

cilindričnih komada dugih cca 40 mm i s promjerom 75 mm. Taj se led uskladištuje u izoliranom silosu, a kod transporta razdijele ga na sanduke s bocama ili ga stave u posebne rashladne ormare, koji su na transportnim kolima (sl. br. 6).

Ove naprave proizvodi poznata tvornica Bergerdorfer-Eisenwerke »Astra« po sistemu Fechner (sl. br. 5). Kapacitet ove naprave je 850 — 4.500 kg u 24 sata. Naprava djeluje s direktnim isparivanjem amonijaka. Naprava ima vertikalne cijevi s dvostrukim plaštem. Među stijenkama plašta nalazi se rashladno sredstvo. Na unutrašnju površinu cijevi ubrizgavamo vodu, koja se smrzne u poželjni debeli plašt leda. Led se otapa s površine automatskom reverzijom i potišne se prema dolje u napravu za lomljenje leda, koja je montirana u aparatu. Led se drobi u manje cilindrične šuplje dijelove. Ispod naprave za lomljenje leda montirana je jedna rešetka, kroz koju otječe suvišna voda, a komadi leda pomiču se s pomoću kose klizaljke (Rutsche) napolje. T. zv. Astra led ima veliku prednost, jer utječe na poboljšanje kvalitete proizvoda u mljekari.

**Dušan Vitković, Beograd**

Institut za mlekarstvo FNRJ

## **EKONOMSKI OSVRT NA STERILIZACIJU MLEKA ZA ŠIROKU POTROŠNJU**

Primena sterilizacije mleka za široku potrošnju novijeg je datuma i kao početak praktičnog uvođenja može se slobodno uzeti posleratni period. No i pored tako relativno kratkog vremena sterilizacija mleka znatno je porasla, i u nekim zemljama postala je već ozbiljna konkurencija pasterizaciji koja je već decenijama dominirala na tržištu bez konkurencije.

Sterilizacija mleka širi se kako u zemljama sa razvijenim mlekarstvom tako i u zemljama sa nerazvijenim mlekarstvom a naročito u zemljama sa toplom klimom. Pored toga sterilizacija mleka brzo se širi i u zemljama sa razvijenom industrijom i u zemljama sa nerazvijenom industrijom: Holandija, Belgija, Engleska, Francuska, Zapadna Nemačka, Italija, Španija, Maroko, Indija, zemlje Južne Amerike itd. Interesantno je napomenuti da se sterilizacija mleka mnogo brže širi baš u onim zemljama gde je već odavno uvedena obavezna pasterizacija mleka za distribuciju u svežem stanju. Svakako nije slučajno da se i sterilizacija rodila tamo gde je otprilike pre sto godina započela pasterizacija mleka u komercijalne svrhe.

Iz ovog kratkog pregleda vidi se, da je svakako od interesa osvrnuti se i na uslove i mogućnosti primene sterilizacije mleka za široku potrošnju u našoj zemlji. **Prirodno je da se primena sterilizacije za ovu svrhu mora posmatrati sa više aspekata: biološka i hranjiva vrednost, higijena, kvalitet mleka, organoleptička svojstva itd. Mi bi se na ovome mestu osvrnuli na prednosti i nedostatke ovoga procesa posmatranog sa ekonom-**

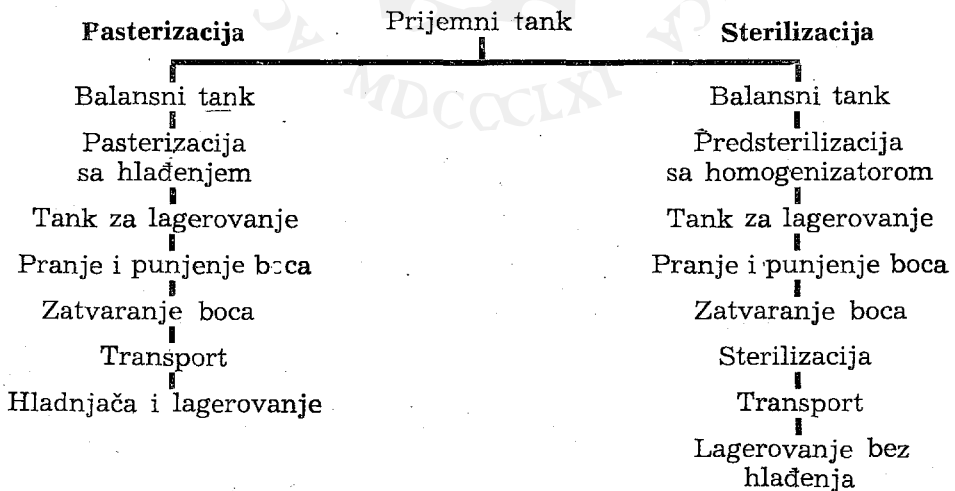
**ske tačke gledišta.** Jer razumljivo je, da se od mleka u prometu mora tražiti da je hranjivo i higijenski ispravno, organoleptički privlačno, ali ono mora **biti i ekonomski pristupačno** potrošačima. Prema mnogim znacima industrijska sterilizacija mleka prodire danas na zapadu baš zbog toga što je ekonomski našla svoje mesto među potrošačima sa prosečnim standardom života.

