

Saprofitski mikroorganizmi mogu inficirati mlijeko posredno preko svih materija s kojima ono dolazi u dodir nakon pasterizacije, točnije rečeno, nakon zagrijavanja na temperaturu pasterizacije. Iza samog zagrijavanja mlijeko se prethlađuje u regenerativnom dijelu pastera, zatim se hladi u sklopu samog pastera ili na posebnim otvorenim hladionicima, ide dalje cijevima u zatvorene tenkove ili u otvorene bazene za čuvanje ohlađenog mlijeka, a iz ovih se kasnije, više ili manje složenim uređajima puni u boce ili kante. Na ovom putu je temperatura uređaja niža od temperature pasterizacije, i svuda mogu živjeti i množiti se mikroorganizmi, koje će prethlađeno i ohlađeno mlijeko ispirati s dodirnih površina regeneratora, hladionika, cijevi, razvodnih pipa, tenkova ili bazena, punjača boca, čepova, kanti i materijala za tješnjenje poklopaca. Ako mlijeko na tome putu dolazi u dodir i sa zrakom, kao kod otvorenih hladionika i bazena, reinfekcija nastaje i posredstvom zraka. Tada ova ovisi ne samo o čistoći uređaja, nego i o mikrobiološkoj čistoći zraka u prostorijama; gdje su oni postavljeni. Naročito treba istaknuti, jer se pokazalo da se na to u praksi najmanje pazi, na opasnost reinfekcije na mjestima gdje se mlijeko zadržava ili umanjuje brzina strujanja, te nastaje mliječno blato i talozi, kao što je to u ventilima, pipama i koljenima cijevi. Tu se vrlo dobro razvijaju bakterije iz skupine coli, kvasci i bakterije koje rastvaraju bjelančevine. Ti dijelovi se vrlo teško čiste, pa nije dovoljno obično čišćenje i isparavanje vrućom parom. U ostacima mlijeka iza takovog nedovoljnog čišćenja razmnože se preživjeli mikroorganizmi i sutradan ne samo da se isplahuju strujom pasteriziranog mlijeka, nego se tokom rada i množe u navedenom talogu. Taj se najčešće i najviše sakuplja u pipama, gdje ima mrtvih mjesta preko kojih teče tek neznatna struja mlijeka. U tenkovima, bazenima, kantama i bocama ostaje nakon površnog čišćenja često puta vrlo znatan broj klica, osobito iz skupine coli.

Do reinfekcije mlijeka može doći i neposrednim dodirom ljudskih ruku kod miješanja mlijeka u bazenima, uklanjanja smetnja na hladionicima, kod punjenja i zatvaranja kanti i boca. Jasno je da klice na taj način prenesene u mlijeko mogu biti ne samo po zdravlje neopasni saprofiti, nego i patogeni mikrobi, pa zato treba spriječiti svaki doticaj ruku s mlijekom.

Dr. Pejić Obren, Beograd

PRIPREMA I UPOTREBA LEDA U MLEKARSTVU

Za uspešno poslovanje mlekarskih preduzeća i osiguranje visokog kvaliteta mleka i mlečnih proizvoda postoji više neophodnih uslova koji se moraju ispuniti. Brz transport i dobro hlađenje kao i ekonomika hlađenja, bez sumnje spadaju u dva osnovna uslova.

To važi za mlekarska preduzeća svake zemlje, a pogotovo onih zemalja u kojima se proizvodnja i prerada mleka odvija pod relativno toplim klimatskim uslovima kao što je naša zemlja u celini. Jedna je od osnovnih karakteristika našeg mlekarstva, da se ono razvija pod relativno toplim podnebljem, iz čega mu se nameću mnogi zadaci i proističu mnoge osobenosti, kojih često nema u mlekarstvu drugih zemalja. Zasad, a to će verovatno biti i u budućnosti, centar

naše mleinarske industrije i glavne oblasti proizvodnje mleka i mlečnih proizvoda leže u reonima ratarskim, koji se odlikuju relativno toplom i dosta suvom klimom. Zato se kod nas mora na hlađenje i brz transport mleka i mlečnih proizvoda obratiti mnogo veća pažnja negoli u mnogim severnim zemljama, kao na primer u Engleskoj, Danskoj ili Skandinavskim zemljama.

