

virali u prvim godinama poslije rata, koliko im je ostalo teoretičkog znanja, ako ga u svom praktičnom radu nisu obnavljali? Potrebno je, da se za apsolute škole i za sve kvalificirane mljekarske radnike prireduju povremeno kraći tečajevi, na kojima bi obnovili teoretsko znanje te se upoznali s najnovijim tekovinama u mljekarstvu. Najspособnijim apsolventima treba nakon 2—3 godine praktičnog rada omogućiti, da se usavrše u inozemstvu.

Za mljekarski kadar važno je i nagrađivati stručne i nestručne radnike, zaposlene u mljekarstvu. Gotovo svaki fizički rad u našim tehnički slabije opremljenim mljekarama povezan je s vlagom, a u zimsko doba i s hladnoćom, pa radnici obolijevaju od reumatizma. Pravedno je, da se taj momenat kod plaćanja tih radnika uzme u obzir.

Unapređenje našeg mljekarstva postavlja i pitanje, kako da podignemo stručni kadar s fakultetskom naobrazbom. Rijetki se agronomi i svršeni studenti više tehničke škole odlučuju za specijalizaciju u mljekarstvu. U našoj državi trebamo veći broj takvih stručnjaka, jer je unapređenje mljekarstva u uskoj vezi s mljekarskim zavodima, koje ćemo morati osnivati, a ti zavodi trebat će veći broj tih mljekarskih stručnjaka.

Udruženje mljekarskih poduzeća, poduzeća sama i odgovorne organe naše državne uprave čekaju dakle važni zadaci s obzirom na rješenje stručnog mljekarskog kadra.

Ing. Lašić Anton.

## SIR TRAPIST

Prije gotovo 100 godina počeli su šutljivi fratri »trapisti« proizvoditi posebnu vrstu sira najprije u svom samostanu »Port du Salut« (»Luka Spasa«) u Mayenneu u Francuskoj, a kasnije austrijski trapisti na isti način u samostanu »Marija Zvijezda« kod Banjaluke. Zbog odlične i uvijek iste kvalitete sir je vrlo brzo postao poznat u trgovini. U Francuskoj je prodavan pod nazivom »Port du Salut« (Port di sali), a kod nas pod nazivom »Trapist-Marija Zvijezda«.

Za posljednjih dvadesetak godina u mljekarama na području NRH — pored nekih drugih vrsta sireva — gotovo redovito se izrađivao i trapist, koji je isprva oblikom bio nalik na izvorni, ali mu po kvaliteti nije bio ravan. Kasnije su neke naše mljekare počele izrađivati t. zv. »trapist u bloku«, koji se od izvornoga razlikuje ne samo po kvaliteti, nego i po obliku.

Posljednjih deset godina asortiment naših sireva je tako sužen, da mljekare proizvode uglavnom samo još jednu vrstu sira, koji nazivaju »trapist«. Na tržištu se pojavljuje u obliku niskog valjka i u bloku.

Uvjeti i način proizvodnje ovog sira, koji po svojstvima, raširenosti i popularnosti ima gotovo karakter nacionalnog sira, jesu raznoliki, pa je stoga i kvaliteta na tržištu različita.

Kemijski sastav i mikroflora ovog našeg sira nisu dovoljno ispitani, a oblik, ukus, veličina i slika prereza netipizirani, pa stoga mnogi sirar ne zna, što treba proizvesti kao »trapist«, a potrošač također ne zna, što će kupiti pod tim nazivom.

Opisujući principe izrade sira trapista smatram za potrebno izričito istaknuti, da kod proizvodnje sireva nema »receptata« — kao kod pripreme jela ili lijekova — koji bi vrijedili za svaku prigodu i garantirali dobar proizvod. Ovdje, naime, ne radimo s »mrtvom« sirovinom, niti pod istim uvjetima. Broj i vrsta mikroorganizama, koji preko mlijeka dospijevaju u sir, imaju naročitu važnost za kvalitetu gotovog proizvoda.

