

3. Faza **neutralizacije** vode raznih pH vrednosti koja se hemijski doteruje na 7—7,7. Ovo se obavlja u posebnom tanku u trajanju do 20 min, kontroliše automatski (dozir-posude, magnetni ventili i td.) uz doziranje 20%-tnog rastvora  $H_2SO_4$  i NaOH.

4. Faza **biološkog** prečišćavanja koja zahteva optimalne uslove, tj. da pH vrednost iznosi 7—7,7, da je voda oslobođena od čvrstih materijala i da su preostale hranjive materije fino dispergirane. Metabolizmom heterotrofnih mikroorganizama potroši se organska materija iz vode, a oslobađa  $CO_2$  i metan. U daljem procesu potroši se i organska materija samih mikroorganizama (njihove ćelije) do stabilnog ostatka.

5. Faza **mehaničkog** odvajanja mulja bilo putem crpki ili putem specijalnih vozila i transportera, sastoji se u povremenom odvoženju mulja koji je koristan kao đubrivo u ratarstvu.

Nije suvišno napomenuti da se tehničko-tehnološkim problemom prečišćavanja voda, proizvodnjom opreme, projektovanjem, izgradnjom objekata itd. bave specijalizovane radne jedinice »Energoinvesta« Sarajevo, »NIVO-a« Celje, komunalne organizacije pojedinih gradova, specijalizovani zavodi na fakultetima, projektantske organizacije i dr.

Institut za mlekarstvo u suradnji sa drugim institucijama SR Srbije preko pilot-uređaja »NIVO« Celje ispituje efekte prečišćavanja otpadnih voda mlekara raznih proizvodnih programa. Dobijeni podaci će veoma korisno poslužiti mlekarskoj privredi, projektiranim organizacijama, novim investicijama, vodoprivrednim organizacijama i dr.

#### Literatura

1. Savezni komitet za poljoprivredu — Institut za mlekarstvo, Novi Beograd, autor M. Đorđević i sar. (1977).
2. BERTRAND M.: Les valorisation industrielles del lactoserums (Seminar international sur les techniques de production sans déchets).
3. ŽUKOV A., DEMIDOV L. — Kanalizacija promišljenih predprijetij, Moskva (1969).
4. MILOVANOVIĆ C., — »Otpadne vode mlekara i metode njihovog prečišćavanja...« Referat sa seminara o otpadnim vodama prehrambene industrije, Portorož, (1978).

## UTJECAJ KRAVLJEG I OVČIJEG MLIJEKA NA KVALITET SIRA\*

Prof. dr Natalija DOZET, prof. dr Marko STANIŠIĆ, mr. Sonja BIJELJAC,  
Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

Kvalitet i vrijednost sira zavise prvenstveno od kvaliteta mlijeka. Svako mlijeko nije pogodno za preradu u sireve. Kvalitet mlijeka se utvrđuje ispitivanjem sastava, tehnološke vrijednosti, kvaliteta mikroflore i drugih osobina koje bitno utiču na procese sirenja. Uticaj mlječne životinje, njen potencijal u proizvodnji i u postizanju kvalitetne vrijednosti mlijeka je veoma značajan.

Dosadašnja ispitivanja su proučavala uglavnom kvalitet i svojstva mlijeka jedne vrste životinja i pojedinih rasa, a manje su upoređivane kvalitetne vri-

\* Referat održana na XVII Seminaru za mljekarsku industriju, Zagreb, 1979.

jednosti mlijeka dvije ili više vrsta životinja, koje su dominantne u proizvodnji mlijeka za preradu u sir. Osnovne sirovine u proizvodnji sira, u našim uslovima, su kravlje i ovčije mlijeko koje svojim sastavom i tehnološkim svojstvima djeluju na procese proizvodnje i kvalitet dobijenog proizvoda. Ocjena tehnološkog svojstva kravljeg i ovčijeg mlijeka je ispitana kroz proizvodnju bijelog salamurnog sira — tipa travničkog.

