

**Dr Natalija Dozet, Sarajevo**

Poljoprivredni fakultet

## OGLEDI NA AROMATIZACIJI TRAVNIČKOG SIRA

Težnje savremene sirarske tehnologije idu ka povećanju asortimana sireva, a naročito u stvaranju novih varijeteta na bazi autohtone tehnologije. Posebnu ulogu u stvaranju varijeteta sireva igraju aromatske primjese koje se dodaju ili se njima tretiraju sirevi. Primjese ili aromatske tvari koje se dodaju sirevima u stvaranju novih varijeteta nisu nove, poznate su kod drugih vrsta sireva ili drugih prehrambenih proizvoda, ali njihova upotreba u proizvodnji travničkog sira postavlja nove i originalne ogledе.

Kod izučavanja autohtone tehnologije sireva uočeno je da postoji čitav niz sireva u čijoj tehnologiji se pojavljuje dimljenje, kao dio tehnologije koja omogućava postizanje specifične arome i konzerviranje tih proizvoda. Prema A. Vukoviću (1) u tehnologiji »zarice« primjenjuje se dimljenje sira na hladnom dimu, a sir poprima ugodan i malo oštar okus, »presukača« se također poslije prvog zrenja dimi dok ne dobije žuto-smeđu tanku i glatku koru. Zdanovski (2) u »Ovčjem mljekarstvu« posebno ističe hrvatske dimljene ili Tounjske sireve i lički škripavac. Ovi sirevi se suše na hladnom dimu 2—3 dana, a škripavac i duže. Na području BiH naročito je poznat romanijski kajmak sa specifičnim mirisom i okusom po dimu (3). Dodavanje primjese je posebno karakteristično za mlade, meke, kisele ili topljene sireve kojima se primjese dodaju radi poboljšanja arome.

### Postavljanje ogleda

Sirevi su rađeni od kravljeg i ovčjeg mlijeka. Ogledi su sprovedeni na kravljem mlijeku u januaru, a na ovčjem mlijeku u maju, junu i julu god. 1968. Na bazi autohtone tehnologije travničkog sira postavili smo I grupu ogleda s kravljim mlijekom: A I — tretiranje s dimom, B I — dodatak ekstrakta paradajza, C I — dodatak ekstrakta luka, D I — dodatak sjeckane šunke, E I — dodatak sjeckane slanine.

Ponovili smo II grupu ogleda s ovčjim mlijekom, s grupama gdje su postignuti najbolji rezultati, i to A II — tretiranje sa dimom, B II — dodatak ekstrakta paradajza i C II — dodatak ekstrakta luka.

Tehnologija svih ogleda je bila ustaljena, autohtona tehnologija travničkog sira. Temperatura zasiravanja je bila 32—33° C. Dužina sirenja je bila oko 60 minuta, karakteristična za ovu vrstu sireva.

Ogledi s dimljenjem su sprovedeni u okviru laboratorija, odmah nakon cijedenja sira. Dimljenje smo vršili s omorikom i bukovim strugotinama.

Područje proizvodnje travničkog sira je i područje rasprostranjenosti omo-rike. Dužina dimljenja je trajala 1 sat, jer smo smatrali da će svježi travnički sir, s velikim procentom vlage brzo primiti okus i aromu dima. Tokom dimljenja pratili smo temperaturu prostorije u kojoj je vršeno dimljenje i to svakih 5 minuta, koja se postepeno dizala od 20; 21,5; 27,0; 28,0; 33,0; 35,0; 34,5; 36,0; 36,0; 36,0; 35,5; 36,0° C.

Vuković (1) smatra da se temperatura hladnog dima kreće od 20—25° C. Prema Sanders-u (4) za američke dimljene sireve optimalna temperatura kreće se između 37—38° C.

Ekstrakt paradajza smo dodali mlijeku 2,5% prije zasiravanja, mlijeko s paradajzom smo miksirali da bi dobili ravnomjerno rasprostranjen ekstrakt u siru.

Ekstrakt luka smo dobili miksiranjem luka, eijedili smo ga i dodavali 1% mlijeku, prije zasiravanja.

Sjeckanu šunku i slaninu dodavali smo mlijeku u momentu pred zasi-  
ravanje uz veoma intenzivno miješanje.

Kemijske analize mlijeka, sira i surutke rađene su standardnim meto-  
dama.

### Izvođenje ogleda

Način izvođenja ogleda, prema vrsti primjesa koje su dodavane siru ili s promjenom arome prikazan je u tabeli 1.