Kod proizvodnje svih vrsta sireva, vještina »majstora« dolazi do punog izražaja. A ona se sastoji upravo u tom, da majstor — poznavajući sirovinu, uvjete i principe rada — pojedine faze u tehnološkom procesu udešava tako, kako bi omogućio i pospješio rad korisnih, a zakočio i onemogućio djelovanje štetnih mikroorganizama. Samo na taj način će od dobre sirovine proizvesti sir kakav želi, a ne onakav, kakav »ispadne«.

## I. PRIPREMA MLIJEKA ZA SIRENJE

1. **Kušanje, razvrstavanje i preuzimanje mlijeka.** Otvarajući sud, u kojem je mlijeko dopremljeno, sirar ga najprije ispituje osjetilima (t. zv. organoleptička ekspertiza). Po boji, mirisu i okusu može prilično točno ustanoviti uporabljivost mlijeka za sirenje. Dakako, višegodišnje iskustvo i istančanost osjetila pritom igraju znatnu ulogu. Oštra pića (rakija, konjak i sl.), pa duhan, otupljuju osjetila okusa i mirisa. Stoga dobar sirar, koji preuzima mlijeko, uopće ne pije i ne puši, a napose to nikad ne radi ujutro, prije i za vrijeme rada u mljekari.

Katkad se osim osjetila služi i drugim sredstvima, koja mu pomažu da objektivnije prosudi uporabivost mlijeka. (Na pr. lakmusov papir za određivanje kiselosti mlijeka, aparat za određivanje nečistoće u mlijeku i dr.).

Na osnovu ispitivanja mlijeka osjetilima sirar razvrstava mlijeko u tri skupine: u prvu pripada posve svježje mlijeko bez ikakvih pogrešaka, u drugu mlijeko s manjim dopuštenim pogreškama, a u treću mlijeko, koje nije uporabljivo za proizvodnju sira, a ni za izravnu potrošnju.

**Prvorazredno** mlijeko ima oslatki okus, karakterističan miris, naravno bijelu ili žućkasto bijelu boju. Mast je u njemu jednako razdijeljena. Čisto je (i dopremljeno u čistoj, dobro zatvorenoj posudi).

**Drugorazredno** mlijeko je ono, koje ima neznatno nakiseo okus ili miris (večernje), jedva zamjetljiv strani miris ili okus, plavkastu ili tamnožutu boju, s izlučenim slojem vrhnja ili vidljivim grudicama masti, kao i smrznuto mlijeko.

Mlijeko, koje je kiselo, djelomično ili potpuno zgrušano, koje ima zadah po štaji, krmi ili lijekovima, koje je gorko, slano ili sa okusom po kovinama, pa mlijeko, koje je prljivo (grudice gnoja, zemlje, muhe i sl.) krvavo ili drukčije promijenjene boje, ne smije se upotrebiti za izradu sira. Takovo se mlijeko i ne smije preuzimati od proizvođača. Mljezivo se ne smije upotrebiti za sirenje. Mlijeko od krava, proizvedeno 8—10 dana nakon teljenja, ako ima normalan izgled, miris i okus, uporabljivo je za sirenje. U slučaju, ako u rajonu mljekare vladaju zarazne bolesti stoke, kao na pr. slinavka i šap, tuberkuloza, bang, treba se posavjetovati s veterinarom.

Prvorazredno i drugorazredno mlijeko sirar preuzima od proizvođača, a siri ih odvojeno.

2. **Čišćenje mlijeka** ima svrhu, da se iz njega ukloni krupnija vidljiva nečistoća, koja je najčešće i nosilac mnogobrojnih i raznovrsnih bakterija. Za

Čišćenje mlijeka upotrebljavaju se cjedila, filteri i naročito centrifuge (t. zv. klarifikatori). U našim mljekarama najčešće upotrebljavaju cjedila. Metalno cjedilo sa 196—256 rupica na 1 cm<sup>2</sup> iznad kojega ili ispod kojega je postavljen još i sloj platna, može dobro poslužiti, da uklonimo vidljivu nečist iz mlijeka. Filtri od vate su još bolji, ali i skuplji, jer se svaki uložak nakon upotrebe mora spaliti. Centrifuge za čišćenje mlijeka u sirarstvu se vrlo malo upotrebljavaju, jer se njima, po mišljenju praktičara, mlijeko »razbija«, a to nepovoljno utječe na proces proizvodnje sira.

