

temperatura iznad 65°C nije podesna za rekonstituiranje, jer ona utječe na stvaranje omotača oko čestice praha, koji otežava prodor vode u česticu.

Osim navedenog, neophodno je da voda koja se upotrebljava za rekonstituiranje bude bakteriološki ispravna, bez stranih mirisa i okusa. Ne smije sadržavati veće količine Fe i Mn, a tvrdoća također ne smije biti prevelika, jer se u tom slučaju prilikom rekonstituiranja javlja prerana koagulacija proteina. S opadanjem tvrdoće vode raste topljivost mlijeka u prahu. Prema navodima Kinga (6) optimalna topljivost postignuta je kod temperature vode 40—43°C i tvrdoće vode 0,16 mg-equiv./l.

### 3. Homogenizacija rekonstituiranog mlijeka

Homogenizacijom rekonstituiranog mlijeka povećava se topljivost mlijeka u prahu. Uobičajena je homogenizacija rekonstituiranog mlijeka kod 24°C pod pritiskom od 70 do 140 atm.

Iz naprijed iznesenog može se uočiti da problem topljivosti započinje sa samim procesom proizvodnje mlijeka u prahu, da se nastavlja u toku čuvanja proizvoda, kao i u uvjetima rekonstituiranja, pa se zato, ako se tretira pitanje topljivosti mlijeka u prahu, moraju uzeti u obzir svi ovi faktori zajedno.

## LITERATURA

1. Crnobori M. — Prilog proučavanju topljivosti mlijeka u prahu. I. Sastav i struktura čestice mlijeka u prahu kao faktori njegove topljivosti. Mlekarstvo 1/1968.
2. Abdusalam M. i dr. — Milk hygiene. Genève 1963.
3. Litman I. I., Ashworth U. S. — Insoluble scum-like materials on reconstituted whole milk powders. J. D. Sci., IV 1957.
4. Favstova V. — Sadržanije svobodnovo žyra v suhих moločnyh produktah v zavysimosti ot ih vlažnosti i temperatury hranjenja. Mol. promyšljennostj 2/1960.
5. Crnobori M. — Promjene punomasnog mlijeka u prahu tokom lagerovanja pod različitim uslovima. Prehrambena Industrija Jugoslavije, 4/1963.
6. King N. — Dispersibility and reconstitutability of dried milk. D. Sci. Abstr. 3/1966.
7. American Dry Milk Institute — Standards for grades of dry milks Bulletin 916, Chicago, Illinois 1965.
8. Favstova V. — Režim vostanovljenija suhove celjnovno moloka. Mol. prom. 2/1962.

**Dr Đorđe Zonji, Novi Beograd**

Poslovno udruženje mleinarske industrije »Mlekosim«

## MLEČNI NAPICI I FERMENTIRANI PROIZVODI\*

(Sadašnje stanje i trend razvoja u Jugoslaviji)

Današnja savremena mleinarska industrija kao deo prehrambene industrije ne može se zamisliti bez proizvodnje mlečnih i fermentiranih mlečnih napitaka.

Evolucija tehnologije i prodor ove dve grupe proizvoda u mlekare i ideo ovih proizvoda u ishrani ljudi se, međutim, bitno razlikuju.

\* Referat održan 28. II o.g. u Opatiji na simpozijumu »Mleko od krave do potrošača«.

S mnogo opravdanja može se smatrati da su mlečno-kiseli, dakle fermentirani proizvodi, predstavljali prvi mlečni proizvod do kojeg je čovek došao, jer praktično ne postoje predeli na zemlji gde mleko čuvano na običnoj temperaturi ne bi podleglo za kratko vreme procesu kiseljenja. Naravno, u zavisnosti od klimatskih uslova.

Ova prvobitna tehnologija koja je bazirala na spontanom kiseljenju, pretrpela je modifikacije prodorom iz toplih rejona u rejone s umerenom klimom. Neosporno je da su razni narodi, a osobito oni koji su se bavili u većem opsegu stočarstvom, stekli potpuno pozitivna iskustva u pogledu povoljnog fiziološkog delovanja ovih proizvoda. Otuda čak ako se i kritički odnosimo na famu o neposrednoj povezanosti potrošnje mlečno-kiselih napitaka i veka života ljudi, ili ako se definitivno odbaci ranije shvatanje po kojem bi bacterium bulgaricum, kao jedan od glavnih faktora u proizvodnji jogurta i kiselog mleka, imao određenu funkciju u crevima, pošto je dokazano da ova bakterija ne uspeva u crevima, ipak ostaje neosporna činjenica da cela ova grupa mlečnih proizvoda ima određeni značaj u fiziologiji ishrane ljudi, a neosporno je da povoljno čak i terapeutsko dejstvo nije još u potpunosti ni razjašnjeno.

