

ISKORIŠĆIVANJE OSNOVNE SIROVINE U MLJEKARSKOJ INDUSTRIJI

(Nastavak)

Kad prema svom prethodnom računu izvršimo i praktički dio posla, te miješanjem neobranog s obranim mlijekom u izračunatom omjeru, postignemo željeni postotak masti u mlijeku za sirenje, prelazimo na slijedeći posao, koji je važan za pravilno iskorištenje mlijeka, a to je **podsirivanje**.

Mlijeko se podsiruje uglavnom gotovim (tvorničkim) sirilom, koje može biti tekuće (ekstrakt) ili u prahu. Sirilo u prahu je jače i duže može trajati od tekućeg sirila, koje stajanjem gubi znatno od svoje jačine. Dobro tekuće sirilo treba da je bistra tekućina, bez naročitog mirisa. Da izgubi što manje od svoje jačine, tekuće sirilo treba zadržati u bocama od tamnog stakla na hladnom i mračnom mjestu. Sirilo u prahu je postojanije od tekućeg, ali se mora čuvati na suhom mjestu. Ono je žućkaste boje, gotovo bez mirisa, a u vodi se rastapa bez taloga. Ako sirilo ne odgovara izgledu i opisanim svojstvima, a pogotovo ako prema označenoj jakosti dodano u mlijeko ne podsiruje u određenom vremenu, treba ga prije daljnje upotrebe ispitati.

O dobrom i ispitanom sirilu zavisi pravilan tok sirenja mlijeka, konzistencija tijesta i zrenje sira, uglavnom: kvantitativno (rendement) i kvalitativno (po kakvoći) iskorištenje mlijeka kao sirovine. Neispitano, staro i loše sirilo podsiruje nam mlijeko sporo (ako ga dajemo u količini označenoj od tvornice). Stoga se mlijeko i nejednolično gruš, a kasnije kod dogrijavanja gruš se nejednolično suši, sir nejednolično zrije i lako se kvari. Osim toga zbog produženog podsirivanja strada kakvoća mlijeka, jer je temperatura podsirivanja optimalna za množenje štetnih bakterija, koje se nalaze u mlijeku. Kada to saznanje spojimo s onim što smo prije rekli o grušanju mlijeka i zrenju sira, onda kvaliteta sira sigurno strada. Rijetko se dešava, da naši sirari stave preveliku količinu lošeg sirila, a kad tako učine, onda ni to nije dobro, pogotovo za kvalitetu sira, jer on dobiva gorak okus.

Da upotrebom sirila spriječimo nepoželjne posljedice, što ih uzrokuje neispitano i loše sirilo i da normalnim podsirivanjem što bolje iskoristimo mlijeko, potrebno je dvoje:

1. ispitati jačinu sirila,
2. odrediti potrebnu količinu sirila za podsirivanje.

To su dvije računске radnje, koje trebaju majstoru-siraru pomoći u praktičnom radu pri izradi sira. Svrha jednog i drugog izračunavanja je ista. Prije prvog računa treba praktičnim načinom odrediti vrijeme, za koje se uzorak mlijeka podsiruje, a to vrijeme u sekundama služi nam i kad izračunavamo jačinu sirila.

Ad 1. ISPITIVANJE JAČINE SIRILA

Jačina sirila je jednaka broju litara sirovog normalnog mlijeka, koji jedna litra ili kilogram sirila može usiriti za 40 minuta na temperaturi od 35°C.

To znači: ako tekuće sirilo ili sirilo u prahu ima jakost 1:10.000, onda jedna litra ili 1 kg sirila može u spomenutim uvjetima (vrijeme i temperatura)

usiriti 10.000 lit sirovog normalnog mlijeka, odnosno 1 ccm tekućeg sirila ili 1 gram sirila u prahu može usiriti 10.000 ccm mlijeka (t. j. 10 litara).

Kako određujemo vrijeme podsirivanja uzorka — mlijeka :

U 100 ccm vode (ili 1 dcl) otopimo 1 gram sirila u prahu, odnosno 5 ccm tekućeg sirila. Od dobivene rastopine odmjerimo pipetom 1 ccm i ulijemo ga u 100 ccm mlijeka, koje smo zagrijali na 35°C i tu temperaturu održavamo stalnu, dok se uzorak ne počne gruštati.

