

IZUČAVANJE KVALITETA AUTOHTONOG LIVANJSKOG SIRA

Natalija DOZET, Marko STANIŠIĆ, Sanja SUMENIĆ
Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

U planinskim regionima naše republike značajno mjesto u stočarskoj proizvodnji ima ovčije mlijeko i prerađevine od ovčijeg mlijeka, prvenstveno sirevi. Zadatak naših ispitivanja je bio da izdvojimo najbolje sireve, da izučimo njihovu tehnologiju i da predložimo standardnu, usavršenu tehnologiju. Ova ispitivanja se provode u okviru projekta o brdsko planinskom području BiH*.

Izučavanja su pošla od ispitivanja ovčijeg mlijeka, autohtone tehnologije i analiza sira, kao i njihovih kvalitetnih vrijednosti, dobijenih u uslovima sadašnje proizvodnje.

Svjetska literatura je izuzetno bogata radovima iz sirarske tehnologije, mada je manje radova napisano iz oblasti proizvodnje ovčijih sireva. Na izučavanju kvaliteta i tehnologije ovčijeg livanjskog sira radili su Zdanovski N. (1) Filjak D., Dozet N., Stanišić M. (2,3).

Metodika ispitivanja

Sistematsko ispitivanje livanjskog sira počeli smo u 1973. godini, a rad će trajati 3 godine.

Prema postavljenom programu rada prva faza ispitivanja je bila utvrđivanje kvaliteta mlijeka i autohtonog sira kao i postavljanje ogleđa u izučavanju novih tehnoloških zahvata.

Ispitivanje livanjskog sira smo vršili u Livnu grupa — A, a kontrolni sir u mljekari Katedre za mljekarstvo grupa B.

Ogledi su obuhvatili:

- a) analizu ovčijeg mlijeka pred sirenje
- b) praćenje tehnološkog procesa proizvodnje sira i randman proizvodnje
- c) analizu surutke
- d) analizu zrelog sira i kvalitet zrenja.

Rezultati rada

Autohtona tehnologija livanjskog sira je praćena kod 2 domaćinstva na planini Korić — Korićni, bilježenjem svih važnijih momenata tehnologije kao

* Rad finansira Republička zajednica za naučnoistraživački rad — Sarajevo

i ispitivanjem kvaliteta ovčijeg mlijeka. Rezultati tih ispitivanja su prikazani u tabelama grupe A.

Tabela — 1A

Hemijska analiza ovčijeg mlijeka

Pokazatelji u procentima	I	II
	Ogled	Ogled
suha materija	18,80	19,00
mast	8,20	8,00
ukupne bjelančevine	5,711	5,839
kazein	4,039	4,785
mlječni šećer	4,74	4,74
pepeo	0,876	0,901
kalcij	0,1658	0,1892
fosfor	0,1273	0,1262

Kvalitet ovčijeg mlijeka je bio vrlo dobar, sa visokim procentom masti, bjelančevina i suhom materijom mlijeka. Posebno je važan veliki sadržaj kazeina koji bitno utiče na kvalitet i randman proizvedenog sira.

Tabela — 2A

Fizikalna svojstva ovčijeg mlijeka

	Ogled	Ogled
	I	II
refrakcija mlječnog seruma	1,3425	1,3425
specifična težina	1,0359	1,0357
viskozitet u sp.	1,48	1,52
površinski napon din/cm	51,26	51,26
masne kuglice (broj u 1 mm ³)	3,350.000	3,399.000
prosječna veličina masnih kuglica u mikronima	3,515	3,589
električna provodljivost (x10 ⁻⁴ — Ohm)	36,4	37,4

Uz hemijski kvalitet, izučavali smo i fizikalna svojstva ovčijeg mlijeka upotrebljenog u ogledu. Ispitana fizikalna svojstva su karakteristična za ovčije mlijeko, a rezultati nisu pokazali nikakvih bitnih odstupanja.