### I grupa ogleda

Tabela 1

Grupa ogleda	Broj sirenja	Dodata aroma ili primjese	
		mlijeku	gotovom siru
Kontrolni ogled	4	—	—
AI	4	—	4
BI	1	1	—
CI	1	1	—
DI	1	1	—
EI	1	1	—

U prvoj grupi ogleda kvaliteta kravljeg mlijeka pred samo sirenje bila je dobra, i prikazana u tabeli 2.

### Kvaliteta mlijeka I grupe ogleda

Tabela 2

Pokazatelji u procentima	S i r e n j a			
	1	2	3	4
mast	4,0	4,2	5,4	5,6
specifična težina	1,0315	1,0321	1,0301	1,0303
suha tvar	12,93	13,33	14,27	14,65
suha tvar bez masti	8,93	9,13	8,87	9,05
bjelančevine	3,292	3,444	3,484	3,604
kazein	2,595	2,811	2,619	2,667
globulin	—	—	0,600	0,648
kiselost SH <sup>0</sup>	6,0	7,4	6,1	5,6
pH	6,75	6,60	6,70	6,65

Mast u mlijeku je bila visoka, bjelancevine i kazein u granicama za kravlje mlijeko, a niska kiselost mlijeka je omogućila da radimo ogleda s visokokvalitetnim mlijekom.

Radi kontrole kvalitete sirenja i promjena koje su mogle nastati dodavanjem primjesa pratili smo i analizirali kvalitetu surutke po završetku tehnološkog postupka.

### I grupa ogleda — kvaliteta surutke

Tabela 3

Pokazatelji	Kontrolni	BI	CI
mast u %	1,3	1,5	1,8
specifična težina	1,0268	1,0268	1,0248
kiselost u SH <sup>0</sup>	5,4	6,0	4,8
pH	6,0	6,65	6,58

Karakteristične promjene nastaju kod kiselosti surutke. U ogledu BI kiselost se povećava dodavanjem ekstrakta paradajza, a u ogledu CI ekstrakt luka snižuje kiselost surutke. Kod oglednih sireva nešto se povećava mast u surutci.

Zrenje sireva je trajalo 2 mjeseca, što je tipično za zrenje travničkog sira, nakon toga su ocjenjivani organoleptičkim i kemijskim pokazateljima. Organoleptička ocjena je vršena od strane grupe stručnjaka laboratorija radi ocjene kvalitete i okusa.

### Ocjena sira I grupe ogleda

Tabela 4

Ogledni sirevi	Ocjena kvalitete
Kontrolni (1, 2, 3, 4)	dobar, karakterističan
AI	dobar po kvaliteti s izrazitom aromom na dim
BI	najbolje izražena struktura tijesta, po okusu vrlo ugodan, dobro se održao
CI	ugodna aroma, dobra kvaliteta
DI	nije izdržao zrenje od 2 mjeseca, razmekšana struktura, veoma loš
EI	nije izdržao zrenje od 2 mjeseca, struktura loša, gorka okusa

Prema organoleptičkoj ocjeni sira može se zaključiti da su ogledi AI, BI i CI, pokazali dobre rezultate, dok ogledi DI i EI, nisu dali kvalitetne rezultate. Kemijska analiza zrelog sira prikazana je u tabeli 5.

Prema kemijskim pokazateljima se vidi da ogledni sirevi imaju kvalitetan kemijski sastav. Važno je upozoriti kod ogleda EI da je nešto povećan procenat rastvorljivih bjelancevina, što je posljedica nepravilnog zrenja i uticaja dodatih primjesa.

Na osnovu prvih dobivenih pozitivnih rezultata, nastavili smo s ogledima i to na ovčjem mlijeku, koje je mnogo češća sirovina u proizvodnji travničkog sira.

### Analiza sira I grupe ogleda

Tabela 5

Pokazatelji	Kontrolni	AI	BI	CI	EI
Broj uzoraka	4	4	1	1	1
mast %	28,20	26,80	35,50	30,50	34,50
voda	52,24	54,96	44,20	47,60	45,80
suha tvar	47,76	45,04	55,80	52,40	54,20
mast u suhoj tvari	58,50	59,38	63,62	58,21	63,65
NaCl	2,67	2,77	2,69	3,04	2,52
cjelokupne bjelančevine	15,49	14,95	17,56	17,81	16,19
rastvorljive bjelančevine	2,87	3,44	2,78	4,63	5,55
pepeo	3,36	3,36	4,12	4,11	3,16
kiselost u % mlječne kiseline	0,63	0,60	0,737	0,609	0,715

### II grupa ogleda

Tabela 6

Grupa ogleda	Broj sirenja	Dodata aroma ili primjese	
		mlijeku	gotovom siru
Kontrolni ogled	5	—	—
A II	2	—	2
B II	2	2	—
C II	1	1	—

Kvaliteta ovčjeg mlijeka prikazana je u tabeli 7.

