

Piimatalituse õpetus

A-39284

E. U. S. Põhjale

Kirjastus-Ühisus „Agronoom”

W. K. K. K.
1924.

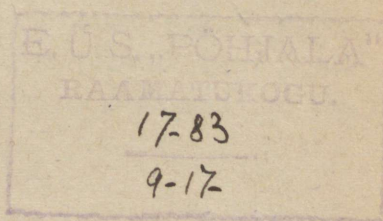
Piimatalituse õpetus

Tegelik osa

39 pildi ja tabelitega

Kirjutanud

J. Emblik



Tallinnas, 1920



A-3237

1496

614697774

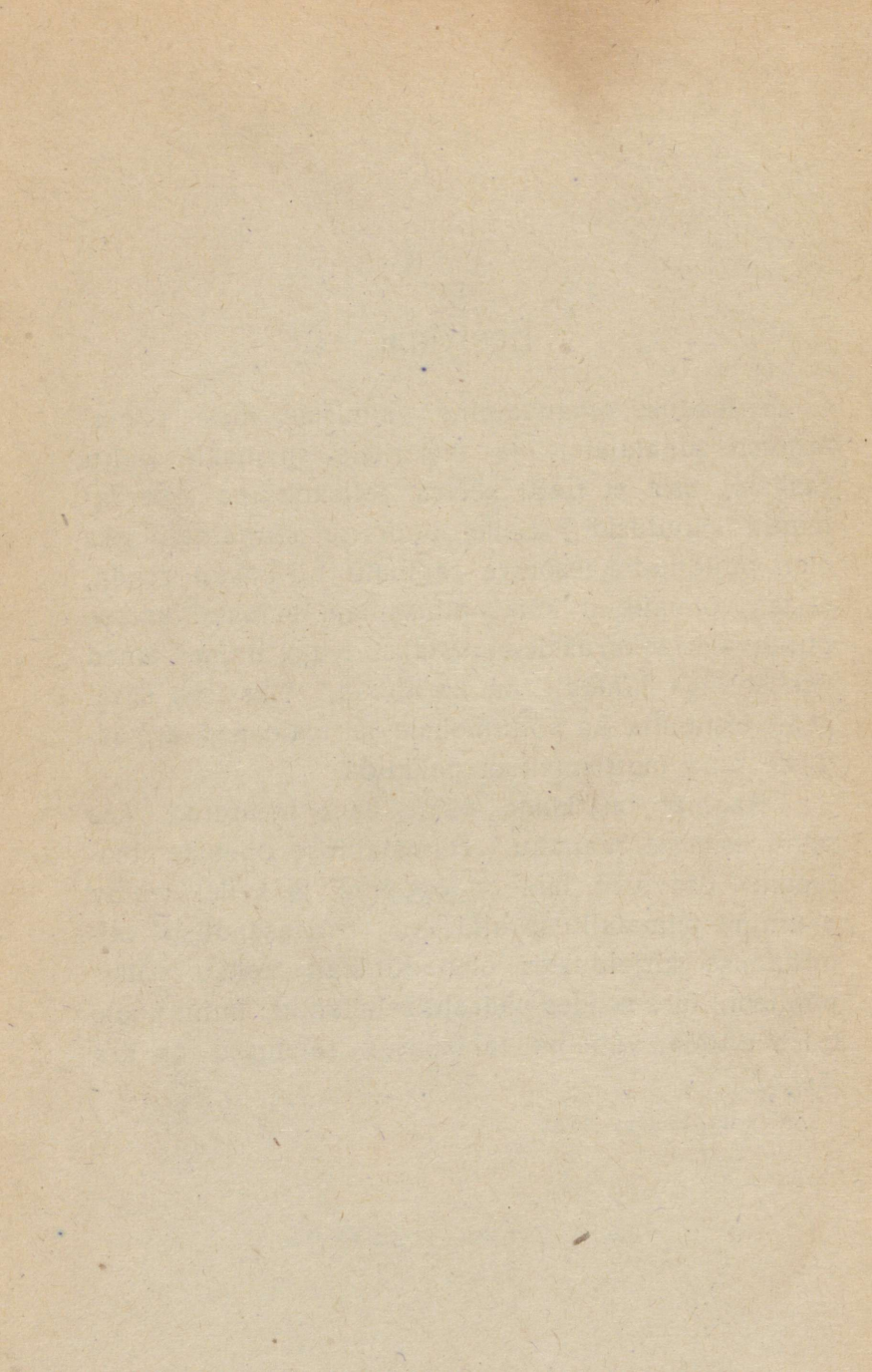
Eessõna.

Eriteaduse omandamine valmistas meie piimatalituste juhatajatele ja meieritele siamaale palju raskusi, sest et Eesti keeles sellekohased õperaraamatud puudusid. Selle puuduse kõrvaldamiseks olen püüdnud käesoleva raamatu nii kokku seada, et tas võimalikult kõiki tähtsamaid piimatalitusesse puutuvaid tööharusid selgitataks. Kuigi mõned ained vahest liiga lühidalt on käsitletud, võiks see siiski pääle eritundja ka põllumehetele ja igale asja-armastajale oma jagu huvitust pakkuda.

Raamat on kõige päält neile määratud, kes minu esimese raamatu „Piimatalituse õpetuse“ teoreetilise osa juba läbi on õppinud ja kellel teatav vilumine piimatalituse alal on. Piimasaaduste valmistamise kirjeldustes olen lühidalt kokku võttes põhijooni üles seades pääasju selgitanud, kuhu poole tuleb püüda, vähema tähtsusega seletused on ära jäetud.

Tartus, veebruar 1920.

J. E.



Sisu.

I. Piimasaaduste valmistamine.

| | Ltk. |
|---|------|
| Puhtus ja puhastamine | 1 |
| Ajalooline ülevaade | 8 |
| Piima koorimine | 15 |
| Või löömine | 17 |
| Pariisi või | 18 |
| Väljaveo- (eksport-) või | 22 |
| Pakkimine | 23 |
| Või värvimine | 25 |
| Või kahanemine | 26 |
| Või vead | 26 |
| Põhjused, mispärasest või liiga palju vett sisaldab, ja abinõud selle vastu | 30 |
| Hapu presskoore valmistamine | 33 |
| Kodune hapu koore valmistamine | 35 |
| Kohupiima valmistamine | 36 |
| Kaseiini valmistamine | 41 |
| Juustu valmistamisest üleüldse | 45 |
| Laap | 48 |
| Laabi kanguse väljaarvamine | 51 |
| Baksteini juust | 55 |
| Edami juust | 58 |
| Schveitsi juustu valmistamine | 66 |
| Juustu vead | 71 |
| Pehmete juustude valmistamine | 75 |
| Einejuust | 75 |
| Väikene Camembert | 78 |
| Camembert | 78 |
| Roquefort | 79 |
| Köömlijuust | 82 |

| | |
|---|----|
| Mõned piimatallituses tarvili kud ülesanded | 82 |
| Kohupiima-juustud | 85 |
| Harts i juustu valmistamine | 85 |
| Roheline juust | 87 |
| Tervisejoogid | 89 |
| Jogurt | 89 |
| Kefiir ja selle valmistamine | 93 |

II. Piimatallituste ehitused ja sisseseaded.

| | |
|---|-----|
| Piimatallituste hoonete ehitamine | 99 |
| Termodünaamika | 120 |
| Tutvustamine auru, soojuse ja jõuga | 120 |
| Aururõhumise ja soojuse tabel | 123 |
| Jõud, töö ja töö-üksus | 125 |
| Auru tarvitamine piimatallituses | 130 |
| Küttematerjalide põletuse väärtuse võrdlemine | 132 |
| Missugune jõud on kõige kasulikum piimatallituses tarvitusele võtta . | 133 |
| Aurukatlad | 134 |
| Piima ja koore keetmise aparaatide küttepinna suuruse väljaarvamine | 139 |
| Rihmaseibide suuruse väljaarvamine | 140 |
| Kunstlik külm | 141 |
| Jää valmistamine | 145 |
| Jahutamine ja ruumide külmetamine | 146 |
| Külmetamisemasina töötamise eeskirjad | 148 |
| Tabel soolvee kanguse kohta | 155 |
| Tabel kloorkaltsiumi sulatise kanguse kohta | 156 |
| Külmetamisemasina suuruse äramääramine teatavateks otstarveteks . | 156 |
| Külma mõju piima ja tema saaduste pääle | 158 |
| Loomuliku jääga külmetamine | 161 |
| Termomeetrite võrdlustabelid | 163 |
| Tabel õhuniiskuse väljaaryamiseks psühromeetri järele | 165 |

I. Piimasaaduste valmistamine.

Puhtus ja puhastamine.

Esimene päätingimine kõigi piimasaaduste valmistamise juures on see, et piimatalituses peab täielik puhtus valitsema. Kui puhtus puudub, siis ei aita ükski tarkus ega kauaaegne vilumine. Paraku on neid piimatalitajaid veel vähe, kes puhtusest õieti aru saavad ja seda hinnata oskavad. Pääasjalikult peab piinlikku puhtust just nende asjade juures pidama, mis piima ja koorega kuidagi kokku puutuvad.

Mõni paneb küll välise pääliskaudse puhtuse pääle suurt rõhku, aparaadid ja masinad on väljast poolt läikivad, aga sisemised osad, mis mitte silma ei puutu, on hoole- tusesse jäetud. Näituseks on piima vastuvõtmise vanni küljes olev kraan seest mitu nädalat puhastamata halvaks läinud kollase piima saastaga koos, niisama ka teised piima ehk koore kraanid, torud ja nende ühendajad, sagedasti ka jahutaja kaane alumine äär. Nende nimetatud asjade sisse kogub kollast kõntsa, mis muud ei ole, kui mädanema läinud piim. See sisaldab milliardisid kahjulikke pisielukaid, iseäranis mädaniku-batsillusi, kust nad siis kergesti piima ja koore sisse pääsevad.

Mis aitab siin puhas piim, kui meie ta oma aparaatide pääl ära rikume!

Mitmel pool on võimasin päält näha ilusasti puhas, aga kui nuusutame, siis tuleb sellest hapu ja sumbunud lõhn vastu. Kaabime küüntega, siis jäävad küüne alused

musta kõntsa täis. Sagedasti näeme, iseäranis võivalmistajate kombineeritud masinate juures, et või masina külge hakkab, iseäranis masina otsa laudade külge. See on tundemärgiks, et masin seest rasvane on, mida puu omale juba sisse on tõmmanud.

Iseenesest mõista, et sarnases seisukorras olevate aparaatide ja masinatega valmistatud või kaua hää ei seisa, sest pisielukad teevad ka või sees oma hävitavad tööd edasi.

Kõik plekist kui ka puust nõud ja riistad tulevad päale töö lõppu esiti külma ehk leige veega kergelt üle pesta ja selle järele palava veega, millele pisut soodat juure on lisatud (puust asjadele on parem lubjavesi) harjaga põhjalikult puhtaks nühkida. Lõpuks tuleb puhta palava veega üle pesta ja loputada, et sooda mitte külge ei jääks, mis või päale õige halvasti mõjub.

Piima vastuvõtmise ja kaalu vannid, iseäranis nende põhjad, niisamuti ka koorelahutaja taldrikud ja teised plekist jaod tulevad rätikuga kuivaks pühkida, muidu võivad nad roostetama minna. Koorelahutaja taldrikud ja teised osad tulevad töö vaheajal kuivas kohas alal hoida*).

Eelsoojendaja ja pastörisaator tulevad päale töö lõppu kohe külma vett täis lasta, et kinni põlenud piima kiht pehmeks liguneks, pärast tuleb sooja nõrga sooda vee ja harjaga põhjalikult puhtaks teha ja puhta veega üle uhtuda. Tuleb ette, et piima kiht pastörisaatori külge vägisi kõvaks tikub kivinema, siis peab pastörisaatori iseäralise, selleks otstarbeks valmistatud piimakivi hävitaja ainega puhtaks tegema, mida veega värvi paksuseks tuleb segada ja päale määrada. Umbes 10 minuti järele on kinni põlenud kõnts nii pehme, et seda kergesti harjaga ära võib pesta; nõu näeb siis välja kui uus; see abinõu ei riku ka tina. Piimakivi hävitamise aineid tuleb väga mitmesuguste nimede all kaubale, mille keemiline kokkusead vabrikantide saladus on.

*) Koorelahutaja trumli sisse kogunenud mustus tuleb ära põletada sest et see eneses mitmesuguseid haiguse-idusid varjab.

Hädapärast võib ka soodat ja lubjavett, mõlemaid ühe palju kokku segades tarvitada. Need vedelikud söövad tina, sellepärast ei tohi nad mitte kanged olla. Pääasi on, et pastörisaatori auru-ventiil peab täitsa kindel olema. Lase see auru läbi, siis on väga raske nimetatud aparaati puhastada, sest ta põletab kõntsa pesemise ajal kinni, kuigi kõnts külma veega enne pehmeks sai leotatud.

Töö algul tuleb eelsoojendaja, pastörisaator ja jahutaja enne külma, puhta veega üle uhtuda, siis ei põleta ta piima ega koort nii kinni. Auru-ventiili ei tohi pastörisaatori juures enne lahti teha, kui tal juba $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ osa koort sees on. Ventiiil avatakse õige vähe-haaval, kui koor juba torust peaaegu välja tulema hakkab. Peaks algul torust välja tuleva koore temperatuur liig madal olema, siis tuleb see pastörisaatorisse ehk piima sekka tagasi valada. Kui auruventiil kohe alguses lahti tehakse, nii pea, kui koor pastörisaatorisse läheb, siis põletab ta seinte külge õhukese korra kinni, mis sooja läbi ei lase. Siis on peaaegu võimata koort teatava kõrguseni kuumendada. Paraku tuleb sarnaseid vigu õige palju nähtavale, mis läbi terve piimatalitus töötamise ajal auru täis on, mille niiskus rihmad libisema paneb ja ära rikub, ühtlasi edendab ka see hallituse tekkimist. Päälegi raisatakse sarnases kohas asjata palju auru, ilma et seeläbi otstarvet kätte saadaks.

Piima ja koore torud tulevad järgmiselt puhastada: Esiti tulevad nad külma ehk leige veega läbi uhta, siis palava soodavee ja sellekohase pikavarrega harjaga läbi puhastada, selle järele aurutamise sisseseade juures vee ja auruga läbi puhkuda.

Võivalmistaja (kombineeritud võimasina) puhastamine: Kui või on välja võetud, siis valatakse külma vett masinasse ja lastakse ta natukene käima, et piima osakesed välja saaksid uhtud. Nüüd kallatakse see vesi välja ja valatakse hästi keeva vett masinasse, lastakse masin sellega väsemalt 15 minutit käia, võilöömise kiirusega, kus juures

ka mitte ära unustada ei tohi õhku välja lasta, muidu võivad otsa vaate-klaasid lõhkeda. Vähemalt kaks korda nädalas tuleb keevale veele soodat ehk kanget lubjaveet juure lisada, viimase sees aga ei tohi milgi tingimisel kõvu lubjatükke ehk kivikesi olla, mis kergesti masina ära rikuda võivad. Nüüd lastakse vesi maha, valatakse puhast palavat vett sisse ja pannakse masin veel 5 minutiks käima. Siis jäetakse masin seisma, lastakse vesi välja, tehakse kõik luugid ja augud lahti, puu on nüüd palav, mispärast ta ruttu kuivaks aurab.

Masina põhjad ehk otsalauad, kuhu käigu ajal vesi mitte nii kõvasti päale ei löö, tükivad rasvaseks jääma, kuhu siis või kinni jääb ja määrima hakkab. Sellepärast tuleb neid hästi silmas pidada ja sagedasti palava sooda- ehk lubjavee ja harjaga hõõruda. Kui sooda- ehk lubjaveega puhastatakse, siis peab masina päale selle põhjalikult puhta veega ära uhtuma.

See puhastamise viis käib ka Holsteini ja teiste võimasinatate kohta. Iialgi ei tohi pesemise lõpul võimasinat, olgu see mis tahtesugust süsteemi, ega või pressi, külma veega üle uhta, nii kui see paraku mitmel pool viisiks on, vaid ikka võimalikult õige palava veega. Muidu seisavad need riistad alati märjad ja hakkavad kopitama ning hallitama.

Õige sagedad nähtused on, et või pressi külge kinni kleebib, misläbi või pressimise juures kergesti rasvaseks läheb ja töötamist märksa raskendab. See on tundemärgiks, et press rasvane on, mis juba puu sisse on tunginud. On sarnane äpardus juba olemas, siis ei saa hariliku puhastamisega enam korda, peab kangemaid abinõusid tarvitusele võtma:

1) Pressi ääres olevad veeaugukesed tulevad pergamendi paberiga kinni toppida, selle järele valatakse kanget palavat seebikivi sulatist päale, jäetakse minutit 10—15 seisma, päale selle lastakse osa vedelikku maha, hõõrutakse press kõva harjaga tublisti üle ja pestakse palava veega puhtaks.

Väga häa on ka puhastatud *kalium causticum*. See on aga palju kallim, kui liht seebikivi. Selle kange vedelikuga ei maksa pressi üleni pesta, vaid ainult neid kohti, kus või kinni kleebib, tuleb mitu korda üle määrida ja harjaga hõõruda.

2) Väga hästi puhastab ka väävlihape. Kuid tal on ainult see viga, et ta sageda tarvitamise järele raudosad ära sööb, aga kui need kohe sooda- ehk lubjaveega üle pestakse, siis ei tee viga. Võib ka äratarvitatud väävlihapet võtta: piimaproovimise puhul valatakse butyromeetrite seest terve segu mõne savist potikese sisse ja hoitakse pesemise tarvis alal, see puhastab päris hästi. Võimasinad tulevad enne koore sissevalamist palava ja siis külma veega uhtuda. Või pressi peab alati enne pressimist keeva veega hästi ära pesema ja siis külma veega üle uhtuma.

Põrandad, trepi astmed ja kõik nurgad tulevad lubja veega sagedasti pesta. On kuskil põrandad kollakasvalgetest, põletatud savikivi tahvlikestest, nii kui väljamaal harilikult igas piimatalituses, siis on järgmine puhastamise viis kõige rohkem tarvitusel: Esiti pestakse külma veega, siis küüritakse sooja vee ja põrandaharjaga puhtaks ja uhutakse külma veega üle. Aga vähemalt kaks korda nädalas tuleb palava roheliseseebi ja soodaveega puhtaks küürida. Selleks võetakse mõni 15 toobiline vana plekk nõu, lastakse üle poole vett sisse ja lisatakse tükk soodat ja $\frac{1}{2}$ - 1 nael rohelist seepi juure ning aetakse aurutoru all keema, kus seep ja sooda ära sulavad. Seda segu valatakse vähehaaval pesemise juures põrandale, kus juures harjaga tublisti hõõruda tuleb. Kraanide alla tekivad põranda päale pruunid roosteplekid. Nende puhastamiseks peab pisut väävlihapet veele juure lisama.

Õlivärviga ehk mõne emaljega värvitud uste, seinte jne. pesemiseks tuleb õige vähe rohelist seepi veele juure lisada, aga ettevaatlikult, et ta mitte värvi ära ei sööks, sellepärast tuleb ka kohe puhta veega üle uhta.

On piimatalitus mustusest ülekatte läinud ehk sinna mõni teatav võiviga sisse pesitanud, siis tuleb autaaniga puhastamine ette võtta. Autaani müüakse kauplustes plekk toosidega. See on kaaliumi ülihappe ja formaliini segu, mis teatava vee hulgaga üle valades kanget formaliini gaasi ja auru sünnitab ja see on kõige kangem pisielukate hävitamise abinõu, päälegi tungib gaas iga prao ja pilu vahele. Müügil olevate karpide pääle on ülestähendatud, kui suure ruumi kohta teatav pakk määratud ja kui palju vett tarvitada tuleb. Nii pea, kui ta veega üle valatud ehk vette pannakse hakkab ta kohe kangesti aurama ja keema. Aknad ja ukсед tulevad sel ajal tihedasti kinni hoida ja piimasaadused neist ruumidest, kus puhastus ette võetakse, välja viia. 2–3 tunni pärast võib ruumi tuulutama hakata ja see on varsti puhas ja õhk hää, kopitanud ehk sumbunud hais on kadunud.

Piimatalituse ruumid tulevad vähemalt 2 korda aastas ülelubjata, kus juures lubjaveele 2–3% vasevitrioli (*cupr. sulf.*) juure lisada tuleb, mis hallitusseente signemist kindlamini takistab kui paljas lubi.

On mõnes ruumis, näituseks juustu keldris, võihoidmise ruumis jne. hallitus suurel viisil võimust võtnud, siis tuleb enne lupjamist põhjalik puhastamine ette võtta. Kõige mõjuvamad abinõud selleks on:

1) Väävliga suitsetamine. Selleks pannakse harilikku kollast väävlit mõne plekitükiga hõõgivate süte pääle põlema. Aknad ja ukсед pannakse kinni ja lastakse 4–8 tundi mõjuda. Pääle selle tulevad kõik augud avada, et väävli lõhn ära kaoks. Iseenesest mõista, tulevad piimasaadused suitsetamise ajaks teise ruumi kanda.

Niisuguseid ruumisid ei või väävliga mitte suitsetada, kus raud asju ja masinaid sees on, sest suitsu (gaasi) läbi tekib asjade pääle, väävlihape, see paneb raua roostetama ja rikub ära.

2) Väga hää on sarnases kohas ülemal tähendatud autaaniga ehk formaliiniga puhastamine, mis selle poolest veel parem on, et ta mingit halba lõhna järele ei jäta, kuna väävli hais ennast mitu päeva tunda annab.

Hallituse-seened on suured piimatalituse vaenlased, välja arvatud ainult mõned kasulikud kultuurhallitused. Igal pool, kus nad nähtavale tulevad, rikuvad nad piima ja selle saadusi. Kus niiskust, sääl on nad virgad siginema, sest niiskuses on nende armsam pesapaik. Sellepärast peab piimatalituses korraliku õhuvahetuse eest hoolt kandma. Sagedasti näeme niiskete seinte ja lae pääl esiti õige pisi-kesi muste punktikesi, mis aegapidi suuremateks mustadeks plekkideks muutuvad. See on visa hingega hallituseseen *Cladosporium herbarum*. Nii pea, kui sarnased plekid ilmiks tulevad, peab nad kohe ära hävitama, 2—3 protsendilise raua- ehk vasevitrioli veega üle pinseldades, ka väävli-hape, kui seda umbes 5—10% veele juure lisatakse, on väga mõjuv abinõu. Pääle selle tuleb sein kohe üle lubjata, — lubi peab piimatalituses ju alati käepärast olema. Juustu lauad, vormid, koorepressid jne. tulevad sagedasti lubjaveega pesta, sest nende küljest pääseb hallitus kõige kergemini saaduste külge.

Juustu riided ja rätikud tulevad kõige enne külma ehk leige veega ja selle järele palava veega, kuhu vahest ka pisut soodat juure lisada võib, puhtaks pesta. Saavad nad kohe palava veega pestud, siis jäävad munavalge ained sisse, mis ennast kõvaks tõmbavad, selle tagajärjel murduvad siis rätikud ja riided kergesti katki ja ei pea kuigi kaua vastu.

Lõpuks oleks veel tähendada, et üks parematest abinõudest hallituse ärahoidmiseks niihästi kivi- kui ka puumajade juures on „antononiin“, mis kollakas-punase kiti näol müügil on. Puule on ta päälegi veel sellepärast väga soovitav, et see puud mädanemise eest kaitseb.

Tarvitamine on järgmine: 100 osa vee kohta võetakse 2 osa antononiini; esiti tuleb pisut külma või leiget vett

võtta, millega see ühtlaseks paksu värvi sarnaseks pudruks segatakse, siis lisatakse ülejäänud osa vett juure, mis 70° C soe, segatakse läbi ja siis võib kohe pinsliga värvima hakata. Kui seinad ehk lagi enne õige paksu hallitusega koos on, siis tuleb hallitus enne kõva harjaga ära kratsida ja paar korda üle tõmmata. Kui antononiin ära on kuivanud, mis õige ruttu sünnib, siis võib seina kohe üle lubjata ehk värvida.

Praegusel ajal, kus „autaan“ ja „antononiin“ tihti kättesaadavad ei ole, peame nende asemel lihtsamaid saadaval olevaid aineid tarvitama. Autaani asemel võib harilikku 40% formaliini tarvitada. Iga kantmeetri ruumi kohta võetakse umbes 25 kantsentim. formaliini, valatakse pangi või mõne muu nõu sisse, sellele lisatakse niisama palju vett ja teine niisama palju *kalium hypermanganicum* juure. Viimase aine juurelisamise tagajärjel hakkavad formaliin ja vesi kangesti aurama, aknad ja ukseid peavad sel ajal kinni olema, niisama kui autaaniga aurutamise juures. Keldrid võib väävli suitsuga puhastada.

Antononiini asemel võib väga hästi raua vitrioli (*ferr. sulf.*) tarvitada.

Pää puhastusaineks jääb ikkagi lubi; seda on meil omalt maalt küllalt saada, ta on võrdlemisi odav ja ülikasulik aine piimatalituses.

Ajalooline ülevaade.

Ringjooksu jõud ja koorelahutamine.

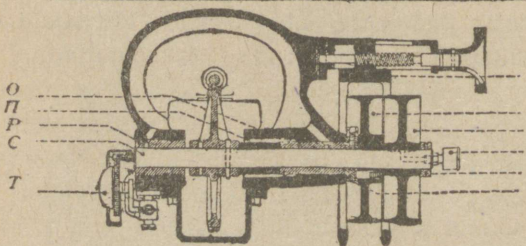
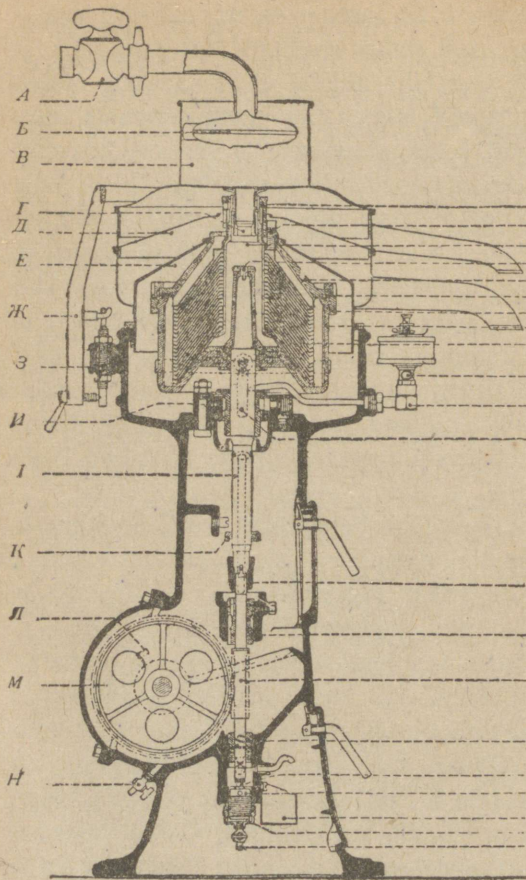
Nagu teada, lahutatakse koor piimast ringjooksu jõu abil ära. Viskamise ehk tiirutamise läbi lendavad raskemad kehad kaugemale, kuna kõige kergemad keskpunktile kõige lähemale jäävad. Niisama mõjub kange ringjooksu jõud ka piima pääle: raskemad osad tungivad kaugemale, kuna kergem osa, see on koor, ringjooksu keskpunkti jääb.

Seda tähele pannes ehitas insener Lefeldt esimese koorelahutaja 1874. aastal, mis muud ei olnud, kui kaks väikest pange, mis rippusid õige telje küljes, nagu kaelpuu otsas: sellel oli keskel püstvõll sees, mis hammasrataste abil käima pandi. Panged valati piima täis ja vüristati aparaati tükk aega; kui see seisma jäeti, oli piimal koor pääl, mis lusikaga ära riisuda tuli. Seega oli uus koorimise põhjusemõte leitud. Nüüd alles hakati masinaid selle põhjusemõtte järele ehitama, aga esimesed koorelahutajad olid küll õige puudulikud. Asi paranes varsti: aastal 1879 olid juba mitmed süsteemid ilmunud, kõige tähtsamad nende seast olid: Lefeldti, De Livali ja Burmeister & Vaini omad, millega juba tegelikult töötada võis. Aastal 1886 ilmus ins. Dr. De Livali poolt esimene tegelikult kõlbuline käsi-koorelahutaja müügile.

Aastal 1891 leidis Bechtolsheim esimesed koorelahutaja taldrikud üles, mille valmistamise õiguse ta De Livalile ära müüs ja sest ajast pääle nimetati seda koorelahutajat „Alfa Laval“. See taldriku süsteemi ülesleidus oli ülitähtis, koorelahutaja läbitöötamise võime sai väga palju suurendatud ja koorimine palju puhtam, kui teiste süsteemide juures.

Nüüd on koorelahutajaid väga palju süsteemisid, mõned on ka enne turule ilmumist ja teised jälle lühikese aja praktika järele hingusele läinud. Missugune süsteem kõige parem oleks, on raske ütelda, sest tehnika töötab täiendamise-alal alalõpmata võisteldes edasi, uued süsteemid ilmuvad ja iga vana vabrik püüab ka oma masinaid täiendada. Päänõuded koorelahutaja juures on: 1) terav koorimine, 2) kerge käik, 3) vastupidavus.

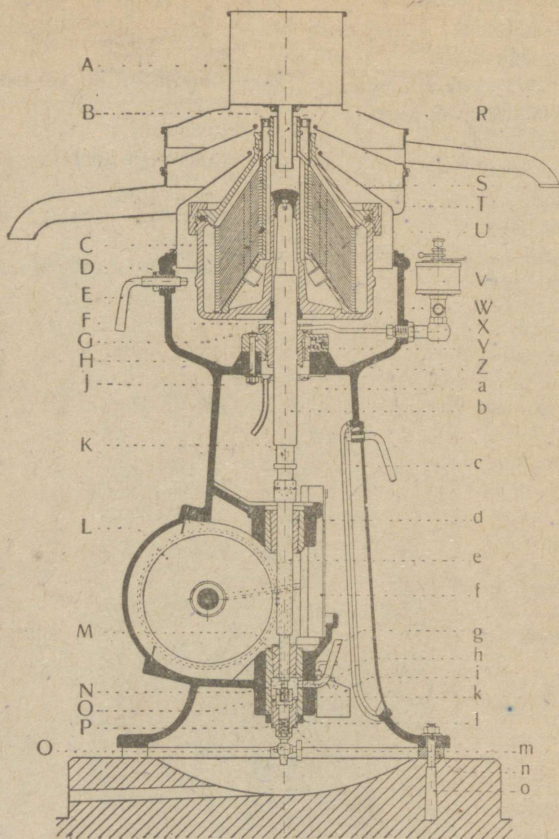
Eestis on auru-piimatalitustes kõige rohkem tarvitusel koorelahutajad „Alfa Laval“ ja „Westfalia“, pääle nende mõnes ka „Baltic“ ja „Titan Aleksandra“. Käsi-koorelahutajatest on kõige rohkem tarvitusel „Alfa Laval“, „Baltic“, „Melotte“, „Lacta“ ja paiguti ka „Globe“, „Domo“ ja mitmed teised Rootsi koorelahutajad.



- A — piima kraan.
- Б — ujuja (regulaator).
- В — piima sissejooksu kauss.
- Г — piima sissejooksu toru.
- Д — p almine plekkaan ühes koore väljavoolu toruga.
- Е — alumine plekkaan kooritud piima väljavoolu toruga.
- Ж — kaante hoidja ühes konguga.
- З — kaante hoidja kinnitaja.
- И — kaela laager.
- І — trumli telg.
- К — trumli telje piderr ngas.
- Л — tiguratta pusside m arimise nõu.
- М — vaskne tiguratas.
- Н —  li väljalaskmise kraan.
- О — tiguratta telje pikk puss.
- П — tiguratta telje keskmine puss.
- Р — tiguratta telje lühikene puss.
- С — tiguratta telg.
- Т — tiirude lugeja kell.
- У —  lemine taldrik.
- Ф — koore kruvi.
- Х — kesk ristt kk.
- Ц — trumli kaasav tja.
- Ч — trumli päa.
- Ш — " gummi rõngas.

Joonistus nr. 1. J ukoorelahutaja „Alfa-Lavali“ läbilõige.

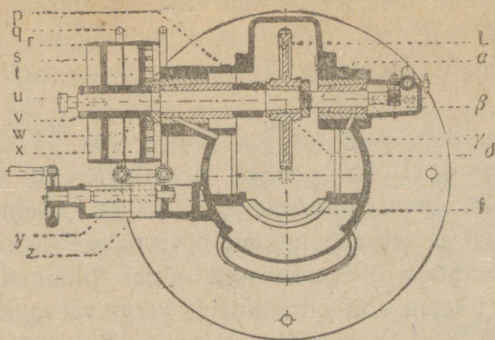
Jõukoorelahutaja „Westfalia“ läbilõige.



Joonistus nr. 3.

A — piima sissejooksu kauss.
 B — koore kruvi.
 C — trummel.
 D — trumli kinnitamise kruvi
 kest.
 E — trumli kinnitamise kruvi.
 F — „ juhtija rõngas.
 G — kaela laager.
 H — kaela laagri sild.

I — kaela laagri silla kruvi.
 K — päälmise võlli tõke.
 L — tiguratas.
 M — alumine puss.
 N — telje otsa tapp.
 O — rullid.
 P — põhja laagri vedru.
 Q — põhja laagri õli väljalaskmise
 kraan.



R — piima sissejooku toru.
S — trumli kaasavõtja pää.
T — trumli gummi rõngas.
U — taldrikud.
V — õli tilgutaja klaas
W — õli torukene.
X — õli klaasi hoidja kruvi.
Y — kaela laagri vedru.
Z — kaela laagri vedru tift.
a — kaela laagri õli püüdja kauss.
b — ülemine völl.
c — suur luuk.
d — ülemine puss.
e — keervöll.
f — veo kambri luuk.
g — õli torukene.
h — veo kambri õli väljalaskmise kraan.
i — veo kambri õli kogumise karp.
k — põhja laagri kahvel.

l — põhja laagri mutter.
m — põhja laagri alumine osa.
n — gummi alused.
o — vundamendi kruvi.
p — suur säädmise rõngas.
q — rihma lükkaja kahvel.
r — vaba seib.
s — ühendaja vedru.
t — suur laagri puss.
u — määrija puss.
v — väike säädmise rõngas.
w — kaasa võtja rõngas.
x — kindel seib.
y — rihma kahvli pindel.
z — rihma kahvli kandja.
α — tiguratta telg.
β — tiirude lugeja kell.
γ — väike laagri puss.
δ — kinnitaja puss.

Aastal 1889 ilmusid esimesed või separaatorid — nõnda nimetatud radiaatorid turule. Radiaator koorib piima ära ja lööb ühtlasi otsekohe ka võiks, nii et piimatalituses võimasinat tarvis ei olegi.

Alguses valitses nende vastu suur huvi ja neist loodeti palju hääd, neid seati mitmel pool üles, ka meie maal olid

mõned üksikud töötamas. Aga viimasel ajal on nad peagi poolt kadunud, mõnel maal võib neid ainult veel linna piimatalitustes leida, kus või kohe värskelt müügile läheb.

Pääpuudused selle masina juures on: 1) Või ei saa hää, sest koort ei saa selleks tarvilikult ette valmistada, mis või valmistamise juures just pääasi on. 2) Masin läheb kergesti rikki ja tema parandamine on õige keeruline.

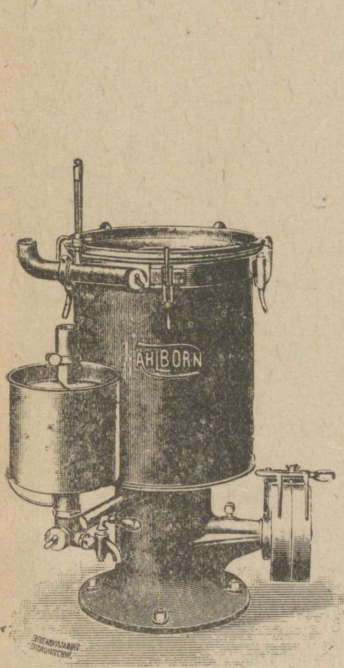
Koorelahutaja ülesleidmisega algas piimatalituse alal uus ajajärk: tema abil oli võimalus kerge vaevaga suuremat hulka piima ära koorida ja võiks ümber töötada, mille tagajärjel esiti aktsia-seltsid ja pärast põllumeeste eneste korraldusel ühispiimatalitused elule tõusid. Ühes sellega ilmusid ka mitmesugused moodsad piimatalituse masinad, mida enne ei tuntud, nagu mitmesugused piima eelsoojendajad, pastörisaatorid, kombineeritud võimasinad, koore hapidamise vannid jne.

