

KEMIJSKI SASTAV I ORGANOLEPTIČKA SVOJSTVA JOGURTA OD OVČIJEG MLIJEKA*

Irena ROGELJ, dipl. inž., Biotehnološka fakulteta, VTOZD za živinorejo,
Institut za mlekarstvo, Ljubljana

Sažetak

Cilj istraživanja je bio utvrditi sastav i senzorične osobine jogurta iz ovčijeg, odnosno mješavine kravljeg i ovčijeg mlijeka, te pri tom ispitati upotrebljivost uobičajenog cjepiva za jogurt. Iz rezultata naših pokusa može se zaključiti da je izrada jogurta iz mješavine ovčijeg i kravljeg mlijeka zanimljiva iz više vidika. Proizvod je energetski bogat i ima visoku prehrambenu vrijednost, jer u prosjeku sadrži 3,79% masti, 4,16% bjelančevina i 3,12% laktoze. Zbog visokog % suhe tvari ovčijeg mlijeka, tekstura i konsistencija proizvoda je odlična. Okus proizvoda je specifičan, što mu daje karakter specijaliteta. Uobičajeno cjepivo za jogurt primjerno je i za jogurt iz ovčijeg i miješanog mlijeka, ali uz viši dodatak. Optimalan dodatak cjepiva za jogurt iz ovčijeg i miješanog mlijeka bio je 4%.

Uvod

Acidifikacija mlijeka fermentacijom je jedna od najstarijih metoda koja produžuje trajnost mlijeka. U svijetu su poznate brojne metode fermentacije, koje daju cijeli spektar različitih fermentiranih mlječnih proizvoda, kao što su kumis, kefir, acidofilno mlijeko, jogurt, itd.

Ovi se proizvodi međusobno razlikuju po sastavu, okusu, aromi i teksturi, što zavisi od mikroorganizama koji vode fermentaciju, upotrebljenoga mlijeka kao i tehnologije izrade (T a m i m e, 1980.).

Ovčije mlijeko koje sadrži visok procenat masti i bjelančevina, rijetko se upotrebljava kao konzumno mlijeko, ali je pogodno za preradu u razne vrste sireva i fermentirane proizvode.

Mlijeko kao sirovina u velikoj mjeri utječe na kvalitet jogurta. Količina suhe tvari mlijeka signifikantno utječe na konzistenciju i aromu jogurta, a poznato je da viša količina suhe tvari poboljšava te osobine. Standardi koje preporučuje literatura kreću se između 14—18% (R o b i n s o n, 1975.).

Količina suhe tvari utječe također na titracijsku kiselost zbog pufernog djelovanja bjelančevina, fosfata, citrata, laktata i ostalih sastojaka mlijeka. Kao posljedica povećavanja suhe tvari je porast titracijske kiselosti i time kraće vrijeme koagulacije (T a m i m e, 1980.).

S e l l a r s i B a b e l 1978. (navodi T a m i m e, 1980.) utvrdili su, da procenat suhe tvari bez masti, prisutnost ili odsutnost masti i koncentracija minerala u mlijeku, utječu na djelovanje dodane kulture u odnosu na proizvodnju kiseline, okusa i razvoja arome. Porastom suhe tvari raste titracijska kiselost i broj mikroorganizama. Autori također preporučuju kraće vrijeme inkubacije

* Referat održan na XXIII seminaru za mljekarsku industriju, Zagreb 1985.

mlijeka s manje suhe tvari, a duže kod mlijeka s više suhe tvari. Više suhe tvari mlijeka postižemo na više načina, npr.: dodavanjem mlječnog praha, koncentracijom, dodavanjem sirutke u prahu, ultrafiltracijom i reverznom osmozom. Obično se za povećanje suhe tvari dodaje mlijeko u prahu, što može imati i negativnih posljedica — prekomjerno stvaranje kiseline i greške u okusu. Prekomjerno stvaranje kiseline je posljedica povećanja količine laktoze i ostalih sastojaka, koji su izvor hrane za bakterije (T a m i m e, 1980.).

