

Utjecaj steriliziranog kozjeg i kravljeg mlijeka na kakvoću jogurta tijekom skladištenja*

Rajka Božanić, Ljubica Tratnik, Olivera Marić

Izvorni znanstveni rad - Original scientific paper

UDK: 637.133.4

Sažetak

U ovom je radu proučen utjecaj steriliziranog kozjeg i kravljeg mlijeka te njihove mješavine (1:1) na kakvoću jogurta tijekom devet dana čuvanja pri temperaturi +8°C. Viskoznost jogurta od kravljeg mlijeka (A) tijekom svih devet dana čuvanja bila je uglavnom najmanja, dok je najveća bila uglavnom viskoznost jogurta od mješavine mlijeka (1:1) (AB). Pad pH vrijednosti bio je tijekom čuvanja jogurta od kozjeg mlijeka (B) brži nego kod jogurta od kravljeg mlijeka (A). Najviše mliječne kiseline sadržavao je jogurt od kravljeg mlijeka (A), a najmanje jogurt od kozjeg mlijeka (B) tijekom čitavog perioda čuvanja. Broj živih bakterija u svim uzorcima bio je najveći nakon 24 sata čuvanja jogurta ($\log N_{max} = 9,839 - 9,668$). Tijekom devet dana čuvanja omjer laktobacila i streptokoka se mijenjao u svim uzorcima. U uzorcima kravljeg (A) i mješanog (AB) jogurta streptokoki su brže odumirali od laktobacila. Jedino u uzorcima kozjeg jogurta (B) laktobacili su brže odumirali do šestog dana čuvanja te je omjer laktobacila : streptokoki trećeg i šestog dana čuvanja bio 1:1,63 i 1:1,60. Devetog dana čuvanja u svim je uzorcima jogurta bilo više laktobacila nego streptokoka. Senzorska ocjena jogurta nije pokazala značajnu razliku između uzoraka jogurta od kravljeg, kozjeg i mješavine mlijeka.

Ključne riječi: Jogurt od kozjeg i kravljeg mlijeka, čuvanje, kakvoća, viskoznost.

Uvod

Kozje mlijeko se preporuča kao zamjena u prehrani ljudi alergičnih na kravlje mlijeko. Više od 50% ljudi alergičnih na kravlje mlijeko podnosi kozje mlijeko. Ono ima jače izražene bakteriocidne i imunološke odlike (B y l u n d, 1995.). Veći udio neproteinskog N i fosfata tom mlijeku daje veći puferski kapacitet u usporedbi s kravljim (P a r k, 1994a). Dok se kozje mlijeko probavi za 40 minuta, probava kravljeg mlijeka iznosi 2,5 sata (F e l d h o f e r, 1995.).

* Rad je izložen na 32. hrvatskom simpoziju mljekarskih stručnjaka, Opatija, 1996.

Bolja probavljivost kozjeg mlijeka posljedica je njegovih fizikalno-kemijskih odlika (manji promjer masnih kuglica, veći udio kratko i srednje lančanih masnih kiselina (M e h a i a, 1995.), te različit udio pojedinih proteina). Iako je ukupna količina proteina u kravljem i kozjem mlijeku približno jednaka, udio pojedinih proteina je bitno različit, a osobito udio pojedinih frakcija kazeina. Omjer α_s i β kazeina u kravljem mlijeku je 1,70 dok je u kozjem 0,41 (B r e z i n a, 1993.). Biološka vrijednost proteina kozjeg mlijeka (85,4) u odnosu na biološku vrijednost proteina cijelog jajeta, je veća od biološke vrijednosti proteina kravljeg mlijeka (81,4) (R a š i ć i K u r m a n, 1978.).

Kako određeni broj ljudi ne podnosi aromu i okus kozjeg mlijeka, ono se može prerađivati u druge proizvode, pa tako i u jogurt. Jogurt se koristi kao važno i vrijedno prirodno terapijsko sredstvo, osobito pri gastrointestinalnim poremećajima (R o b i n s o n, 1991.). On pokazuje i značajan hipokolesterolski učinak radi nastajanja hidrosimetil glutarata koji inhibira sintezu kolesterola iz acetata. Zbog toga jogurt povoljno djeluje protiv arteroskleroze (M a n n, 1990.). Jogurt od kozjeg mlijeka sadrži manje tvari arome tipične za jogurt, odnosno one su potisnute tvarima arome kozjeg mlijeka. Koagulum tog jogurta je mekši i viskoznost je manja (V l a h o p o u l o u, 1994.; P a r k, 1994b). S obzirom da je pri plasmanu proizvoda na tržište sve veća uloga reoloških svojstava (G a r c i a i sur. 1994., K i m i sur. 1994.) jer utječu na senzorske značajke proizvoda, prije svega izgled i okus, svrha ovog rada bila je ispitati utjecaj steriliziranog kozjeg i kravljeg mlijeka te njihove mješavine na kakvoću jogurta tijekom skladištenja.

