

## OGLED NA IZUČAVANJU UBRZANOG ZRENJA TRAVNIČKOG SIRA\*

Natalija DOZET  
Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

Zrenje sira je složen biotehnološki proces, gdje se komponente sira mijenjaju u hemijskom, fizičkom i organoleptičkom pogledu, a odvija se pod dejstvom mikroorganizama. Osnovna uloga u zrenju sireva, pa i travničkog, je djelovanje mlječnokiselih bakterija i njihovih fermentata na razlaganje parakazeina sira. Neosporna je uloga u zrenju i sirišnog fermenta.

Polazeći od ovih osnovnih uticaja na zrenje sira, postavili smo ogled na ubrzano zrenje travničkog sira, povećavajući procenat mlječnih bakterija u surutki u kojoj sir zrije. Standardna tehnologija u toku zrenja zamjenjuje, prilikom čuvanja i zrenja sira, surutku salamurom. Naš ogled je kroz cijelo vrijeme zrenja sira zadržao surutku, obogaćenu mlječnokiselim bakterijama.

Ogled s ubrzanim zrenjem travničkog sira radili smo onim sredstvima koja se mogu primijeniti u sadašnjim uslovima proizvodnje u našim planinskim mljekarama.

### POSTAVLJANJE OGLEDA

Ogled je rađen u uslovima laboratorije s kravljim mlijekom. Ogled je počeo 27. januara 1970., a trajao je 6 nedjelja, ukupno 50 dana. Pred sirenje je ispitan kvalitet mlijeka (spec. težina, mast, pH, kiselost, bjelančevine, kazein). Tehnološki kvalitet mlijeka je ocijenjen sirišnofermentativnom metodom. Tehnološki proces proizvodnje se odvijao standardnim načinom i s bilježenjem osnovnih elemenata proizvodnje i randmana. Za postavljanje ogleada je uzet sir iz jednog kazana.

Jednodnevni sir je ispitan na osnovne hemijske pokazatelje, kao i upotrijebljena surutka za nalijevanje sira.

Ogled je imao za cilj da prati uticaj povećanog obima mlječnih bakterija na brzinu zrenja i kvalitet sira. Postavljene su tri grupe ogleada. Kontrolni sir je zreo na autohtoni način u surutki. Ogledni sir I je zreo u surutki s 5 procenta maje, a surutka ogladnog sira II bila s 33 procenta maje kiselog mlijeka. Kod svake promjene surutke dolijevana je svježa surutka s utvrđenim procentom maje. Prije nalijevanja sireva surutka je stajala s majom 2-3 sata

\* Referat sa Savjetovanja »Problemi tehnologije i ekonomske proizvodnje sireva u SFRJ«, Sarajevo 1970.

da bi se razvila kiselost. U momentu nalijeivanja ispitana je kiselost i pH surutke. Svakih sedam dana mijenjali smo surutku, a pri tome uzimali uzorak sira na analizu.

Zrenje smo pratili analizom na kiselost sira, stepenima po Šiloviću i odnosom cjelokupnih i rastvorljivih bjelančevina sira.

## REZULTATI OGLEDA

Izučavanjem tehnologije proizvodnje i zrenja travničkog sira i traženje novih jednostavnih metoda za poboljšanje kvaliteta dovelo nas je do ideje da izučimo uticaj mlječne kiselosti i mlječnokiselih bakterija na proces zrenja travničkog sira. Drugi element izučavanja je bila isključiva upotreba svježe surutke za nadolijevanje sira tokom zrenja i ispitivanje uticaja surutke na kvalitet sira.

Pred početak zasiravanja ispitan je kvalitet mlijeka na osnovne pokazatelje: spec. težina 1,032, mast 4,0 procenta, suha materija 13,06 procenta, ukupne bjelančevine 3,349 procenta i kazein 2,081 procenta. Biotehnoške karakteristike su bile: kiselost 6,0 SH<sup>0</sup>, pH mlijeka 6,8, a širišno-fermentativna proba je pokazala da je mlijeko u trećoj grupi po kvalitetu. Na osnovu analiza mlijeka utvrdili smo da je dobrog kvaliteta i pogodno za postavljanje ogleada.

