

Mogućnosti proizvodnje svježeg mekog sira od ugušćenog mlijeka (The Possibilities of the Production of Fresh Soft Cheese Produced from Concentrated Milk)

Dr. Ljerka KRŠEV, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb
Andrija VRDOLJAK, dipl. ing. »Dukat«, Zagreb

Izvorni znanstveni rad — Original Scientific Paper

UDK: 637.333

Prispjelo: 15. 7. 1987.

Sažetak

Istražene su mogućnosti upotrebe ultrafiltracijom ugušćenog mlijeka za proizvodnju svježeg mekog sira. Za ugušćenje mlijeka upotrijebljen je UF pilot modul tipa DDS-20-1,8 s GR 61 PP membranama površine 0,72 m².

Obrano i punomasno mlijeko ugušćeno je do 15,5; 14 i 12% suhe tvari bez masti (faktori koncentracije 2,8; 2,4 i 1,85).

Uzorci svježeg mekog sira, proizvedeni od UF ugušćenog mlijeka koje je sadržavalo preko 12% suhe tvari bez masti, bili su vrlo čvrstog i lomljivog koaguluma; imali su visoki postotak suhe tvari i nisu imali okus i aromu svojstvenu željenoj vrsti svježeg mekog sira.

Rezultati ocjenjivanja svježeg mekog sira proizvedenog od mlijeka koje je prije procesa ultrafiltracije zakiseljeno (pH 5,9) i zatim ugušćeno do 12% suhe tvari bez masti, pokazuju da je od UF ugušćenog mlijeka moguće proizvesti sir željenih svojstava, te postići poboljšanja i uštede u procesu proizvodnje.

Summary

The possibilities of usage of UF concentrated milk for fresh soft cheese production are investigated. For condensing of milk the UF pilot module type DDS-20-1.8 with GR 61 PP membranes of 0.72 m² is used.

Skim milk and whole milk is concentrated to 15.5, 14 and 12% of dry non-fat matter (concentration factors 2.8, 2.4 and 1.85).

Samples of fresh soft cheese, produced from UF concentrated milk which contained over 12% of dry non-fat matter, had very strong and fragile coagulum; they had high percent of dry matter and didn't have the taste and aroma characteristic for the fresh soft cheese of desired type.

Results of the reviewing of fresh soft cheese produced from the milk which has been soured before the UF process (pH 5.9) and then concentrated to 12% of dry non-fat matter, show that it is possible to produce the cheese with desired characteristics from UF concentrated milk and to manage improvements and savings in the production process.

Preradom mlijeka u sir samo se dio sastojaka mlijeka iskorištava, dok se značajna količina suhe tvari mlijeka gubi sa sirutkom i što se tiče izdašnosti proizvodnje sira predstavlja gubitak. Osim laktoze, sa sirutkom odlazi zna-

čajna količina proteina sirutke, koji čine oko 18% ukupnih proteina mlijeka i biološki su veoma vrijedni.

Potreba da se u proizvodnji sira iskoriste svi proteini u mlijeku dovela je do ideje da se membranska filtracija primijeni u postupku proizvodnje sira. Kao najprikladnija odabrana je ultrafiltracija. Prve postupke za proizvodnju sireva primjenom UF predložili su *M a u b o i s i sur.* (1969), a današnja iskustva u proizvodnji sireva od UF mlijeka pokazuju da je taj proces moguće primijeniti za neke vrste svježih i kiselo slanah sireva.

Za proizvodnju svježih mekih sireva predlaže se različiti stupanj koncentracije mlijeka, pri čemu se dobiva koncentrat različitog sastava, a potom i različita svojstva proizvedenog sira.

Općenito, proizvodnja sireva primjenom UF odlikuje se nekim specifičnostima u tehnološkom i organoleptičkom pogledu. Izmijenjene karakteristike doprinijele su u određenoj mjeri pojavi nedostataka kod sireva: gorčine, trpkosti, zrnaste strukture i dr. (*G r e e n i sur.*, 1981).

Za poboljšanje kvalitete sira različiti autori predlažu različite postupke, kako bi konačni proizvod — sir imao svojstva što je moguće sličnija klasično proizvedenom (*P u h a n i G a l l m a n*, 1980).