Mlijeko kao sirovina u proizvodnji sira interesovalo je mnoge autore. Barabašćikov (2,3) je ispitivao tehnološko svojstvo raznih rasa goveda i kvalitet mlijeka i uticaj na količinu i kvalitet sira. Mokeev i Vdovičenko (16) su utvrdili da kod raznih rasa goveda hemijski sastav i tehnološko svojstvo mlijeka utiče na kvalitet sira, a Černev i saradnici (4) ispitivali su stepen iskorištenosti masti, suhe materije i proteina u proizvodnji bijelog sira i kačkavalja kod četiri rase goveda.

Kvalitet mlijeka u proizvodnji sira su ispitivali Kovalenko i Bočarova (15), Guljaev i saradnici (13). Kravlje i ovčije mlijeko kao sirovinu u proizvodnji sira su izučavali Denkov (6), Davis (5), randman proizvodnje Alais (1), a kvalitet ovčijeg mlijeka Kern (14).

Ispitivanjem kvaliteta kravljeg i ovčijeg mlijeka kao sirovine u proizvodnji sira na području Bosne i Hercegovine bavili su se autori Dozet (7), Dozet i saradnici (8, 9, 10, 11, 12) i drugi autori.

### Materijal i metod rada

Duži niz godina, finansirani od Zajednice za naučni rad Bosne i Hercegovine, ispitivane su kvalitetne vrijednosti kravljeg i ovčijeg mlijeka u proizvodnji autohtonih mlječnih proizvoda.

Kravlje i ovčije mlijeko je uzimano sa raznih područja sa individualnih farmi i društvenih gazdinstava. Dio oglada je vršen na planini Vlašić, a drugi dio oglada u uslovima laboratorije. Analize mlijeka su rađene standardnim metodama.

Proizvodnja bijelog salamurnog sira — tipa travničkog — rađena je prema razrađenoj tehnologiji laboratorije za mljekarstvo Poljoprivrednog fakulteta u Sarajevu, a na osnovi autohtone tehnologije. Ispitan je randman proizvodnje sira. Analize sira i surutke su rađene ustaljenim metodama, a distribucija sastojaka mlijeka u sir i surutku obračunata je na bazi dobijenih analitičkih podataka.

### Rezultati rada i diskusija

Kvalitet i tehnološko svojstvo kravljeg i ovčijeg mlijeka ispitali smo kroz proizvodnju bijelog salamurnog sira. Tehnologija proizvodnje je bila standardna, a karakteristične pokazatelje smo dali u tabeli 1.

Čiste kulture i  $\text{CaCl}_2$  dodavani su kod pasterizovanog mlijeka u standardnim količinama (čiste kulture 0,2%, a 0,8% 80% rastvora  $\text{CaCl}_2$ ). Kvalitet mlijeka je bio dobar, a tehnološki proces se odvijao prema utvrđenoj tehnologiji. Važno je podvući da je vrijeme usiravanja kod kravljeg mlijeka kraće trajalo, a kod ovčijeg duže, dok je cijeli proces proizvodnje, naročito cijedenje, kod ovčijeg mlijeka trajalo znatno kraće.

