

LITERATURA

1. Miletić S. (1969): Karakteristike kvaliteta našeg sira trapista, Zgb.
2. Miletić S. (1964): Akumulacija slobodnih aminokiselina u procesu zrenja našeg sira edamca — Polj. znanstvena smotra 16, Zgb.
3. Miletić S.: Sadržaj slobodnih aminokiselina sira ribanca — Polj. znanstvena smotra 12, Zgb.
4. Miletić S. (1966): Slobodne aminokiseline u procesu zrenja sira trapista — Polj. znanstvena smotra 6, Zgb.
5. Miletić S. (1966): Akumulacija slobodnih aminokiselina u toku zrenja gruyera — Polj. znanstvena smotra — 11, Zgb.
6. Baković D. (1969): Kvalitet ovčjih sireva — VII Seminar za mljekarsku industriju — Zgb.
7. Dolezalek (1958): Les acides amines libre dans les fromages — Le lait.
8. Dozet N. (1969): Autohtoni travnički sir i ogledi na usavršavanju njegovog kvaliteta — VII Seminar za mljekarsku industriju, Zgb.
9. Kapac N. (1969): Disertacija, Skopje
10. Slaveva Lj. (1964): Makedonski sirevi-Bilten na farmaceutsko društvo na SRM 1
11. Kondratenko M. (1961): Proučvanja vrhu zreenjeto na polubalkanskija kaškaval — Naučni trudove, Tom VIII, sv. II, Plovdiv.
12. Grüner M. (1965): Prilog poznavanju hemiskog sastava trapista sa zagrebačkog tržišta — Mljekarstvo, 5, Zgb.
13. Dozet N. (1974): XII Seminar za mljekarsku industriju — Zgb.
14. Baković D. (1974): XII Seminar za mljekarsku industriju — Zgb.

PRIOLOG POZNAVANJU TEHNOLOGIJE SOMBORSKOG SIRA*

I. F. VUJIČIĆ

Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

O. RADIŠIĆ, R. LEGETIĆ i Nada RADIŠIĆ

Mlekara PIK-a Sombor, Sombor

Uvod

Somborski sir kao originalni jugoslavenski sir bio je do sada predmet raznih ispitivanja (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11). Ta ispitivanja odnosila su se uglavnom na izučavanja rasprostranjenosti, uslova i načina izrade, mogućnosti unapređenja njegove tehnologije (1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11) ili na izučavanje hemijskih i mikrobioloških osobina sira koji je dobijen takvom proizvodnjom (7, 8, 12). Opšta osobenost svih tih ispitivanja jeste da su se ona odnosila na izučavanje tradicionalne tehnologije koja se razvila pod uslovima sitne zanatske proizvodnje kao i sira koji je bio proizvod takvih uslova.

U Somborskoj mlekari ovaj se sir decenijama proizvodio na tradicionalan način. Od 1966. godine počelo je menjanje tog načina izrade sira uz primenu modernije tehnike za mehaniziranu industrijsku proizvodnju. Od tada pa do danas razvila se jedna varijanta izrade prilagođena industrijskim uslovima proizvodnje kojom se dobija dobar somborski sir mekog tipa iz kravljeg mleka.

* Rad referiran na XII Seminaru za mljekarsku industriju, Tehnološki fakultet, Zagreb, 6—8. februara 1974.

Takav sir veoma je tražen na tržištu tako da mlekara ne može ni izbliza da zadovolji potražnju. Do 1973. godine kada je proizvedeno oko 110 tona ovoga sira obično se godišnja proizvodnja kretala između 17 i 30 tona.

Somborski sir kao tip mekog sira veoma je dragocen u asortimanu jugoslovenskih sireva. Unapređenje njegove tehnologije, standardizacija, prilagođavanje industrijskim uslovima proizvodnje većih količina važni su za našu mlekarsku industriju. S obzirom na te činjenice cilj ovoga rada je bio da se izuče neke njegove tehnološke i hemijske karakteristike u uslovima industrijske proizvodnje.