U ovom su radu istraženi različiti postupci s mlijekom prije ultrafiltracije i promjene nekih parametara u postupku ultrafiltracije pri proizvodnji svježeg mekog sira.

Materijal i metode rada

Mlijeko za proizvodnju sira ugušćeno je na UF pilot modulu tipa DDS-20-1,8 s GR61PP membranama površine 0,72 m² u sljedećim uvjetima: kapacitet 21×10^{-3} m³/3,6 $\times 10^3$ s, ulazni pritisak 5×10^5 Pa a izlazni 4×10^5 Pa. Količina suhe tvari, laktoze, masti i proteina određeni su na uređaju Milko Scan 104. Količina neproteinskog dušika i pepela određena je po metodi *P e j i ć i sur.* (1963).

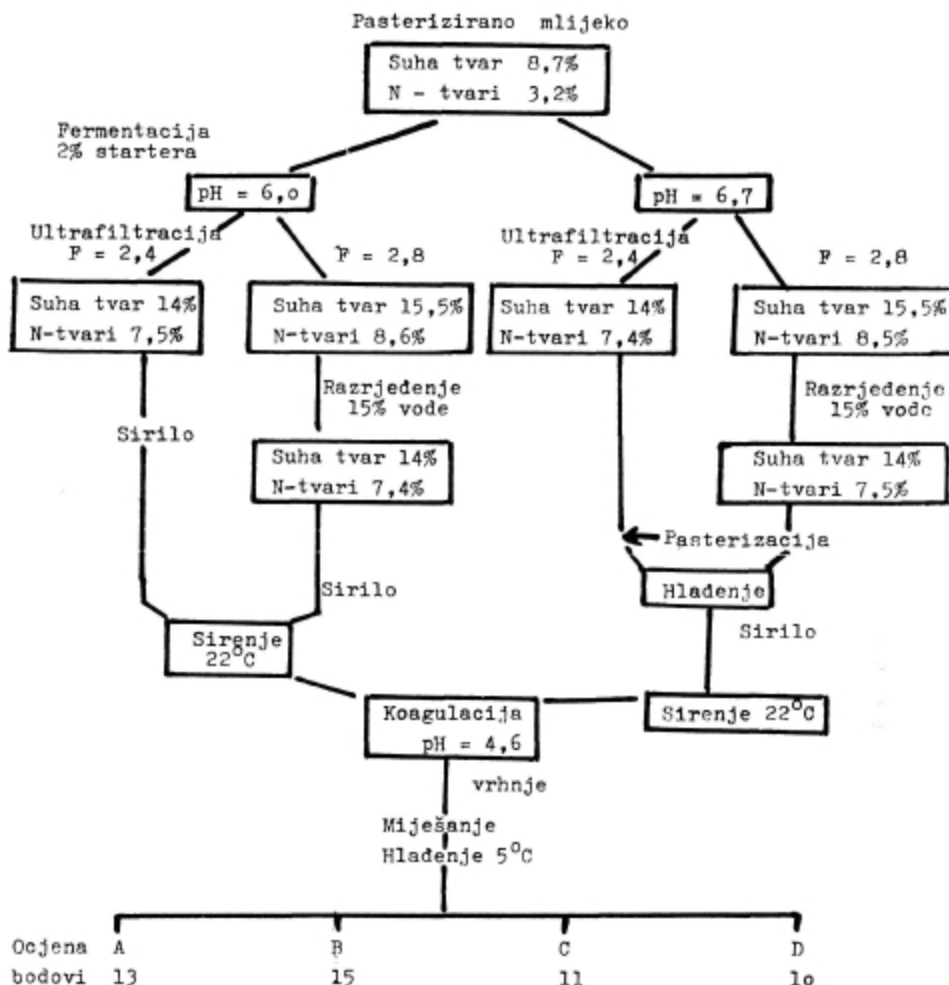
Faktori koncentracije izračunati su po normama FIL (1981).

