

ISKORIŠĆIVANJE SIRUTKE SUŠENJEM

Mnoge naše mljekare ne iskorišćuju racionalno sirutku. Oni je vraćaju proizvođačima, koji je kupuju uz nisku cijenu, a jedan dio se gubi i odlazi s otpadnom vodom.

Međutim, sirutka se može iskorišćivati na razne načine:

- a) nepromijenjena — da se vrati proizvođačima, upotrebi za ishranu svinja na ekonomiji mljekare, za silažu sa sirutkom, kao napitak od sirutke;
- b) sušena — kao sirutkina pasta, sirutka u prahu;
- c) kuhana — za albuminski sir;
- d) putem mikroorganizama — za fermentiranje u mliječnu kiselinu, u alkohol, kao hranjiva podloga za mikroorganizme, za stočnu hranu.

U ovom članku prikazat ćemo samo jedan način iskorišćivanja sušene sirutke. Naše veće preradbene mljekare s kapacitetom 10 do 20.000 litara, mogle bi danomice dobivati (na bazi rendementa oko 6%) 600 do 1200 kg sirutke u prahu. Neke postojeće i buduće mljekare (Staro Petrovo Selo, Koprivnica) interesiraju se za tehnološki postupak sušenja sirutke, a isto tako i Udruženje proizvođača krmnih smjesa NRH, prema čijim će se podacima u toku 2—3 naredne godine u jačim stočarskim centrima Hrvatske podići 14 tvornica krmnih smjesa.

Sirutku dobivamo kao nuzgredni proizvod kod proizvodnje tvrdih i mekih sireva, pa kazeina, i prema tome njen sastav koleba: ona može biti slatka ili kisela, i njen prosječan sastav je (prema Whittier i Webbu) ovaj: voda 93%, suha tvar 7%. U suhoj tvari ima laktoze i mliječne kiseline 4,90—5,1%, duš. tvari 0,90—1%, masti 0,10—0,70%, pepela 0,60—70%.

Tehnološki proces sušenja sirutke uključuje ovih nekoliko radnja: 1. mjere za očuvanje sirutke, 2. zgušćivanje sirutke, 3. sušenje i spremanje sirutke.

Mjere za očuvanje sirutke

Sirutka se procijedi i podvrgava daljnjem postupku. Slatka sirutka je vrlo pokvarljiva i zbog toga je treba odmah, čim se dobije, podvrgnuti pasterizaciji, da se spriječi stvaranje mliječne kiseline. Ova je nepoželjna u sirutki, osobito ako se provodi sušenje na valjcima, jer lako dolazi do izgaranja. U tu svrhu provodi se srednja (71—74° C) ili visoka pasterizacija (85° C). Pasterizirati mora se tako, da se unište mikroorganizmi i enzimi. Nakon toga sirutku treba ohladiti ispod 15° C, i spremiti u cisterne, vodeći pritom strogo računa da ne dođe do reinfekcije. Katkada se čuva sirutka od kvarenja tako, da se dodaju veće količine kiseline (do reakcije pH 4,5), šećera, soli (do 15%), ili drugih kemijskih sredstava, kao što su formalin (1:10.000 do 1:20.000), ili vodikov peroksid (1:1.000 do 1:2.000).

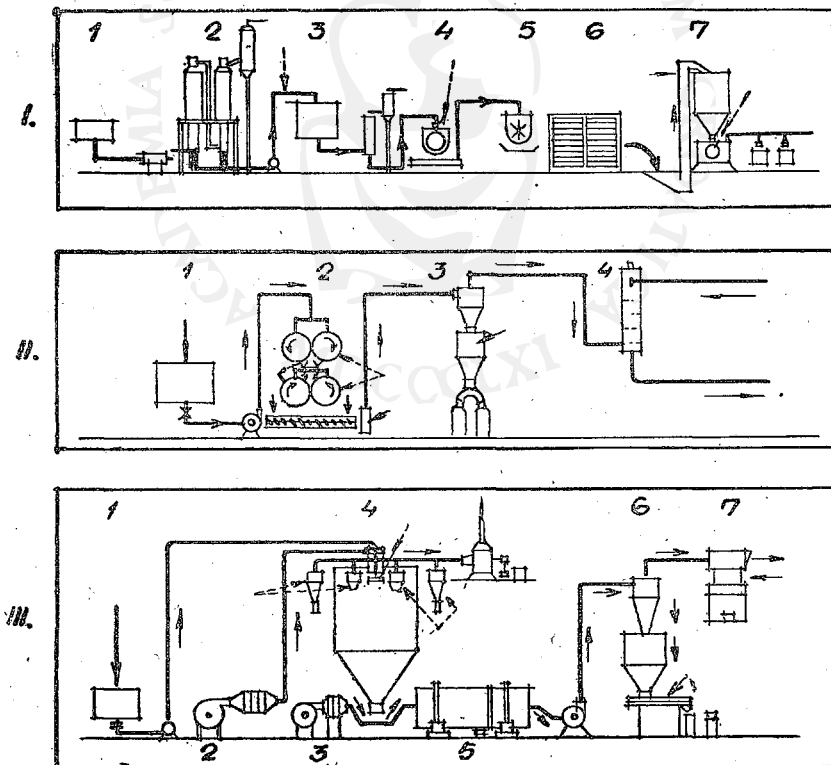
Kod ovako pasterizirane i ohlađene sirutke treba prije zgušćivanja i sušenja ispitati reakciju. Ako je reakcija sirutke ispod pH 6,6, treba je neutralizirati natrijevim bikarbonatom ili vapnom. Treba istaknuti, da to može biti izuzetna mjera, jer neutralizacija ipak ne rješava problem potpuno. Natrijev laktat je higroskopan, međutim ako se umjesto sode upotrebljava vapno, kal-