Materijali i metode

Za pripravu jogurta uporabljeno je kravlje i kozje mlijeko tipizirano na 3,2% mliječne masti. Kravlje mlijeko je sterilizirano i homogenizirano u d.d. "Dukat" Mljekara Zagreb, a kozje mlijeko u d.d. "Vindija" Mljekara Varaždin. Rabljena je jogurtna kultura iz d.d. "Dukat" Mljekara Zagreb sastavljena od bakterija *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* i *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*.

Proizveden je jogurt od kravljeg mlijeka (A), kozjeg mlijeka (B) te njihove mješavine u omjeru 1:1 (AB). Uzorci mlijeka naciyepljeni su pri temperaturi 40°C sa 3% jogurtne kulture. Naciyepljeni uzorci inkubirani su pri temperaturi 40°C do pojave čvrstog koaguluma, pri pH vrijednosti oko 4,5.

Poizvedeni uzorci jogurta su ohlađeni pod vodovodnom vodom i ostavljeni 50 minuta na sobnoj temperaturi, što je optimalno za razvoj

povoljne kiselosti i arome. Nakon toga čuvani su pri temperaturi hladnjaka (+8°C). Prvi, treći, šesti i deveti dan tijekom čuvanja mjerena je kiselost (pH, postotak mliječne kiseline) i viskoznost, te je praćena promjena senzorskih svojstava i promjena broja živih bakterija u svim uzorcima jogurta. Proizvodnja jogurta provedena je u pet uzastopnih pokusa sa mlijekom iste šaržne proizvodnje, a rezultati su prikazani kao srednje vrijednosti.

Kemijski sastav i kiselost uzoraka mlijeka određena je standardnim analitičkim metodama: suha tvar sušenjem pri 105°C do konstantne mase; bjelančevine Kjeldahl metodom (faktor za bjelančevine = 6,38); laktoza Luff-Schoorl-ovom metodom; mliječna mast metodom Gerber; pepeo žarenjem pri 550°C.

pH vrijednost uzoraka mlijeka i jogurta mjerena je pH-metrom "Knick", tip 646, a titracijska kiselost metodom Soxhlet-Henkel (°SH), preračunata u postotak mliječne kiseline (R a š i ć i K u r m a n, 1978.).

Tijekom 9 dana čuvanja proizvedenih uzoraka fermentiranih napitaka praćene su promjene kiselosti (pH vrijednost i % mliječne kiseline), viskoznosti, senzorskih svojstava te broja živih stanica laktobacila i streptokoka u jednom mililitru uzorka. Viskoznost fermentiranih napitaka mjerena je rotacionim viskozimetrom (HAAKE VT500) pri temperaturi 20°C i u području brzina smicanja od 0 do 500 s⁻¹. Senzorska svojstva ocjenjena su sustavom bodovanja po tablici od 20 bodova na bazi faktora vaganja (ISO, 1985.). Ocjenjivanje je provela panel grupa od 5 senzorskih analitičara. Broj živih stanica laktobacila određivan je na MRS-Agaru (MRS-Agar-*Lactobacillus* agar DE MAN, ROGOSA i SHARPE (pH = 5,7±0,1 pri 25°C) u uvjetima anaerobne inkubacije tri dana pri 37°C. Broj živih stanica streptokoka određivan je na M17-Agar TERZAGHI (pH=7,2±0,1 pri 25°C) nakon dva dana inkubacije pri 30°C. Rabljene podloge tvrtke "Merck" pripravljene su prema nalogu proizvođača. Zbroj laktobacila i streptokoka izražen je kao broj jedinica koje tvore kolonije (CFU - Colony Forming Units) po ml uzorka.

