

16. REINCHARD, D. G., and GAREY, Microbiological Determination of free Amino Acids in Cheese during the Curing Period-49-th General Meeting of American Bacteriologists 52/1949.
17. MILETIĆ, S.: Akumulacija slobodnih aminokiselina u toku zrenja našeg sira »gryere«-Polj. znanst. smotra 11/1966, Zgb.
18. MILETIĆ, S.: Sadržaj slobodnih aminokiselina sira ribanca — Polj. znanstv. smotra 12/1966.
19. MILETIĆ, S.: Akumulacija slobodnih aminokiselina u procesu zrenja našeg sira edemca — Polj. znanstv., smotra 16/1969, Zgb.
20. MILETIĆ, S.: Slobodne aminokiseline u procesu zrenja sira trapista — Poljop. znanstv., smotra, 6/1966, Zgb.
21. HARPER and SWANSON, A. M.: XII-th International Dairy Congress, Stockholm — 1949.
22. GONAŠVILI, Š.: Moločnaja promišlenost No-2/1955.
23. DZIČIKOVSKAJA, V.: Moločnaja promišlenost No 1/1957.

## **NEKE IZMENE U IZRADI SOMBORSKOG SIRA KAO PRILOG POBOLJŠANJU KVALITETA\***

Dušica PETROVIĆ, Dragoslava MIŠIĆ  
Poljoprivredni fakultet, Zemun

Somborski sir je domaća vrsta sira, koja se odlikuje posebnom tehnologijom i osobinama. Najpre se počeo proizvoditi u okolini Sombora, a kasnije se njegova proizvodnja proširila i na neke druge krajeve.

Industrijski najveći proizvođač ovog sira je mlekar u Somboru, koja proizvodi sir dobrog kvaliteta. Ipak se može primetiti da se na tržište šalje mlađi sir sa nedovoljno obavljenim zrenjem i nepotpuno izraženim karakteristikama. Ovakvo stanje je rezultat velike potražnje ovog sira, pri čemu mlekar nalaze svoje ekonomsko opravdanje.

Istovremeno se i u seljačkim gazdinstvima od ovčjeg, kravljeg ili mešanog mleka proizvodi sir, pod nazivom somborski, koji praktično nema tipične karakteristike ove vrste sira, čak ni uobičajeni oblik. Testo sira je znatno tvrđe, žilavo sa šupljikama koje ne odgovaraju ni po veličini, ni po rasporedu. Organoleptičkom ocenom može se ustanoviti, da ovaj sir ima jače izraženu kiselost. Jače izražena kiselost sirnog testa predstavlja manu ovog sira. Veća kiselost se uočava posebno u onom delu sirnog testa, koje zri u čabrici, dok je površinki deo sira prijatnije blagog okusa.

Današnji način proizvodnje na individualnim gazdinstvima nije prihvatljiv za industrijsku proizvodnju, zbog toga je potrebno razmotriti dosadašnji tehnologiju i prilagoditi je industrijskoj proizvodnji.

Ako se posmatraju karakteristike dosadašnje tehnologije ovog sira može se utvrditi sledeće:

\* Referat sa XII Seminara za mljekarsku industriju održan od 6—8. februara 1974. na Tehnološkom fakultetu u Zagrebu

Jedna od karakteristika je u tome da se mleku dodaje voda i to ima dvostruki značaj. U prvom redu da se dobije što mekši gruša, što je za izradu ovog sira naročito važno i drugo, da se ukloni što veća količina laktoze, kako bi manje laktoze ostalo za transformaciju u mlečnu kiselinu. Manja kiselost sirnog testa utiče na brzinu i pravac razlaganja belančevina i na konzistenciju sira.

Druga specifičnost ove proizvodnje je da se gruda reže na manje komade i potapa u toplu vodu pre formiranja sira. Ovo potapanje ima dvostruki cilj, da izazove dalje smanjenje procenta mlečnog šećera (difuzijom) i da se postigne veća lepljivost sirnog testa. Ova druga osobina povezuje se sa prisustvom monokalciumparakazeinata. Prema ĐORĐEVIĆU, ZAJKOVSKOM i drugim autorima nastajanje monokalciumparakazeinata vezano je za porast kiselosti usled čega kalciumparakazeinat prelazi u monokalciumparakazeinat. Monokalciumparakazeinat je jače nabubreo, ima veću plastičnost i sposobnost slepljivanja nego drugi parakazeinati.