Materijal i metodika rada

Ispitivanja tehnologije somborskog sira pod industrijskim uslovima proizvodnje izvršeno je u Somborskoj mlekari na osnovu podataka višegodišnjeg praćenja proizvodnje. Pored toga u toku 1973. godine bili su organizovani posebni ogledi i snimanja procesa izrade u cilju dobijanja detaljnijih podataka koji se inače ne prate u uobičajenim tehnološkim dnevnicima kao i posebne analize mleka i sira.

Posebni ogledi bili su izvedeni na praćenje iskorišćavanja masti i proteina u proizvodnji ovog sira.

Mast u mleku određivana je po Gerberu, a u siru po van Gulick-u. Belančevine u mleku su određivane kolorimetrijski bojom Amido black 10B s pomoću posebnog aparata Pro-Milk Mk II od firme A/S Foos Electric, Hillerød, Danska. Vlažnost sira određivana je parafinskom metodom prema Teichert-Hammes-schmidt-u.

Rezultati ispitivanja

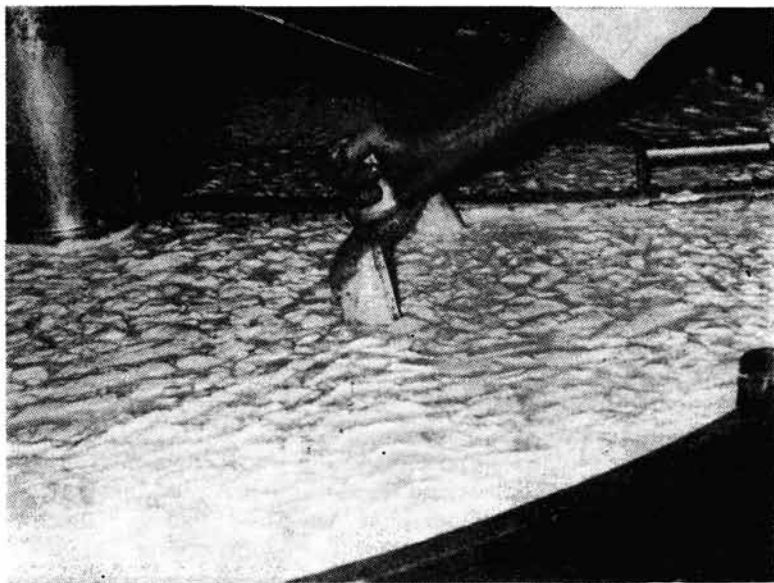
1. Osnovne karakteristike procesa izrade

Osnovne tehničke karakteristike linije za izradu somborskog sira u Somborskoj mlekari su ove: Zbirno kravlje mleko iz transportnih cisterni prebacuje se preko merača protoka u sabirni bazen odakle se dalje prebacuje u balansni kotlić. U balansnom kotliću se dodaje pavlaka u cilju standardiziranja mleka. Mleko se prečisti preko separatora-prečistača i pasterizira u pločastom pasterizatoru kapaciteta 10.000 l/h. Pasterizirano mleko se direktno prebacuje iz pasterizatora u mehanizirani Steinecker-ov sirarski kotao od 500 l. Za jednu šaržu uzima se 3.000 l mleka. Potrebna količina vode se takođe pasterizira u liniji sledeći mleko. U Steineckerovom kotlu se izvrši priprema mleka za sirenje, obrada grušta i zrna (slika 1 i 2). Obrazovanje sirne grude vrši se u posebnoj kadji gde se obavlja presovanje i sečenje grude. Isečena gruda u kriške potapa se u vodu u dva bazena kapaciteta po 500 l. Posle natapanja u vodu kriške se prethodno oceđe na stolu te se vrši dvokratno punjenje kačica. Prvo, kačica se puni do vrha pri čemu se drobi sirna gruda i nabija. Drugo, posle desetak minuta obrazuje se spoljni deo sira iznad kačice tzv. »pečurka« od celih kriški bez drobljenja. Posle obrezivanja čoškova i zaokruživanja pečurke se čvrsto poveže cedilom i platnenim trakama tako da se ne koriste obruči kao nastavci kačice.

Podroban pregled tehnoloških operacija i osobnosti procesa, sa prosečnim normativima i njihovim variranjem prikazani su u tabeli 1.

