

Autohtoni bilogorsko-podravski »kuhani sir« — tradicija i proizvodnja

Mr. Ivan ŠTEFEKOV, Industrija mliječnih proizvoda »Sirela« — Bjelovar

Izvorni znanstveni rad — Original Scientific Paper
Prispjelo: 1. 8. 1990.

UDK: 637.334.2

Sažetak

Istraživanjem autohtonih varijanti proizvodnje sira od kuhanog mlijeka u Bilogorsko-podravskoj regiji prikupljeni su podaci i odabrana varijanta za poluindustrijsku proizvodnju sira zakiseljavanjem kuhanog mlijeka octom. Sir je nazvan »Graničar«.

Eksperimentalni uzorci sira proizvedeni su od sirovog mlijeka kiselosti od 6,5 do 9°SH, zagrijavanjem od 88 do 98°C, dodavanjem 2,5% kuhinjske soli i 2–3% 9-postotnog octa, dogrijavanjem (88°C) 10,4 do 20,1 minuta. Prosječne vrijednosti pH sirutke kolebale su od 5,2 do 4,8, količine bjelančevina u sirutci od 0,77 do 1,15%, a randman sira od 10,37 do 11,41%. Prosječne količine sastojaka sira dostigle su: 51,15% (suha tvar), 48,85% (voda), 46,00% (mast u suhoj tvari) i 1,5% (sol), a prosječna je kiselost sira bila 45,10°SH, te prosječna pH vrijednost 5,55. Organoleptička je kvaliteta uzoraka sira E i I klase, a sposobnost očuvanja kvalitete sira dostiže 1–2 mjeseca (6–8 ili 18°C), a uz određenu njegu u uvjetima 6°C i 10 do 12 mjeseci.

Riječi natuknice: autohtoni »kuhani sir« »Graničar«, tehnologija, sastav, kvaliteta

Uvod

Posljednjih godina mljekarska industrija uvodi sve više novih mliječnih proizvoda koji često temelje na autohtonim postupcima.

U Jugoslaviji se danas proizvodi niz autohtonih sireva od kravljeg i naročito ovčjeg mlijeka, a u sjeverozapadnom području Hrvatske osim domaćeg, svježeg sira od kravljeg kiselog mlijeka proizvodi se i »kuhani sir«.

O proizvodnji domaćeg svježeg, sušenog ili dimljenog sira pisali su Kirin (1980), Markeš (1956, 1973), Milković i Hergešić (1962), Sabadoš i sur. (1973), Sabadoš (1979), Zdanovski (1938) i drugi autori.

Postupak sirenja dodavanjem kiselina vrućem mlijeku opisuju Chandan i Martin (1978) u proizvodnji latinskoameričkog bijelog sira navodeći da se direktna acidifikacija vrelog mlijeka koristi u mnogim zemljama Azije i Amerike.

Proučavanje postupka proizvodnje »kuhanog« sira dodavanjem octa u vruće mlijeko, karakterističnog za bilogorsko-podravsko područje (Kirin, 1980) već u doba Vojne krajine (XVI stoljeće) temelj je rada.

* Izvod iz magistarskog rada obranjenog 24. X 1983. na Fakultetu poljoprivrednih znanosti u Zagrebu. Voditelj: prof. dr. Dimitrije Sabadoš

Pretpostavku da različiti postupci proizvodnje »kuhanog« sira utječu kako na kvalitetu sira tako i na ekonomski rezultat proizvodnje valjalo je provjeriti eksperimentalnom proizvodnjom u namjeri da se odabere najprikladniji postupak za poluindustrijsku i eventualno industrijsku proizvodnju novog tipa »kuhanog« sira.

Svrha je istraživanja predložiti postupak proizvodnje sira koji bi zadovoljio organoleptičkim svojstvima, randmanom i trajnošću.

Metode rada

Kemijske analize mlijeka i sirutke ograničile su se na određivanje količina: masti (metoda Gerber), bjelančevina ukupno (metoda Kjeldahl i formol titracija), laktoze i suhe tvari (uređajem Multispec M), te na određivanje stupnja kiselosti (metoda Soxhlet-Henkel) i koncentracije H iona (pH metrom) (Sabadoš, 1970).

