

Prof. ing. Josip Urban, Žirovnica

MODERNI UREĐAJI ZA PROIZVODNJU STERILNOG KONZUMNOG MLJEKA (Sterilno mlijeko)

Za mog posljednjeg boravka u inozemstvu (god. 1954.) poduzeće (sada njemačko-holandijski koncern), kod kojeg sam prije radio više godina kod gradnje i opremanja novih mljekara u srednjoj i zapadnoj Evropi, pozvalo me, da izravno pogledam montirane moderne uređaje za proizvodnju sterilnog konzumnog mlijeka.

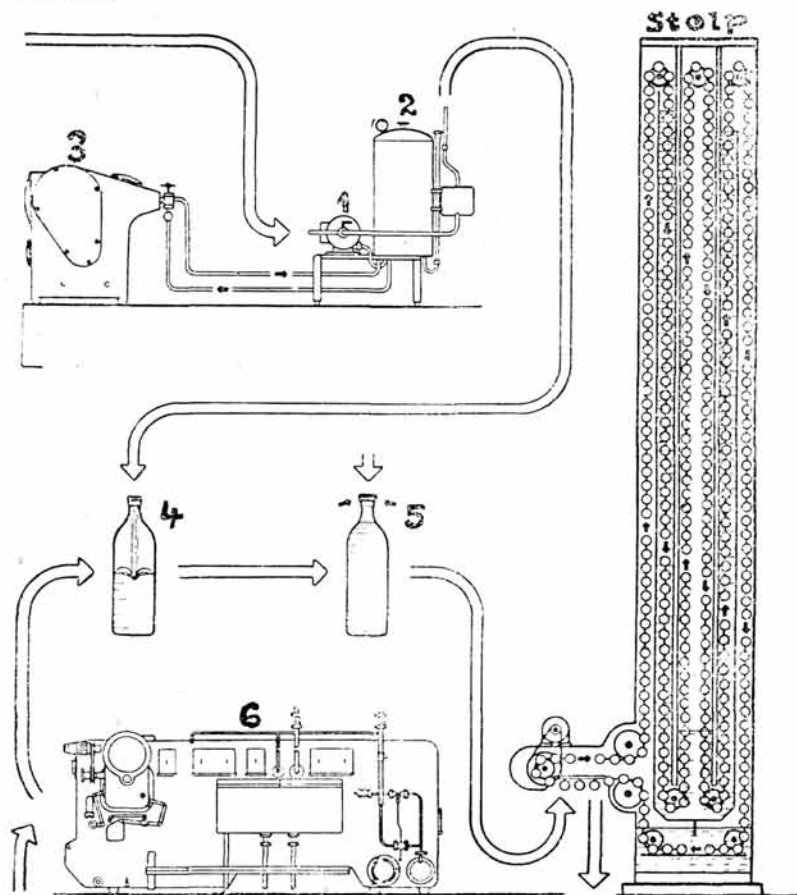
Potrošnja sterilnog mlijeka širi se već pomalo ne samo u Njemačkoj, nego i u USA, Engleskoj, Belgiji i Holandiji. Strojevi i uređaji za proizvodnju sterilnog mlijeka tako su već dobri, da je tehnika sterilizacije mlijeka na visini i konkurira već pasterizaciji, osobito otkako se uveo novi holandski način sterilizacije po **S t o r k o v u** sistemu.

Što je sterilno mlijeko? Po inozemnom zakonu sterilno konzumno mlijeko je »mlijeko, koje se mora sterilizirati u roku od 22 sata po jednom priznatom načinu sterilizacije«. Time se uništavaju bakterije pod utjecajem temperature od najmanje 100° C u posudama, koje se daju hermetički zatvoriti. Razlika od pasteriziranog mlijeka je u tome, da nakon sterilizacije nije potrebno tako nisko hladiti, a najmanje na 5° C, kako to treba kod pasteriziranog mlijeka. Nakon pasterizacije lako može mlijeko doći u dodir sa zrakom. Kod sterilizacije to nije moguće, jer je mlijeko sterilizirano u staklenkama (bocama), koje su čvrsto zatvorene, pa ne može doći do zaraze bakterijama, a zatvarač se ne može lako oštetiti.

Sterilno mlijeko ubraja se u trajne mliječne proizvode.