Troškove sterilizacije mleka načelno možemo posmatrati sa dva aspekta:

- 1) u apsolutnim iznosima kao i troškove proizvodnje svakog drugog industrijskog procesa za termičku obradu mleka, i
- 2) u relativnim iznosima i upoređenju sa troškovima obrade pasteurizovanog mleka.

Čini nam se da je u sadašnjim uslovima praktičnije da se ovi troškovi paralelno posmatraju. Ako se počne od ove baze uporednog prikazivanja troškova obrade nužno je da se prethodno ukratko osvrnemo na pojedine faze tehnološkog procesa kako bi se i pojedine vrste troškova mogle bolje pratiti i upoređivati.

### ŠEMA TEHNOLOŠKOG PROCESA ZA PASTERIZACIJU I STERILIZACIJU MLEKA



Iz ove šeme se vidi da u procesu sterilizacije mleka imamo predsterilizator sa homogenizatorom umesto pastera sa hlađenjem i sterilizatora, koga u procesu pasterizacije nemamo i koji se ovde javlja kao plus. No, zato u procesu pasterizacije mleka imamo hladnjače i lagerovanje mleka pod specijalnim uslovima do momenta prodaje odnosno distribucije do potrošača. Naprotiv kod sterilizacije, lagerovanje i čuvanje pripremljenih količina mleka vrši se na običnoj temperaturi. To je uglavnom opšta karakteristika jednog i drugog procesa do momenta distribucije. Međutim, kao što je poznato, proces pasterizacije nije završen time što će se paste-

rizovano mleko lagerovati u hladnjači samo dok je u mlekari nego i na čitavom putu u distributivnoj mreži sve do potrošača. Prema tome, radi potpunije analize i iskazivanja stvarnih troškova obrade mleka potrebno je obuhvatiti sve troškove od prijemne rampe pa sve do potrošača. U tom slučaju ukupne troškove mogli bi podeliti na sledeće kategorije:

- 1) troškovi investicija,
- 2) proizvodni troškovi (pasterizacije i sterilizacije),
- 3) troškovi distribucije,
- 4) ostale ekonomske prednosti.

**Troškovi investicija.** Troškove osnovnih ulaganja posmatraćemo za više raznih kapaciteta koji bi mogli doći u obzir i za naše prilike. Odnos međusobnih investicija je sledeći:

**a — Investicije za pasterizaciju mleka** Cena u \$ U. S.

Vrsta opreme	Kapaciteti			
	1000 lit/h	1500 lit/h	2000 lit/h	3000 lit/h
paster sa hlađenjem	4.977	5.317	5.665	5.967
kompresor komplet*	3.150	3.520	5.492	6.000
<b>svega:</b>	<b>8.127</b>	<b>8.837</b>	<b>11.157</b>	<b>11.967</b>

**b — Investicije za sterilizaciju mleka** Cena u \$ U. S.

Vrsta opreme	Kapaciteti				
	Nekontinuirani sistem		Kontinuirani sistem		
	1000 l/h	1500 l/h	1000 l/h	2000 l/h	3000 l/h
prester. sa balansirnim tenkom	2.810	3.214	3.272	5.155	6.603
automatski reg. temperature	2.081	2.158	1.430	1.430	1.430
homogenizator	2.245	2.870	2.245	3.494	5.290
sterilizator	7.732	10.320	13.815	35.263	36.579
razlika na ceni**	2.119	2.260	2.119	2.381	2.853
<b>svega:</b>	<b>16.987</b>	<b>20.821</b>	<b>22.881</b>	<b>47.723</b>	<b>52.755</b>

\* = Kapaciteti kompresora uzeti su u obzir od 16.000 Kcal/h 22.000 Kcal/h, 30.000 Kcal/h i 40.000 Kcal/h.

\*\* = Osnovna ulaganja u procesu sterilizacije mleka delimično su povećana (12%) kod mašina za pranje, punjenje i zatvaranje boca, pošto se od njih traži veća preciznost u radu nego kod pasterizacije.

Sve su cene orijentacione iz 1957 godine, i to: paster Alfa-Lával, Stockholm; kompresori Astra Werke, Bergerdorf-Hamburg; kontinuirani sterilizator Gebr. Stork & Co S. Amsterdam, i nekontinuirani sistem Wilhelm Gerbuch, Heidelberg, Z. Nemačka.