Ovo shvatanje u skladu s modernom fiziologijom ishrane bazira se na činjenici da sâm proces kiseljenja mleka, grubo posmatrajući, nije samo prost hemijski proces, već u pravom smislu reči fermentacija koja u tehnološkom procesu proizvodnje manje-više obuhvata sve važnije komponente mleka kao što su mlečni šećer, kazein i mineralne materije.

Ove promene prouzrokovane biohemijskom aktivnošću mlečno-kiselih mikroorganizama u fermentiranim mlečno-kiselim proizvodima uslovljavaju da isti budu lako svarljivi i da deluju blagotvorno na čovečki organizam.

Novijim ispitivanjima je dokazano da bacterium acidophilus, koji normalno živi u crevima dece i mladunčadi koja se hrane mlekom, može da se nastani i u crevima ljudi koji troše biogurt i da zaustavljaju u razviću neke bakterije koje prouzrokuju crevna i druga oboljenja.

Dublja spoznanja povoljnog delovanja mlečno-kiselinskih proizvoda, a naročito jogurta, odnosno kiselog mleka, biogurta, odnosno acidofilnog mleka, uslovljavala je da u mnogim zemljama, zahvaljujući stručnoj i komercijalnoj propagandi, potrošnja ovih proizvoda neprekidno raste. Za nas može biti interesantno i to da u mnogim zemljama Evrope raste interesovanje naročito za fermentiranje proizvoda od ovčijeg mleka zbog većeg sadržaja orotske kiseline, magnezijumovih soli i većeg sadržaja biološki punovrednih proteina u ovim proizvodima.

Mlečni napici predstavljaju posebnu grupu mlečnih proizvoda koji se dobijaju mešanjem mleka s kakaoom, čokoladom, ekstraktom kafe ili specijalnim voćnim sokovima ili voćnim ekstraktima koji mleku daju određen ukus, odnosno aromu. Ovi proizvodi dospevaju u promet u pasterizovanom ili sterilizovanom stanju, a u novije vreme i kao kratkotrajno sterilizovani proizvodi velike trajnosti, u nepovratnoj ambalazi.

Mnogi su smatrali da su ovi proizvodi prvenstveno namenjeni deci, ali se proteklih decenija u mnogim zemljama pokazalo da ove proizvode, osobito kvalitetne, prihvataju i druge kategorije potrošača. Na primer u SAD više od 5% tekućeg mleka stavlja se u promet kao čokoladno, odnosno kao kakao mleko. Promene u ishrani do kojih dolazi porastom životnog standarda, na sektoru konzumnog mleka kreću se u pravcu veće konzumacije prvenstveno industrijski pripremljenog kakao i čokoladnog mleka.

Ova dva proizvoda se ne mogu smatrati isključivo poslasticama, već i punovrednom hranom. S pola litre kakao-mleka pokriva se kod školskog deteta 50% potreba u kalcijumu, 30% u fosforu, 22% u belančevinama i 15% u kalorijama. Smišljeno unošenje kakao-mleka u školske kuhinje, odnosno u obroke školske dece po pristupačnoj ceni, može da predstavlja značajan nutritivistički potez.

Posmatrajući problem plasmana sa šireg aspekta, naročito kakao-mleka, trebalo bi uzeti u obzir mogućnost doprinosa povećane potrošnje ovog proizvoda i kod ostalih kategorija potrošača u cilju poboljšanja odnosa biljnih i animalnih proteina u ishrani.

Veliku potrošnju raznih osvežavajućih napitaka gotovo bez ikakve hranljive vrednosti, naročito u letnjem periodu, trebalo bi do izvesne mere korigovati većim plasmanom kvalitetnog i dobro ohlađenog kakao-mleka od obranog mleka, ili napitaka s voćnim sokovima. Na žalost, na ovom sektoru nije učinjeno onoliko koliko se moglo, s obzirom na sadašnju tehničku opremljenost naših mlekara i prodajne mreže. Ovaj problem je utoliko važniji, jer direktno zadire u pitanje mogućnosti plasmana obranog mleka, naročito u letnjem periodu.

