

## **IZRADA MASLACA UZ PRIMENU VAKUUM PASTERIZACIJE PAVLAKE**

Šema klasičnog načina izrade maslaca je: predgrevač-separator-pasterizator-dozrevač-bučkalica-pakovanje. Ovaj način obezbeđuje kvalitet u zavisnosti od kvaliteta pavlake, a male je proizvodnosti. Ako imamo pavlaku različitog kvaliteta od raznih dobavljača i u velikim količinama, pojavljuje se niz teškoća u radu gornjim procesom.

Najnoviji, kontinuelni proces proizvodnje maslaca omogućuje veliku proizvodnost, ali zahteva mleko, odnosno pavlaku, visokog kvaliteta i u isto vreme velike količine pavlake radi iskorišćenja uređaja. Bez sumnje pavlaka mora biti ujednačenog kvaliteta. Ovaj način ima niz prednosti u poređenju s prethodnim, veoma je pogodan u reonima velike proizvodnje mleka na relativno malom prostoru, ali ima i »manu«, jer zahteva visok i ujednačen kvalitet.

Veliki pogoni za proizvodnju maslaca, bez sumnje rentabilniji su od manjih. Za popunu takvog kapaciteta, potrebno je da se mleko dovozi s veće udaljenosti; istovremeno isporučiocima mleka potrebno je obrano mleko za ishranu stoke pa je sasvim normalno da se koristi takvo mleko dok pavlaku šalju u maslarnicu na preradu. Ovo je svakako jevtinije nego transportovati mleko u mlekaru i obrano natrag na gazdinstvo, ili što bi bilo još teže, na svakom većem imanju organizovati preradu u maslac. Međutim, pojavljuje se veliki broj isporučioća pavlake koja je različitog kvaliteta, a samim tim u velikom pogonu se dobiva sirovina različitog kvaliteta, iako je neophodno da takav pogon daje ujednačen kvalitet. Ovaj problem se rešava primenom pasterizacije pod vakuumom, upotrebom uređaja nazvanog — vakreator.

Ovaj način pasterizacije pavlake novijeg je datuma. Prvi put je uveden u praksu 1953 godine, i to istovremeno u Belgiji i na Novom Zelandu, gde je naročito kasnije proširen. Otada ovakav način prerade pavlake sve se više upotrebljava, tako da je danas njegova primena sasvim obična pojava u svim zemljama-proizvođačima maslaca. Nije nikakvo čudo što je ovaj način primenjen i proširen najpre na Novom Zelandu, jer je poznato da se u toj zemlji ostvaruje najkoncentrisanija proizvodnja mleka u uslovima prilično tople klime. Veći deo proizvodnje orijentisan je na izvoz i to u obliku maslaca. Ovaj proizvod treba da izdrži dug transport preko ekvatora do Evrope, i to bez skupih uređaja za smrzavanje, zatim mora biti dobrog kvaliteta da bi sa uspehom konkurisao danskoj i holandskoj proizvodnji maslaca. Veći deo ovih zahteva odnose se i na našu buduću proizvodnju maslaca, pa je od interesa da naši proizvođači upoznaju uređaj kojim su Novozelanci uspeli da ostvare veliku i kvalitetnu proizvodnju maslaca.

### **Prikaz uređaja**

Uređaj za ostvarenje pasterizacije pod reduciranim pritiskom sastoji se iz sledećih delova prikazanih na tehnološkoj šemi:

1. izmenjivač toplote pločastog tipa služi za predgrevanje i hlađenje pavlake iza pasterezacije i ispred izmenjivača nalazi se balansni sud s pumpom za napajanje;