Za proizvodnju sira, uz već ispitana svojstva i kvalitet, ocijenili smo i biološku vrijednost ovčijeg mlijeka upotrebljenog u ogledu.

Tabela — 3A

Biološka vrijednost ovčijeg mlijeka

Sirišno-fermentativna proba temperatura	Ogled I	Ogled II
20°C	15 min. 42 sek.	14 min. 44 sek.
30°C	7 min. 19 sek.	5 min. 20 sek.
50°C	8 min. 15 sek.	6 min. 45 sek.
kiselost u SH ⁰	10,52	10,32

Ogled je pokazao optimalnu temperaturu djelovanja sirišnog fermenta i neujednačenost kvaliteta mlijeka u obadva ogleda posmatrano kroz dužinu zasirivanja i kiselost u SH⁰.

Tehnologija proizvodnje sira je praćena detaljnim bilježenjem podataka o procesu proizvodnje mjerenjem temperatura u toku procesa, snimanjem vremenskog trajanja rada, kao i odgovarajućim hemijskim ispitivanjima surutke i gruša.

Rezultati ovoga rada su prikazani u tabeli 4A.

Tabela — 4A

Tehnološki proces proizvodnje livanjskog sira

	Ogled I	Ogled II
1. Količina i kvalitet mlijeka		
količina mlijeka (litri)	33	34
masnoća mlijeka (%)	8,2	8,0
kiselost svježeg mlijeka SH ⁰	10,52	10,32
2. Jakost sirila	1:10.000	1:10.000
3. Temperatura u toku sirenja u °C		
temperatura zasiravanja	33	33
temperatura pred podgrijavanje	32	31
temperatura drugog podgrijavanja	48	48
4. Trajanje tehnološkog procesa (min.)		
ukupno	910	747
vrijeme usiravanja	70	125
rezanje gruša	1	1
izdvajanje surutke	4	6
obrada gruša	5	5
sušenje zrna sa podgrijavanjem na 37°C	15	15
sušenje zrna sa podgrijavanjem na 48°C	15	15
sušenje zrna bez grijanja	5	—

	Ogled I	Ogled II
vađenje u kalupe nalijevanjem	5	3
cijeđenje pod vlastitom težinom	8	4
cijeđenje pod pritiskom od 5,5 kg	97	78
presovanje i okretanje I	135	130
presovanje i okretanje II	65	220
presovanje i okretanje III	190	140
presovanje i okretanje IV	195	—
stajanje u 25% salamuri (sati)	33	34

Obrada grušā je bila prvo rezanje na kocke, zatim sitnjenje grušā uz drugo podgrijavanje od veličine zrna kukuruza do zrna pšenice. Količina mlijeka u ogledu je bila mala te je proces obrade grušā tekao brže od ustaljene tehnologije livanjskog sira.

Jedan od osnovnih elemenata koji pokazuje kvalitet procesa proizvodnje i ispravnost rada je izučavanje randmana proizvodnje sira.

Tabela — 5A

Randman livanjskog sira

	Ogled I	Ogled II
kg sira	6,50	7,00
litraža	5,08	4,86
randman	19,66	20,57
litara surutke	24,5	25,0

Za proizvodnju jednog kilograma livanjskog sira utrošeno je 5,08 i 4,86 kg mlijeka, te je procenat usiravanja 19,66 i 20,57.

Nuzproizvod proizvodnje livanjskog sira je surutka, koja po svome sadržaju predstavlja važan i hranljiv proizvod. Koristi se samo za obiranje, odvajanje masti i proizvodnju surutkinog maslaca. Kvalitet surutke hemijska analiza i fizikalna svojstva su prikazani u tabeli 6A.

