

EESTI NSV MINISTRITE NÕUKOGU RIIKLIK TEADUSLIK TEHNILINE KOMITEE

# TEHNILIST INFORMATSIOONI

12

TOOTMISKOGEMUSI  
PIIMATÖÖSTUSES

TALLINN 1958

22556  
ENSV Ministrite Nõukogu Riiklik Teaduslik-Tehniline  
Komitee

TOOTMISKOGEMUSI  
PIIMATÖÖSTUSES

Tallinn 1958

## VOOLUMEETODIL TOODETUD VÕI KONSISTENTSI PARANDAMISEST

P. V. Nikulitšev

### Üleliidulise Või- ja Juustutööstuse Teadusliku Uurimise Instituudi võitööstuse laboratooriumi juhataja

Võitootmisel voolumeetodil omab erilist tähtsust konsistents, mis sõltub reast tegureist.

1956. a. saabus Moskva, Leningradi, Kilevi ja Simferopoli külmhoonetesse mitmel korral jämeda, pureda, pragueva konsistentsiga võid. Kontroll-tootmislaboratooriumide andmete järgi oli 33% sellest võist valmistatud voolumeetodil ja 21% tavalisel meetodil.

Võiproovide ekspertiisil 1956. aasta novembris tehti kindlaks, et 33% sellest oli jämeda, pureda konsistentsiga.

Viimaste aastate jooksul pööratakse välismaa kirjanduses suurt tähelepanu konsistentsile kui tegurile, mis määrab või kaubaliseid omadused.

Pedersen, King, MacDowell jt. vihjavad pureda või valmistamisele Taanis, Saksamaal, Rootsis, Prantsusmaal ja USA-s.

Konsistentsi vead väljenduvad tugevamini talveperioodil ja vooluliinidel valmistatud võis.

Või konsistents oleneb piimarasva struktuurist ja keemilisest koostisest. Rasva koostis oleneb omakorda loomade söödaratsioonist ja laktatsiooniperioodist. Või struktuur sõltub koore töötlemise tingimustest.

Hea konsistentsiga või uurimised on näidanud, et sellel on peenkristalliline struktuur ja ühtlaselt jaotatud rasva vedel fraktsioon. Pureda konsistentsiga võil aga esineb jämekristalliline struktuur ebaühtlaselt jaotunud kristallide suurte liidetega.

Või valmistamisel tavalise meetodi järgi saadakse peen-kristalliline struktuur koore sügava ja kestva jahutamise tulemusena füüsikalise valmimise ajal, mil rasva kristalliseerumine toimub rasvakuulikesse piiratud sfääris, seejärel aga segatakse võimoodustajas töötlemise ajal intensiivselt segi rasva vedel ja tahke fraktsioon.

Või valmistamisel voolumeetodil kulgeb võimoodustumise protsess teisiti, kuna siin püsib rasv peaaegu protsessi lõpuni vedelas olekus. Alles aparaadis viibimise viimastel minutitel muutub kõrge rasvasusega koor võiks.

Erinevalt tavalisest meetodist võimaldab vooltootmise meetod kontsentreerida rasva kõrgete temperatuuride (85—95°) juures vajaliku piirini või jaoks.

Võimoodustajas töötlemise esimeses staadiumis jahutatakse kõrge rasvasusega koor 60—70°-lt kuni 23—25°, kusjuures rasv jääb ikka vedelasse olekusse. Alles rasva edasisel jahutamisel ja intensiivsel segamisel, s. t. töötlemise teises staadiumis, toimub faaside vahetus, kristallstruktuuri moodustumine ja osaline lõhkumine, vee disperseerumine, s. t. võimoodustumise kogu keeruline protsess. Selle protsessi suunamisest oleneb või struktuuri ja konsistentsi moodustumine.

Või valmistamise instruksioonis (1955. a. väljaanne), programmides ja kirjanduses vooluliinide kohta soovitatakse võid valmistada 15—17° temperatuuri juures, võimoodustaja võimsusega 250—500 kg/tunnis. Niisugune tehnoloogiline režiim ei kindlusta normaalse konsistentsiga või saamist.

Üleliidulise Või- ja Juustutööstuse Teadusliku Uurimise Instituudi (BHIIIIMC) võitööstuse laboratoorium töötas 1956. a. voolumeetodil valmistatud või konsistentsi parandamise viiside otsimisel. Laboratoorium tegi katseks 146 tegu võid ja avastas rea sõltuvusi.

## **TÖÖTLEMISE TEMPERATUURI MÖJU VÕI KONSISTENTSILE**

Voolumeetodil või valmistamisel tuleb kõrge rasvasusega koore jahutamiseks tagada rasva hangumistäpist madalam temperatuur. Mohri andmete järgi kõigub see 17—23° vahel. Kazanski vaatluste järgi omab piimarasv kaks hangumistäppi — ühe 20—22° ja teise 10—12° piires. Meie

tähelepanekute kohaselt laieneb rasva kristalliseerumise tsoon 6-st kuni 22°.

Optimaalsete temperatuuride leidmiseks kõrge rasvasuga koore jahutamisel võimoodustajas teostati või katseteod mitmesuguste temperatuurirežiimide juures.

Saadi järgmised tulemused:

Tegude arv	Või temperatuur väljumisel °C	Külmutusagendi temperatuur ülemises silindris °C	Jahutamise kiirus kraad/sek.	Või konsistents	Või kestus hallitumise vastu + 20° juures päevades
1	2	3	4	5	6
8	16	-7,8 <sup>o</sup>	0,22	Pude, pragunev 87,5 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> Kergelt pude 12,5 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	11
7	14	-8,0	0,16	Pude 43 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> Kihiline 14 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	16
8	12	-7,8	0,14	Normaalne 87,5 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> Kergelt kihiline 12,5 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	22,2

Või jahutamisel võimoodustajas kuni 16° ja aila selle on ülejahutatud olekus vaid osa glütseriide ning ainult see osa kristalliseerub aparaadis.

Või satub kastidesse kristalliseerumise esialgses staadiumis ja struktuuri moodustumise edaspidine protsess toimub ilma segamiseta, järelikult keskkonnas, mis on soodne rasva kristallide tunduvaks kasvuks ja nende poolt tugeva karkassi moodustamiseks. Sel juhul saadakse jämekristalliline struktuur ja või omandab praguneva, pureda konsistentsi.

Või jahutamisel kuni 12° kasutatakse ära suurim osa piimarasva mitmesuguste fraktsioonide kristalliseerumise tsoonist. Moodustunud kergesti- ja raskestisulavate glütse-

riidide kristallid segatakse produkti voolus intensiivselt segi rasva vedela fraktsiooniga.

Peale selle algab või temperatuuri alandamisel 16-lt kuni 12°-ni võimoodustumise protsess varem, juba aparaadi esimeses silindris ja kristalliseerumise tsoon suureneb, või töötlemine aga paraneb.

Või, mis on valmistatud 11—13° temperatuuri juures, omab peenkristallilise struktuuri ja pehme, plastilise konsistentsi. See temperatuurirežiim on optimaalne suurema osa aasta jaoks. Temperatuuri edasine alandamine kuni 8° ei avalda olulist mõju konsistentsile, produkti viskoossuse suurenemine aga teeb olemasoleva konstruktsiooniga võimoodustaja töö keerukaks.

### KÜLMUTUSAGENDI TEMPERATUURI MÕJU VÕI KONSISTENTSILE

Võimoodustaja silindri seinte jahutamine toimub vee ja soolveega. Külmutusagendi temperatuur tööstustes kõigub miinus 18°-st kuni pluss 15°-ni.

Uuriti külmutusagendi temperatuuri mõju aparaadi tööle ja või konsistentsile ning selgus, et nende vahel on kindel seos, mis nähtub järgmisest tabelist:

Tegude arv	Külmutusagendi temperatuur ülemises silindris °C	Või temperatuur väljumisel °C	Jahutamise kiirus kraad/sek.	Või iseloomustus	
				Ef. viskoossus milj. senti-puaasi	Konsistents
1	2	3	4	5	6
5	-12°	16°	0,26	43,7	Pude, pragunev, kihtiline 40%
4	+ 2,8	16°	0,14	23,5	Pude 60 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
5	-13	14°	0,2	36,1	Pude 100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Pude 40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
3	+ 3	14°	0,1	18,7	Kergelt pude 60 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Kergelt pude 67 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
5	-14,8	12°	0,13	30,1	Normaalne 33 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Pude 20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Kergelt pude 65 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
5	+ 2,8	12°	0,07	15,8	Normaalne 20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Normaalne 100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Madala temperatuuriga külmutusagendi kasutamisel ei jõua suur osa rasva kristalliseeruda ja läheb kastidesse ülejahutatud olekus. Peale selle, puutudes kokku silindri ülejahutatud seinaga, tardub või õhukese kihina, mis järk-järgult suureneb, ja trumli noad libisevad sellest üle, seda kõrvaldamata. Aparaaadi soojusjuhtivus langeb, produkti töötlemine halveneb järsult, või omandab jämeda, pudedu konsistentsi. Real juhtudel on tööstused aparaatide töö taastamiseks isegi sunnitud olnud külmutusagendi pealeandmist katkestama ja silindreid soojendama.

Kõrge temperatuuriga (üle  $+8^{\circ}$ ) külmutusagendi kasutamine alandab järsult võimoodustaja võimsust.

Liini võimsuse tõstmiseks ja võimoodustumise tsooni suurendamiseks on tarvis intensiivsemalt jahutada segu aparaaadi alumises silindris, kasutades selleks frigaatorist tulevat vett võimalikult madala temperatuuriga ( $1-3^{\circ}$ ) ehk soolvett temperatuuriga mitte alla  $-5^{\circ}$ . Teise silindrisse üleminekul ei tohi koore temperatuur olla üle  $20^{\circ}$  (silindritevahelisele torujuhtmele on soovitatav külge monteerida termomeeter). Sel juhul kasutatakse ülemist silindrit suurima täiuslikkusega võimoodustajana.

Külmutusagendi ülesanne ülemises silindris lõpeb vajaliku temperatuuri kindlustamisega produkti töötlemisel ja rasva kristalliseerumise varjatud soojuse neelamisega. Selleks on ratsionaalne kasutada külmutusagendi temperatuuriga pluss  $3^{\circ}$ -st kuni miinus  $5^{\circ}$ .