Rezultati rada i rasprava

Za proizvodnju jogurta uporabljeno je sterilizirano kravlje i kozje mlijeko jedne šaržne proizvodnje tipizirano na 3,2% mliječne masti. Sterilizirano kozje mlijeko imalo je manji udio suhe tvari (za 3,98%), međutim veći udio bjelančevina, mliječne masti i pepela u suhoj tvari, te veću kiselost od steriliziranog kravljeg mlijeka (tablica 1).

Tablica 1. Kemijski sastav suhe tvari i kiselost mlijeka za proizvodnju jogurta
 Table 1: Chemical composition of total solids and acidity of milk used in yoghurt production

Sastav Composition (%)	Kravlje mlijeko Cow's milk	Kozje mlijeko Goat's milk	Mješavina Mixture (1:1)
Suha tvar Total solids	11,81	11,34	11,58
Bjelančevine / ST Proteins / TS	27,86	28,13	28,00
Mliječna mast / ST Milk fat / TS	27,09	28,21	27,65
Laktoza / ST Lactose / TS	39,63	36,86	38,24
Pepeo / ST Ash / TS	5,42	6,79	6,11
Kiselost pH Acidity	6,59	6,52	6,56
% mliječne kiseline % Lactic acid	0,11	0,15	0,13

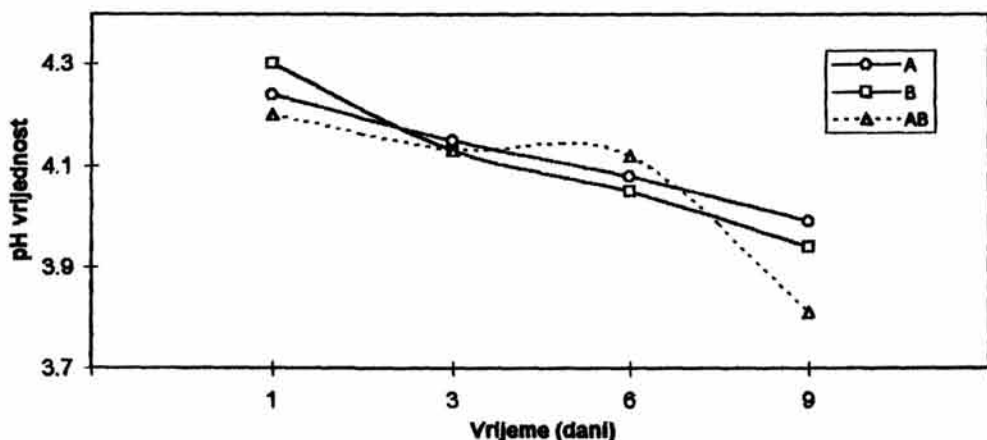
pH vrijednost proizvedenih jogurta bila je oko 4,5 (tablica 2). Najbrži pad pH vrijednosti bio je u uzorku jogurta od kozjeg mlijeka (B) tijekom prva tri dana čuvanja (slika 1). Najsporiji pad pH vrijednosti zabilježen je u uzorku od mješavine mlijeka 1:1 (AB) sve do šestog dana čuvanja (slika 1) gdje je i porast udjela mliječne kiseline bio najsporiji i najmanji (slika 2). Najveća kiselost izražena u %-tku mliječne kiseline bila permanentno u uzorku jogurta kravljeg mlijeka (A), a najmanja u uzorku jogurta kozjeg mlijeka (B) (slika 2).

Tablica 2. Kiselost uzoraka jogurta nakon fermentacije
 Table 2: Yoghurt samples acidity after fermentation

Mlijeko Milk	Trajanje fermentacije (minute) Duration of fermentation (minutes)	pH vrijednost pH value	% mliječne kiseline % lactic acid
Kravlje (A) Cow's	173	4,55	0,67
Kozje (B) Goat's	155	4,54	0,69
Mješavina (AB) Mixture	153	4,48	0,75