Od časa, kad počnemo dodavati sirilo, do grušanja mlijeka pazimo točno na sat (koji pokazuje i sekunde), koliko će proći vremena odnosno sekunda.

Na osnovu tako ispitivanog vremena (u sekundama), potrebnog za grušanje mlijeka, izračunat ćemo sad jačinu sirila po obrascu:

$$\text{jačina sirila} = \frac{\text{razrjeđenje sirila} \times 2.400}{\text{vrijeme grušanja ml. u sek.}}$$

(broj 2.400 je stalan u ovoj formuli).

U ovom slučaju razrjeđenje za tekuće sirilo iznosi: $(100 : 5) \times 100 = 2.000$, t. j. 5 ccm tekućeg sirila razrijedimo u 100 ccm vode, a zatim 1 ccm ovog razrjeđenja razrijedimo dalje u 100 ccm mlijeka. Za sirilo u prahu razrjeđenje je: $(100 : 1) \times 100 = 10.000$. To znači: 1 ccm sirila u prahu razdijelit ćemo u 100 ccm vode, a onda 1 ccm tog razrjeđenja u 100 ccm mlijeka. Na taj način razrijedit ćemo sirilo 10.000 puta.

1. **primjer:** Ako istražujemo tekuće sirilo, koje je izazvalo grušanje mlijeka za 480 sekunda, onda mu je: jačina = $\frac{2.000 \times 2.400}{480} = \frac{4.800.000}{480} = 20.000$

To znači, da 1 ccm tog sirila može podsiriti 20.000 ccm mlijeka, t. j. 20 litara.

2. **primjer:** Ako pak istražujemo sirilo u prahu, koje je izazvalo grušanje mlijeka za 240 sekunda (4 minute), onda je njegova jačina:

$$\frac{10.000 \times 2.400}{240} = \frac{24.000.000}{240} = 100.000$$

To znači, da 1 ccm tog sirila može podsiriti 100.000 ccm ili 100 litara mlijeka.

2. ODREĐIVANJE POTREBNE KOLIČINE SIRILA ZA SIRENJE

Količinu sirila potrebnu za podsirivanje mlijeka određujemo po ovom obrascu:

$$\text{količina sirila} = \frac{10 \times \text{količina ml.} \times \text{vrijeme gruš. ml. u uzorku}}{\text{vrijeme potrebno za sirenje u sekundama}}$$

Kako vidimo, i za određivanje količine sirila (kada nam nije poznata njegova jačina) trebamo najprije ispitati, koje je vrijeme potrebno za podsirivanje uzorka. To ispitujemo tako, da u ovom slučaju 1 ccm sirila ne razrjeđujemo u vodi, nego ga direktno miješamo sa 100 ccm mlijeka, koje uzimamo za uzorak (razrjeđenje 1 : 100).

Kad saznamo, koliko vremena (u sekundama) treba za grušanje mlijeka u uzorku, onda su nam poznati i svi elementi, koji su nužni za izračunavanje potrebne količine sirila prema gornjoj jednadžbi. Vrijeme potrebno za podsirivanje odredit ćemo prema vrsti sira, koju kanimo proizvoditi.

Primjer: U sirnom kotlu imamo 500 lit mlijeka pripremljenog za sirenje. Uzorak se zgrušao za 20 sekunda, a sirenje u kotlu mora trajati pola sata, odnosno 1800 sekunda. Prema gornjem obrascu za navedenu količinu mlijeka trebat će:

$$\text{količina sirila} = \frac{10 \times 500 \times 20}{1.800} = \frac{100.000}{1.800} = 55 \text{ ccm.}$$

Na koncu kod upotrebe sirila potrebno je imati na umu i ove momente:

1. Kad vrijeme potrebno za podsirivanje iznosi 40 minuta, onda je količina sirila razmjerna s količinom mlijeka, t. j. kod određene jačine sirila za više mlijeka upotrebljavamo i veću količinu sirila, i obratno. To lako izračunavamo, ako razdijelimo količinu mlijeka s jačinom sirila izraženom u kilogramima.

