

## **OSVRT NA TEHNOLOŠKE POSTUPKE OBRADE I PRERADE MLJEKA, ASORTIMAN I KVALITETU TE OPREMLJENOST MLJEKARA I PRODAJNE MREŽE**

Tehnološki procesi obrade i prerade mlijeka u Jugoslaviji su na vrlo različitom nivou mehanizacije i savremenosti. Obrada i prerada mlijeka kod nas se vrši kako po starodrevnim, empirijskim, tako i po suvremenim tehnološkim procesima, uključivo i različite prelazne stadije između ovih dviju krajnosti.

Sami tehnološki procesi odraz su sirovinske i materijalne baze ove djelatnosti i reljefno ocrtavaju prijelaz iz sitnoposjedničke kućne i zanatske radnosti u društvenu i industrijsku proizvodnju.

### **I Proces i obrade i prerade mlijeka**

Od ukupne potrošnje mlijeka, koja se posljednjih godina u Jugoslaviji kreće između 1.360 do 1.490 mil. l, mljekare su preko maloprodajne mreže plasirale 125 do 152 mil. l. Na osnovu ovih statističkih podataka proizlazi da je savremenoj industrijskoj obradi podvrgnuto svega oko 10% konzumnog mlijeka u našoj zemlji, a preostalih 90% proizvođači troše ili stavljaju na tržište bez prethodne industrijske obrade. Industrijska obrada mlijeka obuhvaća procese na sabirnim stanicama ili proizvodnim pogonima poljoprivrednih dobara, i procese u centralnim mljekarama. Kod proizvođača i u sabirnim stanicama mlijeko se cijedi i, u pravilu, hladi, a izuzetno — samo ljeti — i pasterizira. Takvo mlijeko transportira se u kantama ili cisternama u centralne mljekare gdje se čisti, standardizira, pasterizira ili sterilizira i nisko hladi. Način obrade zavisi o organizaciji sabirne mreže i opremi. Tehnološki procesi obrade mlijeka u našoj zemlji na različitom su nivou savremenosti. Tu su zastupljeni najprimitivniji oblici kao što je hlađenje mlijeka u kantama uronjenim u gorske potoke ili pasterizacija mlijeka u kantama uronjenim u bazene s vrelom vodom pod kojima se loži vatra zatim razni prelazni oblici kao i suvremeni postupci pasterizacije i hlađenja s automatskom regulacijom i registracijom temperature. Od ukupne količine mlijeka, koja se u našoj zemlji podvrgava industrijskoj obradi, otpada oko 98% na pasterizirano i 2% na sterilizirano mlijeko.

U Jugoslaviji se proizvodi godišnje 2.500—2.700 t mlječnog praha i 150—200 t kondenziranog i evaporiranog mlijeka. Približno 95% od ukupne količine mlječnog praška proizvodi se po savremenom tehnološkom procesu raspršivanja, a 5% proizvodi se sušenjem na valjcima. Ovako dobiven proizvod služi za daljnju preradu u prehrambenoj industriji (čokolada, bomboni). Približno 90% evaporiranog i kondenziranog mlijeka proizvodi se po suvremenim tehnološkim postupcima, a ostali dio po zastarjelom diskontinuiranom i neautomatiziranom postupku.

U ishrani gradskog kao i seoskog stanovništva nemali značaj imaju polutekući mlječni proizvodi: jogurt, kiselo mlijeko, kefir, kiselo vrhnje i koncentrirano vrhnje (mileram). Industrijska tehnologija ovih proizvoda je vrlo neujednačena.

Kako ovi proizvodi sve češće postaju sastavni dio obroka ishrane — napose ljeti — a naročitu važnost imaju u dijetnoj i dopunskoj ishrani nakon liječenja antibioticima, nameće se nužnost da se uvedu suvremeni tehnološki procesi i znatno poveća proizvodnja. Potrošnja ovih proizvoda doseže ljeti do 20% od ukupne potrošnje mlijeka.

Tehnološki postupci proizvodnje sireva u našim su mljekarama vrlo različiti. Ne samo da se razlikuju prema vrsti sira, nego ni istovrsni sirevi nemaju potpuno istu tehnologiju u raznim mljekarama. Mnogi naši autohtoni sirevi (kačkavalj, beli srpski, grobnički, paški, travnički, somborski i dr.) rade se dugi niz decenija na isti način. Bez obzira na masovnost i porast količina, tehnologija im je ostala gotovo na istom nivou kao i prije stotinjak godina. Ovi sirevi imaju vrlo dobar plasman na domaćem, a neki i na inozemnom tržištu, pa ipak nemaju dovoljno izučenu tehnologiju, koja bi se mogla primijeniti u industriji. Umjesto industrijske proizvodnje domaćih sireva, naše mljekare više ili manje uspješno imitiraju tehnologiju nekih inozemnih tipova sireva (švicarskih, talijanskih, danskih, francuskih i dr.)