Koji je uzrok, da potrošač sve radije kupuje sterilno mlijeko? U prvom redu radi toga, što se može dugo čuvati, na pr. u rudnicima i u vrućim krajevima, gdje je temperatura idealna za razmnažanje bakterija, koje su ostale u pasteriziranom mlijeku. Naprotiv u sterilnom mlijeku ne mogu ostati neke bakterije i spore. Dokazano je, da nema pasterizacije, kod koje bi se uništile sve klice u mlijeku: ipak još ostane nešto stanica i skupina mikroorganizama, koje vole toplinu, i to u živom stanju i kao spore (t. zv. spirogeni mikrobi). Najviše kupuju sterilno mlijeko ljudi, koji su daleko od mljekara, pa turisti i krajevi, gdje nije moguće hladiti mlijeko, parobrodi duge plovidbe, potrošači mlijeka na otocima i mjestima, koja dobivaju mlijeko iz udaljenih područja. Kod nas dolaze u obzir potrošači na jadranskoj obali, na otocima, parobrodima, rudnicima i t. d.

Kod sterilnog mlijeka nema neprijatnih pojava kao kod pasteuriziranog mlijeka, kad neko vrijeme stoji, te se ukiseli, zgruša, a bjelančevine i mast djelomično rastvore.



Sl. 1. Shematski prikaz sterilizacije s jednom kolonom

Dobre osobine sterilnog mlijeka uglavnom su ove:

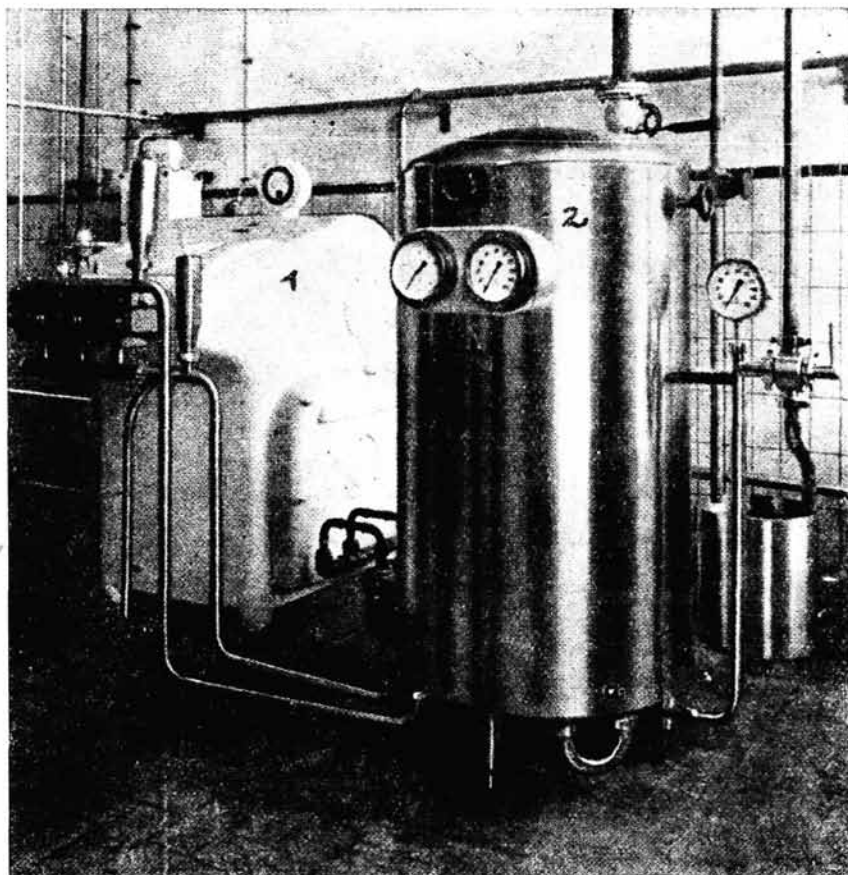
1. apsolutno je bez bakterija,
2. može se čuvati neograničeno vrijeme,
3. ne pojavljuju se nikakove nepoželjne promjene naravnih osobina,
4. proizvod je konstantno jednolik.

