjima dominantan je uzgoj goveda i ovaca, pa se kao sirovina za

mlječne proizvode koristilo uglavnom kravlje i ovčje, a u manjoj mjeri i kozje mljeko. Nepristupačni planinski tereni, izoliranost i zatvorenost područja uvjetovali su specifičnu preradu mljeka u autohtone sireve i druge mlječne proizvode, koja se i do danas održala. Neki autohtoni sirevi počeli su se proizvoditi i industrijski. Međutim, velik broj ovakvih proizvoda je zaboravljen, ili ga proizvode sporadično i u malim količinama.

Tradicionalni sirevi predstavljaju etnografsko blago, važno su obilježje nekog naroda i zemlje, i pokazatelj opće i tehničke kulture (Sarić i Bijeljac, 2003.). Oni su nastali „samoniklo“ na određenom području kao rezultat razvoja tehnologije kroz dugi niz godina (Prpić i sur., 2003.). Ovi se sirevi u principu proizvode iz sirovog mljeka pa se okusom i teksturom značajno razlikuju od sireva proizvedenih iz pasteriziranog mljeka (Samaržija i Antunac, 2002.). U tradicionalnoj sirarskoj proizvodnji, gdje se koristi sirovo mljeko, endogeni mikroorganizmi mljeka vrlo su značajni u stvaranju konačne arome sira. Ovakva proizvodnja omogućava prisustvo šireg spektra bakterija u odnosu na sir dobiven od pasteriziranog mljeka s dodatkom starter kultura (Sarić, 2002.). Kroz stoljeća tehnologija tradicionalnih sireva je razvila tako kompleksan bakterijski ekosistem da ga je gotovo nemoguće točno reproducirati upotrebom selekcioniranih startera (Lodi i sur., 1996.). Čitav je niz faktora koji utječu na formiranje organoleptičkih osobina nekog sira. To su klima, zemljište, vegetacija, ishrana stoke, nadmorska visina, ukus i običaj naroda, te ekonomski razvoj (Lukač, 1989.).

Jedan od tradicionalnih sireva Bosne i Hercegovine je i *Sirac*. Namjera ovoga rada bila je istražiti tradicionalnu tehnologiju *Sirca* i utvrditi njegovu kvalitetu, standardizirati pojedine faze tehnološkog procesa, i uz male korekcije, proizvodnju prilagoditi malim siranama.

Tehnologija Sirca i njemu sličnih tipova sireva

Sirac se proizvodi od kravljeg mljeka. Ima specifičnu tehnologiju, na temelju koje je svrstan u sireve dobivene kombinacijom topline i kiseline, pa čine znatno manju grupu u odnosu na grupu sirišnih sireva (klasifikacija Fox, 1993.). Grušanje mljeka obavlja se na visokim temperaturama i uz povećanu kiselost, bez dodavanja sirila. Sir pripada grupi polutvrdih sireva, blagog je okusa i umjereno slan. Konzumira se odmah nakon proizvodnje ili poslije zrenja.

U literaturi o ovom siru nema podataka. Zagrijavanjem mlijeka na visokim temperaturama denaturiraju se sirutkine bjelančevine, koje zajedno s kazeinom smanjenim djelovanjem kiseline prelaze u grušu. One doprinose boljoj konzistenciji, okusu, povećavaju randman i hranjivu vrijednost sira (Jovanović, 1994.). Zdanovski u svojim radovima (1942., 1947. i 1956.) opisuje proizvodnju kiselinskih sireva na području Bosne i Hercegovine, kao i na području gornje Hrvatske. Prema Dozet i sur. (1976. i 1996.), u području sjeverne Bosne po sličnoj tehnologiji proizvodi se *kalenderovački sir*. Bjelančevine mlijeka smanjuju se kiselim mlijekom i octenom ili vinskom kiselinom. Sir je četvrtastog oblika, težine oko 1 kilogram. Okus je specifičan, boja žućkasto smeđa, a tijesto zatvoreno. Sadrži od 54 do 55 posto vlage i od 34 do 44 posto masti u suhoj tvari. Vujičić (cit. Dozet i sur., 1996.) navodi da *kalenderovački sir* sadrži 40,27 % suhe tvari, masti u suhoj tvari 53,39 %, bjelančevina 18,69 %, pepela 2,17 % i soli 1,26 %. Isti autori opisali su tehnologiju *vodenog sira* koji se proizvodi u niškom području. Mlijeko zagrijati do 90 °C, dodati sol i octenu kiselinu, grušu taložiti, zatim odliti polovinu sirutke, a dodati istu količinu vode. Gruša ostaje u tekućini još dva sata, vadi i stavlja u sirarske marame i cijedi bez opterećenja. Dobivenu grudu potom rezati na kriške i dosoliti.