U poređenju sa tradicionalnim načinom izrade u uslovima sitne zanatske proizvodnje (1, 2, 4, 5, 6) važno je zapaziti neke uočljive razlike, koje su se

pojavile kao posledica uvođenja industrijske proizvodnje. Pre svega primena visoke pasterizacije koja doprinosi dobijanju nežnijeg grušā i smanjenju pojave gorkog ukusa. U odnosu na tradicionalni naćin izrade znatno je produženo



Sl. 1 — Sećenje i drobljenje grušā za somborski sir u Steinecker-ovom kotlu
(Foto: I. F. Vujićić i sar.)



Sl. 2 — Izgled sirnog zrna za somborski sir
(Foto: I. F. Vujićić i sar.)

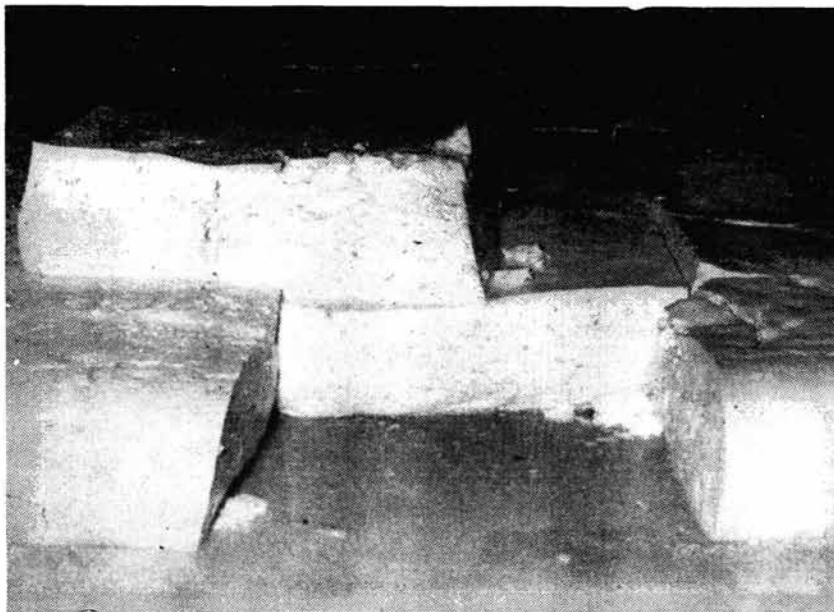
sirenje 51 min. u odnosu na 15—30 min. i presovanje sirne grude 72 min. u odnosu na 15—20 min. Natapanje kriški u vodu vrši se znatno duže 75 min. u odnosu na 10—20 min., a temperatura vode je niža 20—28°C u odnosu na 30—33°C. Takođe, upotrebljava se veće opterećenje pri presovanju sira u kačicama, a temperatura zrenja je znatno niža 9°C u odnosu na 18—20°C.

Tabela 1

Variranje i srednje vrijednosti važnijih tehnoloških pokazatelja za somborski sir iz kravljeg mleka

Pokazatelj	Variranje	Prosek
1. Masnoća mleka (kravljeg) (°/o)	3,8—4,5	4,10
2. Kiselost mleka (°SH)		
— pre dodatka vode	6,4—9,4	7,40
— posle dodate vode	4,8—7,1	5,2
3. Pasterizacija mleka (°C)	80—96	87,2
4. Količina dodate pasterizirane vode (°/o)	25—35	30
5. Količina jogurtne kulture (l/toni ml.)	1,7—3,2	1,77
6. Kalcijum hlorid (g/100 l mleka)	35—50	40
7. Sirilo u prahu (1:100.000) (g/toni mleka)	30—40	38
8. Podsiravanje:		
— temperatura (°C)	30—32	30,5
— trajanje (min.)	40—60	51
9. Obrada gruša:		
— sečenje (min)	2— 5	3
— drobljenje (min)	5—10	8,3
— veličina zrna (mm)	25—30	28
— sušenje zrna (min)	30—40	38,15
— temperatura (°C)	26—30	28
— kiselost gruša (°SH)	116—12,6	12,1
— kiselost surutke (°SH)	4,0— 4,8	4,4
10. — Ispuštanje (odvajanje) dela surutke iz Steineckerovog sirarskog kotla:		
— količina surutke (°/o)		33
— trajanje (min.)	10—17	15
11. — Obrazovanje sirne grude u kadi za presovanje		
— nalivanje kade (min.)	10—20	15
— presovanje (min.)	60—80	72
— opterećenje pri presovanju (kg/kg sirne mase)	—	4
12. — Sečenje sirne grude: (slika 3 i 4)		
— prvo sečenje u kadi za presovanje, veličina komada (cm.)		50×50×15
— drugo sečenje za natapanje u vodi veličina kriški (cm.)		50×15× 3
— trajanje (min)	35—45	40

