

**Proučavanje mogućnosti proizvodnje fermentisanih napitaka
od ultrafiltriranog kozijeg mleka
(Production Possibilities of Fermented Beverages Made from
Ultrafiltered Goat's Milk)**

Mr. Dragica MIOČINOVIĆ, dr. Mihailo OSTOJIĆ, Veterinarski i mlekarSKI
institut Beograd; Svetozar KARABAŠEVIĆ, dipl. inž., »Impaz« Zaječar

Izvorni znanstveni rad — Original Scientific Paper
Prispjelo: 1. 9. 1988.

UDK: 637.12'639; 637.136.5

Sažetak

Izučavala se mogućnost ultrafiltracije kozijeg mleka i korišćenja retentata za izradu fermentisanih napitaka. Izvršeno je koncentrisanje mlečne masti 1,54, suve materije 1,30 i proteina 1,67 puta. Dobijeni kiselo-mlečni napitak imao je miris i okus blago izražen na kozije mleko i nežniju konzistenciju u odnosu na iste proizvode od kravljeg mleka. Utjecaj ultrafiltracije uočen je kroz znatno poboljšan hemijski sastav gotovog proizvoda.

Summary

Ultrafiltration of goat's milk and the usage of retentate on the production of fermented beverages were tested. Milk fat, dry matter and protein were concentrated 1.54, 1.30 and 1.67 times respectively. The obtained sour milk product had a distinct flavor of goat's milk and softer consistency compared to the same products made from cow's milk. The effect of ultrafiltration was evident through a significantly improved chemical composition of the final product.

Uvod

Proces ultrafiltracije jedan je od savremenih postupaka čiji su praktični značaj i primena u mljekarstvu sve više zastupljeni. To je membranski proces koji se znatno razlikuje od mnogih tradicionalnih tehnologija. Njegovom primenom stvaraju se uslovi bržeg i dinamičnijeg razvoja procesa obrade mleka i dekomponovanja njegovog hemijskog sastava i mogućnost izrade različitih mlečnih proizvoda.

Industrijski razvoj ultrafiltracije počeo je u SAD krajem 60-tih godina. Od tada pa do danas ultrafiltracija je bila predmet istraživanja mnogih stručnjaka u svetu i kod nas. Saznanja do kojih se došlo ukazuju na znatne prednosti ultrafiltracije u odnosu na klasičnu proizvodnju i na njenu višestruku primenu (za sirovo mleko, surutku, proizvodnju sira, proizvodnju kiselo-mlečnih napitaka i drugo).

Pregled literature

Korišćenje ultrafiltracije kod izrade kiselo-mlečnih napitaka znatno menja njihov sastav u hemijskom pogledu. Bitna je razlika u smanjenom sadržaju laktoze, što se odražava na kvalitetet i trajnost tih proizvoda. Tako je K o s i k o v s k i (1979.) primenom ultrafiltracije dobio niskolaktozni jogurt s trajnošću od 45 dana, umanjene kiselosti, ali s nepromenjenim organoleptičkim

svojstvima. Traatnik i sar. (1979.) vršili su eksperimentalnu proizvodnju jogurta od obranog mleka i dobili dobre organoleptičke osobine.

Kvalitet kozijeg mleka istraživali su Devendra (1980.), s posebnim osvrtom na frakcije proteina i aminokiselina; Mietton (1986.), kvantitativno i kvalitativno utvrđivanje masnih kiselina; Miočinović i sar. (1987.) — promene hemijskog sastava u toku laktacije. Mogućnošću klasične prerade kozijeg mleka bavili su se: Kršev (1986.) — sposobnost podsiravanja; Dozet i sar. (1987.) — proizvodnja tvrdih i belih salamurenih sireva; Ostojić i sar. (1987.) — izrada svežeg sira.

Ultrafiltraciju kozijeg mleka vršili su Maubois i sar. (1978.) i utvrdili hemijski sastav retentata i permeata i mogućnosti njihove primene. Taj postupak koristila je i Pierre (1978.) da bi produžila mogućnost upotrebe kozijeg mleka. Retentat je zamrzavan ili sušen, a skladištenje je bilo uspešno 9—12 meseci na temperaturi od -20°C .

