

Iz izlaganja je vidljivo da postoji niz faktora koji mogu u osjetnoj mjeri utjecati na strukturu i konzistenciju sira, time što uvode ili ubrzavaju neke pretvorbene procese.

Uzimajući u obzir sve što je izloženo uz spretnu primjenu i vještim upravljanjem fizikalnim i kemijskim silama, proizvođač topljenih sireva može do izvjesne mjere upravljati tokom procesa topljenja sa ciljem da postigne željenu konzistenciju.

(Nastavit će se)

**Dipl. inž. Dragutin Ilić, Novi Sad**  
Institut za prehrambenu industriju

## **KONTINUIRANA PROIZVODNJA SIRA**

Dok smo kod većine tehnoloških procesa u mlekarstvu svedoci brzog prodiranja mehanizacije i automatizacije, dotle proizvodnja sira vrlo teško menja svoje, tradicijom utvrđene principe. Ovaj otpor, verovatno, dolazi zato što je proizvodnja sira ponikla i razvijala se u zanatskoj proizvodnji dok je većina drugih tehnoloških procesa ponikla u industriji kao rezultat primene savremenih naučno-tehničkih dostignuća. Izvestan napredak na polju mehanizacije ovog procesa učinjen je zadnjih godina, a naročito kod tretiranja već formiranog sirnog zrna, ali je proces i dalje zadržao svoje bitne principe. Glavni kamen spoticanja na putu kontinuirane proizvodnje sira bio je problem ostvarenja kontinuirane koagulacije mleka i formiranja zrna. Postojalo je mišljenje da je za uspešno obavljanje procesa koagulacije neophodno da mleko za to vreme miruje što u osnovi isključuje mogućnost da proizvodnja sira bude kontinuirana.

Ipak najnoviji, objavljeni, podaci govore o tome da se na rešavanju ovog problema postigao značajan napredak koji obećava da unese izmene u proizvodnji sira.

Prvi uspesi su ostvareni u nekoliko zemalja gde su konstruisani i ispituju se prototipovi ovih uređaja, ali izgleda da su najdalje otišli u Francuskoj i Holandiji.

### **Francuski uređaj**

Ovaj uređaj poznat je pod nazivom PARACURD i izrađen je u saradnji s engleskom firmom APV. Bitna karakteristika ovog uređaja je, da kao polaznu sirovinu koristi koncentrovano mleko.

U grubim crtama tehnološki proces se odvija na sledeći način: sirovo mleko se filtrira, pasterizuje, standardizuje, a zatim koncentriše na APV pločastom evaporatoru do oko 36% ukupne suve materije. Zatim se ovakvom mleku, dodavanjem kulture, podešava pH vrednost do unapred određene veličine, koncentrat hladi, a potom mu se dodaje sirilo. Posle ovih operacija mleko stoji oko 30—40 min.

Podsireno, hladno, koncentrovano mleko meša se zatim u specijalnoj komori, s toliko tople vode određene temperature da dolazi do trenutne koagulacije. Kontakt vode i mleka ostvaruje se s najmanje mešanja (turbulencije) tako da dolazi do obrazovanja krupnih granula gruša bez ikakvog, vidljivog mešanja vode i mleka. Na taj način su eliminisane faze sečenja gruša i mešanja

zrna. Smeša zrna i surutke prolazi zatim kroz tubularnu sekciju gde dolazi do aglomeracije i očvršćavanja zrna gruša, zatim kroz tzv. U cev gde se odigrava proces sinerezisa, a potom u sekciju u kojoj, ukoliko to zahteva određeni tip sira, postoji mogućnost zagrevanja smeše.

U sledećoj sekciji vrši se izdvajanje surutke putem rotirajućeg perforiranog bubnja. Za neke sireve kao što su kotidž ili drugi sveži sirevi, proces se time završava i zrno se puni u kalupe, za druge pak postoji mogućnost daljeg tretmana kao što je ispiranje zrna vodom (kod edamskog ili St. Paulin sira) ili pranje zagrejanom surutkom (čedar i češir).

Zrno zatim ulazi u poslednju sekciju gde se u tzv. sekciji za separiranje vrši izdvajanje surutke ili vode, posle čega se zrno može puniti u kalupe. Ceo proces formiranja zrna treba da traje svega 5 minuta, a kontrolu celokupnog uređaja vrši svega 1 radnik.