Tabela 2

## Hemijski sastav i fizička svojstva kravljeg i ovčijeg mlijeka

Pokazatelji	specifična težina	% masti	% suhe materije	% SM bez masti	% ukupnih bjelančevina	% pepela	% kalcija	% fosfora	odnos m/b	kiselost °SH	pH
kravlje mlijeko, n = 35											
min.	1,0248	2,7	9,93	7,03	2,738	0,598	0,0999	0,0603	0,83	5,60	6,20
max.	1,0333	5,6	14,65	9,14	4,003	0,794	0,1656	0,1160	1,73	15,00	7,00
$\bar{X}$	1,0305	3,9	12,24	8,54	3,322	0,698	0,1153	0,0950	1,17	8,06	6,67
S	0,0016	0,76	1,18	0,48	0,39	0,07	0,01	0,01	0,23	2,716	0,160
KV u %	0,1553	19,49	9,63	5,62	11,74	0,013	8,67	1,05	19,66	33,697	2,399
$m_x$	0,0003	0,128	0,199	0,081	0,066	0,013	0,002	0,002	0,039	0,473	0,027
$m_s$	0,0002	0,091	0,141	0,057	0,047	0,009	0,001	0,001	0,027	0,334	0,019
$m_{kv}$	0,0188	2,329	1,151	0,672	1,403	1,274	1,101	0,133	2,350	4,148	0,287
ovčije mlijeko, n = 44											
min.	1,0341	2,9	14,27	10,62	4,070	0,716	0,0616	0,0870	0,42	7,20	6,00
max.	1,0410	9,6	21,36	12,61	7,110	1,096	0,2008	0,1924	2,06	11,13	7,00
$\bar{X}$	1,0374	7,3	18,63	11,48	5,88	0,905	0,0725	0,1250	1,26	9,38	6,58
S	0,0013	1,47	1,59	0,45	0,64	0,07	0,02	0,03	0,24	1,268	0,345
KV u %	0,1253	20,14	8,53	3,92	10,88	7,73	27,59	24,00	19,05	13,518	5,243
$m_x$	0,002	0,219	0,237	0,067	0,095	0,011	0,003	0,005	0,036	0,448	0,058
$m_s$	0,0001	0,155	0,168	0,047	0,067	0,008	0,002	0,003	0,025	0,317	0,041
$m_{kv}$	0,0134	2,123	0,899	0,413	1,147	0,864	3,085	2,683	2,008	3,380	0,618

Tabela 3

## Hemijski sastav sira od kravljeg i ovčijeg mlijeka

Pokazatelji	vlage	suhe materije	masti	masti u suhoj materiji	ukupnih bjelančevina	rastvorljivih bjelančevina	odnos R·100 C	mlječne kiseline	solii	pepela	kalcija	fosfora
sir od kravljeg mlijeka, n = 35												
min.	45,70	42,40	17,50	40,35	13,880	1,157	8,07	0,145	1,336	3,000	0,4717	0,2601
max.	57,60	54,30	34,00	66,14	24,161	9,683	51,61	1,509	4,880	6,782	0,8410	0,4597
$\bar{X}$	51,36	49,07	24,22	51,36	19,355	4,628	24,89	0,807	3,043	4,500	0,5516	0,3468
S	3,400	3,330	3,770	5,225	2,950	1,958	0,000	0,333	0,691	0,717	0,101	0,060
KV u %	6,620	6,786	15,556	10,173	15,242	42,308	0,000	41,264	22,708	15,933	18,310	17,301
$m_x$	0,757	0,563	0,637	0,883	0,499	0,331	0,000	0,056	0,117	0,128	0,019	0,011
$m_s$	0,406	0,398	0,451	0,624	0,353	0,234	0,000	0,040	0,083	0,086	0,013	0,008
$m_{kv}$	0,791	0,811	1,860	1,216	1,822	5,057	0,000	4,932	2,714	1,904	2,325	2,197
sir od ovčijeg mlijeka, n = 45												
min	45,40	38,40	10,00	32,05	15,033	1,228	6,444	0,270	1,882	1,790	1,1440	0,2020
max.	61,60	54,60	31,50	59,32	23,18	6,770	32,63	1,273	4,352	7,149	0,6467	0,4990
$\bar{X}$	52,28	47,50	25,22	51,44	20,222	3,556	17,00	0,639	2,478	3,044	0,2575	0,3150
S	4,465	4,470	3,950	5,225	1,750	1,454	8,056	0,233	0,395	0,790	0,147	0,069
KV u %	8,541	9,411	15,662	10,157	8,654	40,889	47,388	36,463	15,940	25,953	57,087	21,905
$m_x$	0,666	0,666	0,539	0,779	0,261	0,217	1,201	0,035	0,059	0,118	0,023	0,011
$m_s$	0,471	0,471	0,416	0,551	0,184	0,153	0,849	0,025	0,042	0,083	0,016	0,008
$m_{kv}$	0,900	0,992	1,651	1,071	0,912	4,310	4,995	3,843	1,680	2,736	6,383	2,449