Tehnologiju sireva, koji se dobivaju kombinacijom topline i kiseline (npr. *Ricotta* ili neke forme *Queso Blanco*) opisuju Guinee i sur., (1999.). Zakiseljavanjem vrućeg mlijeka dobivaju se razne vrste sireva u zemljama Azije i Južne Amerike. Jedan od takvih je *Latin American White Cheese* (Chandan i sur., 1978.). No najčešće su različite forme sira *Queso Blanco* koji se dobiva zagrijavanjem mlijeka do temperature 82 °C i uz dodatak limunske ili octene kiseline (Eekhof – Stork, 1976.). Sličan je i švicarski sir *Sapsago* u čijoj se proizvodnji vrelom mlijeku dodaje mliječna kiselina (Davis, 1955.). Rajani i Sharada, (1985.) navode da se u Indiji za proizvodnju *Chhanne* koristi limunska kiselina. Ona se dodaje kuhanom i na 82 °C ohlađenom mlijeku.

Materijali i metode

Istraživanja autohtone tehnologije *Sirca* obavljena su na području Tomislavgrada i okolice (zapadna Bosna). Istovremeno su u anketiranim domaćinstvima prikupljeni uzorci sira za analizu. Odabrano je jedno domaćinstvo za pokusnu proizvodnju sira, a zatim su pokusi obavljeni u

laboratoriju. Provedena istraživanja podijeljena su u tri faze:

- obilazak terena, bilježenje autohtone tehnologije i prikupljanje uzoraka *Sirca*,
- odabiranje jednog domaćinstva za provođenje pokusa i
- izvođenje deset pokusa u laboratorijskim uvjetima. Tijekom pokusa su bilježene sve faze tehnološkog procesa i izvršen izbor optimalnog vremena i temperatura.

Proizvedeni sir je stavljen na zrenje, a nakon zrenja utvrđen je kemijski sastav i obavljeno senzorsko ocjenjivanje kvalitete. Utvrđen je kemijski sastav i fizikalna svojstva mlijeka za proizvodnju sira i sirutke.

Fizikalno-kemijske analize mlijeka, sirutke i sira

Suha tvar mlijeka, sirutke i sira određivana je sušenjem u sušionici na 102 ± 2 °C (IDF standard 21 i 4A). Udio masti u mlijeku i sirutki određen je metodom po Gerberu, a udio masti u siru metodom po Van Gulik-Gerberu (IDF standard 152A). Udio suhe tvari bez masti u mlijeku i sirutki, kao i masti u suhoj tvari sira, određeni su računskim putem. Ukupni dušik (TN), odnosno udio bjelančevina u mlijeku i sirutki te kazein u mlijeku, određeni su metodom po Kjeldahlu (IDF standard 20B i 29). Ukupni dušik (TN) u siru analiziran je metodom po Kjeldahlu (IDF standard 25). Udio laktoze i indeks refrakcije kod mlijeka i sirutke dobiven je refraktometrijskom metodom. Gustoća mlijeka i sirutke mjerena je laktodenzimetrom (Gerber). Kiselost mlijeka i sirutke je određena titracijom s 0,1M NaOH i izražena u stupnjevima Soxhlet-Hönkel (°SH). Udio mineralnih tvari u siru je iskazan kroz udio pepela nakon žarenja uzoraka. Udio soli u siru je određen Volhardovom metodom (Sabadoš, 1996.). Kiselost sira je izražena kao udio mliječne kiseline (Dozet i sur., 1985). Stupanj proteolize je praćen preko udjela WSN frakcije u siru (Steiger i Flückiger, 1979.), odnosno indeksa WSN/TN.