Igast silindrist läbivoolava külmutusagendi hulka reguleeritakse nii, et temperatuuride vahe sisenemisel ja väljumisel oleks  $1-3^{\circ}$  piires.

## MEHAANILISE TÖÖTLEMISE MÕJU VÕI KONSISTENTSILE

Kõrge rasvasusega koore muutumisel võiks ei pea võid mitte ainult jahutama, vaid ka mehaaniliselt töötleva.

Koore mehaaniline mõjutus kiirendab kristalliseerumisprotsessi, tagab rasva destabiliseerumise ja viib seejärel kristallstruktuuri tunduvale lõhkumisele, rasva vedela ja tahke fraktsiooni segunemisele, niiskuse dispergeerimisele võis.

Paljud meistrid siiski ei arvesta seda ja koormavad võimoodustaja koorega üle, nii et see töötab võimsusega 500

ja rohkem kg/tunnis. Esineb ka selliseid juhtumeid, mil päeva jooksul võimoodustaja võimsust järsult muudetakse.

Mehaanilise töötlemise mõju uurimiseks või konsistent-sile teostati katseteod võimoodustaja mitmesuguste võim-suste, produkti segunemise erinevate intensiivsuste ja või täiendava töötlemise juures.

Katsete tulemused võimoodustaja võimsuste korral 400 ja 200 kg/tunnis on toodud järgmises tabelis:

Tegude arv	Võimsus (kg/tunnis)	Koores viibimise aeg võimoodustajas (sek.)	Jahuaiamise kiirus (kraad/sek.)	Või temperatuur väljumisel °C	Või iseloomustus	
					Ef. viskoossus	Konsistents
1	2	3	4	5	6	7
3	407	176,3	0,23	16	24,9	Pude 100%
3	204	357*	0,11	16	17,9	Normaalne 33% Kergelt pude 33% Pude 34%
3	378	190,6	0,23	12	21,6	Kergelt pude 67% Normaalne 33%
3	200	360	0,12	12	19,1	Normaalne 100%

Võimsuse korral 400 kg/tunnis viibib koor võimoodustajas kokku umbes 180 sek., millest vähem kui pool kulub töötlemise teisele staadiumile, mil toimub võimoodustumise protsess. Niisuguse lühikese perioodi jooksul (70—90 sek.) ei jõua see protsess aparaadis lõppeda. Kristallstruktuurid hakkavad kestakestest vabastatud rasvas formeeruma, kuid küllaldast mehaanilist mõjutust nendele ei toimu. Rasvakristallid suurenevad kiiresti ja jämekristallilistest moodus-

tistest kujuneb karkass. Halvasti töödeldud või muutub pärast jahutamist jämedaks, pudedaks, pragunevaks.

Võimoodustaja võimsuse alandamisel kuni 200 kg/tunnis, suureneb produkti aparaadis viibimise aeg kuni 360 sek., produkti töötlemine võimoodustumise perioodil aga; — kuni 180—250 sekundini. Selle aja jooksul jõuab rasva kristalliseerumine võimoodustajas põhiliselt lõpule, tahke ja vedela rasva fraktsiooni intensiivne segunemine viib mikrokristalliliste moodustiste küllaldase lõhkumiseni, ja koagulatsioonisüsteemi tekkimiseni, milles kristalsed osakesed on seotud ainult molekulidevaheliste vastastikuse mõju jõududega.

Niisuguse režiimi juures valmistatud või omab peenkristallilise struktuuri ja plastilise konsistentsi, on hästi lõigatav, vormitav ja leivale määratav.

Et kindlaks määrata koore töötlemise optimaalset aega võimoodustajas, suurendati ta viibimise aega aparaadis järgmistes piirides, kuni:

180 sek. — või konsistents oli pude ja murdub;

360 sek. — normaalne;

540 sek. — pehme;

720 sek. — liiga pehme.

Niisiis, seeriaviisiliselt väljastatav võimoodustaja kindlustab produkti vajaliku töötlemise keskmise võimsuse korral 200—250 kg/tunnis, mil koor viibib aparaadis 300—400 sek. ja võimoodustumise protsess kestab 150—250 sek. Võimsust 200—250 kg/tunnis võib muuta. Suveperioodil haljassööda ilmumisega muutub piimarasv kergesti sulavaks, mistõttu ta töötlemine võib toimuda väiksemate jõupingutustega. Lehmade söötmisel õlikookidega saadakse samuti liiga pehme konsistentsiga või. Sel juhul on tarvis tõsta võimoodustaja võimsust suuruseni, mis vastab normaalse konsistentsiga või saamisele.

BIII vannide olemasolul ja kõrge rasvasusega koore jahutamisel kuni 40—42° võib aparaadi võimsust tõsta 30% võrra.

Koore segunemise intensiivsus parandab samuti ta töötlemist ja suurendab aparaadi võimsust. Katsed, mis viidi läbi mitmesugust süsteemi võimoodustajatega, näitasid, et pöörete arvu suurendamisel 25—30% võrra paraneb soojusvahetus ja produkti jahutamine, rasva kristalliseerumine

algab varem, järelikult suureneb või töötlemise tsoon ja aparaadi võimsus tõuseb kuni 30%. Kuid niisugune pöörete arvu suurendamine tõstab paratamatult energiakulu peaaegu kahekordseks ja nõuab ülekandemehhanismi konstruktsiooni tugevdamist ning elektrimootori asendamist.

Olemasoleva võimoodustaja võimsust võib suurendada ka aparaadist väljuva või täiendava töötlemise teel. Seda kinnitasid või töötlemise katsed hundis, pumbas ja tigukambri MHD.

Või töötlemine kohe aparaadist väljumise järel ei andnud vajalikke tulemusi. Parema konsistentsiga või saadi pärast 3—6-minutilist hoidmist. Hoidmise ajal jätkub võis rasva kristalliseerumise aktiivne protsess, moodustub jämekristalliline struktuur, mis või läbi resti surumisel suurel määral purustatakse. Toimub rasva tahke ja vedela fraktsiooni segunemine, suurel määral moodustub koagulatsiooni struktuur, millel on plastilised omadused, ja või omandab pehme konsistentsi ning on hästi leivale määratav.

Nendest tulemustest järgneb, et liini võimsuse tõstmiseks on tarvis rakendada teksturaatoreid ehk siis kasutada kolmesilindrilisi võimoodustajaid, mis kindlustavad või parema töötlemise.

Või normaalne valmistamine voolulinil saavutatakse ainult selle korrasoleku puhul. Selleks on tarvis süstemaatiliselt jälgida seda, et torud oleksid tihedalt kokku pandud. koore etteandmine toimuks rõhu all 0,8—1,5 atm., võimoodustaja trumlid pöörleksid püsiva kiirusega, kaabitsad oleksid tihedalt silindri seinte vastas, külmutusagendi läbi-vool oleks ühtlane.

Või konsistentsile avaldab mõju ka tooraine kvaliteet. Rikutud rasva emulsiooniga ja ülessulanud rasvaga koore halvendavad liini tööd. Koore kvaliteedi parandamise eest on tarvis visalt võidelda, lubamata külmutamist, happesuse tõusu ja koore pastöriseerimist koorejaamades temperatuuril üle 80°.

Üleliidulise Või- ja Juustutööstuse Teadusliku-Uurimise Instituudi võitööstuse laboratooriumi poolt 1956. a. läbi viidud katseline töö võimaldab täpsustada voolumeetodil või tootmise tehnoloogilist režiimi ja soovitada meistritel ning tehnoloogidel hea konsistentsiga või saamiseks täita järgmised tingimused:

1) jahutada kõrge rasvasusega koor intensiivselt võimoodustaja alumises silindris (kuni 20° ja madalamale) ja hoida või temperatuur aparaadist väljumisel 11—13° piires;

2) kasutada külmutusagendina võimalikult rohkem külma vett (+1, +3°) või soolvett, temperatuuriga mitte alla -5°;

3) kindlustada produkti küllaldane töötlemine võimoodustajas, hoides talveperioodil tema võimsust 200—250 kg/tunnis ja suveperioodil 250—300 kg/tunnis piirides;

4) hoida liin eeskujulikus tehnilises seisukorras.

Liiga pehme ja määrduva konsistentsiga või saamisel tuleb võimoodustaja võimsust vastavalt tõsta, jämeda, pudedada konsistentsi puhul — alandada.

Iga ülalloeletud faktor üksikult veel normaalse konsistentsiga või saamise probleemi ei otsusta. Kõikide nende loominguiline kasutamine koos, arvestades sealjuures aasta-aega ja rasva koostist, võimaldab meistritel saada hea konsistentsiga võid süstemaatiliselt.

## VÕI KONSISTENTSI KONTROLLIMISE VIISID

Vooluliinidel võitootmise tehnoloogiline režiim ei kõlba ühte viisi hästi maa kõigile geograafilistele tsoonidele. Ta muutub samuti, olenevalt aastaajast ja söötmingimustest.

Sellepärast on tarvis tööstuses või konsistentsi kontrollida ja vastavalt tehnoloogilist protsessi reguleerida.

Kõige hõlpsamini kasutatavad on järgmised konsistentsi kontrollimise viisid:

**Või hangumise kiiruse määramine.** Labidakesele võetud aparaadist väljavoolava või proovi hangumine vähem kui 30 sek. jooksul näitab mitteküllaldast töötlemist ja halba konsistentsi. Või hangumine 40—100 sek. jooksul on hea töötlemise ja normaalse konsistentsi tunnuseks.

**Või temperatuuri tõusu määramine kastis.** Või temperatuuri kastis mõõdetakse 10 min. möödudes pärast selle täitumist. Või temperatuuri tõus kastis kristalliseerumise vaba soojuse mõjul 3—5° võrra osutab või mitteküllaldasele töötlemisele ja halvale konsistentsile, tõus 1,5—2° — heale töötlemisele ja normaalsele konsistentsile.

**Või välisilme kindlaksmääramine.** Halvasti töödeldud või hangub aparaadist väljumisel kiiresti, moodustades kuhja, on kastis vaevaga tasandatav ja tuhmi pinnaga.