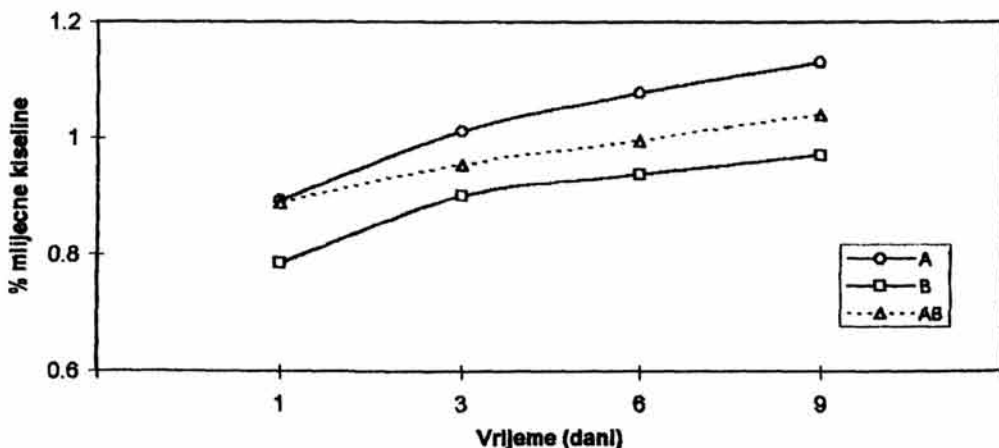
Slika 1.: Promjena prosječne pH vrijednosti tijekom čuvanja (pri temperaturi +8°C) jogurta od kravljeg mlijeka (A), kozjeg mlijeka (B) te njihove mješavine 1:1 (AB)

Figure 1: Change of average pH values during the storage (at +8°C) cow's (A), goat's (B) and mixed (1:1) milk (AB) of yoghurt



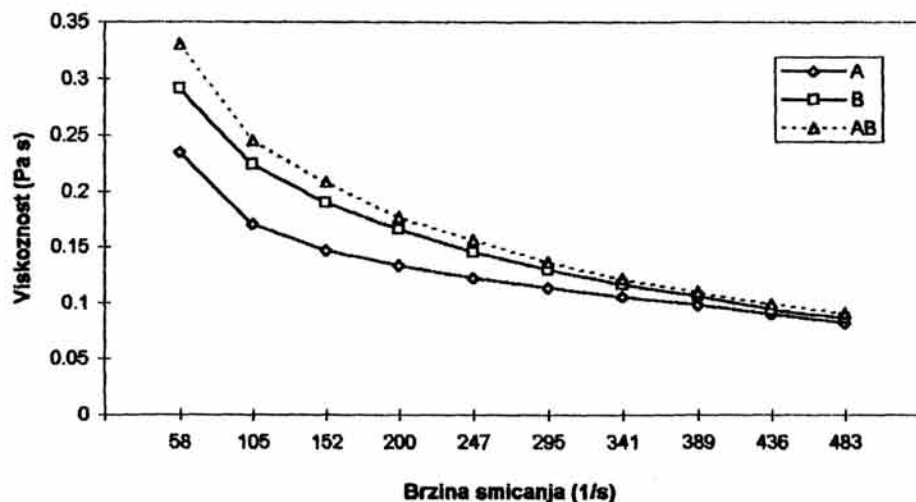
Slika 2.: Promjena udjela mliječne kiseline (%) tijekom čuvanja (pri temperaturi +8°C) jogurta od kravljeg mlijeka (A), kozjeg mlijeka (B) te njihove mješavine 1:1 (AB)

Figure 2: Change of average lactic acid ratio (%) during the storage (at +8°C) from cow's (A), goat's (B) and mixed (1:1) milk (AB) yoghurt



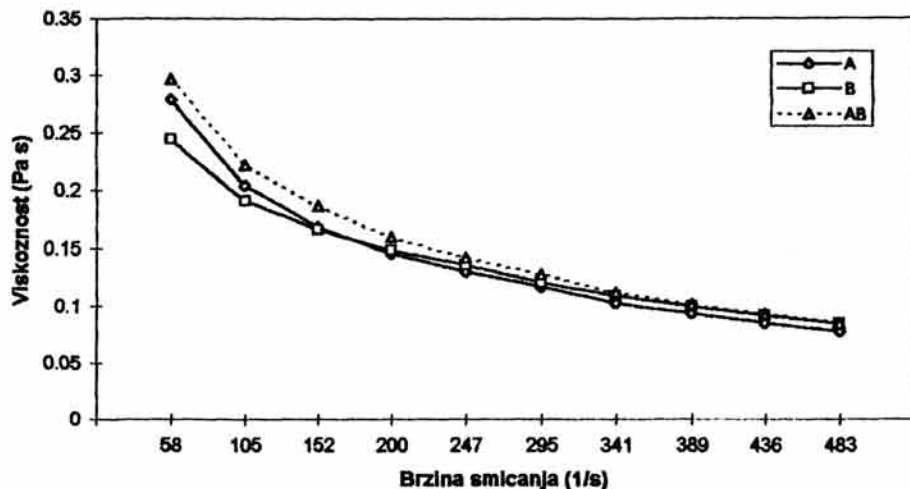
Slika 3.: Viskoznost (Pa s) jogurta od kravljeg mlijeka (A), kozjeg mlijeka (B) te njihove mješavine 1:1 (AB) nakon jednog dana čuvanja pri temperaturi +8°C.