Enne koorelahutaja ülesleidmist oli võitööstus väga vilets, sest piima koorimine oli väga vaevaline ja puudulik: piim lasti jahedas kohas niikaua seista, kunni koor päle tõusis. Rootsi mõisnik G. Schwartz parandas seda viisi selle läbi, et piim pleknõudega jäävee sees hoiti, millel hästi paremad tagajärjed olid, sellepärast võeti see Schwartzi süsteem ka omal ajal pea igal pool tarvitusele. Võrdlemisi oli see veel ikka õige puudulik koorimine, kooritud piima sisse jäi 0,9—1,0% rasva, kuna hää koorelahutaja kõiges 0,05—0,1% sisse jätab.

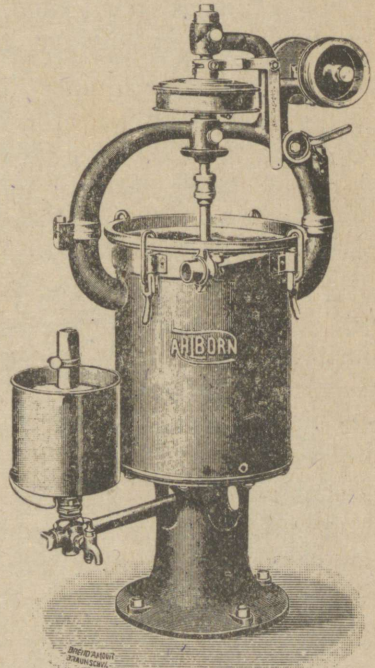
Schwartzi süsteemi tarvitamise ajal tehti kolme sorti võid järgmiselt: Piim, mis 12 tundi seisnud, kooriti esimest korda ära, millest tehtud või esimest sorti oli (arusaadav, et selles koores pääasjalikult kõige suuremad rasvakuulikesed olid, mis kergemini päle tõusevad). 24 tunni pärast kooriti jälle, sellest sai teine sort. Piim, mis 36 tundi ja enam aega seisnud kooriti viimast korda ja saadud koorest tehtud või arvati kolmandasse sorti.

Piima koorimine.

Selle juures tuleb järgmist tähele panna: Piim tuleb enne läbi kurnata ja vähemalt 35–36° C soojaks ajada (sest külm piim on tihe, nii et peenemad rasva kuulikesed temast labku ei anna, need jäävad kooritud piima sisse. Sügise ajal, kui palju vana lüpsjate lehmade piima, mis paks ja vaigune, siis on soovitatav kõrgemalt soojendada, 40–45° C. Käsi piimatalitustes soojendatakse piima plekk



Joonistus nr. 4. Piima eelsoojendaja alumise veoga.



Joonistus nr. 5. Piima eelsoojendaja päälise veoga.

nõudega palava vee sees, auru piimatalitustes sellekohaste aparaatidega.

Koorekeetjad (pastörisaatorid) on niisamasugused, kui eelsoojendajad.

Kõige paremad on need isetõstjad aparaadid, mis väikese kiiruse juures piima ja koort tarviliku kõrguseni tõstavad.

Kõik eelsoojendajad, pastörisaatorid ja piima ehk koore pumbad, mis suurt kiirust tarvitavad, purustavad rasva-kuulikesi peenikeseks (homogeniseerivad), mis läbi kooritud ja võipiima sisse enam rasva kaotsi läheb ja seega või väljatuleku päale halvasti mõjub.

Koorelahutaja tuleb pikkamisi käima panna (jõu koorelahutaja trummel tuleb enne veega täita). Kui ta ettekirjutatud kiiruseni on jõudnud, lastakse piim päale. Peab tähele panema, et piima mitte üle ettemääratud hulga separaatorisse ei lastaks joosta, sest siis ei jõua ta piima mitte hästi puhtaks koorida. Liiga paks koor mõjub ka halvasti koorimise päale, sest koore väljajooksu augud ja taldrikud ummistavad kinni. Tahetakse mõnikord mõnesuguseks otstarbeks õige paksu rasvast koort saada, siis lastakse vähe piima päale voolata ehk seatakse koore-kruvi vastavalt, aga sarnasel korral peab piim 50—60° C. soe olema.

Kui piim on läbi kooritud, lastakse sooja vett trumli sisse, et koore ja piima osad välja uhtuks; selle järele tuleb külma vett valada, et trummel ära jahtuks, muidu on raske trumli rõngast lahti keerata, sest soojuse mõjul on trummel välja paisunud, kuna rõngas välise jaheda õhu läbi ennem kokku tõmbab.

Koorelahutaja korraliku õlitamise päale tuleb kõige suuremat rõhku panna ja hoolega järele valvata, et õli-augud kinni ei ummistaks, ei tohi ka iialgi liiga vedelat alaväärtuslist õli tarvitada. Kõik liikuvad osad peavad piinlikult puhtad hoitud saama ja vabriku poolt ettekirjutatud instruksioonid tulevad kõik täpikäält täita, siis peab separaator kaua vastu ja töötab alati hästi.

Võilöömine.

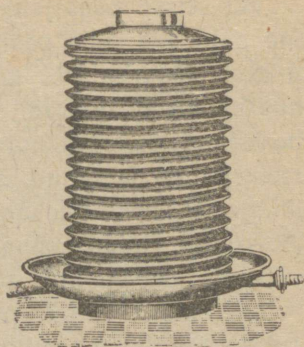
Või seisab pääasjalikult piima-rasvast koos. Või saamine põhjeneb selle pääl, et rasvakuulikesed kange raputamise ja löömise läbi kokku liidetakse ja seega piimast lahus nähtavale tulevad. Professor Soxhleti uurimiste ja teooria järele on rasvakuulikesed piima ja koore sees alla poole tarretuspunkti jahtunud, aga vedelas olekus. Enne kui nad endid võiteradeks ühendada võivad, peavad nad tarretanud olekusse üle viidud saama, sest nii kaua, kui nad vedelad on, ei ühenda nad endid mitte, otsekui õli tilgadki vee sees.

Alla poole tarretuspunkti jahtunud vedelikud saavad üleüldse liigutamise ehk põrutamise läbi tarretanud olekusse viidud. Nii tarduvad rasvakuulikesed ka või löömise mõjul ära. See muutus ei lähe sugugi kergesti toime, sest igal rasvakuulikesel on oma õhukene nahakene ümber, see peab põrutamise ja löömise läbi enne katkestatud saama. Pisematel kuulikestel on võrdlemisi oma raskuse kohta kõvem nahakene ümber, mispärast nad siis ka palju visamad endid ühendama on, osalt, see on kõige pisemad, ei ühenda endid üleüldse mitte — nad jäävad võipiima sisse, kuna suuremad kuulikesed endid palju kergemalt ühendavad ning või kujul nähtavale tulevad.

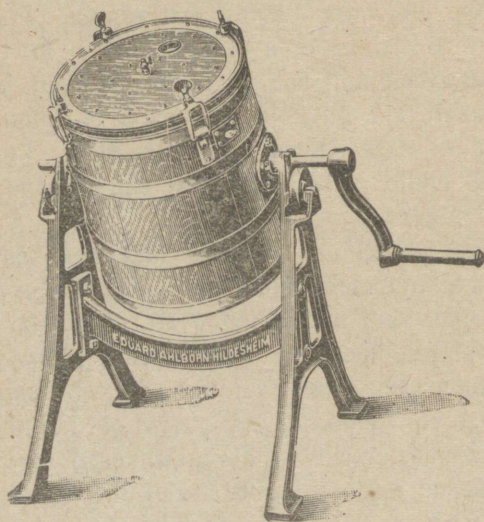
Võiterade saamise juures on mõista, et rasvakuulikesed mitte vedelast pärast suuremateks nähtavale tulevateks rasvatilkadeks kokku ei sula, vaid nad ühendavad endid tarretanud olekus, mida sellest näeme, et võiteradesse piim tarretanud osakeste vahele sisse on jäänud. Sellest saame siis ka aru, mispärast või väljatulek siis parem on, kui koor enne hästi ära jahutatakse, misläbi rasvakuulikesed tarduvad. Et rasvakuulikesed mitte nii ruttu ära ei tarreta, sellepärast peab koor vähemalt 3 tundi jahutatud olekus seisma 3—6° C juures, parem veel, kui ta 15—18 tundi seisab.

Kokkuvõttes võib või valmistamise kohta järgmist juhtnööriks võtta.

Parisi või. Koor tuleb 90—95° C soojuses pastöriseerida. Kuumutatakse koort veel kõrgemalt, siis kaotab ta oma hää, peene maitse. Veel parem on pikendatud pastöriseerimine 15—20 minutit nimetatud temperatuuri käes. Et võiil hästi keenud maitse oleks, nagu seda Venemaa turg nõuab*), ei tohi pääle pastöriseerimist koort mitte järsku ära jahutada, mis keenud maitse ära kaotab, vaid pikamisi; selleks lastakse jahutajast vähem vett läbi voolata, nii et koor umbes 20—25° C ära jahutub. Pääle selle tuleb koor plekknõudega külma vee kasti panna,



Joon. nr. 6. Koorejahutaja.



Joon. nr. 7. Käsi-võimasin „Viktoria“ (Triumph).

kui sellekohast koorevanni ei ole. Veele tuleb ka jääd juure lisada, nii et koor võimalikult 4—6° C ära jahutuks.

Järgmisel päeval tuleb ta võiks lüüa. Võimasinaid on väga mitmesuguse ehitusviisiga olemas; kõige tähtsamad neist on: käsimasin „Viktoria“, jõuga töötav Holsteini masin

*) Lääne-Euroopas on keenud maitse põlatud ja arvatakse või veaks.

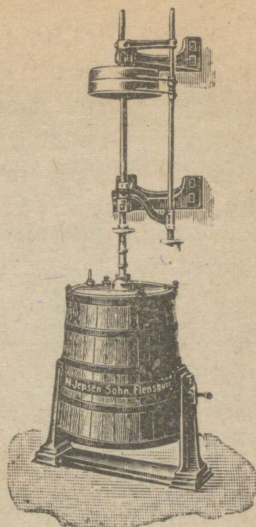
ja kombineeritud võimasin ehk võil-
valmistaja.

Võilõomise temperatuur (see on
koore soojus võilõomise algul) on
umbes 6—16° C vahel, mida aga
mitte täpikäält ette kirjutada ei või,
sest seda määravad väga mitmesu-
gused tingimised ja kohalikud olud
lähemalt ära, nagu koore paksus
(rasva 0/0), võimasina süsteem, selle
kiirus, võimasina täitmise rohkus,
see on, kui palju koort korraga
masinasse valatakse, ja isegi karja
toit avaldab oma mõju.

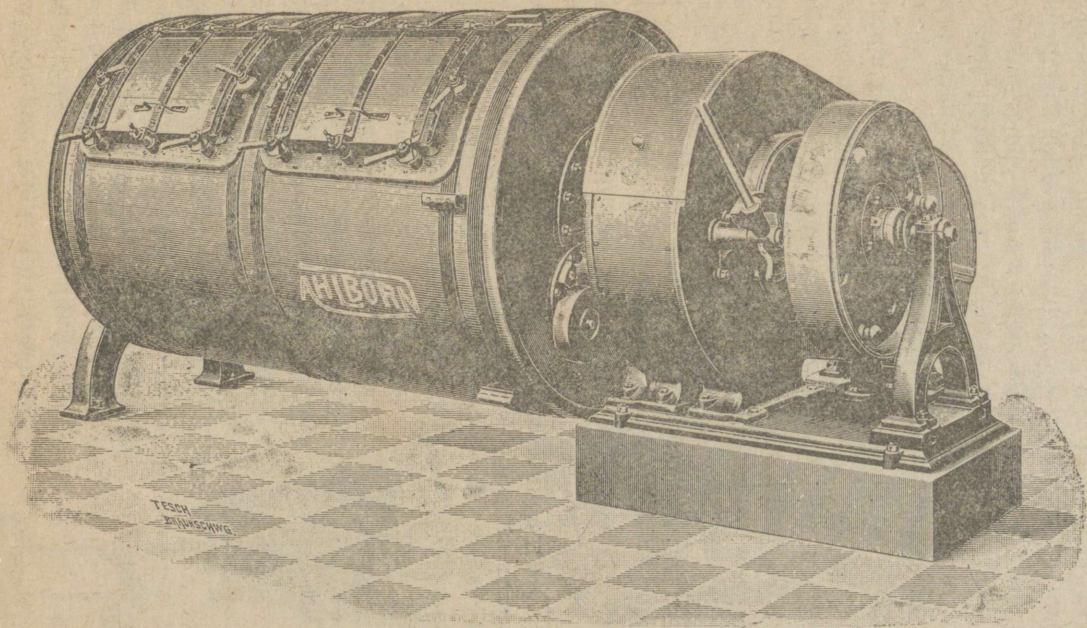
Keskmiselt ei tohiks koore soo-
jus lõomise algul suvel mitte üle
10—12° C ja talvel 12—16° C olla
(suvel paksema koore juures keskmiselt 7—8° C, talvel
10—12° C).

Auru-piimatalituses tuleb nii korraldada, et lõomise-
aeg Holsteini masinaga umbes 35—45 minutit ja kombinee-
ritud võimasinaga (võilvalmistajaga) umbes 45 m. — 1 tund
kestab. Käsi-piimatalituses „Viktoria“ masinaga 45 m. —
1 tund. Läheb koor õige ruttu võiks, 15—20 min. jooksul,
siis on kindel, et väga palju rasva petipiima sisse jääb.
Liiga kaua kestev võilõomine mõjub halvasti või hääduse
(konsistentsi) pääle.

Mida paksem ehk rasvasem koor ja mida kiirem masina
käik, seda madalam tuleb võilõomise temperatuur võtta.
Mida vedelam ehk lahjem koor ja mida aeglasem masina
käik, seda kõrgem võib lõomise temperatuur olla. Kõiki
neid olusid tähele pannes leiab vilunud meier varsti oma
piimatalituses kõige kohasema võilõomise temperatuuri kätte.
Pää-eesmärk selle juures on, et või täitsa hää saaks ja
petipiimasse võimalikult vähe rasva jääks, auru-piimatali-



Joonistus nr. 8.
Holsteini võimasin.



Joonistus nr. 9. Kombineeritud võimasin (võivalmistaja).

tuses 0,25—0,45%, aga mitte üle 0,5% ja käsi-piimatalituses mitte üle 0,6%.

Väga kahjulik on, kui võimasinasse korruga liig palju koort valatakse, sest siis kestab või löömine kaua ja palju rasva jääb petipiima sisse. Mõned katsuvad siis selle läbi löömiseaega lühendada, et nad võimalikult kõrge löömistemperatuuri võtavad. Selle tagajärjel jääb aga petipiima sisse 1—1,2% ja enamgi rasva, mille läbi õige suurt kahju saadakse. Ei tohi iialgi tänast värsket ilma ja hutamata koort eilsega (mis hästi ära jahutatud), segada, et siis ühes kohe võiks lüüa: see mõjub niihästi või häduse kui ka või väljatuleku pääle halvasti.

Peab seda silmas pidama, et just koore jahutamisel kohe pääle pastöriseerimist või häduse ja väljatuleku kohta kõige suurem tähtsus on; ilma selleta ei aita ükski abinõu — või saab ikkagi pisut määrdiv ja petipiima sisse jääb palju rasva. On olukord niisugune, et võilöömist mitte teiseks päevaks ei saa jätta, siis peab ometigi koor enne vähemalt 3 tundi madala (4—6° C) temperatuuri juures seisma.

Kui palju koort võib võimasinas korruga
võiks lüüa?

Kombineeritud masinasse ei tohi mitte üle 40% masina üleüldisest mahtuvusest koort valada, ka vähem kui 10% ei tohi seda olla. Holsteini masinasse ei või üle 50%, see on poole kirnu suurusest valada ja ei või ka vähem kui $\frac{1}{5}$ olla. „Viktoria“ masinasse (käsi-) ei tohi üle $\frac{1}{3}$ vaadi mahtuvusest koort täis valada.

Või peab löömise lõpul ikka terades olema, umbes nisu- ehk vikitera suuruste kuulikestena. Seepärast ei tohi mitte liiga paksu (rasvast) koort võtta, mitte üle 25—28% rasva. Kui löömine on lõpule jõudmas, mille silmapilku tundma ja tähele panema peab, valatakse võimasinasse pisut hästi külma vett, ehk hästi peenikeseks tambitud jääd, nii et temperatuur 1—3 kraadi madalamale

vajub. Siis lähevad võiterad kõvemaks ja erinevad paremini petipiimast. Parisi võid ei ole talvel tarvis palju pesta, sest see võtab peenikese maitse ja lõhna ära. On hää vesi, siis võib võid sõela pääl pisut veega üle valada; kui vesi kahtlase väärtusega on, siis on parem pastöriseeritud ja ära jahutatud kooritud piimaga üle valada *).

Väljaveo- (eksport-) või. Et või konsistents ja maitse laitmata saaks, tuleb koor 80—90° C. käes pastöriseerida (ka siin on pikendatud keetmine parem, 15 min. 75—85° C käes) ja selle järele järsku võimalikult 5—3° C. pääle ära jahutada. Selle temperatuuri käes tuleb teda vähemalt 3 tundi seista lasta ja siis hapendamiseks 12—15° C soojaks teha.

Hääd puhas-kultuurhapet võib 6—10% juure lisada. Tuleb nii juhtida, et koor umbes 15—20 tunni jooksul paras paks oleks, mida ainult vilunud meier tunda võib. Esimese 3—4 tunni jooksul peab koort sagedasti läbi segama.

On piim hästi puhas, siis tuleb vähem kultuurhapet juure lisada ja hapendamise temperatuur võib kõrgem olla, ning ümberpöördukt — mida mustem ja halvem piim, seda rohkem läheb kultuurhapet ja seda madalam olgu hapendamise temperatuur **).

Enne võiks löömist tuleb koor jälle ära jahutada kunni 8—15° C., selle järele, kuidas kohalikud olud ja aasta-aeg nõuavad. Ei ole mitte soovitatav, et koor enam kui 24% rasva sisaldaks, kõige parem on 20 ja 24% vahel hoida. Või tuleb peenikese viki ehk nõöpnõela-pää suurusteks teradeks lüüa, hästi ära pesta, 3—5% kõige paremat soola juure lisada ja mõni kord läbi pressi lasta. Pärast, kui sool on sulanud, tuleb või nii ära pressida, et ta mitte üle 12—13,5% vett ei sisalda. Või peab pressimise juures pa-

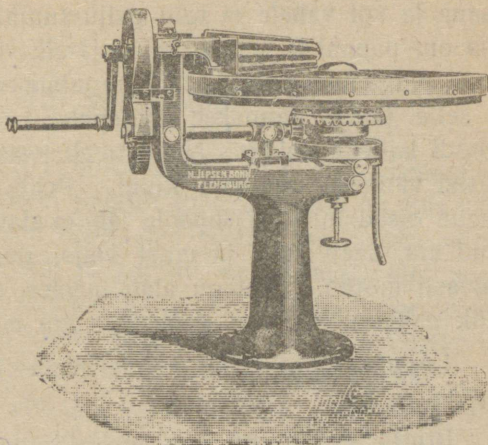
*) Piimaga pestud või maitseb küll hää, aga ei seisa kaua: läheb ruttu rikki ja hallitama.

***) Kultuurhappe valmistamisest ja koore hapendamisest vaata raamatu esimese ande lõpul põhjalikumalt.

ras kõva, tihe, olema, muidu ei anna ta vett välja; pehme või läheb pressimise juures kergesti rasvaseks.

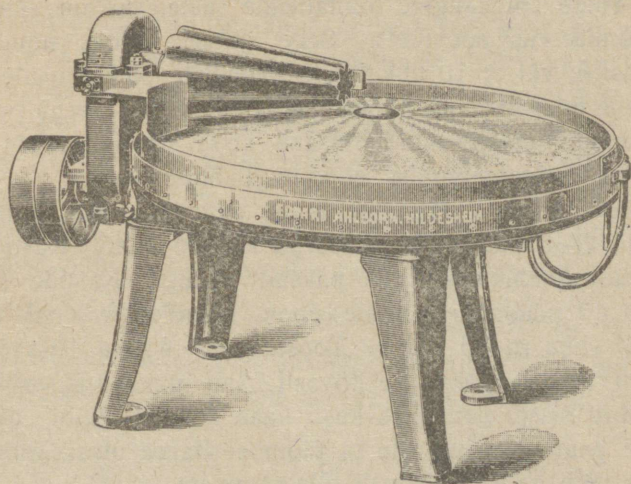
Pakkimine.

Võipütid (valgest pöögi-puust) tulevad enne tublisti ära aurutada, siis kange lubjaveega harja abil ära pesta ja puhta veega üle loputada. Nüüd hõõrutakse pütt soolaga sisse ja pannakse enne soolvee sees leotatud pergament-



Joonistus nr. 10. Käsi-võipress.

paber ilusasti külgedele pääle ja põhja; viimane lõigatakse põhja järele välja. Et paber või sissetampimise ajal mitte



Joonistus nr. 11. Jõuga töötav võipress.

ei rebeneks, selleks on parem külgedel paber 2—3 tükist panna. Või tuleb hästi tihedasti kinni tampida, nii et kuhugi tühja ruumi ja seega õhku vahele ei jääks. Ka kaane ja või vahele ei tohi palju ruumi jääda. Kui pütt täis on, pannakse sellele kaane järele väljalõigatud ümmargune pergament-paber pääle, raputatakse pisut kuiva soola ja selle järele pannakse küljepaberi otsad ilusasti roseti moodi katteks kokku. Nüüd tuleb kaas pääle ja löödakse vitsad väikeste naeltega kinni. Peab tähele panema, et naelte otsad mitte sissepoole läbi ei ulataks: see rikub palju võid ära, näeb inetu ja must välja, mis või hinna pääle halvasti mõjub. Peetagu alati meeles, et ilus, puhas, korralik pakkimine omast kohast ka või hinda tõstab.

Lõpuks kirjutatakse kaane pääle tindipliiatsiga tünni järjekorra №

Brutto — (see on kaal ühes tünni ja võiga kokku)

Tara — („ „ tünni raskus)

Netto — („ „ või kaal ilma tünnita).

Pääle selle veel piimatalituse nimi ehk märk.

Tuleb või kaugele lõunamaale saata, siis on järgmine pakkimise-viis soovitav: Selle järele, kuidas nõudmine, pakitakse või 5, 10 ehk 20-ne naelaliste plekktooside sisse. Toosid tulevad enne palava ja pärast külma veega puhtaks pesta, pergament-paber ilusasti sisse panna ja või hästi tihedasti sisse tampida, et kuhugi õhku vahele ei jääks. Kaaned tulevad masinaga kinni valtsida. Siis pannakse toosid 2—3 puuda mahtuvusega kastide sisse. Kastid peavad vähemalt $\frac{3}{4}$ tolli paksud olema. Kastide suurus tuleb nii määrata, et igale poole tooside ja kasti vahele 1 toll vaba ruumi jääb. Toosid, mis enne hästi ära ja h u t a t u d, pakitakse kõvasti hästi kuivatatud turba- ehk saepuru sisse, pannakse kasti kaas kõvasti kinni, tõmmatakse paar vitsrauda üle ja plombeeritakse otsad kinni; lõpuks võib ka veel roguski üle tõmmata.

Niimoodi sissepakitud võid võib suve ajal julgesti Kaukaasiasse ehk ka Aafrikasse saata, ilma et või rikkimismist karta oleks.

Või värvimine.

Väljaveo- (eksport-) võilt nõutakse, et ta alati ühesugune kollane oleks, mis suvel paiguti juba loomulik on, kus kari sarnast rohtu ja lillesid sööb, mis võile ilusa kollase värvi annavad. Aga talve ajal ja paiguti ka suvelgi, kus sookarjamaad ehk muu sarnane toit, saab või liig valge, otsekui rasv. Niisugusel korral peab teda värvima. Võivärvid valmistatakse taimedest, mida keemia-vabrikud teevad.

Valmis võid on võimata värvida: värv tuleb enne või lõõmist masinas koore sisse valada. Värv hulk määratakse kohaliku piima ja selle järele, kuidas turg nõuab. Suured ostjad saadavad sagedasti värvi mustilauad piimatalitustele kätte, mille järele siis meier oma või värvi korraldab. Värv hulka juurevalamise puhul ei arvata mitte koore hulga, vaid piima paljuse järele, millest see koor oli saadud (värv läheb ainult rasva ehk või pääle üle, kuna või-piim valgeks jääb, sellepärast võiks ka loodetava või hulga järele arvata, aga see on tülikam, selleks peaks siis oodatava või paljuse enne välja rehkendama rasva protsentide järele).

Näitus: koor oli saadud 2480 naelast piimast ja proovimise põhjal tuleks kohalikkude olude järele iga 100 naela piima kohta 1,5 ccm. värvi panna, seega $\frac{2480 \times 1,5}{100} = 37$ ccm. Värvipudel tuleb pimedas jahedas kohas alal hoida. Külmamise eest tuleb kõvasti hoida: külm lahutab ja rikub värvi ära.

Või kahanemine.

Kui või kauemat aega seisab, siis aurab temast osa vett välja, mis läbi või kergemaks jääb. Seisab ta tühis, siis imeb ka see osa vett oma sisse. Väljaveo- (eksport-) või juures peab seda tingimata arvesse võtma, et või kaal, mis piimatalituses enne väljasaatmist kaalutud, või vastuvõtmise koha kaaluga (kui või kauemat aega teel olnud) mitte kokku ei käi. Kahanemine (manco) on harilikult 1—2⁰/₁₀, harukordadel ka suurem. Mida vesisem või, seda suurem kahanemine, sest veerikka või juures nõrgub kauema seismise järele osa vett välja. (Ilma soolata või kahaneb vähem.) Pariisi või kahaneb ka, aga et see harilikult naelalistes ehk 20-naelalistes tükkides kaubale saadetakse ja rutem müügile jõuab, ei ole selle kahanemisel suuremat ärilist tähtsust.

Või vead.

Või vigade põhjuseks võivad järgmised asjaolud olla. Halb must piim, mis siis saadakse, kui lüpsmise, piimannõude ehk piima alalhoidmise juures mustus ja korratus valitseb.

Ka mõned loomatoidud, kui neid liig palju söödetakse, võivad piima ja või maitse kui ka konsistentsi pääle halvasti mõjuda; näituseks annab palju naeriste, kapsalehtede, juurikate ja kaalikate söötmine piimale ja võile õige vastiku naeri-maitse. Leotamata lupiinid, viki jahu ja mõned taimed, nagu koirohi, teevad piima ja või mörudaks. Liig rohke õlikookide söötmine (iseäranis kanepi, puuvillaseemne ja ka linaseemne koogid) avaldab ka halba mõju. Sellepärast on soovitatav õlikookisid mitmet sorti kokku segada ehk sääljuures tublisti nisukliisid, peetisid ja häid heinu sööta. Kõik rikkiläinud, kopitanud ja hallitanud toiduained

mõjuvad halvasti piima ja tema saaduste pääle, sest et nende läbi mitmesugused kurjad pisielukad piima sisse satuvad ja säält edasi kõigisse saadustesse. Mõned neist on rasked hävitada, isegi pastöriseerimine ei surma neid, nagu mõruda piima pisielukaid*). Mõned toiduained teevad võirasva kõvaks, rabadaks (annavad palju steariini ja palmiitiini, aga vähe oleiini), nii kui toored kartulid, õled (iseäranis talvevilja õled), naerid, palmitera- ja puuvillaseemne koogid. Teised ained, mis rohkesti oleiin-rasva annavad, teevad või pehmeks, nagu noor värske rohi, ristikhein, nisu kliid, kaerajahu ja mõned õlikoogid.

Vanalt lüpsjate lehmade piimast (lüpsiperioodi lõpul) tuleb harilikult kõvem, rabadam või.

Kõik ülemal nimetatud põhjused pääle halva, vana ja musta piima on enam ehk vähem haruldased nähtused.

Pää-vead on ikka kõige enam piimatalituses otsida, kas viletsate mustade ruumide, piima- ja koorenõude ning aparaatide mustuse või meieri oskamatus juures. Mustus on kõiksuguste pahade pisielukate pesa ja need võivad väga mitmesuguseid maitsevigu tekitada, ning maitse on või juures pääasi, mis tema väärtuse ära määrab. Maitse nimetusi on palju, nii et neid kõiki raske on sõnadega ära seletada. Harilik inimene, kes mitte asjatundja ei ole, nimetab kõiki vigu ühe sõnaga mitte-puhtaks maitseks. Eri-asjatundja võib veel mitmesugu maitse vahel vahet teha ja maitse järele ka sagedasti vea põhjuse ära aimata, ilma et ta valmistamise kohal oleks käinud.

Sagedasti ettetuleva õli- ehk traani-maitse põhjused on: mustus või pisielukad, liig rasvane koor, koore mitte-korralik hoidmine või hapendamine.

Rasva- ehk seebimaitse: See võib ka korraliku puhuse juures selle läbi tekkida, kui koor (iseäranis paks) kaua külma käes seisab, kus siis kergesti ammoniaki sün-

*) Vaata „Piimatalituse õpetuse“ esimesest osast: „Piima vead“.

nitajad pisielukad töötama hakkavad ja rasva ära lahutavad, mille tagajärjel nimetatud maitse tekib.

Kopitanud, sumbunud ehk seisnud vee maitse: Võimasin ehk koorevann ei ole puhas, ehk on või lahtiselt sumbunud keldris seisnud. Vana maitse, mis juba mõne päeva pärast ilmub: Piimatalituses on tingimata kuskil mustus valitsemas, säält on niisugused pisielukad või sisse sattunud, kes rasva lahutavad, mis läbi rasvahape tekib.

Päikese kiired, kui need või pääle paistavad, tekitavad ka niisugust maitset ja rikuvad või hoopis ära.

Orasheina maitse: See on hallitusseente töö, piimatalituses koore läheduses on kuskil roheline hallitus.

Juustu maitse võib selle läbi tekkida, kui koor ülearu ära hapendatakse ja hapnemise ajal korralikult läbi ei segata. Siis lähevad kokkutõmmanud juustu-aine tüki-kesed või sisse üle, kus nad pärast kergesti käärima hakkavad ja teatud maitse annavad. Pääle pisielukate võivad või maitsevigade põhjuseks veel olla: roostetanud piimaveokannud või koorenõud ja niisugune vesi, mis palju rauda sisaldab. Need mõlemad sünnitavad nõnda nimetatud metalli- ehk plekimaitse. Halb puhtuseta vesi, millega nõusid pestakse, võib piimatalituses sagedasti suureks pahade pisielukate külvajaks ja seega või vigade põhjuseks saada.

Võisool, mis palju magneesiumi sisaldab, teeb või kibedaks.

Lõpuks olgu veel tähendatud, et sagedasti meie piimatalitustes ettetulev mittepuhast maitse sellest tuleb, et koort liig kaua seista lastakse, enne kui ta võiks lüüakse, iseäranis niisugusel aastaajal, mil vähe piima on. Mõnel seisab piim 2—3 päeva kodus, enne kui see piimatalitusesse viiakse. Säält kooritakse piim ära, aga koor lastakse ka veel paar päeva seista. Iseenesest mõista, et sarnasest koorest enam peenemaitselist võid ei saa. Peab meeles pidama, et piim ja koor palju rutem rikki lähevad kui või.

Konsistentsi vead.

Pehme, salvimoodi, määrdiv või sisaldab palju vett, ilma et pisaraid palju näha oleks. Põhjus: soojalt löödud ja üle töötatud, iseäranis võimasinas.

Rabe, kõva või: toidu viga, vanalt lüpsjad lehmad, ehk liig külmalt löödud. Tuleb rasvasem koor võtta.

Väljanägemise vead.

Rasvane, läiketa või: Pressimise juures üle töötatud, liig soojalt ja palju pressitud või liig rasvane koor olnud.

Palju lahtist vett: Vähe pressitud või.

Piimased (valged) vee piisad: Võimasinas üle töötatud ja vähe pestud või.

Kirju või (marmoreeritud): Sool ei ole enne viimast pressimist ära sulanud, ehk on enne soolamist või kuivaks pressitud, nii et sool vee puudusel alles pärast ära sulas.

Mitte ühtlane värv (kordline): Mitu korda tünni pandud, ilma et endisel päälmine kord ära oleks võetud. Sellepärast on soovitav, et tünn võimalikult ühe korraga täis tambitaks, ehk kui ta poolikule jääb, teiseks päevaks, siis tuleb enne päälmine kord umbes 1½ tolli paksuselt ära võtta, see tuleb juurepandava võiga enne hästi läbi pressida ja siis tünni lüüa.

Mitte-puhas või, mitmesugused mustad täpikesed ja puupinnukesed sees. Põhjus: näbrastanud võimasin ja iseäranis võimasina kaaned, või on löömise ajal masina rihma küljest puru kaane pääle ja säält koore sisse kukkunud, mida üleüldse hooletuse süüks tuleb lugeda.

Konsistentsi ja väljanägemise vead tulevad kohe nähtavale, aga maitse vead, mis pisielukate läbi tekivad, ilmuvad alles pärastpoole. Sellepärast on värske või hindamine raske, peaaegu võimata, sest värskel võil, kui ta vähegi korralikult tehtud, on alati meeldiv maitse.

Põhjused, mispärast või liig palju vett sisaldab, ja abinõud selle vastu.

Esimeseks pääpõhjuseks, iseäranis viimastel sõjaaastatel, võib küll seda arvesse võtta, et nüüdsel ajal korralik kontroll puudub; saaduste puudus on nii suur, et kauba valikust enam juttugi ei või olla. Enne kuulmata kõrge hind meelitab ikka ja ikka rohkem kasu saama, mõned omanikud nõuavad ka meierite käest liig suurt või väljatulekut. Kõige selle tagajärjel tehakse siis meelega nii vesist võid, kui vähegi võimalik. Igaühel, kes või tegemisega vilunud, on see kerge asi, võile mehaaniliselt teel vett sisse ajada. Seda tehakse kas või löömise ja pressimise, ehk ainult pressimise juures. Löömise temperatuur võetakse liig kõrge ja või lüüakse suurteks tompudeks. Niisugune pehme või ei anna aga petipiima hästi välja. Siis uhutakse võid pressi pääl veega tublisti ja pressitakse kaua, nii et vesi võiga ühinema hakkab. Targemad tegijad teevad aga seda järgmiselt: või lüüakse harilikul viisil ilusasti teradeks, nagu kord ja kohus, nii et sarnane või korraliku pressimise järele vahest mitte üle 12—13% vett ei sisaldaks. Osa võid, mida vahest teatavasse kohta ehk tuntud isikutele saatma peab, võetakse ära ja pressitakse korralikult valmis. Suuremale jaole, mis tundmata kohta ehk rekvisitsiooni alla läheb, valatakse leiget vett pääle, nii et või hästi pehmeks läheb, ja nüüd pressitakse ikka leiget vett pääle valades nii kaua, kunni või hakkab vett sisse võtma. Niiviisi võib kergesti võile 25—30% vett sisse ajada, ilma et seda päält nähes ära võiks tunda, kui ta külmas kohas kõvaks on hangunud. Seda kõike võib väga hästi külmal aastaajal teha, kuna suvel veerikas või liig pehme on.