Hästi töödeldud või valgub kasti täitmisel kergesti laiali ja omab läikiva pinna (enne tasandamist).

**Või konsistentsi määramine lõikeprooviga.** Valmistamise ajal võetakse 200—300 g; võiproov, mis jahutatakse ööpäeva jooksul miinustemperatuuriga ruumis või jää-soola segusse asetatud nõus. Seejärel lõigatakse proovist teritatud pahtli abil liist, paksusega 1,5—2 mm ja pikkusega 5—7 mm, ning katsetatakse paindele. Või temperatuur peab sel ajal olema miinus 1 pluss 5° piires (soovitav umbes 0°).

Konsistentsi iseloomustus määratakse kindlaks järgmise skeemi järgi:

**hea** — liist omab tiheda, ühtlase pinna ja servad, mis kerge surve juures painduvad;

**rahuldav** — liist talub väikest painet, seejärel murdub aeglaselt;

**nõrgalt pudenev** — lõikamisel laguneb liist tükideks;

**kihiline** — lõikamisel ja painutamisel jaguneb liist kihtideks;

**liiga pehme määrduv** — survele liist deformeerub kergelt, pind on rasvane.

Süsteemaatiline või konsistentsi vaatlus ja kontrollimine võimaldab tööstuste meistritel leida optimaalse tehnoloogilise režiimi, õigeaegselt, vastavalt piima koostise muujustele, sisse viia parandused ja kogu aasta jooksul valmistada hea konsistentsiga võid.

Optimaalsest tehnoloogilisest režiimist mittekindipidamine või tootmisel vooluliinidega ei vii mitte ainult produkti konsistentsi halvenemiseni, vaid vähendab ka või säilitamise kestust. Halva töötlemise tulemusena saadud pudeda, kihilise konsistentsiga või hallitub ebasoodsates säilitamistingimustes kiiresti, omab sageli hapu maitse ja teisi vigu. Hästi töödeldud või, millel on tihe, plastiline konsistents, omab hea kestuse ja talub pikemat säilitamist, võrrelduna tavalisel meetodil valmistatud võiga.

# JUUSTU VALMISTAMINE TÄIELIKU TERASSOOLAMISEGA

## V. Maluško

Juustu soolvees soolamise viis, omades teatud eeliseid teiste mooduste ees, on rohkem levinud. Kuid tal on ka rida puudusi, ja nimelt:

sool tungib juustusse liiga aeglaselt, seepärast kestab sooldumine kaua aega;

soolamisastet on raske reguleerida, kuna ei ole täpset kriitერიumi juustusse tunginud soola hulga määramiseks;

soola konserveeriv toime juustu massile avaldub järk-järgult, kihiliselt, sedamööda, kuidas sool juustusse tungib;

töökulu juustude ja soolvee hooldamisel on suur;

on vaja eri ruumi basseinidega ja spetsiaalseid seadeldisi.

Täiuslikum on juustu terassoolamine enne vormimist.

Varem viidi juustu terassoolamisel sool sisse koos vadakuuga enne järelsoojendust või tera kuivatamise lõpus. See põhjustas suuri soolakadusid ja vadaku riknemist (soolatud vadak ei kõlba piimasuhkru valmistamiseks ega loomade nuumamiseks).

Paremaid tulemusi annab juustu terassoolamine pärast vadaku eraldamist. Protsess kestab mõned minutid, ei nõua täiendavaid töökulutusi ega kallihinnalisi seadeldisi, on kergesti mehhaniseeritav ega põhjusta suuri soolakadusid. Selie rakendamine võimaldab moodustada juustu valmistamise vooluliini, lülitades sisse soolamise.

Soolvees kui ka täieliku terassoolamise meetodil soolatud juustu mikrofloora kohta on andmed toodud tabelis 1.

Tabel 1

Mikroobide hulk	Tera enne soolamist	Juust pärast soolamist		30 päevane juust		60-päevane juust	
		teras	soolvees	täielik terassoolamine	soolvees soolamine	täielik terassoolamine	soolvees soolamine
Üldine, milj. lg-s	831	10381	13528	805	520	1010	317
Piimhappebaktereid milj. lg-s	425	7750	9500	600	60	600	60
Gaasitekitajaid, milj. lg-s	0,125	0,150	0,812	ei ole	ei ole	ei ole	ei ole
Gaasitekitajaid, ‰-des	0,015	0,0015	0,067	—	—	—	—

Tabelist 1 nähtub, et olulist erinevust soolvees ja teras-soolatud juustu mikroflooras ei ole, kuid viimasel juhul on ta normaalseks valmimiseks soodsam. Peale selle tuleb juustu väljatulek terassoolamisel suurem kui soolvees soolamisel (tabel 2).

Tabel 2

N ä i t a j a d	Jaroslavi juust		Hollandi juust	
	terassoo- lamine	soolvees soolamine	terassoo- lamine	soolvees soolamine
Ümbertöötatud segu hulk kg-s	110240	69967	50929	22971
Valmistatud juustu kg-s . .	10535	6322	4728	2072
Segu kulu 1 kg juustule kg-s	10,47	11,07	10,78	11,08

Juust, mis on valmistatud terassoolamise teel, ei jää oma kvaliteedilt maha juustust, mis on soolatud soolvees (tabel 3).

Tabel 3

Soolamise viis	Kvaliteedi hinne pallides						Üldine pall
	Maitse	Konsis- tents	Muster	Taigna värvus	Välimus	Pakend	
Teras . . .	Nõrgalt väljenduv	Hea	Norm.	Norm	Rahuld.	Rahuld.	
	41	24	10	5	9	4	93
Soolvees .	Kibe	Jäme	Rebi- tud	Norm	Rahuld.	Rahuld.	
	36	22	7	5	9	4	83
Teras . . .	Nõrgalt väljenduv	Hea	Norm.	Norm.	Rahuld.	Rahuld.	
	42	24	10	5	9	4	94
Soolvees .	Hapu	Rahuld.	Norm.	Norm.	Rahuld.	Rahuld.	
	39	23	10	5	9	4	89

Rea katsete tulemused on näidanud, et juustu keskmine hinne pallides terrassoolamise puhul on 93, soolvees — 88.

Ühe või teise soolamisviisi teel valmistatud juustu niiskuse- ja soolasisalduse, aga ka tema valmimisastme kohta on toodud andmed tabelis 4.

Tabel 4

Valmistamise kuupäev	1. juuni 1956. a.				6 mai 1956. a.	
	30 päeva				60 päeva	
Juustu vanus	Sool-vees	Teras (0,5%)	Teras (1%)	Teras (2,5%)	Sool-vees	Teras (täielik)
Soolamisviis						
Niiskusesisaldus %-des	37,5	39,5	40	39,5	37,0	44,5
Soolasisaldus %-des	2,8	2,95	2,75	3,0	4,0	3,8
Valmimisaste (Šilovitši meetodil)	60	80	90	85	120	210

Peamiseks juustu veaks terrassoolamise viisi korral on «pime» juust.

Mõned teaduslikud töötajad arvavad, et juustu terrassoolamine kutsub plasti moodustamisel esile juustumassi monoliidi struktuuri lõhkumise, mis enamikel juhtudel viib juustu mustri halvendamisele. Rõhu tõstmine pressimisel vaevalt seda viga kõrvaldab. Soolamine toimub vadaku tugeva osmootilise protsessi tingimustes, mis on suunatud vastupidiselt koormiste toimele pressimisel. Järelikult, rõhu kui niiskuse ühtlase jaotamise teguri tähtsus juustus kaob ära.

Sellega on ebaõnnestumisele määratud kõik katsed teostada juustu täielikku terrassoolamist. Me arvame siiski, et vadaku osmootilise protsessi osa siin on liialdatud, rõhu osa pressimisel aga alahinnatud ega ole sugugi arvestatud süneresi-protsessi ja seda põhjustavat jõudu. Antud juhul toimib osmootiline rõhk ühes suunas, aga süneresi-protsessi põhjustavad jõud ja koormised pressimisel — vastassuunas.

Nüüd on juba teada, et kindla rõhu suuruse juures võib pressida nii tavalist soolatud juustu tera kui ka kuivi juustuhelbeid («МП» Nr. 2, 1956). Samuti tuleb silmas pidades,

et suhtumine mustri tähtsusesse hollandi ja kostromaa tüüpi väikejuustude kvaliteedi hindamisel on muutunud. Eriti käib see «pimedat» juustu kohta, kuna see tekib enne juustu terade ebaõige monoliidiks pressimise tagajärjel kui gaaside moodustumisel juustu pressimisel.

Mainitud viga võib esineda ka normaalselt valminud juustul. Seda tõendab fakt, et läti juust on alati «pime», paistes samal ajal ometi silma hea maitse, lõhna, konsistentsi ja teiste omaduste poolest.

Edaspidised katsed võimaldasid leida kuivalt soolatud teralises juustus järgmised «pimedat» juustu moodustumise põhjused:

vadaku eraldamise ajal suhteliselt nõrga segamise tõttu kleepuvad terad kokku, moodustades mitmesuguse suurusega tükikesi. Kuiva soola sisseviimisel massi soola lahustumisest tingitud temperatuuri langemise tuiemusena (vahele 4—5°) tükikeste pind jahtub, kaotab kleepuvuse ja muutub karemaks. Sellepärast suhteliselt väikese surve juures pressimisel pressitakse massi halvasti, see ei moodusta tihedat monoliiti, mis edaspidi kujunebki «pimedat» juustu tekkimise põhjuseks.