Postupak proizvodnje sira: Svježe, punomasno mlijeko se procijeđilo i zagrijavalo do 98 ili 99 °C uz neprekidno miješanje, i dodalo 2,5% kuhinjske soli, te 2 do 3% octa (9 %-tni) i miješalo do koagulacije bjelančevina, zatim se masa umirila i započelo s drugim grijanjem (88 do 98 °C) u trajanju 10 do 20 minuta ovisno o kiselosti i intenzitetu zagrijavanja. Sirna se masa cijedila u vodom navlaženim sirnim maramama oko 10 minuta. Ocijeđena se sirna masa prenijela u kalupe i tiještila 115 minuta i tri puta okrenula. Tlak se od prvog do trećeg okretanja povećavao od 1 do 3 kg/cm². Sir se skladištio u uvjetima temperature 24 °C, 4—6 °C, te 16—18 °C 20 dana, a također i dimio 24 sata pa zatim držao u uvjetima sobne temperature.

U pokusnoj je proizvodnji proizvedeno ukupno 38 šarži sira od po 40 litara mlijeka.

Kemijske analize sira uključile su određivanje količina: suhe tvari (aparati Ultra-X), masti (metoda Van Gulik), vode u nemasnoj tvari (računski), bjelančevina ukupno (metoda Kjeldahl), soli (metoda Vohlard), te koncentracije H iona (pH-metar MA 5705) (Sabadoš, 1970).

Bakteriološke analize sira planirale su određivanje broja *Escherichia coli* (tekući supstrat s laktozom, žuči i briljant zelenom bojom), koagulaza pozitivnih *Staphylococcus* vrsta (sulfitni agar) i *Proteus* vrsta (tekući, hranjivi supstrat) (Pravilnik o metodama obavljanja mikrobioloških analiza i superanaliza živežnih namirnica, 1977).

Organoleptička ocjena sira utvrđena je na temelju »Pravilnika o ocjenjivanju kvaliteta mleka i mlečnih proizvoda na Međunarodnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu (1980)«.

Rezultati analiza

Rezultate analiza mlijeka, sirutke i sira prikazuju Tabele 1. do 9.

Diskusija

Proučavanje karakteristika tradicionalne proizvodnje sira od kuhanog mlijeka u bilogorsko-podravskom području ukazalo je na najprikladniji postupak za poluindustrijsku proizvodnju zakiseljavanjem kuhanog mlijeka octom, a novi tip sira je nazvan »Graničar«.

Tabela 1. Sastav i kiselost uzoraka mlijeka za proizvodnju sira — prosječne vrijednosti
Table 1. Content and acidity of milk samples used in cheese-production — average values

n = 38	
Mast — Milk fat	3,47%
Bjelančevine — Proteins	3,26%
Kiselost — Degree of acidity	7,2° SH
pH	6,6

Tabela 2. Sastav i kiselost sirutke — prosječne vrijednosti
Table 2. Content and acidity of whey — average values

	n = 38	
	minimum	maximum
Mast — Milk fat	0,15%	0,20%
Bjelančevine — Proteins	0,77%	0,15%
Kiselost — Degree of acidity	15,2° SH	19,4° SH
pH	4,8	5,2

Tabela 3. Sastav i kiselost pokusnih uzoraka kuhanog sira
Table 3. Content and acidity of experimental samples of scalded cheese

	n = 38		
	\bar{x}	minimum	maximum
Voda — Water	48,85%	47,90%	49,80%
Suha tvar — Total solids	51,15%	50,20%	52,10%
Mast u suhoj tvari — Fat in total solids	46,00%	44,60%	47,40%
Sol — Salt	1,50%	1,45%	1,55%
Stupanj kiselosti — Degree of acidity	45,10° SH	43,20° SH	47,00° SH
pH	5,55	5,40	5,70

Tabela 4. Prosječni randman svježeg, kuhanog sira
Table 4. Average yield of fresh scalded cheese

	n = 38	
	Minimum	Maximum
Prosječni randman — Average yield	10,32%	11,41%

Na temelju rezultata zapažanja i analiza predložen je postupak proizvodnje »kuhanog« sira nazvanog »Graničar«.