Litraža i randman su izračunati na bazi količine korištenog mlijeka i dobivenog sira. Organoleptička ocjena sireva izvršena je na kraju zrenja. Svaka odlika sira je ocijenjena (izgled, boja, tijesto, presjek, miris i okus). Najveći mogući broj bodova za pojedino svojstvo je: 2 (izgled), 1 (boja), 2 (tijesto), 3 (presjek), 2 (miris) i 10 (okus), a najveći mogući ukupni broj bodova iznosi 20.

Rezultati i rasprava

U nekoliko domaćinstava u okolici Tomislavgrada prikupljeni su podaci o tehnologiji *Sirca*. Od istih proizvođača mlijeka uzeti su i uzorci sira kako bismo odredili njegov osnovni sastav. Na temelju rezultata analize može se zaključiti da *Sirac* spada u polutvrde masne sireve, jer je suha tvar u prosjeku iznosila 56,60 %, a mast u suhoj tvari 44,61 %. Nakon toga je odabrano jedno domaćinstvo u kojem je obavljena pokusna proizvodnja. Za proizvodnju sira korišteno je kravlje mlijeko sljedećeg sastava: suha tvar 12,65%, mast 3,90 %, suha tvar bez masti 8,75 % i ukupne bjelančevine 3,60 %. Praćeni proizvodni parametri i njihove vrijednosti prikazani su u tablici 1.

Tablica 1: Tradicionalna proizvodnja Sirca u okolici Tomislavgrada
Table 1: Traditional Production of Sirac Cheese around Tomislavgrad

Proizvodni parametar Manufacture Parameter	Vrijednost Value
Količina mlijeka (L) Quantity of milk (L)	12
Količina dodane sirutke (L) Quantity of added whey (L)	1
Temperature (°C) Temperatures (°C)	
• Mlijeko kod dodavanja sirutke Milk while adding of whey	98
• Gruš u kalupu Moulding	73
Trajanje tehnološkog procesa (min) Duration of technological steps (min.)	
• Grijanje sa dodanom sirutkom Heating after adding of whey	5
• Slijeganje gruša Setting of curd	10
• Odlijevanje sirutke Draining of whey	6
• Kalupljenje Moulding	9
• Prešanje (sati) Pressing (hours)	20
• Zrenje (dana) Ripening (days)	30
• Količina sira (kg) Quantity of cheese (kg)	1,5
• Količina soli (g) Quantity of salt (g)	20
• Randman (%) Yield (%)	12,5

Na temelju specifične tehnologije *Sirac* je svrstan u kiselinske sireve. Mlijeko se zagrijavalo do ključanja. Vrelom mlijeku dodaje se kisela sirutka ili mlaćenica uz lagano miješanje nekoliko minuta, pri čemu dolazi do grušanja. Zatim gruš valja ostaviti da se slegne. Veći dio sirutke se odlije, a gruš prenosi u manje kalupe. Prešanje traje oko 20 sati. Tako dobiveni *Sirac* može se jesti odmah nakon prešanja, ili se ostavlja na zrenje, koje traje 30 dana.

U tablici 2. prikazan je kemijski sastav sira proizvedenog na opisani tradicionalni način.

Tablica 2: Kemijski sastav tradicionalnog Sirca

Table 2: Chemical Composition of Traditional Sirac Cheese

Sastojak Component	Udio (%) Content (%)
Suha tvar Total solids	54,00
Mast Fat	30,50
Mast u suhoj tvari Fat in dry matter	56,48
Bjelančevine Proteins	20,06
Mineralne tvari Mineral matters	2,58
Sol Salt	0,92
Mliječna kiselina Lactic acid	0,18

Rezultati analize pokazuju da prema udjelu suhe tvari sir iz pokusa spada u grupu polutvrdih sireva, dok se po količini masti u suhoj tvari može svrstati u ekstramodne sireve. Za *Sirac* je karakterističan blago slani okus, što potvrđuje i podatak o količini soli koja iznosi 0,92 %.