Selle vältimiseks on tarvis:

segada vadaku eraldamise ja soolamise ajal teri hoolikalt, et terad enneaegselt ei liituks;

vältida juustutera jahtumist vadaku eraldamisel ja soolamisel, teostades need protsessid pidevalt töötaval masinal;

pärast tera soolamist vormida kiiresti juustu plast ja rakendada pressimisel suuremat survet pneumaatiliste või hüdrautiliste presside abil (protsess läbi viia 5—10 min. jooksul);

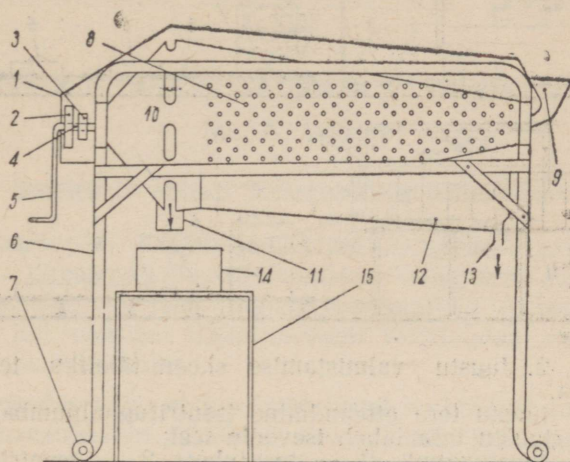
plasti moodustamise protsessi võib ka ära jätta, täites vormid soolatud teraga ja viivitamata pressides massi;

kõrvaldada tehnoloogilisest protsessist juustu isepressimine laual kui operatsioon, mis katkestab juustu massi tugeva pressimise;

rakendada juustu pressimisel tugevamat survet, silmas pidades, et see soodustab massi pressimist monoliidiks ilma suurte sisemiste tühimikkudeta, mis «pimedat» juustu põhjustaksid.

Tera soolamisel spetsiaalses masinas võib kõiki neid tingimusi täita.

Masina töötavaks osaks on roostevabast terasest pöörlev kooniline augustatud trummel (joon. 1), avade läbimõõduga mitte üle 1 mm.

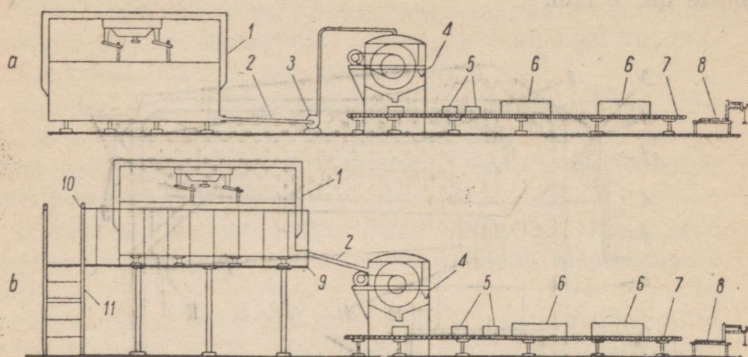


Joon. 1. Masina skeem juustu tera soolamiseks kuiva soolaga: 1 — kaitse kate; 2,3 — rihmarattad; 4 — trumli võll; 5 — vânt; 6 — raam; 7 — rull; 8 — augustatud kooniline trummel; 9 — täitmislehter; 10 — avad tera väljavõtmiseks; 11 — juustu tera vastuvõtja; 12 — renn vadaku kogumiseks; 13 — toru vadaku jaoks; 14 — juustuvormid; 15 — rull-transportöör.

Trumli mõlemad otsad toetuvad pöörlevatele rullikutele; esimeses osas on võll rihmarataste jaoks. Trumli paneb pöörlema elektrimootor (samuti on tehtud vânt käsitsi vântamiseks). Tera ühes vadakuga juhatakse trumliisse spetsiaalse lehtri abil. Lehtri pesemise hõlbustamiseks on juustu tera vastuvõtja ja vadaku kogumise renn tehtud äravõetavad. Augustatud renn on pealt kaetud kerge ärapööratava kaanega.

Soola ühtlaseks etteandmiseks on punkri põhja kohal pöörlev rennikujuline valts. Soola doseerimine viiakse läbi pöörleva ketta abil, mis on varustatud mitmesuguse läbimõõduga avadega.

Joonisel 2 on kujutatud juustu valmistamise skeem täieliku terrassoolamisega.



Joon. 2. Juustu valmistamise skeem täieliku terrassoolamisega.

- a — juustu tera etteandmine tsentrifugaalpumbaga;  
 b — juustu tera läheb isevoolu teel;  
 1 — juustuvann; 2 — torujuhe; 3 — tsentrifugaalpump; 4 — masin tera soolamiseks; 5 — pressimisvorm; 6 — pressimiskast; 7 — rulltransportöör; 8 — kaal;  
 9 — juustuvannide töö pind; 10 — kaitsevõre; 11 — trepp.

Valmis juustu tera koos vadakuga läheb juustuvannist masinasse isevoolu teel või tsentrifugaalpumba abil.

Augustatud trumli avade kaudu jookseb vadak renni ja juhitakse toru abil eemale. Läbi trumli spetsiaalse ava läheb juustu tera vastuvõtjasse, kuhu punkrist doseerimisseadme abil antakse ka sool. Soolatud tera suunatakse vastuvõtja torukese kaudu rulltransporttöörile asetatud kasti või juustu vormi plasti moodustamiseks. Pressitud pläst lõigatakse kombineeritud noaga tükkideks, mis asetatakse vormidesse, mis on varustatud rätikutega. Pärast seda asetatakse vormid pressimiskastidesse ja pressitakse rulltransportööril pneumaatilisel või hüdraulilisel viisil. Pressitud juust kaalutakse ja suunatakse keldritesse.

Vormide vahetel täitmisel teraga rakendatakse tugevamat pressimist nimetatud viisil.

## JUUSTU JÄRELVALMIMINE KÜLMHOONES

Ins. A. Uporov

### Smolenski oblasti Krasnoborski Külkhoone

Krasnoborski Külkhoone ühes kambris organiseeriti 1955. a. Smolenski Trusti tööstustelt vastuvõetud juustu järelvalmimine. See juust osutus kvaliteedilt ja välimuselt paremaks kui samade tööstuste poolt valmistatud juust, mis valmis juustukeldrites.

Arvestades seda, et juustutööstusel on keldrite pind väike, rekonstrueeriti 1956. a. Krasnoborski Külkhoone kogu viies korrus ja kohandati juustu järelvalmimiseks. Külkhoones on sisse seatud pesemiosakond ja parafineerimissuum, samuti on organiseeritud juustukerade kalorifeerne kuivatamine (joon. 3).

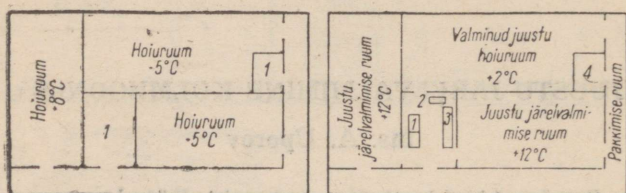
Järelvalmimiseks saabub peamiselt 10—15 päeva vanune juust. Enne vastuvõtmist pestakse ja töödeldakse seda sooja veega vannides, mis on paigaldatud erilisele platsile külkhoone platvormi juures. Juustu, millel on rõugekujulise hallituse tunnuseid, töödeldakse eraldi.

Pärast juustukerade kuivatamist riiulitel, mis on üles seatud pesemisvannide juures, toimub juustu vastuvõtmine tööstuselt kaalu ja kerade arvu järgi. Järgnevalt suunatakse juust partii etiketiga varustatult ühte soojadest kambritest viiendal korrusel.

Valmimise temperatuur on 11—12°, õhu niiskus 90—95%.

Järelvalmimiskambrites on üles seatud soolveepatareid, millede abil säilitatakse vajalik õhu temperatuur ja niiskus. Niiskuse tõstmiseks katkestatakse ajutiselt soolvee juurvool spiraalidesse, kuna «kasuka» sulamine õhu niiskuseisaldust tõstab. Talvel kasutatakse soolveespiraale soojen-

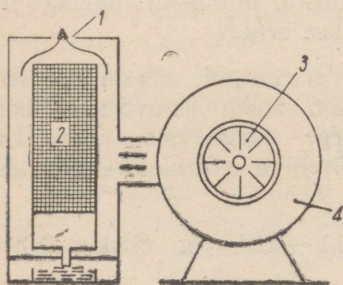
dusseadmetena. Õhu niiskuse vähendamiseks kasutatakse kuivatit, mis on valmistatud külmoone töökodades (joon 4).



Joon. 3. Krasnoborski külmoone juustu järelvalmimiseks kohandatud viienda korruse plaan. Vasakul — enne rekonstrueerimist; 1 — õhujahutajad; paremal — pärast rekonstrueerimist; 1 — boiler; 2 — vann juustu pesemiseks; 3 — kuivatuskamber; 4 — parafineerimisruum.

Pärast juustu pesemist tekib juustu tavalisel õhu käes kuivatamisel vahetult hoiuruumides tema pinnal kuivatamisprotsessi pikaajalise kestuse tõttu hallitus ja lima. Valmimisprotsessi jooksul pestakse juustu 5—6 korda. See põhjustab suuri kadusid, kooriku moodustumine aga aeglustub.

Krasnoborski Külmoones on organiseeritud juustu kaloreerne kuivatamine erilises kambris, mille maht on 1500 kg (joon. 5). Tänu sellele kuivab juustu pind pärast pese-



Joon. 4. Õhukuivataja skeem. 1 — kuivatatud õhu väljapääs; 2 — kaltsiumkloriid; 3 — kambrist saabuv niiske õhk; 4 — tsentrifugaalventilaator.

mist juba 15—20 min. jooksul, järelvalmimisprotsessis aga kattub hallitusega tunduvalt aeglasemalt. Selle tagajärjel on võimalik kogu järelvalmimisprotsessi ajal piirduda 2—3 pesemisega, mis juustu kadusid tublisti vähendab.

Vaatluse teel on kindlaks tehtud, et juustu kalorifeerse kuivatamise puhul moodustub tal kiiresti koorik. Juust, mis saab tööstustelt pärast soolamist, omab juba 25—30 päeva järel hea kooriku. See võimaldab teostada parafineerimist tunduvalt varem kui harilikult.

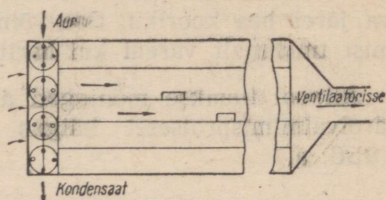
Allpool tuakse mõningad andmed juustu kuivatamisest järelvalmimisprotsessi käigus Krasnoborski Kümhoones 1956. a.