Tabela 5. Sir »Graničar« — sastav i kiselost
Table 5. »Graničar« cheese — content and acidity

Starost dana Age days	Voda Water	Suha tvar Total solids	Mast Fat	Mast u suhoj tvari Fat in total solids	NaCl	Bjelančevine Proteins	Ca	P	°SH	pH
% — per cent										
2	50,1	49,9	23,5	47,1	1,97	17,89	—	—	40,8	5,76
6	50,7	49,3	23,5	47,7	1,95	16,91	0,7	0,87	42,4	5,56
11	51,7	48,3	23,0	47,6	1,98	15,71	—	—	54,4	5,55
21	51,9	48,1	23,0	47,8	1,93	15,70	—	—	55,2	5,48
32	51,8	48,2	22,5	46,7	1,89	16,82	—	—	68,0	5,02
62	48,5	51,5	24,0	46,6	1,99	—	—	—	52,8	5,45

Tabela 6. Sir »Graničar« — bakteriološka kvaliteta
Table 6. »Graničar« cheese — bacteriological quality

Starost sira Age days	Esherichia coli	Staphylococcus coagulase +	Clostridium sulphite reducing	Proteus
u 0,1 g sira — in 0.1 g of cheese				
2	—	—	—	—
5	—	—	—	—
10	—	—	—	—
20	—	—	—	—
32	—	—	—	—

U pokusu je proizvedeno 38 uzoraka (»šarži«) od po 40 litara kuhanog mlijeka. Postupak uključuje slijedeće faze proizvodnje: zagrijavanje mlijeka (25 do 35 minuta), dodavanje soli i octa (3' do 4'), dogrijavanje mlijeka (10' do 20'), vađenje (8' do 10') i cijedenje (10'—12') sirne mase, kalupljenje (5' do 10'), tiještenje sira uz tri okretanja (115' do 120'), ili ukupno trajanje proizvodnje 3 sata do 3h 30'.

Rezultati analiza uzoraka sirovog mlijeka, te rezultati praćenja postupka proizvodnje ukazali su da temperatura koagulacije, kao i trajanje i intenzitet dogrijavanja mlijeka, te gubici bjelančevina i masti u sirutci, bitno ovise o kiselosti sirovog mlijeka. Trajanje dogrijavanja i koagulacije umanjivalo se s povećanjem kiselosti i intenziteta zagrijavanja sirovog mlijeka.

Prosjeck kiselosti 38 uzoraka sirovog mlijeka varirao je od 6,5° do 9° SH, zagrijavanje je dostiglo 88° do 89°C, a dogrijavanje trajalo 10,4 do 20,1 minutu. Prosječne vrijednosti pH sirutke kolebale su od 5,2 do 4,8, količine bjelančevina u sirutci od 0,77% do 1,15%, a randman sira od 10,37% do 11,41%.

Tabela 7. Utjecaj skladištenja na sastav kuhanog sira
Table 7. Effect of storing scalded cheese on its content

Uzorci sira stari 20 dana — Cheese samples 20 days old				
Sastav — Content (%)	Temperatura skladištenja Temperature in store-room			
	24	16—18 °C	4—6	24 (dimljeni sir)* (smoked cheese)
n = 21				
Voda — Water	44,90	45,12	46,10	45,06
Suha tvar — Total solids	55,10	54,88	53,90	54,94
Mast — Fat	26,80	26,73	25,23	26,26
Mast u suhoj tvari Fat in total solids	48,65	48,70	46,80	47,80
Voda u nemasnoj tvari Water in solids non fat	61,34	61,58	61,66	61,11
Sol — Salt	1,42	1,44	1,41	1,47
Kiselost — Degree of acidity	°SH			
	72,8	50,80	46,25	61,80

* Sir dimljen 24 sata, a zatim uskladišten neumotan i bez premaza u sobi
 After 24 hours of smoking cheese stored in room, without wrapping or coating

**Tabela 8. Ukupna ocjena organoleptičke kvalitete sira držanog u prostoriji
 temperature oko 18°C**
Table 8. Total score for sensory evaluation of cheese kept in room (18°C)