Rezultati rada i rasprava

Za istraživanje je upotrijebljeno obrano i punomasno mlijeko različitog stupnja koncentracije (F). Prva grupa pokusa odnosila se na proizvodnju svježeg mekog sira od obranog mlijeka ugušćenog do 15,5 i 14% suhe tvari. Mliječna mast dodana je u gotovu sirnu masu (do potrebne količine). Rezultati rada prikazani su u shemi (svaki rezultat je srednja vrijednost tri ponovljena pokusa):

Uzorci A i B svježeg mekog sira (procesu ultrafiltracije prethodilo je zakiseljavanje mlijeka) dobili su bolje ocjene za organoleptička svojstva od uzoraka C i D. Iz toga slijedi da je u toku proizvodnje svježeg sira zakiseljavanje mlijeka prije procesa ultrafiltracije imalo utjecaja na kvalitetu sira. Međutim, svi uzorci sira proizvedeni od mlijeka ugušćenog do 14 i 15,5% suhe tvari nisu se, po svojim organoleptičkim svojstvima mogli svrstati u prvoklasne proizvode. Imali su suviše visoku količinu suhe tvari, prečvrsti koagulum, a okus i miris su bili različiti od onog u klasično proizvedenom uzorku.

Shema 1.

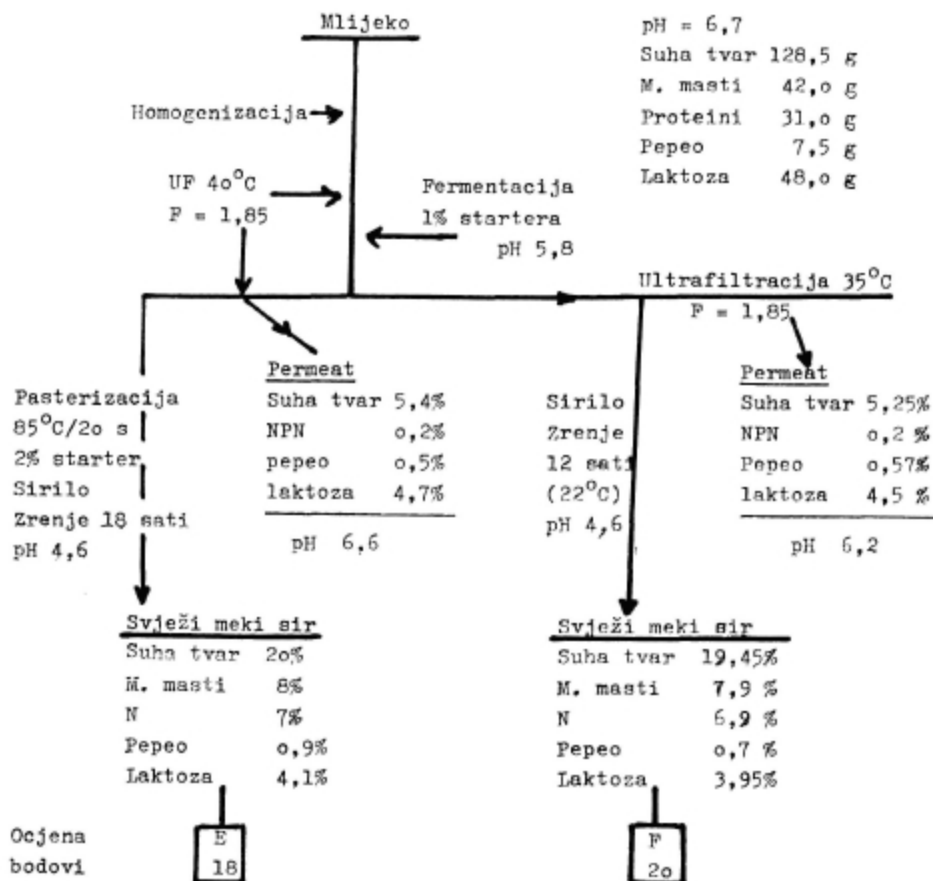


Za sirenje UF ugušćenog mlijeka upotrebljena je znatno manja količina sirila (0,0015% — 1:10.000), što je u odnosu na klasično sirenje ušteda. Naime, koncentrat mlijeka ima višestruko uvećan viskozitet u odnosu na mlijeko. Koncentracija kazeina je također veća, a veća koncentracija kazeina i veći viskozitet koncentrata uzrok su da se pri jednakim količinama sirila (himozina) po jedinici kazeina ostvaruje veće djelovanje sirila u mlijeku nego u koncentratu. S druge strane, veća koncentracija proteina uvjetuje bržu koa-