Obim proizvodnje fermentiranih mlečnih napitaka u našoj zemlji pokazuje jasan trend porasta. Prema podacima s kojima raspolaze Institut za mlekarstvo SFRJ i Poslovno udruženje mlekarske industrije procena proizvodnje u mlekarama je iznosila:

god. 1963.	8 700 000 litara
god. 1964.	10 300 000 „
god. 1965.	13 300 000 „
god. 1966.	25 700 000 „
god. 1967.	42 000 000 „
god. 1968.	više od 50 000 000 „

dakle za proteklih 5 godina povećala se za oko 4 i po puta.

Ovakav porast ne može se konstatovati kod drugih mlečnih proizvoda. Treba napomenuti da od ove proizvodnje oko 40% otpada na SR Srbiju.

Sezonsko kolebanje proizvodnje, odnosno potrošnje varira između 10—50% prema potrošačkim centrima; najveća potrošnja je u drugom kvartalu, što je svakako povezano sa strukturom ishrane.

Proizvodnja pasterizovanog mleka i kratkotrajno sterilizovanog mleka u god. 1968. iznosila je oko 250 miliona litara, što znači da u ukupno prometnutom mleku na fermentirane mlečne napitke otpada oko 16%.

Proizvodnja napitaka na bazi pasterizovanog mleka bila je proteklih godina skromna, ali je uvođenje linija za kratkotrajnu sterilizaciju i prodaju napitaka u nepovratnoj ambalaži dalo novi zamah, tako da je proizvodnja protekle godine dostigla visinu od oko 5 miliona litara.

Opšta karakteristika proizvodnje fermentiranih napitaka je da je asortiman klasičan, jer mlekare proizvode, uglavnom, jogurt i kiselo mleko od kravljeg mleka. Proizvodnja voćnog jogurta nije za sada prešla ogledne — probne — razmere.

Proizvodnja kefira i mlaćenice je skromna, a proizvodnja acidofilnog mleka ima zavodski karakter; tj. proizvodi se unutar nekih instituta i zdravstvenih ustanova.\*

\* te u manjim količinama u Zagrebačkoj mljekari (opaska uredništva).

Ovakva situacija rezultira, verovatno, prvenstveno zbog ukusa i navika naših potrošača da čisti, klasični jogurt i kiselo mleko konzumiraju kao mlečnu komponentu nekog obroka, a u manjoj meri kao osvežavajući napitak ili mlečni desert.

Po našem mišljenju, kod čitave ove grupe mlečnih proizvoda, iako je asortiman važan, ipak je od sekundarnog značaja u odnosu na kvalitet. Tu bi trebalo razmotriti neke činjenice.

Pre svega, zbog raznih organizacionih, tehničkih i tehnoloških problema, udeo ovčijeg mleka u proizvodnji fermentiranih mlečno kiselih proizvoda za tržište je, za sada, više nego skroman i u onim republikama koje imaju veliku proizvodnju ovčijeg mleka.

Međutim, ovi proizvodi mogu predstavljati vrlo značajan artikal ne samo za domaće tržište, nego i za izvoz. U inostranstvu se vrše ogledi u pravcu obogaćivanja kravljeg mleka radi dobijanja produkta sličnog ovčijem kiselom mleku.

Pored prednjeg, nagli porast potrošnje jogurta u zapadnim zemljama, prema izvesnim autorima, može se svesti na prihvatanje od strane potrošača novog tipa jogurta s voćnim prerađevinama. Do koje mere bi ovaj novi tip jogurta bio prihvaćen i od naših potrošača teško je predvideti, ali odgovarajućom propagandom i prvoklasnim kvalitetom sigurno bi mogao naći krug potrošača.

Proizvodnja mlaćenice kao napitka tipa »butermilk« u našim mlekarama je potpuno zapostavljena, premda bi se dobrom tehnologijom mogao dobiti artikal koji bi po ukusu i drugim svojstvima u potpunosti odgovarao našim potrošačima. Ekonomski aspekt je interesantan, jer se za proizvodnju koristi mleko s 0,5% masti.

U pogledu mogućnosti industrijske proizvodnje acidofilnog mleka postoje skeptična mišljenja s obzirom na izvesne probleme vezane s praktičnom tehnologijom.