Pean tähendama, et või veesisaldust pääliskaudu silmaga mitte ära ei saa määrata. Väljanägemise järele otsustatakse sagedasti just ümberpöörduvalt. Või, milles palju veepisaraid (lahtist vett), muidu aga tihe, kõva, sisaldab

alati vähem vett, kui või, mis päält näha kuiv, aga konsistentsi poolest pehme, läiketa. Kui vesi kas võimasinas või ka pressi pääl hästi sisse on pressitud, see on — rasvaga peenikeselt ühinenud, siis näitab välja, nagu oleks või õige kuiv, ainult konsistents on selle tagajärjel pehme, talvel ei paista ka see välja. Üleüldse on talve või veerikkam kui suve või, soolamata või veerikkam kui soolatud, niisamuti ka rõõsa koore või veerikkam kui hapu koore või. Harilikud põhjused, mis läbi või kergesti üle 15% vett sisaldab, on:

1) Kui või suurteks tompudeks lüüakse;

2) kui koor puudulikult jahutatud, kas hooletuse läbi ehk jää ja külma vee puudusel, või kui värsket jahutamata koort jahutatud koorega koos pisut kõrgema temperatuuri juures võiks lüüakse;

3) üleüldse liig soe löömistemperatuur;

4) ka liig külma löömistemperatuuri juures 4—6° C, nagu seda mõned Holsteini masinaga teevad, saab või pisut vesisem, sest sarnasel korral peab võimasin õige kiirelt käima.

Tahetakse hästi kuiva, vähe vett sisaldavat võid saada, siis peab veel järgmisi vähem mõjuvaid põhjusi tähele panema.

Või pesemiseks ei ole tarvis liig külma vett võtta (aitab 9—10° C. küllalt). See tõmbab võiterad päält kõvaks ja ei anna siis pressimise juures nii kergesti vett välja. Kui liig kaua pressitakse, siis läheb vesi viimaks jäädavalt või sisse tagasi. Parem on kahe veega pesta, teise vee võib juba külmema võtta, iseäranis suve ajal. Pesemisevee soojust on võimata ette kirjutada, see kujuneb selle järele, kui soe või on ja kui palju vett võetakse.

Pressimise juures peab või alati paras tihe olema, pehme või ei anna vett välja, ta ei tohi aga ka liig kõva olla: siis on raske pressida ja ta kaotab pressimisega oma läike, sest sisemised osad on ikkagi pehmemad. Kui võid soolatakse, siis peab ta 15—24 tundi enne, kui ta viimast

korda pressitakse, jahedas ruumis 7—10° C käes seisma, — külmemat ruumi ei ole tarvis: siis ei sula sool hästi ära.

Kui piimatalitus asjatundja meieri juhatuse all töötab, siis ei tule kunagi seda ette, et või vastu tahtmist üle normi vett sisaldab; ta võiks ka niisugust valmistada, mis kõiges 9—10% sisaldab, aga sellega teeks ta enesele ju kahju: võid saab hulga vähem ja selle eest ei makseta ju mitte põrmugi kõrgemat hinda. Liig kuiv või kaotab oma loomuliku läike ja väljanägemise. Väljaveo- (eksport-) või kohta on Inglismaal määrus, et see ei tohi mitte üle 16% vett sisaldada, kui üle selle on, langeb müüja raske trahvi alla. Et võimata on või veesisaldust just nii viimse piirini hoida, sellepärast on soovitatav veehulka umbes 14—15% ümber hoida, siis ei ole sissekukkumist karta. Meie maal on mõned linna omavalitsused või veerohkuse 14% pääle määranud, sellest üleastujad võetakse vastutusele. See on liig suur nõudmine ja jääb paberile, nagu kõik liig teoreetilised määrused.

Sest saadik, kui Läänemere-maade linnade poolt sarnased määrused välja anti (13—14%), on üleüldse meie kodumaa või vesisemaks läinud, nii kui Tartu piimaasjanduse laboratooriumi aruanded 1912—1913. aastal seda selgesti näitavad. Selleks on mitmesuguseid põhjusi mõjumas, aga üks on ka see, et määruse tagajärjel hakati võid rohkem pressima, kartes, et rohke vee tagajärjel trahv kaela tuleb. Aga suurem jagu võitegijaid ei teagi seda, et liig palju pressimise mõjul, kui seda tööd täielikult ei tunta, või nimelt veerikkamaks läheb, kuna ta ainult päält näha kuivem välja paistab. Määratagu kuivema või eest kõrgem hind, küll siis õpib igaüks seda tegema. Aga nii kaua, kui võiil, milles 11%, ja teisel, milles 15,5% vett, ühesugune hind on, ei ole loota, et või veeprotsent alaneks.

Hapu presskoore valmistamine.

Selle aine valmistamisel on ainult kohalik tähtsus. Seda valmistatakse peamiselt Eestis ja peale selle veel mõnes üksikus kohas Venemaal, kõigis muus riikides ja maailmajagudes on ta tundmata.

Tema töötamiseviis on järgmine: Koor võetakse selleks harilikult poole lahjem kui võitegemiseks, umbes 22—30% piimast, selle järele, kui lahjat ehk rammusat koort teha soovitakse. Koorelahutajast tulles peab koor kohe ära jahutatama 4—6° C. peäle (ilma jahutamata koorest saab kibehapu presskoor). Kui koor on mõne tunni jahtunud olekus seisnud, siis tehakse ta 12—18° C soojaks ja pannakse sooja ruumi hapnema. Niipea kui koor paksuks on muutunud, pannakse ta pleknõudega hästi külma vette jäätükide vahele. Teisel päeval võetakse ta säält, segatakse läbi ja valatakse linasest ehk puuvillariidest kottidesse; koti suud seotakse kinni ja kotid viiakse pressi peäle. Esiti tuleb nõrgemalt, pärast kõvemini pressida. Pressid ei ole väiketööstuses muud midagi, kui harilik kallak kohupiima nõrgumise laud, millele latid ehk poolümmargused varvad peäle löödud. Sinna pannakse koore kotid peäle, nende peäle lauad ja kivid vajutiseks. Suuremates tööstustes on vinnaga pressid, mis muidugi palju paremad on. Pressimine kestab umbes 24 tundi. Selle aja sees tuleb kotte mitu korda pöörata ja ühtlasi koti suud lühemalt kinni siduda ja vajutamist uuendada. Pressi ruum peab hästi külm olema, soojal aastaajal tuleb ka kottide peäle veel jäätükke panna, muidu võib koor käärima minna. Pressides nõrgub vesi välja ja koor läheb selle läbi paksemaks ja rasvasemaks. Kui ta juba parajaks on pressinud, võetakse ta kottidest välja, klopitakse nuiaga hästi läbi, et mitte paksu piima tükikesi sisse ei jääks, vaid ühtlane peenike oleks, ja pannakse puutünnide sisse, mille järele kohe müügile võib saata. Ei ole soovitav mitu korda tünni

panna, vaid parem ühe korraga tünn täita, — muidu võib presskoor kergesti käärima hakata.

On presskoor kottidest välja võttes liig kuiv, siis võib kloppimise puhul vett ehk piima pisut juure lisada.

Kõige raskem töö presskoore valmistamise juures on just ühtlaseks kloppimine. Uuemal ajal on mõned juba selleks mõnesuguseid masinaid tarvitusele võtnud, mille abil töö palju kergemini läheb. Aga päris häid erimasiinaid ei ole selleks otstarbeks veel olemas; igaüks töötab isemoodi. Viimasel ajal on ka presskoort hakatud rasva % järele hindama, aga sellest ei näita midagi välja tulevat, olgu küll, et see kõige õigem oleks, sest toiduainete juures mängib just maitse pääosa. Mis aitab see, kui üks valmistab 30-protsendilist koort, aga selle maitse on vastik ja kibe, teine teeb ainult 25-protsendilist, aga selle maitse on peenike ja meeldiv. Tarvitaja saab küll vahest aru, et koor lahjem on, aga et maitse hää, siis ostab ta igatahes parema meelega lahjemat, isegi kui hind mõlemail ühesugune oleks.

Iseenesest mõista, kui rammus ja lahjem koor mõlemad on ühtviisi hästi valmistatud, et siis peab esimene täie õigusega kõrgema hinna saama.

Et presskoorel alati hää, peenike maitse oleks, selleks on soovitatav, et ka siin koor pastöriseeritaks 70—80° C. käes ja puliaskultuuridega hapendataks. Aga kahjuks on kultuuride tarvitamine meie maal veel algastmel, sest paljud piimatalitajad ei oska nendega veel ümber käia, kuna neil pääle lihtpraktika vastav eriharidus puudub.

Presskoore valmistamine on mõnikord aineliselt kasulikum kui või tegemine. Tema väljatulek kujuneb selle järele, kui rasvane koor tehakse. Näitus: Tahetakse 26-protsendilist koort valmistada. Kui palju piima, milles 3,6% rasva leidub, läheb 1 puuda (40 n.) koore pääle?

Vastus: $40 \times 26 = 1040$ rasvaüksust läheb tarvis. Piimas oli 3,6% rasva, sellest läheb koorimise ja pressimise läbi vähemalt 0,15% kaduma, jääb järele 3,45%, mis koore

sisse läheb; seega kulub puuda pääle $1040:3,45=300,14$ naela piima ehk 1 naela koore pääle $300:40=7,5$ naela piima. Teine näitus: piimas oli rasva 3,7% ja ühe puuda koore pääle oli 310 naela piima läinud. Kui palju % rasva sisaldab see koor?

Vastus: Piima rasvast 3,7% läheb 0,15% kaduma, jääb järele 3,55; $\frac{310 \times 3,55}{40} = 27,51\%$.

Kodune hapu koore valmistamine.

Tahetakse mõnikord tõesti hääd haput koort kas kodusseks tarvitamiseks, piduks jne. valmistada, siis võib seda ka ilma pressimata, lihtsalt järgmisel viisil teha: Harilikul viisil koorelahutaja läbi saadud koor kooritakse veel kord läbi, sest selleks peab õige rammus koor olema, umbes 40—50% rasva*). Saadud koor aetakse 70—80° C. palavaks ja jahutatakse 15—18° C. ära, lisatakse pisut kultuurhapet juure ja pannakse hapnema (kui kultuurhapet ei ole, siis võib harilikku häämaitselist haput piima võtta). Siin ei tohi mitte palju juuretist tarvitada, see teeks koore lahjaks, 10 liitri kohta 3—4 lusikatäiest on küllalt.

Hapnemise ajal tuleb koort mitu korda läbi segada. Kui ta juba paks hapu on, viiakse ära jääruumi jää pääle. Sääb läheb ta paari päeva seismise järele nii paksuks, kui pehme või, ta maitse ja lõhn on väga peenike ja meeldiv. Plekknõud ei või selle hapendamise ja hoidmise juures mitte hästi soovitada, võib kergesti vastik metalli maitse tekkida, kõige parem on klaas, emaljeeritud ehk hästi põletatud savinõud.

*) Võib ka korruga niisama rasvast koort võtta, siis peab aga piim koorides 60° C. soe olema.

Kohupiima valmistamine.

Kohupiima (tvoroki) valmistamise viisid on palju. Missugune neist kõige parem oleks, on raske ütelda, sest igal viisil on oma kohalik oluline tähtsus. Pää-eesmärk on see, kuidaviisi hapendatud ehk kokkutõmmanud piimast kergesti ilma suurema segamiseta vesi välja saada, mille juures ta peenikeseks läheb ja suurema osa albumiini kaotab ning maitsevaeseks jääb. Niisamuti ei või liig kõrget soojust (mitte üle 40° C.) abiks võtta, mis juustuollused kõvaks ja tuimaks teeb. Kokku võttes võib ütelda: mida vähem piima purustatakse ja mida madalamat soojust vee väljatõrjumiseks tarvitatakse, seda maitserikkam kohupiim saab. Siia juure tuleb veel tähendada, et ta ei tohi mitte liig märg (toores) olla, mille tagajärjel kohupiim ruttu käärima ja kibedaks läheks. Väljanägemine peab turu nõudmise järele paras kuiv ja kiudude moodi kihiline olema.

Meil ja ka paiguti Venemaal on kohupiima valmistamine sellekohastes ahjudes õige laialt tarvitusele võetud.

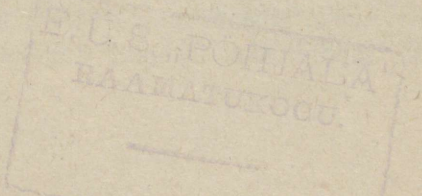
Seda toimetatakse järgmiselt: kooritud piim lastakse koorelahutajast tulles kohe üle jahutaja suurema nõu sisse. Jahutamine on tingimata tarvilik: see mõjub maitse pääle hästi, ilma selleta saab kibe maitse. Säält täidetakse ta 4—5-toobiliste savist ehk plekist kausside sisse ja pannakse sooja ruumi riulite pääle hapnema, kus ta teise päeva hommikuks paks peab olema. Nüüd lõigatakse piim puust noaga ratta kodarate moodi läbi, umbes 3—4 lõiget tehes, ja pannakse kausid ahju, kus neid 2—4 tundi umbes 50—70° C. juures kuumendada tuleb, parem pikkamisi ja mitte liig kõrge temperatuuri käes. Tuleb järele vaadata, mil kohupiim parasjagu valmis, nõndanimetatud küps on; siis võetakse kausid välja, viiakse jahedasse ruumi, lastakse pisut jahtuda ja valatakse laastudest korvide sisse kallaku laua pääle nõrguma. Kui ta ära on nõrgunud, siis pan-

nakse ta tunnide sisse, kuhu lõpuks lauakene ja kivi pressiks päale pannakse, et üleaurust vett välja pressida. Tuleb tähele panna, et kohupiim (tvorok) enne tunni panemist hästi ära jahtunud oleks, muidu läheb ta tunnis kohe käärima. Pääasi on, et piim peab parasjagu paks ja magushapu olema. Ülehapendatud piimast ei saa enam hääd kaupa.

Mõned lisavad enne hapnema panemist piimale pisut juustulaapi juure, mis paksuks minemist kiirendab. Nii-sugusel korral peab natukene külmema temperatuuri juures hapendama (10—15° C.). Muud tööd tehakse niisamuti, kui ülemal tähendatud. Nii viisi valmistatud kohupiim näeb väga ilus ja kordline välja, ja sisaldab vähem hapet, mida mõned turud väga hindavad (nagu näituseks Peterburi turg). Aga tõepoolest ei ole laabi abil valmistatud kohupiimal mitte nii peenike, hää maitse, kui siis, kui piim loomulikul viisil ehk — veel parem — puhaskultuuride abil on hapendatud.

Ahjus valmistamisel on ainult see puudus, et piim sa-gedasti mõnes kausis iseäranis torude lähedal kergesti ära kõrbeb, mis läbi tvorok pruuniks läheb, mida suureks veaks loetakse. Selle ärahoidmiseks võib järgmist abinõu tarvi-tada: On piimatalituses aur olemas, siis ei ole muud tarvist kui juhitaakse auru toru läbi ahju, et õhk niiske oleks, mis nii ei põleta. Kui auru ei ole, nagu käsipiimatalitustes, siis võib ahju esimese küttetoru pääle (mis ikkagi tellis-kivist olema peab) väikene pada sisse müürida, milles vesi keema hakkab ja auru sünnitab.

Aurupiimatalitustes võib väga hästi ahju asemel ka puust aurukasti tarvitada, kuhu kausid sisse pannakse. Aurutoru tuleb kasti sisse kahes harus pikuti kasti põhja panna, et aur igale poole ühteviisi läheks; selleks tulevad torude sisse väikesed augukesed puurida.



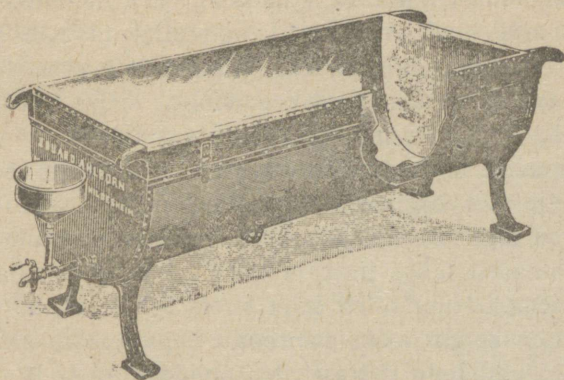
Sooja vee sees kohupiima valmistamine ilma ahju ja kaussideta.

Piim täidetakse laperguste ehk ka ümarguste plekknõude sisse, mille läbimõõt mitte üle 5 tolli ei tarvitse olla (kui nõu läbimõõt suur on, siis on soendamine palju raskem, kohupiim jääb keskelt tooreks). Nõud pannakse sooja ruumi hapnema. Võib ka pisut laapi juure lisada, kui vastav turg on. Tahetakse õige magusamaitselist kohupiima, siis peab hääd kultuurhapet tarvitama. Teisel päeval, kui piim parasjagu paks on, pannakse nõud sooja vette umbes 45—50° C. kätte ja piim lõigatakse harilikul viisil puust juustumõlaga ruudu viisi läbi ja lastakse nüüd paar tundi rahulikult seista. Selle järele võib nürida juustumõla moodi puuga pisut, õige ettevaatlikult liigutada nii, et nõu keskelt mitte tooreks ei jääks; mõla pistetakse pleki ja piima vahele, kus piim juba palju tihedam on ja purustamist ei karda. Nüüd liigutatakse nõu seinu mööda ringi, mis läbi terve kogu pisut liikuma hakkab ja seega soojus igale poole paremini ligi pääseb. Palju ei tohi mitte segada, mis kohupiima peenikeseks teeb ja ära rikub. Kui väikse läbimõõduga nõud on, siis saab ka ilma mingisuguse segamiseta läbi, lastakse pääle lõikamist ainult 3—4 tundi rahulikult seista. Kui kohupiim parasjagu küps on, siis tõsetakse ta kühvliga korvide sisse, nii kui eelpool tähendatud.

Juustukatla ehk auruga köetava vanni sees kohupiima valmistamine.

On õige suure piimahulgaga tegemist, siis võib ka tinutatud vaskkatla ehk Siberi plekist vanni sees valmistada, aga mitte iialgi tinutamata vaskkatlas, sest piimahape ühineb vasega, mis läbi tvorok pärast siniseks läheb ja ära rikutud saab. Siin lastakse ärajahutatud kooritud piim

otsekohe katlasse, kus ta 2—3 tundi külmalt seisab. Selle järele tehakse auruventiil lahti ja piima segatakse ümber



Joonistus nr. 12. Kohupiima ehk kaseiini tegemise vann.

seni, kui ta 20—25° C. soojaks läheb (soojusekraadi ei või mitte täpikäält ette kirjutada, sest selle määravad piima omadused, selle happekraad ja ümbruskonna soojus ära; pääpüüd on see, et piim peab teisel päeval soovitud ajaks paras paks olema). Nüüd pannakse aur kinni, riisutakse piimal vaht päält ära ja kaetakse katel puukaanega kinni. Teise päeva hommikul, kui piim paras paks on, lõigatakse ta harilikul viisil puust mõõgaga ruudu viisi läbi ja tehakse auruventiil soendamiseks õige vähe lahti. Tunni aja pärast võib piima juba ääri mööda ettevaatlikult liigutama hakata, nii et keskel ka liikuma hakkab. Selle järele lastakse seista. Kui selge piimavesi on pääle tõusnud, võetakse seda osalt ära ja segatakse jälle, aga ikka õige ettevaatlikult, et piim mitte ära purustatud ei saaks. Selle valmistamiseviisi juures nõuab segamine väga palju vilumist ja osavust, et kohupiim mitte liiga palju tükeldatud ei saaks; ta peab võimalikult ühes tükis ja küps olema, päälegi ei tohi see mitte üle 40° C. juures sündida.

Kui kohupiim parasjagu küps on, siis tõstetakse ta harilikul viisil korvide sisse ehk sellekohase laua pääle, mis juusturiidega üle tõmmatud. Mitmel pool tõstetakse kohupiim katlast otsekohe hõredast riidest kottidesse.

Sarnasel viisil valmistatud kohupiim ei näe küll nii ilus kordline välja, kui ahjus ehk sooja vee sees ilma segamata tehtud, aga oma maitse poolest ei jää ta esimestest mitte taha.

Et maitse täitsa hää saaks, selleks on pääle segamise ja temperatuuri järgmised tingimised mõõduandvad: Piim peab juba algusest saadik puhas ja häämaitseoline olema. Koorelahutajast tulles peab ta kohe ära jahutatamata. Hapnemise temperatuur tuleb selle järele seada, et piim teisel päeval soovitavaks ajaks parasjagu hapu (paks) oleks, s. o. umbes 15—20 tunni pärast, mis muidugi hoolt ja vilumist nõuab.

Kui laapi ehk kultuurhapet juure lisatakse, siis tehakse seda üleüldise suure nõu ehk vanni sees, enne kaussidesse valamist. Hapnemise temperatuur võib niisugusel korral 2—3 kraadi madalam olla.

Laabi paljust ei või ette kirjutada; see tuleb laabi kanguse, piimahappe kraadi ja soojuse järele (umbes 1—2 grammi vedelat laapi 100 liitri piima kohta, kui laabi kangus 1:10000 vabriku poolt üles antud). Kultuurhapet*) võib 4—8% juure lisada. Piimatalitustes, kus niisugune sisseseade, et kõik piim pastöriseeritakse, peab tingimata puhaskultuuride abil hapendamata. Igal juhtumisel, olgu missugustes oludes tahes, kui muidu hää soovitavat haput maitset ei saa, tuleb kultuurhapet abiks võtta.

Kohupiima väljatulek: 100 naelast kooritud piimast saab umbes 11—15 naela kohupiima, selle järele, kui kuiv ehk vesine ta tehakse.

*) Seesama kultuurhape, mida koore hapendamise juures tarvitatakse, *bacterium lactis acidi* liigi piselukad.

Kaseiini valmistamine.

Piimatalitustes valmistatakse peaaesjalikult kahte sorti kaseiini: 1) laabi kaseiini, mil piim juustulaabiga kokku tõmmatakse; 2) happe kaseiini, mida mõne happe abil tehakse, peaaesjalikult piimahappega ehk lihtsalt hapendamise teel. Paiguti tarvitatakse ka soola- ja äädikahapet. Happega valmistatud kaseiin on puhtam ja sagedasti hästi kallim. Laabi kaseiinil on teistmoodi keemiline kokkuseade, sest fosforhapu lubja soolad on siin kaseiiniga ühenduses, kuna happe kaseiini juures need välja lahutatakse.

Happe kaseiini valmistamine.

Kooritud piim lastakse koorelahutajast tulles tinutatud katlasse, mis kahekordsete seintega peab olema, nii et auruga soendada saab. Piima soojus olgu 25—30° C. Et hapnemist kiirendada, lisatakse 2—5% kultuurhappe juuretisi ehk kui seda ei ole, hääd haput piima hulka, segatakse häst läbi, katel kaetakse päält kinni ja lastakse hapneda. Umbes 6—12 tunni järele hakkab piim kokku minema, mida tähele tuleb panna, et ta mitte üle ei hapneks. Hapnemise kestust tuleb selle järele juhtida, kuidas tööaeg nõuab: seda võib kergesti lühendada ehk pikendada — temperatuuri abil ehk jälle juuretise juurelisamise paljusega. Kui piim parasjagu paks on, lõigatakse ta juustulõikamise-kahvliga läbi ja liigutatakse tasakesi 2—3 minutit. Nüüd tehakse auruventiil lahti ja soendatakse alatasa segades pikkamisi 45—48° R. (56—60° C.) pääle. Kui põhjavajumine normaalne, siis ujub kaseiin leeme sees umbes pähklauurustes tükkides.

On soojus ülemaltähendatud kraadini jõudnud, siis pannakse aur kinni, lastakse 5—10 min. rahulikult seista, nii et kaseiin põhja vajuks. Selle järele tõstetakse vesi päält ära, ehk kui sellekohane vann, siis võib vee kraani läbi välja lasta. Nüüd valatakse kaseiinile niipalju palavat vett pääle, mis 56—63° C. (45—51° R.) soe, et ta üleni

kaetud oleks, ja segatakse umbes 15 min. Lastakse see vesi ära ja valatakse külma vett pääle (umbes $\frac{1}{4}$ katlast), segatakse põhjalikult läbi, lastakse vesi ära ja valatakse teist korda külm vesi pääle, segatakse läbi ning lastakse umbes 15 min. seista.

Hariilikult on sarnase pesemise järele kaseiinist hape välja uhutud. Pesta tuleb niikaua, kunni kaseiin hapu reaktsiooni kaotab, mida lakmuspaberiga järele proovitakse: muutub sinine paber punaseks, siis peab veel pesema, nii kaua, kunni ta sinist värvi ei muuda. Nüüd lastakse vesi ära ja kaseiin tõstetakse kottide ehk juusturiide sisse ning pressitakse kuivaks. Selsamal ehk kõige hiljem teisel päeval võetakse ta pressi alt ja lastakse liha- ehk mõnest muust purustajast masinast läbi ning pannakse kuivama.

Laabi kaseiini valmistamine on kodumaal kõige enam tarvitusel. See on palju lihtsam kui happe kaseiini tegemine. Kooritud piim lastakse auruga köetava katla ehk vanni sisse (hädapärast võib ka puust ehk lihtplekkvanni tarvitada). Piim aetakse 37—40° C. (30—32° R.) soojaks, lisatakse niipalju laapi juure, et piima 20—40 min. jooksul kokku tõmbab. Kui piim parasjagu paks on, lõigatakse ta hariikul viisil läbi, lastakse 3—5 min. seista, hakatakse tasakesi liigutama ja soendama, kunni 56—65° C. (45—52° R.) pääle, nagu tarvidus nõuab. Nüüd pannakse aur kinni ja lastakse umbes 15 min. rahulikult seista, siis lastakse vesi päält ära ja kaseiin võetakse välja ning pannakse kallaku laua pääle nõrguma (parem on, kui ta hästi kõvasti ära pressitakse, kõige kohasem selleks on Schveitsi juustu press. Pressi all tuleb teda alguses nõrgemalt ja lõpu poole kõvemini vajutada ja sagedasti pöörata, muidu ei ole pressimisest suurt kasu, sest kaseiin tõmbab kõva naha pääle, mis sisemist niiskust välja ei lase).

Teisel päeval lõigatakse ta noaga umbes 1—1½ tolli paksusteks rihmadeks ja lastakse veel üks päev aega laua pääl taheneda, mis läbi ta märksa kuivemaks läheb ja ker-

gem kuivatada on. Nüüd lastakse ta läbi lihamasina ja pannakse kuivama.

Käsi piimatalitustes ja üleüldse sääl, kus aur puudub, võib ka kaseiini valmistada. Niisuguses kohas võib piima plekknõudega palava vee vannis ehk katlas soendada, ehk jälle nii, et suurem jagu piimavett võetakse päält ära ja siis valatakse niipalju keeva vett pääle, kui tarvidus nõuab.

Kaseiini häduse või iluduse saavutamiseks on hää kuivatus pääasi. Kuivab ta ruttu ära, siis saab hää ja ilus kaup, on aga kuivatus vilets, kus ta väga pikkamisi kuivab, siis tuleb hallitus kaseiinile pääle, mis läbi ta halliks ja mustaks muutub ja seega alaväärtusline saab; ka ülearuse palavuse eest tuleb hoida, mille läbi ta pruuniks läheb ja oma väärtust kaotab.

Kuivatamine sünnib pääasjalikult raamide pääl. Raamid on puust, laius umbes 24 tolli, pikkus selle järele, kuidas kuivatuseruum nõuab, 4—6 jalga. Raamide pääle lüüakse hõre riie, mis õhku kergesti läbi laseb. On liikuv kuivatus, nõndanimetatud karusselli süsteem, nagu tärglise ja õnakuivatuse-vabrikutes mitmel pool tarvitatakse, siis peavad ka sellekohased kolmenurgelised raamid olema.

Kuivatamise süsteemid on palju. Väljamaal kuivatatakse ka vaakuum-kappides, kust õhk järjest välja pumbatakse, mis läbi kaseiin imeruttu kuivab ja kõige toredam kaup saab. Viimasel ajal on veel mitmesugused auruga kuivatusaparaadid mehaanilise segamise sisseseadega ilmunud, aga meie maal ei ole need tegelikult veel tuttavad, ja tulevad õige kallid maksma. Sellepärast peame meie veel ikka liht kuivatuste juure jääma. Iga kuivatuse juures on pääasi hää õhuvahetus: niiske õhk peab järjest ülevalt välja voolama ja alt kuiv õhk sisse tungima, aga paraku ei panda mitmel pool selle pääle tarvilikku rõhku. Sooja niiske õhu käes hakkab kaseiin sulama ja on siis õige visa kuivama. Kui hää õhuvahetus on, siis

võib soojus suurem olla, ilma et sulamist karta oleks. Hari-lik soojus on umbes 30—60° C. Õhuvahetust saab mui-
dugi kõige paremini mõne jõuga töötava ventilaatori abil
korraldada. Kus suuremat hulka kaseiini kuivatada tuleb,
sääb võiks kõige paremini ringi liikuvat süsteemi soovitada.
See võtab vähe ruumi ja maksab võrdlemisi odav. Ehitus
on lihtne: ruumi keskele tuleb tugev puupost, millel mõ-
lemas otsas raudtapp, püsti üles panna, nii et ta keerata
annab. Selle külge tehakse raami kandealused, kuhu
raamid kaseiiniga päale tulevad. Kuivatamise ajal pannakse
terve see värk ringi käima, nagu karussell, mis õige vähe
jõudu tarvitab. Kui ümberajamise sisseseade otstarbe-
kohaselt on korraldatud, siis võib isegi poisike ehk vana
inimene selle tööga valmis saada. On auru- ehk mõni muu
jõud käepärast, siis pannakse ta muidugi sellega käima.

Aurupiimatalituses tuleb kuivatus nii sisse seadida, et
see mitte palju eraldikut ei tarvitaks. Selleks tuleb
aurukatlast väljaminevad palavad gaasid enne korstnasse
jõudmist ära kasutada, ja niisamuti võib ka aurumasinas
äratöötanud auru abiks võtta.

Käsiipiimatolitustes ja üleüldse neis, kus aur puudub,
tulevad sellekohased pikad madalad truupide read odava-
matest pottkividest müürida.

Kuivatuse juures tuleb tähele panna, et mitte liiga pak-
sult kaseiini raamide päale ei pandaks, ja esialgu tuleb teda
mitu korda ümber segada. On hää kuivatus ja õhukene kord
kaseiini raamide pääl, siis saab peaaegu ilma segamata läbi.

Kui kaseiin täitsa kuiv on, pannakse ta kottide ehk tün-
nide sisse, kus teda hästi kuivas ruumis kaua aega alal
hoida võib, ilma et rikkimineku karta oleks. Väljatulek:
100 naelast kooritud piimast saab 3—3,5 naela kuiva val-
mis kaseiini.

Kaseiini tarvitamine on väga laialdane ja mitme-
kesine. Meie maal tehakse temast pääasjalikult veekindlat
liimi, linase riide vabrikud tarvitavad teda pleekimise ots-

tarbeks, ka peenemate paberite vabrikud on kaseiini tarvitama hakanud. Laki- ja värvivabrikutes läheb ta lisaaineks, mis ilusat läiget annab.

Väljamaal valmistatakse kaseiinist väga tähtsat tselluloosi taolist ainet, nõndanimetatud „galaliiti“ (piimakivi), millest juukseammisid, vihmavarju ja kepi pidemeid, nõöpa ja palju muid ilu- ja tarbeasju valmistatakse. Kaseiinist tehtud asjad on selle poolest paremad, et nad kergesti tuld ei kardata, kuna gummist tehtud asjad tule läheduses kergesti põlema plahvatavad.

Sulanud olekus*) laseb kaseiin ennast väga mitmet moodi värvida; näituseks tehakse temast kunstlikku merevaiku. Ta laseb ennast väga hästi treida, hõõveldada, lihvida ja poleerida.

Pääle tehniliste tarviduste läheb kaseiin ka mitmesuguste rohtude valmistamiseks; näituseks sisaldab „sana-togeen“, mida apteekidest verevaestele soovitatakse, eneses enamasti 90—95% kaseiini.

Juustu valmistamisest üleüldse.

Juustu sortisid ja nimetusi on lõpmata palju. Üleüldises mõttes võib neid kahte liiki jagada: 1) laabi juustud, 2) kohupiima juustud. Esimesed on palju tähtsamad: nad on kõrgema väärtusega ja etendavad kaubaturul pääosa. Aga nende valmistamine on ka hästi raskem ja keerulisem kui kohupiima juustude valmistamine.

Laabi juustusid võib nende konsistentsi ja valmimiseaja järele kahte pääosasse jagada**):

*) Lehelised ained, mida kaseiini sulatamiseks tarvitatakse, on: naatron, kaali, ammoniak, potas, lubi, ja mitmesugusteks otstarveteks on boraks õige hääl sulatusabinõu.

**) Kõvad juustud valmivad seest ja päält ühel ajal korraga. Pehmed juustud hakkavad päälmisest pinnast ennem valmima, kuna keskelt kauemat aega toored seisavad.

- 1) Kõvad juustud: a) Schveitsi ehk Emmentali, Gouda, Edami, Holsteini jne. juustud; b) Inglise Cheddari ja Chesteri, Tilsiti, Baksteini j. t. on poolkõvad.
- 2) Pehmed juustud: a) Camembert, Brie, Gervais, Neufchâteli j. p. t.; b) Limburi, Romadur j. p. t. on poolpehmed.

Juustu valmistamist on üleüldse palju raskem ja keerulisem ära õppida kui või tegemist. Siin puutume otsekohe tegeliku bakterioloogiaga kokku ja see on nii kunstlik ja keeruline sõlm, mille üle teadus veel kunni tänini täitsa selgusele ei ole jõudnud; ainult mõned üleüldised juhtnöörid ja põhijooned on kindlaks määratud, mille najal meie töötama ja edasi püüdma peame. Mõtleme, kui palju on juustu sortisid, igaühel on oma isesugused omadused ja maitse, päälegi tulevad ühe ja sellesama sordi juures üksteisest palju lahkuminevad konsistentsi ja maitse vahed nähtavale, aga ometigi on nad ühest ja sellest samast piimast tehtud! Sellest võib järeldada, et kõik selle järele kujuneb, missugused pisielukad juustu valmimise juures pääosa etendavad.

Abinõud, mis valmistamise juures ühe ehk teise pisielukate liigi signemist pisut kaasa aidata ehk jälle takistada aitavad, on: taina (ehk tera) väljatöötamise viis, selle kõvadus, suurus, niiskus ja temperatuur. Pääasi on piima hädus ja selle sees elutsevate pisielukate tõuline kokkuseade. See ei ole aga alati ühesugune, iga piim nõuab oma isesugust töötamiseviisi. Kõiki neid olusid tähele panna ja ära kasutada — see tarvitab hästi palju vilumist. Igast õppijast, kes asja päale ükskõikselt vaatab, ei saa mitmeaastasegi õppimise järele häd juustumeistrit, kuna teine, kes tähelepanija ja selleks osav on, lühikese ajaga palju enam ära õpib kui esimene poole eluajaga. Et juustu sortisid väga palju on, siis on võimata ühel inimesel kõigi valmistamist põhjalikult ära õppida.

Nagu nägime, on või valmistamise juures kindel abinõu olemas, millega meie pisielukate tegevust oma tahtmise järele juhtida võime, see on, meie hävitame keetmise läbi kõik pisielukad koore sees ära ja külvame need, mis meile kasulikud, sinna asemele. Juustu tegemise juures on see võimata, sest keedetud piimast ei ole võimalik kõlblikku juustu valmistada. Siin peame katsuma teisi abinõusid appi võtta, mis kahjulikkude pisielukate tegevust takistavad ehk vähendavad. Koore hapendamise juures nägime, et ka ilma pastöriseerimata koorest, kui sellele tublisti hääd kultuurhapet juure lisatakse, või hästi parem saab. Sedasama põhjusemõtet tuleb juustu jaoks piima ettevalmistamise juureski silmas pidada. Kasulikkude piimahappe pisielukate juurelisamisega saavad kahjulikud gaasisünnitajad ja mädanikubakterid alla surutud ja kasulikud pääsevad kergemini võidule.

Juba ammugi on seda tähele pandud, et piimast, mis 10—15 tundi plekknõudega külma vee sees on seisnud, parem juust saab kui otsekohe soojast värskelt lüpstud piimast. See põhjeneb selle pääl, et värskelt lüpstud piimas kasulikud piimahappe pisielukad veel signema ei saanud hakata ja happekraad on veel liig madal (6—6,5° Soxhlet-Henkel). Juustu piima happekraad katlas enne sisselaabimist tuleb võimalikult 8—8,5° (Soxhlet-Henkeli järele) hoida. Kui 7° hapet, siis ei lähe piim hästi kokku, tarrend (caillé) saab liig nõrk (pehme); on üle 9° hapet, siis kisub piim väga kõvasti kokku, juust saab kõva ja tuim.