cijev laktat može također uzrokovati smetnje kod sušenja. Neki stručnjaci preporučuju smjesu vapna i natrijeva karbonata.

Katkada se u sirutku prije sušenja dodaju primjese, koje olakšavaju sušenje, kao na pr. obrano mlijeko, stepka, i organske u vodi netopljive neželatizirane supstancije, gnječene i mljevene žitarice i dr.

Zgušćivanje sirutke

Nakon toga sirutka se zgušćuje sa svrhom, da joj se smanji obujam, i da se ubrza i pojednostavi sam proces sušenja, koji slijedi. Sirutka se može zgusnuti do bilo kojeg stepena, sve do sadržine suhe tvari oko 70%. Međutim za sušenje



I. U SUŠNICI U OBLIKU TUNELA

1. Reservoar za sirutku, 2. Uredaj za zgušćivanje, 3. Reservoar, 4. Sakupljač zgušćene sirutke, 5. Razdjelivač, 6. Tunelska sušnica, 7. Mlin s otvorom za punjenje vreća.

II. NA VALJCIMA

1. Reservoar za sirutku, 2. Vâlci za suenje, 3. Kolektor i otvor za punjenje vreća, 4. Sakupljač preostalog praha.

III. RASPRŠIVANJEM

1. Reservoar za sirutku, 2. Uredaj za dovoz zraka, 3. Uredaj za dovoz zraka, 4. Komora za sušenje s atomizerom, 5. Rotacioni sušionik, 6. Kolektor i otvor za punjenje vreća, 7. Sakupljač preostalog praha.

koncentracija obično iznosi 35 do 50% suhe tvari u sirutki. Sam postupak zgušćivanja može se provoditi na više načina. On može biti kontinuiran ili s prekidima.

Zgušćivati može se sirutka u evaporatoru, koji se zagrijava uz normalni atmosferski tlak. Sirutka se snažno miješa, a nastala para odvodi se iz kotla.

Zgušćivanje obavlja se kod temperature od nešto preko 100° C. Ovaj način dolazi u obzir za manje, primitivnije uređaje, jer se dobiva zgušćena sirutka lošije kvalitete.

Kod zgušćivanja u vakuumu proizvod vrije u evaporatoru kod temperature od 38,5 do 60° C, a to zavisi o visini vakuuma. Proizvod se prethodno zagrije u vertikalnim ili kosim cijevima, a zatim prelazi u evaporator, gdje vrije, a stvorena para se uklanja. Ovaj vakuum uređaj može biti jednobaterijski ili višebaterijski. Zgušćivanje se provodi kontinuirano.

Od ostalih postupaka navodimo zgušćivanje, gdje se smrzava dio vode u sirutki i uklanjaju stvoreni kristali leda, zatim zgušćivanje, gdje se smrzava i centrifugira stvoreni proizvod, kako bi se uklonio led i dr. Ove su metode nešto zamršenije i vjerojatno zasad u našim prilikama ne će doći u obzir, pa ih ne ćemo niti opisivati.

Sušenje i spremanje sirutke

Za sušenje sirutke razrađene su mnogobrojne metode. Mi ćemo navesti tri načina sušenja, koji su najviše u upotrebi.

Sušenje u sušnici u obliku tunela — Komercijalnu metodu sušenja po ovoj metodi razradio je Simons (god. 1930.). U vakuumu zgušćuta sirutka na 70% suhe tvari ostavi se do 24 sata, da se uzmogne laktoza kristalizirati. Zatim se kašasta masa razastre na okvire s mrežicom, koje se ulažu u tunelsku sušnicu. Temperatura zraka za sušenje iznosi oko 60°C. Kod temperature zraka od 71 do 82°C može sušenje završiti za 3 do 4 sata. Osušena sirutka nije mnogo higroskopna, a sirutkin protein je netopljiv u vodi. Ona se melje i sprema u vreće.

Ima više modifikacija ove metode: po Kraftu (1938.), Lavettu (1940.), Bertramu i Lammerichu (1943.) i dr., koje imaju zadatak da poboljšaju kvalitetu praha od sirutke.