Mnogo ozbiljniji problem u industrijskoj proizvodnji fermentiranih mlečnih proizvoda predstavlja pitanje kvaliteta. Pojam kvaliteta je kompleksan i obuhvata čitav niz važnih svojstava proizvoda, kao što su ukus, aroma, konzistencija, otpuštanje surutke, trajnost, itd. Kvalitet, uopšte uzevši, ne pokazuje potrebnu konstantnost i gotovo se redovno uočava izvesno pogoršavanje nastupom toplih dana, tj. onda kada potrošnja treba da je najveća. Ovaj fenomen je tesno povezan kako s kvalitetom sirovine, tj. mleka, tako i s tehnologijom proizvodnje i distribucijom. U pitanju su mahom bakteriološki problemi, a zatim i neki iz domena frigorifikacije, tj. odsustva efikasnog hlađenja »hladnog lanca«.

Postojeće zakonske norme ne sumiraju sve želje i zahteve potrošača u pogledu kvaliteta ovih proizvoda, a uz to, apstrahirajući i činjenicu da nemamo potpuno egzaktnih i sigurnih metoda za ispitivanje pojedinih kvalitativnih odlika ovih proizvoda, ipak na mlekarskoj industriji ostaje kao osnovno da stalno radi na poboljšanju tehnološkog postupka sa ciljem dobijanja proizvoda s boljim i ujednačenijim svojstvima, naročito u pogledu ukusa i konzistencije jogurta i kiselog mleka, kao i obezbeđenja veće trajnosti ovih proizvoda.

Industrija je zadnjih godina uložila velike napore kod uvođenja savremenijeg ambalažiranja, naročito jogurta, prelazeći u velikim potrošačkim centrima za nepovratnu kartonsku ambalažu. Ovaj vid ambalažiranja jogurta

sigurno potiskuje klasičnu staklenu ambalažu i verovatno predstavlja jedan od faktora, zbog praktičnosti, za postignuti porast potrošnje.

Kod kiselog mleka, zamena staklene ambalaže plastičnim čašama, odnosno nepovratnom ambalažom ide sporije i predstavljaće i u buduće izvestan problem zbog cene ambalaže. Ne može se, međutim, osporiti potreba za uvođenjem savremene, estetski uobličene, nepovratne ambalaže koja može psihološki uticati na potrošača i na povećanje potrošnje.

Bilo bi potrebno još sada u početku standardizovati tipove ambalaže radi sniženja proizvodnih cena.

Proizvodnja nefermentiranih mlečnih napitaka zadnjih godina pokazuje uspon, zapravo uspon je otpočeo od kada su neke mlekare otpočele proizvodnjom kratkotrajno sterilizovanih napitaka u nepovratnoj ambalaži. Može se reći da je asortiman dobro odabran, naime, u prometu se nalaze tipovi čokoladnog mleka i bele kafe. Dalje proširenje asortimana iziskivaće pažljivije ispitivanje tržišta.

Smatramo, međutim, da nije dovoljno urađeno na osvajanju potrošača pasterizovanim napicima. Ovaj problem je utoliko značajniji, jer proizvodnju mogu prihvatiti sve konzumne mlekare, dok sterilizovane proizvode, za sada, mogu proizvoditi samo 4 mlekare. Po našem mišljenju kod ovih napitaka kvalitet, prodajna cena, kao i način prodaje nisu u dovoljnoj meri zainteresovali potrošače.

Moramo ponovo ukazati na veliku potencijalnu mogućnost plasmana preko školskih kuhinja, menza, ugostiteljstva itd. Paradoksalna je činjenica da su potrošači prihvatili industrijski sladoled po ceni od 1800 dinara po kilogramu, a da su ostali nezainteresovani, na primer, za pasterizovano i nisko ohlađeno čokoladno mleko, kao osvežavajućih napitaka čija bi cena iznosila oko 20% od cene sladoleda. Ovo potvrđuje tezu da kvalitet i način distribucije nisu komercijalno pravilno postavljeni.

Proizvodnji i plasmanu napitaka od pasterizovanog mleka mora se u buduće obratiti daleko veća pažnja, jer trend kretanja isključivo u pravcu sterilizovanja ne bi bio adekvatan sadašnjem nivou potrošnje mleka i mlečnih napitaka kod nas. Kod ove materije nedostaju ozbiljnija ispitivanja tržišta, kao što nedostaje i smišljena, stručna propaganda za veću potrošnju.

Tehnološki proces proizvodnje fermentiranih napitaka je, uopšte uzevši, konzervativan, ali u dobrom smislu te reči i drugo, proces je diskontinuiran tj. u skladu je sa sadašnjom koncepcijom tehnologije proizvodnje. Radi pravilne informacije mora se, međutim, reći da kod proizvodnje fermentiranih napitaka nema tako revolucionarnih izmena u tehnologiji, kao što je to slučaj, na primer, kod proizvodnje sterilizovanog mleka. Proces fermentacije i hlađenja, koji je danas na putu prelaska sa diskontinuiranog na kontinuirani postupak, nije primenjen ni u inostranstvu u ozbiljnijoj meri.