Pokazatelj	Variranje	Prosek
13. — Natapanje kriški grude u vodi:		
— temperatura vode (°C)	20—24	21
— trajanje (min.)	60—90	75
— temperatura grude i vode na kraju potapanja (°C)	26—28	26,5
14. — Punjenje kačica, soljenje i oblikovanje: (slika 5)		
— količina sira koja se stavi u kačicu (posle presovanja) (kg)	9—11,5	10,27
— utrošak soli (kg/kg sira)	1,6— 2,0	1,8
— kačica (radnik) sat	11—13	12
15. — Presovanje sira u kačicama: (slika 6)		
— trajanje (dana)	—	3
— temperatura (°C)	18—22	20
— opterećenje: 1. dan	—	3
(kg/kg sirne mase) 2. dan	—	6
3. dan	—	12
16. — Zrenje (slika 7)		
— temperatura (°C)	6—12	9
— vlažnost vazduha (0/0)	75—85	80
— trajanje (dana)	10—15	14
17. — Randman sira (0/0)	14,3—18,7	16,54



Sl. 3 — Izgled sirne grude na preseku posle presovanja u kači

(Foto: I. F. Vujičić i sar.)



Sl. 4 — Izgled kriški sirne grude pred natapanje u vodu

(Foto: I. F. Vujičić i sar.)



Slika 5 — Punjenje kačica s kriškama i obrazovanje »pečurke«

(Foto: I. F. Vujičić i sar.)



Sl. 6 — Presovanje somborskog sira.

(Foto: I. F. Vujičić i sar.)



Sl. 7 — Izgled somborskog sira u kačicama u toku zrenja

(Foto: I. F. Vujičić i sar.)

2. Hemijske osobine somborskog sira

Poznato je da se somborski sir u kačicama proizvodi u dve varijante kao tvrdi i mekši tip (4, 7, 8). Pored izvesne razlike u procesu izrade i konzistencije ova dva tipa se razlikuju po osnovnom hemijskom sastavu. U tabeli 2 prikazane su te razlike za sireve iz zanatske proizvodnje uporedo sa sastavom sira koji se proizvodi industrijskim postupkom u Somborskoj mlekari.

Tabela 2

Sastav mekog i tvrdog tipa somborskog sira i poređenje sa sirom iz Somborske mlekare

Somborski sir	Vlaga (%)	Mast (%)	Mast u suvoj materiji sira (%)	Sô (%)	Autor
Meki tip	50,74	26,55	53,98	1,1	Vujičić (8)
Tvrđi tip	43,39	31,62	55,85	1,7	Vujičić (8)
Iz Somborske mlekare	56,1	23,4	53,3	—	Sadašnja ispitivanja

Meki tip se odlikuje većim sadržajem vlage za oko 7% i nešto manjim procentom soli. Meki sir se najčešće proizvodi i najviše je tražen na tržištu te u izvesnom smislu predstavlja osnovni i glavni tip somborskog sira. Stoga se i u Somborskoj mlekari proizvodi meki tip.

Tabela 3

Distribucija uzoraka prema sadržaju vlage u siru (n = 205; \bar{X} = 56,1%)

Vlaga (%)	do 50	50—52	52—54	54—56	56—58	58—60	60—62
Uzorci (%)	6,1	8,5	13,4	16,2	22,3	20,2	13,2

Tabela 4

Distribucija uzoraka prema apsolutnom sadržaju masti u siru (n = 205; \bar{X} = 23,4%)

Mast (%)	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Uzorci (%)	1,4	10,2	12,7	15,6	14,4	13,9	15,1	5,1	5,8	3,3	2,5

Tabela 5

Distribucija uzoraka prema sadržaju masti u suvoj materiji sira
($n = 205$; $\bar{X} = 53,3^0/0$)