gulaciju, pa se zbog toga u trenutku koagulacije u koncentratu nalazi (u %) manji broj molekula izmijenjenih djelovanjem himozina, što znači da manji broj molekula sudjeluje u stvaranju strukture gela. Prema Dagleishu (1981) gruš, čiju osnovu čini parakazeinat, bit će manje povezan, pa će i gubici masti i proteina sirutke (koji su slabije uklopljeni u gel) biti veći. Iz tih razloga veoma je važno utvrditi koju količinu sirila treba dodati pri proizvodnji sira s obzirom na stupanje koncentracije mlijeka.

U početku fermentacije u koncentratima za proizvodnju uzoraka sira C i D zapažen je veoma spori pad pH vrijednosti cijepljenog retentata. Razlog tome je povećani puferski kapacitet UF mlijeka, zbog povećane količine proteina sirutke.

Shema 2.



Zbog toga je u proizvodnji sireva od UF mlijeka potrebno povećati aktivnost kulture ili dodavati veći postotak startera. Rezultati pokusa pokazali su da bi za proizvodnju svježeg mekog sira zbog postizanja boljih organoleptičkih svojstava proizvoda, trebalo uzeti niži stupanj ugušćenja mlijeka.

U drugoj grupi pokusa za proizvodnju svježeg mekog sira uzeto je punomasno mlijeko ugušćeno do 12% suhe tvari bez masti.

Rezultati rada prikazani su u shemi 2.

U ovom pokusu pasterizirano mlijeko s 42 grama mliječne masti/1 litru homogenizirano je i potom na dva načina pripremljeno za sirenje:

A — ultrafiltrirano do $F = 1,85$, pasterizirano

B — fermentirano dodatkom startera do pH 5,9 — 5,8 i zatim ultrafiltrirano do $F = 1,85$

Nakon dodatka startera i sirila u retentat pripremljen u pokusu A, zrenje je trajalo (pri 22 °C) 18 sati, a dobiveni svježi sir ocijenjen je vrlo dobro (18 bodova).

Pri proizvodnji svježeg sira po postupku B (predzakiseljavanje mlijeka) fermentacija je trajala 12 sati i nije bilo druge termičke obrade mlijeka.

Dobiveni svježi sir ocijenjen je kao prvoklasan proizvod (20 bodova).

Zaključak

Iz rezultata rada može se zaključiti da je za proizvodnju prvoklasnog svježeg mekanog sira moguće upotrijebiti UF ugušćeno mlijeko. Najbolji rezultati dobiveni su ugušćenjem mlijeka na 12% suhe tvari bez masti.

U proizvodnji svježeg mekog sira od UF mlijeka postižu se značajne uštede sirila, a dobiveni sir po svojim organoleptičkim svojstvima ne zaostaje za klasično proizvedenim sirom. Međutim, njegova biološka vrijednost značajno je uvećana radi povećane količine proteina sirutke.

Literatura

- DAGLEISH, D. G. (1981): **J. of D. Res.** 48, 265—269.
- GLOVER, F. A.: *Ultrafiltration and Reverse Osmosis for the Dairy Industry*, Applied, Sci. Publ. Ltd. London, 1985.
- GREEN, M. L., TURVEY, A. i HOBBS, D. G. (1981): **J. of D. Res.** 48, 343—355.
- MAUBOIS, J. L., MOCQUOT, G. i VASSAL, L. A.: French Patent No 2, 052.121, 1969.
- PEJIĆ, O., ĐORĐEVIĆ, J.: *Mlekarski praktikum*, Beograd, 1963.
- PUHAN, Z., GALLMAN, D. (1980): **Cultured Dairy Prod. Journal**, 15 (1), 12.