Ocjenjivač — Grader	Starost sira dana — Cheese age days			
	6	11	32	62
1.	18,05	17,75	—	—
2.	18,75	18,05	17,25	—
3.	17,55	17,05	16,35	—
4.	18,00	17,55	16,55	—
5.	17,80	17,30	15,05	16,02
\bar{x}	18,03	17,63	16,30	16,02
Ukupna ocjena Total score	maximum 20			

Kvaliteta sira ovisila je o kvaliteti sirovog mlijeka i uvjetima skladištenja. U uvjetima sobne temperature (oko 22°C) sposobnost očuvanja kvalitete sira dostiže i 30 dana, uz 16° do 18°C 60 dana, a u hladnjaku (4°—6°C) više od 60 dana uz njegu površine sira na kojoj se pojavljuje plijesan.

Podaci pokusne proizvodnje »kuhanog« sira usporedit će se s onima koje Chadman i Martin (1978) navode o bijelom siru Latinske Amerike, jedi-

Tabela 9. Utjecaj temperature skladišta na organoleptičku kvalitetu sira »Graničar«
 Table 9. Effect of store-room temperature on sensory evaluation of »Graničar« — cheese

Broj uzorka sira N° of cheese sample	Starost sira dana Cheese age days	Ukupna ocjena Total score	Temperatura prostorije za zrenje Temperature in cheese ripening room °C
1.	5	18,55	6—8 Hladnjak
3.	10	18,55	6—8 Refrigerator
5.	25	20,00	6—8
7.	32	19,25	6—8
\bar{x}		19,09	
2.	5	18,05	22 Sobna temperatura
4.	10	17,55	22 Room-temperature
6.	20	17,80	22—25
8.	32	15,75	22—25
\bar{x}		17,3	
4/1	6	17,8	oko 18 Skladište
4/2	11	17,3	oko 18 Store-room
5/1	32	15,05	oko 18

nom siru iz skupine sireva od kuhanog mlijeka zakiseljenog dodavanjem kiseline, koji su objavljeni u dostupnoj literaturi. U namjeri da provjere interes potrošača za sir proizveden od kuhanog mlijeka dodavanjem kiseline, autori su proizvodili uzorke sira od po 40 kg sirovog mlijeka zagrijanog do 82°C. U toplo su mlijeko dodavali različite, razrijeđene (1 do 10) organske kiseline da bi pH vrijednost dostigla 4,6 do 4,7. Poslije tri puta ponovljenog miješnja, koagulirano je mlijeko ostajalo 15' mirovati, zatim se masa razrezala i ocijedila. U suhu sirnu masu dodalo se 2,5% soli, temeljito promiješalo, pa se sirna masa cijedila ohlađena do 60°C. Ocijedena se masa prenijela u kalupe i tiještla (2,8 kg/cm²) preko noći. Sir se smjestio u plastične vreće i skladištio (5°C).

Randman sira proizvedenog dodavanjem octene kiseline u toplo mlijeko kolebao je od 12,00% do 12,2%, vrijednost pH sirnog tijesta od 4,9 do 5,2, a sir je sadržao 52,9% do 53,7% vode, 21% do 22% masti, 20% do 21% bjelančevina. Izvrstan okus, teksturu, te lako rezanje i prženje kriški postigli su uzorci sira s 49% do 51% vode, 21% do 22% masti, 20% do 21% proteina, te vrijednost pH 5,0.

Uzorcima sira »Graničar« sadržali su manje vode (47,9% do 49,8%), manje bjelančevina (17,89%), a vrijednosti pH (5,4—5,7) sira znatno više, dok je randman (10,32% do 11,41%) bio znatno lošiji od uzoraka bijelog latinskoameričkog sira.

Uzorcima sira »Graničar« stari 2 do 32 dana nisu u 0,1 g sadržali *Escherichia coli*, koagulaza-pozitivnih *Staphylococcus*, sulfitoreducirajućih *Clostridium*, niti *Proteus* vrsta.

Zaključak

Rezultati istraživanja tradicionalne proizvodnje kuhanog sira na bilogorsko-podravskom području temelj su industrijskog postupka proizvodnje novog tipa sira nazvanog »Graničar«. Postupak proizvodnje sira od kuhanog mlijeka uključuje zakiseljavanje mlijeka octom.