Tabela — 6A

Analize surutke

	Ogled I	Ogled II
specifična težina	1,0271	1,0285
refrakcija	1,3432	1,3430

	Ogled I	Ogled II
mast ‰	2,65	2,55
bjelančevine	1,800	1,775
pepeo	0,527	0,555
kalcij	0,0481	0,0472
fosfor	0,0429	0,0546
suha materija ‰	9,60	9,40
prosječna veličina masnih kuglica u mikronu	3,195	2,725
prosječan broj masnih kuglica u 1 mm ³	512.500	637.500
kiselost surutke SH ⁰		

Karakteristična je visoka masnoća surutke i relativno velika količina bjelančevina. Suha materija je 9,60 i 9,40 što sve pokazuje da ovaj vrijedan proizvod nije u našim uslovima našao odgovarajuću primjenu.

Zrenje sira je bilo u podrumu Zavoda na prosječnoj temperaturi od 18—19°C kod relativne vlage od 80—85‰. Analiza i ocjena sira je vršena poslije 49 dana zrenja. Sir je imao dobru strukturu i tijesto, miris i ukus su bili tipični za ovu vrstu sira.

Rezultati hemijskih analiza kvaliteta sira su prikazani u tabeli 7A.

TABELA — 7A

HEMIJSKA ANALIZA

Pokazatelji u ‰	Ogled I	Ogled II
vlaga	36,30	33,70
suha materija	63,70	66,30
mast	33,50	36,00
mast u suhoj materiji	52,59	54,29
‰ mlječne kiseine	0,315	0,332
solii	1,83	1,95
ukupne bjelančevine	25,550	26,014
rastvorljive bjelančevine	12,116	11,652
odnos $\frac{R \times 100}{C}$	47,42	44,79
pepeo	4,137	4,035
kalcij	0,8203	0,8273
fosfor	0,5060	0,4875
pH	5,30	5,50

Prema dobijenim rezultatima se vidi da su sirevi bili punomasni, sa niskom vlagom što ih svrstava u tvrde ovčje sireve. Procenat rastvorljivih bjelančevina 12,116 i 11,652, pokazuje da je zrenje bilo pravilno i da je postignuta dobra zrelost.

U laboratoriji Katedre za mljekarstvo rađeni su ogledi na primjeni novih tehnoloških zahvata u procesu proizvodnje livanjskog sira i prikazani u ogledu B. Kvalitet mlijeka je pokazan u tabeli 1B.

TABELA — 1B

Hemijski sastav ovčijeg mlijeka

	Ogled I	Ogled II
suha materija	14,50	15,10
mast	3,4	3,8
ukupne bjelančevine	5,891	5,736
kazein	4,302	4,141
mlječni šećer	5,00	5,50
pepeo	0,932	0,954
kalcij	0,2075	0,2086
fosfor	0,1165	0,1435

Mlijeko je uzeto na početku laktacije ovaca, te je masnoća niža, od uobičajenog procenta masti, ostali pokazatelji se kreću u granicama normalnog sastava ovčijeg mlijeka.

Fizikalna svojstva ovčijeg mlijeka u ovom ogledu su bila:

	Ogled I	Ogled II
refrakcija	1,3430	1,3440
specifična težina	1,0409	1,0393

Kiselost ovčijeg mlijeka je bila 10,44 i 8,90 °SH

Tehnologija proizvodnje u uslovima laboratorijskih ispitivanja je takođe praćena detaljno i prikazana u tabeli 2B. U oglednoj proizvodnji livanjskog sira primijenili smo pasterizaciju mlijeka i dodavanje čistih kultura.

TABELA — 2B

Tehnološki proces proizvodnje oglednog sira

Pokazatelji u ‰	Ogled I	Ogled II
1. Količina i kvalitet mlijeka	15,5	14,0
količina mlijeka (litara)		
masnoća (‰)	3,4	3,8
kiselost prije pasterizacije	10,44	8,91
kiselost pasterizovanog mlijeka sa starterom	12,12	13,16
2. Količina dodatnog startera, CaCl ₂ i sirišta (‰)		
starter (0,2‰) u ml	155	140
CaCl ₂ (0,8‰) u ml	124	112
sirilo (200 ml na 100 lit.) u ml	15,5	14,0
3. Temperatura u toku sirenja (C°)		
temperatura pasterizacije	73	73
temperatura dodavanja startera	40	40
temperatura zasiravanja	31	31
temperatura drugog podgrijavanja	48	48
4. Trajanje tehnološkog procesa (min.)		
ukupno	1452 min. 15 sek.	1462 min. 15 sek.