Ako proučimo sirovinsku bazu ma koga našeg mleinarskog preduzeća, onda se odmah može zapaziti da je jedan od osnovnih nedostataka slaba organizacija hlađenja i uopšte ekonomike primene hladnoće. Razume se, ovde ima izuzetaka, ali su to zasada samo izuzeci i ništa dalje. Ne samo da nema dovoljno mašina za hlađenje, što se delimično može pravdati objektivnim teškoćama oko nabavke ovih mašina u zemlji ili inostranstvu, već je i korišćenje prirodnog leda ili nikakvo ili svedeno na najmanju meru. Međutim, baš korišćenjem prirodnog leda i njegovim pripremanjem u zimske dane može se naša mleinarska industrija u velikoj meri pomoći i tako osigurati visoki kvalitet mleka i mlečnih proizvoda, čime se zasada ne možemo naročito pohvaliti.

Zbog takvog stanja naša mleinarska industrija svake godine trpi ogromne gubitke koji se jedva mogu izraziti i stotinama i milionima hiljada dinara. Kod nas nije retka pojava, a za neka naša veća mesta kao na primer za Beograd, to je u poslednje vreme redovno, da se u prvim prolećnim i letnjim mesecima oseća, oskudica mleka iako se tada kod nas proizvodnja po pravilu povećava. Glavni je uzrok, što se velike količine mleka ne mogu upotrebiti kao konzumno mleko usled velike kiselosti, ili raznih drugih mana koje se kod mleka javljaju kada se ono propisno ne hladi. Iz istih razloga u letnjim mesecima mnoga naša prerađivačka preduzeća primorana su da prerađuju nekondiciono mleko, čime se kvalitet i trajajnost proizvoda u velikoj meri snižava. Usled toga mnoge gradske mleinare su prinuđene da prerađuju nekondiciono mleko, i to pre svega u t. zv. »sitan sir«, koji je po pravilu lošeg kvaliteta ili bezkvalitetan uopšte. Time gradske centrale odstupaju od osnovnog principa svoje ekonomike, naime da se prerađuju samo manje količine mleka. S druge strane ovaj »sitan sir« ili kako su ga potrošači već nazvali, sasvim pravilno »kiseli sir« stvarno zaguši celo preduzeće i njegovu mrežu. U takvim uslovima pored ekonomskih gubitaka i sama higijena preduzeća kao konzumnog dolazi u pitanje. Istina, u većini slučajeva se iz nekondicionog mleka vadi mast, tako da se prerađuje posno mleko. Međutim pavlaka dobijena iz ovakvog mleka je kisela, sa raznom i često lošom mikroflorom tako da se dobija maslac lošijeg kvaliteta koji se u većini slučajeva topi. Razume se da ovde ne može biti ni govora o pasterizaciji pavlake. Uopšte, kada se radi o proizvodnji maslaca iz pasterizovane pavlake, moje je mišljenje da je jedan od glavnih razloga što kod nas ide teško sa pasterizacijom pavlake taj što je ona prekisela već pri samom dobijanju, pa se sasvim jasno ne može pasterizovati. Osim toga kod nas se ne praktikuje neutralizacija pavlake. Sve su to posledice nedostatka hlađenja, te se može slobodno reći da bi mi pri dobroj organizaciji hlađenja već sada mogli zavesti obaveznu pasterizaciju pavlake. Treba se setiti samo toga da je goveđa tuberkuloza kod nas prilično rasprostranjena te je pasterizacija pavlake i sa te strane neophodna.

Treba napomenuti, inače iskreno rečeno svima nama poznatu činjenicu, da je u većini slučajeva naš potrošač preko leta željan čaše svežeg hladnog

mleka ili čaše hladnog jogurta, a da već ne govorimo o kvalitetu drugih proizvoda.

