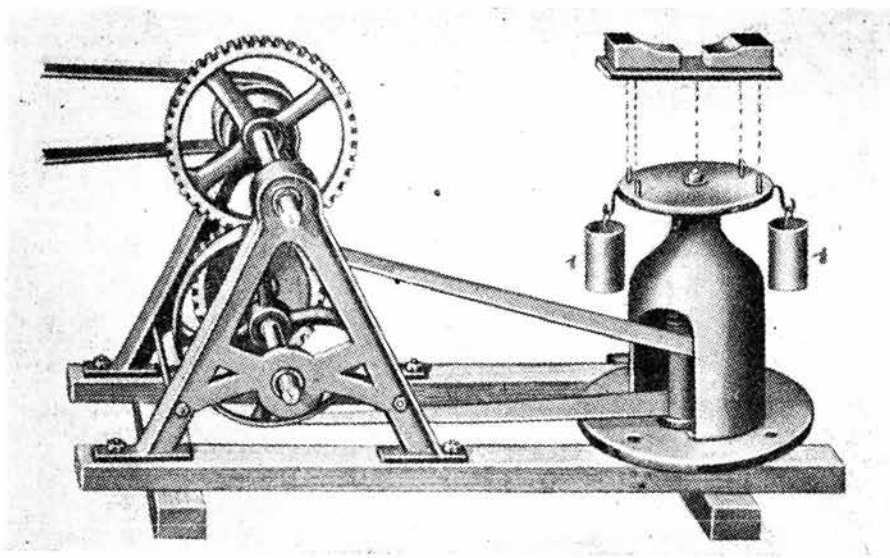


## MODERNI SEPARATORI

Koliko je napredovala mljekarska tehnika, vidjet ćemo najbolje, ako isporavimo prvi separator iz god. 1874. (sl. 1) s modernim separatorom iz god. 1956. Prvi, Lefeldtov separator, imao je vertikalnu osovinu, koja je s pomoću remena okretala posudice, napunjene mlijekom. Kako je ovaj oblik separatora zbog velikog zračnog tlaka trebao mnogo energije, konstruiran je kasnije separatora razvio se bubanj bez posudica. Kod prvih separatora s bubnjem trebalo je prekidati rad, da bi se bubanj punio mlijekom. Prvi separator za neprekidno obrtanje je god. 1875. konstruirao Aleksandar Prandtl, profesor na Mljekarskoj



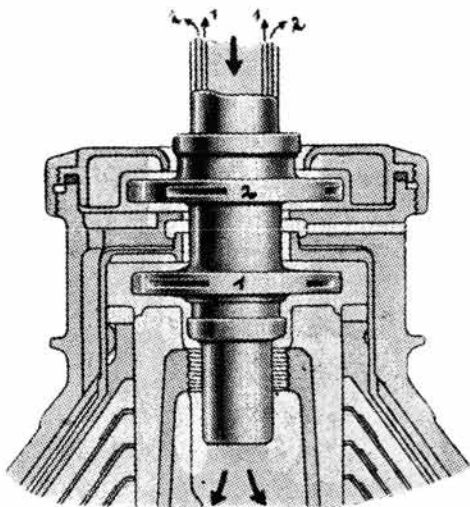
Sl. 1. Prvi Lefeldtov separator s posudicama (1) iz god. 1874.

školi u Weihestephanu u Njemačkoj. U početku je bilo mnogo poteškoća radi velikog broja okretaja prilikom obrtanja. Bubnjevi još nisu bili tako precizno rađeni, da bi rad bio uravnotežen. Konstrukcija svih ležaja bila je neshodna, jer nisu bili poznati kuglični ležaji, koji omogućuju elastičan i miran rad. Prvi separatori imali su klizne ležaje, i tek god. 1920. počeli su se rabiti kuglični ležaji, koje treba podmazivati u manjoj mjeri. Njemački ing. Bechtolsheim god. 1888. prvi je upotrebio u bubnju stožaste tanjuriće, koji su položeni jedan na drugoga. Švedanin de Laval primijenio je tanjuriće s rupicama, t. zv. Alfa-tanjuriće, koje još i danas upotrebljavamo, i prvi je prozvao stroj za obiranje mlijeka »separatorom«.

S prvim otvorenim separatorima imale su mljekare velike neugodnosti, jer se stvaralo mnogo pjene, kad je vrhnje i obrano mlijeko otjecalo iz sepa-

ratora. God. 1933. izrađeni su t. zv. separatori, koji nisu stvarali pjenu. Za otjecanje je služila zatvorena naprava (cijevi), tako da obrano mlijeko i vrhnje nisu dolazili u doticaj sa zrakom.