	Ogled I	Ogled II
pasterizacija	15 sek.	15 sek.
hlađenje mlijeka	60	60
stajanje mlijeka sa starterom	70	60
vrijeme usiravanja	58	44
rezanje gruša	2	4
izdvajanje surutke	10	9
obrada gruša	17	15
sušenje zrna uz zagrijavanje na 48°C	45	55
vađenje u kalupe	20	18
cijeđenje pod vlastitom težinom	15	15
presovanje i okretanje I	40	47
presovanje i okretanje II	1115	1135
količina soli (3 ^o /e) u g	111	102

U tabeli 3B je prikazan randman proizvodnje sira koji je dosta visok i bolji nego kod autohtone tehnologije.

TABELA — 3B

Randman proizvodnje sira

	Ogled I	Ogled II
kg sira	3,70	3,41
litraža	4,19	4,11
randman	23,77	24,33
litara surutke	11,0	9,5

TABELA — 4B

Hemijske analize surutke

Pokazatelji u ‰	Ogled I	Ogled II
specifična težina	1,0309	1,0329
refrakcija	1,3430	1,3440
mast	0,4	0,5
bjelančevine	1,492	1,415
pepeo	0,795	0,789
kalcij	0,1191	0,1246
fosfor	0,0545	0,0579
suha materija	7,20	7,60
kiselost surutke SH ⁰	6,68	5,87

Kontrolišući rezultate rada tehnološkog procesa, izradili smo analizu kvaliteta surutke. Mast je daleko niža 0,4 i 0,5 kao i bjelančevine 1,492 i 1,415 procenata. Ukupna suha materija je manja. Prema tome se može zaključiti da su gubici kvalitetnih sastojaka mlijeka kroz surutku bili niži.

Zrenje sira je bilo pod istim uslovima na 18—19° i kod 80—85% relativne vlage. Sir iz ogleđa I je zreo 124 dana a iz ogleđa II 111 dana. Sirevi nisu pokazali karakterističan presjek, ukus i miris, što je vjerojatno uzrok netipične mikroflore sira, jer su kulture primjenjene u tehnološkom procesu bile za sireve tipa gauda.

TABELA — 5B

Hemijska analiza sira

Pokazatelji u %	Ogled I	Ogled II
vlaga	30,20	41,00
suha materija	69,80	59,00
mast	28,50	21,50
mast u suhoj materiji	40,83	36,63
% mlječne kiseline	0,709	0,875
solii	2,02	1,89
ukupne bjelančevine	35,741	31,572
rastvorljive bjelančevine	18,139	10,263
odnos R x 100	50,75	32,51
C		
pepeo	5,905	5,965
kalcij	1,2720	1,0354
fosfor	0,7601	0,6752
pH	5,40	5,40

Hemijska analiza sira je pokazala da sirevi ove vrste, ne mogu se raditi sa niskom masnoćom mlijeka, što dovodi do netipičnog procenta masti sira. Zrenje se nije odvijalo ravnomjerno. Ogled I je imao intenzivno zrenje, a ogled II veoma usporeno. Prvi rezultati ogleđa nam pokazuju da mlijeko mora biti usporeno. Prvi rezultati ogleđa nam pokazuju da mlijeko mora biti sa većim procentom masti, a mikroflora tipična za ovu vrstu sira.

L I T E R A T U R A

1. Zdanovski N.: Ovčje mljekarstvo, Zagreb 1947.
2. Filjak D., Dozet N.: O proizvodnji livanjskog sira Mljekarstvo br 4, 1953.
3. Dozet N., Zdanovski N., Stanišić M., Jovanović S., Džalto Z.: Izučavanje tehnologije i mehanizacije najvažnijih domaćih sireva elaborat 1966.