Tabela 4

## Hemijski sastav i fizička svojstva surutke

Pokazatelji	specifična težina	% masti	% suhe materije	% bjelančevina	% pepela	% kalcija	% fosfora
kravlje mlijeko, n = 34							
min.	1,0227	0,0	4,80	0,689	0,357	0,0421	0,0366
max.	1,0294	2,2	9,56	1,958	0,599	0,2072	0,0677
$\bar{X}$	1,0266	0,91	7,59	1,073	0,517	0,0800	0,0520
S	0,0016	0,539	1,121	0,428	0,054	0,0416	0,0078
KV u %	0,1559	59,231	14,769	39,888	10,445	52,0000	15,0000
$m_x$	0,0003	0,092	0,192	0,078	0,010	0,0076	0,0014
$m_s$	0,0002	0,065	0,136	0,055	0,007	0,0054	0,0010
$m_{kv}$	0,0189	7,183	1,791	5,149	1,348	6,7131	1,9365
ovčije mlijeko n = 38							
min.	1,0261	0,3	7,50	1,367	0,356	0,0168	0,0303
max.	1,0340	2,6	11,40	3,355	0,900	0,1668	0,0981
$\bar{X}$	1,0313	1,12	9,16	2,000	0,529	0,0356	0,0565
S	0,0020	0,483	0,660	0,596	0,120	0,0124	0,0148
KV u %	0,1939	43,125	7,205	29,800	22,684	34,8915	26,1947
$m_x$	0,0003	0,078	0,107	0,097	0,021	0,0022	0,0026
$m_s$	0,0002	0,055	0,076	0,068	0,015	0,0016	0,0018
$m_{kv}$	0,0022	4,947	0,826	3,418	2,792	4,4236	3,2244

Tabela 5

## Procent distribucije sastojaka mlijeka u sir i surutku

Pokazatelji	distribucija suhe materije		distribucija masti		distribucija bjelančevina	
	sir	surutka	sir	surutka	sir	surutka
kravlje mlijeko, n = 34						
min	27,46	48,34	46,34	0,00	47,63	19,10
max.	51,66	72,44	100,00	53,66	80,90	52,37
$\bar{X}$	39,12	60,88	77,20	22,80	67,94	32,06
S	5,25	5,25	11,94	11,94	7,99	7,99
KV u %	13,42	8,62	15,47	52,37	11,76	24,92
$m_x$	0,90	0,90	2,05	2,05	1,37	1,37
$m_s$	0,64	0,64	1,45	1,45	0,97	0,97
$m_{kv}$	1,63	1,05	1,88	6,35	1,43	3,02
ovčije mlijeko, n = 38						
min.	35,25	41,28	55,17	4,11	37,91	24,59
max.	58,72	64,75	95,89	44,83	75,41	62,09
$\bar{X}$	50,66	49,34	83,94	16,06	65,40	34,60
S	5,31	5,31	6,96	6,96	8,25	8,25
KV u %	10,48	10,76	8,29	43,34	12,61	23,84
$m_x$	0,86	0,86	1,13	1,13	1,34	1,34
$m_s$	0,61	0,61	0,80	0,80	0,95	0,95
$m_{kv}$	1,20	1,23	0,95	4,97	1,45	2,73

Tabela 1

## Tehnološki proces proizvodnje sira

	kravljje mlijeko n = 35	ovčije mlijeko n = 45
1. Kvalitet mlijeka		
% masti	3,9	7,3
kiselost svježeg mlijeka °SH	8,06	9,38
pH svježeg mlijeka	6,67	6,58
2. Temperatura u toku sirenja (C°)		
temperatura pasteurizacije	73	73*
temperatura dodavanja startera	40	40
temperatura zasiravanja	30	30
3. Trajanje tehnološkog procesa (min)		
dužina stajanja sa starterom	65	66
vrijeme usiravanja	45	76
dužina cijedenja	920	495

\* Jedan broj uzoraka od ovčijeg mlijeka nije pasteurizovan

Kvalitet i tehnološko svojstvo mlijeka se najbolje ocjenjuje kroz njegov hemijski sastav i fizička svojstva, a naročito kroz ukupnu suhu materiju, mast i bjelančevine (tabela 2).