Tööstused	Juustu vanus päevades	Juustu liik	Järevalmimiseks vastuvõetud juustu kaal kg	Juustu kaal pärast järevalmimist	Kuivamine %/o-s
1	2	3	4	5	6
Monastõrštšenski	15	Kostromaa	8485	8359	1,5
Losjanski	10	Jaroslavi	2054	1992	3,0
Zaitsovski	15	S a m a	1487	1435	3,5
Palkinski	10	S a m a	2855	2799	2,0
Žornovski	10	S a m a	1852	1809	2,3
Krasninski	15	S a m a	1430	1372	4,0
«Ravenstvo»	10	S a m a	4126	3986	3,4
Baklanovski	20	Hollandi kera	1436	1401	2,4

Kui arvestada, et kaod tööstustelt saadetud juustul koos soolamisega moodustavad ligikaudu 6%, siis üldine kadu kogu valmimisperioodi ajal ei ületa 10,1%.

Lõplik juustu vastuvõtmine pärast järelvalmistamist toimub meistri juuresolekul.

Joon. 5. Juustu kalori-  
feerse kuivatamise skeem.



1956. a. võttis külkhoone järelvalmistamiseks vastu 700 tonni juustu. Pärast järelvalmistamist hinnati kõrgema sordina 59,1% ja esimese sordina 40,9%.

Külkhoone kollektiiv valmistub 1958. a. vastu võtma liigikaudu 1000 tonni juustu järelvalmistamiseks. Selleks otstarbeks seatakse sisse täiendav pind.

# JUUSTU TOOTMISE TÕPISEERIMISE TEED

Prof. Z. Dilanjan

Erevani Zoovetinstituudi piimanduse kateeder

Nii meil kui ka välismaal paistab tootmise kõrge mehhaniseerimise ja automatiseerimise poolest silma piima-, konservi-, täispiima- ja osaliselt ka võitööstus. Kõige vähem on mehhaniseeritud juustutööstus, kuigi lähemateks aastateks on planeeritud selle kiiretempoline areng.

Juust — see on produkt, mis kujuneb mikroorganismide ja fermentide mõjul piimale. Juustu saamiseks tuleb luua vastav keskkond, milles toimuvad vajalikud mikrobioloogilised, füüsikalised-keemilised ja biokeemilised protsessid.

Peamised tingimused ühe või teise juustuliigi saamiseks on: piima koostis ja kõlblikkus juustuks, ta võime normaalse kalgendi moodustamiseks ja lõpuks — õige töötlemine. See töötlemine seisneb kalgendi osalises kuivatamises, soolade ja piimasuhkru sisalduse reguleerimises juustumassis ja optimaalsete tingimuste loomises mikrobioloogilistele protsessidele. Reguleerides tootmisprotsessi käigus vädakusisaldust juustumassis ja asetades vormitud juustu kindlaksmääratud temperatuuri ning niiskuse tingimustesse, saame teatava aja möödumisel valmis produkti — valminud juustu.

Vädakusisalduse reguleerimine ja vastavate tingimuste loomine mikrofloorale saavutatakse — olenevalt piima kvaliteedist, juustu liigist ja ta rasvasusest — temperatuuri teatud tasemega, piima kalgendamise vastava kestusega, kalgendi tükeldamisega, järelsoojendustemperatuuriga ja juustumassi segamisega enne ning pärast järelsoojendust.

Piima kalgendamiseks juustu valmistamisel kasutatakse temperatuuri 27—35° piires, s.t. mõnevõrra madalamat kui on optimaalne temperatuur laapfermenti toimeks (40—41°), kuid lähedane piimhappe bakterite arenemise optimaalsele temperatuurile. Niisugused piima kalgendamise temperatuuri kõikumised on seletatavad peamiselt sellega, et kuni viimase ajani valmistati juustu toorpiimast, mil tuli arvestada ta värskust, valmidust, happesust ja mikrofloora mahtu.

Pehme juustu valmistamisel kalgendatakse piim harilikult madalama temperatuuri juures kui kõva juustu valmistami-

sel. Kõva juustu tootmisel rakendatakse madalamat temperatuuri täielikult või osaliselt kooritud, bakteriaalselt saastunud, ülevalminud ning kõrge happesusega piima kasutamisel ja sel juhul, kui soovitakse kalgendamisprotsessi pikendada.

Piima kalgendamine kestab 20—60 min., vahel aga ka kauem. Vastavalt juustu eriliikide tootmise nõuetele, pikendatakse kalgendamise aega. Kalgendamisprotsessis toimub mikrofloora mahu suurenemine, happesuse ja teatavas mõttes piima valmimisastme tõus. Pehme juustu valmistamisel kõigub kalgendamise aeg 30—60 min., kõva juustu puhul — 25—35 min. vahel.

Kalgendi töötlemine seisneb ta tükeldamises või lõikamises kuni kindla suurusega tera saamiseni ja juustumassi segamises enne ja pärast järelsoojendust. Need võtted kiirendavad süneretilist protsessi, reguleerivad vadakusisaldust (peamiselt piimasuhkru ja soolade) juustumassis ning võimaldavad tal saavutada mõningaid omadusi, mis on vajalikud igale juustuliigile. Töötlemise kestus, olenevalt piima kvaliteedist ja juustu liigist, kõigub 40—50 minutist kuni 2,5—3,5 tunnini.

Niisugused on juustu valmistamise protsessi peamised tingimused enne tema vormimist.<sup>1</sup> On täiesti selge, et tehnoloogiliste võtete mitmekesisust ühe ja sama toodanguliigi tootmisel põhjustavad erandlikult piima füüsikalise-keemilised omadused, tema kvaliteet. Kui tooraine standardiseerida, kujuneb üksikute juustuliikide tootmistehnoloogia stabiilsemaks ja lihtsamaks.

Kõige radikaalsem piima standardiseerimise vahend on pastöriseerimine.

Pastöriseerimine hävitab peaaegu kogu mikrofloora (vegetatiivsed vormid), mis on piimas toimuvate muudatuste peamiseks allikaks. Pastöriseeritud piima võib standardiseerida temasse kaltsiumkloriidi või ühealuselise fosforhappu kaltsiumi, ühe- või kahealuselise fosforhappe naatriumi, sool- ja piimhappe, mõnede amiinohapete, piimhappe- ja proopionhappebakterite puhaskultuuride, želatiini, rasvhapete ja teiste ainete sisseviimisega.

---

<sup>1</sup> Vormimise ja pressimise tehnika ei olene vahetult piima kvaliteedist ja omadustest, seepärast me seda ei puuduta. Nende protsesside mehhaniseerimise vajalikkus on ilmne.

Pastöriseeritud piimast võime saada igasuguse valmimis- ja happesusastmega toorainet, mis sisaldab optimaalse hulga kaltsiumi- ja fosforisoolasid ning vajaliku mikrofloora teatud hulka, vastavalt juustu eriliikide tootmise nõuetele.

Standardiseerida võib samuti ka teisi tehnoloogia momente.

Mõnede kõvade juustuliikide kalgendamistemperatuuri võib kindlaks määrata 30—40° piires, pehmel juustul 32—35°. See annab võimaluse paljude juustuliikide puhul (mil- lel järeldustemperatuur on lähedane 38°) järeldustemperatuurist loobuda, laapfermendi erikulu toodanguühikule vähendada ja kalgendamise aega lühendada.

Piima kalgendamise kestust iga liiki juustude valmistamisel võib täielikult piirata 10—15 minutini. Kuid kalgend peab sealjuures olema tihe, kuna paljude uurimustega on kindlaks tehtud, et sel juhul läheb juustusse rohkem valku ja rasva üle.

Tiheda kalgendi ja kiire kalgendamise puhul võib paljude juustuliikide tootmisprotsessis välja langeda vadaku separeerimise vajadus, sest rasvasisaldus temas on tähtsusetu.

Meie andmete järgi läks šveitsi juustu tootmisel teise tüübi piimast, mis annab normaalse kalgendi, rasva vadakusse 20—22%, vähem kui kolmanda tüübi piima ümbertöötamisel, mis moodustab ebatiheda kalgendi. Meie katsete keskmised andmed on järgmised: toorpiima ümbertöötamisel läks valku üle juustusse 73,2%, rasva — 67,8%, pastöriseeritud piima puhul aga vastavalt 86,7 ja 71,2%.

Lõpuks on olemas täielik võimalus juustumassi töötlemise aega katlas maksimaalselt lühendada, lülitades välja järeldustemperatuuriga paljude juustuliikide valmistamisel, kõrge järeldustemperatuuriga juustude puhul aga alustada seda vahetult pärast kalgendi lõikamist ja tera seadmist. Niisugune katse teostati Kalinini juustutööstuse peameistri sm. **Dmitrijevi** (Armeenia NSV) poolt. Šveitsi juustu tootmisel toorpiimast õnnestus tal kogu protsessi 71—81 minutini lühendada. Kuid tema poolt esitatud meetodil ei olnud edu ainuüksi sellepärast, et meister kasutas seda ilma piima valmidust ja vastavat ettevalmistamist arvestamata. Kui piim oma omaduste poolest (valmidus, happesus, mikrofloora maht) antud tehnoloogia nõuetele vastas, saadi kõrgekvaliteediline juust, kui seda aga ei olnud, — madalakvaliteediline.

22-st juustukerast, mis meister Dmitrijev oma meetodi järgi valmistas, osutus kõrgemaks sordiks ainult viis kera ehk 22,7%, esimeseks ja teiseks sordiks — 11 ehk 50% ja mittestandardseks — 6, s.t. 27,3%. Fakt, et 22% kõrgema sordi šveitsi juustu saadi 71—81 min. tootmisprotsessi kestel 180—225 min. asemel instruksiooni järgi kinnitab seda, et juustumassi töötlemise aega on võimalik maksimaalselt lühendada.

Üleliidulise Või- ja Juustutööstuse Teadusliku-Uurimise Instituudi kaastöölistel õnnestus välja töötada hollandi juustu sort, nagu nad nimetavad, kiirendatud meetodil, lühendades tunduvalt kalgendamisprotsessi, samuti juustumassi töötlemise ja vormimise kestust vannis. Selle meetodi aluseks oli piima standardiseerimine ta pastöriseerimise ning kaltsiumisoolade, fosfori ja piimhappebakterite puhaskultuuride suurendatud annuste lisamise teel. Kodumaise konstruktsiooniga juustuvalmistajates on samuti ette nähtud piima pastöriseerimine.