### Kvaliteta mlijeka II grupe ogleda

Tabela 7

Pokazatelji	Sirenje				
	1	2	3	4	5
mast	5,4	5,5	8,7	6,0	5,5
specifična težina	1,0385	1,0374	1,0384	1,0384	1,0380
suha tvar	16,942	16,917	17,338	16,690	17,089
suha tvar bez masti	11,542	11,417	11,638	11,690	11,589
bjelančevine	5,240	5,103	5,331	5,491	5,308
kazein	4,101	4,032	4,078	4,192	4,101
albumin i globulin	0,979	0,943	1,024	0,911	1,002
kiselost SH <sup>0</sup>	8,0	8,7	10,9	9,9	10,0
pH	6,70	6,65	6,30	6,60	6,50

Kvaliteta ovčjeg mlijeka je bila dobra i odgovarajuća sirovina za postavljanje ogleda.

U toku drugog ogleda željeli smo da utvrdimo gubitak vode za vrijeme dimljenja i to kod nesoljenog i soljenog sira:

Vrsta sira	Težina kriške pred dimljenje (kg)	Težina poslije dimljenja (kg)	Razlika u %
nesoljeni mladi sir	0,52	0,51	1,93
soljeni mladi sir	0,49	0,48	2,04

Nismo uočili bitnu razliku između soljenog i nesoljenog sira, a težina se u oba ogleđa smanjila za 1,93% i 2,04 procenta što nije veliki procenat kala, jer vremenski dimljenje nije dugo trajalo.

Izradili smo kemijsku analizu mladog sira da bismo utvrdili djelovanje pojedinih primjesa na njegov sastav.

### Kvaliteta mladog sira II grupe ogleđa

Tabela 8

Vrsta sira	Broj uzoraka	Voda	Mast	Suha tvar	Mast u suhoj tvari
Kontrolni	5	55,00	21,20	45,00	45,10
B II	2	60,47	17,00	39,53	42,87
C II	1	59,10	19,00	40,90	46,45

Kod oba ogleđa, s direktnim dodavanjem primjesa mlijeka, pojavio se povećani % vode, a smanjio procenat masti u odnosu na kontrolne sireve.

Paralelno s praćenjem kvalitete mladog sira pratili smo i kvalitetu surutke i promjene koje su uočene dodavanjem primjesa.

### II grupa ogleđa — kvaliteta surutke

Tabela 9

Pokazatelji	Kontrolni	B II	C II
mast u %	0,4	0,9	—
	1,0	1,3	—
	0,95	—	0,9
specifična težina	1,0313	1,0322	—
	1,0311	1,0313	—
	1,0313	—	1,0309
bjelančevine u %	1,676	1,708	—
	1,676	1,754	—
	1,778	—	1,708
kiselost SH <sup>0</sup>	5,9	7,9	—
	5,9	6,7	—
	5,5	—	4,7
pH	6,30	6,15	—
	6,40	6,35	—
	6,45	—	6,40

Analizom surutke ovčjeg mlijeka, kao i od kravljeg utvrdili smo također promjene kod kiselosti. Kod grupe B II kiselost se povećala, a kod C II se smanjila pod uticajem dodatih primjesa. Ostale komponente surutke nemaju izrazitih promjena.

Zrenje sira je trajalo, kao i u prvoj grupi ogleđa 2 mjeseca. Organoleptička ocjena sira vršena je od strane stručnjaka laboratorija i grupe nastavnika i studenata (ukupno 22) pozvanih da daju mišljenje o novom okusu i mirisu travničkog sira.