Danas se u našoj zemlji inozemni tipovi sireva proizvode po savremenoj tehnologiji, a istovremeno se domaći tipovi sireva proizvode po gotovo arhaičnim postupcima izvan industrije. Preljevanjem mlijeka iz kućne radinosti u industrijske pogone postepeno izumiru neki domaći tipovi sireva.

Zasebnu pažnju zaslužuje razmah industrijske tehnologije topljenih sireva, kojih je proizvodnja u 1963. bila iznad 2000 t. Najveći dio ove proizvodnje odvija se po suvremenoj tehnologiji kakova se na ovom obimu proizvodnje — primjenjuje i u drugim evropskim zemljama.

Industrijska tehnologija maslaca u našoj zemlji odvija se uglavnom po klasičnom diskontinuiranom postupku pripreme vrhnja i tučenja maslaca. Svega dva industrijska proizvođača proizvode maslac po najsavremenijem kontinuiranom postupku. Iako se u svijetu postepeno unose razne novosti i u klasičan proces, naša ih industrija usvaja sporo, uglavnom zbog usitnjene proizvodnje i brze potrošnje maslaca na domaćem tržištu.

Posljednjih godina u našoj zemlji se je razvila znatna industrijska proizvodnja sladoleda, koja se probija u plasmanu uz postojeću zanatsko-slastičarsku. Pri tom se pojavljuju industrijski proizvođači sladoleda u prahu. Dok industrijski proizvođači rade po savremenim evropskim i američkim postupcima, dotle zanatlije-sladoledari neredovito kontrolirani i raspršeni — rade po veoma neujednačenim postupcima.

## II Asortiman

Mlijeko i mlječni proizvodi na našem tržištu ukazuju na neprekidne napore većih mljekara da razviju što širi asortiman, no usprkos tome potrošači još uvijek ne mogu biti potpuno zadovoljni.

Konzumno mlijeko, koje mljekare stavljaju na tržište, još uvijek se proizvodi samo u jednom tipu, kao standardizirano pasterizirano mlijeko. Nedostaje širi asortiman po masnoći, kao i sterilizirano, vitaminizirano, i homogenizirano mlijeko u bocama i u kartonskom pakovanju. Također je na tržištu vrlo mala količina gotovih mlječnih napitaka (kakao, čokoladno mlijeko i dr.)

Od mlječnih konzervi na tržištu imamo uglavnom standardni mlječni prašak, naših triju poznatih tvornica. Dehidrirane dijetne preparate od slatkog i fermentiranog mlijeka (laktovit, bebivit, laktacid i dr.) ne proizvode tvornice.

mlječnog praška same, nego u kooperaciji s drugim specijaliziranim tvornicama. Na tržištu se zapaža nedostatak šireg asortimana dehidriranih mlječnih proizvoda, a napose kvalitetnog kondenziranog i evaporiranog mlijeka u pogodnom pakovanju. Asortiman proizvodnje stagnira već dulji niz godina.

Asortiman polutekućih mlječnih proizvoda industrijske proizvodnje u stalnom je razvoju. Danas su na tržištu jogurt i kiselo mlijeko dobrim dijelom, a kefir isključivo u staklenoj ambalaži koja uglavnom odgovara propisima i zahtjevima potrošača.

Nedostaje širi asortiman fermentiranih proizvoda s voćnim i drugim dodacima, kao i fermentirani proizvodi od obranog ili djelomično obranog mlijeka, pa sirutke i stepke.

Asortiman sireva postepeno se obogaćuje, uglavnom imitacijama inozemnih tipova. Prije kratkog vremena naše je tržište obogaćeno grupom danskih tipova sira, a potkraj prošle godine jednim talijanskim tipom.

Proizvođači topljenih sireva često izlaze na tržište s novim proizvodima. Danas je u prodaji tridesetak varijeteta koji se razlikuju po sadržini masti, dodacima, i pakovanju.

Na tržištu su minimalne količine sireva cijepljenih zelenim i bijelim plijesnimama kao i mekih prekomasnih te originalnih porcioniranih sireva.

Maslac se kod nas proizvodi u dva varijeteta: od slatkog pasteriziranog nefermentiranog i od fermentiranog vrhnja. Maslac, kao ni sirevi, ne porcioniraju se u mljekarama za ugostiteljstvo i druge potrošače.