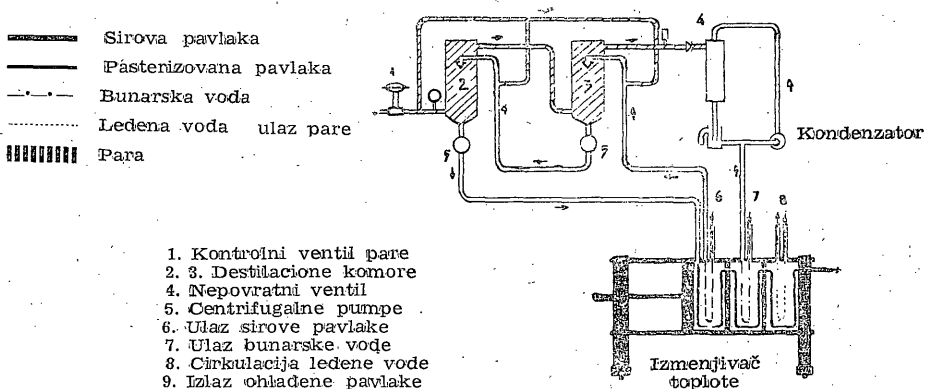
2. jedna od tri destilacionih komora u kojima se obavlja parno destilacioni proces pasterezacije, pod smanjenim pritiskom što se postiže kondenzacijom pare, dok se u isto vreme vrši odvođenje gasova neugodnog mirisa i lako isparljivih materija (2 i 3 na šemi);

3. dve centrifugalne pumpe za prebacivanje pavlake iz jedne komore u drugu odnosno natrag u izmenjivač (5);

4. kondenzator (vakuüm pumpa) koji se napaja već iskorišćenom vodom iz sekcije hlađenja izmenjivača i tako stvara potreban vakuum u komorama, kondenzuje paru i odvodi gasove neprijatnog mirisa (4);

5. automatski kontrolni ventil dovoda pare kojim se reguliše dovod pare u zavisnosti od željene temperature (1);

6. kontrolna tabla s beležećim instrumentima temperature i vakuuma.



Uređaj se konstruiše za različite kapacitete i različit kvalitet pavlake. Za bolji kvalitet i manji kapacitet obično se upotrebljava uređaj s jednom ili dve komore, a za velike kapacitete, ili za pavlaku slabijeg kvaliteta upotrebljava se uređaj s tri komore. Po potrebi moguće je isključiti jednu, odnosno dve komore, tako da i uređaj koji ima veći broj komora, može da radi sa smanjenim brojem komora. Ovim se ustvari reguliše dužina procesa koja je u obrnutom odnosu s kvalitetom, t. j. za bolji kvalitet dovoljno je kraće vreme.

Uređaj je proste konstrukcije, osim mernih instrumenata moguća je proizvodnja i u našoj zemlji. Obično se sve izrađuje od nerđajućeg čelika (18% Cr 8% Ni).

### Tehnološki proces

Pavlaka iz separatora ili prijema odvodi se u prihvatni bazen odakle slobodnim padom dolazi u balansni sud. Iz ovog suda biva zahvaćena pumpom za napajanje i šalje se u sekciju regeneracije pločastog izmenjivača, gde se vrši razmena toplote između tretirane pavlake koja ide na hlađenje i sirove koja ulazi u proces.

Iz izmenjivača pavlaka ide u prvu komoru (2) u kojoj se blagim pritiskom raspršuje u sitne kapljice (oko 60.000 kapljica iz jednog litra). Pre ulaska u komoru u pavlaku se ubacuje vodena para i to direktno, povećavajući na taj način temperaturu pasterizacije. Pavlaka se rasprskava u sitne kapi, da bi se sa što većom površinom susrela s toplom parom koja dolazi iz druge komore (2) vučena vakuumom koji stvara kondenzator (4).

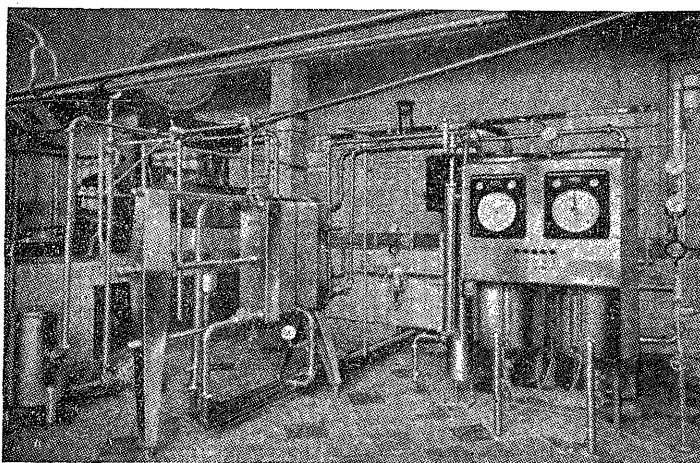
S dna prve komore pavlaka prebacuje se pumpom u drugu komoru, u kojoj se proces ponavlja uz prethodno dodavanje vodene pare čime se temperatura još više povećava, a u isto vreme dodaje se ona količina vlage koja se isparila u toku procesa. Time se postiže da se količina pavlake na ulazu i izlazu ne razlikuje.