Ta saznanja navela su nas da istražimo mogućnosti primene ultrafiltracije kozijeg mleka za proizvodnju kiselo-mlečnih napitaka.

Materijal i metode rada

Primenom membranske tehnike ultrafiltracije izvršeno je odvajanje komponenti kozijeg mleka prema različitim molekulskim težinama, pri čemu su izdvojene dve frakcije:

1. RETENTAT — frakcija koja sadrži proteine s umanjnim količinama laktoze i mineralnih materija.
2. PERMEAT — frakcija koja sadrži uglavnom laktozu i mineralne materije.

Pri postupku ultrafiltracije primenjeni su sledeći uslovi:

- temperatura 46°C ,
- transmembranski pritisak 3 bara.

Ultrafiltracija je vršena u mlekari u Zaječaru na modulu II generacije membrana (ABCOR) PILOT uređaja PIERRE GUERIN. Uzeto je 100 litara kozijeg mleka od koga je posle 20 minuta ultrafiltriranja dobijeno 71,5 l retentata i 28,5 l permeata. Od dobijenog retentata pravljeno je kiselo mleko, pri čemu su korišćene čiste kulture Zavoda za mlakarstvo Veterinarskog i mlakarskog instituta. Količina dodate kulture bila je 2%, a vreme inkubacije 2,5—3 časa na temperaturi od 43° do 45°C . Svi ogledi su rađeni u mlekari »IMPAZ«, a hemijska istraživanja u laboratorijama mlakare i Zavoda za mlakarstvo.

Pri određivanju hemijskog sastava kozijeg mleka, retentata, permeata i kiselo-mlečnih napitaka korišćene su standardne metode (Pejić i Đorđević, 1963.).

Za organoleptičko ocenjivanje korišćena je PANEL — metoda.

Rezultati istraživanja s diskusijom

Za sve eksperimente korišćeno je sirovo kozije mleko. Njegov hemijski sastav, kao i sastav ultrafiltracijom dobijenog retentata i permeata prikazani su u tablici 1.

Dobijeni rezultati se slažu s istraživanjima Pierre i sar. (1977.) i ukazuju da primenjeni uslovi ultrafiltracije nisu utjecali na fizičke stabilnosti kozijeg mleka.

Tablica 1. Hemijski sastav kozijeg mleka, retentata i permeata
Table 1. Chemical Composition Goat's Milk, Retentat and Permeat

n = 10

Uzorak	Zaprem. masa	Mast	Suva materija	Suva materija bez masti	Pepeo	Protein	Laktoza	Kiselost °SH
Sample	Density	Fat	Total Solid	Total Sol. non Fat	Ash	Protein	Lactose	Acidity
		%	%	%	%		%	
Kozije mleko Goat's Milk	1,0278	3,50	11,26	7,76	0,69	2,93	4,14	7,20
Retentat Retentate		5,40	14,65	9,25	0,81	4,90	3,54	
Permeat Permeate		Trag	4,72	—	0,46	0,29	3,87	

Koncentrisanje mlečne masti od 1,54, suve materije 1,30, suve materije bez masti 1,19 i proteina 1,67 bitno je izmenilo hemijski sastav polaznog kozijeg mleka.

Obzirom na primenjeni stepen koncentrisanja mleka, dobijeni retentat predstavlja dobru polaznu osnovu za izradu kiselo-mlečnih napitaka, pri čemu je korišćena standardna tehnologija.

Kiselo mleko, koje je napravljeno od takvog retentata, posle inkubacije je ohlađeno na temperaturu od 4° do 8°C. Zatim su vršene hemijske analize i organoleptička ocena. Rezultati hemijskih istraživanja prikazani su u tablici 2.