Asjatundja meister võib piima happekraadi alati oma soovi järele korraldada, kas kultuurhappe ehk jälle hääd hapulaabi juurelisamisega. Sellepärast võime julgesti ütelda: mida värskem, röösem piim, seda parem, sest et siis võime rohkem kultuurhapet ehk kultuurlaapi juure lisada.

On aga piim juba enne hapukas (sarnasel korral on alati kahjulik hape sees), siis on paha lugu: ei või kultuurhapet ka enam juure lisada, sest happe kraad läheb siis jälle liig suureks. Üleüldse ei tohi juustu tegemiseks hapukat piima, milles hapet üle 9°, vastu võtta. Juhtub kord niisugune kimbatus, et piim liig hapu on, siis võib seda ainult selle läbi parandada, kui talle tublisti puhast vett juure lisatakse*). Mida hapum piim, seda vähem tarvitab ta laapi, kuna vesi laabi tarvitamist suurendab. Mida hapum piim on, seda rutem tuleb tera välja töötada ja katlast välja võtta, sest ta hapneb ju ka töötamise ajal edasi.

Laap.

Laabi nimetuse all mõistame niisugust fermenti, mis rõõsa piima kokku tõmbab, ilma milleta juustu tegemine võimata on. Seda fermenti leitakse väga mitmete imetajate loomade kõhust, aga kõige rohkem noorte vasikate magudest. Loodusest on tema ülesanne, nii kui kõigil teistel kõhu mahladel, kõhtu jõudnud toiduaineid lahutada, see on — seedimiseks ette valmistada. Pääle selle leitakse laabitaolisi aineid ka paljudest taimedest, aga neil ei ole senini juustu tegemise juures mingisugust tegelikku tähtsust olnud; ainult viigipuu mahlagaga ja mõnda seltsi ohakatega on katseid tehtud.

Nii kui teame, tõmbab piim ka hapnemise läbi kokku, nagu kohupiima valmistamise juures. Hapnemise juures töötavad piimahappe pisielukad piimasuhkru piimahappeks ümber ja see tõmbab kaseiini ja ka osa albumiini kokku, aga laap tõmbab ainult kaseiini kokku; piimasuhkur jääb täitsa muutmata, niisamuti ka puhas munavalge. Viimasest

*) Mõnikord võib ka iga 100 liitri piima kohta 1—2 teelusika täit kaalisalpetert (KNO_3) juure lisada.

jääb ainult see osa juustu taina sisse, mis kaseiini vahele jääb. Nii jääb laabiga kokkutõmmanud piim täitsa magedaks. Vanemal ajal oli laabi valmistamine juustumeistrite juures suur saladus, mida kergesti välja ei antud. Nüüd valmistavad vabrikud seda suurel hulgal vedeliku ja ka pulbri näol.

Laapi võib asjatundja vilunud meier ka kodus valmistada, aga vähemates vabrikutes ei ole see mitte soovitav. Palju ette on valmis laapi osta, mis igatahes puhtam on ja iialgi juustu maitset ei riku, kuna puudulikult valmistatud kodune laap sagedasti õige halvasti juustu maitse pääle mõjub ja käärimisi võib sünnitada. Ainult Schveitsi juustu valmistamise juures võib oma tehtud laapi soovitada, kus sellekohane asjatundja meister on.

Laabi valmistamine.

Häid laabi magusid saab noortest vasikatest, kes pääle sooja piima veel muud toitu ei ole söönud. Pääle selle on veel tähtis, et vasikas tühja kõhuga tapetud oleks. On tähele pandud, et kui vasikas enne tapmist on joodetud, siis sisaldab magu palju vähem fermenti. Magu lõigatakse soolikatest ja kordmaost lahti, pööratakse sisemine mustus välja, loputatakse kergelt puhtaks (pesta ega leotada ei tohi, see võtab palju jõudu ära). Nüüd pannakse jäme ots puupulgakesega kõvasti kinni (võib ka õmmelda), puhutakse õhku kõvasti täis, nii kui põis, seotakse nõõriga kinni, et õhk välja ei pääseks, ja pannakse sooja kohta kuivama. Kuivatatud olekus võib neid kaua alal hoida.

Häade magude tundemärk on kollakas värv ja kange iseäraline lõhn. Tume karv punaste soontega on tundemärgiks, et maod vanade vasikate omad on. Värsketest magudest ei ole mitte soovitav laapi teha, parem, kui nad juba kolm kuud vanad on.

Laabi vedeliku valmistamiseks võetakse mõni magu, puhastatakse rasvast puhtaks, lõigatakse otsad, mis laapi ei

sisalda, maha, käänatakse maod rulli kokku ja lõigatakse nad noaga peenikeseks, pannakse klaasist ehk glaseeritud savinõu sisse, valatakse ärakeedetud ja ärajahutatud soolavett pääle, mis umbes 5% soola sisaldab, vett võetakse iga mao kohta $1\frac{1}{2}$ —1 toop. Nii lastakse neid 2—3 päeva soojas toas liguneda, vahetevahel tuleb ka ümber segada. Selle järele kurnatakse vedelik läbi, täidetakse pudelite sisse, suve ajal lisatakse veel 5% soola juure, selleks, et vedelik ruttu rikki ei läheks, pudelid pannakse külma ja pimedasse kohta, aga ära külmada ta ei tohi: see rikub laabi ära. Niisamuti tuleb laapi kõrge soojuse eest hoida: 60° C. juures kaotab ta oma mõju, ka hele valgus mõjub halvasti.

Teine, parem laabi valmistamise viis, mida iseäranis Schveitsi juustu tegijad tarvitavad, seisab selles, et vee asemel võetakse piimavesi (juustuleem), millest munavalge keetmise ja happe juurelisamisega enne välja on võetud. Selle sees lastakse maod 42—48° C. (33—38° R.) juures 12—24 tundi liguneda. Selle aja sees on harilikult maod täitsa ära ligunenud. Ühes magude sissepanemisega lisatakse ka *bacterium casei* ϵ ja *mycoderma* puhaskultuuri juure. Freudenreichi ja Orla Jenseni uurimiste järele leitakse *bact. casei* ϵ ka vasika magudest ja see pisielukas olla Schveitsi juustu juures teatava magusa maitse tekitaja. Kultuuridel on laabi valmistamisel kõige suurem tähtsus, aga kahjuks tarvitatakse neid siamaale väga vähe, mis küll sellest tuleb, et meie maa juustumeistrid liig vähe teaduslikku ettevalmistust on saanud.

Värskelt ülespandud laabi vedelikul peab 13—14 kraadi Soxhlet-Henkeli järele hapet olema, nii et pahad pisielukad signema ei pääseks; kasulikud pisielukad kannatavad kunni 50° hapet välja.

Hääl laabil on puhas magushapu maitse ja lõhn.

Laabi happe kraad Soxhlet-Henkeli järele on:

| | | |
|---------------|-------|-------|
| väga nõrk | 20° | hapet |
| nõrgapoolne | 20—30 | „ |
| keskmine | 30—40 | „ |
| paras hää | 40—50 | „ |
| kõva, kui üle | 50° | „ |

Tähtis on kultuurlaabi valmistamise juures ka see, et selleks võetud juustuleemest munavalge hästi välja võetaks. Seda toimetatakse järgmiselt: Ärakooritud rõõsk juustuvesi aetakse tule pääl kunni keema ja lisatakse 6—10% hääd haput piimaleent hulka, mille järele munavalge kohe kokku tõmbab. Katel ehk kastrul võetakse tule päält ära ja pannakse jahtuma. Kui ta juba umbes 42—48° C. ära on jahatunud, siis kurnatakse läbi ja valatakse kohe magude pääle ning lisatakse ka pisut kultuuri juure. Hapu piima vesi, millega munavalget välja võetakse, on niisama moodi valmistatud; teda hoitakse hästi soojas kohas klaasist ehk ka glaseeritud kivinõu sees alal ja valatakse igapäev ehk ka üle päeva rõõska puhastatud juustuleent juure. Sest muidu tuleks pisielukatel toidupuudus ja hape kaotaks pea oma hää magusa maitse. Selle happe kraad on 30—70% Soxhl.-Henkeli järele. Keskmine hää hape munavalge väljavõtmiseks peab 40—50% kange olema; mida kõvem hape, seda vähem tuleb teda juure lisada.

Laabi kanguse väljaarvamine.

Kui laap valmis on, siis tuleb enne tarvituselevõtmist tema kangus ära proovida, see on, selgusele jõuda, kui palju teda teatavale piimahulgale juure lisada, et see soovitava aja jooksul kokku tõmbaks.

Laabi ja piima paljus mõjuvad ühteviisi proportsiooniliselt kokkutõmbamise aja pääle.

Näituseks: Kui 1 ccm. laapi 10 liitrit piima 40 minuti jooksul kokku tõmbab, siis tõmbab 2 ccm. selle 20 minuti

ja 0,5 ccm. 80 minuti jooksul. Ehk 1 ccm. laapi tõmbab 10 liitrit piima 40 minuti jooksul kokku, 5 liitrit 20 minuti ja 20 liitrit 80 minuti jooksul.

Kui juustu tarvis määratud piim katlas juba teatava kraadini on soojaks tehtud, võetakse säält 100 ccm. piima, lisatakse 10 ccm. laapi juure ja vaadatakse täpikäält sekundite järele, kui pika aja sees ta kokku tõmbab. Näituseks kulus meil selleks 20 sek. aega ära; meil on 450 toopi piima ja tahame seda 30 minuti jooksul kokku tõmmata, kui palju tuleb laapi panna?

Vastus (laapi oli meil piimahulgaga võrreldes 1:10):

$$X = \frac{1 \cdot 450 \cdot 20}{10 \cdot 1800} = 0,5 \text{ toopi.}$$

Lihtsam seletus arusaamiseks.

| | | |
|--------------|----------|--|
| 10 osa piima | 20 sek. | = 1 osa |
| 1 " " | 20 " " | = $\frac{1}{10}$ osa |
| 450 " " | 20 " " | = $\frac{1 \times 450}{10}$ osa |
| 450 " " | 1 " " | = $\frac{1 \times 450 \times 20}{10}$ osa |
| 450 toopi " | 1800 " " | = $\frac{1 \times 450 \times 20}{10 \times 1800} = 0,5$ toopi laapi. |

Kui piimatalituses kuubiktsentimeetri mõõdu riistu ei ole, siis võib (lahja laabi juures) lihtsalt järgmiselt välja arvata: Kui piim juustukatlas paraja temperatuurini on ette soendatud, siis võetakse juustukühvli sisse 5 lusikatäit piima ja segatakse 1 lusikatäis laapi juure. Nüüd valvatakse täpikäält järele, mitme sekundiga ta kokku tõmbab. Et proov mitte ära ei jahtuks, tuleb kühvel katlas piima pääl hoida. Võtame, näituseks, et 1 lusikatäis laapi oleks 5 lusikatäit piima 15 sekundi jooksul kokku tõmmanud. Meil tuleks 500 toopi piima juustuks teha ja sooviksime seda 25 minutiga (1500 sek.) kokku tõmmata. Küsimine on, kui palju laapi läheb selleks tarvis.

$$\text{Vastus: } X = \frac{1 \cdot 500 \cdot 15}{5 \cdot 1500} = 1 \text{ toop laapi.}$$

Vabriku ehk üleüldse kangete laabi ekstraktide kõvaduse ja paljuse väljaarvamiseks tuleb kuubiktsentimeetri mõõtusid tarvitada. Näituseks: 1 ccm. laapi tõmbas 100 ccm. piima 20 sekundiga kokku. Kui palju laapi läheb tarvis, et 480 liitrit piima 40 minuti (2400 sek.) jooksul kokku läheks?

$$\text{Vastus: } X = \frac{1 \cdot 480000 \cdot 20}{100 \cdot 2400} = 40 \text{ ccm. laapi.}$$

Kanged laabi vedelikud tehakse enne juustukatlasse valamist veega ehk selleks ettevalmistatud hapu juustu leemega nõrgemaks. Laabi pulber tuleb enne külma ehk leige vee sees ära sulatada, mis 10—20 minutiit aega võtab; veele lisatakse ka pisut soola sekka. Veel praegugi valitseb mitmete juustumeistrite juures see arvamine, et oma valmistatud laap juustu häduse päale paremini mõjuvat (iseäranis Schveitsi juustu juures) kui vabriku laap. See ei ole aga õige, sest laap on ja jääb ikkagi ainult fermentiks, mis piima kokku tõmbab, aga see ei ole mitte mõni pisielukate kogu, nagu varemalt arvati. Soovitavaid pisielukaid võib teisel teel juustu sisse juhtida. Kui laabi pulbriga ehk vedela ekstraktiga töötatakse ja piimale ühes laabi juuresegamisega ka selleks teataval viisil ettevalmistatud kultuurvedelikku juure lisatakse, siis on vabriku laabiga töötamine palju parem ja kindlam. Iseenesest mõista, et siis vabriku laabiga hääd Schveitsi juustu ei saa valmistada, kui selle juures mingisugust kultuuri ehk hapu piima leent ei tarvitata.

Schveitsi juustu puhaskultuuri *bact. casei* e võib igast piimaasjanduse laboratooriumist saada, teda võib ka jogurti seest välja isoleerida ja siis puhtalt kasvatada.

Laapi ei tohi mitte äkitselt, kõike korruga, piima hulka valada, vaid see sündigu pikkamisi siristades, kusjuures piima ühte soodu segada tuleb. On laap hulka valatud, siis jäetakse piim kühvliga seisma, et ta enam ei keerleks. Et päälmine kord piima mitte ära ei jahtuks, tuleb juustu-

katel kaanega ehk ka riidega kinni katta. Tahetakse mõnikord kultuurhapet juure lisada, siis tehakse seda just enne laabi sissevalamist, niipea kui piim on parajasti soojaks tehtud.

Mitmeid juustusid värvitakse. Schveitsi juustu värvimine on viimasel ajal ära jäänud. Värv tuleb ka niisamuti enne laapimist piima hulka segada, mõned valavad seda ka ühes laabiga. Värv paljust on raske ette kirjutada, seda määratakse selle järele, kui kange värv ja kuidas turu nõudmine teatava sordi juures on. Värvihulga väljaarvamine teatava piimahulga kohta tuleb sellesama formeli järele rehkendada, mis või värvimise juures tähendatud. Väga tähtis on, et laabi kangus iga kord enne läbi katsutaks, olgugi et laap alati ühesugune oleks; aga piima happekraad on alati muutlik; mida kõrgem happekraad, seda vähem läheb laapi.

Tähendus: Ülemalkirjeldatud laabi kanguse katsumise viis on senini igal pool tarvitusele võetud ja igas õperamatus käsitatud, ta käib suuremalt jaolt ka tõeoludega kokku, iseäranis nõrga kodusvalmistatud laabi juures. Aga oma rohkete katsete najal olen leidnud, et see kõigi laabisortide juures mitte nii ei ole. Näituseks, laap A 1 ccm. tõmbab 100 ccm. piima 20 sekundiga kokku, laap B 40 sekundiga. Aga tegelikult (juustu tegemise juures 30—40 minuti jooksul) tõmbab laap B, mis sekundilise katse juures poole nõrgem oli, piima ennem kokku kui A.

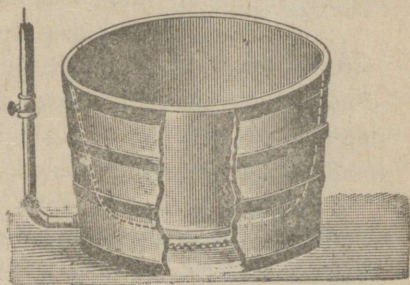
Sellest järgneb, et üks laap mõjub ruttu, äkitselt ja kaotab pärastpoole oma mõju, aga teine pikkamisi, esiti õige nõrgalt, pärastpoole kõvemini. Et õiget otsust tundmata laabi kohta teada saada, tuleb katse juures laapi niisuguses vahekorras võtta, et kokkutõmbamise aeg vähemalt 25—40 minutit kestaks; siis saab selgusele, kas endine sekundiline katse ka õige on; ühtlasi saab sellega ka tarrendi omadusi näha.

Näituseks, võetakse klaasikese sisse 50 ccm. vett ja pipetiga tähipäält 1 ccm. laapi, loputatakse hästi segi ja võetakse säält 1 ccm ja segatakse seda 200 ccm. piima hulka. Piim tuleb kõik aeg kunni kokkutõmbamiseni ühesuguse temperatuuri juures hoida; selleks pannakse ta plekktopsiga sooja vette, mis 33—35° C. soe on. Tõmbaks selle katse juures $\frac{1}{50}$ ccm. laapi 30 minuti jooksul 200 ccm. piima parajaks paksuks, siis tõmbab 1 ccm. $50 \times 200 = 10000$ ccm., see on 10 liitrit. Seega on meil täitsa õige laabi kangus teada.

Baksteini juust.

Laapimise temperatuur 30—35° C. (24—28° R.), talvel harilikult pisut kõrgem ja suvel madalam. Niisamuti ka — mida rasvasem piim, seda kõrgem, ja mida lahjem, seda madalam. Pääle selle on veel üleüldine seadus kõikide juustude juures maksev: mida suurem happekraad, seda madalam peab laapimise temperatuur olema ja seda nõrgemalt tuleb laapida.

Kui piim ülemaltähendatud kraadini on soendatud, siis lisatakse kohe värv ja laap juure (kui kange värv, siis umbes 1 ccm. iga 40—50 toobi kohta). Laabi kangus peab enne teada olema ja seda võetakse niipalju, et piim 30—40 minutiga parasjagu pak-



Joonistus nr. 13. Juustukatel.

suks läheb. Katel kaetakse päält kinni ja lastakse rahulikult seista. Kui tarrend parasjagu paks on, nii et ta sõrme pääl parajasti murdub, mille tundmine harinemist nõuab, siis hakatakse kohe töötama. On vähema piimahulgaga

tegemist, siis võib sellekohase pika puust noaga (mõlaga) läbi lõigata umbes $1\frac{1}{2}$ —2 tolli suurusteks ruutudeks. Kõige parem riist lõikamiseks on Schveitsi juustu kahvel ehk lüüra. Et juust mitte liig kõva ehk rabe ei saaks, võib talve ajal tarrendi pisut nõrgemas olekus (varemini) läbi lõigata. Pääle läbilõikamist jäetakse umbes 5 minutiks rahulikult seisma, et ta natukene kõveneks. Nüüd hakatakse männaga (Brecher) ettevaatlikult liigutama ja tera välja töötama. 15—25 minuti järele peab tera ligikorda soovitava suuruseni välja töötatud olema. Selle järele algab soendamine, sest muidu ei saa tera küllalt kuivaks. Talvel võib tera jämedam olla, keskmise herne suurune, aga suvel ja niisuguses kohas, kus niiske kelder, on parem peenem tera, umbes tatra-



Joonistus nr. 14.

Juustu tarrendi lõikaja lüüra (Schveitsi).

Järelsoendamine peab õige pikkamisi sündima, 10—20 minutit; kui liig ruttu soendatakse, siis tõmbab tera omale nahakese pääle, mis läbi piimavesi sisse jääb, ja selle tagajärjel võib juust pärast üles kerkida, käärima minna ja lõhkeda.

Järelsoendamise temperatuur muutub piima ja aastaaja järele 35 — 44° C. (28 — 35° R.); mida lahjem juust, seda madalamalt ja mida rasvasem, seda kõrgemalt tuleb järelsoendada. Valmistatakse õige lahjast ehk koguni päris kooritud piimast juustu, siis on parem ilma järelsoendamata töötada.

Pääle soendamist töötatakse veel 20—50 minutit, selle järele, kui suur tera ja kui kuiv tahetakse juust teha; jäme



Joonistus nr. 15.

Juustu tarrendi segaja mänd.

tera nõuab rohkem aega töötada kui peenikene; suvel tuleb üleüldse tera rohkem välja kuivatada. Niisamuti kui on niiske kelder, peab tainas kuivem olema, on aga õige kuiv kelder, siis võib tainas pehmem olla. Kui madalamalt järel soendada, aga kauemini töötada, siis saab juust peaaegu alati parem.

Kui tainas ehk tera valmis on, mis hästi tundmist ja harinemist nõuab, jäetakse liigutamine seisma, võetakse vesi päält ära (väga hää on vett ka sifooniga ära tõmmata) ja tainas valatakse vormide sisse. Vormid on puust 7×7 tolli seest mõõta ja umbes $10\frac{1}{2}$ —11 tolli kõrged, ilma põhjadeta (võivad ka ainult 7 tolli kõrged olla, siis tulevad nendele 4 tolli kõrgused osad veel päale panna, mis ainult taina vormidesse valamise juures tarvilik on. Paiguti tarvitatakse ka plekist vorme; need on ilma põhjata tsilindrid, läbimõõt 7—8 tolli, kõrgus 10—11 tolli). Baksteini juustu ei pressita harilikult mitte iseäralise vajutusega, nad pressivad ise oma raskusega. Vormid tulevad pisut küllakile laua päale, millel vee äranõrgumiseks väikesed umbes $\frac{1}{4}$ tolli laiused soonekesed sees, ehk jälle pliatsi jämedustest puuvarbadest rest pääl. Laua ehk resti päale tuleb enne juusturiie katta ja selle päale vormid panna.

Pressimiseruumi soojus on suvel 12 — 15° C. (10 — 12° R.), talvel 15 — 18° C. (12 — 15° R.); madalama soojuse juures ei nõrgu vesi hästi välja. Juustud jäävad pressilaua päale vormidesse 10—12 tunniks, kus neid sagedasti ümber pöörata tuleb; iga kord tuleb siis ka alusriie kuivaks pigistada, ja et neid külmaksminemise eest ära hoida, tulevad juustud päält riidega kinni katta. Esimene ümberpööramine sünnib 5—10 minuti pärast, päale vormi valamist, teine pööramine $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ tunni pärast. Päale selle pööratakse iga $1\frac{1}{2}$ —2 tunni tagant. Sage pööramine on igatahes kasulik. Kui juustud on ära vajunud, siis viiakse nad soolamiseruumi, mille soojus umbes 7 — 10° C. (6 — 8° R.) peab olema. Sool olgu puhas, peenike ja kuiv.

Esimesel päeval võib 2 korda soolata, pärast igapäev kord.

Esimesed 3 korda võib vormides soolata, mil ainult päälmise külje pääle soola raputatakse, pärastpoole soolatakse vabalt, kuna päälmine külg ja ka kandid soolaga sisse hõõrutakse; iga kord tulevad juustud nii pöörata, et soolatud külg päälepoole jääb. Harilikus suuruses juustusid soolatakse 6—7 päeva, vähemaid 4—5 päeva. Tuleb meelles pidada, et ülesoolamine on palju pahem kui nõrk soolamine. Juustud tehakse umbes 6—7 naela rasked, nii et iga juustu kohta umbes 60—70 naela piima läheb. Juustud jäävad 3—4 nädalaks jahedasse soolakeldri. Keldris tuleb iga üle päeva üle pühkida (hõõruda) ehk pesta. On juustud liig nõrgalt soolatud, siis tuleb soolasem, kui liig soolatud, siis mage pesemisevesi võtta. Pääle selle tulevad juustud sooja keidri 14—18° C. viia, kus neid iga üle päeva pöörata ja üle pühkida tuleb. Kolme kuu pärast võib neid juba müügile saata, milleks nad 2—3-puudalisesse kastidesse pakitakse; väga soovitav on iga juustutükk üksikult ilusasti pärgamentpaberisse mähkida.

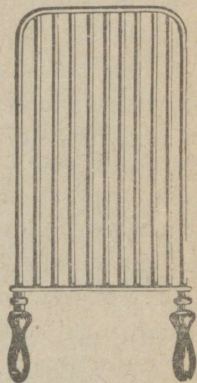
Edami juust.

Mitmel pool kutsutakse Edami juustu lihtsalt Hollandi juustuks. Tema kodumaa, kus teda kõige enne valmistati, on Hollandis, Edami linna ümbruses, mille järele ta ka oma nime on saanud. Nüüd valmistatakse Edami juustu pea kõigis kultuurimaades, väga palju ka Eestis ja Venemaal, niihästi täis-, poolkooritud ja ka kooritud piimast (see on lusikaga kooritud, aga mitte tsentrifugeeritud piimast).

Laapimise temperatuur 32—36° C. (25½—28° R.), selle järele, missugune piim ja aastaag (nagu Baksteini juustu juures tähendatud). Kui piim soovitava kraadini on eelsoendatud, siis segatakse teatav jagu värvi ja niipalju laapi juure, et ta 20—35 minuti jooksul paksuks läheb.

Värvihulka ei või ette kirjutada*), sest värvid on väga mitmesuguse kangusega ja päälegi peab värvi selle järele reguleerima, kuidas turu nõudmine. Üleüldse värvitakse Edami juustu harilikult pisut kangemini kui Baksteini. Kui karta on, et juustud üles puhuma ehk käärima tikuvad, mis iseäranis suveajal ja säääl ette tuleb, kus mitmekesist halba piima kokku tuuakse, siis on selle vastu kõige parem abinõu piimale enne laapimist umbes 1% hääd kultuurhapet juure lisada. Hollandimaal lisatakse sellevastu 1—2 teelusika-täit kaalisalpetrit (KNO_3) iga 100 liitri piima kohta; pean aga kultuurhapet paremaks, ainult iseäralistel hädakordadel, kui piima happekraad kõrge, võib salpetrit soovitada.

Kui värv ja laap on hulka segatud, jäetakse piim juustukühvliga seisma, katel kaetakse päält kinni ja lastakse rahu-likult niikaua seista, kunni piim parasjagu paksuks on tõmmanud, mida hoolega järele valvama peab, sest see on väga tähtis punkt, et ta õigel ajal läbi lõigataks. On tarrend lõikamiseks paras, siis pistetakse lüüra, mis enne vette kasta tuleb, vastu nõu seinä hoides ülevalt kunni põhja sisse ja lõigatakse tarrend ristamisi, ratta kodarate moodi, nii läbi, et ükski koht terveks ei jääks, iga lõike järele tuleb lüüra välja võtta ja uuesti nõu seinä vastu ülevalt püsti sisse pista kunni põhjani. Selle järele lõigatakse üks ring lüüraga nõu seinä mööda. See esimene tarrendi lõikamine peab õige tasakesi ja pikkamisi sündima, mis umbes 5—6 minutit aega võtab. Rutulise, ettevaatamata lõikamise läbi purustatakse tarrend ära, kuna palju peenikest nõndanimetatud „tolmu“ te-



Joonistus nr. 16.
Hollandi juustu lüttra.

*) Vormel niisama kui või värvimise juures.

kib, mis juustu väljatulekut vähendab ja juustu häduse päale halvasti mõjub. Pääpüüdmine iga juustu tegemise juures on see, et tera võimalikult ühtlane saaks. Nüüd hakatakse lüüraga ettevaatlikult tasakesi liigutama (tarrendit peenemaks lõikama), umbes 5—6 minutit. Selle järele võetakse lüüra välja ja lastakse tarrend natukene aega seista (3—5 minutit) ning aetakse ta käega nõu ehk katla seinte ümbert kunni põhjani lahti. Siis hakatakse lüüraga kõvemini töötama, kaheksa numbri moodi keerutades, niikaua, kunni tera soovitava suuruseni on jõudnud — umbes 15 minuti jooksul. Selle aja kestusel, umbes 25—30 minutit töö algusest, esimesest tarrendi lõikamisest päale arvates, püüavad väga mitmed meistrid tera teatava suuruseni välja töötada. Peab tähendama, et need siin ülesantud arvud töötamiseaja kohta keskmised on, aga mitte alati mõõduandvad ei ole, sest kõikumised on suured, mida praktika ära määrab. On piim laabi all ruttu kokku tõmmanud, tarrend tihe ja kuivab ruttu, siis peab palju rutemini töötama; on laapimine pikale veninud ja tarrend üleüldse visa kõvenema, siis tuleb tasa ja kauemini töötada.

Tera suurus kujuneb mitmesuguste põhjuste järele: Soovitakse kuivemat juustu, mis kaua peab valmima, ehk on niisked keldrid, siis tehakse peenem tera, umbes tatra suurune. On aga kuivad keldrid ja tahetakse kaupa ruttu turule saata, siis võib tera palju jämedam olla, kunni jämeda herne suurune. Ka piim on mõõduandev: halvast piimast peab peenem, hääst puhtast piimast võib jämedam tera olla.

Kui tera soovitava suuruseni välja on töötatud, siis jäetakse segamine järele, võetakse osa vett päält ära, tehakse see 50—55° C. soojaks ja valatakse ühte viisi ümber segades katlasse tagasi, et taina soojust, mis vaheajal ära jahutunud, jälle laapimise temperatuurini (ehk kui tarvis, veel kõrgemale) tõsta. On auru ehk palava veega köetav katel, siis on järeloendamine palju kergem ja lihtsam.

Päale soendamist tuleb veel 30—60 minutit töötada. Nüüd võib lüüra asemel mänd (Brecher) olla. Mida jämedam tera, seda kauemini tuleb töötada. Töötamise aeg kestab ka selle järele, kuidas tera kunagi kord kuivab, kuidas olud ja piim on, nii kui eelpool juba mitu korda tähendatud.

Kui tera soovitava kuivuseni on jõudnud, siis jäetakse see rahulikult 15—25 minutiks seisma, aga jahtumise ärahoidmiseks kaetakse katel päält kinni. Selle järele võetakse osa vett ära, tainas pööratakse kahekorra kokku, valatakse kõik vesi päält ära ehk tõmmatakse sifooniga välja. Siis vajutatakse tainast kätega, lauakesega ehk suure puust kausiga, et sissejäänud vett vähendada, lõigatakse tainas veel pooleks, pannakse tükid üksteise pääle ja survatakse veel 2—3 korda. Selle järele hakatakse vormima. Seda toimetatakse mitmet moodi; suurem jagu meistrid töötab järgmiselt: lõigatakse vormiga suurem tomp tainast, surutakse kätega kõvasti sisse, pannakse jälle tainast pääle, pigistatakse kõvasti kätega kuhi pääle, selle järele pööratakse ta vormi sees ümber, nii et alumine ots pääle tuleb, nüüd survatakse jälle kõvasti ja lisatakse niipalju tainast veel juure, et kätega saab ümbert kinni hoida, lüüakse pressimisevormi sisse, kus ülemine ots jälle allapoole tuleb, ja pannakse sellega laua pääle lõpulikuks pigistamiseks. Vormimise- ehk surumisevormid on harilikult pisut suuremad kui pressimisevormid. Aga ilma esimesteta saab ka läbi, ja võib väga hästi pressimisevormide sees vormida, kui nende seast mõni suurem välja otsida. Tuleb tähele panna, et vormid peavad töötamise ajal palava vee sees seisma; säält võetakse neid ja jahtunud vormid pannakse jälle tagasi vette. Laua pääle pandud juustud tulevad veel kätega 2—4 korda läbi pigistada ja pöörata, kusjuures iga kord palava veega üle valada tuleb. Kui vormimise juures tainas hästi sisse on surutud, siis aitab laua pääl ka ühekordsest korralikust läbipigistamisest küllalt, nagu seda mitmed vilunud meistrid teevad. Vormimise ja pigistamise juures tuleb

seda silmas pidada, et juustud võimalikult ühesuurused saaksid; pigistamise juures hõõrutakse suuremate päade otsast sõrmedega tainast ära ja lisatakse vähematele juure.



Joon. nr. 17.

Edami juustu vorm.

Kui juustud vormides korralikult ära on pigistatud, siis võetakse nad välja, kastetakse palavasse vette umbes 60—65° C. ja mässitakse kohe ilusasti, et kuhugi voltisid ei jääks, õhukeste riidelappide sisse ning pannakse vormide sisse tagasi (vormid ja riidelapid peavad ka enne palava vee sees olema) ning viiakse nüüd kohe pressi alla.

Vormimise kohta võib veel tähendada, et niisugusel korral, kui juustud käärima ja seest õõnsaks tükivad minema, on soovitatav tainas enne vormi panemist peo vahel peenikeseks hõõruda.

Pressimine kestab 4—6 tundi.

Soemas ruumis on pressimise aeg lühem, niisamuti vajub ka kuiv tainas rutemini. Kõige paremaks pressimise-ruumi soojuseks peetakse 6—9° C. järele.

Esiolgu peab õrnalt pressima, 1—2 tunni pärast võib juba täis vajutis päale panna, see on umbes 3 puuda iga pää kohta. Hakatakse alguses kohe kõvasti vajutama, siis vajub päälmine koor nii tihedaks, et vesi juustu sügavamatest kihtidest enam välja ei pääse.

Teatava aja järele võetakse juustud pressi alt ja riide seest välja, lõigatakse pressimise juures kaane läbi tekkinud kandid noaga ilusasti tasaseks, kirjutatakse igale juustule kuupäev päale, kaalutakse ära ja viiakse soolakeldri, mille soojus 6—9° C. on, ja hakatakse kohe järgmisel viisil soolama: juustu pää kastetakse kange soolvee sisse ja pannakse ilusasti püsti soolavormi sisse ning tõstetakse peoga märga soola veel otsa päale. Teise päeva hommikul soolatakse jälle niisama; nüüd tuleb see ots, mis enne pääl oli, allapoole vormi sisse.

Niimoodi soolatakse 7—10 päeva järgemööda. Mõned soolavad paar päeva niisamuti vormides ja pärast 3—5 päeva soolvee vannis, see on ilma vormideta, vabalt. Kui juustud juba küllalt on soolatud, mida sellest võib ära tunda, et sõrmedega kõvasti vajutades koor vaevalt nõrkuda annab, siis võetakse nad vormidest välja ning kastetakse vette, et lahtist soola ära pesta. Nüüd pannakse juustud püsti tüksteise kõrvale riulite pääle ja nad jäävad 3—4 nädalaks jahedasse soolakeldri, kus neid nädalas kord ehk kaks ümber pöörata tuleb. 3—4 nädala pärast tulevad juustud leotada; selleks pannakse nad mõne suure tunni sisse 3—8 tunniks likku, vee soojus 12—18° C. Leotamine sünnib sellepärast, et juustule niiskust anda soola sulatamiseks, mis siis ka kergemini sügavamale juustu sisse pääseb, sest soolamise ajal ei tungi sool koore alt kuigi sügavale, ainult päälmine pind on kange soolane; säält tungib siis sool leotamise läbi pikkamisi sisemiste kordade sisse.



Joon. nr. 18.

Edami juustu soolamise vorm.

Soovitud aja järele võetakse juustud veest välja, pestakse tuustiga puhtaks, pannakse põrandale laua pääle äratihenemiseks ja viiakse valmimisekeldri riulite pääle. Keldri soojus 13—18° C., niiskus 80—90%.

Keldris tuleb ka hoolega järele vaadata ja hoolt kanda, et juustud ära ei vajuks, sellepärast peab sagedasti ümber pöörama, muidu võib üks ots enam ära vajuda kui teine. Nädalas kord tuleb neid sooja vee ja tuustiga ehk harjaga pesta, ära kuivatada ja jälle riulite pääle tagasi panna. Väga kasulik on pesuveele natukene kustutamata lupja juure lisada, mis hallituse tekkimist takistab.

Pesemise läbi saab juust küllalt niipalju niiskust, et sool ühetaoliselt igale poole läbi tungib. Selle tundemärgiks, et sool juba täitsa ühesugune, on see, et juustu koore pääle enam määret ja valgeid plekka ei ilmu. Kui juus-

tudel juba ilus koor pääl ja neid varsti müügile võib saata, siis pestakse nad veel kord lubjaveega hästi puhtaks, ja nii pea kui ära tahenenud, hakatakse kohe värvima. Ennemalt värviti koschenilliga, aga nüüdsel ajal on pea igal pool edamiin (rhodamiin) tarvitusele võetud. Selleks võetakse 12 solotnikku (umbes 51 grammi) edamiini, supilusika-täis tinkpiiritust, 9—10 naela vett, segatakse kokku ja lastakse 5 minutit keeva vee sees seista. Selle hulgaga võib 350—450 puuda juustu ära värvida. Juustu pää kastetakse palava värvi sisse, võetakse välja, pannakse mõne nõu ehk küna sisse, et üleaarune värv ära tilguks; mõne minuti pärast hõõrutakse värv võimalikult ühetaoliseks ja juustud pannakse kas riiulite ehk selleks määratud laudade pääle kuivama.

Kui värv on ära kuivanud, hakatakse juustu põite sisse panema.