Zadatak je separatora, da luči mlijeko u vrhnje i obrano mlijeko. Bubanj separatora vrti se sa 6.000—7.000 puta u minuti. Mlijeko u bubnju, koje je porazdijeljeno među tanjuriće u slojeve debele jedva jedan milimetar, razdvoji se s pomoću centrifugalne sile u vrhnje i u obrano mlijeko. Pod utjecajem centrifugalne sile pokreću se teži dijelovi obiranog mlijeka prema stijeni bubnja, a specifično lakši dio, t. j. vrhnje, prema sredini bubnja. Istodobno odjeljuju se i specifični teži dijelovi nečistoća u mlijeku i sabiru se u određenom prostoru na obodu bubnja. Kako vidimo, može se lako kombinirati obiranje i čišćenje mlijeka.



Sl. 2. Prijamnici separatora »Westfalia« 1 za vrhnje, 2 za obrano mlijeko god. 1956.

Po načinu, kako otječe vrhnje i obrano mlijeko iz separatora, dijelimo danas separatore u:

1. otvorene separatore, u koje mlijeko bez tlaka otvoreno pritječe u separator, a isto tako otječe iz njega vrhnje i obrano mlijeko;

2. poluotvorene ili poluzatvorene separatore:

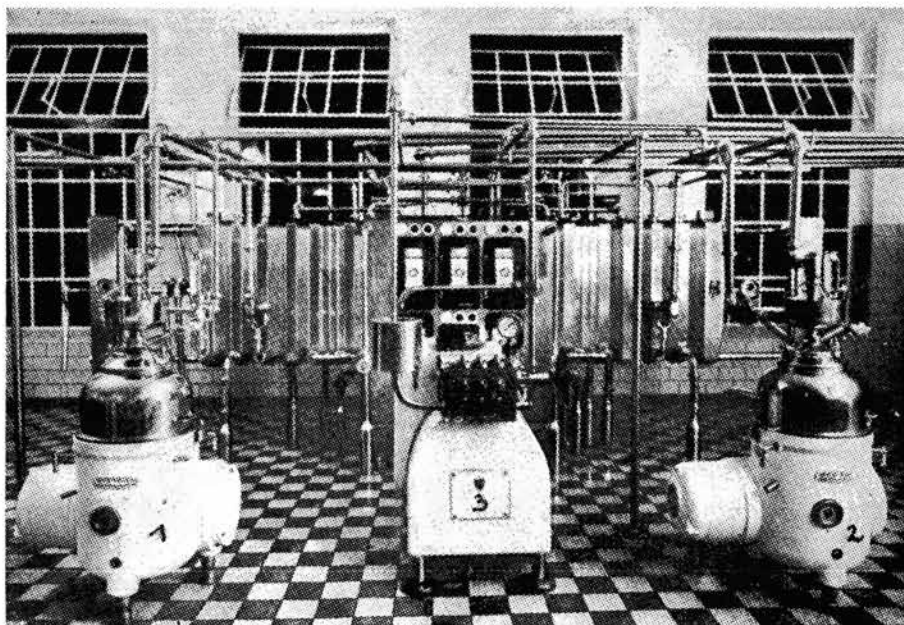
a) gdje mlijeko bez tlaka otvoreno pritječe u separator, a isto tako otječe iz njega vrhnje, dok obrano mlijeko pod tlakom zatvorenim sistemom (bez pristupa zraka) otječe iz separatora;

b) gdje mlijeko otvoreno pritječe u separator, a vrhnje i obrano mlijeko pod tlakom zatvorenim sistemom iz njega otječe (tlak stvaraju prijamnici).

3. Zatvorene ili hermetičke separatore, gdje mlijeko pod tlakom pritječe u separator zatvorenim sistemom, a isto tako otječe i vrhnje i obrano mlijeko.

Prvi separatori bili su svi otvoreni, i više nisu u porabi. U modernim mljekarama upotrebljavaju se samo poluzatvoreni i zatvoreni separatori. Oni imaju tu prednost, da za vrijeme pogona ventilom lako reguliramo količinu masti u vrhnju. Osim toga služe i za čišćenje mlijeka tako, da se obrano mlijeko i vrhnje po izlasku iz separatora ponovno izmiješaju.

Najnoviji moderni separator »Westfalia« ima dva prijamnika za obrano mlijeko i vrhnje. Princip prijamnika je taj, da se kinetička energija mlijeka, koja se stvara u bubnju zbog centrifugalne sile, pretvara u prijamniku u energiju tlaka. Prijamnici imaju isto takovu zadaću kao i crpaljke, koje potiskuju obrano mlijeko i vrhnje kroz zatvorene cijevi do potrebne visine, a onda



Sl. 3. Djelomična homogenizacija s novim separatorom »Westfalia« — 1 i 2 separatori, 3 homogenizator, 4 paster god. 1956.

preko pastera na hladionik. Kod takovog separatora ne trebamo visokotlačne crpaljke, koje prema naprijed potiskuju vrhnje i obrano mlijeko. Djelovanje prijamnika vidimo iz sl. 2. Novim separatorom možemo obirati, čistiti i standardizirati mlijeko na određeni postotak masti.