Mast u suvoj materiji (^{0/0})								više od
	do 48	48—50	50—52	52—54	54—56	56—58	58—60	60
Uzorci (^{0/0})	11,1	9,9	11,3	22,5	19,0	13,3	6,2	6,7

Tabela 6

Iskorišćavanje sirovine pri izradi somborskog sira upoređeno s drugim sirevima

Sir	Iskorišćenje (^{0/0})		Prinos sira u kg	
	masti mleka	belančevina mleka	po kg masti iz mleka	po kg belančevina mleka
Somborski (53 ^{0/0})	94,1	95,1	4,0	5,0
Sitan (posni)	—	96,5	—	5,4
Beli meki (45 ^{0/0})	94,5	89,0	4,70	4,2
Trapist (45 ^{0/0})	79,5	79,0	3,1	2,7

Kako se vidi takav sir sadrži u proseku 56,08^{0/0} vlage pri čemu najveći broj partija (72,1^{0/0}) izrađenog sira imalo je vlažnost između 52 i 60^{0/0}, tabela 3. Prosečan sadržaj masti u siru je bio 23,4^{0/0} sa varijacijama od 19—29^{0/0}, tabela 4. Procenat masti u suvoj materiji sira iznosio je u proseku 53,5^{0/0}.

Oko 66,1^{0/0} ispitanih uzoraka imalo je procenat masti u suvoj materiji sira između 50 i 58^{0/0}, tabela 5.

Sir dobijen putem napred opisanog postupka i ovakog sastava na preseku ne pokazuje slojevitost nego jednorodno sirno testo prošarano fermentacionim okcima. Konzistencija ovakvog sira je krajnje mekana i lako maziva.

Randman somborskog sira kreće se od 14,3—18,7^{0/0}, u proseku oko 16,5^{0/0} iz kravljeg mleka sa 4,1^{0/0} masti. Iskorišćavanje sirovine u proizvodnji somborskog sira je veoma visoko. Kako se vidi iz tabele 6 mast iz sirovine se iskorišćava preko 94^{0/0}, a belančevine više od 95^{0/0}, što je u odnosu na druge sireve veoma visoko. Naročito je važno istaći veoma visoki prinos sira po jedinici belančevina. Na svaki kg belančevina mleka dobija se 5 kg sira, što je nešto

manje u odnosu na svež (sitan) sir (13) ali znatno više u poređenju sa belim mekim sirom i trapistom.

Diskusija

U tehnologiji somborskog sira postoji nekoliko posebnih operacija. One su bitne osobine njegove izrade. Po njima se tehnologija somborskog sira uočljivo razlikuje od drugih sireva. Pre svega, to je razređivanje mleka dodavanjem vode pre sirenja, natapanje kriški sira u vodu, obrazovanje sira u kačici veličine i preko 10 kg i zrenje sira delom u kačici, a delom izvan nje.

Nažalost do danas ove posebne odlike izrade nisu izučene. O njima i njihovom uticaju na hemijske, fizikalne, bakteriološke i organoleptičke osobine sira može se samo teoretski učiniti niz pretpostavki. Međutim, empirijski se zna da one bitno utiču na kvalitet sira. Jasno je da svaki dalji rad na unapređenju tehnologije somborskog sira mora biti uslovljen dubljim ispitivanjima ovih činilaca.

Somborski sir je jedno od dragocenih nasleđa u našem sirarstvu. S obzirom na njegov značaj ne bi trebalo da ga industrijalizacija mlekarstva zanemari. Međutim, takođe je jasno da bi se primenila savremena tehnika neophodno je imati racionalnu tehnologiju prilagođenu industrijskim uslovima proizvodnje.

Ono što je do sada urađeno u Somborskoj mlekari na unapređenju proizvodnje ovoga sira predstavlja veliki napredak i poduhvat. Kako je napred napomenuto izvršeno je niz izmena i prilagođavanja. Postignut je uspeh da se savremenim procesima i tehnikom dobija meki tip ovoga sira iz kravljeg mleka. Dobijeni rezultati ispitivanja ukazuju da postoji još znatno variranje pojedinih tehnoloških normativa kao i hemijskog sastava dobijenog sira. Razlog takve pojave je još nedovoljno poznavanje uticaja onih specifičnih činilaca koji su napred istaknuti. Dalja izučavanja trebala bi da doprinesu standardiziranju tehnologije, a samim time i sira što se može smatrati najvažnijim zadatkom u daljem unapređenju somborskog sira.