Figure 3: The viscosity (Pa s) of yoghurt from cow's (A), goat's (B) and mixed (1:1) milk (AB) after one day of storage at +8°C



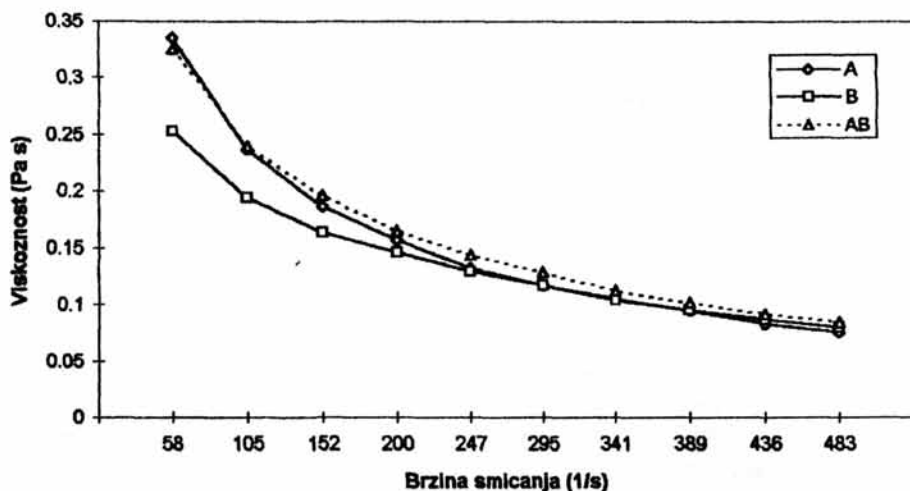
Slika 4.: Viskoznost (Pa s) jogurta od kravljeg mlijeka (A), kozjeg mlijeka (B) te njihove mješavine 1:1 (AB) nakon tri dana čuvanja pri temperaturi +8°C

Figure 4: The viscosity (Pa s) of yoghurt from cow's (A), goat's (B) and mixed (1:1) milk (AB) after three days of storage at +8°C



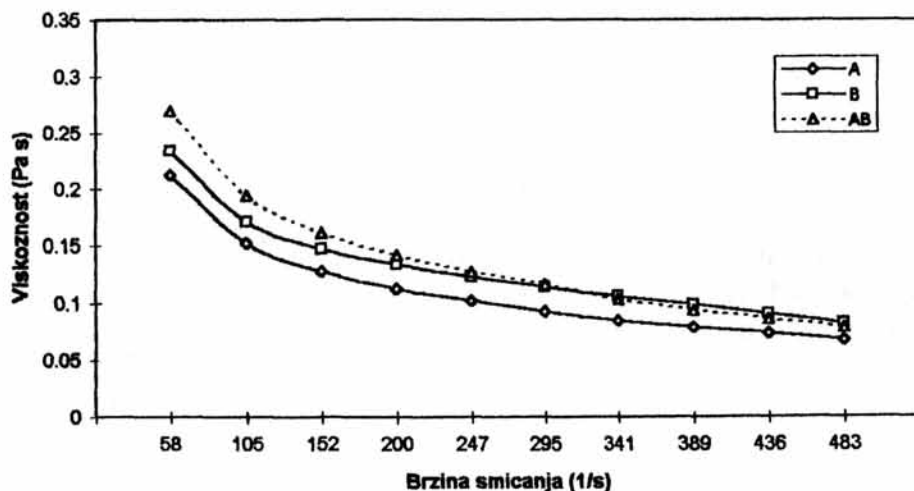
Slika 5.: Viskoznost (Pa s) jogurta od kravljeg mlijeka (A), kozjeg mlijeka (B) te njihove mješavine 1:1 (AB) nakon šest dana čuvanja pri temperaturi +8°C

