

Literatura :

1. Statistički godišnjak SFRJ 1966. Beograd, 1966.
2. A. Petričić, I. Bach, Z. Matica: Tehnološki aspekti proizvodnje dječje hrane na bazi mlijeka. Arhiv za zaštitu majke i djeteta, Zagreb, 1966.
3. Pravilnik o bakteriološkim uvjetima kojima moraju odgovarati živežne namirnice u prometu, Sl. list SFRJ br. 4, 1964.
4. Odluka o minimalnoj otkupnoj cijeni kravljeg mlijeka od 20. IV 1966., Sl. list SFRJ br. 16/1966.
5. I. Dorčić, V. Ilijić, M. Markeš, A. Petričić, T. Salopek: Problemi mljekarstva u NRH 1957., Zagreb, 1957.
6. D. Sabadoš
Kvaliteta i asortiman mlijeka i mlječnih proizvoda na XXXIII Međunarodnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu, godine 1966., Mljekarstvo XVI (5), 1966.

Dr Albert Meyer, Ludwigshafen
Kemijska tvornica Joh. A. Benckiser

NAUČNE OSNOVE I PRAKSA PROIZVODNJE TOPLJENIH SIREVA

(Nastavak)

II Praksa

Pošto sam se namjerno duže i intenzivnije pozabavio naučnim osnovama procesa topljenja, to mogu izlaganja iz prakse proizvodnje topljenih sireva skratiti, s obzirom da su teorijska razmatranja, neizbježno, često zahvatila i pojedine oblasti same prakse.

Osobine polazne sirovine — sira za topljenje — od presudnog su utjecaja na kvalitetu topljenog sira. Ovdje valja ponovno imati na umu one osnovne ideje, koje su imali pronalazači topljenog sira:

1. povećanje trajnosti prvoklasnog sira namijenjenog izvozu;
2. poboljšanje i povoljnije iskorištenje tzv. sekunda-robe.

Danas, gotovo 50 godina nakon pronalaska topljenog sira, može se konstatirati da su, uglavnom, ove osnovne ideje i dalje ostale na snazi. Cilj je kao i prije, proizvodnja trajnijeg sira, pri čemu je u toku industrijskog razvoja došlo do diferenciranja u dva smjera, i to:

1. proizvodnja topljenog sira — kao osnovni cilj, što je istovetno s kvalitetom proizvodnje, i
2. proizvodnja topljenog sira kao nuzgredni cilj, što će reći, da je topionica mjesto za iskorištavanje sirovine koju nije moguće ili se teško dâ prodati.

Prva kategorija sa ciljem davanja kvalitetnih proizvoda, iskorišćuje samo dobru sirovinu, koju proizvodi u vlastitim pogonima ili preuzima iz mljekara uz ugovore. Ovaj način uvijek ima prednosti, jer se kvaliteta sira može ustanoviti u najširem opsegu. Pojedina poduzeća, koja nisu u povoljnoj situaciji u pogledu vlastite proizvodnje, prinuđena su da se dobrom sirovinom uz povoljnu cijenu opskrbe na međunarodnom tržištu sira.

Druga kategorija, koja prerađuje samo sirovinu nepodesnu za direktnu prodaju, može, naravno, isto tako proizvesti relativno dobru kvalitetu, no ovdje

postoji velika opasnost, jer u pretapanje dopijeva ne samo roba druge, već treće i četvrte klase. Ovo se, naravno, ne dá potpuno izbjeći, ali se takav topljeni sir neće moći dugo održati na tržištu, jer je danas od presudnog značenja kvaliteta.

U ovom smislu bih želio dati kratke upute u pogledu izbora sirovine za pretapanje. Sirovina prije svega mora biti besprijekorna u pogledu okusa i ne smije imati primjesu stranog okusa. Okus sirovine ne smije biti: gorak, sapunast, nakiseo, natruo ili užegnut. Moramo biti načisto s tim, **da se od sirovine lošeg okusa ne može nikada dobiti kvalitetan topljeni sir.** Izvanjske i unutrašnje osobine sira ne igraju neku značajnu ulogu kod odabiranja. Uglavnom upotrebljavat ćemo sireve koji pokazuju izvjesne male nedostatke, kao npr. tvrde sireve koji su niže ocijenjeni zbog oskudnosti očica ili su bez njih, ili naprotiv s većim brojem očica — ali da to baš ne bude prouzrokovano klostridijima, nadalje mehanički oštećene sireve, itd.