Kod termičke obrade mleka naše mlekare se služe, uglavnom, sadržnim duplikatorima, što predstavlja problem kod krupnih proizvođača ovih proizvoda. Izvesne tehnološke operacije koje se danas redovno primenjuju u mnogim zemljama kod proizvodnje jogurta i kiselog mleka, kao što su, na primer, homogenizacija, delimična homogenizacija i evaporacija mleka — naši proizvođači ne primenjuju, osim jedne mlekare. Ovim operacijama, a osobito evaporacijom, može se u vanrednoj meri uticati na konzistenciju finalnih proizvoda, a naravno, samim tim i na kvalitet i hranljivu vrednost.

Mašinska industrija je proizvela opremu za jednovremeno degaziranje i evaporaciju mleka koja se može bez ikakvih teškoća uključiti u postojeću

opremu u našim mlekarama. Kod budućih rekonstrukcija mlekara moralo bi se voditi računa o ovom usavršavanju tehnološkog procesa.

Treba napomenuti da sadržaj suve materije u mleku neke naše mlekare povećavaju dodavanjem mleka u prahu u zakonskim granicama. Neosporno je da etapa zrenja i hlađenja fermentiranih napitaka u većem broju mlekara predstavlja ozbiljan tehnički problem, čije neadekvatno rešenje nepovoljno utiče na kvalitet i rentabilnost proizvodnje.

Kod hlađenja tečnog jogurta do danas nije još stvorena jedinstvena tehnološka šema sa standardnom opremom, koja bi bila optimalna za naše mlekare i kapacitete, verovatno zbog različitog iskustva s raznim tipovima pumpa i hladionika.

Nije bolja situacija ni s tehničkim rešenjem termokomora, odnosno s etapom zrenja i hlađenja čvrstog jogurta, tj. kiselog mleka. Uglavnom se koriste veće termokomore za zrenje, a posebno hladnjače za hlađenje, ali se nalaze i kombinovane termokomore u kojima se obavljaju oba ova procesa. Prvi sistem nalazimo kod velikih, a drugi kod manjih proizvođača.

S obzirom da baš u ovim etapama proizvodnje, zbog neravnomernog zagrevanja, a zatim zbog neefikasnog hlađenja može doći do pogoršanja kvaliteta, bilo bi potrebno ovo temeljitije proučiti s tehničke i termičke tačke gledišta i iznaći najekonomičnija rešenja.

Što se tiče tehnološkog procesa proizvodnje napitaka na bazi kratkotrajne sterilizacije, može se slobodno reći da je on potpuno savremen, kontinuiran i automatizovan, s obzirom da za proizvodnju služi oprema koja je nabavljena u toku zadnje tri godine.

Na kraju, ako želimo rezimirati ova izlaganja o proizvodnji fermentiranih i nefermentiranih mlečnih napitaka, mogli bismo reći da proizvodnja i potrošnja pokazuje jasan trend porasta, što je potpuno pozitivna činjenica kako s tačke gledišta ishrane ljudi, tako i s tačke gledišta mlekarstva. Dalji porast potrošnje zavisiće u velikoj meri od kvaliteta, cene i planski vođene propagande.

Izvesni tipovi napitaka, naročito na bazi obranog mleka, nisu nuđeni potrošačima, pa bi bilo potrebno ovu mogućnost plasmana kompleksnije zahvatiti, tj. tehnološki i komercijalno.

Smatramo da pitanje plasmana fermentiranih napitaka na bazi ovčijeg mleka kako na domaćem tako i na inostranom tržištu nije ozbiljnije razmatrano od strane industrije, iako ovaj proizvod zaslužuje svaku pažnju.

Poboljšanje kvaliteta kao preduslova za povećanje potrošnje, moguće je samo usavršavanjem tehnološkog procesa koji bi rezultirao iz uvođenja nove savremene opreme i intenzivnijeg istraživačkog rada na ovom polju.

---

## UDRUŽENJE MLJEKARSKIH RADNIKA SRH — ZAGREB i UREDNIŠTVO LISTA »MLJEKARSTVO«

— svojim članovima — suradnicima — pretplatnicima lista  
želi

**SRETNU NOVU GODINU 1970!**

---