Viimaste aastate jooksul areneb välismaal edukalt mitmesuguste juustuliikide mehhaniseeritud tootmine, mille kohustuslikuks tingimuseks on töödeldava piima standardiseerimine pastöriseerimisega. Nii näiteks kasutatakse Madalmaades väikejuustu tootmisel edukalt firma «Steinecker» universaalset mehhaniseeritud liini.

Rootsis on välja töötatud voluliin hollandi leibjuustu valmistamiseks. USA-s on mehhaniseeritud liin tšedari juustu tootmiseks, kusjuures hiljuti eksploatatsiooni antud suur tööstus Tillemukis töötab juustuks ümber 270 tonni piima ööpäevas.

Tehes öeldust kokkuvõtet, tuleb teha järgmised järeldused.

Juustu tootmise mehhaniseerimise ja automatiseerimise peamiseks tingimuseks on tehnoloogia tüpiseerimine, mis on võimalik ainult standardse tooraine juures.

Piima kui juustutööstuse tooraine kõige efektiivsemaks standardiseerimise meetodiks on pastöriseerimine. Pastöriseeritud piima võib muuta juustu tootmisele kõlblikuks temale kaltsiumisoolade, piimhappe- ja osalt proopionhappebakterite puhaskultuuride lisamise teel, vastavalt tehnoloogia nõuetele.

Juustumassi töötlemise protsessi kiirendamine saavutatakse piimale (enne kalgendamist) fosforhapu kaltsiumi või naatriumisoolade, piim- ja soolhape, želatiini ja teiste ainete lisamisega.

Temperatuuri tõstmine ja kalgendamise kestuse lühendamine, kalgendi suurem tihenemine ja piimhappebakterite puhaskultuuride annuste suurendamine soodustab samuti tootmisprotsessi kiirendamist, kuid need tegurid on vähem efektiivsed ja neid võib kasutada iga antud juustuliigile lubatud piirides.

# PLAATPASTÖRISAATORITE PESEMINE LAHTI VÖTMATA

P. Dolžanov

Rosglavmoloko

Piima õhukesekihilisel pastöriseerimisel langeb plaataparaatide suhteliselt suure küttepinna tõttu albumiini välja veidi rohkem kui piima töötlemisel trummelpastörisaatorites. Seepärast ei tohi pastöriseeritav piim omada happesust üle 19°, samuti peab ta olema hoolikalt puhastatud mehaanilistest lisanditest. Kõrgendatud happesusega piim kutsub esile kõrbekihi kiire tekkimise pastörisaatori sektsioonide kanalites, mis vähendab käiku plaatide vahel ja alandab aparaadi võimsust.

On kindlaks tehtud, et kaltsiumfosfaadid ja valgud sadestuvad plaatpastörisaatori pinnale nn. «piimakivi» kujul.

Värske piimakivi sisaldab 50% vett, 4% rasva, 26% valku, 16% kaltsiumfosfaate ja 4% teisi mineraalaineid. Järelikult on ta peamiselt valguline ja eemaldatakse leelistelega. Vananenud kivis moodustub vee hulk 6,4%, rasva on 3,9%, valku 25,7%, tuhka ja kaltsiumfosfaate 58,6% ning teisi mineraalaineid 5,2%. Järelikult on ta mineraalne ja teda võib eemaldada hapetega.

Peamiseks piimakivi tekkimise põhjuseks on temperatuurirežiimi rikkumine pastöriseerimisel. Lubatud temperatuuri ületamisel kiireneb albumiini ja kaltsiumisoolade sadestumise protsess aparaadi plaatidel. Soojendusagentide (kuum vesi, terav ja vaakuumaur) kõrge temperatuur kutsub esile sadestuse kõrbemise plaatidel, mis piima liikumist takistab. Selle tagajärjel rõhk pastörisaatori kanalites suureneb, soojusülekanne väheneb, piima temperatuur alaneb järsult ja aparaadi võimsus langeb.

Plaatpastörisaatori optimaalne töö kestus on 6 tundi vahetuses; 2 tundi eraldatakse ta pesemiseks lahti võtmata, kuna piima kvaliteedi, aparaadi töö kestuse, samuti pastöriseerimise ja soojendusagentide temperatuuri suhtes vajalikest nõuetest kinnipidamisel on plaatidele sadestunud albumiin amorfses olekus ja eemaldub pesemisel kergesti. Aparaati soovitatakse lahti võtta ainult üks kord nädalas.

Sagedasema lahtivõtmise puhul kummitihendid riknevad ja langevad plaatide kanalitest välja, mistõttu aparaadid

kaotavad hermeetilisuse, mis eriti halvasti mõjub nende plaatpastörisaatorite tööle, milledes piima vaakuumauruga soojendatakse.

Pastörisaatorite pesemisel ei ole soovitatav kasutada metallist harju ega kaabitsaid, sest need kriimustavad plaatide pinda, kiirendades korrosiooniprotsessi.

Pärast pastöriseerimise lõpetamist pestakse aparaadid puhta, joogiks kõlbliku veega. Samal ajal vabastatakse jahutamissektsioonid soolveest ja külmast veest ning pestakse nende kanalid tsirkuleeriva veega, et jahutamissektsioonid soolvees oleva keedusoola ja kaltsiumkloriidi mõjul korrosioonile allutatud ei oleks. Seade plaatpastörisaatori pesemiseks ilma seda lahti võtmata koosneb tsentrifugaalpumbast ja kahest paagist, mis on valmistatud roostevabast terasest või teistest metallidest, kuid viimasel juhul puhta inglisiinaga tinutatud. Ta monteeritakse kergele kärule, mille rattad on valmistatud vulkaniseeritud kummist.

Pastörisaatorite pesemise protsess võib olla erisugune, olenevalt nende konstruktiivsetest iseärasustest.

Roostevabast terasest ühekordsete plaatidega plaatpastörisaator, milles piim soojendatakse kuni  $72-75^{\circ}$ ni boilerist tuleva kuuma vee ( $77-80^{\circ}$ ) abil, pestakse algul puhta külma veega. Järgnevalt lastakse 30 min. jooksul läbi plaatpastörisaatori kuuma vett ( $70^{\circ}$ ) ning 10 min. jooksul — külma. Pärast seda operatsiooni antakse 1 tunni 30 min. jooksul kuuma ( $65-70^{\circ}$ ) vee lahust, mis sisaldab 35% trinaatriumfosfaati, 50% kaltsineeritud soodat, 1% kaustilist soodat ja 5% vedelat klaasi (BHИMИИ ettepanekul). Lahuse jääkide eemaldamiseks ja pastörisaatori jahutamiseks pestakse teda külma veega, desinfektsiooni eesmärgil aga klooritatakse. Desinfitseeriv kloorlubja lahus peab sisaldama 100 mg aktiivset kloori ühe liitri kohta.

Firma APV roostevabast terasest ühekordsete plaatidega plaatpastörisaator, milles piim soojendatakse kuuma vee ( $77-80^{\circ}$ ) abil kuni  $72-75^{\circ}$ -ni, pestakse algul kuuma veega ( $65-70^{\circ}$ ), mis surutakse pastörisaatorisse jaotuspaa-gist. Seejärel lastakse sellest läbi 20 min. jooksul järgmise retsepti järgi valmistatud pesemislahust ( $70^{\circ}$ ):

	Hulk, kg
Vesi	98
40-protsendiline vedel klaas	0.30
Kaustiline sooda NaOH	0.75

Naatriumsulfiit $\text{Na}_2\text{SO}_3$	0,22
Trinaatriumfosfaat $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	0,20
Naatriumheksametafosfaat $(\text{NaPO}_3)_6$	0,05
Kaltsineeritud sooda $\text{Na}_2\text{CO}_3$	1,25

Ükski neist keemilistest vahenditest ei ole ei kallis ega defitsiitne; tuleb ainult organiseerida piimatööstuse ettevõtete varustamist nendega.

Lahu jäägid eemaldatakse aparaadist külma vee läbilaskmisega.

Kuuma vee ja lahuste tsirkuleerimise ajal lõdvendatakse aparaadi plaatide pingutajat, et vähendada survet kummitihenditele.

Kivistise eemaldamiseks plaatidelt töödeldakse neid üks kord 10 päeva jooksul pärast pastörisaatori pesemist leelise-ga, 20. min. jooksul fosfor- ja lämmastikhappega, millede kangus ei ületa 1%, ja temperatuur 71°. Pärast seda loputatakse pastörisaator külma veega.

Aparaadi lahtivõtmisel puhastatakse plaadid nõrka leelise lahusesse kastetud pehme harjaga. Firma «Phoenix» kahekordsete, roostevabast terasest plaatidega plaatpastörisaator, milles piim soojendatakse auruga (103—105°) kuni 85°, pestakse algul sooja veega (35—40°), sellele järgnevalt aga külmaga. Piimakivi, mis tekib plaatidele, eemaldatakse leelise lahusega, mille kangus on 0,15—0,2%, ja temperatuur 85—90° ühes 2%-lise vedela klaasi lahusega. Pärast seda loputatakse pastörisaator joogiveega kuni plaatide täieliku jahtumiseni.

Läike taastamiseks, mille plaadid leelise mõjul kaotavad, pestakse neid üksikult 1 kuni 2 korda nädalas külma veega, lisades sellele 0,5% lämmastikhapet. Selliselt töödeldud plaadid pestakse hoolikalt algul sooja veega (30—40°) ja seejärel külmaga.

Roostevabast terasest ühekordsete plaatidega plaatpastörisaator «Alfa Laval», milles piim soojendatakse vaakuumauruga (77—80°) kuni 72—75°, pestakse külma joogiveega, mis surutakse sisse pärast piima eemaldamist. Kui ta temperatuur aparaadis saavutab 40°, peatatakse pump ja nõrgendatakse ettevaatlikult pingutajate survet nii, et aparaat pumba käivitamisel vett kinni peaks.