Põied tulevad enne 6—10 tunniks leigesse vette ligunema panna; kui nad hästi on ära ligunenud, siis kistakse lõhki, nii et ühest kaks saab, ja tõmmatakse ilusasti juustudele pääle, nii et kuhugi pakse voltisid ei jääks, ja hõõrutakse käega kinni. Põied rebitakse sellepärast kaheks, et nad muidu liiga paksud on, misläbi juustud päält mitte nii siledad ei saa.

Pääle selle tuleb põietamine palju odavam, sest põisi läheb poole vähem.

Põite sisse panemine sünnib selleks, et juustud päält ära ei kuivaks ega praguneks. Mõnel pool tarvitatakse põite asemel paraffiini. Paraffiin aetakse katlas ehk pajas palavaks ja sinna kastetakse juustud sisse, misläbi juust ilusasti õhukese parafiinikorruga kaetakse, mis teda väga hästi kuivamise kui ka hallitamise eest kaitseb. See viimane toimetus on palju hõlpsam ja läheb õige ruttu, aga seda peetakse halvemaks kui põite sisse panemist.

Väljasaatmiseks pakitakse juustud 20—25 pää viisi kastide sisse, kastidel on õhukestest lauakestest ehk vineeridest vahekesed sees, nii et igal juustupääl eraldi ase on.

Ühe naela Edami juustu pääle läheb 8—9 naela täispiima, see on värskelt arvatud, kui nad pressi alt välja tulevad. Kahanemine (kuivamine) keldris valmimise ajal on 12—16%.

Nii läheb 1 naela valmis juustu pääle umbes 9—11 naela piima. Kui täispiimast juustu tehakse ja juustuvesi koorelahutajaga ära kooritakse, siis annab 160—170 naela juustuvett 1 naela võid.

Täie n d u s e k s Edami juustu valmistamise kohta. Selle juustu valmistamisviisid lähevad mitmel pool enam ehk vähem lahku; kõiki neid kirjeldada oleks asjata, tähendame ainult seda lühidalt üles, kuidas Hollandimaal suuremalt jaolt töötatakse.

Laapimise temperatuur 32°—35° C. (26—28° R.), laapimise aeg 20—25 minutit (hollandlased ütlevad, et kui alla 20 min. läheb, siis saab juust liiga kuiv, kui üle 25 min., siis ei anna tera vett hästi välja ja võib pärast käärima minna.

Esimene lüüraga läbilõikamine sünnib õige tasa ja pikkamisi, mis 8—10 minutit aega võtab, selle järele liigutatakse pisut rutemini, 8—10 min. Nüüd hakatakse lüüraga rutemini töötama, kaheksa numbri moodi keerutades. 30—35 minuti jooksul peab tera soovitava suuruseni välja töötatud olema, umbes jämeda herne suuruseni.

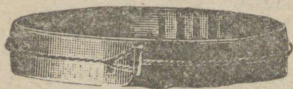
Selle järele lastakse 5 min. rahulikult seista, siis võetakse suurem jagu vett päält ära, lõigatakse lüüraga 3—4 min. edasi-tagasi, tõstetakse tainas lüüraga üles ja sõelutakse läbi lüüra, selle järele töötatakse lüüraga esiti aeglasemalt, pärast rutemini ja kõvemini kaheksa numbri moodi keerutades, misugune toimetus umbes 8—12 min. kestab. Edasi lastakse tainas põhja vajuda, valatakse osa vett ära ja töötatakse jälle eelmist viisi umbes 15—18 min. Siis valatakse jällegi osa vett päält ära ja töötatakse endist viisi 12—15 min. Nüüd peab ta valmis olema. Selle järele algab järelsoendamine, milleks palavat (mitte üle 60° C.) juustuvett juure valatakse, nii et soojus katlas 39—42° C. (31—34° R.) tõuseks.

Juustuvesi tuleb pikkamisi vastu katla seina juure valada, kusjuures ühteviisi segatakse. Selle järele kaetakse katel päält kinni, lastakse rahulikult 15—20 minutit seista, siis valatakse vesi päält ära ja hakatakse harilikul viisil vormima.

Schveitsi juustu valmistamine.

Seda juustu valmistati kõige enne Helveetsias ehk Schveitsis (Emmentalis), kus ta ka Emmentali juustu nime kannab. Nüüd valmistatakse Schveitsi juustu juba ka mitmetes teistes maades. Meie maal sai tema valmistamine sisserändajate Schveitsi piimarentnikkude läbi tuttavaks; nüüd on selle valmistamine õige laialdane ja oli viimastel aastatel enne ilmasõda üks meie tähtsamatest väljaveoainetest Venemaale.

Selle juustu valmistamine nõuab õige palju vilumist ja teadmist, aga see inimene, kes piimaasjanduse ja juustutegemise teoorias hästi ette valmistatud on ja kel sääljuures hää tahtmine, huvi ja edasipüüdmine ei puudu, võib selle hää praktika juures kaunis ruttu põhjalikult ära õppida.

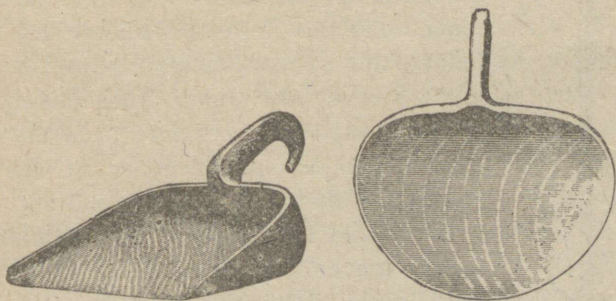


Joonistus nr. 19.
Schveitsi juustu vorm.

Juusturatta suurused on: läbimõõt umbes 65—85 tsentimeetrit, paksus 10—15 cm., raskus $2\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ puuda, harukorral ka veel hästi suuremad ja raskemad. Arvame, et läbistikku $4\frac{1}{2}$ toobist piimast 1 nael valmis juustu saab;

seega läheb ühe juusturatta pääle 450—810 toopi piima. Teda valmistatakse pääasjalikult täispiimast, ainult sel korral, kui õige rammus piim, riisutakse ühel osal piimal lusikaga pisut koort päält ära. Lõunane ja õhtune piim pannakse plekknõudega külma vette, teisel hommikul võib siis koort vähe ära võtta (mis võiks tehakse). Nüüd valatakse piim juustukatlasse, millele siis hommikune lüps juure lastakse.

Kui vee sees seisnud piimal koort ära ei võeta, siis valatakse hommikune piim enne katlasse, aetakse 42—45° C. soojaks ja sellele lisatakse kõige enne külma piima päält võetud koor juure, mis selle temperatuuri juures ruttu ja põhjalikult ära sulab ja piimaga ühineb. Selle järele valatakse kõik piim katlasse ja soendatakse laapimise temperatuurini, see on, umbes 32—35° C. (26—28° R.) pääle, mis suve ajal ja ka lahjema piima juures madalam, talvel ja kui rammus piim, pisut kõrgem võetakse. Laapi valatakse niipalju juure, et piim umbes 30—40 minuti järel parasjagu paks oleks. Ennemalt värviti Schveitsi juustu ka; kui seda tahetakse teha, siis võib värvi ühes laabiga piima sekka segada. Aga Eestis on värvi tarvitamine juba ära jäänud, sest et Venemaa turg seda ei nõua. Endisel ajal tarvitati ainult koha pääl oma valmistatud laapi, nüüd töötatakse ka vabriku laabiga niisama hää tagajärjega, kui piimale laapimise juures juustuleeme ehk piima sees valmistatud kultuurisid (*bacterium casei* ε) juure lisatakse, ehk kui puhas-kultuuri saada ei ole, siis selleks otstarbeks valmistatud juustuveest valmistatud hääd hapet.



Joonistus nr. 20. Juustu kühvliid.

Kui piim parasjagu paks on, pööratakse kühvliga päält ärajahtunud õhukene kord ümber ja lõigatakse harilikul viisil lüüraga ehk ka sellekohase pika puust noaga läbi.

Nüüd hakatakse kühvliga tõmbama (liigutama) väljastpoolt oma poole, misläbi kogu mass liikuma pannakse ja põhjas olevad tarrendi tükid päale tulevad. Nii peenendatakse tarrend umbes kastani suurusteks tükkideks. Selle järele lastakse 5—10 min. seista, võetakse osa piimavett ära ja hakatakse lüüraga tarrendit lõikama (peenendama). Kõige tähtsam töö, millest juustu hää kordaminek oleneb, on just tarrendi lõikamine ehk peenendamine; siin peab oskama ja tundma. Kõveneb tarrend mõnesugustel põhjustel ruttu (on kõvemini laabitud ehk on piima happakraad kõrge), siis tuleb ka kiiremini lõigata ja üleüldse rutemini tera välja töötada. Töötatakse sarnasel korral liiga pikkamisi, siis tõmbavad tarrendi tükid omale naha päale; see ei anna milgi tingimisel vett enam välja. Seega jääb juustu taina sisse palju piimavett, mille tagajärjel siis juustud pärast käärima lähevad, üles puhuvad ja mitmesugused teised vead nähtavale tulevad. Pääsi on, et tarrend õigel ajal ja viisil



Joonistus nr. 21.
Juustu segaja mänd.

võimalikult ühesuurusteks tükkideks peenendatakse. On tarrend nõrk ja kõveneb õige pikkamisi, siis peab ka pikkamisi ja ettevaatlikult töötama. Liig kiire ja mõistmata lõikamise juures peksetakse ta puruks, tekib palju nõndanimetatud puru või „tolmu“; siis ei ole enam täitsa hääd juustu loota, ta saab kõva ja tuim; peenikesed kübemed lähevad juustuvee sisse kaduma, seega siis on ka väljatulek puudulik. Lõikamise aega ei saa seega ette kirjutada, — kestab umbes 15—20 min., nii kuidas kunagi kord töö nõuab.

Kui tarrendi peenendamine soovitava suuruseni on jõudnud, siis jäetakse mõneks minutiks rahulikult seisma, lastakse vajuda. Selle järele võetakse osa vett päält ära ja hakatakse männaga segama ning pikkamisi järel soendama 45—60° C.

(36—48° R.) käes, selle järele, kuidas töö nõuab, mida tundma peab. Männaga segamine kestab umbes 45—60 min., mõnikord ka palju kauem. See segamine on õige igav ja tülikas töö, sellepärast on uuemal ajal paremates vabrikutes jõuga töötavad mehaanilised segajad sisse seatud. Tera suurus on lõpul umbes viki kunni kanepi seemne suurune. On hää, puhas, terve piim, siis võib tera jämedam olla ja ei ole tarvis kõrgele soendada, kui halb, must ja kahtlane piim, siis on kindlam peenem tera teha ja kõrge-
mini soendada.

Sellel kauakestval soendamisel ja liigutamisel on pääle tera kõvenemise veel see otstarve, et selle temperatuuri juures eht piimahappe pisielukad, mis Schveitsi juustu juures tegevad, kõige paremini ja rutemini sigivad (jogurti rühm, mille hulka ka *bacterium casei* ϵ kuulub). On tera parasjagu valmis (kuiv), mida segamise juures alati järele katsuma ja tundma peab, lüüakse männaga veel hästi kõvasti keerlema ja lastakse ta rahulikult põhja vajuda. Selle järele võetakse tainas juusturiidega välja, riide ääre sisse pannakse terasest lint, millega siis kerge on vastu katla seina hoides riidet juustu alla ajada; nüüd tõstetakse ta korraga välja, lastakse katla pääl suur vesi ära nõrguda ja pannakse kohe ühes riidega pressilaua pääle selleks valmis seatud vormi sisse, aetakse käega tasaseks, pannakse riide otsad ilusasti pääle, et voltisid ei tuleks, mis juustu koore ära rikub; ühtlasi tõmmatakse ka vorm niipalju kokku, et juust vormi äärtest kõrgemal seisab, pannakse laudkaas pääle ja tõugatakse pressi alla. Esmene kord tuleb 5—10 minuti järele pöörata, pärast 20—30—60 min. tagant; üleüldse pööratakse harilikult 7—8 korda, kusjuures iga kord uued kuivad riided panna tulevad ja vorm koomale tõmmatakse, nii et juust vormist ikka kõrgemal seisab. Alguses peab õige nõrgalt vajutama, iga pööramise järele tuleb rõhku natukene suurendada, umbes 6—8 tunni järele võib täisvajutise pääle panna. Kui alguses

kohe kõvasti vajutatakse, siis läheb juustu koor nii tihedaks, et ta pärastpoole vett enam välja ei läse, mille tagajärjel siis pärast keldris mitmesugused vead võivad tulla. Hari-likult tekivad pressimise juures juustule teravad ääred; need lõigatakse kolmanda pööramise juures terava noaga ära. Teisel päeval võetakse juust pressi alt, kirjutatakse värviga ehk tindipliiatsiga järjekorra number ja kuupäev pääle ja viiakse paariks päevaks jahedasse ruumi jahtuma, kus talle ka pisut kuiva soola pääle raputada võib ja vahete- vahel teda pöörata tuleb. Selle järele tuleb ta külma sool- vee vanni (kus nii palju soola on ära sulatatud, et põhjas osa soola veel sulamata on, umbes 40% soola). Soolvee vanni jääb ta umbes 3—5 päevaks, kus teda iga päev pöö- rata ja veest väljas oleva külje pääle soola raputada tuleb.

Soolveest välja võttes pannakse ta külma keldri riuli pääle, kus teda iga päev pöörata tuleb.

Aukude tekitamiseks viiakse juustud, kui nad paar nä- dalat vanad on, sooja ruumi 18—22° C. (14½—17½ R.), kus neid iga päev järgmiselt pestakse: Päälmine külj ja ääred pestakse märja lapiga puhtaks, äär pühitakse kuivaks ja külje pääle raputatakse kuiva soola. Teisel päeval, kui sool ära sulanud, aetakse soolaga väljatõmmanud vesi harjaga ühetasaselt laiali, järgmisel päeval pööratakse juus- tud ümber ja pestakse jälle niisama moodi. Siin soojas ruumis hakkavad aegamööda propionhappe pisielukad si- gima, kes pääasjalikult aukude meistrid arvatakse olevatki, mida nad söehappe gaasi sünnitamise abil korda saadavad. Umbes 4—6 nädala pärast on augud valmis. Selle järele viiakse juustud jälle külma keldrisse, kus neid endist viisi edasi pestakse, pärastpoole ainult harvemalt, kuidas tar- vidus nõuab. Valmimine kestab 6—12 kuud.

Juustu vead.

Juustu valmimine, mis pääasjalikult selles seisab, et parakaseiin ja kaseiin sulamata olekust sulavateks, kergesti seeditavateks munavalge ollusteks ümber muudetakse ja mida nii väga mitnesugused pisielukad korda saadavad, on nii keeruline keemiline protsess, mille üle senini veel mitte täitsa selgusele pole jõutud.

Senini on ainult Schveitsi juustu valmimine ja ettetulevate vigade põhjused enam-vähem põhjalikumalt läbi uuritud.

Juustu tegemise vead on bakterioloogiliste vigade läbi nii üksteisega seotud, et neid tegelikult raske on üksteisest lahutada, välja arvatud ainult see, kui piim juba enne tegemist rikutud ehk vigane on.

Mõistliku ümberkäimise abil piima ja juustuga võib kahjulikka pisielukaid alla suruda, aga mõistmata ümberkäimise läbi kasvatatakse sagedasti kahjulikkude pisielukate sigimist ja edenemist, kuigi piim algusest päale kõlbulik oli.

Kui piim juba algusel kõlbmata on, leidub näituseks värsket piima hulgas, ehk on mõnel lehmäl udarahaigus, ehk palju vanade lüpsjate lehmade piima, mis vaigune ja mõru, siis on raske juustu tainast kuivaks teha, vägisi jääb palju vett sisse. Sarnasel korral hakkab juust juba pressi all käärima ja kerkima.

Niisugune piim tuleb tingimata välja praakida. Värsket piima võib kõige lihtsamini keedu proovi abil ära tunda. Käärimise proovi abil saab kergesti gaasisünnitajate pisielukate tegevust teada. Kui lehmadel seedimine rikkes ja nad suure mustuse ehk virtsa sees seisavad, lüpsmise juures ka mingisugust puhtust ei peeta, siis langeb sõnniku läbi väga palju soolikate sees elutsevaid gaasitekitajaid pisielukaid piima sisse. Sarnasel korral on raske hääd kaupa valmistada. Juustud tikuvad kas pressi all ehk pärast keldris käärima ja kerkima. Või rasvahappe käärijad (*bacill. butyricus*) võivad juustu mõne päevaga suurte auku-

dega käsnaks muuta. Kui kari hääd, tervet toitu saab, lüpsmise ja piimanõude juures puhtus ja kord valitseb, siis ei tule niisuguseid nähtusi ette.

Kui piima omadused ette teada on, siis võib neid juustu tegemise juures veel palju parandada ja vastuabinõusid leida. Pää-abinõud on: 1) hää laap, ühes sellega hää puhas hape, mis kasulikka pisielukaid sisaldab, 2) otstarbekohane tarrendi peenendamine, 3) tera väljakuivatamine. Kauema soendamiseaja läbi kõrgema temperatuuri käes edendatakse kasulikkude pisielukate tegevust ja aidatakse nad võidule.

Tuleb juhtumisi ette, et piim ei taha hästi kokku tõmmata, tarrend on nõrk, ei taha kuidagi kõveneda, siis võib sellele vastu-abinõu leida: võib rohkem laapi valada ehk pisut kõrgem laapimise temperatuur võtta, rohkem hapet juure lisada; kui nõrk laap on, siis võib sellele kloorkaltsiumi juure lisada — 10—15 grammi iga 100 toobi piima kohta.

Propionhappe pisielukad on soola vastu väga tundlikud. Sellepärast võib aukude sünnitamist kangema ehk nõrgema soolamisega korraldada. Õige väikesed juusturattad, mis kergesti liig ruttu läbi soolduvad, jäävad sagedasti ilma aukudeta (pimedaks) ehk neis tekivad liig väikesed augud.

Ei ole juustu tainas küllalt kuiv tehtud, on ta liig vähe soolatud, ehk sisaldab juba algusest päale väga palju propionhappe bakterisid, siis aetakse aukude tekitamine liiale, tõkib liig palju ja õige suuri auke, mis üksteisega kokku ulatavad, mõned üksikud augud jäävad jälle liig pisikeseks.

Võib ka sarnast juhtumist ette tulla, et juustu taina valmimine, niisamuti ka propionhappe bakteride edenemine isegi soojas ruumis ei taha edeneda; siis võib juhtuda, et aukude tekkimine pärast ladukeldris tormiliselt edenema hakkab. Niisugune järelkäärimine ei anna kunagi ühtlast kaupa.

Eht Schveitsi juustul peavad ümmargused augud (silmad) umbes 9—10 mm., keskmiselt 8 mm. läbi mõõta ja üksteisest

umbes 4—6 sm. kauguses ja enam-vähem ühtlaselt läbi terve juustu jaotatud ning augukestel sees tume läige olema.

Mitteõnnestanud vigased juustud jaotatakse väljanägemise järele järgmistesse liikidesse:

1) Käärinud ehk kerkinud juust, 2) käsname (Nissler), 3) klaasine (Gläsler).

1) Käärinud juustul on korratumalt jaotatud, paiguti õige palju suuri auke ja õõnsusi, kunni rusika suuruseni, mõni jagu auke ka pisemaid, mõnikord nii kui käsna, aukude räga. Käärimine algab kas juba pressi all ehk pärast keldris. Kui pressi all kerkib, siis nimetatakse seda „pressijaks“ (Pressler). Põhjused: Halb piim, aga suuremalt jaolt ka tegemise viga. Taina sisse on palju vett jäänud, laap on liig nõrk ehk halb olnud, tarrend ei ole korralikult peenendatud, liig rutuline järeloendamine (rutulise, järsu soendamise läbi tõmbab tera omale naha päale, ei lase enam vett välja). Mõistmata, puudulik pressimine, oskamata soolamine ehk liig soe laduruum. Käärinud juustul on halb, kibe, mõnikord ka seebi maitse.

2) Käsnameks nimetatakse seda juustu, millel palju korratumaid õige peenikesi auke. Tema maitse ei ole just häa, on tihti kibe ja tainas sitke kuiv mass.

Põhjused, mis pärast juust käsname võib tulla, on: liig hapu piim, väga kangesti laabitud, kõrge laapimistemperatuur, tarrend liig peenikeseks lõigatud ja ülearu kõrgelt järel soendatud, ehk on värske juust üle soolatud, ehk aukude tegemise ajal ruum liig jahe olnud.

3) Klaasiseks nimetatakse niisugust juustu, millel augud puuduvad, selle asemel on taina sees lõhed (praod), mõnel on lõhede vahel ka üksikud korralikud augud. Niisugune juust laguneb lõikamise juures pragude kohalt tükikideks (mispärast kaupmehed teda põlgavad). Mõned on ka päris pimedad, ilma aukudeta ja lõhedeta ehk pragudeta, mõnedel on harva mõni üksik päris korralik auk. Klaasise juustu maitse on alati häa, peenikene.

See viga tuleb siis kõige enam nähtavale, kui juust õige rasvasest piimast tehakse, milles 3,75—4,0% rasva. Pääle selle võivad veel järgmised põhjused olla: Keldrites ei ole korralik temperatuur, see on kas liig külm või soe, või tulevad liig suured temperatuuri kõikumised ette, ehk on tegemise juures tainas liig pehmeks jäänud, kas nõrga laabi ehk väga madala laapimisetemperatuuri tagajärjel, ehk on tera liig jämedaks jäetud; kõva laapimine ja tarrendi puudulik peenendamine võib niisamuti mõjuda. Õige ram-musa piima juures peab seda iseäranis tähele panema, et tera mitte liig suureks, pehmeks ja vesiseks ei jääks.

Schveitsi juustu väljatulek on läbistikku 100 naelast piimast 8—8½ naela valmis juustu. Juustuvee sisse jääb 0,5—1,0% rasva, see kooritakse ära ja koor lüüakse võiks; iga 100 naela juustu kohta tuleb umbes 12—16 naela võid, ehk iga 100 toobi piima kohta 1½—2 naela võid.

Vormel valmis Schveitsi juustu välja-tuleku kohta 100 naelast piimast:

$$x = t \cdot 0,73;$$

t tähendab kogu kuivainete % piimas, mida kerge on välja arvata, kui rasva % ja eri-kaal teada on (vaata „Piimatalituse õpetuse“ teoreetilises osas lehekülg 32).

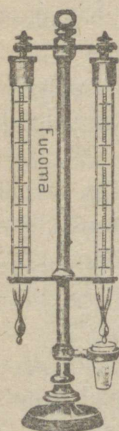
Näituseks on kuivaineid piimas 12,0%. Seega saab valmis juustu 100 naelast piimast:

$$12,0 \times 0,73 = 8,76 \text{ naela.}$$

Schveitsi juustu valmistamiseks on järg-mised ruumid tingimata tarvilikud:

1) Juustukoda, kus sees juustu-katel, koorelahutaja, juustupress ja võima-sin asuvad.

2) Külm ruum ehk piimakamber (juustukoja kõrval), kus külmavee vannid piima ja koore jahutamiseks; sääl pressitakse suvel ka võid ja hoitakse alal.



Joonistus nr. 22.
Psychromeeter.

3) Kül m kelder ehk laduruum; säälsamas võivad ka soolvee vannid olla juustude soolamiseks. Selle ruumi soojus umbes 10—13° C. (8—10° R.), niiskus 80—85% psychromeetri järele.

4) Soe kelder külma keldri kõrval, soojus 18—22° C. (14½—17½° R.).

(Vaata psychromeetri tabel raamatu lõpul.)

Pehme te juustude valmistamine.

Einejuust.

Selle juustu valmistamiseks võetakse 2 jagu täis- ja 1 jagu kooritud piima. Kui rasvarikas piim, siis võib kooritud piima veel rohkemgi võtta, nii et juustupiim umbes 2% rasva sisaldab. Nii lisatakse mitmel pool täispiimale pool osa kooritud piima juure.

60 liitrist niisugusest segapiimast saab 100 tükki juustu. On suurema piimahulgaga tegemist, siis segatakse piim suuremas auruga soendatavas tinutatud katlas kokku, aetakse umbes 30° C. soojaks ja lastakse kraanist 60-liitriliste nõude sisse välja, lisatakse iga nõu kohta niipalju laapi, et ta umbes 2 tunni järele täiesti paks oleks. Nõud kaetakse riidega päält kinni ja lastakse rahulikult seista.

Kui tarrend parasjagu paks on, siis tõstetakse ta ilma läbi lõikamata sellekohase plekist lusikaga enne laua pääle valmis pandud 100 vormi sisse (iga nõutäiest 60 l. peab 100 vormi täis saama).

Vormid on valgest Siberi plekist lahtiste otsadega torukese d, 7 cm. läbi mõõta ja 10 cm. kõrged.

Vormid pannakse saja kaupa sellekohaste puust aluste pääle, millel augukesed sees ja ümberringi liistud löödud, nii et vormid tihedasti koos seisavad. Aluse pääle pannakse enne pehme juusturiie ja siis selle pääle vormid. Need alused vormidega tulevad ühe suure, pisut küllaku

laua pääle, kust piima vesi nõude sisse võib nõrguda, nii kui seda igas piimatalituses kohupiima ja presskoore valmistamise jaoks tarvitatakse.

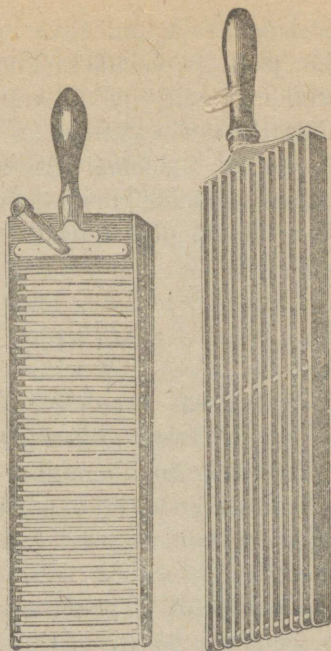
Kui kõik vormid täis on, siis hakatakse otsast pääle korda mööda neid ümber pöörama; selleks kaetakse pehme juusturiie vormide üle ja selle pääle aluslaud (millele liistud ümber löödud), nüüd pööratakse kahe inimesega, aluslaudu vormisid vastu surudes, korraga tervelt 100 vormi ümber, nii et alumised otsad pääle tulevad. Pöörämist toimetatakse nii mitu korda, kui töö seda nõuab. Ümberpööramine nõuab vilumist, muidu võivad juustud kergesti ära rikutud saada. Teisel päeval, kui juustud juba küllalt tihedad, võetakse nad vormidest välja ja soolatakse kohe kuiva soolaga ümberringi ning jäävad umbes kaheks päevaks soolamislaua pääle, kus neid sagedasti pöörata tuleb. Selle järele viiakse nad valmimiseks keldrisse, pannakse tihedasti üksteise kõrvale riulite pääle, kuhu enne sellekohased mereheina- ehk ka õlematid alla panna tulevad; hädakorral võib ka vanu puhtaks pestud kuivi kottisid tarvitada. Keldri soojus 12—15° C. *). Niiskust tuleb selle järele korraldada, kudas juustud nõuavad; on märgata, et kelder liig niiske on, siis võib kustutamata lupja kastidega keldrisse panna; on ta aga liig kuiv, siis sooja vett põrandale valada. Niipea kui juustude pääl valge hallitus nähtavale tuleb, tuleb neid esimest korda pöörata. On juustud paraja kõvadusega, siis saab 3—4 ümberpööramisest terve valmimiseaja kohta küllalt, ja alusmatid tulevad selle aja sees 1—2 korda vahetada.

On vähema hulgaga tegemist ja tahetakse kõige paremat kaupa saada, siis tehakse juustud hästi pehmed; seega tuleb neid keldris iga päev ümber pöörata ja uued kuivad matid alla panna. Umbes 12—14 päeva pärast, kui roheline hallitus ilmuma hakkab, on juustud müügile saat-

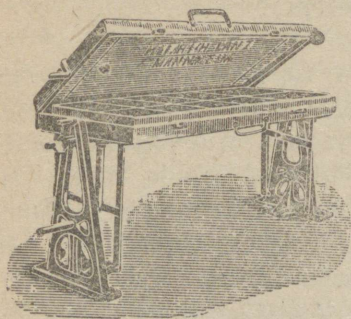
*) On juustud õige lahjast piimast tehtud, siis olgu keldri soojus suurem, 15—20° C.

miseks valmis. Neid hakatakse kohe sisse pakkima. Iga juustukese tümber tuleb kõige enne õhukene pärgamentpaber ja selle järele stanniol (tinapaber), siis kleebitakse ilus silt (kus juustu ja vabriku nimetus) lapiku külje pääle, nii et tinapaberi kokkuminevad otsad kaetud saavad. Lõpuks pakitakse nad serviti väikeste kastikeste sisse 100 viisi; need on siis postpakid, mille saatmiseviis väljamaal kõige rohkem tarvitusele on võetud, kuna suurte kastide viisi saatmist, kus 500 ehk 1000 tükki sees, palju vähem tarvitatakse.

Niisugune väikeste pehmete juustude valmistamine annab kõige paremat kasu, aga ta nõuab ka palju tööd ja vilumist. Kõige tülikam ja igavam töö on lusikaga tar-



Joonistus nr. 23 ja 24.
Juustu tarrendi lõikajad.



Joonistus nr. 25.
Juustude pööramise sisseseade.

rendi vormidesse tõstmine. Sellepärast on mitmel pool selle töö kergenduseks mitmesugused abinõud tarvitusele võetud. Näituseks tehakse plekist kast vormide aluslaua suurune, umbes 4 tolli sügav; kasti põhjas on iga vormi kohal auk (aukude läbimõõt umbes 1 cm. vähem kui vormi läbimõõt), augu all on umbes $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ tolli kõrgune äär,

mis lahedasti vormi sisse läheb. See kast pannakse vormide pääle ja valatakse ettevaatlikult tasakesi korraga 100 vormi tarrendit täis. Tarrend saab enne sellekohaste lõikajatega ilusasti kandikuteks lõigatud, mis umbes $1 \times 1 \times 1$ cm. suured. Uuemat ajal on suurtööstustes mitmesugused masinad pehmete juustude valmistamiseks tarvitusele võetud, mis selle töö õige lihtsaks teevad.

Väikene Camembert.

Sakslased nimetavad Camemberti ka keisrijuustuks. See valmistatakse niisama, kui einejuust, ainult selle vahega, et selleks rammusam piim võetakse: 90 liitrit täis ja 20 liitrit kooritud piima annavad 100 tükki juustu. Vormid on niisamasugused kui einejuustul, ainult pisut suuremad, umbes 10 cm. läbi mõõta ja 12 cm. kõrged. Vormide aluslauad, millel niisamuti liistud ääres, on nii suured, et sinna 50 vormi tihedasti pääle mahub. Terve töö ja ümberkäimine niisama kui einejuustude juures, ainult valmistamise aeg on umbes 8 päeva pikem.

Camembert.

Selle juustu valmistamiseks võetakse harilikult kõige parem ja puhas täispiim. Ühe juustu pääle läheb läbistikku 2 liitrit piima. Piim aetakse juustukatlas umbes 30° C. soojaks ja valatakse 50-liitriliste nõude sisse, lisatakse nii palju vedelat laapi juure, et ta umbes 2 tunni järele parajaks paksuks läheb. Ühest 50-liitrilise nõu täiest piimast peab 25 tükki juustu saama. Kui piim parasjagu paksuks on tõmmanud, tõstetakse tarrend ilma lõikamata ja segamata sellekohase plekist lusikaga laua pääle valmis pandud vormide sisse, millele igaühele pehme juustu-

riie alla on pandud. Vormid on valgest plekist torukesed, läbimõõt 12 cm., kõrgus 15 cm. Kui vormid täis on, siis pannakse nende päale veel teised vormid (rõngad) niisama suure läbimõõduga, aga ainult 7 cm. kõrged; need täidetakse niisamuti täis (kahekordsed vormid on sellepärast tarvitusel, et see pärast ümberpööramise-tööd märksa kergendab). Kui tainas niipalju on kokku vajunud, et päälmised vormid (rõngad) vabaks on saanud, võetakse nad ära ja hakatakse alumiste vormidega juustukesti ümber pöörata. Selleks kaetakse vormi päale juusturiie ja tükk plekki, alla juustulaua ja riide vahele pistetakse niisamuti plekk ja nüüd pööratakse ümber, nii et ülemine ots alla tuleb. Pööramise juures peab väga ettevaatlik olema, et juustu nahk mitte vigastatud ei saaks. Ümber pöörata tuleb umbes 2—3 korda (kui juustud pehmepoolsed, siis ka 4—5 korda), kusjuures ka iga kord alusriideid vahetatakse. Harilikult on nad teisel päeval niivõrd tihedad, et neid vormidest välja võtta ja madalate vormide, s. o. rõngaste sisse võib panna. Nüüd viiakse rõngad juustudega, mis lauakese päale ritta pandud, soolamiselaua päale. Siin hõõrutakse neid nõrgalt kuiva soolaga, esiti laiemad küljed ja siis servad sisse ja pannakse jälle rõnga sisse tagasi. Teisel päeval soolatakse niisama, aga ei panda mitte enam rõngasse. Kahepäevase seismise ja sageda ümberpööramise järele viiakse nad kuiva keldrisse, mereheina- ehk õlemattide päale, kus neid sagedasti ümber pöörata tuleb, mille juures seda tähele tuleb panna, et pööramise juures pehmet valget hallitust mitte palju ei rikutaks. Umbes 14 päeva järele viiakse nad teise, niiskemasse valmimiskeldrisse, kus nad niisamuti kui esimeses keldris kuivade aluste (mattide) pääl sagedasti ümber pöörata tulevad. Siia jäävad nad umbes 8 päevaks; selle aja sees on valge hallitus rohekassiniseks muutunud ja nüüd on aeg neid stanniolpaberi sisse pakkida, sildid päale kleepida ja ära müügile saata.

Roquefort (Rokfori) juust.

Seda juustu valmistati ennemini ainult Prantsusmaal ja lamba piimast (ta oli juba aastal 1070 tuntud). Aga nüüd tehakse teda ka väga mitmel pool lehma piimast. Ühe juustu pääle läheb 20 liitrit täispiima. Iseenesest mõista, võetakse selleks kõige paremat puhast täispiima.

Piim tehakse umbes 30° C. soojaks ja lisatakse nii palju laapi juurde, et ta umbes 1 tunni aja järele paksuks läheb. On tarrend parasjagu paks, siis lõigatakse ta puust juustunoaga (mõõgaga) risti ja põigiti läbi, umbes 2 tolli suurusteks tükkideks, lastakse $\frac{1}{4}$ tundi seista ja selle järele segatakse juustukühvliga ettevaatlikult läbi, nii et tarrendi tükid enam-vähem ühesuurused oleksid. Nüüd lastakse tainas põhja vajuda ja piimavesi tõstetakse ettevaatlikult päält ära. Selle järele tõstetakse tainas puust kasti sisse, millel traat-sõelapõhi all on ja mille pääle enne juusturiie panna tuleb. Säält võetakse tainast ja täidetakse päris vormide sisse; need on valgest plekist topsid, millel põhja ja külgedele sees vee äranõrgumiseks väikesed augukesed on.

Vormide suurus: läbimõõt umbes 20 cm., kõrgus 20 cm. Esiti tuleb vormi põhja umbes kahe sõrme paksune ($1\frac{1}{2}$ ") kord tainast, selle pääle raputatakse (pipratoosist) rohekas-sinist hallitust, selle pääle tuleb jälle niisamasugune kord tainast ja selle pääle hallitust, umbes 3 kihti vaheldudes, kõige pääle tuleb jällegi tainas.

Umbes poole tunni pärast, kui ta juba küllalt tihe on, tuleb pööramisega pääle hakata (pööramist ei tohi mitte liiga hiljaks jätta, sest siis tungib tainas juba kindlamini vormi augukeste sisse, mis pööramist raskendab ja naha ära rikub).