Neću se upuštati u kalkulacije gubitaka i obolenja koja u ovakvoj situaciji nastaju, jer je to svakome od nas i suviše jasno i svaki dan pred očima. No može se odmah reći da se ovo stanje kod nas može za relativno kratko vreme dovesti u red, ako se shvati značaj uloge leda i iskoriste sva sretstva da se do hladnoće dođe, a te su mogućnosti kod nas dosta velike.

Može se reći da je ovakvo stanje došlo kao posledica uzroka trojake vrste:

1. Slaba ili nedovoljna snabdevenost mreže i samih preduzeća mašinama za hlađenje odgovarajućeg kapaciteta. 2. Nedovoljno ili skoro nikakvo korišćenje prirodnih mogućnosti i prirodnog leda, koji se preko zime može u velikim količinama spremati za leto. 3. Nepravilno shvatanje korišćenja prirodnog leda, potezjenjivanje te mogućnosti pa čak i potpuno neznanje ili ignorisanje važnosti hlađenja. To se naročito može reći za proizvođače sva tri privredna sektora, ali ni sabirna mreža nije znatno bolja.

Cilj ovoga članka jeste da ukaže na važnost ovoga problema i na osnovne momente, kako da se sprema i troši prirodna hladnoća. Ukoliko bi ovaj članak uspeo bar da življe zainteresuje naše stručnjake za ovo pitanje, može se smatrati da je uspeo. Zbog toga će se ovde govoriti samo o pripremi leda, ili snega, dok se o mašinama za hlađenje neće govoriti. Pri tome će se izložiti oni načini pripremanja leda koji su primenljivi za naše uslove u svim prilikama.

Izračunavanje potrebne količine leda

Za podizanje ledara i prikupljanje leda ili snega u zimske dane potrebno je znati, kolika količina je potrebna i kolika veličina ledare mora biti. Za određivanje potrebne količine leda uzimaju se u obzir tri momenta: 1. Količina proizvoda. 2. Vrsta proizvoda i temperatura njihovog hlađenja. 3. Koliko dugo u toku godine mora da se koristi led kao sredstvo za hlađenje. Prema našim klimatskim prilikama led bi se morao koristiti od kraja marta do kraja oktobra, što znači oko 210—240 dana u godini. No u najtoplije mesece maj—septembar je najmanje vreme preko godine, u kome se bez leda ne može.

Količina leda potrebna za hlađenje nekog mlečnog proizvoda izračunava se po ovoj formuli:

$$Kl = \frac{Px k(T_1 - T_2)}{80} \text{ gde su:}$$

Kl = Količina leda u kilogramima.

P = Količina proizvoda koji se hladi.

k = Toplotni kapacitet toga proizvoda.

T₁ = Temperatura proizvoda pre hlađenja.

T₂ = Temperatura proizvoda posle hlađenja.

80 = Toplota koja se vezuje pri topljenju 1 kg leda.

Toplotni kapacitet (k) je za razne mlečne proizvode različit. On se utvrđuje laboratorijskim putem te se za korišćenje u praksi preporučuje sledeća tablica:

Toplotni kapacitet mleka i mlečnih proizvoda

Proizvod	% vlage	Specifična toplota (kapacitet (k) na temperaturi	
		Iznad nule	Ispod nule
Mleko	87—88	0,94	0,60
Obrano mleko	87—88	0,94	0,60
Pavlaka	30—60	0,68—0,90	0,32
Skorup	—	0,67—0,95	—
Maslac	10—15	0,64—0,53	0,30
Beli sir	50	0,60	0,29
Kačkavalj	30—36	0,44	0,65
Ostali sirevi	30—40	0,85	—

Uzmimo nekoliko primera za izračunavanje količine leda.