Jako nadute sireve treba upotrijebiti s najvećom pažnjom i oprezom zato, jer ne samo da daju topljenom siru loš okus, već postoji i opasnost od nadimanja. Sirevi sa sporogenom bakterijom *Clostridium putrificus* imaju se u svakom slučaju odbaciti. Ovo su samo opće upute u pogledu kvalitete. Obilazak suvremenih pogona s kvalitetnom proizvodnjom uvjerit će posjetioca, da se danas za topljenje upotrebljava samo zaista odabrana sirovina.

Što se tiče vrsti sira, može se reći, da praktično sve vrsti sira dobivene djelovanjem sirila, mogu poslužiti za topljenje, naravno pri tome se daju neke vrsti lako topiti, kao npr.: cheddar ili samsoe, a druge vrsti opet mogu činiti izvjesnu teškoću. Razne vrsti sira daju se međusobno miješati gotovo u svakom željenom razmjeru. Što se tiče kombiniranja sirovine za pretapanje, treba imati na umu da čak i jedna ista vrst sira nije nikada potpuno istovetna po sastavu, okusu i konzistenciji. Sirevi često podliježu osjetnijem sezonskom i regionalnom kolebanju. Iz tog razloga nikada ne treba prerađivati pojedinačne sireve, već samo mješavinu iste vrsti ili različitih vrsti sireva. Tako npr. miješamo ementalski sir s tilzitskim i holandskim, jer tim putem postizemo ujednačeniji finalni proizvod. U jednom velikom pogonu, pretežno orijentiranom na preradu ementalskog sira, siječe se na dan 25—80 koluta sira u manje komade od 3—5 kg, pa se od svakog koluta uzima po jedan komad za svaku šaržu. Tim putem dobivamo veću šaržu topljenog sira od 3 000 kg s potpuno istovetnom kvalitetom i istim analitičkim vrijednostima.

Što se tiče starosti sira, uglavnom se sastavlja smjesa koja se sastoji od 60—70 % sireva osrednje zrelosti, 15—20 % mladih sireva i 15—20 % zrelih sireva. Ovakva smjesa je podesna prvenstveno za proizvodnju topljenog sira za mazanje. Za topljene sireve u bloku prednost imaju smjese koje se sastoje od 50 % mladih sireva, 40 % osrednje zrelih i 10 % zrelih sireva. Za proizvodnju visokokvalitetnih sireva za mazanje iskorišćuje se prvenstveno smjesa koja se sastoji pretežno od mladih sireva.

U pogledu soli za topljenje, obično se ne uzimaju pojedinačne soli, već kombinacija soli koja je podešena za određenu funkciju i pH.

Za proizvodnju topljenog sira za mazanje od mješavine sira dobrog prosječnog sastava upotrebljavamo soli za topljenje koje su alkalno podešene na pH između 8 i 10 i koje imaju tipičnu sposobnost tvorbe mazive konzistencije.

Za polutvrde i za topljenje sireva u bloku uzimamo soli za topljenje koje su više kiselo podesene, npr. na pH od 7—7,5 i nemaju sposobnost tvorbe mazive konzistencije.

Dodatak soli za topljenje kreće se između 2,5 i 3,5 % već prema vrsti sira i prema željenoj kvaliteti topljenog sira. Soli za topljenje dodaju se po pravilu u suhom stanju. U pojedinim slučajevima mogu se upotrebljavati otopine, naročito onda, kada se sirno tijesto mora otopiti za relativno kratko vrijeme (3—4 minute). Nasuprot polifosfatima, citrati se gotovo isključivo upotrebljavaju u obliku otopine, a količina koja se dodaje iznosi 3,5—4,5 %.