Tehnologija proizvodnje je rađena na standardan način (1). Ukupna količina mlijeka je bila 30 litara. Temperatura zasiravanja 30°C, a dužina sirenja je bila 75 minuta. Cijeđenje je trajalo 18 časova. Proizvedeno je 4,22 sira, te litraža iznosi 7,1, a randman 14,08 procenata. U toku cijelog ogleada procenat soli u salamuri je bio 5 procenata. Jednodnevni sir je bio dobrog kvaliteta i ukusa. Hemijske analize sira su date u tabeli 1.

Tabela 1

### Kvalitet jednodnevnog sira

Kiselost u % mlječne kiseline	Stepeni po Šiloviću	Cjelokupne bjelančevine	Rastvorljivost bjelančevina	Odnos R × 100
C				
0,432	10 <sup>0</sup>	19,898	1,719	8,64

Jednodnevni sir prije provođenja ogleada je imao nizak koeficijent odnosa cjelokupnih i rastvorljivih bjelančevina, kao i stepen zrenja po Šiloviću, jer su procesi zrenja tek počeli.

Prema postavljenoj metodici ogleada kod mijenjanja surutke i dodavanja novih količina mlječnokiselih bakterija ispitivali smo kiselost surutke pred nalijeivanje sira, a rezultati ispitivanja su u tabeli 2.

Tabela 2

### Analize surutke u toku ogleada

Kiselost u stepenima SH

Dani u ogleadu	1	8	16	24	32	41
kontrolna surutka	6,8	6,6	6,1	11,4	11,6	11,2
surutka ogleadnog sira I	11,0	9,2	10,9	14,4	14,4	11,4
surutka ogleadnog sira II	10,4	10,5	10,7	14,1	13,9	13,0

Od 1—16 dana ogleda kiselost surutke kontrolnog uzorka je bila od 6,1 do 6,6, dok je u posljednje 3 analize povećana do 11,6. Kod oglednih sireva povećavana je također kiselost surutke u drugoj polovini ogleda i iznosila maksimalno 14,4 SH. Uz obnavljanje surutke su vršene analize sira da bismo pratili kretanje procesa zrenja. Rezultati ovog ogleda i analize smo prikazali u tabeli 3.

Tabela 3

**Analiza sira iz ogleda**

Dani u ogledu	8	16	24	32	41	50
<b>Kiselost u stepenima SH</b>						
kontrolni sir	0,848	1,026	0,945	1,027	1,254	1,130
ogledni sir I	0,809	0,907	0,904	0,925	0,822	0,884
ogledni sir II	0,810	0,888	0,842	0,945	1,017	0,925
<b>Stepeni po Šiloviču</b>						
kontrolni sir	10,9	21,9	22,8	34,2	45,7	68,4
ogledni sir I	21,9	32,8	45,7	57,0	57,1	79,9
ogledni sir II	32,8	34,8	45,7	57,1	68,5	68,5
<b>Ukupne bjelančevine</b>						
kontrolni sir	22,81	22,82	24,27	23,29	23,78	24,27
ogledni sir I	22,99	23,78	23,78	24,02	22,30	21,59
ogledni sir II	24,02	22,58	23,29	23,78	22,58	24,02
<b>Rastvorljive bjelančevine</b>						
kontrolni sir	3,41	3,64	4,13	4,61	5,34	5,58
ogledni sir I	3,64	3,41	4,38	3,89	4,13	4,38
ogledni sir II	2,43	3,64	4,61	4,85	6,07	5,83
<b>Odnos R × 100</b>						
kontrolni sir	14,93	15,95	16,99	19,79	22,44	22,99
ogledni sir I	15,83	14,32	18,41	16,17	18,47	20,27
ogledni sir II	10,10	16,12	19,91	20,37	26,90	24,26

Zrenje smo pratili od 8—50 dana zrenja. Jedan od osnovnih elemenata praćenja procesa zrenja je praćenje razvijanja mlječne kiseline, koja se kod nekih sireva tipa travničkog razvija specifično. Kontrolni sir je pokazao stalnu tendenciju porasta kiselosti do 41 dan, onda lagano opada. Sirevi kojima je dodavana maja kiselog mlijeka su imali manji porast mlječne kiseline, s maksimumom između 32—41 dan. Ogledni sir I je imao konstantan procenat mlječne kiseline.