Na temelju prikupljenih podataka i pokusne proizvodnje u odabranom domaćinstvu u okolici Tomislavgrada, u laboratoriju je obavljeno 10 pokusa proizvodnje *Sirca*. U tablici 3. prikazane su minimalne, maksimalne i prosječne vrijednosti udjela sastojaka mlijeka korištenog za proizvodnju sira.

Podatci prikazani u tablici 3. ukazuju na neujednačenost i variranje sastava mlijeka za sirenje, posebice udjela suhe tvari bez masti i udjela masti. Ostali sastojci mlijeka bili su u normalnim granicama.

Tablica 3: Kemijski sastav i fizikalna svojstva mlijeka za proizvodnju Sirca
Table 3: Chemical Composition and Physical Properties of Cheese Milk

Parametar Parameter	Vrijednost/ Value		
	Min.	Max.	Srednja vrijednost (\bar{x}) Mean value (\bar{x})
Suha tvar (%) Total solids (%)	11,12	13,05	12,18
Mast (%) Fat (%)	2,80	5,10	3,96
Suha tvar bez masti (%) Non-fat dry matter (%)	7,90	8,83	8,22
Bjelančevine (%) Proteins (%)	2,63	3,27	2,92
Kazein (%) Casein (%)	1,86	2,29	2,11
Laktoza (%) Lactose (%)	4,49	5,80	5,20
Gustoća (g/cm ³) Density (g/cm ³)	1,0267	1,0309	1,0287
Indeks refrakcije Refraction index	1,3420	1,3446	1,3434
Kiselost (SH ⁰) Acidity (SH ⁰)	5,60	7,10	6,16

Tijekom pokusa nastojalo se postići ujednačenost parametara tehnološkog procesa. Međutim, zbog različitog sastava i količina, to nije bilo moguće postići u svim fazama. U svim pokusima dodavana je ista količina sirutke i

soli. Temperatura pri dodavanju sirutke varirala je u užem rasponu, kao i vrijeme prešanja. Neujednačenost kvalitete mlijeka i tehnološkog procesa utjecala je na randman i sastav sira.

Vrijednosti tehnoloških parametara svih 10 pokusa prikazuje tablica 4.

Tablica 4: Pokusna proizvodnja Sirca u laboratoriju

Table 4: Experimental Production of Sirac Cheese in the Laboratory

Proizvodni parametar Manufacture Parameter	Vrijednost Value
Količina mlijeka (L) Quantity of milk (L)	4 - 20
Količina sirutke - 10 % (L) Quantity of whey (L)	0,4 - 2,0
Temperature (°C) Temperatures (°C)	
• Mlijeko kod dodavanja sirutke Milk while adding of whey	94 - 98
• Gruš u kalupu Moulding	68 - 75
Trajanje tehnološkog procesa (min) Duration of technological steps (min)	
• Grijanje s dodanom sirutkom Heating after adding of whey	1 - 6
• Slijeganje gruša Setting of curd	4 - 20
• Odlijevanje sirutke Draining of whey	1 - 9
• Kalupljenje Moulding	6 - 17
• Prešanje (sati) Pressing (hours)	16 - 20
• Zrenje (dana) Ripening (days)	22 - 36
• Količina sira (kg) Quantity of cheese (kg)	0,49 - 3,55
• Količina sirutke (L) Quantity of whey (L)	2,35 - 18,60
• Količina soli 3% (g) Quantity of salt 3% (g)	15,00 - 90,00
• Randman (%) Yield	12,25 - 17,76

Kemijski sastav *Sirca* nakon proizvodnje prikazan je u tablici 5.