Pööramise juures pannakse tühi vorm pääle ja pööratakse nüüd ümber, kus siis juust tühja vormi sisse kukub. Seda tuleb esiti iga 2, pärast 3 tunni tagant teha. Siis jäetakse nad vormide sisse 2 päevaks seisma, kuna päevas

ainult 2—3 korda pöörata tuleb. Selle järele hakatakse neid soolama: võetakse vormist välja, hõõrutakse ümbert ringi kuiva soolaga sisse ja pannakse jälle vormi tagasi. Seda tehakse kolm päeva järgemööda. Kui soolamine on lõpetatud, siis viiakse nad ära valmimiskeldri riulite pääle (ilma mingisuguste alusmattideta). Niipea kui märg määre naha pääle ilmub (mis kuivas keldris pikema, aga niiskes kohas lühema aja järele nähtavale tuleb, kaabitakse see puust noaga ettevaatlikult ära, et nahk vigastatud ei saaks, ja pistetakse jämeda sukavarda suuruse traadiga umbes 20 kohast ülevalt alla läbi, millel see otstarve on, et hallitus kergemini igale poole laiali laguneks.

Niisugust läbipistmist tuleb kaks korda toimetada, kuna naha määre kraapimine sagedamini peab sündima.

Valmimine kestab harilikult 3 kuud. (Väga kasulikuks peetakse, kui juustud serviti rullis valmida lastakse, mille tarvis neile liistud tulevad ümber lüüa.) Kui juustud valmimise ajal väga kuivaks jäävad, siis peab neid soolveega pesema.

Enne väljasaatmist kaabitakse nad ilusasti puhtaks ja mähitakse siis tinapaberi sisse.

Eelpool-nimetatud rohekassinine hallitus valmistatakse järgmisel viisil: Võetakse 1 jagu rukki- ja 2 jagu odrajahu, segatakse nõrga veini-äädika sees, millele ka pisut hääd hapu leiva tainast juure lisatakse, tainaks ja küpsetatakse leivaks. Küpsetatud leib lõigatakse tükkideks (õhukesteks viiludeks) ja lastakse niiskes kohas hallitama minna. (Et kasulikku kultuurhallitust saada, selleks võib mõne kõige maitsvama vana Rokfori juustu seest seda leiva pääle külvata ehk mõnest kuulsamast laboratooriumist sellekohaseid kultuurisid tellida (*penicillium Roquefort*), sest pääasi on eht kasuliku hallituse kättesaamine ja selle edendamine. Hästi hallitanud kohad lõigatakse leiva seest välja, kuivatatakse soojas kohas krõbedaks ja jahvatatakse kohvimasinaga peenikeseks pulbriks).

Köömne juust.

See juust valmistatakse enamasti ainult kooritud piimast. Ühe juustu pääle läheb umbes 4 liitrit piima. Piim aetakse umbes 32° C. soojaks ja lisatakse pisut juustuvärvi ja niipalju laapi juure, et umbes ühe tunni järele paksuks läheks. Nüüd lõigatakse tarrend harilikul viisil läbi (umbes 1¹/₂—2 tolli suuruseks ruutudeks), lastakse pisut seista ja hakatakse juustukühvliga ettevaatlikult segama, nii et võimalikult ühesuurused tükid oleksid. Nüüd lastakse seista, nii et vest ilusasti pääle kogub, mis ettevaatlikult ära tõsta tuleb. Siis segatakse tainale pisut köömneid hulka ja täidetakse vormidesse, mis niisamasugused on kui Camemberti omad, ainult päälmisi rõngaid ei ole tarvis. Et vee väljajooksu kergendada, tuleb neid vormides sagedasti ümber pöörata, mida lihtsalt üksikult käsitsi toimetatakse; laud, mille pääl vormid seisavad, on juusturiidega kaetud, mida pööramise juures tuleb vahetada. Teisel päeval võib neid juba harilikul viisil kuiva soolaga soolama hakata. Kui nad veel liiga pehmed peaksid olema, siis võib neid vormide sisse tagasi panna. (Parem on 2—3 korda vähehaaval soolata, kui ükskord kangesti soola anda.) On soolamine lõpetatud, siis viiakse nad ära keldrisse riiulite pääle, ilma mingisuguste alusmattideta. Niipea kui nad hallitama hakkavad, tulevad nad soolveega pesta ja sagedasti pöörata. Valmimise aeg on harilikult 2—3 nädalat, kelder peab kaunis soe, umbes 15—20° C. olema ja mitte liiga niiske.

Mõned piimatalituses tarvilikud ülesanded.

1) Täispiimas on rasva 3,7%, lusikaga kooritud piimas 1,2%.

Neid piimasid tahetakse juustu tegemiseks nii kokku segada, et selles 2,2% rasva oleks ja terve piima kogu

peab 900 naela olema. Kui palju naela tuleb kumbagi piima võtta?

$$900 \cdot \left(\frac{2,2-1,2}{3,7-1,2} \right) = 360$$

Vastus: 360 naela täispiima, 540 n. kooritud piima.

2) Soendamine kokkusegamise abil.

150 liitrit piima, mille soojus 12° C., tahetakse koorimiseks 36° C. soojaks teha. Sellest piimast võeti soendamiseks 60 liitrit. Mitme kraadini tuleb seda soendada, et kokku valades terve kogu 36° C. oleks?

Väljarehkendus: Esiti peab teadma, kui palju kraadi, ehk kalooriat üleüldse tarvis läheb.

$$150 \times 36 = 5400 \text{ kal.}$$

2) Kui palju kal. on olemas: $150 - 60 = 90$;
 $90 \times 12 = 1080$ kal.; $5400 - 1080 = 4320$.

3) Seega puudub 4320 kal.; see tuleb 60 liitri päale ära jagada — $4320 : 60 = 72$ kal.

Vastus: 72° C.

3) 80 liitrit koort 40° C. segatakse 230 liitri koorega, mis 5° C. soe. Mitu kraadi on see segu soe?

$$\text{Vastus: } \frac{80 \cdot 40 + 230 \cdot 5}{80 + 230} = 14^{\circ} \text{ C.}$$

4) Piima oli 500 liitrit, selle soojus 20° C.; see tuleb juustu tegemiseks 32° C. päale soendada, selle tingimisega, et soendatav osa ei tohi mitte üle 45° C. olla, mis juustu päale halvasti mõjuks. Kui palju liitrit tuleb kuni 45° C. soendada?

$$\text{Vastus: } 500 \cdot \left(\frac{32 - 20}{45 - 20} \right) = 240 \text{ liitrit.}$$

5) Võipiima (petti) saadi üleüldse 185 naela, mis 0,5% rasva sisaldas, sellele oli aga võilöömise lõpul 52 naela vett juure lisatud.

a) Kui palju % rasva oleks võipiimas ilma vett juure valamata olnud?

b) Kui veega segatud piimas 0,2% rasva oleks olnud, kui palju võid oleks siis enam saadud?

a) Väljarehkendus: $185 \times 0,5 = 92,5$ rasvaüksust; ilma vett juure valamata oleks võipiima olnud $185 - 52 = 133$ naela; $92,5 : 133 = 0,695$.

Vastus: 0,695% rasva.

b) Väljarehkendus: $185 \times 0,2 = 37,0$ rasvaüksust;
 $92,5 - 37,0 = 55,5$ rasvanaela-üksust;
 $55,5 : 100 = 0,555$ naela puhast rasva;
või pääle üle arvatud $0,555 \times 1,15 = 0,638$ naela.

6) Baksteini juustu valmistati 2,2% piimast. Juustu saadi 100 naelast piimast 9 naela. Piimavee sisse jäi läbisikku 0,5% rasva. Kui palju % rasva sisaldab valmis juust, arvatud, et 85 naela juustuvett saadi?

Väljarehkendus: $\frac{(2,2 \cdot 100) - (85 \cdot 0,5)}{9} = 19,7\%$.

7) Piimas on rasva 3,6%. See tahetakse nii ära koorida, et koor eneses 25% rasva sisaldaks (selle järele tuleb ka koorelahutaja niimoodi ära seada). Mitu naela koort tuleb 100 naelast piimast võtta, arvesse võttes, et läbisikku umbes 0,1% rasva kaduma läheb?

Väljarehkendus: $3,6 - 0,1 = 3,5$;
 $\frac{3,5 \cdot 100}{25} = 14$ naela.

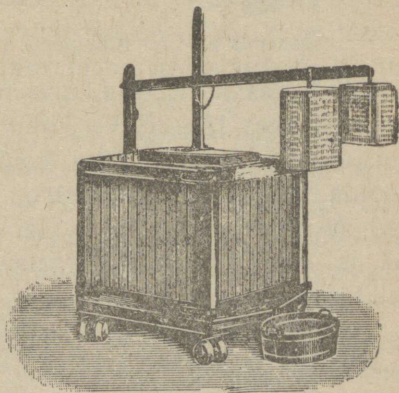
Kohupiima juustud.

Neid on nime järele palju sortisid, aga nende valmistamisviis on enam-vähem pea üks ja seesama, võetakse ainult teist moodi vorm ja antakse seega ka teine nimi. Pääle selle on igal maal ja rahval oma isesugused nimed. Meil ja Venemaal on neid siamaale võrdlemisi õige vähe valmistatud ja tarvitatud, ainult Läänemere maal on nõnda-nimetatud knappjuust (Knappkäse) laiemalt tuttavaks saanud, mida suuremalt jaolt värskest, ilma valmimata süüakse.

Väljamaal on hapu- ehk kohupiima juustud omale rahva toitude hulgas juba suure tähtsuse omandanud.

Kesk-Euroopas on väga laialt tuntud Harts'i juust. Seda valmistati kõige enne Saksamaal Harts'i mägedel ja ümberkaudu, kust ta ka oma nime on saanud.

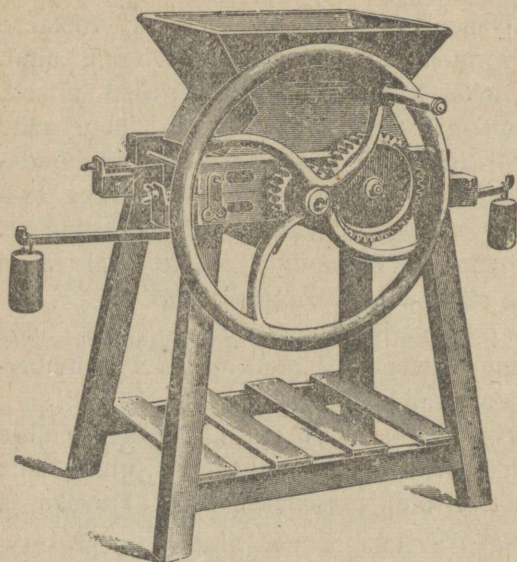
Harts'i juustu valmistamine. Selleks võetakse hääd kohupiima (tingimine, et ta valmistamise juures mitte üle 39° C. soendatud ei ole), pressitakse hästi kuivaks ja lastakse sellekohasest kivirullidega veskist läbi, segatakse umbes 3% soola ja pisut köömneid hulka (umbes $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ liitrit 3 puuda pääle) ja lastakse paar korda veel rullide vahelt läbi, nii et hästi ühtlane peenikene tainas saab. Harilikult on hästi väljapressitud kohupiim liig kuiv, sellepärast lisatakse enne viimast korda läbi veski



Joonistus nr. 26. Kohupiima press.

laskmist pisut kooritud ehk täispiima sekka, nii et tainas paras vormida oleks. On tainas paras, siis hakatakse vormima. Vormid on puust tangide moodi, mis kahe poolega

kokku käivad. Juustu läbimõõt on $7\frac{1}{2}$ cm., paksus $2\frac{1}{2}$ cm. Vormi sisse pannakse enne puuvillariie niimoodi, et



Joonistus nr. 27. Kohupiima veski.

punatud. Raamid tulevad kuiva, hästi tuulutatud ruumi, mille soojus umbes $15-25^{\circ}$ C., kuhu nad niikauaks jäävad, kui juustukesed, mis iga päev kord ümber pöörda tulevad, juba niivõrd on kõvenenud, et sõrmega vajutades aset järele ei jää ja valge, vaevalt märgatav piimahallitus pääle ilmub.

Nüüd pakitakse nad kastide sisse serviti ritta ja viiakse keldri. Teisel ehk kolmandal päeval, kui juba rohkem hallitust märgata on, pestakse nad leige soola- ehk piimaveega puhtaks ja pannakse jälle kastidesse tagasi. Seda tehakse nii mitu korda, kui hallitus nähtavale tuleb. 2—3 nädala pärast võib neid



Joonistus nr. 28. Hartsu juustu vorm.

juba müügile saata. Müügi hind ei ole mitte kaalu, vaid tüki ehk 100 viisi. Kui häd juustud, siis võib nende läbi 2—3 korda niipalju sisse teha kui kohupiimaga. Hapu-
piima juustud valmistatakse pääjoontes kõik niisama, pare-
mate sortide juures võetakse pisut rammusam kohupiim.

Roheline juust.

Kõvad riivjuustud on meil ja Venemaal laialt tuntud. Neid valmistatakse ka kohupiimast; siin võetakse kohu-
piima tegemise juures ka petipiim kooritud piimale hulka.

Äranõrgunud kohupiim tõstetakse tünnide ehk kastide sisse, millele vee väljanõrgumiseks põhja ja külgede sisse augukesed on puuritud, pannakse lauakene ja kivid vajutu-
seks pääle ja lastakse teda niimoodi nõude sees 3—6 nädalat käärida, kus ruumi soojus võimalikult 15—17° C. juures hoitakse. Kui kohupiim parasjagu läbi on käärinud, võetakse ta välja ja jahvatatakse rulliveskis peenikeseks tainaks (nagu Hartsi juustu valmistamisel). Kui ta esimene kord on läbi aetud, siis lisatakse umbes 5% soola ja 2½% rohelist ristikheinalehe pulbrit juure. See ristikhein „*Melilotus coeruleus*“ (mesikas) kasvab iseäranis Schveitsi mägedel, kus teda ka selleks otstarbeks külvatakse ja hari-
takse; lehed kuivatatakse ära, hõõrutakse pulbriks ja saa-
detakse pakikestes müügile. Suuremates erikauplustes on teda alati saada. Kasvades ei lõhna see taim pea su-
gugi, oma hää aroomi omandab ta kuivatamise juures. Selle järele, kui sool ja pulber on hulka lisatud, lastakse veel mitu korda läbi rullide, nii et hästi ühtlane peenikene segu saaks. Nüüd tambitakse ta puust vormide sisse, mil-
lele linane riie enne sisse tuleb panna, et ta mitte vormi külge ei hakkaks. Vormid on ümmargused koonus-tsilind-
rid, mille päälmine ots peenem, kõrgus 10 cm., läbimõõt alt 7½ ja ülevalt 5 cm.

Vormimise järele viiakse nad lauakese pääl kuiva jaehdasse keldrisse riulitele. 2—3 kuu pärast on nad juba niivõrd kuivanud ja valminud, et neid müügile võib saata, milleks nad tünnide ehk kastide sisse pakitakse. 100 naelast piimast saab umbes 11 naela valmis käärinud kohupiima ja 100 naelast niisugusest kohupiimast saab läbistikku 66 naela valmis kuiva juustu. Müügi hinda arvatakse tüki viisi.

Siia juure tuleb veel tähendada, et juustud siis pisut maitsvamad saavad, kui piima munavalget albumiini kohupiimale juure lisatakse. Albumiini võib igast juustuveest selle läbi kätte saada, et ta keema aetakse ja siis haput piimavett juure lisatakse, kus munavalge kohe eraldub ja suuremalt jaolt pääle tõuseb.

Endisel ajal ja paiguti veel praegugi valmistatakse roheline juustu tarvis kohupiima järgmiselt: Täitsa rõõsk kooritud piim aetakse katla sees kunni keemise temperatuurini palavaks, siis valatakse petipiim pikkamisi alatasa ümber segades juure, aetakse uuesti palavaks, jäetakse soendamine ja segamine seisma, valatakse päälmise pinna pääle juustukühvliga haput piimavett, mille hulk happe järele määratakse: mida hapum, seda vähem. Nüüd tõmbab munavalge ennast kokku. See tõstetakse ühes kohupiimaga päält ära, lisatakse veel haput piimavett juure, nii et ka allpool ülejäänud kaseiini osa ja munavalge kokku tõmbab; järele jääma peab ainult selge piimavesi. Kord-korralt happe juurevalamisel munavalge väljalahutamiseks on see otstarve, et selle läbi kohupiim parem ja õrnem saab. Siin on hää hapupiima leeme valmistamisel suur tähtsus, mis oma jagu teadmist ja vilumist nõuab, aga kes piimahappe pisielukate tegevusega ja juustulaabi valmistamisega uba tuttav on, sellele ei tee see raskust.

Tervisejoogid.

Jogurt ja tema valmistamine.

Jogurt on Bulgaaria hapupiim, kus teda juba vanemal ajal valmistati ja õige laialt tarvitati. Nüüd on ta juba igal pool haritud ilmas tuttavaks saanud ja bakterioloogiliselt läbi uuritud. Tema hapnemise ehk käärimise juures on eht kange piimahappe sünnitajad pisielukad, nii kui *bacterium bulgaricum* (mida ka *lactobacillus*'eks kutsutakse) päätegelased; pääle selle töötavad nendega seltsis ka mõned sordid pärmiseeni, kes mitte alkoholi käärimisi ei sünnita, vaid ainult lõhna ja maitse sünnitamiseks kaasa aitavad.

Kuulsa prof. Metschnikovi järele olla just *bacterium bulgaricum*'il see iseäraline tähtsus, et tema suurel määdul piimahapet valmistab ja veresoojuse juures võib kasvada, miska ta mitmesugustele soolikate sees leiduvatele mädanikusünnitajatele pisielukatele piiri paneb ja neid hävitab. Selle pääle põhjenedes on jogurti tarvitamine väga kasulik meie tervisele: ta parandab jooksjahaigeid, kaitseb veresoonte lubjastumise eest ja pikendab seega meie elu. Arvatakse, et Bulgaarias, kus teda kõige rohkem tarvitatakse, just selle tagajärjel palju inimesi leidub, kes üle saja aasta vanaks elavad.

Niisugustel inimestel, kes kehalikku tööd ei tee, kantseleides, kontorites jne. istuvad ja palju munavalget sisaldavaid toitusid, nii kui liha jne. söövad, ei jõua seedimisorganid kõiki munavalgeolluseid ära lahutada ja tarvitada, vaid üks osa jääb üle, mille kallale kohe mädanikutekitajad pisielukad tööle asuvad. Need valmistavad selle ümber töötamise juures kihvti, mis veresse tungib ja pärast mitmesuguste haiguste näol ennast avaldab. Just sarnased isikud peaksid rohkem hapupiima jookisid, nagu kefiiri ja jogurti tarvitama.

Ka harilik hapupiim on väga kasulik tarvitada. Vahe seisab ainult selles, et harilikud piimahappe-pisielukad vähem piimahapet valmistavad ja nad saavad meie seedimisorgaanides kohe otsa, sest nad ei suuda veresoojuse juures, mis neile liig kõrge on, sigineda, aga piimahappel on ikkagi oma hää mõju.

Orla Jenseni arvamise järele oleks selleks otstarbeks kõige kasulikum ja loomulikum ühe soolikate sees elutseva piimahappe-pisieluka *bacterium bifidum* tarvituselevõtmine, ehk vähemalt sarnane toit ehk aine leida, mille läbi selle pisieluka tegevust ja sigimist saaks suurendada, kui vahest vastased seda alla suruda tahavad. Aga kahjuks ei ole siia maale veel ühelgi bakterioloogil korda läinud seda pisielukat kultiveerida ja põhjalikumalt läbi uurida.

Jogurti valmistamise juures on pääasi, eht kultuurisid muretseda, mida mõnest erilaboratooriumist peab tellima. Väljamaal on sarnaseid müügikohti õige palju, ka Tartust võib prof. Happichi läbi väga häid kultuurisid saada.

Eht jogurti kultuurid on vedelas olekus, sest tema seenekesed ei kannata kaua kuivatatud olekut. Viimasel ajal on ka küll kultuurisid pulbri näol müügile ilmunud; on nad värsked, siis kõlbavad ka, aga suuremalt jaolt on nad juba rikki läinud; *bacterium bulgaricum* ei ärka enam elule, ainult harilikud piimahappe pisielukad, kes palju kõvemad vastu panema, hakkavad töötama ja nii saadakse jogurti asemel harilik hapupiim.

Parem ja kasulikum on kultuurid seenekeste näol tellida ja mitte ainult fermenti (juuretist), sest viimasega töötades tuleb kultuurisid sagedasti uuendada, mis õige kulukas on, kuna ühtede ja nendesamade seenekestega lõpmata kaua võib töötada, sest neid kasvab ühte viisi juure, nii et ka teistele jätkub, kes soovivad kodusel teel valmistada.

Saadud kultuuriseenekesed kallatakse klaasist ehk emaljeeritud nõu sisse, valatakse enne keedetud ja kunni 42—45° C. ärajahutatud piima pääle, segatakse hästi läbi ja pannakse

sooja kohta 42° C. kätte hapnema. Niipea kui piim hakkab paksuks minema, on kultuur ehk juuretis valmis, mida jogurti tarvis määratud piimale juure võib lisada. Kui piim selleks ajaks veel ette valmistatud ei ole, siis pannakse kultuuri juuretis seniks külma kohta ehk jää päale, et ta mitte üle ei hapneks.

Piima ettevalmistamine.

Selleks võetakse alati kõige paremat ja tervemat täis- ehk ka kooritud piima, pastöriseeritakse 10—15 minutit 85° C. juures, jahutatakse kunni 45° C. ära, valatakse ühe nõu sisse kokku, lisatakse 2—3 supilusika täit juuretist iga 1/2 liitri pudeli kohta juure, segatakse hästi läbi ja täidetakse pudelite sisse.

Kultuuri juuretis tuleb läbi traatsõela ehk hõreda riide (marle) lasta, mis seenekesed ja juhtumisi tekkinud kaseiini tükikesed eraldavad. Seenekesed loputatakse piimaga üle ja pestakse keedetud ja ärajahutatud veega puhtaks, pannakse puhta klaasnõu sisse tagasi, valatakse ülemaltähendatud viisil ettevalmistatud piim päale, segatakse läbi, pannakse järgmise portsjoni tarvis käärima, niisama kui esimesel korral. Teisel päeval aetakse jälle see läbi sõela ehk marle; läbiaetud ferment läheb piima hapendamiseks ja seenekesed kultuuri edasijatkamiseks, ja nii töötatakse päevast päeva.

Pudelid korgitakse kinni (kõige paremad on seltersipudeli lukud) ja pannakse püsti sooja vee kasti 42° C. järele, nii et ainult kaela otsakene veest väljas on; kast kaetakse päält kinni ja lastakse rahulikult seista. Vee soojus ei tohi mitte alla 42° C. langeda ja mitte üle 50° C. tõusta, sest madalama soojuse juures jääb *bacterium bulgaricum* kängu ja harilikud piimahappe bakterid pääsevad võidule.

3—5 tunni pärast, kui piim paksuks hakkab minema, mida hoolega järele valvata tuleb, võetakse pudelid veest välja ja viiakse külma ruumi, kus nad hommikuks kunni 5° C. ära jahtuvad. Selle aja sees on ta omale ka juba soovi-

tava hää maitse ja lõhna omandanud ja on tarvitamiseks valmis. Ühe päeva vanune on nõrk hapu ja õige meeldiva maitsega, 2—3 päeva seismise järele on ta kange hapu, mida iseäranis mõnesugustele haigetele soovitatakse. Enne tarvitamist tuleb jogurt pudeliga hästi läbi loputada, nii et ta peenikeseks läheb.

Mitmel pool valmistatakse õige paksu jogurti, nii et seda lusikaga süüakse. Selle valmistamisviis on niisama-sugune, ainult selle vahega, et piima seest osa vett enne välja aurutatakse vaakum-aparaadi ehk mõne liht kondensaatori sees. Väheha hulga valmistamise juures võib lihtsalt hästi laia nõu sees $\frac{1}{2}$ tundi keeta, sääljuures ühte soodu segades. On piimatalituses jahutaja moodi eelsoendaja (kuhu vee asemele auru sisse lastakse), siis võib sääl väga hästi $80-85^{\circ}$ C. käes vett välja aurutada, kui piima 3—4 korda õhukeselt üle aparadi nõrguda lastakse. On piim ette valmistatud, $42-45^{\circ}$ C. ära jahutatud ja kultuuri juure lisatud, täidetakse ta selleks otstarbeks tehtud portselanist tasside sisse, millele kaaned pääle tulevad; tasside suurus on harilikult $\frac{1}{4}$ toopi.

Neid ei panda mitte vette hapnema, nagu pudelid, vaid nõndanimetatud termostaati, mis muud ei ole, kui kahekordsete seinte ja põhjaga plekkvann ehk -kast, kuhu soe vesi vahele lastakse ja temperatuuri auruga reguleeritakse, nii et õhu soojus kasti sees ühte viisi $42-45^{\circ}$ C. seisaks. Kastil on kaas pääl ja kraadiklaas sees.

Auruga on raskem reguleerida; võib lihtsalt mõni piirituse ehk petrooleumi priimuslamp kasti põhja alla põlema panna. Kui piim on paksuks läinud, kustutatakse tuli ära, tassid võetakse välja ja viiakse külma ruumi $4-5^{\circ}$ C. kätte, kust ta siis juba teisel hommikul müügile saadetakse. Et jogurt pääasjalikult kooritud piimast valmistatakse ja tema hind piima hinnast alati 7—10 korda kallim on, siis toob tema valmistamine sarnastes kohtades, kus suur tarvitamine, aineliselt hääd kasu.

Kefiir ja selle valmistamine.

Kefiir on iseäralise maitse ja omadustega hapupiim, mis eneses pääle piimahappe ka pisut alkoholi sisaldab. Tema valmistamine oli juba vanemal ajal Väike-Aasias ja Kaukaasias tuttav ja ta oli väga lugupeetud jook.

Sest saadik, kui Kaukaasia elu ja olu rohkem uurima hakati, on kefiir üle terve Euroopa ja seega ka meie juures laialt tuttavaks saanud ja viimasel ajal on ta ka bakteriooloogiliselt läbi katsutud.

Kefiiril arvatakse iseäraline tervishoiuline ja arstiline tähtsus olevat, pääasjalikult verevaeste ja seedimisvigade all kannatajate isikute kohta. Ka tervetele inimestele on kefiir kosutav jook.

Kõige suuremat huvitust pakub kefiir teadusemeestele selle läbi, et sääl sees leiduvad väga mitmet sorti pisielukad seltsis töötavad ja lillkapsa moodi suuremaid ja vähemaid terakesi sünnitavad, mida kefiiri seenteks kutsutakse. Kui me niisuguse kefiiriterakese läbi lõikame, siis näeme suurekstegeva klaasi abil, et see suurematest ja vähematest kepikestest läbipõimitud võrgust ehk koest koos seisab, mille vahele pärmiseened sisse on pesitsenud.

Kõige tähtsam pisielukate tõug seenekeste sees on *bacterium caucasicum* (mõned õpetlased nimetavad teda *dispora caucasica*).

See on eht piimahappe-pisielukate liigist ja etendab kefiiri käärimise juures pääosa. Pääle selle leidub veel väga mitmesuguste omadustega teisi piimahappe-pisielukaid, kes enam ehk vähem ka kaasmõju avaldavad, ja mõnesuguseid pärmiseeni. Viimaste ülesanne on pääasjalikult alkoholiliste käärimiste sünnitamine. Kõikide pisielukate tegevus ei ole veel põhjalikult läbi uuritud ega kindlaks tehtud.

Tahetakse kauplustes (apteekides ja rohpoodides) olevatest kuivatatud Kaukaasia kefiiriseeneketest kefiiri val-

mistada, siis nõuab seenekeste sees ufnuvate pisielukate elutegevusele kutsumine pikemat ettevalmistust. Ostmise juures tuleb seda tähele panna, et seened kollakad peavad välja nägema. On nad sinised ehk rohelised, siis on nad rikki läinud. Seened pannakse tassi ehk klaasi sisse ja valatakse ära keedetud ja 30° C. jahutatud vett päale ning lastakse 4—6 tundi liguneda. Selle järele valatakse vesi päält ära ja hakatakse neid keedetud ja ärajahutatud veega pesema.

Selleks valatakse vett seente päale, loputatakse tublisti, valatakse see vesi ära ja jälle uus päale. Vett vahetatakse niikaua, kunni ta täitsa selgeks jääb. Kui seened sedaviisi puhtaks on pestud, siis valatakse neile vee asemel niipalju piima päale, et nad vabalt piima sees ujuda võivad (umbes 5 korda niipalju piima, kui seeni). Parem on pastöriseeritud 80° C. ja ärajahutatud piima tarvitada.

• Esimesel päeval tuleb piima seentega võimalikult õige sagedasti uhta (umbes iga 1—1½ tunni tagant). Teisest päevast päale on kahe- kunni kolmekordsest segamisest päeva kohta küllalt. Piima peab aga iga päev üks kunni kaks korda vahetama: vana valatakse ära, uhutakse piimaga läbi ja jälle uus päale. Kui sedaviisi seeni piima sees nädal ehk pisut rohkem aega on uhutud, kerkivad nad gaasi sünnitamise tagajärjel piima päale ja piimale tuleb õige pea päälevalamise järele hapu lõhn juure, mis tundemärgiks on, et pisielukad juba töötama on hakanud. Seega on juuretis ehk pärm kefiiri tegemiseks valmis. Ei tule seda aga 7—10 päeva järele 25—30° C. soojuse juures mitte nähtavale, siis on seened rikki läinud, tulevad uued muretseda.

Kui nüüd juuretis valmis, siis on kefiiri valmistamine kerge ja lihtne asi. Selleks võetakse hääd puhast kooritud piima, võib ka täispiima võtta, aga mitte liiga rasvast, võib pisut ära koorida, nii et mitte palju üle 2% rasva ei sisaldu.

Et piima sees leiduvaid pisielukaid ära hävitada ehk eluvõimetuks teha, aetakse ta 85—90° C. kuumaks ja jahutatakse 20° C. päale ära ning valatakse suurema nõu sisse.

Nüüd lisatakse juuretis ühes seentega juure (juuretise paljus: iga liitri piima kohta umbes 1—2 supilusika täit), segatakse hästi läbi ja lastakse 8—12¹⁾ tundi 15° C. soojuse juures käärida, kus teda iga 1¹/₂—2¹/₂ tunni tagant kord hästi läbi segada tuleb, alguses sagedamini, pärast harvemini.

Selle järele aetakse piim läbi kurna, täidetakse pudelite sisse ja korgitakse kinni.

Seened saadakse kurnamise juures kätte; need pannakse jälle uueks portsjoniks ettevalmistatud piima sisse, segatakse läbi ja lastakse 8—12 tundi käärida. Edasi toimetatakse päevast päeva täpipäält niisama, kui esimese portsjoni juures, see on, käärima alanud piim täidetakse pudelitesse, kuna seened jälle uut portsjoni piima käärima ajama pannakse.

Ühed ja needsamad seened võivad kaua aega töötada, kui piinlikku puhtust peetakse ja nende eest tarvilikku hooldust kantakse. On märgata, et kefiiri maitse ja omadused halvemaks hakkavad minema, siis tuleb uus portsjon seeni osta ja neist eelpool-tähendatud viisil uus juuretis valmistada.

Pudelik kefiiriga viiakse umbes 15° C. sooja ruumi, kus neid hoolega sagedasti läbi loputada tuleb, et piim hapnemise läbi mitte kõvadeks tompudeks kokku tõmmata ei saaks, mis tema väärtust rikub. Teisel päeval on kefiir tarvitamiseks valmis, aga see on veel liig nõrk; 2 päeva pärast on ta kõige parema õrna maitsega; 3—4 päeva pärast on ta kange hapu ja sisaldab enam söehapet ja alkoholi. Teisel päeval viiakse pudelik ära külma ruumi, muidu läheb käärimine väga kangeks, isegi pudelik võivad lõhkeda.

Tuleb tähele panna, et pudelik alati pikali tulevad hoida, aga mitte püsti.

1) See 8—12-tunniline eelkäärimine ei ole mitte tingimata tarvilik võib ka kohe pudelitesse täita, seda tehakse ainult töö lihtsamaks tegemise pärast, sest üksikute pudelite läbiloksutamine võtab enam aega.

Koduse tarvitamise jaoks võib kefiiripudeliteks shampanja- ja kõvemat sorti veinipudelid võtta. Suurema hulga valmistamise juures on kõige paremad valged kohase lukuuga seltersipudelid, aga pika (loiu) kaelaga, mis paremad pesta on. Need on kerged kinni panna ja lahti võtta, kuna harilikude pudelite juures see töö väga tülikas on.

Enne tarvitamist tuleb kefiir hästi läbi loputada; hää kefiir peab lahtitegemise juures plahvatama, nii kui selters, mis söehappe tagajärjel sünnib, klaasi sisse valades peab ta vahutama. Maitse olgu hää, magus-hapu, konsistents ühtlane peenikene, ilma kaseiini tükikesteta.

Kaks kunni kolm päeva vana kefiir sisaldab umbes 0,35% piimahapet, 0,55% alkoholi. Kolme kunni nelja päeva vana 0,65% piimahapet, 1,30% alkoholi (kui piimale käärimise algul suhkrut juure lisatakse, siis tõuseb alkoholi % veel palju suuremaks). Mida vanem kefiir, seda rohkem sisaldab ta piimahapet ja alkoholi, kuna munavalge — laktoalbumiini — ja suhkru hulk vanadusega väheneb, sest et pisielukad neid teisteks aineteks ümber töötavad; rasv ja mineraal-ained jäävad muutumataks.

Töötavate kefiiriseenekeste eest hoolitsemine.

Seenekesed kasvavad piima sees varsti suureks. Nende eest tuleb hästi hoolt kanda. Suuremad ja vigased osad tulevad küljest ära lahutada ja ära visata, iga 7—8 päeva pärast tulevad seenekesed põhjalikult läbi pesta, muidu tuleb kefiirile vana ja liig kange hapu maitse juure. Selleks loputatakse nad keedetud ja ärajahutatud vee sees hästi puhtaks, selle järele pannakse paariks tunniks 1% soodavee sisse likku, loputatakse läbi, võetakse välja ja uhitakse veega üle. Nüüd on seened jälle tarvitusvalmis, valatakse piim pääle ja töötatakse endist viisi edasi.

Kui puhtaks pestud kefiiriseened täitsa ära kuivatatakse, siis võib neid aastate viisi kuivas jahedas ruumis alal hoida, ilma et pisielukad ära sureksid. Kui neid

jläle eespool-tähendatud viisil leotatakse ja piima sees uhetakse, siis hakkab nende elutegevus mõne päeva ehk nädala pärast jälle uuesti pääle. Lõpuks peab veel tähendama, et kefiiri valmistamise juures piinlik puhtus peab valitsema; ilma selleta ei või iialgi hääd tagajärge loota. Piim olgu täitsa puhas ja terve, piimanõude puhtuse pääle tuleb kõige suuremat rõhku panna; iseäranis pudelite puhastamine on kõige tähtsam, mida paraku mitmel pool väga puudulikult toimetatakse.

Kefiiriga lähedalt sugulane on ka kumõss, mida tatarlased hobuse piimast valmistavad.

Lihtsam valmistamiseviis.

Kefiiri võib ka lihtsamal viisil valmistama hakata. Selleks ostetakse üks pudel hääd kefiiri, jaotatakse see 4—10 pudeli pääle ühetasaselt ära, ehk parem segatakse selleks ettevalmistatud keedetud ja 20° C. pääle jahutatud piimaga enne läbi. Juuretise hulkk määratakse selle järele, kui kange elutegevusega pisielukad on; sagedasti võib 1 pudeli juuretisega kuni 20 pudelit kefiiri teha. Iga pudeli kohta lisatakse 1 teelusika täis kõige puhtamat peenikest suhkrut juure, segatakse hästi läbi; niipea kui suhkur on sulanud, täidetakse pudelite sisse, need korgitakse kinni ja viiakse 15° C. sooja ruumi, kus neid sagedasti läbi loksutada tuleb, nagu eespool juba tähendatud.

Üleüldse tuleb tähele panna, et kefiiri pudelid ei tohi kunagi liiga täis valada, vaid umbes $\frac{1}{5}$ pudeli kõrgusest peab päält tühjaks jääma.

Järgmise portsjoni juuretiseks võetakse juba oma tehtud kefiiri. Tegelik töö on aga näidanud, et niimoodi valmistatud kefiir esiti küll hääd saab, aga ta kaotab varsti oma hääd omadused ja muutub harilikuks hapuks piimaks.