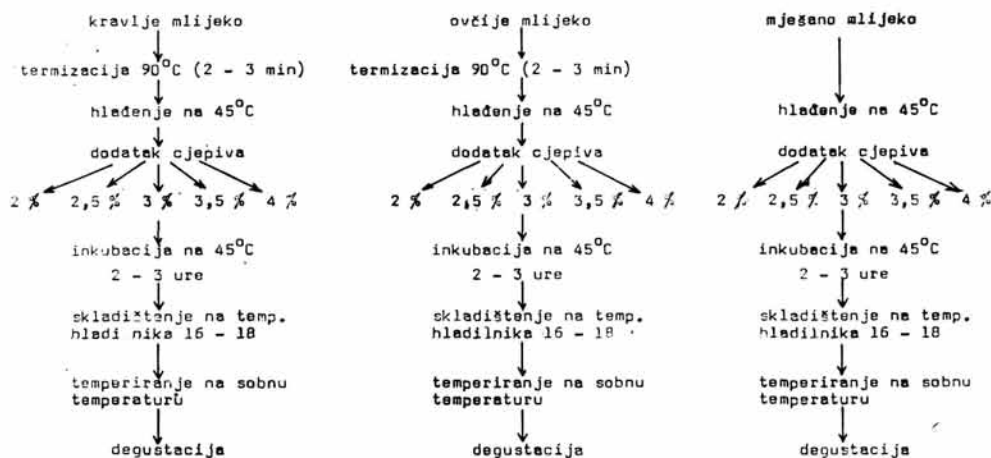
Mlijeko za preradu u jogurt obično se termički obradi na temperaturama između 85 i 95 °C, što ima značajnu ulogu pri stabilizaciji strukture bjelančevina, redukciji bakterijske populacije mlijeka i uništavanju patogenih mikroorganizama (R o b i n s o n, 1975.). Promjene proteinske frakcije obuhvaćaju kako proteine u sirutci tako i kazein i značajne su za stabilnost gela. Većina proteina u sirutci se denaturira. Značajna je interakcija između denaturiranog laktoglobulina i kazeina što povećava hidrofилne osobine kazeina, a time omogućuje i stvaranje stabilnoga koaguluma (T a m i m e, 1980.). Stupanj denaturacije između toplotne obrade zavisi također o tipu mlijeka. R a m o s 1978. (navodi T a m i m e, 1980.) navodi, da je ovčije mlijeko puno više podvrgnuto toplotnim promjenama dušičnih frakcija nego kravljje ili kozje mlijeko.

Jogurt izrađen iz ovčijeg mlijeka karakterizira specifična aroma, koja je vjerojatno posljedica prisutne niže količine acetaldehida i više količine hlapivih kiselina. Pored toga ima ovčiji jogurt glađu i čvršću konsistenciju od kravljeg jogurta, što je rezultat veće količine bjelančevina, masti i minerala (R a š i ć, 1978.).

Materijal i metode rada

Cilj istraživanja je bio utvrditi i odrediti razlike u sastavu i senzoričnim osobinama jogurta, izrađenog iz ovčijeg odnosno mješavine kravljeg i ovčijeg mlijeka, te pri tom ispitati upotrebljivost uobičajenog cjepiva za jogurt.

U pet pokusa istovremeno smo pravili jogurt iz kravljeg i ovčijeg te mješavine kravljeg i ovčijeg mlijeka u odnosu 1 : 1 sa različitim količinama dodanog cjepiva. Shema izrade je prikazana na slici 1.



Utvdili smo:

- a) fizikalno-kemijske osobine kravljeg, ovčijeg i miješanog mlijeka
- b) fizikalno-kemijske i organoleptičke osobine jogurta iz kravljeg, ovčijeg i miješanog mlijeka s različitom količinom dodanog cjepiva. Za pokuse smo uzimali cjepiva koja su za redovnu proizvodnju jogurta pripremale Ljubljanske mlekarne, a dodavali smo ga u 5 različitih količina: 2%, 2,5%, 3%, 3,5% i 4%. Uzorcima mlijeka i jogurta određivali smo kiselost, % masti, % bjelančevina i % laktoze. Kemijske analize mlijeka i jogurta vršene su na Milko-Scan 104.

Također smo određivali i kiselost cjepiva. Kiselost mlijeka, jogurta i cjepiva određivali smo po metodi Soxhlet-Henkell.

Senzorična ocjena jogurta bila je izvedena po Zborniku ocenjivačkih pravilnika, Novi Sad 1971.

Rezultati i diskusija

Tablica 1. Kemijski sastav kravljeg, ovčijeg i miješanog mlijeka

Table 1. Chemical composition of the cows, sheeps and mixed milk.

Vrsta mlijeka Milk species	%	P o k u s E x p e r i m e n t				
		1	2	3	4	5
KRAVLJE COW'S	mast fat	3,03	3,03	2,88	2,74	2,88
	bjelančevine proteins	3,00	3,02	3,04	2,87	3,08
	laktoza lactose	4,68	4,64	4,63	4,63	4,67
OVČIJE SHEEP'S	mast fat	6,94	7,75	7,91	7,98	8,61
	bjelančevine proteins	5,66	5,67	5,76	5,74	6,80
	laktoza lactose	4,88	4,81	4,74	4,70	4,57
MIJEŠANO MIXED	mast fat	4,94	5,36	5,40	5,59	5,74
	bjelančevine proteins	4,40	4,30	4,47	4,48	4,84
	laktoza lactose	4,70	4,71	4,74	4,90	4,61