Vee temperatuuri juures 60—70° alustatakse aparaadi puhastamist 0,7-protsendilise naatriumhüdrosiidiga (NaOH), milleks ta lastakse läbi või jäetakse aparaati 30—60 min. jooksul. Pärast seda surutakse lahus välja suure hulga külma veega, mis samaaegselt plaadid ruumi õhu temperatuurini jahutab.

Plaataparaatide lahtivõtmist ülevaatuseks ja puhastamiseks teostatakse ainult siis, kui plaadid on jahutatud, vastasel korral langevad kummitihendid plaatide paki lahtivõtmisel soontest välja.

Kummitihendid hõõrutakse hoolikalt puhtaks, puhastatakse liivast ja hõõrutakse seejärel sisse talgi ja loomse rasvaga.

Lubjasadestuste eemaldamiseks plaatidelt niisutatakse neid lämmastikhappe lahusega (1,136 l kontsentreeritud lämmastikhapet (erikaaluga 1,4) 10,228 l puhta vee kohta) ja jäetakse 5—10 min. seisma. Pärast seda pestakse plaadid puhta veega, hõõrutakse kuivaks juur- või fiiberharjaga (vajaduse korral teostatakse seda operatsiooni mitu korda), siis soodalahusesse kastetud harjadega ja loputatakse lõpuks puhta veega.

Plaatpastörisaatorite eksploatatsiooni andmise algperioodil soovitatakse plaatide ülevaatusi teostada iga päev, seni kuni aparaadi normaalse töötamise ja ta keemilise puhastamise režiim kindlaks on tehtud. Edaspidi on küllaldane teostada nende ülevaatusi ja kanalite puhastamist 1 kord 7—10 päeva jooksul (pehmete juurharjadega).

Pärast pesemist ja puhastamist plaatpastörisaator steriliiseeritakse, lastes temast läbi kuuma vett (80—90°). Samuti võib selleks otstarbeks kasutada kloori lahust, mille temperatuur on 20° ja mis 100 l vee kohta sisaldab 10 mg aktiivset kloori. Aparaadis peab ta tsirkuleerima 10 min., pärast seda pestakse pastörisaator kuuma veega 10 min. jooksul.

Kirjeldatud plaatpastörisaatori pesemise moodused hoiavad ära plaatide, kummitihendite, ühenduste, kontroll-mõõteaparatuuri kapillaartorude kiire kulumise ja soodustavad aparaatide läbilaskevõime suurenemist.

# ULTRAVIOLETT-KIIRITUSE RAKENDAMINE PIIMATÖÖSTUSES

Ins. A. Popov

Viimasel ajal kodumaal ja välismaal teostatud teaduslikud uurimised avavad uusi võimalusi lühilaineliste ultraviolettkiirte praktiliseks kasutamiseks piimatööstuses.

Lühilainelisi ultraviolettkiiri võib kasutada:

tehnoloogiliste seadmete, nõude ja riulite, samuti tootmismaterjalide steriliseerimisel;

tootmisruumide (piimahoidlate, juustukeldrite jm.) õhu puhastamisel mikrofloorast;

võitluses piimatoodete bakteriaalse saastumisega, nende kestuse tõstmise eesmärgil.

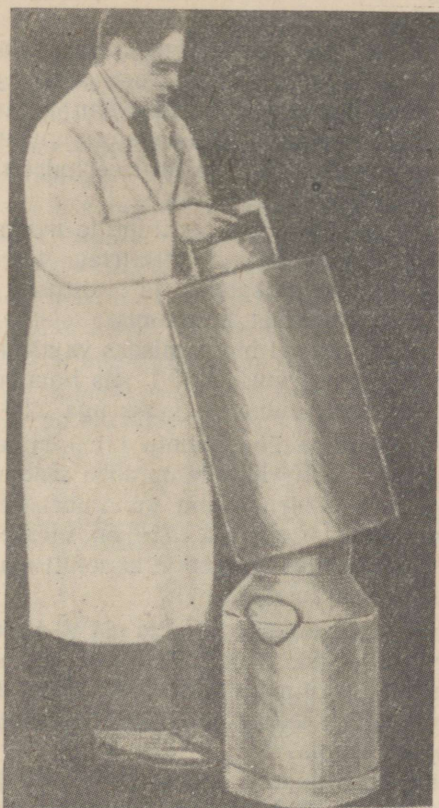
Ultraviolettkiiritamine kui piima desinfitseerimist ja pastöriseerimist asendav moodus tõmbab kaasa laialdase uurijate ringi. Kuid käesoleva ajani ei ole sel alal positiivseid tulemusi saavutatud, kuna lühilainelised ultraviolettkiired mõjuvad pinnapealselt, väga nõrgalt tungides sisemusse. Olemasolevate kirjanduslike andmete järgi otsustades on kindlaks tehtud nende kiirte mõningane mõju piima naturaalsele maitseomadustele.

Seadmete kiiritamiseks ultraviolettkiirtega, mis hävitavad mikrofloorat, kasutatakse harilikult spetsiaalselt konstrueeritud aparate. Need aparaadid kiiritavad seadmete pealispinda või siseosi vajalikust lähedusest madalrõhu elavhõbeda-gaashelenduslampide — bakteritsiidlampide abil.

Ultraviolettkiiritust võib kasutada piimakannude, lüpsikute, juustuvormide, piimahoiutankide, piimaveotsisternide, väikeinventari, kaalukausside, aparatuuri ja teiste seadmete ning masinate, samuti aga ka ladude ja juustukeldrite riulite jm. steriliseerimiseks.

Joon. 6 kujutatud piimakannude kiiritaja on konstrueeritud prof. M. Schulzi poolt Kieli Piimandusinstituudis (SFV). See kiiritaja, mis omab silindrilise kupli kuju, asetatakse kannu peale, ning tema keskosas asetsev bakteritsiidlamp lükatakse kannu sisse, kus ta kannu sisepinda ühtlaselt ning intensiivselt kiiritab ja seintele ning põhja jäänud mikrofloorat hävitab.

Lampi ümbritsev kuppel kaitseb teda vigastuste eest, ühtlasi on see kaitseks ka töötaja silmadele ultraviolettkirte kahjuliku mõju eest.



Joon. 6. Kiiritaja kannude jaoks.

Kannude, lüpsikute ja tsisternide kiiritamist soovitatakse teostada pärast pesemist, enne nende täitmist piimaga.

Katsete tulemusena, mis läbi viidi meie kalakonservitööstuses A. Ignatovitši poolt, on kindlaks tehtud, et seadmete puu- ja metallpindade kiiritamisel bakteritsiidlampidega hukkus esimese 30 sek. jooksul kuni 80—90% sporemittekandvaid mikroobe.

Bakteritsiidkiiritust võib kasutada piima- ja teiste toodete automaat- ning käsitsi pakkimisel spetsiaalsete pakkimis- ja tootmismaterjalide, nagu pärgamendi, poolpärgamendi, filterriide, aga samuti tünnide, kastide ja igasuguse taara desinfitseerimiseks.

Peamiseks piima ja piimatoodete infektsiooni allikaks on õhu kahjulik mikrofloora. Sellepärast peab piimatööstuse ettevõtetes laialdaselt organiseerima õhu kiiritamist, esma- ja teistes tootmisruumides; õhu desinfitseerimist tuleb toimetada ka enne ta sattumist ruumidesse.

Kodumaiste ja välismaiste instituutide uurimused on näidanud, et lühilaineliste ultraviolettkiirtega kiiritamisel hukuvad peale bakterite ka spoorid ja hallitused, kuigi viimased nõuavad intensiivsemat kiiritamist.

Kui Aspergillus niger'i hävitamiseks vajalikku kiiritamise intensiivsust märkida arvuga 1000, siis Bact.coli'le on vaja ainult 15—20. Bact. substilie jaoks aga 25—30.

Ruumide ja tsehhide õhu vahetu kiiritamine toimub ühe või mitme kantava bakteritsiidlampidega seadme abil, millede võimsus ja arv oleneb ruumi kubatuurist ning statsionaarsete seadmete olemasolust, mis on monteeritud ruumi erisugustesse osadesse ning mis on sisselülitatavad vajaduse korral ja inimeste äraolekul.

Samas Kieli Piimandusinstituudis (SFV) kasutatakse kantavat bakteritsiidseadet. Seda suhteliselt väikest õhukiiritajat võib üles seada mitmesugusele kõrgusele. Lambi pööramise ja kinnituse teel teostatakse tootmisruumide ja tsehhide kiiritamist osade kaupa.

Suurt efekti peab andma seinte, lagede ja juustukeldrite bakteritsiidne kiiritamine, millede sanitaarne töötlemine on keeruline ja töömahukas.

Õhu täielikuks desinfitseerimiseks ruumide kiiritamisest bakteritsiidlampidega sageli ei piisa. Täiendavalt soovitatakse retsirkulatsiooni, mida on võimalik teostada töötajate juuresolekul ja igal ajal, päeval kui ka öösel.

Olenevalt tsehhide ruumalast, töötajate arvust ja ruumi puhtusest teostatakse õhu retsirkulatsiooni ning kiiritamist tavaliselt ühe või mitme retsirkulatsiooniseadme abil. Tsehhi ruumala iga 8—10 m<sup>3</sup> kohta on vaja üks lamp БУВ-127/30II.

Ruumidesse antava õhu desinfitseerimist on kõige parem teostada bakteritsiidlampidega, mis on üles seatud pikendatud ventilatsioonikanalites.

Müüzeost juustul (Rootsi), mis valmistatakse kondenseeritud juustu vadakust — suhkru ja või lisamisega, vähenes ultraviolettkiiritamise tulemusena tööstuse andmeil ta bakterite arv 10-kordselt, säilivuskestus samal ajal aga suurenes. Nüüd võib müüzeost juustu säilitada 15—16° temperatuuri juures 2—3 kuud, ilma et juust hallituks.

Viimaste aastate jooksul laienesid ultraviolettkiiritamise kasutamise võimalused hügieenilisel otstarbel, seoses uute, täiuslikumate ja kindlamate allikate — madalrõhu elavhõbeda-gaashelenduslampide (gaaslahenduslampide) loomisega, mis omavad ultraviolettkiiri läbilaskvast uvioolklaasist toru. Parimad uvioolklaasi sordid, näiteks nr. 974, omavad BYB-tüüpi lampide kiirte läbilaskekoefitsiendi 78%.