## Ocjena sira II grupe ogleda

Tabela 10

Ogledni sirevi	Ocjena kvalitete
Kontrolni (1)	dobar — karakterističan
A II	po kvaliteti dobar, prijatan okus na dim
Kontrolni (2)	mekan, izražene fermentacije, nagorak
A II	na presjeku rupičav, nije bilo gorčine, niti izražene fermentacije, okus po dimu prijatan
Kontrolni (3, 4)	mekan, sapunjavog okusa, malo gorak
B II	na presjeku rupičav, malo kiselkast, bez gorčine, dobra okusa
Kontrolni (5)	dobar — karakterističan
C II	dobar, prijatne arome na luk

U ovoj ocjeni kvalitete sira moramo posebno istaći da su dim i paradajz uz poboljšanje arome sira bili i konzervansi. Kontrolni sirevi (2, 3, 4) su bili loše kvalitete, dok su dimljeni sir i sir s paradajzom ostali poslije fermentacije dobri po kvaliteti i strukturi. Posebno smo izvršili anketiranje ocjenjivača o prihvatanju okusa novih varijanata travničkog sira. Od 22 mišljenja za pojedine varijante slika ocjene je ova:

	Pozitivne ocjene	Negativne ocjene
A II — sir s okusom dima	13	9
B II — sir s paradajzom	8	14
C II — sir s lukom	8	14

Najviše pozitivnih poena dobio je sir s okusom dima, što je i razumljivo, jer je to okus koji je već uobičajen kod pojedinih vrsta sireva i kod drugih namirnica. Paradajz i luk su dobili isti broj poena i ima više rezerviranosti u prihvatanju tih okusa u proizvodnji travničkog sira.

## Analiza sira II grupe ogleda

Tabela 11

Uzorci	Voda	Mast %	Suha tvar	Mast u suhoj tvari	Cjelokupne bjelančevine	Rastvorljive bjelančevine	Kiselost % mliječne kiseline	NaCl	Pepeco
Kontrolni (1)	56,00	24,0	44,00	54,54	16,399	4,129	0,700	2,164	3,972
A II	52,20	26,5	47,80	55,44	17,805	2,916	0,679	2,574	3,538
Kontrolni (2)	60,60	20,0	39,40	50,76	15,033	3,885	0,552	3,334	3,896
A II	53,20	25,5	46,80	54,48	17,805	4,129	0,931	2,983	3,388
Kontrolni (3)	51,00	26,5	49,00	54,08	17,962	4,793	0,785	2,515	3,648
B II	52,60	24,0	47,40	50,63	18,451	3,401	1,061	2,749	3,588
Kontrolni (4)	55,80	23,5	44,20	53,39	16,991	4,369	1,273	2,047	3,324
B II	45,00	28,5	55,00	51,82	21,847	3,886	1,019	2,106	3,390
Kontrolni (5)	52,40	23,5	47,60	49,36	15,590	3,401	0,531	3,627	4,268
C II	49,20	24,0	50,80	47,24	20,389	3,151	0,382	3,861	5,832

Analize sira starog 2 mjeseca pokazale su interesantne pokazatelje, kod dimljenih sireva je došlo do vidnog opadanja vode u odnosu na kontrolni, što bi moglo doći kao posljedica uticaja dima. Povećana je mast sira, a i cjelokupne bjelančevine, a procenat rastvorljivih je u prvom uzorku naročito nizak u odnosu na kontrolni uzorak. Paradajz i luk su u većini uzoraka snizili % vode, procenat bjelančevina je veći, dok je procenat rastvorljivih bjelančevina manji, što je jedan od pokazatelja nešto usporenog zrenja, a i djelovanja ovih primjesa kao konzervansa u sirevima.

### Diskusija o rezultatima oglada

Posmatrajući zajednički obje grupe oglada vidimo da smo dobili zadovoljavajuće rezultate u prvim pokušajima stvaranja novih varijeteta u proizvodnji travničkog sira.

Posebno je interesantan ogled s dimljenjem travničkog sira, poznatim sredstvom konzerviranja i oplemenjivanja okusa nekih vrsta sireva i drugih namirnica. U tehnologiji proizvodnje mesa je (5, 6, 7) detaljno razrađena primjena i djelovanje dima, a za njegovu primjenu u mljekarskoj proizvodnji nema mnogo literaturnih podataka. Prema radu Krilove (7) fenoli, sastojci dima, pri dimljenju proizvoda spajaju se sa sulfhidrilnim grupama bjelančevina, te se prema tome smatra da okus i miris dima ne dolazi od mehaničkog unošenja čestica dima, nego je to rezultat složenih reakcija. Reakcije kod dimljenja, proizvodi su spajanja bjelančevina i sastojaka dima.