Proračunata količina vode dodaje se odjednom kod proizvodnje polutvrđog i topljenog sira u bloku, dok kod sira za mazanje dodaje se voda u obrocima, i to tako, da se npr. polovina količine dodaje na početku topljenja, a ostatak pri kraju. Ovim putem postiže se bolje nastajanje mazive konzistencije.

Temperatura topljenja, tj. maksimalna temperatura za proces topljenja iznosi općenito 85° C. U pojedinim slučajevima, naročito ako se misli na veću trajnost, može se zagrijavati na 90—98° C. Višu temperaturu ne postižemo sa sadašnjim strojevima. U novije vrijeme, proizvele su poznate tvornice uređaje za topljenje koji rade pod pritiskom i omogućuju zagrijavanje do 120° C.

Potrebna toplina za topljenje dovodi se u kotao direktnom parom, koja dospijeva u sir ili putem indirektno pare ili najzad na oba načina. Pritisak vodene pare leži obično između 2 i 6 atm., a u prosjeku iznosi 4 atm.

Vrijeme procesa topljenja zavisi o vrsti topljenog sira i iznosi kod blok sira 4—6 minuta, a kod sireva za mazanje nekih 10—15 minuta.

Većina strojeva za topljenje posjeduje uređaje za vakuum. U pogledu svrsishodnosti upotrebe vakuuma, mišljenja su podijeljena. Neka poduzeća rade s vakuumom, neka bez vakuuma, a neka opet samo u posljednje dvije minute.

Noviji strojevi za topljenje su opskrbljeni miješalicama koje mogu raditi s tri brzine. Tijesto za blok sir miješa se polako, a za sir za mazanje polako samo u početku, a zatim se miješalica uključuje u drugu, pa u treću brzinu. Po postizanju željenog stanja u pogledu mazivosti, može se opet prijeći na prvu brzinu. U načelu, ne treba nikada toplu emulziju ostaviti da stoji bez polaganog miješanja, jer u protivnom dolazi do neravnomjernog hlađenja za koje vrijeme središnji dio prelazi u prepastozno stanje. Iz tih razloga su i uređaji za doziranje opskrbljeni miješalicom.

Pošto sam u pojedinostima izložio uvjete rada, to bih želio da usporedno prikazem metodiku rada kod proizvodnje oba glavna tipa topljenih sireva.

Osnovni principi za proizvodnju oba glavna tipa topljenih sireva:

bubrenje treba da nastaje kod blok sira tek u kalupu, kod sira za mazanje već u kotlu za topljenje.

Upute za proizvodnju blok sira i sira za mazanje

Uvjeti rada	blok sir	sir za mazanje
smjesa sireva	mladi	osrednje zreli
soli za topljenje	koji ne tvore pastu	koji tvore pastu
dodavanje vode	odjednom	u obrocima
temperatura	80—85° C	85—95° C
vrijeme	4—6 minuta	10—15 minuta

pH	5,4—5,6	5,7—5,9
miješanje	polagano	brzo
prethodno topljeni sir	0—2 ‰	5—20 ‰
dodaci	nikakvi	5—10 ‰
hlađenje	lagano	brzo

Topljivost kazeina:

kalcijev kazeinat	topljiv
natrijev kazeinat	topljiv
kazein pH 4,6	netopljiv
kalcijev parakazeinat	netopljiv
natrijev parakazeinat	topljiv

Želio bih vas još upoznati s različitim tipovima strojeva koji nalaze primjenu u proizvodnji topljenog sira, tako da bi dobili sažetu sliku o cjelokupnom radnom procesu u jednoj topionici.

Priprema sirovine

Sirevi s mekanom površinom peru se bilo rukom, s pomoću četke, bilo **strojem sa četkama**. Tvrdi i polutvrdi sirevi oslobađaju se kore ili nožem ili **strojem za uklanjanje kore**.

Zatim slijedi sitnjenje sira:

1. grubo sitnjenje noževima, strojevima s velikom **sječkom**, ili čeličnim žicama na ručni ili hidraulični pritisak;
2. fino sitnjenje s pomoću **mlina** — »vuka« ili sječkom (manji tip). Sječka ima prednost nad mlinom, jer ne gnječi sir, već reže s rotirajućim noževima;
3. najfinije sitnjenje: a) **valjcima** od čelika ili porfira. Valjci mogu biti direktno povezani sa sječkom;
b) s **kuterom** ili **blicom**, kao što je uobičajeno u mesnoj industriji;
c) s pomoću **koloidnog mlina**.