Tablica 5: Kemijski sastav Sirca nakon proizvodnje
Table 5: Chemical Composition of Sirac Cheese Upon Production

Sastojak Component	Udio (%) / Content (%)		
	Min.	Max.	Srednja vrijednost (\bar{x}) Mean value (\bar{x})
Suha tvar Total solids	43,60	51,70	47,75
Mast Fat	18,00	28,25	23,27
Mast u suhoj tvari Fat in total solids	40,10	59,47	48,71
Bjelančevine Proteins	15,70	22,84	20,83
Mliječna kiselina Lactic acid	0,16	0,39	0,23

Iz podataka navedenih u tablici 5., vidno je da u siru postoji znatno variranje udjela suhe tvari i masti u suhoj tvari sira. Ovako veliko variranje udjela masti u suhoj tvari rezultat je korištenja netipiziranog mlijeka (tab. 3).

Kemijski sastav *Sirca*, nakon zrenja od 22 do 36 dana, prikazan je u tablici 6.

Prema Pravilniku o kvaliteti mlijeka, proizvoda od mlijeka, sirila i čistih kultura, ovi sirevi pripadaju i u grupu tvrdih i u grupu polutvrdih sireva, odnosno u skupinu masnih i tričetvrtmasnih sireva. Tijekom pokusa je uočeno da je veličina koluta direktno utjecala na udio vode u siru.

U literaturi nema podataka o ovom siru. Ako se rezultati dobiveni pokusima usporede s podacima za *kalenderovački sir* (Dozet i sur., 1976., 1996.) koji se proizvodi po sličnoj tehnologiji, može se zaključiti da nema velikih razlika u kemijskom sastavu sira.

Nakon završenog zrenja sirevi su senzorski ocijenjeni, a rezultati ocjenjivanja su prikazani u tablici 7. U ekstra klasi i u I. klasi bilo je po 5 sireva.

Nakon proizvodnje sira analizirani su uzorci sirutke. Utvrđivan im je kemijski sastav i fizikalna svojstva. Rezultati analiza su prikazani u tablici 8.

Tablica 6: *Kemijski sastav zrelog Sirca*
 Table 6: *Chemical Composition of Mature Sirac Cheese*

Sastojak Component	Udjel (%) / Content (%)		
	Min.	Max.	Srednja vrijednost (\bar{x}) Mean value (\bar{x})
Suha tvar Total solids	50,30	73,70	62,97
Mast Fat	22,00	36,50	29,61
Mast u suhoj tvari Fat in total solids	42,88	50,00	47,01
Bjelančevine Proteins	23,69	34,38	28,39
Mliječna kiselina Lactic acid	0,09	0,28	0,18
Mineralne tvari Mineral matters	2,79	5,21	3,80
Sol Salt	0,75	2,86	1,60
WSN/TN	10,05	15,94	14,51

Tablica 7.: *Senzorske ocjene svojstava zrelog Sirca*
 Table 7: *Sensory Evaluation of Ripe Sirac Cheese*

Svojstvo Characteristic	Broj bodova / Scores		
	Min.	Max.	Prosjeak Average
Izgled Appearance	1,5	2,0	1,8
Boja Colour	1,0	1,0	1,0
Konzistencija Body	0,5	2,0	1,8
Presjek Texture	2,0	3,0	2,9
Okus Taste	7,5	10,0	8,9
Miris Odour	1,5	2,0	1,9
Zbir Total	14,0	20,0	18,3

Tablica 8: *Kemijski sastav i fizikalna svojstva sirutke od Sirca*
 Table 8: *Chemical Composition and Physical Properties of Sirac Cheese Whey*

Parametar Parameter	Vrijednost / Value		
	Min.	Max.	Srednja vrijednost (\bar{x}) Mean value (\bar{x})
Suha tvar (%) Total solids (%)	6,50	9,26	7,55
Mast (%) Fat (%)	0,30	0,90	0,58
Suha tvar bez masti (%) Non-fat dry matter (%)	6,20	8,36	6,97
Bjelančevine (%) Proteins (%)	0,34	0,54	0,43
Laktoza (%) Lactose (%)	5,00	6,65	5,68
Gustoća (g/cm ³) Density (g/cm ³)	1,0233	1,0334	1,0269
Indeks refrakcije Refraction index	1,3430	1,3463	1,3444
Kiselost (SH ⁰) Acidity (SH ⁰)	6,30	8,70	7,06

Iz podataka prikazanih u tablici vidi se da je sadržaj sastojaka sirutke varirao, što je dijelomično uvjetovano različitim udjelima ovih sastojaka u mlijeku. Nizak udio bjelančevina u sirutki posljedica je grijanja tijekom tehnološkog procesa, koje je dovelo do smanjenja sirutkinih bjelančevina i njihovog prelaska u grušu.