Šaprudenski Lambitehas laseb välja lampe BYB-15 ja BYB-30 (arvud tähendavad lambi nominaalset võimsust) Selliste lampide toru on täidetud argoongaasiga.

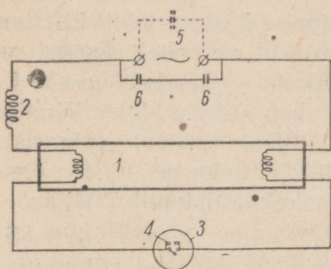
BYB-tüüpi bakteritsiidlampide iseloomustus ja mõõtmed on toodud tabelis.

Lambi tüüp ja mark	Gabariidid mm		Võrgu nominaalne pinge V	Lambi nominaalne võimsus W	Voolutugevus lambis (nom. ja suurem)	Ultraviolettkiirguse intensiivsus 1 m kaugusel lambi tsentris $MW/sm^2$	
	Läbimõõt	Lampide pikkus ilma kontaktideta				Nominaalne	Kõige väiksem
1	2	3	4	5	6	7	8
BYB—127/15 . .	15±1,5	436—3	127	15	0,30—0,32	16	9
BYB—127/30Π*)	25±1,5	436—3	127	30	0,65—0,70	28	20
BYB—220/30 . .	25±1,5	894—3	220	30	0,32—0,34	30	20

\*) Lamp BYB-127/30 Π monteeritakse koos kahe 127-V drosseliga, mis on ühendatud paralleelselt, Π—kõrgendatud voolutihedus.

BYB-tüüpi lambid kiirgavad maksimaalse energia lainepikkusel 253,7 m $\mu$ , mis annab suurima bakteritsiidse efekti. Lambid lülitatakse vahelduvvooluvõrku, sagedusega 50 herti, ainult järjestiku spetsiaalse drosseliga, ilma milleta nad kohe läbi põlevad.

Automaatsüüdet omavast bakteritsiidlampiga seadme lihtsusest ja kättesaadavusest kujutluse saamiseks on joon. 7 toodud lülitusskeem.



Joon. 7. Bakteritsiidlampi lülitusskeem:

1 — bakteritsiidlamp;  
2 — drossel; 3 — starter (hõõguva laenguga neonlamp); 4 — kompenseeriv kondensaator (erimahuline), mis lülitatakse sisse võimsusteguri parandamiseks; 5 ja 6 — kondensaatorid raadiosegajate summutamiseks.

Kõige soodsamaks ümbritseva keskkonna temperatuuriks bakteritsiidlampide kasutamisel loetakse 18—25°. Temperatuuri alanemisel kiirguse energia väheneb, temperatuuri juures alla 10° võib lamp jääda süttimata. Keskkonna suhtelise niiskuse tõus üle 65—75% vähendab lampide bakteritsiidset toimet.

Tuleb silmas pidada, et bakteritsiidlampide põlemisel tekib väike hulk osooni, mis ei kujuta endast hädaohtu inimorganismile, kuid on tunnetatav kui ebameeldiv lisand õhus. Seepärast on soovitatav lasta lampe põleda vaheaegadega ja ruumi õhutada.

# KOHUPIIMAPRESS

G. Mitrofanov

## Gorki-nimeline Moskva Piimakombinaat

Kohupiima pressimise protsess kombinaadis kestab ligikaudu 10 tundi.

Kotid kalgendiga laotakse käru-pressi isepressimiseks, mis kestab 2 tundi. Pärast seda lastakse kotid renni kaudu alla külmkambrisse, kus 6 tunni jooksul toimub edaspidine isepressimine. Lõpuks kulutatakse veel 2 tundi lõplikuks pressimiseks käsipressiga.

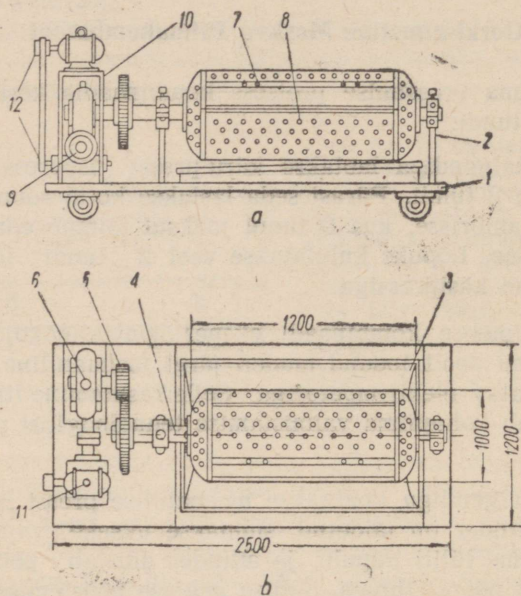
Gorki-nimelise kombinaadi eksperimentaaltöökogas valmistati minu poolt loodud mudeli järgi mehaaniline press, mis on käitav elektrimootoriga. Selle kasutamine lihtsustab ja kiirendab kohupiima valmistamise tehnoloogilist protsessi tunduvalt.

Kotid kalgendiga laaditakse mehaanilise pressi silindrisse. Kui silinder on täidetud, suletakse ukseke, vajutatakse elektriseadme lüliti nupule, ja silinder alustab pöörlemist kiirusega 4 pööret tunnis. Sellise aeglase pöörlemise juures veerevad kotid üksteisele peale ja pressivad oma raskuse mõjul kohupiima 1,5—2 tunni jooksul.

Pärast seda puistatakse kohupiima Loktjuhhoovi jahutaja punkrisse, kust see suundub tünnidesse, mis asuvad külmutusruumis.

Press koosneb järgmistest sõlmedest ja osadest (vt. joon. 8): 1 — kaheteljeline, neljarattaline nurkrauast raam, mõõdetega 60×60×1000×2500 mm; 2 — kaks malmist tuge kahe pronkslaagri ja silindri telje kinnitamiseks; 3 — alus vada-ku kogumiseks; 4 — terasvõll silindri pöörlemiseks; 5 — silindrilised hammasrattad hammaste suhtega 1:5 kiiruste vähendamiseks; 6,9 — reduktorid; 7 — silinder 1000×1200 mm; 8 — ukseke luugi sulgemiseks silindris; 10 — mootori tugi nurkrauast 8×50×50×350×400×1000 mm; 11 — elektrimootor 2,2 kW, 220/380 V, 950 pööret/min; 12 — kaks rihmratat, esimene 60×100×28 mm ja teine 120×100×30 mm.

Mehaanilise pressi võimsus oleneb silindri mahust. Kui silindri pikkus on 1200 mm ja läbimõõt 1000 mm, siis võib



Joon. 8. Kohupiimapress (külj- ja pealtvaade).

press anda kahe tunni jooksul 250—300 kg 20%-lise rasvasusega kohupiima.

Uue pressi rakendamine tõstis töoviljakust ja võimaldas osa pinda kohupiimatsehhis ja külmkambris vabastada.

# PIIMASAMPANJA

## T. Homentauskas

Klaipeda Piimakombinaadi kollektiiv töötas välja menetluse ja — esmakordselt Leedu NSV-s — alustas uue tooteliigi, piimašampanja väljalaskmist, mis saavutas kohe populaarsuse ega jää kvaliteedilt maha teistest alkoholita jookidest.

Ühe tonni piimašampanja valmistamiseks kulub 260,7 kg vadakut, 694 kg pastöriseeritud vett, 75 kg suhkrut, 0,2 kg pärm ja 1,5 kg rosinaid.

Kohupiimavadak, happesusega mitte üle 50—60° Th ja rasvasusega mitte üle 0,05%, pastöriseeritakse 90—95° temperatuuri juures ning lastakse sellele järgnevalt tund aega seista. Selle tagajärjel valk koaguleerub ja sadeneb vanni põhja, vadak aga selgineb. Ta filtreeritakse ja jahutatakse vannis või külmhoones kuni 28°-ni, pärast seda lahjendatakse pastöriseeritud veega.

Filtreeritud suhkruvesilahus pastöriseeritakse temperatuuril 85° ja jahutatakse 25°-ni ning lisatakse sellele järgnevalt vadakusse.

Silindriline anum (klaas või kruus), milles vees peenestatud pärm asub, mähitakse pärast gaasimullikeste tekkimist nende pinnal steriilsesse marlisse, vajutatakse valmistatud segusse ja kinnitatakse nii, et anuma ülemine, pärmiga täidetud osa asetseks umbes 5 sm sügavusel.

Hapendatud segu lastakse 20°-se temperatuuri juures 5—6 tundi seista, kuni vahu tekkimiseni pinnal. Siis lisatakse joogile helepruuni värvuse andmiseks 0,1—0,2% pruunistatud suhkrut.

Piimašampanja villitakse 0,5 l mahuga õllepudelitesse, milledesse eelnevalt lastakse 2—3 rosinaid.

Pärast villimist korgitakse pudelid kroonkorkidega ja lastakse enne realiseerimist tund aega 20°-ses temperatuuris seista ning jahutatakse siis kuni 4—5°-ni. Joogi happesus ei tohi ületada 100°Th.

Piimašampanja omab meeldiva maitse ja kustutab janu.

Piimašampanjat on hakanud tootma Šiauliai, Panevežyse, Kaunase ja Vilniuse piimakombinaadid.

## SISUKORD

	lk.
Voolumeetodil toodetud või konsistentsi pa- randamisest . . . . .	3
Juustu valmistamine täieliku terassoolami- sega . . . . .	12
Juustu järelvalmimine külmhoones . . . . .	19
Juustu tootmise tüpiseerimise teed . . . . .	23
Plaatpastörisaatorite pesemine lahtivõtmata . . . . .	28
Ultraviolettkiirituse rakendamine piima- tööstuses . . . . .	32
Kohupiimapress . . . . .	37
Piimašampanja . . . . .	39

Toimetaja: E. Keerd

Tehn. toimetaja: R. Tänav

TASUTA

A-22556

R.

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00507370 7