Prednosti spomenutog mlijeka za proizvođača i potrošača jesu ove:

1. nije potrebno da se umjetno hladi,
2. podneblje (klima) kraja ne utječe na osobine proizvoda,
3. ne može se pokvariti,
4. distribucija takovog mlijeka je racionalna,
5. dio sprava može se lako upotrebiti za pasteurizaciju,
6. zgrada i oprema je jednostavna,
7. investicioni i proizvodni troškovi prosječno su niži nego kod pasteurizacije.

Da se to lakše razumije opisać ću najprije manji uređaj za proizvodnju sterilnog mlijeka s jednom kolonom.

Sterilizacija: Iz shematskog crteža (sl. 1) vidimo, da crpaljka (1) odvodi mlijeko najprije u predsterilizator (2), koji se predgrijava na 65° C. Iz predsterilizatora mlijeko odilazi u homogenizator (3), u kojem se mliječne masne kuglice jednoliko razdijele u mlijeku. Iz homogenizatora mlijeko se vraća u predsterilizator (2), gdje se zagrijava na cca 140° C. U istom predsterilizatoru, koji ima i izmjenjivač topline mlijeka, hladi se na 70° C, a zatim odilazi u stroj za punjenje boca (4) i u stroj za zatvaranje (5). Boce se čiste u stroju za čišćenje (6). Kod ovakove sterilizacije, koja se zove »kontinuirana sterilizacija«, vruće se mlijeko vodi u boce, koje moraju biti ugrijane, kad se pune i otporne, jer su kod sterilizacije izložene visokim temperaturama. U stroju za čišćenje temperatura mora biti viša nego normalna, a to ima prednost, da lako povišimo temperaturu lužine u stroju za čišćenje staklenki i time povećamo efekat čišćenja boca za sterilno mlijeko.



Sl. 2. 1. homogenizator — 2. predsterilizator

Kad se staklenke napune, zatvaraju se specijalnom metalnom kapičom s uloškom od pluta. U predsterilizatoru mlijeko se predsterilizira (sl. 2), da se unište apsolutno sve bakterije. Praksa je pokazala, da termorezistentne i sporigene bakterije nisu posve uništene, ako steriliziramo mlijeko samo u staklenkama, a to je opasno po kvalitet sterilnog mlijeka. Nakon predsterilizacije mlijeko je već sterilizirano i moramo samo još paziti, da se eventualno ne reinficira kod punjenja i čepjenja staklenki.