Prema dobijenim rezultatima analiza mlijeka, vide se osnovne kvalitetne razlike kravljeg i ovčijeg mlijeka. Prosječna vrijednost masti kravljeg i ovčijeg mlijeka je bila dobra i iznosila je 3,9 i 7,3 procenata a suha materija 12,24 i 18,63 procenta. Bjelančevine mlijeka su bile 3,322 i 5,38 procenata, a odnos m/b 1,17 i 1,26. Osnovni pokazatelji ukazuju na bitne razlike ove dvije sirovine i na bogatstvo u sastavu ovčijeg mlijeka. Karakteristična je vrijednost dobijena za kiselost i pH mlijeka, jer ovčije mlijeko po svojim prirodnim svojstvima ima veću kiselost.

Tehnološko svojstvo mlijeka smo izučavali kroz proizvodnju sira, ocjenom brzine usiravanja, kvalitet proizvoda hemijskom analizom, a procentom iskorisćenosti sastojaka mlijeka i postignutim randmanom sira, utvrdili smo rentabilnost proizvodnje. Sirevi su prije analize ocjenjivani senzorijskim metodama i po svojim osobinama su bili karakteristični za ovu vrstu proizvoda.

Prema globalnoj ocjeni dobijenih rezultata hemijskih analiza se vidi (tabela 3) da su sirevi kvalitetni i da spadaju u grupu masnih sireva. Vlaga sira je nešto viša kod ovčijih sireva, a mast u suhoj materiji je veoma izjednačena (51, 36-51, 44). Sirevi od ovčijeg mlijeka su takođe bogatiji bjelančevinama, dok je proces razgradnje bjelančevina tekao brže kod sireva od kravljeg mlijeka. Međutim, kroz proces razgradnje bjelančevina sira je teško dati definitivnu ocjenu zrenja sira, jer svi ispitani sirevi nisu bili u istom stadiju zrenja.

Odmah iza proizvodnje sira uzimani su uzorci surutke za analizu, da bi ocijenili proces proizvodnje sira i kvalitet iskorištavanja mlijeka.

Upoređujući vrijednosti analiza surutke, (tabela 4), dobijene u proizvodnji sira od kravljeg i ovčijeg mlijeka vide se odgovarajuće razlike koje se posebno ističu kod procenta masti, bjelančevina i suhe materije. Prosječna vrijednost masti kod surutke od kravljeg mlijeka je 0,91, a kod ovčijeg 1,12 procenata, bjelančevine su bile od 1,073 kod kravljeg, a 2,0 kod ovčijeg mlijeka.

Bogatstvo sastava kod ovčijeg mlijeka je uticalo i na veliki procenat pojedinih komponenti u surutki. Bolje sagledavanje iskorištavanja mlijeka kao sirovine u proizvodnji sira se vidi kroz obračun distribucije komponenti mlijeka u sir i surutku (tabela 5).

Procenti dobijeni u distribuciji sastojaka kravljeg mlijeka su niži nego kod ovčijeg mlijeka i to kod suhe materije i masti mlijeka, a nešto viši kod bjelančevina. Podaci o distribuciji ukazuju na visoko i kvalitetno svojstvo ovčijeg mlijeka.

Količina upotrebljenog mlijeka za jedan kilogram sira dopunjuje tehnološke karakteristike i kvalitet dva ispitana mlijeka (tabela 6).

Prema dobijenim podacima utvrđeno je da se od 100 litara kravljeg mlijeka dobija oko 14,5 kg sira, a od ovčijeg mlijeka 31,7 kg. Obračun randmana je vršen poslije završenog cijedenja sira. Ovčije mlijeko bogatijeg sastava i boljih tehnoloških svojstava omogućava bolju distribuciju sastojaka mlijeka i visok randman proizvodnje.