Za vrijeme cijedenja mlijeko se i ohlađuje za 0.5—1°C i ujedno zrači, a pritom može izgubiti nešto od stranih mirisa.

Očišćeno mlijeko ulijeva se u sirni kotao, koji je temeljito opran, a neposredno prije upotrebe steriliziran. Sirni kotao steriliziramo na taj način, da ga isplahnemo vodom, koju izbacimo napolje sirnom lopaticom, a zatim pod kotao pustimo paru, da se sav ugrije. Pošto se zaostala voda ispari, držimo paru otvorenu još 2—3 minute.

3. Ispitivanje kiselosti mlijeka. Čim procijedimo mlijeko u sirni kotao, dobro ga promiješamo i uzmemo uzorak od pola litre. U što kraćem vremenu ispitamo kiselost, sadržinu masti i specifičnu težinu uzorka, pa onda tek pristupamo daljnjoj obradi mlijeka. Ispitivanje treba obaviti brzo, naročito ljeti, kad je mlijeko »zrelo«, pa prijeti opasnost, da se ne »pokvari u rukama«.

Kiselost utvrđujemo radi toga, da bi prema njoj udesili količinu sirila, temperaturu i brzinu obrade gruš. Poznato je, da se kiselije mlijeko gruš brže od svježega, a kod iste temperature i količine sirila.

Ispitivanje kiselosti mlijeka po Soxhlet—Henkelu vršimo na ovaj način: U Erlenmayerovu tikvicu ulijemo 50 ccm mlijeka tako, da vrškom pipete dodirujemo dno tikvice (time sprečavamo, da mlijeko ne prska po stijenici tikvice). Mlijeku dodamo 1 ccm fenolftaleina i titriramo s 0.25 n natrijevom lužinom do standardne blijedo-ružičaste boje. Broj potrošenih ccm 0.25 n natrijeve lužine očitamo u bireti i pomnožimo ga sa 2, pa dobijemo stupanj kiselosti mlijeka po Soxhlet—Henkelu (°SH).

Najzgodnija kiselost mlijeka za izradu sira iznosi 8—9°SH. Takovo mlijeko je »zrelo«, jer su se u njemu razmnožile mliječno-kiselinske bakterije u dovoljnom, ali ne i prevelikom broju. Ono se pravilno gruš i dobro obrađuje u kotlu kod normalne temperature sirenja.

Posve slatko, čas prije namuzeno »nezrelo« mlijeko (na jutarnje, koje proizvođači zimi sami donose u mljekarnu) nije najprikladnije za izradu sira. Ono se siri »lijeno«, a treba ga obrađivati sporije i kod viših temperatura. Takovo mlijeko daje mekše, rastegljivo tijesto, a sir obično s premalo rupica. Kad moramo siriti takovo mlijeko, treba mu dodati 0.5—2‰ (pol do 2 litre na tisuću litara) čiste kulture mliječno-kiselinskih bakterija, uzgojene na obranom mlijeku.

U našim prilikama imat ćemo češće mlijeko s previše kiseline. Takovo mlijeko se vrlo brzo gruš zbog istodobnog djelovanja sirila i mliječne kiseline, daje »kratko«, krhko tijesto, a sir od takova mlijeka često je nabuhao. Moramo ga obrađivati kod nižih temperatura i brže od normalnoga. Da snize kiselost, neki sirari lijevaju u takovo mlijeko 2—5% svježeg, čiste vode, a kadšto i više. Zbog dodatka vode kiselina se razblaži, grušanje se odvija sporije, gruš je mekši i lakše se obrađuje. Nabuhavanje sira, dobivenog iz ovakovog mlijeka, obično izostaje. Sljedeća tablica pokazuje učinak dodavanja vode:

Količina dobivene vode%	Grušanje traje minuta	Sirčina
0	25	pretvrda
5	30	normalna
10	37	premecka
20	70	neuporabljiva

Ako dolijemo više vode, mlijeko će se još kasnije zasiriti ili se uopće ne zasiri.