See tuleb sellest, et harilikud piimahappe pisielukad varsti võidule pääsevad ning mitmed teised kasulikud kefiiri sees olevad mikroorganismused alla surutakse ja seega ei

tule nende mõju enam nähtavale. Viimasel ajal müüakse mitmesuguseid kefiiri preparaatisid — kuivatatud tabletkesi ehk tahvlikesi, mis kuulutuste järele kefiiri tegemist õige lihtsaks lubavad teha: muud kui pane üks sarnane tabletkene pudelisse, vala piim päale, loksuta läbi ja 1—2 päeva pärast on kefiir valmis. Aga kahjuks ei ole sarnastel tabletkestel siamaale veel hääd tagajärge olnud. Teaduslikud katsed on näidanud, et niisuguste tablettide sees ainult harilikud piimahappe bakterid ja diplokokid veel eluvõimelised on, kuna kõige tähtsamad, nii kui *dispora caucasica* ja mitmesugused kasulikud pärmiseened, koguni puuduvad. See tähendab, nad on hingusele läinud ja ei ärka enam elutegevusele. Sellest siis see ka tuleb, et hääd kefiiri õige harva saada on; pettust on väga palju, ostja saab loodetava kosutava ja terviseandja kefiiri asemel ainult harilikku haput piima ja maksab selle eest 3—5-kordse hinna.

Otsekohe seente läbi valmistatud hääd eht kefiir leiab igal pool tarvitajaid ja ta on tõesti seda väärt, et tema tarvitamise kasu laiematele rahvakihtidele selgeks tehtaks. Ka valmistajatele tasub ta oma vaeva ausasti ära, sest kefiiri hind on alati piima hinnast 3—5 korda kallim.

II. Piimatalituste ehitused ja sisseseaded.

Piimatalituse hoonete ehitamine.

Asukoht.

Esimene ja kõige tähtsam küsimus piimatalituse hoone ehitamise juures on koha väljavalimine. Mitmetes kultuuri-riikides on piimatalituste kohta käivates määrustes ära tähen-
datud, et piimatalituse hoone peab kuivas ja kõrgemas kohas olema, et kerge oleks musta vett ära juhtida.

Seda peab tingimata silmas pidama, mitte ainult sun-
duse, vaid veel enam oma huvide pärast. Kõrge kuiva koha pääl läheb ehitus hästi odavam maksma, iseäranis veel siis, kui keldrid alla tulevad.

Vesises kohas läheb rohkem vundamendi kiva ja tse-
menti, ja ehitus nõuab palju hoolsamat tööd. Sagedasti ei osata veekindlat põrandat ega vundamentisid teha; selle-
pärast leiame palju niisuguseid keldriruumisid, mis väga niisked on, ja mõnel aastaajal tungib isegi vesi sisse. Hulk raha on ära kulutatud, aga keldriruumisid ei saa tarvi-
tadagi.

On maakoht kõrge, aga põhjavesi lähedal ehk maa allikaline, siis võib raskustest selle läbi üle saada, kui keldri alus enne ära torutatakse, mis kallaku maa pääl kerge on läbi viia.

Kõige suurem häda on niisuguses ehitusekohas, kust musta vett, mida igas piimatalituses õige palju on, ära juhtida ei saa ehk selle juhtimine väga kallis maksma läheb.

Veeküsimus.

Teine mitte vähem tähtis asi on veeküsimus. Piimatalitus tarvitab vähemalt kaks korda niipalju vett, kui päevas piima läbi töötatakse. Tuleb aga palju piima jahutada ja on jäätegemise- ehk külmetamise- masin töötamas, siis läheb umbes 4 korda niipalju vett, kui piima läbi käib.

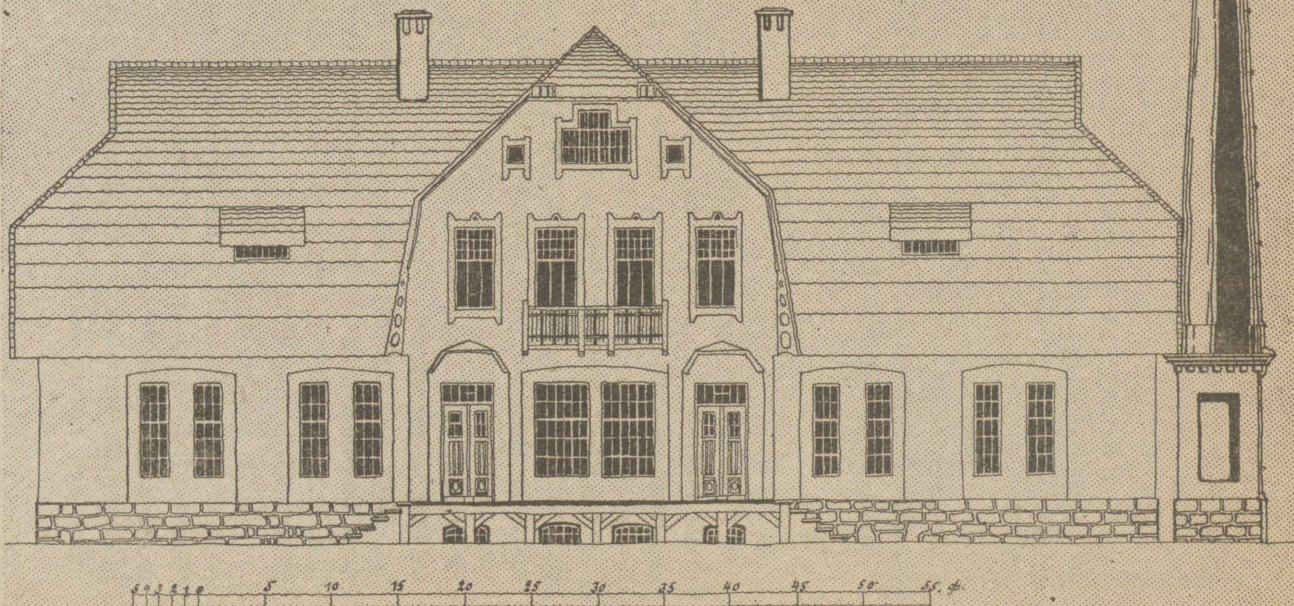
Pääle selle peab vesi igapidi puhas, külm ja häämaitse- line olema, muidu võib ta piimasaaduste pääle halvasti mõjuda.

Palju rauda sisaldav ehk nõndanimetatud roostemaitse- ga vesi sünnitab või juures vastiku metalli- ehk pleki- maitse. Vesi, milles palju salpeetrihappe soolasid, sööb aurukatla ja selle armatuurid ruttu läbi. Liiga palju lupja ja magneesiumi sisaldav vesi tekitab palju katlakivi, ummistab katla torud ja kraanid ruttu kinni.

Aurukatla tarvis on kõige parem jõe ehk järve vesi: see tekitab vähem katlakivi, mis seega katla vastupidavust pikendab ja sääljuures vähem küttematerjaali tarvitab. Haru- kordadel saab ka sarnast juhtumist tarvitada, kui jõgi ehk järv lähedal on. Niisuguses kohas võib siis ühe pumba külge kaks toru ühendada, üks kaevu- ehk allikavee jaoks, mida piimatalituses tarvitatakse, ja teine jõe- ehk järvevee tarvis aurukatla. Sarnase veemuretsemise sisseseadega piimatalitusi olen kodumaal juba mitmed ehitada lasknud.

Mitmel pool on veeküsimuse pääle vähe rõhku pandud, mis aga ennast pärast õige valusalt tunda annab. Mõnes kohas on vee saamine nii raske, et kaevu ehitamine mitu tuhat rubla ehk marka maksma läheb. Piimatalituste

Joonistus nr. 29. Suur auru-piimatalituse eestvaade (fassaad).



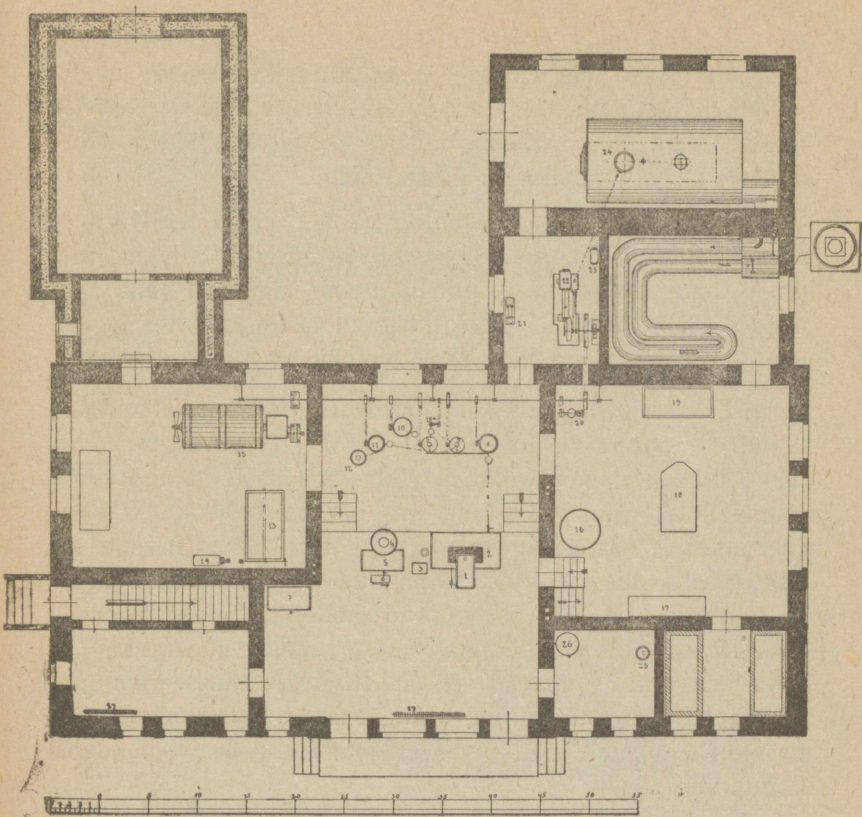
juures, kuhu palju piima kokku tuleb, ei tähenda see kulu palju; aga mitmed vähemad piimatalitused löövad juba oma tegevuse algusel liiga kalli vee pärast lonkama. Mõned, kes sellest kulust kergemini mööda pääseda katsuvad, teevad liiga õhukese kaevu, mis vähe vett annab, misläbi siis piimatalituses alaline veepuudus ja sellega ühenduses suur mustus ja korratus valitseb. Suve ajal, kui kõige rohkem piima tuuakse, ei saa koort korralikult ära jahutada, misläbi või madala väärtusega saab ja päälegi jääb võipiima sisse palju rasva. Selle tagajärjel tulevad siis suured või puudujäägid ja hinna langemised nähtavale. See viga on mitmed piimatalitused täbarasse seisukorda viinud.

Plaanid.

Piimatalituse maja suurus ja ruumide jaotus tuleb selle järele määrata, kui palju piima päevas läbi töötada ja misuguseid saadusi valmistada tahetakse. Daani-, Saksa-, Rootsi- ja Soomemaal, kus piimatalituses ainult ühte ehk kahte saadust valmistatakse, on asi lihtsam. Sääal on ka juba sellekohased plaanid välja arenenud, mis kohalikkudele nõuetele vastavad. Aga meie maal, kus ühes piimatalituses väga mitmesuguseid saadusi, nagu võid, juustu, presskoort ja kaseiini valmistada tahetakse, on plaanide küsimus palju raskem ja keerulisem.

Need piimatalitused, kes omale väljamaa plaanid muutmata tarvitusele võtsid, nägid varsti ära, et sarnased meile just kohased ei ole, mispärast siis muudatusi ja juurdeehitusi käsile tuli võtta.

Aastat 9—10 tagasi (1910—1911) ei olnud meie maal veel ühtegi eeskujulikku ühispiimatalitust, mis enam ehk vähem kindla kava järele ehitatud oleks olnud. Era- ehk mõisa-piimatalitused olid enamasti vanadesse, enne mõneks muuks otstarbeks ehitatud ruumidesse asetatud. Kuigi mõni uus hoone juure ehitati, siis tehti esialgu lihtsalt



Joonistus nr. 30. Suure auru-piimatalituse põhjaplaan.

Seletus: 1. Piima vastuvõtmise kaal; siit läheb piim läbi kahekordse kurna vanni. 2. Piimavann. 3. Laud piima üleskirjutamise jaoks. 4. Kooritud piima jahutaja. 5. Kooritud piima vann. 6. Kooritud piima automaatne kaal. 7. Võipiima vann. 8. Täispiima soendaja. 9. Koorelahutajad. 10. Kooritud piima pastörisaator. 10 a. Kooritud piima pump. 11. Koore pastörisaator. 12. Koore jahutaja. 13. Koore hapendamise vann. 14. Jäätvee nõu ja pump koore jahutamiseks. 15. Kombineeritud võimasin. 16. Juustukatel. 17. Juustupressid. 18. Kohupiima ja kaseiini laud. 19. Kaseiini vann. 20. Kaseiini peenendamise masin. 21. Kaevuveepump. 22. Aurumasin. 23. Tarvitatud auru õlist puhastaja. 24. Aurukatel. 25. Piimanõude steriliseerimise aparaat. 26. Keeva vee anum. 27. Aurukiite.

üks väikene maja kohaliku ehitusmeistri arvamise järele üles, mis seest vaheseintega kahte ehk kolme osasse jagati, millele pärastpoole tarviduse ja meieri nõudmise järele mitmesse külge juure ehitada tuli, nii et sagedasti mõned ruumid täiesti ehk pooliti pimedaks jäid.

Ühispiimatalituste asutamise hooajal (1911—1913) tõusis plaanide asi päevaküsimuseks. Nüüd on meil ajanõuete järele oma iselaadilised piimatalituste algkujud välja arenenud, mis viimasel ajal kõige rohkem tarvitusele on võetud ja mis tegelikult otstarbekohased näitavad olevat.

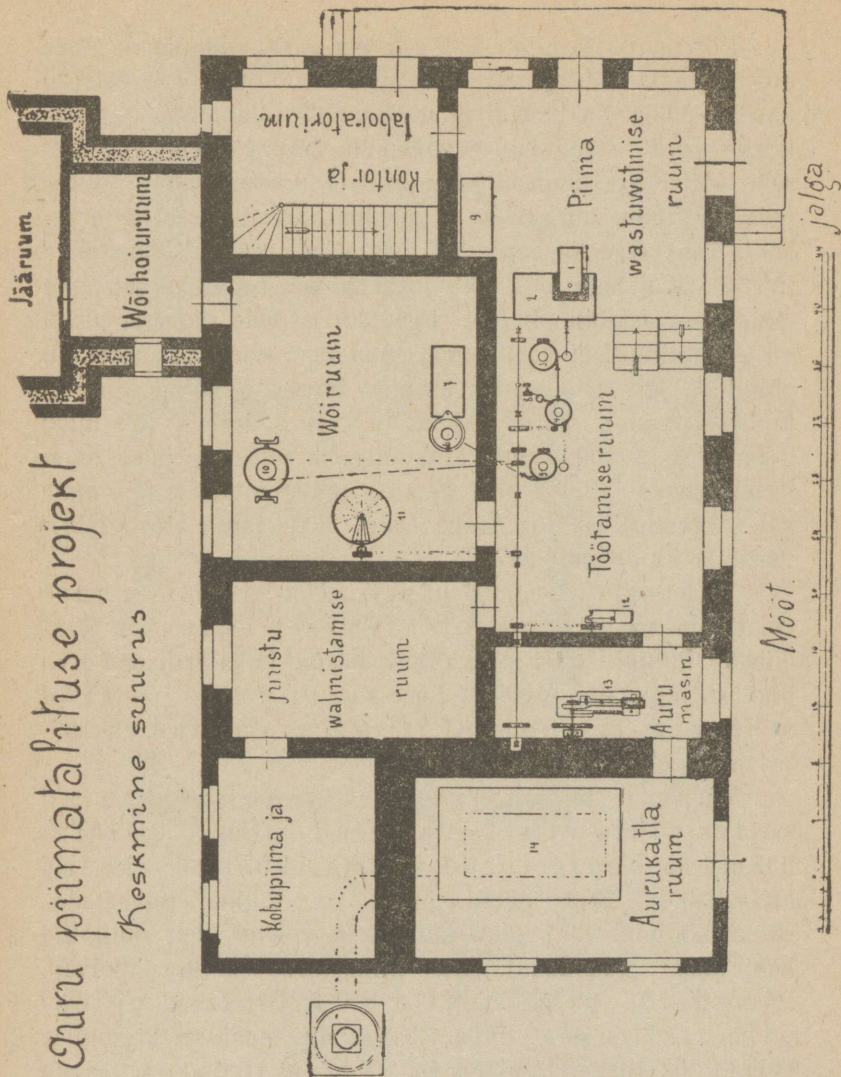
Pilt nr. 30 kujutab põhjajoonistust, mis suurtele piimatalitustele soovitav, kus päevas 5.000—10.000 toopi piima läbi töötada tuleb. Aga seda võib väga hästi ka keskmiste piimatalituste jaoks tarvitada, kus päevas 2000—5000 toopi piima kokku saadakse. Niisugusel korral võivad ruumid ainult pisut vähemad olla. Juustukeldrid on vastuvõtmise- ja kontoriruumi alla asetatud. Kaseiini kuivatus on aurukatla-ruumi kõrvale niimoodi sisse seatud, et aurukatlast juba läbikäinud palavad gaasid enne korstnasse jõudmist torude läbi kuivatuseruumi kütmiseks ära kasutatakse. Kui kaseiini ei tehta, siis võib selles ruumis piima hapendada kohupiima tarvis.

Pilt nr. 29 kujutab selle piimatalituse eestvaadet, mida soovi järele lihtsamaks võib muuta.

Pilt nr. 31 kujutab keskmise suurusega piimatalitust umbes 2000—5000 toopi piima läbitöötamiseks päevas. Ka siin on juustukeldrid piima vastuvõtmise- ja kontoriruumi alla asetatud, ehk kui juustu ei valmistata, siis võib sääl haput presskoort teha.

Auru piimatalituse projekt

Keskmine suurus



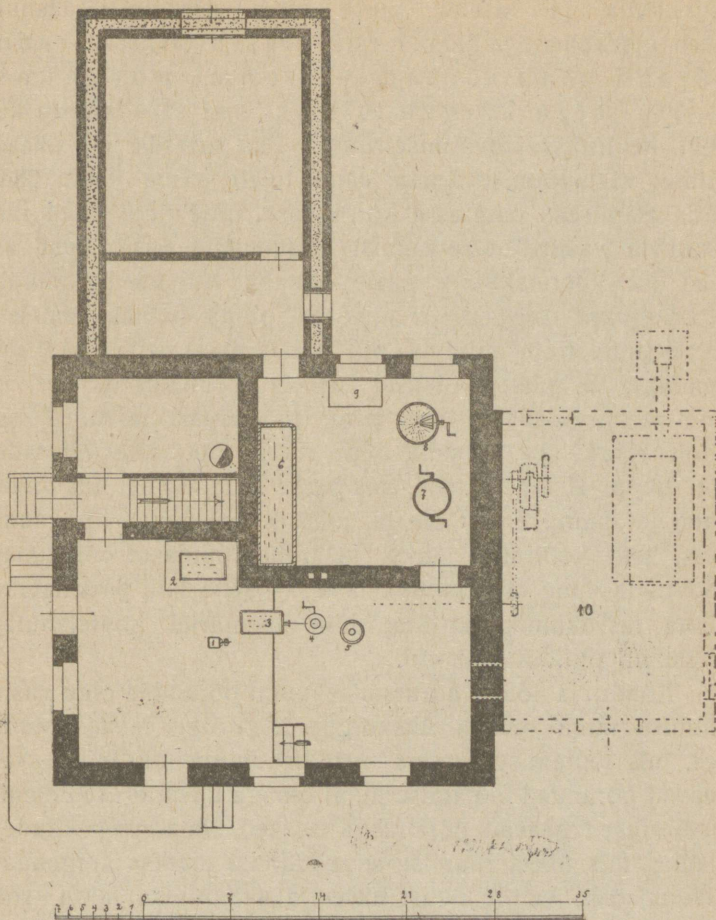
Joonistus nr. 31. Auru-piimataltus, keskmine suurus.

Seletus: 1. Piima kaal. 2. Piima vastuvõtmise vann. 3. Piima eelsoendaja. 4. Koorelahutaja. 5. Koore pastorisaaator. 6. Koore jahutaja. 7. Koore hapendamise vann. 8. Kooritud piima pump. 9. Kooritud piima vann. 10. Võimasin. 11. Võipress. 12. Kaevupump. 13. Aurumasin. 14. Aurukatel.

Pilt nr. 32 kujutab käsi-piimatalituse põhjaplaani. See on iseäranis niisugustele ühisustele soovitatav, kes esialgu käsitsi päale hakkavad ja pärastpoole, kui piima rohkem kokku tuleb, aurutööstuse päale üle minna mõtlevad. Sest seda võib väga kergesti auru-piimatalituseks ümber muuta, milleks ainult aurukatla- ja masinaruum juure ehitada tuleb. Tahetakse ka suuremal määral kohupiima, kaseiini ja juustu valmistada, siis võib juureehituse sedavõrd suurema teha. See asjaolu on just väga tähtis. Sest õige sagedasti on ette tulnud, et käsi-piimatalitus ilma ettekavatsuseta on ehitatud, kus siis pärast aurujõu tarvituselevõtmise juures ümberehitamine suuri raskusi ja kulu sünnitab, töö tuleb pikemat aega vaheseinte lõhkumise ja uute tegemise tagajärjel seisma jätta ja päälegi saab ümberehitamise läbi maja väljanägemine rikutud, kuna selle plaani järele asjata takistused ja kulud ära jäävad.

Tähtsamad nõudmised piimatalituse-ruumide ja nende sissejaotamise juures on järgmised: Ruumid olgu võimalikult avarad ja valged, aga arvu poolest olgu neid vähe. Juusturuumid peavad võitegemise-ruumist täiesti eraldatud ehk teises maja otsas olema.

Ruumid ja masinate seisukohad peavad selles sihis ette kavatsetud olema, et täispiima ja koore torud võimalikult lühikesed tuleksid. Sest pikad torud on tülikad puhastada; sinna koguneb alati piimajätiseid ja sellega ühes miljardid kahjulikka pisielukaid, kes piimasaadused ära rikuvad. Pimedaid nurki, urkaid ja koridorisid ei tohi piimatalituses olla. Need on mustuse kogumise paigad ja rasked puhastada. Terve tööstus peab võimalikult ülevaatlik olema. Sellepärast peab piima vastuvõtmise ja töötamise (ehk aparaatide) ruum üks, ilma vaheseinata olema, nii et meier, kes piima vastu võtab, vabalt koorelahutaja ja teiste masinate käiku näha võib.



Joonistus 32. Käsi-piimatäht.

Seletus: 1. Piima kaal. 2. Keeva vee katel piima soendamiseks. 3. Piima vann. 4. Koorelahutaja. 5. Koore jahutaja. 6. Külma vee kast koore ehk piima jahutamiseks. 7. Võimasin. 8. Võipress. 9. Või vormimise laud. 10. Kavatses olev juureehitus aurujõu tarvituselevõtmise korral.

Aurukatla ja masina juure ning võiruumi pääsmine peab otsekohene ja kerge olema. Vastuvõtmise-ruumi põrand peab töötamise-ruumi põrandast 3—3¹/₂ jalga kõrgem olema, sest selle läbi on kergem keldrid vastuvõtmise-ruumi alla asetada ja, pääasi, piima vastuvõtmise kaalu vann tuleb piima kaalu pääle väljavalamiseks parajasse kõrgusesse, ning piim läheb ilma pumbata vastuvõtmise-vannist eelsoendaja sisse, kust see teda ise koorelahutaja pääle tõstab. Kui need põrandad ühekõrgused oleksid, siis peaks piima väljakallamiseks kaalu juure trepi ehitama, mis omalt poolt seda tööd ras-kendaks, ja päälegi oleksid sagedad õnnetused, see on inimeste libisemised trepi pääl, möödapääsmatad. Teiselt poolt rikuks ka sarnane trepp ilu ja töötamise ülevaadet. Kui treppi ei taheta teha, siis peaks selle asemel üks piima-vann ja -pump eraldi olema, mis läbi aga piim palju kannataks, sest koorimise tarvis määratud piima ei või kunagi soovitada enne läbi pumba lasta, — selle läbi purustatakse piima rasvakuulikesed ära, mille tagajärjel koorelahutaja enam nii puhtalt ei koori.

Kontori ja nõude aurutamise ruumi põrandad olgu vastu-võtmise-ruumi omaga ühekõrgused. Kõigis teistes ruumi-des, mis töötamiseroomiga uste kaudu ühenduses seisavad, peavad põrandad töötamiseroomiga omaga ühekõrgused olema. Uste alused peavad põrandaga tasased, ilma lävepakkudeta olema, mis ühest ruumist teise käimist märksa kergendab. Kivimajadele ei ole puust ukse- ja aknapiidad mitte soovitatavad: need mädanevad ruttu ära. Palju parem on tellis-kivist ehk betonist ainult valtsid teha ilma mingisuguse piidata. Niisugusel korral peavad siis ka aknaraamid malmist ehk rauast olema.

Õhu vahetuse pääle tuleb suurt rõhku panna. Tuulu-tajaid (ventilaatorid) võib kohaliku tarbe järele sisse seada. Kui päälmsed ruumid ei takista, siis tehakse igast ruumist laudtoru läbi lae ja katuse otsekohe välja. Toru olgu

seest mõõta 14×14 kuni 16×16 tolli, mis vahedega nurgeti nelja jakku on jagatud, kus igale augule siiber ette käib. — nõndanimetatud Muiri ventilaator. Vastuvõtmise- ja töötamiscruumi kohta on ühest torust küllalt. (See jagu toru, mis külmas kohas pööningult kuni ülemise otsani läheb, peab isoleeritud olema, — muidu hakkavad torud külmal ajal tilkuma.)

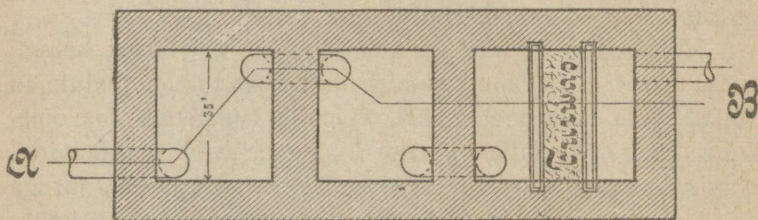
Kui piimatalitusel eluruumid pääle on ehitatud, nagu see harilikult viisiks on, siis ei luba ruumid sarnaseid tuulutajaid teha. Sarnases kohas peab seinu sisse, umbes 12—16 tolli allapoole lage, kas ümmargused või kandilised augud tegema, mille läbimõõt 9—12 tolli on. Aga ruumi kohta kulub vähemalt 2 auku ära, millele kas siibriga ehk vedruga kaaned ette käivad.

Niisugustes ruumides, kus väga palju niiskust on või auru tekib, ei täida ülemalkirjeldatud harilikud tuulutajad küllalt oma ülesannet. SääI on palju kasulikud kas otsekohe auruga või jälle rihmaga ümberveetavad ventilaatorid, nõndanimetatud propellerid, sisse panna. Otsekohe auruga töötajad on selle poolest paremad, et neid igasse kohta kerge on üles panna, muud kui juhi aurutoru juure, kuna rihmaga veetavaid ainult transmissioonivõlli lähedale ruumi sisse seada saab. Pääle selle on soovitatav värske õhu juurevoolamiseks või, koore ja piima hoidmise ruumi akende juure augud teha. Need on umbes 3×3 tolli suured, algavad väljast vundamendi sokli päält, lähevad seinu sisse ja jõuavad aknalaua keskel sissepoole välja. Põranda tegemise juures peab tingimata seda silmas pidama, et alumine maa- ja ühes selle päälne kivipuru-kord kõvasti kinni tambitaks, — muidu võib põrand pärast vajuda, nii et vesi enam ise teatava koha juure ei jookse. Sarnases piimatalituses näeme siis veelompisid põranda pääl, mis väga tülikad ja tervishoiu vastased on. Paljudes vähemates piimatalitustes on just põrandate juures kõige rohkem vigu tehtud; nimelt võetakse liiga vähe tsementi

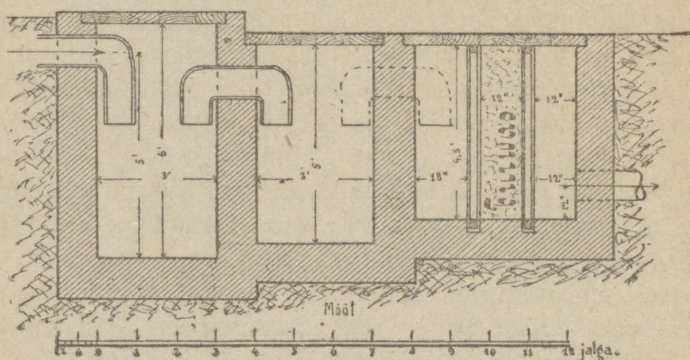
ja paiguti halba, liig peenikest ja mitte puhast kruusa. Selle tagajärjel on siis väga paljudes kohtades põrandad nii rabadad, et nad luuaga pühkides ära kuluvad, lühikese ajaga on juba paiguti suured augud sisse kulunud, kus siis alalised haisvad veelombid seisavad. Et vesi põranda päält ilma pühkimata musta vee kasti juure ära jookseks, tuleb põrand nii teha, et tal sellekohane kukkumine oleks, umbes $1-1\frac{1}{2}$ tolli sülla kohta.

Musta vee ärajuhtimiseks peavad torud teatavasse kohta põranda alla tulema, nii et igast ruumist eraldi vesi ära

Mustavee kook piimatallikuksle Plaan.



Säbilõige A-B.



Joonistus 33. Mustavee kogumise ja puhastamise kast.

saab jooksta. Kõik need torud ühinevad päätoruga, mis musta vee klaarimise kasti välja jõuab. Musta vee kastis (vaata pilt nr. 33) puhastatakse must vesi suuremast mustusest ära, mida siis seaduse järele luba on takistamata igasse jooksvasse vette juhtida. Torude jämedus tuleb kalduvuse (kukkumise) järele võtta: mida suuremat vee langemist maapind teha lubab, seda peenemad võivad torud olla, aga alla 6 tolli seest mõõta ei või mitte soovitada. Harilikult võetakse igaks juhtumiseks harutorudeks 6-tollilised ja päätoruks, kuhu need ühinevad, 8.—10-tollilised. Kõige paremad on klasuuriga savitorud, aga nende puudusel võib ka tsement-torusid tarvitada. Igasse ruumi, kust vesi torudesse juhitakse, tuleb põranda sisse sellekohane malmist kast seada, millele kahekordne rest päale käib, mis suuremat prügi tagasi hoiab. Kasti põhjast läheb umbes $2\frac{1}{2}$ —3-tolliline toru alla, mille ots kasti põhjast umbes 2 tolli kõrgemal seisab, misläbi põhja liivakogumise-ruum jääb. Toru otsale käib malmist sellekohane kuppel päale, mis küll vett takistamata alla jooksta laseb, aga selle juures kindlasti ära hoiab, et halb lõhn torudest mitte üles ei pääseks.

Kõiki neid ülemaltähendatud üksikasju kokku võttes peab tähendama, et päale plaanide on niisama tähtis korralik ehitustööde täidesaatmine ehk lähem tööjuhatus. Palju asju on, mida plaanide päale täiesti arusaadavalt ära tähendada ei saa, ehk selleks peaks siis mitmeti üksikasjade kohta suurendatud osaplaanid olema, mis aga asjata kalliks läheksid ja millest ometi vähe kasu oleks. Sest meie liht ehitusmeistrid maal, kes ainult elumajasid ja küünisid on ehitanud, ei saa sagedasti piimatalituse nõuetest ega plaanidest jagugi. Kahjuks ei taha mitmed ühisused sellest aru saada, väikest kulu kartes ei kutsutagi ehituse ajal eriasjatundjat kohale, enne kui maja valmis on.

Selle tagajärjel tehakse ka siis ehituse juures õige palju vigu, mis pärastpoole õige kalliks maksuma läheb ja

asjata tüli sünnitab. Näituseks põranda-alused musta vee torud ei ole õige koha pääle pandud, ei saa aparate nii üles seada, kui tarvis. Niisamuti on kõik augud rihmade, võlli, laagrite, torude, õhupuhastuse jne. jaoks seinte sisse tegemata jäetud ehk jälle valesti tehtud. On telliskivi- ehk puumaja, siis ei tee nende aukude tegemine ka pärast, masinate ülesseadmise ajal, suuremat takistust, kuna aga raudkivi lõhkumine ehituse juures väga raske ja kulukas on. Tihti tuleb ette, et põrandate kõrgused ja kaldumine ei ole otstarbekohased, rääkimata veel paljudest muudest pisematest asjadest ja töö hädusest.

Ehitusematerjaalid

Piimatalituses on palju niiskust. Sellepärast ei ole puust ehitus mitte kohane, tal ei ole pikka iga, mädaneb ruttu ära, on tulekardetav ja seega kinnitusemaks kõrge. Tehakse puumajale kuni aknalaudade kõrguseni kivivundament alla ja pannakse selle pääle 2 korda tõrvapappi, et niiskus alt üles palkidesse ei pääseks, ja kui üleüldse hää õhupuhastuse eest hoolitsetakse, et ruumides mitte palju niiskust ei oleks, siis peab ka puumaja kaua vastu ja teda võib sarnastes kohtades soovitada, kus puumaterjaal odavalt ja lähedalt saada on.

Kõige paremad tuntud ehitusmaterjaalid on: põletatud telliskivid, tsementkivid ja põllu- ehk raudkivid. Viimane materjaal on kõige kõvem, aga tal on ainult see viga, et maja ilma telliskivivoodrita liiga niiske saab. Eluruumideks, mis harilikult piimatalituse pääle tulevad, ei kõlba ta mitte, — need tulevad puust ehk telliskivist ehitada.

Mitmel pool on ka põllukivi asemel tsementkiva tarvitusele võetud, mis esimestest vastupidamise poolest mitte palju taha ei jää, aga häduse poolest igapidi veel paremad on kui kivid, ja seinad saavad otstarbekohased.

Kõige kohasem on välimised seinad kahekordsetest õõnsatest tsement-blokkividest teha,— siis ei külma seinad

talvel läbi ja maja saab kuiv ja soe. Niisugustes kohtades, kus hääd kruusa lähedal saada on ja tsemendi juurdevedu raudteest mitte kaugel ei ole, tuleb tsemendikivist ehitus kõige odavam, ja seda tuleb igal pool aina soovitada, kus tingimised kohased on. Pääle nimetatud ehitusmaterjalide on ka harilik savi tähelepanemise väärt, mida ka paiguti tarvitusele on võetud. Korralikult tehtud savist ehitused kõrge põllukivist vundamendi pääl, kus nurgad, akende ja uste ümbrused telliskivist ehk betoonist, on päris ilusad, kõvad ja kuivad majad, mida sarnastes kohtades, kus savi säälsamas juures saada on, julgesti soovitada võib. Pae-kivi on põllukiviga umbes ühevääriline.

Piimatalituse ruumide laed peaksid küll igal pool (välja arvatud puuehitused), kui mitte kõik, siis vähemalt nendes ruumides, kus kõige rohkem niiskust — raudtalade pääl betoonist olema (kruusa ja tsemendi segu; veel parem on kruusa asemel puruks tambitud põllukivi).

Kus puulaed, sääl on kõige kohasem punnitud ehk valtsitud laudadega alt ära lüüa, mis pärast õlivärviga 3 korda üle värvida tulevad. Krohvitud lagi ei ole soovitav, sest see annab niiskust talade sisse edasi, mille tagajärjel need ruttu ära mädanevad, ilma et seda näha ehk aimata võiks. Masinate käigu põrutamise tagajärjel võib krohv kergesti praguneda ja maha pudeneda.

Katused.

1) Kõige parem katuse materjal on tsingitud raudplekk. See tuleb aga kallis maksma, sellepärast on teda meie juures vähem tarvitusele võetud.

2) Väga hää ja ilus on tsementkivist katus; kivid peavad aga hästi tehtud ja täitsa veekindlad olema, see tähendab, nad ei tohi enesele mitte vett sisse imeda, misläbi katus õige raskeks läheb, ja päälegi võivad kivid talvel

lõhkeda, kui nad vett täis on. Tsementkivide veekindlust võib kergesti enne järele proovida. Selleks valatakse välimise külje peäle vett: on teisel päeval kivi alumine külg kuiv, siis on kivid hääd.

