

RAZVOJ PROIZVODNJE SVJEŽEG SIRA OD OBRANOG MLIJEKA

Dr Ljerka KRŠEV, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb

Uvod

Svježi sirevi, bilo kiselinski, bilo sirišni, vrlo brzo prestaju biti svježi, uslijed sušenja stajanjem ili zbog djelovanja mikroorganizama. Karakteristično je za njih da se troše u svježem stanju, počevši odmah nakon proizvodnje i da sadrže mnogo vode, kao prirodnog sastojka mlijeka.

Naš originalni, autohtoni svježi sir, se u domaćinstvu proizvodi od spontano skiseljenog-zgrušanog mlijeka s kojeg se (najčešće) odvađa površinski sloj vrhnja, a grušk ocjeđuje u rahlu sirnu masu, koja je odmah u svježem stanju, prikladna za jelo. Moderno mljekarstvo postepeno preuzima i prilagođuje domaće tehnologije i proizvode, pa tako i u slučaju svježeg sira iz domaće, ova proizvodnja prerasta u organiziranu industrijsku proizvodnju.

Industrijski proizvedeni svježi sir odlikuje se većom trajnosti, poznatog je sastava i visoke organoleptičke kvalitete.

Svježi sir je s ekonomskog gledišta za proizvođača — mljekaru, vrlo interesantan zbog visokog iskorištenja i relativno malo uloženog rada, ako je proizvodnja velikog obima i kontinuirana.

Kemijski sastav industrijskog svježeg sira dosta varira, a ovisi o kvaliteti mlijeka — sirovine, i o primijenjenoj tehnologiji.

Iako u razvoju sirarstva, uopće, nije moguće točno utvrditi liniju koja dijeli »domaću« proizvodnju od mehanizirane i danas već, visoko automatizirane, mogu se navesti četiri faze razvoja (Davis, 1976):

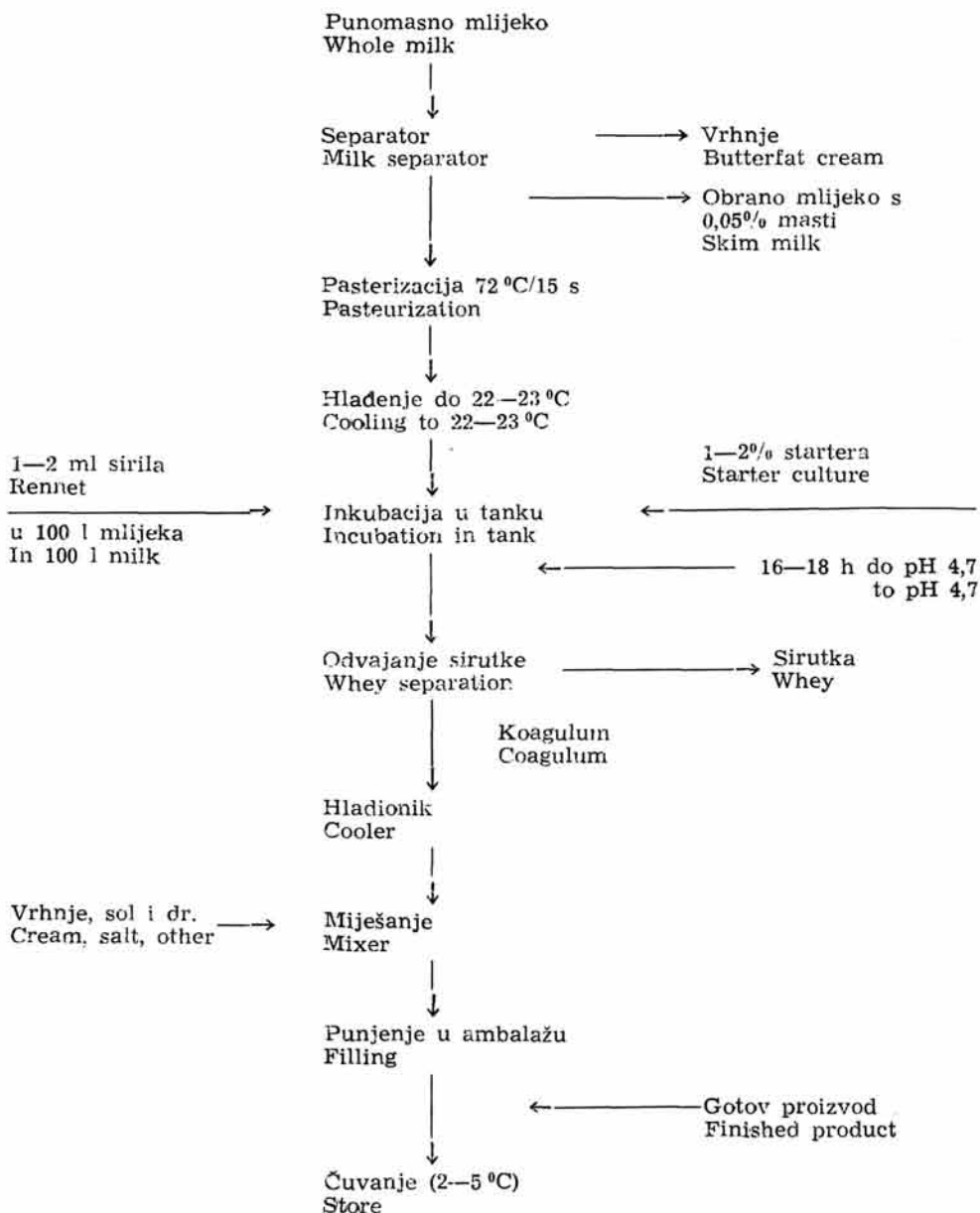
- tradicionalna proizvodnja: obrada sirovog mlijeka bez kontrole, nema primjene sirila i mljekarskih kultura,
- klasična proizvodnja: faza u razvoju gdje se koristi toplinska obrada mlijeka, prerađeno sirilo i mljekarske kulture,
- mehanizirana proizvodnja: u sirarskoj se proizvodnji primjenjuje od oko 1950. godine,
- kontinuirana proizvodnja: moderne metode proizvodnje — predzrenje mlijeka, hladno podsirivanje, proces ultrafiltracije i dr.