Zaključak

Sirac je autohtoni kravli sir koji se proizvodi sporadično i u malim količinama u okolici Tomislavgrada. Specifičnost njegove proizvodnje sastoji se u smanjenju bjelančevina mlijeka na visokim temperaturama, uz povećanu kiselost i bez dodavanja sirila. To daje ovom siru veću biološku vrijednost jer u sir prelazi jedan dio sirutkinih bjelančevina.

U pokusima proizvodnje Sirca u laboratorijima, u kojima je korišteno netipizirano mlijeko, utvrđeno je variranje kemijskog sastava mladog i zrelog sira, kao i variranje sastava dobivene sirutke.

Senzorska svojstva pokusno proizvedenih sireva su vrlo dobra, odnosno sirevi su svrstani u ekstra i I. klasu kvalitete.

Zahvaljujući jednostavnoj tehnologiji, proizvodnju ovog sira bilo bi vrlo lako uvesti u male sirane, pod uvjetom da se primjenjuje tipizirano mlijeko i standardizirana tehnologija, utvrđena na temelju autohtone.

THE SIRAC - CONTRIBUTION TO THE TECHNOLOGY KNOWLEDGE, COMPOSITION AND QUALITY

Summary

The Sirac is traditional cheese of Bosnia and Herzegovina, produced in the area of Tomislavgrad town. The taste is mild and moderately salty. It is consumed fresh, immediately upon production, or matured, after ripening. The technology is specific and according to that the Sirac can be classified as acid coagulated cheese. Milk proteins are coagulated by use of high temperature and acidity without adding of rennet.

The aim of the work was to investigate traditional technology of the Sirac in small village households and to establish an optimal technology in order to apply it to industrial production. For this purpose, a ten tries in laboratory condition were done. The chemical composition of cheese milk, whey, fresh and ripened cheese was determined. During experiments all steps in technological process were followed. Special attention was paid to temperature and acidity of milk coagulation, draining of whey and pressing. Cheese was sensory evaluated after ripening period. The sensorial quality was good. Average score for all ten cheeses was 18.3 points and 5 samples were classified as extra and 5 as 1st class. The yield ranged from 12.25 to 17.76 % and showed that distribution of components to cheese was high. The analyses of whey confirmed this finding.

Key words: Sirac, autochthonic cheese, experimental technology, chemical composition, sensory characteristics, whey, yield