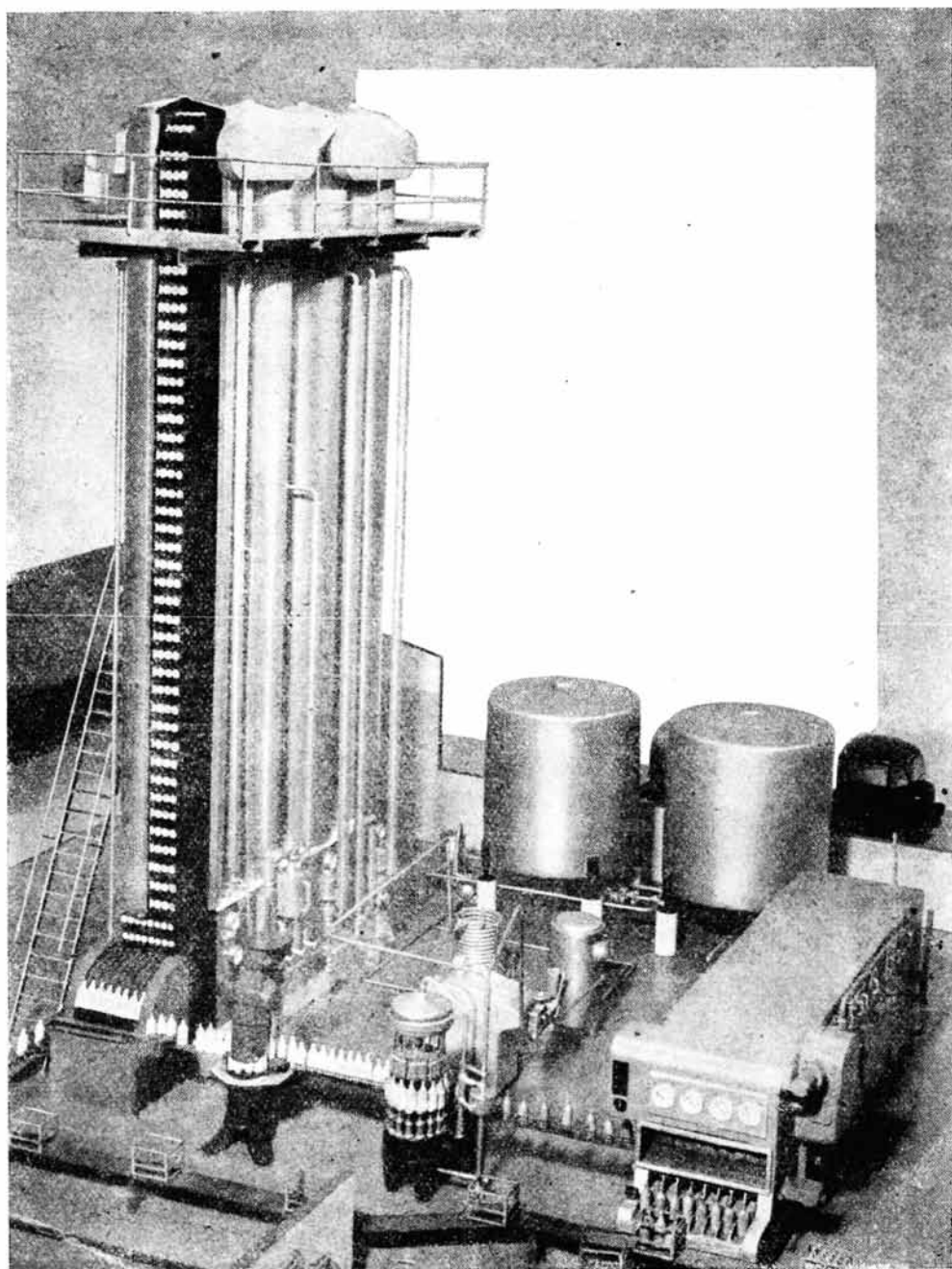
Konačna sterilizacija u kontinuiranom sterilizatoru (sl. 1) izvršuje se uvijek kod iste kombinacije temperature i njenog trajanja. Staklenke se pomiču na automatskom transporteru u kontinuirani sterilizator (sl. 1 i 3). Sterilizator je od teških čeličnih ploča i sastoji se od tri pravokutne kolone, koje se sjedinjuju u pravokutni stup. U tim kolonama se staklenke s mlijekom predgrijavaju, steriliziraju i hlade.

Prva kolona za predgrijavanje i treća za hlađenje (shematski crtež 2) razdijeljene su u dvije polovice, a srednja, druga kolona služi za sterilizaciju parom. U sterilizatoru kreću se dva lanca, na kojima vise perforirani cilindrični nosioci staklenki. U gornjem i donjem dijelu kolone vrte se okovani kotači na gredama, koje ih nose. Lanci s nosačima staklenki pokreću se električnim pogonom. Kolona je dobro izolirana i ima aluminijski plašt tako, da ju lako možemo odvojeno montirati.

Staklenke se pomiču u prvoj koloni u zračnom prostoru prema gore i podgrijavaju se parom, koja dolazi od vruće vode u drugoj polovici prve kolone. U drugoj polovici prve kolone prolaze staklenke kroz vodu ugrišanu na cca 80° do 95° C, i tu se još više ugriju. Iz vode odlaze staklenke u drugu kolonu, gdje se sterilizira parom i na putu prema gore i na putu prema dolje u drugoj koloni. Temperatura pare je 114,5° C i pod tlakom 0.7 atm. Sada je mlijeko u staklenkama sterilizirano, i staklenke se miču u trećoj koloni najprije gore i hlade se u prvoj polovici u vodi zagrijanoj ispod temperature karamelizacije, a na putu prema dolje u drugoj polovici treće kolone staklenke se hlade ubrizgavanjem hladne vode i hladnim zrakom, koji odozgo piri. Na koncu se vode staklenke još odozdo kroz basen s hladnom vodom. Staklenke automatski odlaze iz sterilizatora na stol za prihvata, pa u sanduk za staklenke. Spomenut ću još i to, da se jednoliki proizvod mogao dobiti samo tako, što je svaki posao kod stroja mehaniziran; to se postiže time, da se osoblju koje upravlja strojevima oduzme svaki fizički napor i ručni posao i nadomješta ga strojnim radom i kontrolnim instrumentima. Na taj način je temperatura uvijek ista i regulira se automatski. Isto tako automatski regulira se i vrijeme sterilizacije, što bi kod sterilizacije u autoklavima bilo nemoguće. Kod tog sistema automatskog kontinuiranog rada ne mogu nastati pogreške u točnosti vremena i temperature. Pokazalo se, da su osobine mlijeka kod kontinuiranog sistema sterilizacije sačuvane gotovo kao u naravnom mlijeku.