Separator (sl. 3) je vrlo prikladan za djelomično homogeniziranje mlijeka. U modernim mljekarama homogenizira se samo vrhnje, a ne puno mlijeko, jer se tako dobiva konzumno mlijeko dobre kakvoće. Separator se direktno uključi u stroj za homogenizaciju. Najprije se mlijeko obire, zatim se vrhnje homogenizira i miješa s nehomogeniziranim obranim mlijekom. Tako dobivamo t. zv. djelomično homogenizirano mlijeko.

Obrano mlijeko, vrhnje, očišćeno mlijeko ili standardizirano mlijeko otječe kao i dosad, samo se upotrebljavaju novi igličasti ventili. Na mjestu, gdje vrhnje iz separatora otječe, nalazi se naročiti mjerač za vrhnje kojim lako ustanovljujemo količinu vrhnja, koje otječe u jednom satu, a i nju možemo regulirati naročitim ventilom. Na mjestu, gdje otječe obrano mlijeko, imamo manometar, koji nam označuje potreban tlak za obrano mlijeko, a njega lako možemo regulirati ventilom za vrijeme pogona.

Bubanj, glavni dio separatora, također je moderniziran. Poklopac i donji dio bubnja nemaju više rebara, pa ga lakše i bolje možemo čistiti. Svi dijelovi bubnja, koji dolaze u doticaj s mlijekom, izrađeni su od nezardivog čelika. Oštrina obiranja je izvrsna, jer su i tanjurići izrađeni precizno.

*Pogon separatora:* Prvi separatori imali su pogon na remen ili na uže. Kasnije su upotrebljavane i parne turbine, koje su trošile mnogo pare. God. 1910. počeo se primjenjivati pužni pogon s pužnim kotačem i vijkom, u početku samo u kombinaciji s remeničnim pogonom od transmisije. U starim mljekarama je transmisija nad strojem, a to je vrlo nehigijenski. Transmisiju je lako prenijeti u podrum (podzemna transmisija), iz kojeg ide remen gore k mljekarskim strojevima.

Moderni separator ima pogon na elektromotor, koji je priključen na postolje separatora. Posebna centrifugalna sklopka na pužni pogon prenosi pogonsku silu elektromotora. Sklopka ima potkovicu (cokulu), koja se s povećanom brzinom zbog centrifugalne sile, udaljuje i pritiskuje na cilindar, koji nosi pužno kolo; ovo tjera pužni vijak na vretenu, a time i bubanj, koji visi na vretenu.

Najnoviji separator nema više centrifugalnu sklopku, koja omogućuje da se brzina separatora povećava progresivno i elastično bez udaraca, nego specijalni električni motor, kojim se može brzina bubnja povećati progresivno. Kod specijalnog motora upotrebljava se sklopka zvijezda-trokut. Za upotrebu specijalnog motora izrađeno je elastično pužno kolo, koje pokreće vreteno bubnja.

To vreteno izrađeno je vrlo stabilno i ima specijalne kuglične ležaje. Bubanj pokretno visi na vretenu. Poklopac bubnja i donji dio izrađeni su od nezardivog čelika. Tanjurići i razdjelnik mlijeka također su od nezardivog čelika. U modernoj mljekari svi su dijelovi strojeva, koji dolaze u doticaj s mlijekom ili s mliječnim proizvodima, izrađeni od nezardivog čelika.

Vanjski oblik separatora također se promijenio. Tijela separatora i motora su glatka i cilindrična, pa se i sam separator lako očisti, a rad mu je prema tome higijenski. Postolje separatora je lakirano specijalnim lakom ili je prevučeno nezardivim čelikom. Moderna mljekara zahtijeva, da svi mljekarski strojevi budu prevučeni nezardivim čelikom. Na taj način sačuvaju se dugo vremena i ostaju čisti. Specijalni elektromotor priključen je sa 3 vijka na postolje separatora i potpuno je zatvoren. Motor i separator hlade se s pomoću kanala, koji su u postolju i motoru.

Separator stoji slobodno na tri noge. Separator sa 3 noge je stabilniji nego sa 4, pa bilo tlo i neravno. Noge imaju pri kraju kapicu, koja je prevučena nezardivim čelikom, a prema postolju izolirana gumom.

Na postolju vidimo tahimetar (mjerač za brzinu), koji nam kazuje broj okretaja separatora i kontrolnu spravu s kojom možemo lako ustanoviti, ako tahimetar radi pravilno. Svi se ležaji podmazuju automatski.