Ulaz pare u komoru 2 je na izlazu pavlake iz poslednje komore, tako da se omogućuje prečišćavanje pavlake u poslednjoj fazi. S dna druge komore pavlaka se šalje pumpom u izmenjivač na hlađenje, i to najpre u sekciju regeneracije, zatim u sekciju hlađenja običnom vodom i na kraju u sekciju hlađenja ledenom vodom.

Hlađenje se može regulisati po potrebi. Ako se radi maslac od slatke pavlake, tada se pavlaka hladi nisko, i šalje u dozrevače u kojima se obavlja fizičko zrenje. Ako se pak želi zrenje pavlake, onda se pavlaka ne hladi tako nisko i šalje se u dozrevače za biološko zrenje.

Para koja ulazi preko kontrolnog ventila pri dnu komore 2 ima obrnuti tok od pavlake, vučena vakuumom koji se stvara u kondenzatoru izlazi pri vrhu iz komore 2 i ulazi pri dnu komore 3, a pri vrhu iste komore bude kondenzovana. Pored toga para se uvodi i ispred svake komore direktno u pavlaku u cilju podizanja temperature.

Kako se iz procesa vidi ovo je parno destilacioni proces na principu protivstrujnih kretanja pavlake i vodene pare. Izmenjivač služi samo za predgrevanje i hlađenje, dok se čitav proces pasterizacije i dezodorizacije obavlja u komorama. Tretiranjem pod vakuumom postiže se potpuno ključanje pavlake na temperaturi 80 — 90 stepeni, kao i odstranjivanje



Vakreator

svih lako isparljivih materija neugodnog mirisa, kao i odstranjivanje gasova.

Gustina pavlake ne menja se u toku procesa, jer onoliko pare koliko se ispari toliko se unese u pavlaku. Na maslacu se ne primećuje štetno delovanje pare, iako se uzima s običnog parnog voda. Naravno, ako se proces pravilno ne vodi može se osetiti ukus karamelizacije ili sagorevanja.

### Osobenosti prikazanog procesa

Pored pasterizacije postiže se i dezodorizacija-otstranjivanje lako isparljivih materija i drugih mirisa. Efikasnost pasterizacije kontroliše se visinom temperature, a dezodorizacije stepenom vakuuma i količinom pare, koja prolazi kroz komore. Vakuum se kreće između 700 i 200 mm živinog stuba, a temperatura u komorama između 72 i 90 stepeni u zavisnosti od vakuuma i kvaliteta pavlake.

Normalno, kvalitet maslaca je direktno zavisen od kvaliteta sirove pavlake. Međutim, ovaj proces pruža mogućnost da se u slučaju slabijeg kvaliteta, koji je usledio zbog ishrane stoke silažom ili zbog delovanja tople klime, popravi kvalitet.

Procesom se postiže odstranjivanje vazduha, odnosno kiseonika kojeg u pavlaci ima prilično, a čije prisustvo štetno utiče na vitamine. Pored toga vrši se izdvajanje gasova nastalih neutralizacijom pavlake u slučaju da se za vreme letnjih meseci mora primeniti.

Ne postoji mogućnost reinfekcije u toku hlađenja koje se vrši u zatvorenom procesu, što je moguće ako se pasterizacija pavlake obavlja pločastim pasterizatorom bez destilacionih komora, jer onda je uobičajena primena hlađenja na otvorenom hladioniku.

Razlike u pavlaci prouzrokovane rasom i ishranom stoke ili teritorijom, a koje su приметne kod običnog načina pasterizacije, ovim procesom se uklanjaju ili svode na najmanju meru. Tako se obezbeđuje visokokvalitetna sirovina za izradu maslaca, bilo iz biološki ili fizički dozrele pavlake.

Pored tehnoloških prednosti, uređaj o kome je reč ima i niz konstruktivnih zasluga. Obično voda za hlađenje u izmenjivaču koristi se po drugi put u kondenzatoru. Nema uređaja za spravljanje tople vode niti uređaja za grejanje pločastog izmenjivača parom. Uređaj je s manjim dopunama moguće koristiti i u pasterizaciji voćnih i povrtnih sokova. Čitav uređaj je rađen tako da se lako montira i demontira i obezbeđuje maksimalno održavanje higijene.