Opisao sam vam manje uređaje za sterilizaciju mlijeka s kapacitetom 800 do 1.000 staklenki na sat/lit.

Na sl. 3 vidite uređaje većeg kapaciteta, koji rade po istom sistemu, a imaju četiri samostalne kolone. Kapacitet tih uređaja kreće se od 2.000—6.000 staklenka na sat/lit. Visina kolona je od 9,3 do 13,75 m. Budući su kolone dobro izolirane i prevučene aluminijem, montiraju ih obično odvojeno.



Sl. 3. Uredaj za sterilno mlijeko — 4 kolone za sterilizaciju. Strojevi za čišćenje, punjenje i zatvaranje boca. (U sredini: predsterilizator i homogenizator).

Prednosti tih uređaja jesu:

1. automatska posluga,
2. automatska kontrola,
3. jednostavna i pouzdana konstrukcija,
4. izolirane su i imaju plašt od aluminija,
5. mala potrošnja pare, vode i električne struje.

Spomenut ću, da se po istom principu i u sličnim kolonama sterilizira i kondenzirano mlijeko u kutijama bez dodatka šećera. Strojevi imaju kapacitet 10.000 kutija/sat. Sterilizira se kod temperature od 112—177° C. Razlika je u tome, što se kutije za vrijeme sterilizacije cijelo vrijeme vrte, pa se njihov sadržaj sterilizira jednoličnije.

Mijo Đogić, Zagreb

O UPOTREBI PAPIRNATIH BOCA ZA MLIJEKO

U »Mljekarstvu« br. 1 o. g. pišući o staklenim bocama za mlijeko iznio sam njihove dobre i loše strane u našem mljekarstvu.

Baš loše njihove strane navele su me na razmišljanje, ne bismo li i mi upotrebili papirnatu boce za mlijeko, tim više, što su one u svijetu već više desetaka godina u porabi.

Papirnatu boce za mlijeko uvedene su u Americi, u New Yorku još god. 1929. Na temelju dotadanih iskustava mljekare su zajednički zaključile, da osim staklenih upotrebljavaju i papirnatu boce. U tu su svrhu već tada osnovane dvije tvornice za proizvodnju papirnatih boca za mlijeko s kapacitetom od cca 32 milijarde boca na godinu.

Prema objavljenim podacima prof. Breda u časopisu »Farm Research« izdavano je samo na teritoriju grada New Yorka na dan 2,400.000 boca s mlijekom. Jedna četvrtina od toga broja, dakle okruglo cca 600.000, bile su u god. 1939. boce za mlijeko od papira.

U Kaliforniji danas se 70% mlijeka izdaje u papirnatim bocama, a svega cca 30% još u staklenima.

U Americi propisani su već god. 1937. u Baltimoru naročiti uvjeti za boce od papira, s obzirom na higijensko-tehničke mjere, te već tada u jednoj papirnatu boci za mlijeko nije smjelo biti više od 50 bakterija.

U ostalim evropskim zemljama počeli su izdavati mlijeko u papirnatim bocama mnogo kasnije. God. 1939. moglo se na pr. u Njemačkoj dobiti mlijeko u papirnatim bocama u željezničkim restauracijama, na većim sportskim priredbama i t. d. Danas se u Njemačkoj upotrebljavaju papirnatu boce za specijalna mlijeka, kao na pr. za vitaminizirano i homogenizirano, pa za svježije sirovo mlijeko. Upotreba papirnatih boca u Njemačkoj ograničena je zbog štednje na materijalu i nestašice sirovine (drva za proizvodnju papira).

Ovdje sam iznio samo grube podatke o počecima izdavanja mlijeka u papirnatim bocama u svijetu. Kod nas bi trebalo već sada misliti o tome i ispitivati, imamo li i mi mogućnosti za takav rad.

Nema sumnje, da ćemo morati svladati cijeli niz poteškoća prije negoli dođemo do željenih rezultata.