Tablica 1 prikazuje sastav kravljeg, ovčijeg i miješanog mlijeka (razmjer 1 : 1) u pet pokusa izrade jogurta. Ovčije mlijeko u prosjeku je imalo 2,5 puta više masti i 2 puta više bjelančevina — što znači približno dvostruko više suhe

tvari. Zbog toga što miješano mlijeko sadrži 50% kravljega i 50% ovčijeg, to i njegov sastav predstavlja približno srednju vrijednost između sastava kravljeg i ovčijeg mlijeka. Kiselost ovčijeg mlijeka veća je od kiselosti kravljeg. Kiselost miješanog mlijeka kreće se između oba (tablica 2).

Prosječna kiselost cjepiva koje smo dodavali mlijeku u različitim količinama, bila je 37,7 °SH (tablica 2).

Tablica 2. Kiselost mlijeka i cjepiva (°SH)

Table 2. Milk and starter acidity (°SH).

Vrsta mlijeka Milk species	P o k u s E x p e r i m e n t				
	1	2	3	4	5
KRAVLJE COW'S	6,7	5,93	5,5	5,5	5,7
OVČIJE SHEEP'S	9,9	9,9	7,8	8,0	6,9
MIJEŠANO MIXED	8,9	6,2	6,3	7,6	6,1
CJEPIVO STARTER	38,8	38,4	40,6	36,3	34,3

Sastav i senzorička ocjena jogurta iz kravljeg, ovčijeg i miješanog mlijeka prikazani su u tablicama 3, 4 i 5. Zbog toga što kravljem mlijeku nismo ništa dodavali da bi mu povećali suhu tvar, u svim je primjerima sastav jogurta iz kravljeg mlijeka bio siromašan, jogurt je imao slabu konzistenciju, a okus mu je bio prazan. Posljedica bogatog sastava ovčijeg mlijeka također je i bogat sastav jogurta iz ovčijeg mlijeka. Njegova konzistencija je u većini slučajeva čak previše kompaktna — gusta. Okus jogurta iz ovčijeg mlijeka bio je tipičan za ovčije mlijeko. Također jogurt iz miješanog mlijeka imao je dobar sastav i najbolju konzistenciju, kao i vrlo dobar okus, jer je dio kravljeg mlijeka po primio okus po ovčijem mlijeku.

Kiselost jogurta iz kravljeg mlijeka bila je znatno niža od kiselosti jogurta iz ovčijeg i miješanog mlijeka (Tablica 4). Visoka kiselost jogurta iz ovčijeg i miješanog mlijeka zbog punog okusa nije djelovala agresivno.

Kretanje kiselosti jogurta kod različitih količina dodatog cjepiva bilo je kod jogurta iz kravljeg mlijeka drugačije nego kod jogurta iz ovčijeg i miješanog mlijeka. Kod jogurta iz kravljeg mlijeka kiselost je padala od 2% dodanog cjepiva do 4% dodanog cjepiva. Kod jogurta iz ovčijeg i miješanog mlijeka kiselost se kod 2% do 3% dodanoga cjepiva povećala i dostigla maksimalne vrijednosti, a kod većih količina dodanog cjepiva padala je i nije dostigla početnih vrijednosti. Takvo kretanje kiselosti posljedica je različitog sastava kravljeg i ovčijeg mlijeka.

Kod senzoričke ocjene jogurta utvrdili smo, da je za jogurt iz kravljeg mlijeka optimalan dodatak cjepiva 3%, a za jogurt iz ovčijeg i miješanog mlijeka 4%, što je logična posljedica većeg % masti i bjelančevina u ovčijem i

Tablica 3. Sastav jogurta iz kravljeg, ovčijeg i miješanog mlijeka kod različitih količina cjepiva (n = 5; broj pokusa)

Table 3. Composition of the yoghurt from cow's, sheep's and mixed milk with different starter quantity (N = 5 exper.).

JOGURT YOGHURT	‰	Količina dodanog cjepiva (‰) Quantity of added starter ‰					
		2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	\bar{x}
KRAVLJI COW'S	mast fat	1,83	1,93	1,89	1,87	1,90	1,88
	bjelančevine proteins	2,69	2,66	2,60	2,57	2,62	2,63
	laktoza lactose	3,28	3,30	3,33	3,36	3,37	3,33
OVČIJI SHEEP'S	mast fat	5,09	5,35	5,62	5,49	5,43	5,40
	bjelančevine proteins	5,28	5,36	5,27	5,19	5,29	5,28
	laktoza lactose	2,78	2,81	2,81	2,70	2,78	2,78
MIJEŠANI MIXED	mast fat	3,59	3,89	3,81	3,89	3,78	3,79
	bjelančevine proteins	4,22	4,15	4,14	4,12	4,15	4,16
	laktoza lactose	3,14	3,10	3,12	3,12	3,10	3,12

Tablica 4. Kiselost (°SH) jogurta iz kravljeg, ovčijeg i miješanog mlijeka kod različitih količina cjepiva (n = 5)

Table 4. Acidity (°SH) of the yoghurt from cow's, sheep' and mixed milk with different starter quantity (n = 5).