Sladoled je noviji masovni proizvod nekih naših industrijskih mljekara. Na tržištu je 15-20 varijeteta, različitih po sastavu, veličini i obliku pakovanja. I ovdje su još znatne mogućnosti proširenja asortimana: kasato, sendvič, torte, korneti i mnogi drugi varijeteti mogu znatno obogatiti naše tržište.

### III Kvaliteta

Kvaliteta našeg pasteriziranog i standardiziranog mlijeka na gradskim tržištima najvećim dijelom zadovoljava. Niža sadržina masti ili bezmasne suhe tvari, povišena kiselost, strani priokus, (promjena ishrane muzara), flokulacija dijela bjelanjčevina, kao i prisustvo stranih tijela u mlijeku izuzetni su slučajevi. Daljnji naponi mljekara trebaju biti usmjereni na otklanjanje vlastitih tehnoloških pogrešaka, a naročito za osiguranje što kvalitetnijeg sirovog mlijeka od proizvođača. Suradnja poljoprivrednih i veterinarskih služba s mljekarama i proizvođačima mlijeka uz pravilnu primarnu obradu mlijeka kod proizvođača i u sabirnim stanicama, odrazit će se i na daljnjem poboljšanju kvalitete konzumnog mlijeka.

Kakao-napitak, koji mljekare pripremaju za školske obroke i za tržište najčešće nije homogeniziran, i ne smije sadržavati stabilizatore pa se dodatak taloži u mlijeku.

Fermentirani polutekući mlječni proizvodi industrijske proizvodnje nemaju uvijek i u svim gradovima jednaki sastav i kvalitetu. Tamo, gdje se jogurt i kiselo mlijeko dodaju kao začini hrani, zahtijevaju se kiseliji proizvodi, nego ako se troše sami. Suha tvar, mast i eventualno odvajanje sirutke dobrim dijelom zavise o sirovinama i procesu proizvodnje koji su kod raznih proizvođača različiti.

Mlječni prašak po kvaliteti potpuno odgovara jugoslavenskim propisima i standardima mnogih zemalja. Kvaliteta mu je ujednačena, bez obzira na proizvođače i sezonu proizvodnje.

Kondenzirano mlijeko pakovano u tubama za široku potrošnju, najčešće ima propisani sastav, ali mu je česta mana kristalizirana laktoza, a katkad i užežena mlječna mast (prisustvo bakra, zbog zastarjele bakrene opreme).

Kvaliteta sireva na tržištu nije ujednačena. Sirevi, koji se prodaju pod istim nazivom, nemaju uvijek isti izgled, okus, miris i sastav. Neujednačeni tehnološki procesi i sirovine osnovni su razlog ovoj pojavi. U novije vrijeme industrijske mljekare proizvode sireve od pasteriziranog mlijeka, uz upotrebu čistih kultura, a od prethodno standardiziranog mlijeka, što se povoljno odražava i na kvaliteti finalnih proizvoda. Odstupanja od deklarirane sadržine masti nisu rijetka, kao ni naduveni sirevi na tržištu.

Više od polovice maslaca industrijske proizvodnje proizvodi se od pasteriziranog vrhnja, uz upotrebu čistih kultura i izlazi na tržište kao maslac kvalitete I. Po sastavu i organoleptičkim osobinama ovaj maslac najvećim dijelom zadovoljava, ali katkad ima razne priokuse. Zimi i u proljeće jedan dio maslaca izlazi na tržište iz hladnjača i taj često ima zamjetljive pogreške u okusu i mirisu. Svježiji maslac od nepasteriziranog vrhnja, po kvaliteti zadovoljava zahtjevima na tržištu, ali mu se okus i miris brzo pogoršava kod skladištenja i duljeg stajanja u prometu.

Industrijski mlječni i krem-sladoleđ po kvaliteti i ujednačenom sastavu daleko nadmašuju vrlo razgranatu neujednačenu zanatsku proizvodnju ovih proizvoda.

#### IV Oprema

Mnogi tehnološki procesi, a vrlo često također asortiman i kvaliteta proizvoda zavise dobrim dijelom o raspoloživoj opremi.