Na primjer: Ako podsirujemo 100 lit mlijeka, a jačina sirila iznosi 8.900, onda trebamo:

$$100 : 8,9 = 11,2 \text{ ccm sirila}$$

2. Ako podsirivanje ne traje 40 minuta, onda je količina sirila obrnuto razmjerna s trajanjem podsirivanja.

Prema primjeru iz prednje točke, gdje nam za sirenje 100 lit mlijeka kroz 40 minuta treba 11,2 ccm sirila, vidimo da će za polovicu vremena, t. j. za 20 minuta trebati dvostruko više sirila, t. j. 22,4 ccm.

3. Kod sirenja je potrebno strogo voditi brigu o temperaturi. Optimalna temperatura za djelovanje sirila leži između 35—41°C. Sposobnost sirila za sirenje opada ispod ili iznad tih granica temperature. Međutim temperatura djeluje i na trajanje podsirivanja tako, da više temperature uzrokuju brže podsirivanje, ako uzimamo istu količinu sirila.

4. Dolijevamo li vode mlijeku, produžit će se vrijeme podsirivanja.

5. Povećana kiselost naprotiv ubrzava podsirivanje i utječe na veću čvrstoću gruša.

6. Pasterizacija utječe negativno na grušanje mlijeka, t. j. smanjuje mu tu sposobnost, pa je iza pasterizacije potrebno mlijeku dodati kalcijeve soli, koje mu vraćaju sposobnost za normalno grušanje (na 100 lit mlijeka dodaje se 100—120 ccm 40%-tne rastopine kalcijeva-klorida) i t. d.

Da ne ponavljamo, koliko daljnji tok tehnološkog procesa prerade mlijeka u sir (koji je različit kod izrade pojedinih vrsti sireva — naročito sitnjenje, dogrijavanje i sušenje sirnina u kotlu i dr.), utječe na njegovo iskorišćivanje, jer je to obuhvaćeno u opisima izrade pojedinih vrsti sireva izašlim u ovom listu, prijeći ćemo sa opisa faktora na pokazatelj iskorištenja mlijeka u sirarstvu, t. j. na

ODREĐIVANJE RENDEMENTA SIRA

Rendement sira pokazat će nam koliko je mlijeko iskorišteno i jesu li učinjeni kakvi propusti pri samoj preradi.

Uspjeh u preradi mlijeka u sir ustanovit ćemo, ako ispitamo, koju smo količinu sira dobili od 100 kg mlijeka, t. j. ako ispitamo njegov rendement, koji

je različit za pojedinu vrstu sira. Ako ispitujemo rendement sira, koji je upravo izišao iz preše, onda je to rendement svježeg sira za razliku od rendementa zrelog sira, što ga ispitujemo, kad sir sazrije. Razlika je uglavnom u postotku vlage, koja se zrenjem smanjuje.

Da izračunamo rendement (sveukupni), treba nam najprije ispitati **postotak vode u siru, odnosno suhu tvar sira**. Da izračunamo rendement masti u suhoj tvari sira, treba prethodno ispitati postotak masti u siru po Gerberovoj metodi.

Određivanje vode u siru

U porculanskoj tarionici zgnječimo uzorak sira, a zatim u šalicu (obično Petrijevu) odvagnemo 10 g (ako uzmiemo 5 g, onda rezultat pomnožimo sa 2) sira, koji želimo ispitati, i stavimo 2 sata u termostat na temperaturu od 105—110°C. Nakon tog vremena vagnemo, pa opet stavimo u termostat na 1 sat i ponovno vagnemo. Ako razlika nije veća od 0,1 g između oba vaganja, obračuna se postotak vode u siru ovako:

Primjer:

Težina šalice sa sirom	57,770
Težina šalice sa sirom nakon sušenja	53,220
Razlika:	4,550

Tu razliku pomnožimo sa 10 i tako dobijemo postotak vode, koji u ovom slučaju u siru iznosi **45,50**.

Odatle lako izračunamo **suhu tvar sira**, koja u našem primjeru iznosi: $100 - 45,50 = 54,50\%$.