U mnogim poduzećima topljenju prethodi **predmiješanje**. Za ovu svrhu upotrebljavaju se:

- a) manji mješač do 150 l zapremine,
- b) veliki mješač, ali također i bučkalica u cilju dobivanja veće količine egalizirane mase za duže vrijeme.

Topljenje se izvodi u strojevima za topljenje:

- a) stroj velike zapremine, stari tip, četvrtasti gnjetač, vrlo rijetko;
- b) stroj velike zapremine moderne izrade: model Vögele, model Schütze, model Kustner;
- c) stroj male zapremine od 20 litara: model Vögele;
- d) stroj najmanje zapremine, laboratorijski uređaj model Schütze.

Nakon topljenja, u nekim slučajevima, tijesto se podvrgava profinjavanju s pomoću homogenizatora, od kojih navodim tri tipa: od Schröder-a, od Rannie-a, od Gann-a.

Iz stroja za topljenje sirno tijesto dopijeva u najjednostavnijem slučaju, s pomoću čelične vedrice ili čeličnih buradi, čeličnih kolica, putem cjevovoda, u automate za istakanje, od kojih vam ovdje mogu također navesti tri stroja za obroke: RAFAMA, BENHIL, KUSTNER.

S automatima za istakanje, kapaciteta 50—80 obroka u minuti dozira se u obroke, omata i plombira.

Poslije napuštanja automata za istakanje, obroci sira moraju biti odmah ohlađeni. Ovo se obavlja:

1. na pliticama, koje se umeću u pokretne police, i to s pomoću dovedenog hladnog uzduha ili s pomoću postavljenih ventilatora;
2. u rashladnom tunelu:
 - a) obroci ili kutije kreću se od automata s pomoću trake u tunel, u kojem cirkulira hladan uzduh. Uzorci ostaju u tunelu 30—60 minuta. Temperatura izlaznih uzoraka iznosi oko 20° C;
 - b) pokretne police s obrocima bivaju ugrane u tunel i polako prolaze kroz njega.

Radi potpunosti treba spomenuti i strojeve za etiketiranje i stavljanje papirnate vrpce s pomoću kojih se na kutije stavljaju etikete i vrpce.

Raspored strojeva može se tako izvesti, da svi oni budu u jednoj razini (etaži).

1. **Pogon u jednoj razini**, horizontalan radni proces, najčešći oblik pogona;
2. **Pogon s binom**, strojevi su načelno u jednoj razini, ali su razmješteni s izvjesnom visinskom razlikom. Horizontalni radni proces s manjim padovima;
3. strojevi su razmješteni u više razina (2—5).
 - a) **Pogon s više razina**. Normalni proces od gore naniže. Podesan raspored za velike pogone, inače se rijetko viđa.

Osrednja i veća poduzeća imaju:

- jedno odjeljenje s vagama i transportnim uređajima;
- odjeljenje za sitnjenje sira valjcima;
- odjeljenje za topljenje sa Schütze-strojevima velike zapremine;
- odjeljenje za topljenje sira s Kustner-strojevima velike zapremine;
- odjeljenje s automatima za istakanje;
- pokretna čelična kolica za ispražnjavanje kotla stroja za topljenje velike zapremine.

Pogon ima sasvim modernu ogromnu ležeću posudu za topljenje (Lay-down), koja može za 4 minute istopiti 250 kg sira, elektronskim upravljanjem, beskrajnou vrpcom i tunelom za hlađenje.

Za završetak želim prikazati mali asortiman pakovanja topljenih sireva, koje je bilo ili je i danas na tržištu:

- okrugla kutija,
- asortiman okruglih kutija,
- asortiman kutija u obliku polumjeseca,
- asortiman miješanih kutija,
- blok sir (Holandija)
- sterilizirani sir u limenki,
- blok sir u obliku salame,
- sir za mazanje sa začinima u staklenkama (USA),
- sir za mazanje u čašama,
- sir za mazanje u tubama,
- polutvrđi sir u kartonskom tuljku (Švedska),

sir za mazanje u porculanskoj kutiji (Švedska),
sir za mazanje u porculanskoj šalici (Švedska).