Opremljenost naših mljekara postepeno se poboljšava, bilo strojevima iz uvoza, bilo iz domaće proizvodnje. Kako tehnološka tako i energetska oprema iz domaćih tvornica postaje sve kvalitetnija i sve brojnija. Pločasti pasteri od nezardiva čelika, s automatikom za regulaciju i registraciju temperature, pumpe za mlijeko, izolirane cisterne za mlijeko zapremine 10, 15 i 20 tisuća l od nezardiva čelika, duplikatori i bazeni raznih zapreminna i izvedba od aluminijskog i čeličnog lima, zatim metalne bučkalice, sirne kade od 3 i 5 tis. l zapreminne od aluminijskog i čeličnog lima s alatima za obradu gruš, metalne sirne preše, konzervatori za prodaju sladoleda, amonijačni i freonski kompresori, parni kotlovi s automatikom za loženje plinovitim i tekućim gorivima, klima-uređaji za skladište i radne prostorije, neki laboratorijski uređaji, strojevi za pranje kanta i boca, strojevi za mužnju, kao i druga oprema proizvode se u našim tvornicama. Usprkos dugim rokovima isporuke i manjim nedostacima, koji nastaju zbog nedovoljnog iskustva, naša domaća industrija omogućuje sve bolje opremanje mljekara.

Uz savremenu opremu u našim mljekarama još se uvijek upotrebljavaju i stariji tipovi opreme, kao što su: bakreni kalaisani i nekalaisani sirni kotlovi, drvene bučkalice za maslac, razni drveni alati kod obrade i prerade mlijeka, željezne — bolje ili lošije kalaisane — kante za mlijeko i sl.

Sredstva, kojima su mljekare — kao nisko akumulativne privredne organizacije — raspolagale za proširenu reprodukciju, bila su vrlo mala i nedovoljna za podizanje proizvodnje na viši tehnički nivo.

Pored toga relativno mali kapaciteti naših starih mljekara uslovljeni niskom i raspršenom proizvodnjom mlijeka, ne mogu zbog rentabiliteta podnijeti visoka investiciona ulaganja.

Razvoj krupne društvene proizvodnje mlijeka posljednjih godina opravdava potrebu rekonstrukcije postojećih i gradnju novih mljekara velikih kapaciteta, savremeno opremljenih i bolje mehaniziranih od dosadanih. Donji komparativni pregled opremljenosti nekih mljekara u Hrvatskoj pokazuje napredak u razdoblju 1959—1964, ali ujedno i nezadovoljavajuće sadanje stanje koje se odražava na procese, asortiman i kvaliteti proizvoda.

### Sumarni pregled savremenosti i opreme mljekara

1959.

| Redni broj            | Mljekara | prijem                       | konzum- | maslac | sir | mlječni | kazein                | ukupno | mogući broj poena za opremljenost | odnos postignutih i mogućih poena % |
|-----------------------|----------|------------------------------|---------|--------|-----|---------|-----------------------|--------|-----------------------------------|-------------------------------------|
|                       |          | mlijeka                      | no ml.  |        |     | prašak  |                       |        |                                   |                                     |
|                       |          | Maksimalni mogući broj poena |         |        |     |         |                       |        |                                   |                                     |
| 10 16 18 23 20 17 104 |          |                              |         |        |     |         | Postignuti broj poena |        |                                   |                                     |
| 1                     | Zagreb   | 5                            | 13      | 8      | 9   | —       | 7                     | 42     | 84                                | 50                                  |
| 2                     | Rijeka   | 6                            | 11      | 6      | 9   | —       | —                     | 32     | 67                                | 48                                  |
| 3                     | Zdenci   | —                            | 2       | 7      | 7   | —       | —                     | 16     | 57                                | 28                                  |
| 4                     | Bjelovar | 3                            | 7       | 9      | 10  | —       | 7                     | 36     | 84                                | 43                                  |
| 5                     | Osijek   | 6                            | 12      | 11     | 4   | 14      | 4                     | 51     | 104                               | 49                                  |
| 6                     | Županja  | 6                            | 8       | 6      | 2   | 14      | 4                     | 40     | 104                               | 40                                  |
| 1964.                 |          |                              |         |        |     |         |                       |        |                                   |                                     |
| 1                     | Zagreb   | 6                            | 13      | 12     | 10  | —       | —                     | 41     | 67                                | 61                                  |
| 2                     | Rijeka   | 7                            | 11      | 7      | 9   | —       | —                     | 34     | 67                                | 51                                  |
| 3                     | Zdenci   | —                            | 4       | 7      | 8   | —       | —                     | 19     | 57                                | 37                                  |
| 4                     | Bjelovar | 5                            | 8       | 8      | 16  | —       | —                     | 37     | 67                                | 55                                  |
| 5                     | Osijek   | 6                            | 12      | 11     | 8   | 14      | 6                     | 57     | 104                               | 55                                  |
| 6                     | Županja  | 6                            | 8       | 6      | —   | 14      | 4                     | 38     | 81                                | 47                                  |

### V Tehnički uslovi prometa mlijeka i mlječnih proizvoda

Kvaliteta mlječnih proizvoda često se pogoršava u prometu, bilo zbog nepodesnog transporta ili pomanjkanja pogodnih skladišta kao i loših uslova u maloprodajnim objektima. To napose vrijedi za mlijeko, fermentirane polutekuće mlječne proizvode i maslac. U manjoj mjeri to se odražava na sirevima i drugim mlječnim proizvodima.