Zaključak

U radu su prikazani rezultati ispitivanja tehnologije somborskog sira u Somborskoj mlekari. Utvrđeni su prosečni tehnološki normativi kao i njihovo variranje. Istaknuto je da je u odnosu na tradicionalnu tehnologiju izvršeno niz promena. To su primena visoke pasterizacije mleka, korišćenje produženog trajanja podsiravanja, presovanje sirne grude i natapanja u vodi. Takođe se primenjuje znatno niža temperatura zrenja sira (9°C).

U pogledu hemijskih sastava fizikalnih i organoleptičkih osobina sira koji se proizvodi u Somborskoj mlekari je tipičan meki varijetet somborskog sira sa visokim sadržajem vlage oko 56,1% i masti u suvoj materiji sira oko 53,3%.

U radu su istaknuti problemi koje bi trebalo rešiti daljim istraživanjima u cilju standardiziranja tehnologije i osobina somborskog sira.

SOMBOR CHEESE

Summary

Sombor cheese is an original yugoslav cheese. It used be manufactured from ewe's milk. Considerable quantities of the cheese is still manufactured from ewe's or mixed ewe's and cow's milk by farmers.

The traditional manufacturing procedure has been adapted for making the cheese from cow's milk by modern processes in industry at large scale. In the paper it is described cheesmaking applied in industry by indicating technological parameters in a great detail and also given chemical properties of the cheese obtained from cow's milk, tab. 1, 2, 3, 4 and 5.

The cheese is made from pasteurized cow's milk containing 4,1% fat by adding 30% water, yoghurt starter and CaCl_2 before setting at 30—32°C for 50 min. The curd formed (fig. 3 and 4) by pressing after removal of whey is sliced and dipped into water at 26—28°C for about 75 min. Finally, the curd slices are placed into wooden containers (small tub) where-in the cheese is formed and the ripening takes place, fig. 5, 6 and 7. The cheese obtained contains in average 56,1% moisture, 23,4% fat and 53,3% fat in cheese solids.

Literatura

1. Žorž A.: Mljekarski list 9 1935. (Cit. Zdanovski 2).
2. Zdanovski N.: Mljekarstvo. Tisak. Zagrebačke privredne štamparije, 1939.
3. Zonji Đ.: Somborski sir. Diplomski rad, Beograd 1939.
4. Zdanovski N.: Somborski sir. Gospodarski glasnik 4 (6) 1942. Zagreb
5. Zdanovski N.: Ovčije mljekarstvo, Zagreb 1947.
6. Pejić O.: Somborski sir. Mljekarstvo 4 1954.
7. Vujičić I.: Kvalitet somborskog sira na tržištu. Poljoprivreda Vojvodine 5 (9) 61—62 1957.
8. Vujičić I.: Neke osobine somborskog sira. Tehnika 12 (4) 653—655 1958.
9. Kacemberger E.: Somborski sir. Diplomski rad. Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 1961. (Rukopis).
10. Vujičić I.: Razvoj i unapređenje tehnologije somborskog sira. Mljekarstvo (2) 36—38 1964.
11. Bačić B.: Somborski sir i savremeno tržište. Mljekarstvo 21 (1) 17—18 1971.
12. Štajner B.: Nalaz fakultativno patogenih bakterija u somborskom siru kao pokazatelj higijenskih uslova proizvodnje. Specijalistička tema. Veterinarski fakultet u Beogradu, 1963. (rukopis).
13. Vujičić I., Bačić B.: Uticaj sadržaja belančevina mleka na randman svežeg sira. Letopis naučnih radova Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu 16 45—50, 1972.

Molimo naše članove i pretplatnike lista »**MLJEKARSTVO**« da uplate dužnu članarinu, odnosno pretplatu, za god. 1973., ukoliko to nisu dosad učinili, jer ćemo u protivnom obustaviti slanje lista.

Broj našeg žiro računa: 30102-678-5514.