Primer I. 100 litara mleka temperature 28°C treba ohladiti do temperature 5°C. Koliko je potrebno leda?

$$Kl = \frac{Pxk (T_1 - T_2)}{80} = \frac{100 \times 0,94 (28 - 5)}{80} = 27 \text{ kg leda.}$$

Primer II. Imamo sabiralište koje dnevno skuplja 1000 litara mleka. Mleko je temperature 28°C, treba ga ohladiti na 5°C. Hlađenje je obavezno u toku 7 meseci ili 210 dana. Koliko leda je potrebno spremiti?

Količina leda se može izračunati na dva načina:

a. **Prvi način:** Za 100 litara mleka potrebno je 27 kg leda, za 1000 litara biće potrebno deset puta više = $27 \times 10 = 270$ kg. Znači, za jedan dan je potrebno 270 kilograma leda. Za 210 dana biće potrebno leda: $270 \times 210 = 56.700$ kilograma leda. To je za samo hlađenje. Međutim mora se računati na izvesno nekorisno rashodovanje leda koje nastaje prilikom uzimanja leda i usled gubljenja zbog topljenja leda u bazenima ili hladnjacima, u kojima se mleko hladi. Taj gubitak je različit, ali se za naše prilike može računati da prosečno iznosi 50% od količine leda upotrebljene za hlađenje. Prema tome ovo sabiralište bi moralo pripremiti preko zime ukupno ovu količinu leda:

$56.700 \text{ kg na hlađenje} + 28350 \text{ kg na rashodovanje} = 85050 \text{ kg leda.}$ Jedan kubni metar leda težak je prosečno 800 kilograma, prema tome naše sabiralište treba da spremi sledeću količinu leda izraženu u kubnim metrima: $85050 : 800 = 106,3$ ili okruglo 107 m³ leda.

Za ovu količinu leda u zavisnosti od tipa ledare potrebno je ledara 11x11x1,5 uračunavajući prostor potreban za izolacije, o čemu će se govoriti kod izrade ledara.

b. **Drugi način.** Za dvesta deset dana hlađenja po 1000 litara dnevno, znači da se ukupno mora ohladiti u toku godine 210000 litara mleka. Za tu svrhu potrebna je sledeća količina leda:

$$Kl = \frac{Pxk (T_1 - T_2)}{80} = \frac{210000 \times 0,94 (28 - 5)}{80} = 56.666 \text{ kg ili}$$

okruglo 56.700 kilograma leda. To je za samo hlađenje. Uračunamo još i 50% gubitaka, što znači 28.350 kilograma. Prema tome za hlađenje i rashod potrebno je ukupno $56.700 + 28.350 = 85050$ kilograma leda ili okruglo u kubnim metrima 107 m^3 leda.

Izračunavanje količine leda za maslac i pavlaku

U maslarnicama se led troši za hlađenje pavlake, vode i maslaca, zato se kod izračunavanja potrebne godišnje količine leda mora uzimati potrebe za sve ove vrste hlađenja i previđen procent na rashodovanje.

Evo kako treba proračunavati godišnju potrebu leda u jednom maslar-skom preduzeću:

Primer I. Sabirna maslarnica preradi godišnje oko 360000 kilograma pavlake, što znači 1000 kilograma dnevno. Iz toga ona dobija oko 60.000—70.000 kilograma maslaca. Nema uređaja za hlađenje. Pita se, koliko je potrebno spremiti leda za ovu maslarnicu, kada je njegova upotreba za hlađenje maslaca ograničena na 210 dana.

Količina leda za hlađenje pavlake

Pavlaka se pasterizuje na 85°C i vodom se hladi na 20°C a zatim se pomoću leda hladi na 5°C . Količina leda izračunava se po formuli:

$$Kl = \frac{P \times k (T_1 - T_2)}{80} = \frac{210000 \times 0,86 (20 - 5)}{80} = 33863 \text{ kg leda.}$$