Uz ispitivanje kiselosti sira ispitivali smo povećanje pufernog svojstva rastvorljivih čestica sira, izraženo kroz metodu Šilovič-a. Ova metoda ukazuje na puferno svojstvo rastvorljivih čestica i povećava se jačinom raspadanja, te sirevi, koji po procentu rastvorljivosti imaju istu vrijednost, mogu imati različitu pufernu rastvorljivost čestica (Inihov). U ovom ogledu stepeni zrelosti po Šilovič-u su pokazali da je najujednačeniju liniju zrenja imao ogledni sir I od 21,9—79,8, jer travnički sir za 60 dana zrenja treba da postigne 80° Šilovič-a.

Najsporiји razvoj je imao kontrolni sir, naročito u početku zrenja, tako sa 24 dana je imao samo 22,8°, dok su oba ogledna sira imala 45,76 stepeni Ši-

lovič-a. Ovo nam govori da sirevi s dodatkom majom imaju u početku intenzivnije i brže zrenje, dok se sa 60. danom stepeni zrelosti približavaju.

Bjelančevine sira, kako ukupne, rastvorljive i njihov međusobni odnos su takođe pokazatelji zrenja sira. Analizirajući ove podatke došli smo do interesantnog podatka. Ogladni sir I, koji je po metodi Šilovič-a pokazivao najveći stepen zrenja, kod procenta rastvorljivosti je kroz cijeli period ispitivanja imao niže vrijednosti. Ovo nas upućuje na ranije izneseno mišljenje Inihov-a o odnosima rastvorljivih bjelančevina i pufernog svojstva sirnih čestica.

Najveći procenat rastvorljivosti tokom cijelog ogleda je bio kod uzoraka oglednog sira II, koji je u surutki imao 3 procenta mase. U ovom ogledu sirevi koji su zreli s 3 procenta mase imali su prema rastvorljivim bjelančevinama najintenzivnije zrenje. Na osnovu ovih rezultata eksperimenta možemo pretpostaviti neke činjenice i utvrditi pozitivni uticaj dodavanja mase kiselog mlijeka surutki u kojoj zrije travnički sir. Zrenje sira u surutki s majom ubrzava zrenje naročito kroz prve 4 sedmice, te bi se sir mogao iznositi ranije na tržište. Na kraju ogleda smo izvršili ocjenu sira koja je pokazala da su ogledni sirevi bili bolji po kvalitetu. Taj pozitivni rezultat ovih prvih eksperimenata nas navodi da taj rad nastavimo i proširimo s novim ispitivanjima.

#### Literatura:

1. Dozet, N. (1963.): Prilog poznavanju proizvodnje bijelih mekih sireva na području Bosne i Hercegovine, Radovi br. 14, Sarajevo;
2. Inihov, G. S. (1970.): Biohemija moloaka i moločnih produktov, Moskva.

## STANDARDIZACIJA KONTROLNIH LABORATORIJSKIH METODA U MLJEKARSTVU MOGUĆNOST PRIMJENE NOVIH RUTINSKIH METODA KOD ODREĐIVANJA MASTI I BJELANČEVINA MLJEKA\*

M. SOTLAR i A. ARSOV

Institut za mlekcarstvo, Biotehniška fakulteta Ljubljana

Određivanje količine makro-sastojaka mlijeka nužno je kako u uzgojno-seleksijskom radu, tako i u mljekarskoj industriji. Plaćanje otkupljenog mlijeka na osnovu količine masti dugogodišnja je praksa i posljedica raspoloživih, jednostavnih rutinskih metoda određivanja masti u mlijeku (Gerber, Babcock). Jednostrana kontrola kvalitete mlijeka ima svoju negativnu stranu, a to je u prvom redu nepridavanje značenja bjelančevinastoj komponenti mlijeka. U cilju poboljšanja i izjednačavanja kemijske kvalitete mlijeka, postavljen je zahtjev za što jednostavnijim i jeftinijim rutinskim metodama određivanja navedenih sastojaka mlijeka. Kako bi se moglo uvesti nove rutinske postupke kod nas, proučavali smo u laboratoriju Instituta za mlekcarstvo, Raziskovalna postaja Rodica, Biotehniške fakultete u Ljubljani, nove metode određivanja % masti i bjelančevina.

\* Referat sa IX Seminara za mljekarsku industriju, februar 1971, Tehnološki fakultet, Zagreb.