Tablica 2. Hemijski sastav kiselo-mlečnih napitaka
Table 2. Chemical Composition of Sour Milk Beverages

n = 10

Uzorak	Mast	Suva materija	Suva materija bez masti	Proteini	Pepeo	Laktoza
Sample	Fat	Total Solid	Total Solid non Fat	Protein	Ash	Lactose
	%	%	%	%	%	%
Kiselo mleko Sour Milk Beverages	5,20	14,57	9,37	4,68	0,81	3,88

Dobijena količina suve materije i suve materije bez masti nešto je veća nego kod napitaka dobijenih klasičnim postupkom, što je posledica ultrafiltracije mleka, odnosno povećanja prvenstveno mlečne masti i proteina. Zbog primenjenih uslova ultrafiltracije dobijena je količina mlečne masti od 5,20%, koja se inače u standardnim uslovima proizvodnje može podesiti prema una-

pred propisanom proizvođačkoj specifikaciji. Visok sadržaj proteina značajno je doprineo boljem vezivanju vode i povećanju hranjive vrednosti.

Organoleptičku ocenu kiselog mleka proizvedenog od ultrafiltriranog kozijeg mleka zajednički su izvršili stručnjaci »IMPAZ«-a i Veterinarskog i mleškarskog instituta. Na osnovu njihove ocene može se konstatovati sledeće:

- miris — prijatan, blago izražen za kozije mleko,
- konzistencija — nežna,
- okus — nakiseo.

Većina ocenjivača izjasnila se da bi rado konzumirala taj napitak.

Poznato je da primena ultrafiltracije zbog značajnog izdvajanja laktoze nije predviđena za proizvodnju fermentisanih napitaka. Međutim, u slučajevima produženja trajnosti i poboljšanja suve materije bez masti moguće je izvršiti mala koncentrisanja ($F_c = 1,1 - 1,6$) i uspešno proizvoditi kiselomlečne napitke, što potvrđuju i naša istraživanja.

Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja može se zaključiti sledeće:

- nema bitnih razlika u primenjenim uslovima ultrafiltracije između kozijeg i kravljeg mleka;
- koncentrisanje pojedinih hemijskih komponenata, kao posledica ultrafiltracije, bitno je izmenilo hemijski sastav polaznog kozijeg mleka, ali nije uticalo na njegovu fizičku stabilnost;
- dobijeni retentat podesan je za dalju preradu;
- mlečnom fermentacijom retentata dobijeni su kiselomlečni proizvodi poboljšanog hemijskog sastava, povećane hranjive vrednosti i dobrih organoleptičkih svojstava;
- permeat je po hemijskom sastavu sličan permeatu kravljeg mleka.

Naši rezultati ukazuju da bi u industrijskoj proizvodnji kiselomlečnih napitaka od ultrafiltriranog kozijeg mleka, zbog stečenih navika potrošača i neznije konzistencije, bilo poželjno proizvoditi tu vrstu napitaka i od mešanog kozijeg i kravljeg mleka.

Literatura

- DEVENDRA C. (1980.): *Journal of Dairy Science*, 63 10.
- DOZET N., STANIŠIĆ M., BIJELAC S., GUTIĆ M.: VIII Jugoslavenski međunarodni simpozijum »Savremena proizvodnja i prerada mleka«, II, 805—815, Portorož, 1987.
- KOSIKOWSKI, F. V. (1979.): *Journal of Dairy Science*, 62, 41.
- KRŠEV Lj.: XXIV Seminar za mleškarsku industriju — Opatija, 1986.
- MAUBOIS J. L. et G. MOCQUOT (1971.): *Le lait*, 508, 32—33.
- MIETTON (1986.): *Revue des ENIL*, 109, 29—34.
- MIOČINOVIĆ D., OSTOJIĆ M., KARABAŠEVIĆ S., JOVIĆ R., STANOJEVIĆ P., NENIĆ M.: Savetovanje »Ovčije i kozije mljekarstvo« — Vlašić, 1987.
- OSTOJIĆ M., MIOČINOVIĆ D., KARABAŠEVIĆ S., JOVIĆ R. i VIDENOVIĆ S.: Savetovanje »Ovčije i kozije mljekarstvo« — Vlašić, 1987.
- PEJIĆ O. i ĐORĐEVIĆ J.: Mlekarski praktikum, Naučna knjiga — Beograd, 1963.
- PIERRE A., BRULE G., FAUQUANT J. et PIOT M. (1977.): *Le lait*, 588.
- PIERRE A.: XX Congres international de laiterie, Paris, 1978.
- TRATNIK Lj., BAKOVIĆ D. (1979.): *Mljekarstvo*, 29 (7).