Među prednostima ovoga procesa najznačajnije su: povećanje randmana sira (7-12% suve mat. bez masti u odnosu na konvencionalni način) ušteda radne snage, viši kvalitet proizvoda, smanjena potrebna radna površina.

### Holandski uređaj

Ovaj uređaj je proizvod zajedničkog rada tri vodeće holandske fabrike mašina i holandskog Instituta za istraživanja u mlekarstvu (NIZO). Ukratko, proizvodnja sira odvija se na sledeći način: mleko se uobičajenim postupkom pasterizuje, hladi na +2°C i lageruje u tenku, te mu se dodaju sirilo, kultura i ostali dodaci.

Posle pet časova mleko se brzo pumpa kroz predgrejač gde mu se temperatura podiže do tačke koagulacije. Mleko zatim ulazi u »koagulator« koji se sastoji iz 2 cilindra izrađenih iz nezardivog čelika smeštenih jedan u drugom.

Kako ulazi u cilindar s donje strane potiskuje se kroz perforirano dno s otvorima različite veličine, na taj način ravnomerno raspoređuje i diže se u međuprostor između cilindara. Mleko dostiže do vrha za oko 9 min, pošto se za to vreme koaguliralo i stvorio gruš pogodan za sečenje. Sečenje se vrši pomoću neprekidno rotirajućih noževa koji seku gruš u horizontalne pantlike a pomoću statičkih noževa, smeštenih pri vrhu pantlike gruš se reže na ujednačene kocke.

Smeša gruša i surutke se zatim, preko spojne cevi, pušta slobodnim padom u rotirajući uređaj postavljen koso nagore, koji je snabdeven pužnim transporterom iz perforiranog lima, uređajem za mešanje i cevima za toplu vodu na kojima su postavljene brizgalice.

Za vreme transporta zrna kroz ovaj uređaj potiskivanjem pomoću pužastog transportera vrši se očvršćavanje zrna i izdvajanje surutke. Zadnji deo cilindra je perforiran u cilju ubrzanja isticanja surutke a snabdeven je uređajem za zagrevanja dodavanjem tople vode.

U ovom uređaju zrno se zadržava ukupno oko 7,5 min. posle čega pada u vertikalnu cev koja je perforirana u cilju isticanja surutke ili vode od ispiranja zrna. Iz ove cevi zrno se puni u kalupe.

Pored navedena dva procesa i u drugim zemljama se radi na prototipovima mašina za kontinuiranu proizvodnju sira. U SAD je izrađen uređaj za kontinuiranu proizvodnju kotidž sira, za proizvodnju polutvrdog sira, a i za proizvodnju čedar sira. U Nemačkoj je također konstruisan prototip ovakvog

uređaja. U Poljskoj je izrađen prototip i od nedavno se ispituje u mlekari Ostroleka. Uređaj ima kapacitet 5000 l/čas a na njemu radi svega 2 radnika. U Čehoslovačkoj su izrađena 2 prototipa laboratoriskih uređaja koji su u ispitivanju.

Iako su detaljni principi rada i konstrukcija mnogih uređaja još uvek nedovoljno poznati, a svojstva uređaja neproverena u praksi možemo na osnovu objavljenih podataka zaključiti da se na ovom problemu intenzivno radi i da verovatno, u skoroj budućnosti možemo očekivati korenite promene u proizvodnji sira, koje će ovu proizvodnju uvrstiti u red visoko mehanizovanih i automatizovanih procesa u mlekarstvu.

#### Literatura:

1. E. J. Mann: Continous Cheesmaking, Dairy Industries 30 (2), 1965.
2. J. Mann: Continous cheesmaking, Dairy Industries 31 (2), 1966.
3. Č. Olšanský, J. Prokš, J. Minařík, V. Kněz: Přehled, výsledků získaných při pokusech s kontinuální výrobou měkkých sýrů, Průmysl potravin, 17 (2), 1966.

## *Iz Holandije*

### NASTAVLJAJU TRADICIJU RODITELJA

Zapazio sam, da se uz oca vrlo često nalazi i sin prilikom svakodnevnog rada kod mužnje krava i ostalih radova u poljoprivredi. To sam zapazio također i na smotrama stoke. Veliki broj mladića i djevojaka predvodilo je krave na ocjenjivanje, ili je po strani promatralo dotično ocjenjivanje kada su krave



Predvođenje krava na ocjenjivanje