Figure 5: The viscosity (Pa s) of yoghurt from cow's (A), goat's (B) and mixed (1:1) milk (AB) after six days of storage at +8°C



Slika 6.: Viskoznost (Pa s) jogurta od kravljeg mlijeka (A), kozjeg mlijeka (B) te njihove mješavine 1:1 (AB) nakon devet dana čuvanja pri temperaturi +8°C

Figure 6: The viscosity (Pa s) of yoghurt from cow's (A), goat's (B) and mixed (1:1) milk (AB) after nine days of storage at +8°C



Iako se u literaturi navodi da jogurt od kozjeg mlijeka ima nižu viskoznost (Vlahopoulos, 1994., Park, 1994a), u ovim istraživanjima viskoznost jogurta od kozjeg mlijeka (B) bila je uglavnom viša od viskoznosti uzoraka jogurta od kravljeg mlijeka (A) (slike 3-6). Najveća je viskoznost uglavnom izmjerena za uzorke jogurta od mješavine mlijeka (AB). Razlike u viskoznosti veće su pri manjim brzinama smicanja, dok su pri velikim brzinama smicanja (400-500 1/s) viskoznosti svih uzoraka približno jednake. Tijekom čuvanja jogurta u svim uzorcima viskoznost se smanjuje, a najniža je deveti dan čuvanja u jogurtu od kravljeg mlijeka s najvišom pH vrijednosti (A) (slika 1 i 6). Razlog tome bi mogao biti sastav mlijeka (veći udio bjelančevina, masti i pepela u suhoj tvari kozjeg mlijeka) (tablica 1) kao i veća kiselost (niži pH i više mliječne kiseline), s obzirom da su svi pokusi ponavljani s jednom šaržom mlijeka. Vjerojatno tome pridonosi i utjecaj provedbe sterilizacije i homogenizacije uzoraka mlijeka te broj bakterija u proizvedenom jogurtu.

Tablica 3.: Promjena ukupnog broja bakterija (log N) i odnosa živih stanica laktobacila i streptokoka po mililitru uzorka jogurta od kravljeg mlijeka (A), kozjeg mlijeka (B) te njihove mješavine 1:1 (AB) tijekom devet dana čuvanja pri temperaturi +8°C

Table 3: Changes of total count/ml (log N) and ratio of lactobacilli and streptococci in yoghurt samples from cow's milk (A), goat's milk (B) and theirs mixture 1:1 (AB) during nine days of storage at +8°C

Vrijeme (dani) Time (days)	A	B	AB
1	9,668 1:0,98	9,703 1:1,09	9,839 1:1,24
3	8,657 1:0,88	8,663 1:1,63	8,776 1:1,09
6	8,932 1:0,78	9,037 1:1,60	9,068 1:0,95
9	8,305 1:0,73	8,267 1:0,83	8,223 1:0,62

Tijekom devet dana čuvanja jogurta broj laktobacila i streptokoka u svim uzorcima opada (tablica 3). Najveći je pad broja živih bakterija između prvog i trećeg dana čuvanja ($\Delta \log N = 1,011$ u jogurtu od kravljeg mlijeka (A) do $\Delta \log N = 1,063$ u jogurtu od mješavine mlijeka (AB)). Između trećeg i šestog dana čuvanja zabilježen je lagani porast broja bakterija u svim uzorcima. Devetog dana čuvanja broj bakterija iznosio je od $\log N = 8,223$ u mješanom (AB) do $\log N = 8,305$ u kravljem jogurtu (A).

Omjer bakterija tijekom čuvanja jogurta se također mijenja (tablica 3). Na početku čuvanja (prvi dan) omjer laktobacili : streptokoki iznosi od 1:0,98 u uzorku A do 1:1,24 u uzorku AB. Tijekom čuvanja u uzorcima A i AB taj omjer se mijenja u korist laktobacila, iako je u uzorku AB treći dan još uvijek bio veći udio streptokoka. Međutim u uzorku B (kozje mlijeko) treći i šesti dan čuvanja bio je veći broj streptokoka od broja laktobacila (1:1,63, 1:1,60). S tim je vjerojatno povezan i manji udio mliječne kiseline tijekom čuvanja ovog uzorka (slika 2) jer streptokoki proizvode manje kiseline od laktobacila (Rašić i Kurman, 1978). Deveti dan čuvanja u svim uzorcima bio je veći broj laktobacila, iako je još uvijek najveći udio streptokoka bio u jogurtu od kozjeg mlijeka (B) (1:0,83) (tablica 3.)