Literatura

- CHANDAN, R.C., MARIN, H. (1978.): Manufacture and Applications of Latin American White Cheese. Brief Communications 20th international dairy congress. Paris, 988.
- DAVIS, J.G., (1955.): A Dictionary of Dairying. London, 1955.
- DOZET, N., STANIŠIĆ, M., PARIJEZ, S., SUMENIĆ, S., (1974.): Tendencije u proizvodnji autohtonih mliječnih proizvoda u Bosni i Hercegovini. *Mljekarstvo*, 24:176-187.
- DOZET, N., STANIŠIĆ, M., SUMENIĆ, S., (1976.): Izučavanje tehnologije i kvalitetnih vrijednosti autohtonih mliječnih proizvoda. *Elaborat*, Sarajevo, 18 - 19.
- DOZET, N., STANIŠIĆ, M., BIJELJAC, S., (1985.): Praktikum iz mljekarstva (skripta). izd. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Sarajevu, 109-110.
- DOZET, N., ADŽIĆ, N., STANIŠIĆ, M., ŽIVIĆ, N., (1996.): Autohtoni mliječni proizvodi. Beograd, 120.
- ECKHOF-STORK, N., (1976.): The World Atlas of Cheese. New York-London.
- FOX, P. F., (1993.): Cheese: An Overview. In: *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*. Ed. Fox, P.F., Sec. Ed. London, 22.
- GUINEE, T.P., PUDJA, P.D., FARKYE, N.Y., (1999): Fresh Acid-Curd Cheese Varieties. U: "*Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*". Vol.2. ed. FOX, P.F. Chapman&Hall. 363-364.
- IDF Standard. (1962.): Milk - Determination of the total solids content of milk. Volume 21.
- IDF Standard. (1982.): Cheese - Determination of total solids content in cheese and processed cheese. Volume 4A.
- IDF Standard. (1997.): Milk and milk products - Determination of fat content. General guidance on the use of butyrometric methods. Volume 152A.
- IDF Standard. (1964.): Milk - Determination of the casein content of milk. Volume 29.
- IDF Standard. (1986.): Milk - Determination of nitrogen content. Volume 20B.
- IDF Standard (1964.): Chesse - Determination of the protein content of processed chesse products. Volume 25.
- JOVANOVIĆ, S., (1994.): Uticaj pojedinih faktora i tehnoloških operacija u proizvodnji kiselinskih sireva. *Magistarski rad*, Univerzitet u Banjoj Luci.
- LODI, R., BRASCA, M., CARCANO, M., VERGA, M., (1996.): Consideration regarding the bacteriological quality of raw milk in hard cheese technology. IDF Symposium on "Bacteriological Quality of Raw Milk". Proceedings. 28-33.
- LUKAČ, J., (1989.): Tounjski sir – prilog poznavanju autohtonih mliječnih proizvoda Hrvatske. *Doktorska disertacija*, Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.
- Pravilnik o kvalitetu mlijeka, proizvoda od mlijeka, sirila i čistih kultura. Sl. list SFRJ br.51. 1982.

PRPIĆ, Z., KALIT, S., LUKAČ-HAVRANEK, J., ŠTIMAC, M., JERKOVIĆ, S., (2003): Krčki sir. *Mljekarstvo*, 53, 175-194.

RAJANI, S.G., SHARADA, D., (1985.): Protein quality of sweet meals prepared with sweet curdled milk. *Dairy Sci. Abs.*, 3.

SABADOŠ, D., (1996.): Kontrola i ocjenjivanje kakvoće mlijeka i mliječnih proizvoda. izd. *Hrvatsko mljekarsko društvo*, Zagreb. 216-217.

SAMARŽIJA, D., ANTUNAC, N., (2002): Oznake kvalitete: izvornost (PDO), zemljopisno podrijetlo (PGI) i garantirano tradicijski specijalitet (TSG) u socijalnoj i gospodarskoj zaštiti tradicionalne proizvodnje sira. *Mljekarstvo*, 52(4), 279-290.

SARIĆ, Z., (2002.): Izučavanje biohemijskih promjena tokom tehnološkog procesa kod tipova Livanjskog i Travničkog sira. *Doktorica disertacija*, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Sarajevu.

SARIĆ, Z., BIJELJAC, S., (2003.): Autohtoni sirevi Bosne i Hercegovine. *Mljekarstvo*, 53, 135-143.

ZDANOVSKI, N., (1942.): Seljački sirevi Gornje Hrvatske. *Mljekarstvo* 4. Prilog "Gospodarskog lista". Zagreb.

ZDANOVSKI, N., (1947.): Ovčje mljekarstvo. *Poljoprivredni nakladni zavod*, Zagreb.

ZDANOVSKI, N., (1956): Mliječni proizvodi u NR Bosni i Hercegovini. *Mljekarstvo*, VI, 179-186.

Adrese autora – Author's addresses:

Prof. dr. sc. Sonja Bijeljac

Doc. dr. sc. Zlatan Sarić

Prof. dr. sc. Marko Stanišić

Katedra za kontrolu proizvoda, Katedra za tehnologiju mlijeka

Institut za tehnologiju poljoprivredno-prehrambenih proizvoda

Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Sarajevu

Zmaja od Bosne 8, 71 000 Sarajevo

Bosna i Hercegovina

Prispjelo – Received: 05. 01. 2004.

Prihvaćeno – Accepted: 12. 02. 2004.