Jogurt yoghurt	Količina dodanog cjepiva ‰	Kravljji	Ovčiji	Miješani
	Quantity of added starter ‰	Cow's	Sheep's	Mixed
	2,0	38,42	46,62	41,32
	2,5	37,80	48,36	42,08
	3,0	37,48	49,56	43,98
	3,5	37,52	48,52	42,34
	4,0	36,60	47,94	42,18

miješanom mlijeku. Rezultati se podudaraju s podacima iz literature. Od sva tri je bio najbolje ocijenjen jogurt iz miješanog mlijeka, koji je imao odličnu konsistenciju, primjernu kiselinu, a okus po ovčijem mlijeku bio je blag zbog dodatka kravljeg mlijeka. Uobičajeno cjepivo za jogurt također je bilo primjerno za ovčije i miješano mlijeko.

Tablica 5. Senzorička ocjena jogurta iz kravljeg, ovčijeg i miješanog mlijeka kod različitih količina cjepiva (n = 5) (max broj točaka = 20)

Table 5. Sensorial testing of yoghurt from cow's, sheep's and mixed milk with different starter quantities (n = 5, max points number = 20).

JOGURT YOGHURT	%o dodanog cjepiva Added starter %o	Broj točaka u pokusu No of points in experiment					\bar{x}
		1	2	3	4	5	
KRAVLJI COW'S	2,0	14,0	13,0	12,0	15,0	15,0	13,8
	2,5	13,5	13,0	13,0	15,0	15,0	13,9
	3,0	13,0	14,0	14,0	15,0	15,0	14,2
	3,5	12,0	14,0	14,0	15,0	15,0	14,0
	4,0	12,0	14,0	13,5	15,0	14,0	13,7
OVČIJI SHEEP'S	2,0	17,0	16,5	x	16,0	16,5	16,5
	2,5	18,0	16,0	x	16,0	16,0	16,5
	3,0	19,0	16,0	x	16,0	16,0	16,7
	3,5	19,0	16,0	x	17,0	16,5	17,1
	4,0	19,0	16,0	x	17,0	17,0	17,3
MIJEŠANI MIXED	2,0	19,0	18,0	15,0	19,0	19,0	18,0
	2,5	19,0	18,0	15,5	19,0	19,0	18,1
	3,0	19,5	18,0	15,5	17,5	19,0	17,9
	3,5	20,0	18,0	15,0	18,0	19,0	18,0
	4,0	20,0	18,0	16,0	18,0	20,0	18,4

Zaključci

Rezultati naših pokusa podsticaj su za nastavak istraživanja na tom području. Izrada jogurta iz mješavine ovčijeg i kravljega mlijeka zanimljiva je iz više vidika. Proizvod je energetski bogat i ima visoku prehrambenu vrijednost. Zbog visokog %o suhe tvari (bjelančevina) ovčijeg mlijeka, tekstura i konsistencija proizvoda je odlična bez dodataka odnosno uključivanja drugih postupaka za povećanje suhe tvari. Okus proizvoda je specifičan, što mu daje karakter specijaliteta. To sve dovodi do više cijene proizvoda, što mu također daje i ekonomsku opravdanost.

Summary

Author examined the composition and sensorial characteristics of the yoghurt from cow's, sheep's and mixed (50:50%) milk.

Yoghurt from mixed milk had a specific taste, 3,79%o fat, 4,16%o proteins and 3,12%o lactose.

Optimum starters adition for yoghurt from sheep's and mixed milk was 4%o.

Literatura

- RAŠIĆ, J. L., J. A. KURMANN,; Yoghurt (Scientific Grounds, Technology, Manufacture and Preparations). Published by the Authors, Copenhagen, Denmark, 1978.
- ROBINSON, R. K., A. Y. TAMIME,; Yoghurt — A Review of the product and its manufacture. *Journal of the Society of Dairy Technology*, 28 (1975.) 3, s. 149—163.
- TAMIME, A. Y., H. C. DEETH,; Yoghurt: Technology and Biochemistry. *Journal of Food Protection*, 43 (1980.) 12, s. 939—977.
- Zbornik ocenjivačkih pravilnika na međunarodnom poljoprivrednom sajmu Novi Sad 1971.