Tablica 4.: *Senzorska ocjena jogurta (bodovi*) od kravljeg mlijeka (A), kozjeg mlijeka (B) te njihove mješavine 1:1 (AB) tijekom 9 dana čuvanja (+8°C)*
 Table 4: *Sensory scores (points*) of yoghurt from cow's milk (A), goat's milk (B) and theirs mixture 1:1 (AB) during nine days of storage at +8°C*

VRIJEME (dani) TIME (days)	UZORAK SAMPLE	SVOJSTVO (maksimalni broj bodova) CHARACTERISTIC (maximal points)					Σ (20,0)
		Opći izgled Generally (1,0)	Boja Colour (1,0)	Miris Smell (2,0)	Okus Flavour (12,0)	Konzistencija Consistency (4,0)	
1	A	1,0	1,0	2,0	12,0	4,0	20,0
	B	1,0	1,0	1,8	10,8	3,8	18,4
	AB	1,0	1,0	2,0	12,0	3,6	19,6
3	A	1,0	1,0	2,0	12,0	4,0	20,0
	B	1,0	1,0	2,0	12,0	4,0	20,0
	AB	1,0	1,0	2,0	12,0	4,0	20,0
6	A	1,0	1,0	2,0	12,0	4,0	20,0
	B	1,0	1,0	2,0	12,0	4,0	20,0
	AB	1,0	1,0	2,0	12,0	4,0	20,0
9	A	1,0	1,0	2,0	8,4	4,0	16,4
	B	1,0	1,0	2,0	9,6	4,0	17,6
	AB	1,0	1,0	2,0	9,6	4,0	17,6

* bodovi od 1-5 x faktor vaganja

* points from 1-5 x

Senzorska je ocjena jogurta (tablica 4) za uzorke od kozjeg mlijeka i mješavine mlijeka (B i AB) prvi dan čuvanja bila neznatno niža od ocjene

jogurta od kravljeg mlijeka (za 8 i 2%) radi izraženog specifičnog okusa. Treći i šesti dan svi su uzorci jogurta dobili maksimalni broj bodova (20) zbog ugodne arome i okusa, dok su devetog dana čuvanja radi povećane kiselosti svi uzorci nešto slabije ocijenjeni. Ipak ta kiselost je slabije bila izražena u uzorcima od kozjeg i mješavine mlijeka (B, AB). Interesantno je napomenuti da razlike senzorskih svojstava između proizvedenih uzoraka jogurta nisu bile značajne. Različit je bio jedino okus jogurta od kozjeg mlijeka, ali nimalo neugodan kao što je bilo očekivano.

Zaključci

Na osnovi rezultata proučavanja utjecaja kozjeg mlijeka na kakvoću jogurta tijekom devet dana čuvanja pri temperaturi +8°C u usporedbi s kravljim mlijekom može se zaključiti:

- * Sterilizirano kozje mlijeko imalo je manji udio suhe tvari (za 3,98%), međutim veći udio bjelančevina, mliječne masti i pepela u suhoj tvari, te veću kiselost od steriliziranog kravljeg mlijeka.
- * Pad pH vrijednosti bio je tijekom čuvanja jogurta od kozjeg mlijeka (B) brži nego jogurta od kravljeg mlijeka (A). Najviše mliječne kiseline sadržavo je jogurt od kravljeg mlijeka (A), a najmanje jogurt od kozjeg mlijeka (B) tijekom čitavog perioda čuvanja.
- * Viskoznost jogurta od kravljeg mlijeka (A) bila je uglavnom manja od viskoznosti jogurta od kozjeg mlijeka (B), dok je najveća bila viskoznost jogurta od mješavine mlijeka 1:1 (AB).
- * Broj živih bakterijskih stanica u jogurtu se tijekom čuvanja smanjuje. Najveće odumiranje bakterija je između prvog i trećeg dana čuvanja ($\Delta \log N = 1,011$ za uzorak A do $\Delta \log N = 1,063$ za uzorak AB).
- * Tijekom čuvanja jogurta u uzorcima A i AB streptokoki brže odumiru od laktobacila. Jedino u uzorcima B laktobacili brže odumiru do šestog dana čuvanja te je omjer laktobacili : streptokoki trećeg i šestog dana čuvanja bio 1:1,63 i 1:1,60. Devetog dana čuvanja u svim je uzorcima jogurta bilo više laktobacila nego streptokoka.
- * Senzorska ocjena jogurta nije pokazala značajnu razliku između uzoraka jogurta od kravljeg (A), kozjeg (B) te mješavine mlijeka (AB).