Količina leda za hlađenje maslaca

Preduzeće u toku toplijih dana proizvede oko 40000 kg maslaca, koga treba hladiti i čuvati sa 12° na 4°C . Prema tome količina leda potrebna za hlađenje gornje količine maslaca u toku 210 dana izračunaće se po formuli:

$$Kl = \frac{P \times k (T_1 - T_2)}{80} = \frac{40.000 \times 0,64 (12 - 4)}{80} = 2.570 \text{ kg.}$$

Količina leda za hlađenje vode

Prosečno se uzima da je za ispiranje maslaca potrebno 140 litara vode na 100 litara pavlake, što znači da je za 210 dana, kada se predviđa hlađenje vode, potrebno za ispiranje maslaca ukupno:

$$\frac{210000 \times 140}{100} = 294.000 \text{ litara vode ili okruglo } 300.000 \text{ litara.}$$

Tu vodu treba ohladiti sa 15°C na 10°C te je potrebna količina leda za hlađenje vode: 300000×5

$$\frac{300000 \times 5}{80} = 18750 \text{ ili okruglo } 19000 \text{ kg leda.}$$

Ukupno potrebna količina leda za gore pomenuto preduzeće biće sledeća:

Količina leda za hlađenje pavlake	33863 kg
Količina leda za hlađenje maslaca	2600 „
Količina leda za hlađenje vode za ispiranje maslaca	19000 „
	<hr/>
Ukupno leda za hlađenje	55463 kg
50% rashoda na gubitak	27731 „
	<hr/>
Svega potrebno leda	83194 (83200) kg

Znači da je za maslarnicu gornjeg kapaciteta pri dosta velikim gubicima leda za vreme samog hlađenja potrebno 83200 kilograma ili $83200:800=140 \text{ m}^3$ leda. Za tu količinu dovoljna je prostorija dimenzija $10 \times 10 \times 2$ metra, uračunavši i potrebnu postoriju na materijal za izolaciju.

Za praksu je važno znati, koliko je leda potrebno da bi se 100 kilograma nekog mlečnog proizvoda ohladilo za 1°C , što se vidi iz sledećih podataka.

100 kg proizvoda	Da se ohladi za 1°C potrebno je leda
Mleko	1.2 kg
Pavlaka	1.0 „
Maslac	1.0 „
Sir	0.8 „
Voda	1.25 „

OSVRT NA VI. OCJENJIVANJE MLIJEČNIH PROIZVODA

Povodom održane izložbe mliječnih proizvoda (15.—21. XI. o. g.) izvršeno je dne 17. XI. 1952. i ocjenjivanje mliječnih proizvoda (u prostorijama poslovnice Udruženja).

Proizvodi za ovo ocjenjivanje nijesu izričito zatraženi iz poduzeća, odnosno njihovih pogona, već su odvojeni između onih, koji su bili dostavljeni za izložbu. Stoga dan proizvodnje, pogon i majstor, koji je robu proizveo, nijesu poznati, već samo poduzeće, iz kojega ona potječe.

Komisiju za ocjenjivanje sačinjavali su:

1. Bleha Robert, Virovitica; 2. Ferdebar Mato, Slavonska Požega; 3. Jembrek Ivan, Varaždin; 4. Kovač Ivan, Pitomača; 5. Ing. Miletić Silva, Zagreb; 6. Milošević Andrija, Rovišće (povremeno); 7. Petričević Alojz, Babina Greda.

Komisija je prethodno izvršila vanjski pregled svih uzoraka, a zatim ih je organoleptički ispitala, te na osnovu toga ocijenila.

Zavod za laktologiju poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu je ispitivao sadržinu vlage i masti u svim proizvodima.

Poredak, ocjene i rezultati analiza navedeni su u tab. I. i II.

Gotovo kod svih sireva ocjenjivačka komisija je zamijetila — pored drugih pogrešaka — da su očiće nedovoljno razvijene. Dok je ljeti većina ocjenjivanih sireva imala prevelike očiće, sada — kad je zahladilo — je obratno.

Jedan od osnovnih uzroka tog pojavi su neprikladne prostorije, u kojima se sir soli i zori. Ljeti su pretople, zimi prehladne.