Dinarski iznos osnovnih investicija na bazi obračunskog kursa dolara iznosi:

u 000 din

Vrsta procesa	Kapaciteti			
	1000 lit/h	1500 lit/h	2000 lit/h	3000 lit/h
1. Pasterizacija	5.136	5.585	7.051	7.563
2. Sterilizacija nekontinuirani	10.736	13.160	—	—
3. Sterilizacija kontinuirani	14.461	—	30.161	33.341

Razlika odnosno povećanje dinarskog iznosa osnovnih investicija između pasterizacije i sterilizacije iznosi:

1. kod sterilizac. nekontinuirani	5.600	7.575	—	—
2. kod sterilizac. kontinuirani	9.325	—	23.110	25.778

Sporno ni u svetskoj stručnoj literaturi nije iskristalisano gledište koji je sistem rentabilniji za veće kapacitete od 2000 lit/čas. Ova razlika u povećanju investicija služi kao osnova za izračunavanje ekstra proizvodnih troškova sterilisanog mleka. Naime povećanje investicija za građevinske radove ne planira se jer nema bitnih razlika u veličini prostora za jedan ili drugi proces, ukoliko se misli na tehnološki proces u užem smislu. Nešto veće razlike postoje u dimenzijama lagerskog prostora. Kod pasterizacije maksimalni i normalni lager iznosi jednodnevnu proizvodnju pasterizovanog mleka, koje se može lagerovati samo u hladnjačama. Kod sterilizacije pak, normalni i najmanji lager iznosi petodnevnu proizvodnju koliko i traju obavezna ispitivanja. Činjenica je da se za ovaj lager ne postavljaju nikakvi tehničko-tehnološki uslovi, sem da je prostor zaštićen od sunčeve svetlosti. Prebijajući troškove izgradnje hladnjača na račun povećanja dimenzija prostora kod sterilizacije mleka izgleda da bi razlika išla pre u korist sterilizacije nego pasterizacije.

Princip je da svi uređaji za sterilizaciju mleka rade što je moguće duže u toku dana, a najmanje 8–10 radnih časova dnevno. Ne postoje nikakve tehničke smetnje da uređaji neprekidno rade po 10–15 časova u toku dana, kako se i praktikuje u nekim zemljama. U našem primeru uzećemo da rade 7 sati dnevno i za to vreme bi se preradilo:

Količina mleka	Kapaciteti			
	1000 lit/h	1500 lit/h	2000 lit/h	3000 lit/h
dnevno litara	7.000	10.500	14.000	21.000
godišnje litara	2,555.000	3,930.000	5,110.000	7,665.000

Fiksni troškovi investicija prema postojećim instrumentima iznosili bi godišnje na ime

u 000 din

Naimenovanje	Zaduženje po kapacitetima				
	nekontinuirani sistem		kontinuirani sistem		
	1000 l/h	1500 l/h	1000 l/h	2000 l/h	3000 l/h
Amortizacija * po stopi 5,5%	308	424	513	1.271	1.418
Invest. održav. po stopi 2,5%	140	190	233	578	645
Anuitet 20 g. po stopi 3%	470	635	781	1,936	2.160
Svega:	918	1.249	1.527	3.785	4.223
Opterećenje po lit. mleka iznosi din.	036	032	060	074	055

\* = Svi instrumenti primenjeni su po stopama koje terete i pasterizaciju mleka.

Po sebi se razume da će ovi fiksni troškovi oscilirati na više ili na niže prema stepenu korišćenja kapaciteta kao što se i normalno dešava pri svima ostalim procesima.

## Z A N A Š E S E L O

### KAKO POJEFTINITI ISHRANU KRAVA MUZARA

Problem pojeftinjenja ishrane krava stalan je kamen spoticanja svakog proizvođača mleka. Ovaj problem postaje naročito akutan u sušnim, odnosno nerodnim godinama. Naime, tada usled nestašice cene stočne hrane rastu, te pitanje pojeftinjenja proizvodnje mleka dobija svoj naročiti značaj.

Pojeftinjenje ishrane krava muzara može se izvršiti na prvome mestu pravilnim odabiranjem hraniva i dobro sastavljenim obrocima. Međutim, da bi se obrok dobro sastavio, potrebna su i hraniva određenog kvaliteta. To znači da pitanje pojeftinjenja proizvodnje mleka počinje već u momentu odabiranja kultura za proizvodnju stočne

hrane pa se produžava kroz agrotehničke mere. Sledeći bitan momenat je vreme spremanja, način spremanja, način čuvanja i tek u poslednjem momentu način upotrebe, odnosno količina nekog hraniva u obroku u zavisnosti od sastava celokupnog obroka i njegove ukupne vrednosti za proizvodnju mleka i održavanje životnih funkcija životinja, odnosno krave.

Ako u ovom slučaju izostavimo sve momente koji se odnose na proizvodnju i spremanje stočne hrane i pogledamo samo na one najbitnije momente u proizvodnji mleka koji se svakodnevno postavljaju, videćemo da se oni sastoje u sledećem:

- a. — pravilnom odabiranjju hraniva,
- b. — sastavljanju obroka prema stvarnim potrebama krave,