Transport mlijeka i mlječnih proizvoda — izuzev sladoleda — vrši se nehladenim otvorenim vozilima, uslijed čega postoji mogućnost zagađivanja i zagrijavanja (a zimi smrzavanja) proizvoda.

Nedostatni kapaciteti pogodnih skladišta za mlječne proizvode razlogom su znatne ljetne ponude i povremene zimske ili proljetne nestašice mlječnih proizvoda na tržištu. Pored toga skladištenje u nepodesnim prostorijama negativno utiče na kvalitetu i trajnost proizvoda (pljesnivi i naduveni sirevi, užezhen, lojav i šupljikav maslac, prekiseo jogurt, i sl.)

Naša trgovačka maloprodajna mreža također još nije dovoljno opremljena rashladnom tehnikom za prodaju mlijeka i mlječnih proizvoda. U nekim

prodavaonicama i prodajnim centrima koji raspolažu rashladnom tehnikom, ova se više koristi za pivo, mineralnu vodu, mesne prerađevine i dr., nego za mlijeko i mlječne proizvode.

Iako Pravilnik o kvaliteti mlijeka i proizvoda od mlijeka, izričito propisuje da mlijeko u maloprodaji ne smije imati temperaturu višu od 15°C, ovog se propisa pridržava malo koja prodavaonica.

Daljnja ulaganja u poboljšanje uslova transporta i prodaje neophodno su nužna za povećani plasman i očuvanje kvalitete mlijeka i mlječnih proizvoda i zadovoljavanje rastućeg standarda potrošača.

**Prof. dr inž. Mirko Filajdić, Zagreb**  
**Tehnološki fakultet**

### **IZBOR OCJENJIVAČA ZA SENZORSKE TESTOVE TEHNIKOM »TRIANGLE«\*)**

#### **A) Općenito o organoleptičkoj procjeni živežnih namirnica**

Kvaliteta živežnih namirnica, kao što je opće poznato, provjerava se odgovarajućim kemijskim, fizikalnim, mikrobiološkim i senzorskim metodama (s pomoću osjetila).

U praktičnom izvođenju provjeravanja kvalitete namirnica smatramo da su kemijske, fizikalne i mikrobiološke metode **objektivne**, dok su senzorski testovi potpuno **subjektivnog** karaktera. Radi toga često stvaramo zaključak, da treba u provođenju kontrole kvalitete namirnica izbaciti senzorske testove radi njihove subjektivnosti i zamijeniti ih objektivnim metodama ispitivanja.

Da je ovakav zaključak nepravilan, može nam poslužiti nerijedak primjer živežne namirnice, u kojoj se komponenta okusa sastoji od dvadesetak kemijskih spojeva, a sve skupa sudjeluju u nekoliko stotinki procenata ukupnog sastava dotične namirnice.

Provjeravati organoleptičke karakteristike okusa objektivnim metodama u principu je naravno moguće, ali suviše komplicirano, skupo i dugotrajno, a da bi se primjenjivalo u rutinskom ispitivanju.

U praktičnoj ocjeni organoleptičkih karakteristika živežnih namirnica danas se polazi svjesno od iskorištavanja sposobnosti percepcija individualnog ocjenjivača, a metodika ispitivanja uključuje čitavi niz varijacija kojima je krajnji cilj da se dobiju što **objektivniji** rezultati cjelokupne procjene organoleptičke karakteristike ispitivane namirnice.

Konkretno za organoleptička ispitivanja namirnica postoje danas razni testovi među kojima su najvažniji ovi:

- tehnika profila okusa
- testovi razlika — koji obuhvaćaju:
  - a) upoređenje parova
  - b) test trougla (triangle test)
  - c) dupli trio
  - d) modificirani trio
- tehnika jednostavnog niza

\*) (Skrraćeni tekst predavanja održanog na II Seminaru za mljekarsku industriju po Prehrambeno-tehnološkom institutu u Zgbu, 10—12. II 1964.)