Primjena modernih metoda i automatizacije skraćuje proizvodni proces, smanjuje uloženi rad, povećava iskorištenje, a proizvod je ujednačene kvalitete.

U klasičnom postupku dodatkom sirila se destabilizira mlječni protein, i kod pH 4,7—4,8 obrano mlijeko oblikuje stabilan, zatvoren koagulum, čija kvaliteta direktno utječe na karakteristike svježeg sira. Potrebno vrijeme inkubacije (16—18 sati) moguće je skratiti dodavanjem većeg postotka mljekarske kulture (do 5%) i povećanjem temperature inkubacije (do 30 °C). Nakon završetka koagulacije grušk se razbija i miješa, a zatim ocjeđuje.

Razvoj tehnološkog procesa proizvodnje svježeg sira

Na slijedećoj slici prikazana je klasična proizvodnja svježeg sira iz obranog mlijeka.



Cijeđenje svježeg sira u klasičnom postupku je veoma dugotrajno i može biti uzrokom lošije kvalitete proizvoda (zagađenje iz zraka, platna), jer se sir cijedi u lanenom platnu ili u perforiranim posudama u koje se stavi platno.

Također ovaj način cijeđenja zauzima mnogo prostora, uključuje mnogo rada, te je radi toga neekonomičan.

Moderna tehnika, pa i automatizacija u postupku izdvajanja sirutke iz svježeg sira uključena je u proizvodne linije kasnih 1950-ih, tj. ranih 1960-ih godina. Naime, linije za proizvodnju sira dopunjene su separatorom za odvajanje sirutke iz koaguluma, koji je riješio problem potrebe velikih prostora za ocjeđivanje sira. Također, i iskorištenje mlijeka je povećano.

Nakon dobrih rezultata, postignutih primjenom separatora za izdvajanje sirutke iz svježeg sira, istraživanja u proizvodnji sira su usmjerena ka postizanju što boljeg randmana u ovoj proizvodnji. Svaki novo predloženi postupak trebao je osigurati, osim visokog randmana, proizvod ujednačene i poznate, kako mikrobiološke, tako i organoleptičke kvalitete.

Od više, u literaturi spominjanih postupaka (Wood, 1983) za povećanje randmana u proizvodnji svježeg sira, navodimo slijedeće:

- Centriwhey i Lactal postupci
- termoquarg postupak
- postupak ultrafiltracije mlijeka (UF).