Budući da je jače izražena kiselost sirnog testa jedna od mana somborskog sira, izvršili smo izvesna ispitivanja sa ciljem da smanjimo kiselost testa i time utičemo na kvalitet sira. Smatramo da se ovo može postići na sledeći način:

- Pre početka podsirivanja pasterizovanom mleku dodati 20% vode.
- Dodati kulture koje nisu intenzivni stvaraoци mlečne kiseline.
- Smanjiti količinu laktoze ispiranjem zrna posle podsirivanja i rezanja gruša.

S obzirom na postavljeni problem izvršili smo sledeće ogledе.

## METODIKA OGLEDA

Somborski sir je proizveden od svežeg punomasnog kravljeg mleka. Mleko je pasterizovano na 65°C u toku 30 minuta. Ogledi su izvođeni u dve varijante, označene sa I i II. Kontrolna varijanta je označena sa I, a ogledna sa II.

Za obe varijante mleku je dodavano po 20% vode, čista kultura i CaCl<sub>2</sub>. Podsirivanje mleka sirilom trajalo je 30 minuta. Kod varijante II posle rezanja gruša, ispirano je zrno, zamenjivanjem jedne trećine surutke vodom. Gotova gruda je isečena na komade jednake veličine i potapana u vodu temperature 35°C. Sir je pakovan u drvene čabrice. Zrenje sira trajalo je 21 dan.

U toku proizvodnje somborskog sira vršena su ispitivanja surutke, zrna i grude za obe varijante.

Ispitivanja su obuhvatila sledeće:

### Surutka i zrno gruša

- kiselost po Thörner-u
- pH pehametrom sa staklenom elektrodom.

### Gruda

- kiselost po Thörner-u
- pH

Na kraju zrenja vršena su sledeća ispitivanja sira:

— kiselost po Thörner-u, pH, suva materija sušenjem na 105°C, procenat masti po van Gulik-u, ukupni azot po Kjeldahlu, rastvorljive azotne materije izdvojene po metodi van Slyke-a.

Uporedo sa ovim ispitivanjem izvršena je organoptička ocena sira.

## REZULTATI ISPITIVANJA

U tabeli 1 prikazani su podaci o kretanju kiselosti i pH vrednosti u toku izrade somborskog sira.

Titraciona kiselost i pH vrednost zrna u toku izrade i posle presovanja grude

TABELA 1

Vreme zrenja	I (kontrolna)						II (ogledna)					
	surutka		zrno		gruda		surutka		zrno		gruda	
	T <sup>0</sup>	pH	T <sup>0</sup>	pH	T <sup>0</sup>	pH	T <sup>0</sup>	pH	T <sup>0</sup>	pH	T <sup>0</sup>	pH
posle rezanja	18	6,7	20	5,9			18	6,7	20	5,8		
posle ispiranja	8						15	6,9	20	5,9		
posle presovanja					33	5,25					28	5,8

U toku izrade somborskog sira nismo konstatovali bitnije razlike u pogledu kiselosti zrna i surutke pre primene ispiranja, što se vidi iz tabele 1. Međutim posle ispiranja zrna kod oglednog sira pokazala se izvesna razlika u titracionoj kiselosti i pH vrednosti surutke i zrna. Kod surutke kiselost je bila niža za 3<sup>0</sup>T, dok se vrednost pH povećala za 0,2. Kod zrna se kiselost razlikovala samo u pH vrednosti i bila je veća za 0,1.

Rezultati ispitivanja su nam pokazali jasnu razliku kiselosti između grude kod koje je prethodno vršeno ispiranje zrna, u odnosu na kontrolnu grudu. Gruda kod ispiranog zrna imala je za 5<sup>0</sup>T nižu kiselost što čini 15% od kiselosti kontrolne grude. Ovo je značajna razlika koja ide u prilog našoj težnji da se ispiranjem postigne smanjenje kiselosti.

Za sada nismo ispitivali uticaj dužine ispiranja kao i povećanje količine vode na kiselost grude. Međutim dosadašnji rezultati nagovještavaju da se mogu očekivati i bolji rezultati.

## REZULTATI ISPITIVANJA U TOKU ZRENJA I ORGANOLEPTIČKA OCENA SIRA

Zrenje sira se najčešće posmatra kao proces razgradnje belančevina i ogleda se u nastajanju u vodi rastvorljivih azotnih materija. Da bi smo dobili neku sliku o uticaju izvršenih promena u tehnologiji somborskog sira odredili smo količinu rastvorljivih azotnih materija i izvršili organoleptičku ocenu na kraju zrenja posle tri nedelje.

U pogledu organoleptičke ocene ogledni sir je imao sve osobine karakteristične za ukus i miris somborskog sira. Sir je imao dosta mekšu konzistenciju i potsećao na konzistenciju paste. Zbog toga nismo mogli da merimo reološke osobine (čvrstinu) da bi utvrdili, kako izvršene promene utiču na fizikalne osobine sira. Jedino se od reoloških osobina mogao ispitati viskozitet.