4. Ispitivanje masnoće mlijeka. Sadržina masti u mlijeku bitno utječe na sadržinu masti u siru, na okus i finoću tijesta, pa na njegovu hranjivu i komercijalnu vrijednost. Masnije mlijeko daje masniji (istovrsni) sir, i obratno. Kod izrade mekih sireva upotrebljavamo mlijeko s nešto nižom sadržinom masti, nego kod tvrdih, kako bismo dobili sir s istom sadržinom masti u suhoj tvari sira.

Prema »prijedlogu saveznog propisa kvaliteta« sirevi se dijele po masnoći na:

punomasne . . . . .	sa preko 50% masti u suhoj tvari sira
masne . . . . .	„ „ 45% „ „ „ „ „
tričtvrtnasne . . . . .	„ „ 35% „ „ „ „ „
polumasne . . . . .	„ „ 25% „ „ „ „ „
četvrtmasne . . . . .	„ „ 15% „ „ „ „ „
obične . . . . .	„ „ 10% „ „ „ „ „

Zahtjevima »propisa kvaliteta« treba udovoljiti, ali poduzeća — iz komercijalnih razloga — neka nastoje, da suviše ne prekoračuju dopuštenu granicu propisa. Ako, naime, poduzeće izrađuje tričtvrtnasni sir, koji po propisu treba sadržavati 35% masti u suhoj tvari, nije rentabilno izrađivati sir sa 44% masti. Takav također pripada u skupinu  $\frac{3}{4}$  masnih sireva, a prema tome mu se određuje i niža cijena nego za masne sireve. Na taj način ostavljamo mliječnu mast u siru, gdje nam se manje plaća nego u maslacu, pa time smanjujemo rentabilitet prerade. Stoga treba svaki dan kontrolirati sadržinu masti u mlijeku, koje sirimo, te mu po potrebi udesiti željeni procenat.

Masnoću mlijeka po Gerberovoj metodi ispitujemo na ovaj način: U butirometar ulijemo 10 ccm sumporne kiseline (sp. tež. 1,825), zatim 11 ccm mlijeka i napokon 1 ccm amilnog alkohola (sp. tež. 0,815). Butirometar začepimo gumenim čepom, dobro promućkamo, stavimo u centrifugu i centrifugiramo 3—5 minuta sa 1.200 okretaja u minuti. Nakon toga izvadimo butirometar iz centrifuge i stavimo ga u toplu kupelj kod 65°C na 5 minuta i nakon toga ga očitamo. Očitani broj pokazuje procentualnu sadržinu masti u mlijeku.

Sadržina masti u kotlu naprama masti u suhoj tvari sira odnosi se ovako:  
(vidi tabelu na drugoj strani):

Želimo li izraditi sir trapist sa 45% masti u suhoj tvari sira (kakav se kod nas obično naziva »punomasni trapist«), upotrebit ćemo mlijeko sa 3,05% masti; za izradu tričtvrtnasnog trapista (sa 35% masti u suhoj tvari) upotrebljavamo pak mlijeko sa 2,10% masti.

Ispitujući masnoću primljenog mlijeka ustanovit ćemo, da li ono odgovara željenom % masti za proizvodnju određene vrste sira.

Ako sadržina masti u primljenom mlijeku točno odgovara zahtjevu, pristupamo daljnjoj preradi, a ne odgovara li, treba masnoću mlijeka udesiti.