Za eksperimentalne proizvodnje sira prikupljeni podaci omogućili su standardizaciju postupka i sira.

U procesu proizvodnje ne sudjeluju mikroorganizmi. Sir se može konzumirati neposredno poslije proizvodnje.

Ocjenom kvalitete eksperimentalni su uzorci svrstani u »Ekstra« i I klasu. Za čuvanja, u uvjetima temperature 6° do 8°C ili oko 18°C, sir može očuvati kvalitetu 2 do 3 mjeseca, a uz odgovarajuću njegu u uvjetima temperature 6°C i 10 do 12 mjeseci.

AUTOCHTONOUS SCALDED CHEESE FROM BILOGORA AND PODRAVINA REGION — TRADITION AND PRODUCTION

Summary

Study of autochthonous variants of cheese production based on boiled, acidified milk in the region of Bilogora and Podravina provided information for industrial production of a new type of cheese designated »Graničar«.

Experimental cheese samples produced using raw milk (6.5° to 9°SH), heated (88° to 98°C), added with 2.5% of vinegar, and reheated contained 51.15% of total solids, 48.85 of water, 46.00% of fat in total solids, 1.5% of salt, and average degree of acidity was of 45.10°SH, the pH value 5.55.

Average pH values of whey varied from 5.8 to 4.8, protein contents in whey attained 0.77% to 1.15%, and cheese yield 10.37% to 11.40%.

Sensorial evaluation of quality of experimental cheese samples enabled samples to enter »Extra« and Ist class.

Keeping quality of cheese samples reached 1 to 2 months (temperatures 6° to 8°C, or about 18°C), and if proper case was taken 10 to 12 months (6°C).

Additional index words: autochthonous scalded cheese, »Graničar« — new type of cheese, technology, content, keeping quality of cheese.

Literatura

- CHANDAN, R. C., MARTIN, H. (1978): Manufacturing and application of Latin American white cheese. Paris. Brief communications 20th international dairy congress.
- DOZET Natalija, STANIŠIĆ, M. (1978): Izučavanje standardizacije travničkog sira u okviru problema standardizacije sireva uopšte, Zagreb. *Mljekarstvo*, 12, 280—283.

- FILIPOVIĆ, S. (1925): *Sirarstvo*, Zagreb.
- KIRIN, S. (1890): Domaće vrste sireva bilogorsko-podravske regije i mogućnost njihove industrijske proizvodnje, Zagreb. *Mljekarstvo*, 4, 111—116.
- MARKEŠ, M. (1956): Mliječni proizvodi u Hrvatskoj, Zagreb.
- MARKEŠ, M. (1973): O porijeklu, proizvodnji i klasifikaciji sireva koji se proizvode u Jugoslaviji, Zagreb, *Mljekarstvo*, 10, 228—233.
- MILETIĆ Silvijsa, (1962): Vrijednost sira kao živežne namirnice, Zagreb; *Mljekarstvo*, 1, 12—14.
- MILKOVIĆ, B., HERGEŠIĆ, B. (1962): Prehrambena i higijenska vrijednost svježeg kravljeg sira, Zagreb. *Mljekarstvo*, 2, 30—34.
- Pravilnik o metodama obavljanja mikrobioloških analiza i superanaliza živežnih namirnica. Službeni list SFRJ (1977), broj 8, 11. II 1977, str. 433—443.
- Pravilnik o ocjenjivanju kvaliteta mleka i mlečnih proizvoda na Međunarodnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu, Novi Sad.
- SABADOŠ, D. (1969): Organoleptička kvaliteta paškog sira II jugoslavenski kongres o prehrani Zagreb.
- SABADOŠ, D. (1974): Prilog izučavanju vrsta i kvalitete autohtonih planinskih i nekih drugih mliječnih proizvoda Jugoslavije, Jajce, Memorijalni simpozijum posvećen akademiku prof. dr Nikoli Zdanovskom, Zagreb. *Mljekarstvo*, 11, 248—256.
- SABADOŠ, D. (1970): Tehnologija mlijeka i mlječnih proizvoda Zagreb, Scripta.