Promene rastvorljivih azotnih materija ispitali smo krajem zrenja posle tri nedelje. Takođe je ispitana količina ukupnog azota kao i izračunat koeficijent zrenja. Koeficijent zrenja se u većini slučajeva uzima kao jedno od merila zrenja sireva i izražen je procentom rastvorljivog u odnosu na ukupni azot.

U tabeli 2 navedeni su podaci ispitivanja somborskog sira starosti 21 dan.

**TABELA 2**

**Rezultati ispitivanja somborskog sira starog 21 dan**

Uzorci	kiselost u T°	pH	% suve materije	% masti	% u s. mat.	Ukup. N	Rastvor. N	Koefic. zrelosti
I (kontr.)	206	5,40	46,35	24,75	53,39	2,94	0,82	28
II (ogled)	174	5,75	45,16	23,8	52,70	3,38	1,08	32

Napred izneti podaci pokazuju da je kiselost i na kraju zrenja kod oglednog sira bila za 32°T niža u odnosu na kontrolni sir čija je kiselost bila 206°T. Na sličan su se način na kraju zrenja pokazale i veće vrednosti pH. Kod oglednog sira pH vrednost je bila veća za 0,35 u odnosu na kontrolni sir, čiji je pH bio 5,40.

Sirno testo oglednih sireva imalo je nešto manje suve materije (1,19), što je posledica manje izraženih sineretičkih promena usled smanjenog povećanja kiselosti. Međutim kod oglednih sirova smanjeni procenat suve materije imao je uticaj na mekšu konzistenciju sira. Procenat masti kod ogledne grupe sireva bio je za 0,95 manji nego kod kontrolne grupe. To se isto može zapaziti i kod procenta masti u suvoj materiji koji je za 0,69% bio manji kod ogledne nego kod kontrolne grupe sireva.

U svakom slučaju i jedan i drugi sir su bili punomasni. Nešto manji procenat masti je posledica ispiranja zrna pri čemu se uklonio jedan deo masti. Procenat rastvorljivih azotnih materija je veći za 24% kod oglednih sireva

što je posledica veće razloženosti belančevina. U prilog ovoj konstataciji ide i obračunati koeficijent zrelosti što se vidi iz prikazanih podataka u tabeli 2.

Na osnovu svega može se reći da je ispiranje zrna imalo pozitivan uticaj, naročito u pogledu kiselosti i konzistencije sira. Da je ispiranjem zrna uklonjena laktoza pri čemu je sir bio mekše konzistencije, koju većina potrošača više ceni.

Sa stanovišta dalje perspektive somborskog sira, treba obuhvatiti niz pitanja, koja se odnose na probleme industrijske proizvodnje somborskog sira, a to su:

— promene oblika sira, mehanizacija obrazovanja i rezanja grude, način pakovanja, punjenje kalupa i da se po mogućnošću izbegne upotreba platnenih marama u proizvodnji, promena ambalaže.

Na nekim pitanjima već se sada radi i za sada nismo u mogućnosti da iznesemo rezultate. Ispitivanja su u toku i o njima biće govora kasnije.

## ZAKLJUČCI

Na osnovu rezultata dobijenih dopunskim ispiranjem zrna u proizvodnji somborskog sira može se zaključiti sledeće:

- da je ogledni sir zadržao sve karakteristike somborskog sira;
- da se varijanta sira sa primenjenim ispiranjem zrna može prilagoditi industrijskoj proizvodnji;
- da je sir varijante sa ispiranim zrnom boljeg kvaliteta, što je ustanovljeno organoptičkom ocenom sira i rezultatima ispitivanja kiselosti, pH i rastvorljivih azotnih materija.

Sa stanovišta dalje perspektive ovog sira, treba rešiti čitav niz pitanja vezanih za industrijsku proizvodnju na čemu se sada radi.

## LITERATURA

1. Đorđević J. Skripta, Sarajevo 1972.
2. Đorđević J. The Dynamics of Monocalciumparacaseinate during the Making and Ripening of Cachaval Cheese. XVI Intern. Dairy Congress, Copenhagen, 1962.
3. Đorđević J. Promene belančevina u toku zrenja sira kačkavalja. Disertacija, 1960.
4. van Slyke i Price Cheese, New York, 1952.
5. van Slyke i Walter V. Cheese, New York, 1949.
6. Stefanović R. Uticaj kiselosti i temperature parenja na neke hemijske i fizičke promene sirne grude u izradi kačkavalja. Disertacija, 1961.
7. Zajkovski C. R. Hemija i fizika moloka i moločnih produkta — phavlenii sir, Moskva 1950.