Dioba sireva po masnoći (nazivi prema prijed. sav. propisa kvaliteta)	Sadržaj masti u suhoj tvari sira %	Postotak masti u mlijeku prije sirenja		
		za tvrde sireve (ementalac, grojer i sl.)	za polutvrde sireve (gouda, trapist, tilzitaki i sl.)	za meke sireve (kamamber, romadur i sl.)
Punomasni	50	3,70	3,60	3,40
Masni	45	3,15	3,05	2,85
Tričetvrtmasni	40	2,60	2,50	2,30
	35	2,20	2,10	1,90
Polumasni	30	1,80	1,70	1,50
	25	1,40	1,30	1,10
Četvrtmasni	20	1,00	0,95	0,83
	15	0,75	0,70	0,65
Obični	10	0,55	0,50	0,45
	5	0,25	0,25	0,20

5. Udešavanje masnoće mlijeka prema željenom postotku vrši se dvojako: ili dodajemo obranog mlijeka (ako želimo sniziti masnoću primljenog mlijeka) ili dodajemo vrhnja (ako želimo povećati masnoću primljenog mlijeka).

Obrano mlijeko i vrhnje, što se upotrebljavaju za standardizaciju, ne smiju imati nikakvih pogrešaka, koje bi mogle utjecati na kvalitetu mlijeka ili sira.

Ako je sadržina masti primljenog mlijeka veća nego što je potrebno za dotičnu vrstu sira, smanjit ćemo sadržinu masti dodavši obranog mlijeka. Količinu punomasnog mlijeka, kojem ćemo dodati obrano mlijeko do ukupne količine standardiziranog mlijeka, možemo izračunati po ovom jednostavnom obrascu:

$$K m = (K st \times M st) : M m$$

$K m$  = količina primljenog (punomasnog) mlijeka, koju ćemo pomiješati s obranim, da dobijemo ukupnu količinu standardiziranog mlijeka sa željenim postotkom masti.

$K st$  = Ukupna količina standardiziranog mlijeka (smjese primljenog i obranog mlijeka).

$M st$  = Postotak masti u standardiziranom mlijeku.

$M m$  = Postotak masti u primljenom (punomasnom) mlijeku.

**Pitanje:** U kotlu imamo mlijeko sa 3,4% masti. Koliko takovog mlijeka treba pomiješati s obranim, da dobijemo 750 litara standardiziranog mlijeka sa 3,05% masti?

Obrazac, po kome izračunavamo, glasi:

$$K m = (K st \times M st) : M m = (750 \times 3,05) : 3,4 = 2.287,50 : 3,4 = 673$$

**Odgovor:** Da dobijemo 750 litara standardiziranog mlijeka sa 3,05% masti, pomiješat ćemo 673 litre primljenog mlijeka sa 3,4% masti sa 77 litara obranog mlijeka (razlika od 673 do 750 lit.).

**Kontrola:** 750 lit.  $\times$  3,05 = 2.287,5 masnih jedinica

$$673 \text{ lit.} \times 3,4 = 2.282 \text{ masne jedinice.}$$

Nedostatak je ovog načina u tome, što se ne obazire na masnoću obranog mlijeka. Ako je ova u granicama rada normalnog, ispravnog separatora (0,04 do 0,1), ne će to u znatnoj mjeri utjecati na masnoću svega mlijeka.

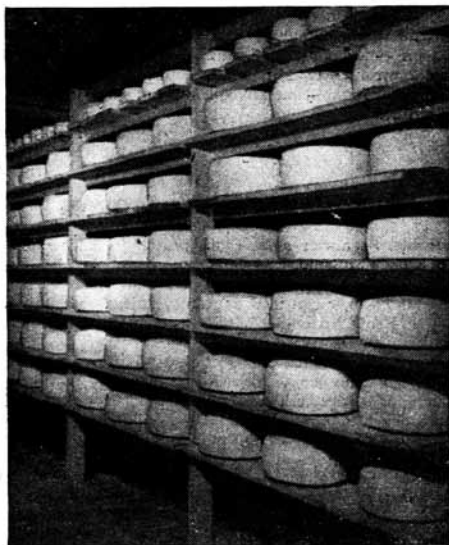
Ako primljeno mlijeko sadrži manje masti nego što ga treba imati mlijeko u kotlu za izradu dotične vrste sira, tada standardizaciju vršimo dodajući vrhnja.