Kad doznamo suhu tvar sira, onda mu rendement izračunamo ovako:

$$\text{rendement} = \frac{100 \times (\% \text{ suhe tvari mlijeka} - \text{suha tvar sirutke})}{\% \text{ suhe tvari sira}}$$

Postotak suhe tvari za mlijeko uzimamo obično 12,5, a za sirutku 6,4%. U našem primjeru imamo:

$$\text{rendement} = \frac{100 \times (12,5 - 6,4)}{54,5} = \frac{610}{54,5} = 11,2\%$$

Rendement ovog svježeg sira je dobar, ako uzmemo na um, da on za nezreli trapist iznosi 10,5 — 11%. Prema tome je iskorištenje mlijeka u ovom slučaju 100%-tno. Međutim ovako velikom iskorišćenju mlijeka, t. j. rendementu može biti razlog slabo prešanje (da ne govorimo o ostalom dijelu tehnološkog procesa). U tom slučaju je u pitanju zrenje i kvaliteta sira.

Da provjerimo, je li točno udešen postotak masti kod mlijeka za sirenje i tehnološki proces prerade u sir, treba ispitivati i postotak masti u suhoj tvari sira. Da pak to uzmognemo izračunati, potrebno je prije toga, (po Gerberovoj metodi) ispitati **postotak masti u siru**.

Uz specijalan butirometar odvagnemo 3 g sira, koji smo priredili kao i kod ispitivanja vode u siru, pa dodavanjem sumporne kiseline (spt. = 1,50) i amyl-

alkohola, nakon potrebnog postupka, (kad se sir otopi) i nakon centrifugiranja očitamo na skali butirometra postotak masti u siru. Taj postotak u našem slučaju iznosi 25%.

Mast u suhoj tvari sira izračunavamo sad ovako:

$$\text{Mast u suhoj tvari sira} = \frac{\% \text{ masti} \times 100}{100 - \text{voda}}$$

U našem primjeru dakle imamo:

$$\frac{25 \times 100}{100 - 45,5} = \frac{2.500}{54,5} = 45,86\%$$

U ovom slučaju mast u suhoj tvari sira prelazi za 0,86% propisani normativ za punomasni sir. To dokazuje, da je propušteno udešavanje % masti u mlijeku za sirenje, pa je time mljekara na šteti, ili drugim riječima: mlijeko kao sirovina nije pravilno iskorišteno.

Na koncu iskorišćivanje mlijeka u proizvodnji sira zavisi o iskorišćivanju sirutke, u prvom redu obiranjem i u ishrani stoke (svinja) ili izradom sira. Osim toga sirutka se može iskorišćivati za proizvodnju mliječnog šećera i mliječne kiseline.

Luj Rukavina, Beograd

SAVEZ MLEKARSKIH ZADRUGA SREMA

Organizacija i način, na koji sada mlekarstva preduzeća vrše kupovanje (sabiranje) mleka sa proizvođačkih područja svoje neposredne okoline u cilju snabdevanja gradskih i industrijskih potrošača, zdravim pasterizovanim mlekom — predstavlja slabost organizacije, njezinu zastarelost i sve više postaje ozbiljan problem u daljem razvitku mlekarstva privrede.

Nedavno održani sastanak svih mlekarstva preduzeća iz zemlje u Beogradu, za koji je dala inicijativu gradska mlekarstva u Beogradu, pokazuje da pojedini Gradski narodni odbori, republički privredni i zadružni organi ozbiljno razmatraju sadašnju situaciju gradskih konzumnih mlekarstva i traže najpogodnije forme njihovog poslovanja.

Ide se zatim, da mlekarstva posuju kao predračunske ustanove sa samostalnim finansiranjem (u Ljubljani i Zagrebu) uz budžetsku dotaciju gradskih odbora. To je nesumnjivo dobro rešenje, koje će osigurati napredak u poslovanju mlekarstva i osloboditi mnogih doprinosa i društvenih obaveza, koje sada imaju, ali to je samo rešavanje pogonskog dela njihove delatnosti, dok ono šire, t. j. veza sa proizvođačima mleka, ostala bi i dalje po starom načinu kupovanja mleka na području sa koga se mlekarstva snabdevaju mlekom. Takav način poslovanja, sve više ih udaljuje od direktnog uticaja mlekarstva na proizvođače mleka i učesnika proizvođača mleka u radu mlekarstva.