U svojim izlaganjima pokušao sam da vam približim naučne osnove i praksu proizvodnje topljenih sireva, ove zaista interesantne oblasti proizvodnje.

Stalni uspon industrije topljenih sireva u cijelom svijetu najbolje potvrđuje opravdanost ove proizvodnje i omiljenosti topljenih sireva, kako kod proizvođača, tako i kod trgovaca i potrošača, zbog svojih neospornih prednosti.

Industrija topljenih sireva igra značajnu ulogu u nacionalnoj privredi kao regulacioni faktor na sektoru sirarstva, tako, da se sirarstvo danas s pravom i ne može zamisliti bez industrije topljenih sireva.

Literatura:

1. DRP 545255, 546626, 557096, 564365,
2. H. Hostettler u. K. Imhof, Landw. Jahrbuch d. Schweiz, 66, 308 (1952).
3. M. E. Schulz, Deutsche Molck. Ztg. 73, 495, 530 (1952).
4. E. Erbacher, Südd. Molck. Ztg. 70, No 37, 2 (1949).
5. M. E. Schulz, Milchwissenschaft, 1, 7, (1946).
6. L. Habidt, Milchver. Forsch. 16, 347 (1934).
7. a) E. Thilo u. R. Rätz: Z. anorg. allg. Chem. 258, 33 (1949), 260, 255 (1949).
b) E. Thilo, Forschung u. Fortschritte 26, No. 21/22, 285 (1950).
c) E. Thilo, Angew. Chem. 63, 508 (1951), 64, 510 (1952).
d) E. Thilo, G. Schulz, E. M. Wichmann: Z. anorg. allg. Chem. 272, 182 (1953).
e) E. Thilo, Chem. Techn. 4, 345 (1952).
f) E. Thilo, Angew. Chem. 67, 141 (1955).
8. a) L. C. Maillard, Cor. and Sei (Paris) 154, 66 (1912).
b) L. C. Maillard, Ann. de Chimie 9, 7 (1913).
c) J. Schormüller u. J. Krempian: Z. U. L. 98, H 1, (1954).
d) C. Enders, Kolloid-Z. 85, 74 (1938), Biochem. Z. 113, 339 (1942).
e) C. Enders, Biochem. Z. 314, 389 (1943), Biochem. Z. 316, 303.
f) H. D. Cremer u. H. Menden Z. U. L. 104, 33/34, 105/121 (1956).
9. H. Hostettler u. K. Imhof: XIII Intern. Milchw. Kongr. Haag, II 423 (1953).

Dipl. inž. M. Đorđević, Novi Beograd
Institut za mlekarstvo SFRJ

DA LI NAM TREBA LABORATORIJA ZA ISPITIVANJE STAKLENE AMBALAŽE

Naša zemlja dve decenije uspešno saraduje s Međunarodnom organizacijom za pomoć deci UNICEFOM na realizovanju zdravstvenog i mlekarskog dela programa. Kao jedan od vidova ove saradnje jeste i ogromna pomoć UNICEF-a u opremi za podizanje mlekara kod nas. Jugoslovenski UNICEF program stoji po oceni UNICEF-ovih eksperata visoko na svetskoj lestvici zbog čega je naša zemlja dobila posebna priznanja.

Na naše insistiranje pored ostalog, UNICEF je poklonio Jugoslaviji kompletnu laboratoriju za ispitivanje staklene ambalaže, koja je po opremljenosti i vrednosti treća u Evropi posle one u Oslu i Beču. Ova laboratorija ima zadatak da svestrano ispituje kvalitet raznih boca i teglica za mleko i druge prehrambene proizvode. Laboratorija je na osnovu rezultata svoga rada, a preko stručnih časopisa, između ostalog ukazala i na ogromna materijalne gubitke koje trpi naša privreda zbog nekvalitetnog stakla, a posebno je ukazala na