THE INFLUENCE OF STERILIZED GOAT'S AND COW'S MILK ON YOGHURT QUALITY DURING STORAGE

Summary

In this work the influence of sterilized goat's and cow's milk and their mixture (1:1) on yoghurt quality during nine days of storage at +8°C, were investigated. The viscosity of cow's milk yoghurt was a lower during all nine days of storage, while the viscosity of yoghurt from mixed milk was greater. The decrease of pH value during goat's yoghurt samples was faster as in cow's yoghurt samples. The most lactic acid was in cow's yoghurt, and the least in goat's yoghurt during storage. Viable count was maximal after 24 hours of storage in all samples ($\log N_{\max} = 9.839-9.668$). During nine days of storage the ratio between lactobacilli and streptococci was changed in all yoghurt samples, respectively. In the samples cow's and mixed yoghurt streptococci died faster than lactobacilli. Only in goat's yoghurt lactobacilli died faster until sixth day of storage and share lactobacilli : streptococci third and sixth day of storage was 1:1.63 and 1:1.60. Ninth day of storage in all samples were more lactobacilli than streptococci. The differences in sensory scores between yoghurt samples from cow's, goat's and mixed milks were not significant.

Key words: Yogurt from goat's and cow's milk, storing, quality, viscosity.

Literatura

1. Brezina, P., Prušova, M., Pavlikova, Š., Marovnek, M., Štetina J.: (1993): "The chemical composition and casein fractions of goat milk", *Potrav. Vedy*. 11 (6), 471-478.
2. Bylund, G.: (1995.): *Dairy processing handbook*, Tetra Pack Processing AB; Lund, Sweden.
3. Feldhofer S., Banožić S., Antunac N. (1994): "Uzgoj i hranidba koza - proizvodnja i prerada kozjeg mlijeka", Hrvatsko mljekarsko društvo, Zagreb.
4. ISO (TC34) SC 12 (Secretariat - 139) E "Sensory analysis" DC., 185-02-05.
5. Garcia Fernández, S., Bareacó Serra, M., Adriá Casas, M., López Bes, J., Ruiz Pol, J., Trillas Gay, E., Rodríguez Pico, A., Bago López, P. (1994.): Rheological changes during the processing of cultured milks. *Yoghurt*. *Alimentaria* 31 (254) 41-48.
6. Kim, H. J., Kim, T. J., Yoon H. J. (1994.): "Studies on the viscosity of viscous yoghurt" *Korean Journal of Veterinary Public Health* 18 (3) 301-305.
7. Mann, E. Y. (1990): "Yoghurts-part 2", *Dairy Ind. Int.* 55 (3), 44-45.
8. Mehaia, M. A. (1995): "The fat globule size distribution in camel, goat, ewe and cow milk", *Milchwissenschaft* 50 (5) 260-263.

9. Park, Y. W. (1994): "Nutrient and mineral composition or commercial US goat milk yogurts" *Small Ruminant Research* 13 (1) 63-70.
10. Park, Y. W. (1994): "Hypo-allergenic and therapeutic significance of goat milk", *Small Ruminant Research*, 14 151-159.
11. Petričić A. (1984.): "Konzumno i fermentirano mlijeko", Udruženje mljekarskih radnika Hrvatske, Zagreb.
12. Rašić, J. Lj., Kurman, J. A. (1978.): "Yoghurt", Tehnick Dairy Publishing House, Denmark.
14. Robinson, R. K. (1991.): "Therapeutic properties of fermented milks", Elsevier Applied Science, London, New York.
14. Vlahopoulou, I., Bell A., Wilbey A. (1994): "Starter culture effects on caprine yogurt fermentation" *Journal of the Society of Dairy Technology*, 47 (4) 121-123.

Adresa autora - Author's addresses:

Mr. Rajka Božanić
Doc. dr. Ljubica Tratnik
Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb
Mr. Olivera Marić
"KRAŠ" d.d. Zagreb

Primljeno - Received:

1. 12. 1996.