Drugi je način *sušenje na valjcima* — Prije sušenja na valjcima sirutka se zgušćuje na neko 50% suhe tvari, čime se ubrzava sušenje i postiže znatno veći efekat rada valjaka. Sušiti na valjcima može se uz normalni atmosferski tlak ili u vakuumu. U tom slučaju valjci su zatvoreni u vakuum komori, a sušenje se obavlja kod niže temperature. Valjci su grijani parom, na temperaturu od neko 150°C. Sirutka lagano teče na valjke, koji se okreću, i osuši se na njihovoj površini. Čvrsto prislonjeni nož struže osušeni sloj u podmetnuti sanduk. Sušena sirutka se melje i pakuje u nepropusne papirnate vreće.

Za uspješan rad valjaka za sušenje potrebno je da nož bude oštar i tijesno prinja uz valjke. Sva sirutka mora biti uklonjena s valjka u toku svakog okretaja, inače stvara se postepeno sloj, koji smanjuje kapacitet i kvalitet sušenja.

Da se spriječi stvaranje ljepljivog, higroskopnog ogledala na valjcima, upotrebljava se modificirani postupak sušenja. C. O. Lavett upotrebljava dva para valjaka, gdje gornji valjci osuše sirutku na 80% suhe tvari, na donjima se ona ohladi na neko 45°C, i zatim suši do kraja u rotacionom sušioniku kod neko 54,5°C.

Na treći način suši se *sirotka raspršivanjem* — Sirutka se zgušćuje na 50 do 55% suhe tvari. Zgušćuta sirutka tjera se na raspršivač (atomizer, raspršivač u obliku dize i sl.), koji se nalazi na sredini na vrhu cilindrične komore za sušenje. Sirutka se tjera na raspršivač pod tlakom, ili na atomizer, koji se okreće brzinom od oko 12.000 okretaja u minuti, i pada raspršena u finim kapljicama u komoru. U nju se uvodi topli uzduh, zagrijan na neko 150 do 160°C, koji

dolazi u dodir sa česticama sirutke. Pritom se sirutka brzo suši i čestice padaju na dno, u sušeni dio komore, gdje ih prihvaća struja zraka zagrijanog na neko 32°C i prenosi u rotacioni sušionik, gdje se osuše do kraja. Topli zrak prolazi kroz komoru s uređajima za sakupljanje preostalog praha i izlazi napolje.

Sušenjem sirutke dobiva se žučkasti prah, koje se može spremirati kroz dužje vremena, i lako se transportira. Prikladan je kao sirovina za razne krmne smjese za ishranu stoke, naročito za perad i svinje.

Ing. Momčilo Đorđević i Nikola Petrović, Beograd

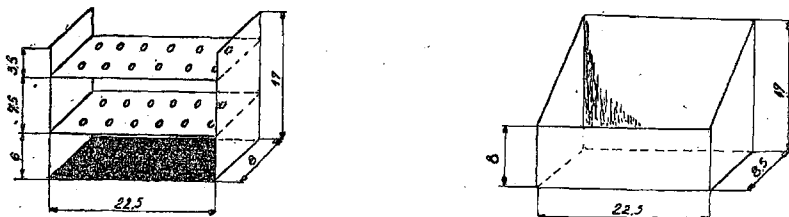
Institut za mlekarstvo FNRJ

NEKA KORISNO - PRAKTIČNA I TEHNIČKA REŠENJA U MLEKARAMA

Činjenice su, da organizacija rada u mlekarskim pogonima zapostavlja neke na oko beznačajne stvari. Međutim, sa malo više interesa i truda može se svakodnevno nešto korisno rešiti, napraviti ušteda, otkloniti neželjene posledice i za svaku stvar naći odgovarajuće mesto. Ovakvih korisnih stvari može se naći bezbroj, a naročito u mlekarama.

Ovde navodimo nekoliko takvih korisno-praktičnih stvari, koje omogućavaju uspešniji rad.

Nije redak slučaj da laboratorije, naročito manjih mlekarar, ne poseduju neku opremu, koja im omogućava brži, sigurniji i lakši rad. Reč je o *stalku-postolju* za 12 butirometra koji omogućuje brži rad kod određivanja masti u mleku i štiti laboranta od eventualnih povreda koje nastaju lomljenjem butirometra i prskanjem sumporne kiseline na ruke, lice i oči. Prednost ovog stalka jeste u tome, što prikladnijim pokretima omogućava mešanje mleka i hemikalija u svih 12 butirometara u isto vreme. Takođe je njegova dobra strana, što se može po potrebi staviti u posudu sa toplom vodom pre ili posle centrifugiranja. Pri radu zatvorenu stranu poklopcu treba okrenuti do tela,



Sl. 1

a samo s vremena na vreme radi kontrole mešanja treba okrenuti poluzatvorenu stranu. Ovaj stalak se lako pravi od pocinkovanog, aluminiskog ili cink-lima lomljenjem, zavarivanjem ili mitovanjem. Na dno se stavlja guma radi zaštite od lomljenja odnosno lupanja butirometara za vreme mešanja, a takođe se stavlja i na dno, odnosno gornji deo poklopcu. Prečnik otvora-rupa za butirometre je 2,5 cm, a razmak između ovih je 9 mm. Nije skup i njegova izrada je jednostavna a usluga korisna. Poklopac se može još upotrebiti za držanje gumenih zapašaća od butirometra (vidi sliku broj 1).