Analizirajući rezultate dimljenja travničkog sira, za relativno kratko vrijeme 1 sat, sir je primio veoma intenzivan miris, što je vjerovatno posljedica velike količine vode u mladom siru (od 55—60%). Takvih pojava ima i kod drugih proizvoda (5). Zreo sir je također zadržao intenzivnu aromu, tome bi mogao biti uzrok anaerobno zrenje travničkog sira, koje je omogućilo zadržavanje jače arome dima.

Ocjenjujući kvalitetu dimljenog travničkog sira, došli smo do zaključka da je bila bolja od kontrolnog sira, jer je kod oglednog sira došlo do izražaja antioksidativno svojstvo dima, koji se pokazao kao i dobar konzervans. **Dimljenjem travnički sir uz poboljšan okus, postaje proizvod trajnijih osobina, sposobnih za duže stajanje i u nepovoljnim uslovima držanja. Okus dimljenog travničkog sira je od svih varijanata najbolje prihvaćen od ocjenjivača.**

Varijante travničkog sira s ekstraktom paradajza i luka su kvalitetno bile veoma dobre, što smo u prethodnom poglavlju detaljno obrazložili. Kod ovih sireva, pri ocjenjivanju okusa, kod ocjenjivača više su uticale individualne sklonosti nego kvaliteta sireva.

Zajednički je zaključak za sve varijante da travnički sir podnosi veoma dobro tretiranje s dimom ili dodavanje određenih primjesa, a da pri tome ne mijenja osnovne karakteristike okusa, kvalitete i strukture sira.

### Summary

#### Experiments on Flavour Additive in Travnik Cheesemaking

We carried out series of experiments which aimed at evaluating the influence of certain flavouring substances that would have on cheesemaking and on consumer acceptance for the final cheese.

All the cheese in the experiments was made by autochthonous technology of Travnik cheese. The flavouring agents were onion, tomato and smoke. The

additives were added to the milk immediately before renneting. The samples of cheese were smoked for 1 hour before and after salting. All samples were stored at room temperature. During the experimental procedure we had examined chemical ingredients of milk, cheese and whey and analyses showed that their chemical composition responded to standards. The tasting sessions were carried out when the cheese was 8 weeks old. The cheese containing tomato and onion flavour and in the smoked samples the quality of cheese was a higher rate than in the control cheese. The effect of smoke in the smoked cheese was very noticeable. We asked 22 persons to indicate whether the cheese of a particular flavour was acceptable. The additive which was most favoured by the tasters was that just in the smoked samples.

Considerable work led us to the conclusion that all those experiments gave as positive results and trends towards the greater variety in cheesemaking and increased merchandising of flavoured cheese could be anticipated.

### Literatura

1. Vuković A.: Pregled životnih namirnica animalnog porekla I deo, Sarajevo 1935.
2. Zdanovski N.: Ovčje mljekarstvo, Zagreb, 1947.
3. Dozet N.: Mlječni proizvodi na području istočne Bosne. Mljekarstvo br. 3, Zagreb, 1962.
4. Sanders G.P.: Cheese varieties, Washington, 1953.
5. Dakić M. i Brkljačić Z.: Dejstvo dima na organoleptičko svojstvo proizvodnje mesa. Tehnologija mesa No 4, 1963.
6. Oštrić-Matijašević Biserka, Skenderović B.: Antioksidativno djelovanje dima. Tehnologija mesa No 4, 1963.
7. Sevar J.: Primena tečnog dima. Tehnologija mesa No 5, 1963.

Prof. dr Silvija Miletić, Zagreb  
Poljoprivredni fakultet

## KARAKTERISTIKE KVALITETE NAŠEG SIRA TRAPISTA\*

Proizvodnja sira je vjerojatno jedan od najkompliciranijih procesa prerađivanja mlijeka. Bez obzira na razlike koje mogu postojati u tehnologiji pojedinih vrsta sira, opremljenosti proizvodnih jedinica i ostalih specifičnih uvjeta sirarske proizvodnje, sirarski su problemi brojni i većinom kompleksni.

Kvaliteta sira kao i kvaliteta svakog mlječnog proizvoda prvenstveno zavisi o kvaliteti mlijeka koje valja preraditi. U nizu faktora što ograničavaju proizvodnju sira zadovoljavajuće kvalitete najteže se rješava problem snabdjevanja sirovinom uvijek jednake i dovoljno dobre kvalitete.

\* Predavanje održano na VII Seminaru za mljekarsku industriju Prehrambeno-tehnološkog instituta laboratorija za tehnologiju mlijeka — Tehnološki fakultet u Zagrebu — 14. 2. 1969.