**Tabela 6**

**Randman sira**

Pokazatelji	Količina sira od 100 litara mlijeka	Količina mlijeka za 1 kg sira-lit.
kravlje mlijeko, n = 35		
min.	11,53	5,71
max.	17,51	8,67
$\bar{X}$	14,54	6,96
S	1,73	0,77
KV u %	11,90	11,06
$m_x$	0,29	0,13
$m_s$	0,21	0,09
$m_{kv}$	1,42	1,32
ovčije mlijeko, n = 45		
min.	21,79	2,04
max.	48,96	4,49
$\bar{X}$	31,70	3,03
S	1,07	0,50
KV u %	3,38	15,15
$m_x$	0,16	0,08
$m_s$	0,11	0,05
$m_{kv}$	0,36	1,60

**Literatura**

1. ALAIS Ch.: Science du lait, Paris, 1974.
2. BARABANŠČIKOV N. B.: Doklady TSHA, Moskva, 1957.
3. BARABANŠČIKOV N. B.: **Mol prom.** 10., 1962.



4. ČERNEV P., SAHANJEKOV H., PENELSKI I., RAČEV R., PANOVA V.: Naučni trudove, Tom VIII, 1978.
5. DAVIS J. G.: Cheese, Vol I, London, 1965.
6. DENKOV C.: Izvestija, Tom I, Vidin, 1967.
7. DOZET N.: Radovi Poljoprivrednog fakulteta, Sarajevo 15., 1964.
8. DOZET N., STANIŠIĆ M., JOVANOVIĆ S., DŽALTO Z.: Zbornik radova 4, Sarajevo 1968.
9. DOZET N., STANIŠIĆ M., SUMENIĆ S., PARIJEZ S.: **Mljekarstvo** 25 (10), 1975.
10. DOZET N., STANIŠIĆ M., BIJELJAC S., MIHAL L.: Ispitivanje kravljeg i ovčijeg mlijeka na brdsko-planinskom području kao osnovnoj sirovini u preradi, Republička zajednica za naučni rad Elaborat, Sarajevo, 1977.
11. DOZET N., STANIŠIĆ M., BIJELJAC S.: **Mljekarstvo** 28 (4) 1978.
12. DOZET N., STANIŠIĆ M., BIJELJAC S.: V. jug. kongres o ishrani, Sarajevo, 1978.
13. GULJAEV-ZAJCEV S. S., POPOVA N. C., KREJTON I. G.: **Mol. prom.** 6., 1977.
14. KERN N.: **Le lait** 337—408, 1954.
15. KOVALENKO M. S., BOČAROVA S. G.: **Mol. prom.** 3, 1971.
16. MOKEEV A. E., VDOVIČENKO T. N.: **Mol. prom.** 8., 1967.

## Vijesti

### JUGOSLAVENSKO SAVJETOVANJE O SUZBIJANJU MASTITISA KRAVA RADI POVEĆANJA PROIZVODNJE I POBOLJŠANJA KVALITETA MLEKA

ŠABAC 18—20. 9. 1979. GOD.

Savez društava veterinarara i veterinarskih tehničara Srbije, Sekcija za reprodukciju i veštačko osemenjavanje domaćih životinja organizuje stručno savetovanje pod gornjim naslovom. Potreba za ovakvim skupom je proistekla iz aktuelnosti problematike mastitisa krava koja se usko povezuje sa higijensko zdravstvenim, ekonomskim i tehnološkim problemima proizvodnje mleka. U našoj zemlji se pitanja vezana za mastitise krava nisu šire razmatrala od 1964. godine kada je poslednji put održano slično savetovanje u Beogradu. Potrebe za međusobnim dogovaranjem jugoslavenskih stručnjaka na problemima mastitisa i u vezi sa njima problemima proizvodnje mleka su stalno prisutne. Zajednički stavovi i rešenja doprinela bi unapređenju mlekarske proizvodnje kod nas. Potreba za jedinstvenim radom u zemlji proističe i iz najnovijih propisa o ograničenju broja somatskih ćelija u mleku.

Kao suorganizator ovog savetovanja je Sekcija Saveza društava veterinarara i vet. tehničara iz Šapca, a materijalnu i organizacionu pomoć za održavanje savetovanja daje Podrinjski fond za unapređenje stočarstva, Zajednica fondova za unapređenje stočarstva Srbije i druge organizacije.