Kod Centriwhey i Lactal postupka u mlijeko za sirenje se dodaju denaturirani sirutkini proteini u obliku koncentrata sa 12—14% suhe tvari (Centriwhey) ili 7—8% suhe tvari (Lactal). Kod thermoquarg postupka primjenjuje se postupak predgrijavanja mlijeka za sirenje (na 90—98 °C/2—3 min) prije dodatka mljekarske kulture. Nakon završene koagulacije gruš se termički obrađuje pri 60 °C/3 min, kako bi se što više sirutkinih proteina denaturiralo. Na taj način se u svježem siru zadrži 50—60% ukupnih sirutkinih proteina. Ne preporuča se povećavati količinu sirutkinih proteina u ovom postupku, jer sir dobiva novu karakteristiku — gorčinu.

Postupkom UF obrano mlijeko za sirenje koncentrira se na 17—20% suhe tvari. U koncentrat se dodaje mljekarska kultura i sirilo, nastali koagulum se homogenizira i zatim pakira. Nema izdvajanja sirutke, te radi toga u liniji za proizvodnju nije potreban separator. Ovaj postupak omogućava da se u svježem siru uklupe gotovo cjelokupni i nepromijenjeni proteini sirutke. Međutim, svježim sir dobiven iz UF koncentriranog obranog mlijeka, ima nove organoleptičke karakteristike, različite od onih, klasičnim postupkom proizvedenog sira.

Primjenom postupka UF dobivaju se najbolji rezultati u odnosu na iskorištenje u proizvodnji svježeg sira, jer se uz ukupni kazein iz mlijeka u siru nalaze pretežno ukupni sirutkini proteini (Chapman i sur., 1974).

Osim značajno većeg randmana, primjenom ovog postupka značajno se skraćuje potrebno vrijeme inkubacije UF koncentrata do pojave koaguluma, što ovaj postupak čini još prihvatljivijim.

Tehnološki proces proizvodnje svježeg sira iz UF mlijeka razlikuje se od klasičnog načina proizvodnje. Puhani i Gallman (1980) su utvrdili da se primjenom klasičnog postupka proizvodnje svježeg sira iz UF koncentriranog mlijeka dobije ljepljiv i vrlo često gorak sir.

1975. su Accolas i Aubin utvrdili da svježim sir UF koncentriranog obranog mlijeka sadrži više laktoze, kalcija i pepela, od sira proizvedenog klasičnim postupkom iz obranog mlijeka. U tablici 1. prikazan je prosječan kemijski sastav svježeg sira iz UF koncentriranog obranog mlijeka i od obranog mlijeka.

Tablica 1. Sastav svježeg sira od UF koncentriranog i od obranog mlijeka
Table 1. Composition of fresh cheese made from UF concentrate and from skimmed milk

| % | UF koncentrat UF concentrate | Obrano mlijeko Skimmed milk |
|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Suha tvar Total solids | 17,8 | 17,48 |
| Mast Fat | u tragovima in traces | u tragovima in traces |
| Protein Protein | 12,2 | 12,1 |
| Laktoza Lactose | 5,1 | 2,8 |
| Pepeo Ash | 1,59 | 0,94 |
| Ca | 0,41 | 0,125 |

(Puhan i Gallman, 1980)

U radovima (Puhan i Gallman, 1980) se ističe da je povećani sadržaj kalcija u siru uzrok promijenjenog okusa sira. Za poboljšanje kvalitete sira, autori predlažu skraćenu inkubaciju obranog mlijeka (do pH 5,9), a zatim ultrafiltraciju predzakiseljenog mlijeka (pri 23 °C). Nakon postupka ultrafiltracije nastavlja se fermentacija (pri 23 °C) do pH 4,15. Dobiva se čvrst gruša, koji je nakon homogenizacije vrlo sličan klasično proizvedenom. Međutim, uzrok promijenjenih organoleptičkih karakteristika svježeg sira od UF mlijeka u odnosu na klasično proizvedeni svježi sir, još nije sasvim proučen i to je problem koji se danas u svijetu istražuje i predlažu različiti postupci kao: dijafiltracija, ionska izmjena, promjene parametara ultrafiltracije i dr.

Literatura

- ACCOLAS, J. P. i AUBIN, F. (1975): Les activités rurales en Republic Populaire de Mongolie, Cahier, O., Cited in Puhan i Gallman, 1976.
- CHAPMAN, H. R., BINES, V. E., GLOVER, F. A. i SKUDDER, P. J. (1974): **Journal of the Society of Dairy Technology**, 27, 151.
- DAVIS, J. G. (1976): Cheese, Volume III, Manufacturing Methods, Churchill Livingstone.
- PUHAN, Z. i GALLMAN, P. (1980): **Cultured Dairy Products Journal**, 15 (1) 12.