Očigledno je, da ovaj uređaj poseduje sve uslove koji su potrebni za pasterizaciju pavlake, i to nije potrebno posebno dokazivati. Međutim, postavlja se pitanje visine ulaganja sredstva. Praktično, novo u čitavoj stvari je primena destilacionih komora i kondenzatora. Prema tome, ako se uzme u obzir da je za običan način potreban kompletan pasterizator, koji je znatno skuplji nego pločasti izmenjivač koji je kod ovog načina u primeni, onda je sigurno, da znatne razlike u ceni opreme ne može biti.

Velika proizvodnja mleka, odnosno velike količine pavlake koje će se sakupljati s imanja u mlekare, zatim topla klima u toku leta, još nedovoljno kvalifikovan kadar za proizvodnju visokokvalitetnog mleka kakvo

je potrebno za kontinuelnu proizvodnju, kao i ostvarenje velike proizvodnje maslaca čija će realizacija zahtevati izlazak na svetsko tržište, a u vezi s tim obezbeđenje visokog i ujednačenog kvaliteta — sve su to faktori koji daju odlučujuću prednost uvođenju prikazanog procesa pri izradi maslaca.

**Ing. Viktor Bajec, Ljubljana**  
»Ljubljanske mlekarne«

## **KONTROLA TROŠKOVA U MLJEKARAMA**

### **Kontrola utroška pare**

Svako poduzeće pa i svaka mljekara želi postići što veće dohotke sa što manje troškova. Zato bi moralo svako vodstvo pogona uvesti stalnu kontrolu troškova. Da se uzmogne svaki preveliki trošak ustanoviti, treba troškove evidentirati, i to najbolje svaki mjesec. Ta evidencija neka obuhvati osobito one izdatke, o kojima stanje troškova najviše zavisi. To je osobito potrošnja energije, materijala i radnog vremena.

U ovom članku govorit ćemo o potrošnji vodene pare. Svaka mljekara troši dosta velike količine te pare. Para kao izvor topline u svakoj je mljekari prijeko potrebna, da se izvrše određeni zadaci kod proizvodnje mlijeka i mliječnih proizvoda. Vjerojatno je, da nema nijedna naša mljekara sprave (ure) za dnevno mjerenje ukupne potrošnje pare, a pogotovo nema sprave za mjerenje na pojedinim potrošnim mjestima. Stoga redovno i ne znamo, koliko pare na dan proizvodimo i koliko je potrošimo, a još manje znamo, koliko je potrošimo na pojedinim radnim mjestima i spravama, na pr. na stroju za pranje kanta ili boca, za pasterizaciju ili za izradu sireva. To neznanje smeta kod kalkulacija troškova za pojedine preradevine. S time u vezi interesira nas i potrošnja goriva, uglavnom ugljena. Cijene goriva sile nas, da se više brinemo o proizvodnim troškovima za paru. Zato je važno znati, kakav je odnos između potrošenog goriva i količine proizvedene pare. Na taj način doznajemo, da li je loženje kotlova bilo pravilno i potrošnja goriva odgovarala količini proizvedene pare, pa ako nije, znat ćemo da treba poduzeti odgovarajuće mjere. Zato treba stalno nadzirati proizvodnju i potrošnju pare, da sprečimo rasipavanje goriva i novca. Proizvodni troškovi za paru u mljekarama dosta su veliki, osobito u manjim mljekarama, gdje je kotao u pogonu samo nekoliko sati i gdje mljekara nema stalnog ložača, nego je to sporadan posao mljekarskih radnika.

Mada nemamo u mljekarama sprave za mjerenje potroška pare, moći ćemo ipak u svakoj mljekari ustanoviti, koliko se pare troši na dan. Kao osnova za takav račun služi nam činjenica, da ukupan potrošak pare odgovara količini vode, koja je potrošena za tu paru. Od 1 kg vode može nastati samo 1 kg pare. Zapremina pare bit će dakako veća. Iz količine vode za napajanje, koja je nadomjestila količinu vode, potrošene za paru, možemo ustanoviti i ukupan potrošak pare. Pritom mora ostati razina vode