Količinu vrhnja, koje ćemo dodati primljenom mlijeku, izračunat ćemo po ovom obrascu:

$$K v = \frac{K m (M st - M m)}{M v - M st}$$

$K v$  = količina vrhnja (kg),

$K m$  = količina primljenog, nedovoljno masnog mlijeka, koje standardiziramo



Skladište sira u Bjelovaru

$M st$  = postotak masti u standardiziranom mlijeku

$M m$  = postotak masti u primljenom mlijeku

$M v$  = postotak masti u vrhnju

**Pitanje:** Koliko vrhnja s 25% masti treba dodati u 950 lit. primljenog mlijeka, koje ima 2,8% masti, da dobijemo standardizirano mlijeko sa 3,15% masti?

Obrazac, po kojem izračunavamo, glasi:

$$K m \times (M st - M m)$$

$$K v = \frac{M v - M st}{25 - 3,15} = \frac{950 \times 0,35}{21,85} = 332,50 : 21,85 = 15,2 \text{ kg}$$

$$K v = \frac{950 \times (3,15 - 2,8)}{25 - 3,15} = \frac{950 \times 0,35}{21,85} = 332,50 : 21,85 = 15,2 \text{ kg}$$

Odgovor: Trebamo dodati 15,2 kg vrhnja sa 25% masti.

Kontrola:

$$A \ 950 \text{ kg standardiziranog mlijeka} \times 3,15\% \text{ masti} = 2.992,5 \text{ m. j.}$$

$$B \ 934,8 \text{ kg primljenog mlijeka} \times 3,8\% \text{ masti} = 2.617,5 \text{ m. j.}$$

$$+ \ 15,2 \text{ kg vrhnja} \times 25\% \text{ masti} = 380 \text{ m. j.}$$

B Ukupno 950,0 kg standardiziranog mlijeka sa 2.997,5 m. j.

6. **Specifičnu težinu** određujemo na poznati način s pomoću laktodenzimetra. Služi nam — uz podatke o sadržini masti — za izračunavanje suhe tvari mlijeka i kontrolu razvodnjivanja. Na osnovu suhe tvari mlijeka možemo približno izračunati količinu zrelog sira, ako nam je poznata i količina mlijeka, koje sirimo.

Markeš ing. Matej.

## RUKOVANJE SEPARATOROM

**Podmazivanje.** Separator može raditi pravilno i dugotrajno samo onda, ako ga pravilno podmazujemo.

Kod svih separatora, izuzevši ručne, podmazuju se svi pokretni dijelovi automatski na taj način, da pužasti zupčanik, kojega se donji dio nalazi u ulju, kod svog okretanja izbacuje ulje na sva ležišna i ostala mjesta, koja treba podmazivati.

Za podmazivanje separatora ne smije se nipošto upotrebljavati kakva god vrsta ulja, nego samo onakvo ulje, što ga propisuje tvornica. Pritom treba držati na umu, da separator ima relativno visoki broj okretaja i da se podmazivanje nutarnjeg mehanizma vrši štrcanjem ulja. Baš zbog toga je vrsta i kvaliteta ulja jako važna. Kad bismo upotrebljavali gušće ulje, štrcalo bi ono nedovoljno, te bi neka mjesta ostala nepodmazana, a kad bi ulje bilo rjeđe, bila bi mu masnoća nedovoljna.

Za Westfalia-separatore treba uzimati dobro rafinirano mineralno mašinsko ulje s viskozitetom od  $3\frac{1}{2}^{\circ}$  Englera kod  $50^{\circ}\text{C}$ , a za Alfa-Laval separatore isto ulje sa viskozitetom od  $8^{\circ}$  Englera kod  $50^{\circ}\text{C}$ . Pored toga se traži, da u ulju za podmazivanje separatora nema nikakvih kiselina.

Ulje mora sezati u separatoru uvijek točno do polovine stakla, koje pokazuje količinu ulja.

Kad čistimo gornji unutarnji dio separatora, u koji dolazi bubanj, treba paziti, da kroz vratni ležaj ne dođe u ulje voda. Zato valja ovaj dio čistiti samo mokrom krpom.

Ako je separator nov, ulje treba promijeniti nakon prvih osam do deset sati rada i to zbog toga, što će se prvim uljem tako reći očistiti nutarnji dio