3) Sindlikatus on kõige odavam ja seda tarvitatakse meil kõige rohkem. Kui ta alguses hästi kuivas olekus kreosoot-värviga üle värvitakse ehk, veel parem, kui sindlid enne päälelöömist sarnase värvi sisse kastetakse, siis peab ta väga kaua vastu ja näeb ilus välja, kui värv majaga kokkukõlas on. Ainukene viga on see, et tulekinnitusemaks kõrgem tuleb kui teiste katuste juures.

4) Tõrvapapp; pappkatust võib ainult sarnastele ehitustele soovitada, kus lampkatused tulevad ja neid odavasti tahetakse saada. Püstkatuste juures, kui papp vihma läbi laškma hakkab, on aukude ehk pragude ülesleidmine ja parandamine õige raske, tülikas ja küllalt kulukas. Üleüldse, kui tõryamist arvesse võtta, tuleb pika aja peäle pappkatus pea kõige kallim maksma ja oma hääduse poolest jääb ta teistest ikka taha.

Põrandad tehakse suuremalt jaolt tsementbetoonist. Veel kõvem ja märksa ilusam on kollakasvalgetest põletatud savikivi-tahvlikestest põrand, mis tsemendi peäle maha pannakse. Kesk- ja Lääne-Euroopas on piimatalitustes pääasjalikult kõik sarnased põrandad.

Eelarved.

Ühes plaanidega tehakse esialgu lihtsad umbkaudsed eelarved maja suuruse kantsüldade järele, nagu harilikult tulekinnituse-seltsid j. n. e. arvavad. Kantsülla hinna määramise juures on mõõduandvad: ehituseviis, ehitusematerjal, millest maja tahetakse ehitada, ja selle vastavad hinnad.

Võtame näituseks põllu-, pae- ehk telliskivist piimatalituse maja, millel peäl oleks keskel puust ristehitus elu-

ruumideks ja mõlemate otsade pääl katusetoad. Maja suurus olgu: väljast 10 sülda pikk, 6 sülda lai ja alumise korra kõrgus maapinnast kuni räästa alla 2,2 sülda. Puust ristiehitus pääl 6×4 sülda ja kõrgus 1,8 sülda. Katusealused toad tuleksid kummalegi poole otsa pääle à $3 \times 3 \times 1,5$ sülda. Aurukatla ja masina ruum tuleks maja tagakülge eraldi ka kivist $4 \times 4 \times 1,8$ sülda. Viimastel aastatel enne ilmasõda tuli sarnane maja järgmiselt maksuma:

Alumine kord $10 \times 6 \times 2,2$ sülda = 132 kantsülda à 75 rbl. = 9900 rubla; ristehitus pääl $6 \times 4 \times 1,8 = 43,2$ kantsülda, à 55 rbl. = 2376 rubla; katusealused toad à $3 \times 3 \times 1,5$ sülda = 27,0 kantsülda à 30 rbl. = 810 rubla; katla- ja masinamaja $4 \times 4 \times 1,8$ sülda = 28,8 kantsülda, à 40 rbl. = 1152 rubla, kokku 14238 rubla. See on arvatud täitsa valmis maja ühes ahjude ja pliitidega, alumisel korral betoonlagi raudtalade pääl, katus tsementkividest ehk sindlitest.

Siia juurde on veel arvamata katla korsten, mis telliskivist tehes 400—1000 rubla maksuma tuli; pääle selle tuli kaev, musta vee selgimise kast ja vee ärajuhtimine umbes teine niipalju maksuma.

Selsamal ajal tehti Saksamaal eelarved ehituse põhjapinna suuruse järele ruutmeetrites. Piimatalituse ehitused jaotati eelarve tegemise juures kolme jakku.

1) Ruumides, kuhu keldrid alla ja eluruumid vabriku pääle tulevad, arvati iga ruutmeetri ehitusepinna hinnaks 90—110 marka, selle järele, kuidas kohalikud olud ja maja väljanägemine.

2) Töötamiseroomid ilma keldriteta, aga pääl eluruumid, à ruutmeeter 60—90 marka.

3) Töötamiseroomid kindlate betoonlagedega, aga ilma keldrite ja eluruumideta, à 30—60 marka ruutmeeter. Selle järele tuli Kesk-Euroopas eespool-tähendatud suuruses piimatalituse maja ilma keldriteta ühes päalmiste eluruu-

midega kõige kõrgema taksi järele 28938 marka maksuma, mis seekord meie raha järele 11626 rubla oleks olnud.

Võrdlemisi on Kesk-Euroopa piimatalitused paremini ehitatud ja märksa ilusamad ja päälegi umbes $\frac{1}{3}$ odavamad. See tuli sellest, et meil mõned ehitusmaterjalid palju kallimad olid, nii kui raudtalad, tsement, telliskivid ja palju teisi vähemaid asju; pääle selle on meil asjatundjatest ehitusmeistritest ja õppinud töölistest puudus. Kuidas asjaolud nüüd pääle ilmasõda kujunevad, on teadmata.

Täieliku eelarve tegemise juures tuleb kõige enne kõik tarvisminev ehitusmaterjal välja arvata. Kui selle ja ka töö hinnad teada on, siis võib igaüks ise kergesti eelarve kokku seada.

Et eelarve kokkuseadmist kergendada, selleks lisan siia mõnede materjalide tarvitamise põhjusjooned juurde, mida ka igal põllumehel vahest mujalgi tarvis läheb.

Telliskivide ja lubjamäärde tarvitamine, kui kivide suurus $10 \times 4\frac{3}{4} \times 2\frac{7}{8}$ tolli on: Poole telliskivi paksune sein — 1 ruutsülla pääle 200 kivi ja 3,68 kubikjalga määret, 1 telliskivi paksune sein — 1 ruutsülla pääle 400 kivi ja 9,4 kubikjalga määret, $1\frac{1}{2}$ kivi paksune sein — 1 ruutsülla pääle 600 kivi ja 15,8 kubikjalga määret, 2 telliskivi paksune sein — 1 ruutsülla pääle 800 kivi ja 20,8 kubikjalga määret, $2\frac{1}{2}$ telliskivi paksune sein — 1 ruutsülla pääle 1000 kivi ja 26,52 kub. jalga määret, 3 telliskivi paksune sein — 1 ruutsülla pääle 1200 kivi ja 32,24 kub. jalga määret.

Põrandad (telliskivist) lubjamäärde pääle pandud: serviti iga ruutsülla pääle 200 kivi ja 6 kub. jalga määret, lapiti pandud iga ruutsülla pääle 128 kivi ja 6 kub. jalga määret.

Korstnad: 1 auguga korsten, augu suurus 1 telliskivi, iga jooksva jala pääle 22 kivi, 2 auguga korsten, aukude suurus 1 telliskivi, iga jooksva jala pääle 37 kivi.

Lubjamäärde valmistamine. Kruusa hulkmis lubjale juurde lisatakse, ripub ära lubja hädusest. Õige vägevale lubjale võetakse vahekord 1 : 3 — 4, keskmisele lubjale 1 : 2 — 3. Lahjale lubjale võetakse vahekord 1 : 1 — 2.

Võetakse lupja paksu taigna näol, siis annab

| | | | | | | |
|---|-------------|----|---|-------------------------------|-----|--------------|
| 1 | möötu lupja | ja | 2 | möötu kruusa | 2,4 | möötu määret |
| 1 | " | " | " | 2 ¹ / ₂ | " | " |
| 1 | " | " | " | 3 | " | " |
| 1 | " | " | " | 4 | " | " |

Seega võib arvesse võtta, et lubi ja kruus kokkusegatult oma endisest mahtuvusest läbistikku umbes 80% segu annab.

1 kantsülla lubjamäärde valmistamine kustutamata lubjast ühes kruusa sõelumisega ja lubja kustutamisega tarvitab järgmiselt tööjõudu ja materjali:

| Vahekord lupja kruusa pääle möötu | 1 : 1 | | 1 : 2 | | 1 : 3 | | 1 : 4 | |
|-----------------------------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | paljus | hind | paljus | hind | paljus | hind | paljus | hind |
| Tööliste päevi . . . | 10 | — | 9 | — | 8,6 | — | 8,27 | — |
| Kustutamata lupja puuda | 362,5 | — | 180 | — | 107,5 | — | 69,5 | — |
| Kruusa kantsülda . | 0,632 | — | 0,9 | — | 1,05 | — | 1,05 | — |
| Vett vaati | 38,06 | — | 19,8 | — | 12,4 | — | 8,34 | — |

Selle järele võib, kui kohalikud hinnad teada, kergesti välja arvata, kui palju 1 kantsüld lubjamääret maksmata tuleb; 1% tervest hinnast tuleb kadumaminemise jaoks veel juurde arvata.

Krohvimisetööd: 1 ruutsülla sisemise telliskivi-seina krohvimiseks läheb tarvis: 0,008 kantsülda lubjamääret ja 0,55 tööpäeva, 1 r. sülla välimise seinakrohvimiseks 0,0093 k. sülda segu ja 0,87 tööpäeva. Puuseinte krohvimiseks (seestpoolt) 0,0093 k. s. segu, 3 puuda gipsi, puupeergu ehk pilliroogu 70 tükki, naelu 600 tükki, tööpäevi 1,2.

Maakivi müür: 1 kantsülla müüri päale läheb 1,11 kantsülda kiva, 0,14 kantsülda kivipuru, 0,37 kantsülda lubjamääret, 5 müürisepa tööpäeva, 4 lihttöölise päeva.

Tsemendimäärete tarvitamine:

1) 1 jagu tsementi, 1 jagu kruusa, mõõdu järele, tarvitatakse veekindlate ehituste, nagu vee reservuaride ja kastide tegemiseks, kivi- ja betoonmüüride veekindlaks krohvimiseks, kus sarnane krohvikord vähemalt $\frac{1}{2}$ tolli paks peab olema, ja päält tuleb veel puhta tsemendiga hästi siledaks lihvida (märja maa sees olevate keldrite põrand ja seinte krohvimise juures lisatakse pisut tseresiiti ehk jälle rohelist seepi juurde, et mingisugust niiskust läbi ei saaks tungida).

2) 1 jagu tsementi ja 2 jagu kruusa tarvitatakse õige kõvade betoonitööde tarvis, mis vee sisse tulevad, nii kui veskitammid j. n. e.

3) 1 jagu tsementi ja 3—5 jagu kruusa elumajade ja keldrite müürimiseks, sildade vundamentideks ja betooni valmistamiseks.

4) 1 jagu tsementi ja 6—7 jagu kruusa nõrgemate lihtsamate majade müürimiseks.

5) 1 jagu tsementi ja 4—5 jagu peenikest kruusa tarvitatakse krohvimisetööde tarvis majade juures.

Mida sõredam, puhtam kruus, seda vähem läheb tsementi ja mida peenem ja pehmem kruus, seda enam tuleb tsementi juurde lisada.

Tsementi- ja lubja - määrded on järgmistes vahekordades segatult kõige kohasemad :

| | | | | | |
|---|---------------|-----|-------------|----------------|----------------|
| 1 | osa tsementi, | 5 | osa kruusa, | $\frac{1}{2}$ | osa lubjainast |
| 1 | " | 6—7 | " | " | " |
| 1 | " | 8 | " | $1\frac{1}{2}$ | " |
| 1 | " | 10 | " | 2 | " |

Esiti tuleb tsement kruusaga kuivalt läbi segada ning lubi tehakse veega vedelaks, siis segatakse esimene segu sinna juurde.

Mullatööd: Hariliku maa kaevamine kraavidest ja aukudest, mille laius mitte alla 2 arssinat, ühes mulla tasaseks ajamisega $1\frac{1}{2}$ sülla kauguseni, ehk jälle mulla koorma ehk käru pääle ladumiseга :

| | | | | | | | |
|---------|----------|--------|---|-----------|-------|------|----------|
| Sügavus | 0 — 0,35 | sülda, | 1 | kantsülla | pääle | 0,65 | tööpäeva |
| " | 0 — 0,70 | " | 1 | " | " | 1 | " |
| " | 0 — 1 | " | 1 | " | " | 1,2 | " |
| " | 0 — 1,25 | " | 1 | " | " | 1,4 | " |
| " | 0 — 1,50 | " | 1 | " | " | 1,75 | " |
| " | 0 — 2 | " | 1 | " | " | 2,25 | " |
| " | 0 — 3 | " | 1 | " | " | 3 | " |

Tähendus: Ilma mulla tasaseks ajamiseta ehk ilma kuhugi ladumata väheneb tööpäevade arv iga kantsülla päält 0,2 päeva.

Kraavide kaevamine torude tarvis ühes kraavipõhja loodimisega, kinniajamise ja tampimisega :

| | | | | | | | | |
|---------|------|--------|-----|---------|-------|-------|------|-------|
| Sügavus | 0,50 | sülda, | iga | jooksva | sülla | pääle | 0,5 | tööp. |
| " | 0,75 | " | " | " | " | " | 0,6 | " |
| " | 1 | " | " | " | " | " | 0,8 | " |
| " | 1,25 | " | " | " | " | " | 1,05 | " |
| " | 1,50 | " | " | " | " | " | 1,35 | " |

Termodünaamika.

Tutvustamine auru, soojuse ja jõuga.

Lastakse vesi lahtise nõu sees kaua seista, siis märkame mõne aja pärast, et vesi ikka vähemaks jääb. See tähendab: ta on gaasisarnaseks olluseks, silmale nägemata peenikeseks auruks muutunud. Niisugust nähtust nimetatakse auramiseks (Verdunstung).

Mida suurem vee pöölmise pind, see tähendab, mida laiem nõu on, seda rutemini läheb auramine. Pääle selle mõjub ka ümbruskonna õhk palju kaasa, mis nägemata auru ehk niiskuse oma sisse võtab. On õhk kuiv, siis läheb auramine kiiremalt, on ta aga niiske, siis pikkamisi.

Selle põhjusemõtte pääl on ka niiskusemõõtja (psühromeeter) tehtud, mida iseäranis juustukeldris tarvitatakse.

Vilja ja kõigi kuivatuste sisseseadete juures peab pääsjalikult neid põhjusemõtteid silmas pidama. Ainult soojus ei kuivata midagi, kui õhk niiske on; juhatakse niiske õhk järjest ära, siis läheb kuivamine ehk auramine kiirelt.

Niihästi kahanemise ehk nägemata auramise kui ka keetmise juures tekib auru, ainult selle vahega, et nägemata auramine ainult pöölmisest veepinnast välja läheb, kuna keetmise juures terve vedelik liikuma pannakse, ja seega läheb auramine põhjast, seest ja igalt poolt välja.

Vedelikud kahanevad (auravad) iga temperatuuri juures, mis ülevalpool 0° ja allpool keemise punkti on. Pääris auramine algab keemise punktist pääle, mis vedelikkude juures väga mitmesugune on, mõned keevad palju madalama, teised jälle kõrgema temperatuuri juures, kui vesi.

Vee keemise punkt on lahtises nõus 100° C juures, kui õhu rõhumine elavhõbeda-baromeetri järele umbes

76 cm. on. Madalama õhurõhumise juures, nagu kõrgete mägede otsas, keeb vesi palju madalama temperatuuri käes. Keedetakse vett õhust tühjaks pumbatud ruumis, näituseks vaakuum-aparaadi sees, kus õhk tema pinna päale ei rõhu, siis keeb ta juba 40° C juures, selle järele, kui mitme kraadini vaakuum õhust tühjaks pumbatakse.

Et õhu rõhumisest pilti saada, selleks teeme järgmise katse. Võtame klaastoru, mis 1 meeter pikk ja millel teine ots kinni on sulatatud, valame selle elavhõbedat täis, paneme lahtisele otsale sõrme kõvasti päale ja pistame selle püsti elavhõbedaga pooleni täidetud kausi sisse. Kui sõrme ära võtame, näeme, et elavhõbe toru sees umbes 76 cm. kõrguseni seisma jääb, kuna ülemine ots umbes 24 cm. tühi on.

See elavhõbedat tulp rõhub iga ruut-tsentimeetri päale 1 kilogrammi, sest ta on 13,59 korda nii raske kui vesi. Selie järele peaks veega täidetud toru, mis niisamasuguse raskusega 1 ruut-tsm. päale rõhub, 10,32 meetrit kõrge olema. See on meie maakera õhu rõhumine, mida ka iga veepumba-tegija silmas peab pidama. Sellepärast nimetatakse seda rõhumiseüksust atmosfääriks, mis nüüd ka aurukatelde juures auru rõhumise mõõdupuuks on võetud. Aurumanomeetrite pääl on sagedasti kahesugused numbrid: atmosfäärid ja naelad. Viimased tähendavad rõhumist naelades iga ruut-tolli päale; üks atmosfäär on umbes 16 naela (15,8).

Temperatuuri mõõdetakse kraadiklaasiga, aga soojuse hulka arvatakse kalooriates. Kalooria ehk soojuse üksus on see soojuse hulk, mis 1 kg. vee 1° C soemaks tegemise juures ära kulub, näituseks 1 kg. ehk liitri vett, mis 4° C on, 5° C soojaks teeb.

See soojuse hulga tarvitamine ei ole kõikide kehade juures ühesugune. Näituseks:

| | | | | | Kalooriat soojust tarvis |
|-------------------------|------|---------|-------|-------|--------------------------------|
| 1 kg. vett | 1° C | soemaks | teha, | läheb | 1 |
| 1 " täispiima | 1 " | " | " | " | 0,94 |
| 1 " koort | 1 " | " | " | " | 0,85 |
| 1 " kooritud piima | 1 " | " | " | " | 0,95 |
| 1 " võid | 1 " | " | " | " | 0,75 |
| 1 " rauda | 1 " | " | " | " | 0,114 |
| 1 " vaske | 1 " | " | " | " | 0,103 |

1 kg. jääd 0° C veeks sulatada, mille soojus niisama 0° C, tarvitab niipalju soojust, kui

1 kg. vett 0° C kuni 79,25 °C pääle soendada.

1 " " mis 100° C palav, auruks muuta 100° C, tarvitab niipalju soojust (kalooriat), kui 537 kg. vee 1 kraadi võrra soemaks tegemiseks ära kulub. See on peaaegu 5½ korda niipalju, kui 1 kg. vett keemisepunktini soojaks ajada.

Keedame lahtises nõus hariliku õhurõhumise juures vett, siis võime termomeetriga vaadates tähele panna, et juurdeantud soojuse läbi vee soojus mitte enam ei tõuse, ta seisab ikka umbes 100° C. Juurdeantud soojus kulub auramise kordasaatmiseks ära, ja see on peidetud auru-soojus. Seega on soojuse hulk ühes kilogrammis aurus hariliku õhurõhumise juures järgmine: Vedeliku soojus kuni keemisepunktini 100 kal. (see on, kui vesi enne 0° C oli) + auramise soojus 537 kal. on kokku 637 kalooriat.

Vedeliku kui ka auramise soojus ei ole iga kord mitte ühesugune, vaid selle järele, kui soe vesi enne oli ja mis-suguse rõhumise juures auramine sünnib. Sünnib auramine ühes kindlas nõus ehk katlas, siis peab tingimata rõhumine tekkima, sest aur võtab umbes 1717 korda enam ruumi kui vesi. See rõhumine mõjub vee pinna pääle, nii et ta enam 100° C juures ei kee, vaid tarvitab palju kõrgemat temperatuuri. Sellevastu jääb aga auramise soojus

vähemaks; näituseks, kui katlas on rõhumine manomeetri järele 1 atmosfäär, siis on vedeliku soojus 120,4 kal. ja auramise soojus 526,8 kal., seega kogu soojus 1 kg. aurus 647,2 kal. 7 atmosfääri juures on vedeliku soojus 171,7 kal., auramise soojus 491,8 kal.

Siinjuures olev tabel näitab selgesti, et mida kõrgem rõhumine, seda vähem soojust läheb auramiseks tarvis.

Auru rõhumine, selle soojusekraad ja kogu soojuse väärtus kalooriates.

| Auru rõhumine manomeetri järele atmosf. | Auru soojus °C. | Vedeliku soojus °C. | Soojuse paljus kalooriates 1 kg. auru sees. | |
|---|-----------------|---------------------|---|------------------------|
| | | | Auramise soojus kal. | Kogu soojuse hulk kal. |
| 0 | 99,1 | 99,6 | 539,7 | 639,3 |
| 0,2 | 104,2 | 104,8 | 536,5 | 641,3 |
| 0,4 | 108,7 | 109,4 | 533,7 | 643,1 |
| 0,6 | 112,7 | 113,4 | 531,2 | 644,7 |
| 0,8 | 116,3 | 117,1 | 528,9 | 646,0 |
| 1,0 | 119,6 | 120,4 | 526,8 | 647,2 |
| 1,5 | 126,7 | 127,7 | 522,2 | 649,9 |
| 2,0 | 132,8 | 133,9 | 518,1 | 652,0 |
| 2,5 | 138,1 | 139,3 | 514,5 | 653,8 |
| 3,0 | 142,8 | 147,2 | 508,2 | 655,4 |
| 4,0 | 151,0 | 152,6 | 505,5 | 658,1 |
| 5,0 | 157,9 | 159,8 | 500,4 | 660,2 |
| 6,0 | 164,0 | 166,1 | 495,9 | 662,0 |
| 7,0 | 169,5 | 171,7 | 491,8 | 663,5 |
| 8,0 | 177,4 | 176,8 | 488,1 | 664,9 |
| 9,0 | 179,9 | 181,5 | 484,6 | 666,1 |
| 10,0 | 183,1 | 185,8 | 481,3 | 667,1 |

Nagu tähendatud, tarvitab aur 1717 korda rohkem ruumi kui vesi, aga ta laseb ennast ka palju kokku rõhuda, näituseks (1 liitrist veest saadud aur tarvitab liitrit ruumi):

| 1-atmosfääril. aur tarvitab 1717 korda niipalju ruumi kui vesi | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| 2 | " | " | " | 896 | " | " | " | " |
| 3 | " | " | " | 576 | " | " | " | " |
| 4 | " | " | " | 467 | " | " | " | " |
| 5 | " | " | " | 378 | " | " | " | " |
| 6 | " | " | " | 319 | " | " | " | " |
| 7 | " | " | " | 276 | " | " | " | " |
| 8 | " | " | " | 244 | " | " | " | " |
| 9 | " | " | " | 218 | " | " | " | " |
| 10 | " | " | " | 197 | " | " | " | " |

Auru raskus.

| | | | | | |
|---|------------|------|-----------|-------|-----|
| 1 | kantmeeter | vett | kaalub | 1,000 | kg. |
| 1 | " | auru | 1-atmosf. | 0,582 | " |
| 1 | " | " | 3 | 1,633 | " |
| 1 | " | " | 5 | 2,641 | " |
| 1 | " | " | 7 | 3,619 | " |
| 1 | " | " | 9 | 4,583 | " |

Kõiki neid arvusid tähele pannes jõuame selgele otsusele, et palju kasulikum on kõrgema aururõhumise juures töötada.

Näituseks: 4-atmosfäärilisel aurul on kokku 658,1 kal. soojust, 8-atmosfäärilisel 664,9 kal., seega viimasel kõiges 6,8 kalooriat rohkem, mille sünnitamiseks õige vähe küttematerjali läheb, kuna aga tema tööjõud poole suurem on. Pääle selle on ta palju tulusam, sest ta on tihedasti kokku surutud, teda mahub seega väiksesse ruumi palju tagavaraks. Mida madalam rõhumine, seda madalam on ka auru temperatuur ja seda rutemini muutub ta veeks. Harilikku auru, mis otsekohe veega ühendusest aurumasina tsilindrisse

lastakse, nimetatakse üleüldse küllastatud auruks, mis kergesti iga terava ehk äkilise torukäänaku ja pikkade auru-
torude sees osalt veeks muutub. Vesi jahutab auru ära, misläbi ta palju oma esialgsest rõhumisest ja seega töö-
ehk energiajõust kaotab.

Kuivatatud ehk üliisoendatud auru saadakse selle läbi, kui katlast tulev aur enne masina tsilindrisse minekut läbi sellekohaste torude juhatakse, kus tuli ümberringi on, kus ta 250—300° C palavaks aetakse. Niisugune palav aur ei muutu enam nii ruttu veeks, ei torude ega aurumasina tsilindri sees. Palava auru tarvis on isesugused aurumasinad, mis võrdlemisi õige vähe auru tarvitavad. Näituseks tarvitab hää, palava auruga töötav masin 1 hobusejõu pääle tunnis 9 kg. auru, küllastatud auruga töötav kõige parem kahe siibriga masin 14—15 kg., harilik ühe siibriga ja lihtregulaatoriga masin 20—23 kg. auru. Need aurud kõnelevad küllalt selget keelt aurumasinat sortide ja häduse kohta.

Jõud, töö ja töö-üksus.

Jõud on põhjus, mis paigalseisva keha liikuma ehk liikuva keha seisma paneb. Jõu mõõtmine põhjened tehnikas kolme kindla teguri pääl; need on raskus: kaugus ja aeg ja nende üksused kilogramm, meeter ja sekund.

Töö-üksus kilogrammeeter ehk ümberpöördult meeterkilogramm on töö, mis 1 kg. raskuse keha 1 meetri kõrgusele võib tõsta. See töö-üksus ei ole aga veel mitte täielik mõõt, sest et see aega ära ei määra, kui pika aja sees tõsta tuleb, sellepärast peame tingimata veel aja, see on sekundi, arvesse võtma, siis on mõõdupuu täielik, see on tehnikakeeles meeterkilogramm-sekund (mkg./sek.). Näituseks tõsteti vindiga 50 sekundi sees 300 kg. raskune koorm 8 meetri kõrgusele. Selle tööjõu arvamine sünnib

järgmiselt: $\frac{300 \times 8}{50} = 48$ mkg./sek.

Tegelikus elus on tehnika masinate jõu mõõtmiseks suurema mõõdupuu tarvitusele võtnud, see on 75 mkg./sek. ehk nõndanimetatud hobusejõud. See on jõud, mis 1 sekundi sees 75 kg. 1 meetri kõrgusele jaksab tõsta, ehk ümberpöörduvalt 1 sekundi sees 1 kg. 75 meetri kõrgusele tõstab. Keskmise hobune jõuab veovärgi juures jäädavalt umbes 45–48 mkg./sek. vedada, inimene vända juures umbes 8 mkg./sek.

Meie võime tööjõudu ka veel pisut teisel viisil välja arvata ja tuleme ikkagi sellesama lõpusaaduse juurde. Näituseks küsime: kui palju meetrit tõugati ehk tõsteti üks kg. ühe sekundi sees edasi? 50-ne sek. jooksul 8 m., seega 1 sekundis $8 : 50 = 0,16$ m.; 300 kg. $300 \times 0,16 = 48$ sek./kgm. Selsamal alusel arvatakse ka masinate edasiandvat jõudu välja, olgu see edasiandmine hammasrataste ehk rihmade läbi; siin on seibi ümbermõõt ehk ka rihma kiirus sekundis mõõduandev.

Võtame näituseks aurumasina (10 h. j.), mis oma jõudu hooratta päält edasi annab, mille läbimõõt 1400 m/m = 1,4 meetr. on ja mis minutis 125 tiiru teeb. Seega käib rihm selle pääl minutis järgmise tee ära: $1,4 \times 3,14 \times 125 = 549,5$ m.; tema kiirus sekundis $549,5 : 60 = 9,12$ m. sek.

Kasvatame nüüd seda kiiruse arvu selle jõu ehk raskuse arvuga, mis rihm edasi pidi andma, ja nimetame seda P . Lõpuks jagame selle 75-ga, siis saame hobusejõu suuruse kätte. Seega oleks väljarehkendamine järgmine:

$$\frac{1,4 \cdot 3,14 \cdot 125 \cdot P}{60 \cdot 75}$$

Aurumasina jõu ehk töövõime väljarehkendamiseks võib järgmist vormeli tarvitada:

Tähendame D tsilindri sisemine läbimõõt meetrites
 H kolbi käigu pikkus meetrites
 p auru rõhumine katlas atmosf.
 n tuuride arv minutis

HP üleüldine normaal töövõim hobusejõududes.

$$HP = D^2 \cdot H \cdot p \cdot n.$$

Harilik ühe tsilindriga aurumasin võib kestvalt 25% ja lühikest aega kuni 50% üle oma normaaljõu töötada.

Näituseks *D* oleks 160 m/m, *H* 200 m/m, *p* 7 atmosf., *n* 170 tiiru.

$$HP = 0,08 \cdot 0,08 \cdot 3,14 \cdot 0,20 \cdot 7 \cdot 170 = 4,78.$$

Seega on selle masina normaaljõud 4,78 hob. jõudu.

Tegelikku (effektiiv) hob. jõudu + 25% $\frac{1,20}{5,98}$ " "

Ümmarguselt võttes 6 hobusejõudu.

Katsete järele on kindlaks tehtud, et soojus ja jõud ehk energia teatavas vahekorras üksteisega seisavad. Soojuseüksuse ehk kalooria mehaanilise töö ekvivalent on 424, see tähendab: 1 kalooria töö on 424 mkg. On meil keskmise hädusega kivisüsi, mis 6000 kalooriat soojust sisaldab, siis võiksime 1 kg. sarnaste sütega $6000 \times 424 = 2544000$ mkg. tõsta ehk õige töömõõtmise järele arvatud $2544000 : (60 \times 60) = 706$ mkg./sek.; $706 : 75 = 9,41$ hobusejõudu.

On aga kindel teatud asi, et tegelikult ka kõige paremate aurumasinate juures 1 hobusejõu pääle enam kui 1 kg. süsi ära kulub. See tähendab, vaevalt kümnenda osa saame meie aurumasina läbi sellest soojusest kasulikuks tööks muuta, mis kivisütes ehk mõnes muus põletusmaterjalis peitub.

Vaatame lühidalt neid kahju allikaid, kuhu küttematerjali soojus jõu pääle ülemineku juures kaob.

Esimene suur kahju ehk kadumaminek sünnib juba küttematerjali põlemise juures aurukatla tuleresti pääl. Palavad tulegaasid 250—300° C järele lähevad kasuta läbi korstna välja, katla seinad ehk müür ja armatuurid annavad hulga soojust oma ümbruskonna õhule ära. Häa katlaga osava vilunud kütja juuresolekul võib 70—75% küttema-

terjali sees olevast soojusest kätte saada, kuna halva kat-
laga ja mõistmata kütmisega vaevalt 40—50% kätte saa-
dakse. Mida kõrgem ehk otstarbekohasem tule mõjumise-
kraad on, seda enam vett saab 1 kg. küttematerjaliga au-
ruks muuta. Siin on nimelt katlakütja osavusel kõige
suurem tähendus. Pääasi on, et tuli parasjagu õhku saab,
mida küttematerjali ärapõlemiseks tarvis läheb.

Õhk sisaldab aga eneses umbes 4 korda enam läm-
mastikku kui hapnikku, seega peame 1 naela süsinikku
ärapõletamiseks umbes 11,6 naela õhku katla tule juurde
laskma. Aga et põletismaterjali tegelikult võimata on nii-
moodi segada, et kõik hapnik ära põleks, sellepärast tuleb
arvesse võtta, et 1 naela süsiniku ärapõlemine umbes 23
naela õhku ära tarvitab. Seda kõike on võimata tegelikus
elus mõõta ehk kaaluda; vilunud katlakütja tunneb seda
kõige paremini tuleleegi värvi järele ära, kuidas ta kõige
mõjuvamalt põleb. Saab tuli parasjagu õhku, siis on põ-
lemisetemperatuur umbes 1300° C, pääseb aga õhku liiga
palju tule juurde, siis võib selle soojus 800—700° C päale
alla langeda.

Sellepärast on ka väga tähtis, et tulerest otstarbeko-
hane ja paraja suurusega oleks. On resti pind katla kütte-
pinnaga võrreldes liiga suur, siis läheb liiga palju kütte-
materjali, sest rest peab alati põleva küttema-
terjali ehk selle sütega kaetud olema, muidu
pääseb ju palju külma õhku sisse ja see jahutab katelt.
Üks ja seesama rest ei kõlba mitte kõikide küttematerja-
lide tarvis, sest üks tarvitab põlemiseks rohkem, teine vä-
hem õhku. Selle järele peab siis ka resti vaba pinna
suurus olema (see on, restide vahed õhu läbipääsmiseks
suuremad või vähemad). Kivisöe-kütte juures peab resti
vaba pind $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ üleüldisest resti pinnast olema. 1 kg.
kivisüsi tarvitab oma ärapõlemiseks 21 kg. õhku.

Puu- ja turbakütte juures võib resti vaba pind $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{6}$
üleüldisest resti pinnast olla, sest 1 kg. puud tarvitab oma

ärापõlemiseks kõiges 9 kg. õhku, turvas 9—11 kg., seega tarvitavad need põletismaterjalid pea ühepalju õhku.

Resti üleüldine pinna suurus katlakütte pinnaga võrreldes võib olla järgmine: kivisüte juures 1 : 28, puule ja turbale 1 : 35.

Müürikatla juures on ka otstarbekohasel sisseüürimisel tähtsus; on tulekanalid (truubid) liiga laiad, suured, siis läheb palju soojust kaduma; on liiga kitsad, siis takistab see tõmbust, kanalid nõgistuvad ära, nii et suur palavus katla ligidale ei pääsegi.

Esimene tulekanal peab suurem olema ja pikkamisi korstna juurde jõudes kitsamaks minema, sest viimased tule gaasid on külmemad ja tarvitavad vähem ruumi. Korstna tõmbus peab hää olema; ilma selleta ei saa küttematerjalist kuidagi täit väärtust kätte, katla seinad ehk torud nõgistuvad ära, mis teda palavuse eest isoleerib. Äkilised teravad käänakute nurgad on sagedad tõmbuse takistajad, nende eest tuleb hoida.

Katla auru andmise ehk töötamise võimu võib sel viisil teada saada, kui katlasse minev vesi (ka selle soojust tuleb arvesse võtta) ja küttematerjal täpipäält ära kaalutakse.

Näituseks: tekkis katlas 8-atmosfäärilist auru; selle soojus on (ümmarguselt võttes) 665 kalooriat. Katlasse minev vesi oli 85° C, siis läheb 1 kg. auru tekitamiseks 665 — 85 = 580 kal. soojust tarvis.

Kui meie arve järele oleks välja tulnud, et 1 kg. kivi-süsi 7 kg. vett auruks muutis, siis oleme selle järele söest kätte saanud $7 \times 580 = 4060$ kal. See süsi oli enne läbi katsutud, sisaldas 6000 kal.; seega on selle katla auruandmise võim $\frac{4060 \cdot 100}{6000} = 67,66\%$. Seega on juba kütmise ehk aurusaamise juures 32,34% soojust kaduma läinud. Auru-masina ehk auru jõuksmuutmise juures on kadumaminek veel suurem, näituseks: kui auru rõhumine masina tsilindrisse minnes 8 atmosfääri on, siis sisaldab ta 665 kalooriat

soojust, tsilindrist väljamineva, äratöötanud auru rõhumine on umbes 1,1 atmosfääri = 648 kal.

Seega saame aurumasina läbi soojusest ehk jõust kätte

$$\frac{(665 - 648) \times 100}{665} = 2,55\%$$

Ümmarguselt arvata läheb 97% soojust kasuta läbi seina välja ilma. Sellest näeme, kui puudulikud veel kuni siimaale meie aurumasinad on.

Piimatalituses on võimalus aurust palju rohkem soojust kätte saada, kui meie äratöötanud auru, mis masina tsilindris oma mehaanilise jõu ära on annud, tarvitusele võtame piima eelsoendamiseks pastöriseerimiseks, katla vee soendamiseks j. n. e., nii et aurust ainult vesi järele jääb, mille soojus umbes 90° C on. Nii võime otstarbekohase korralduse läbi valmis aurust järgmiselt kätte saada: äratöötanud auru tarvitamise läbi

$$\frac{(648 - 90) \times 100}{665} = 83,91\%$$

aurumasina läbi 2,55 „

Kui aurust tekkinud vesi kokku kogutakse ja auru katlasse pumbatakse, siis saame veel umbes 8—10% juurde, kui arvesse võtta, et vesi 50—60° C juures katlasse läheb. Seega kokku kõige parema korralduse juures umbes 96%.

Need arvud kõnelevad küllalt selget keelt, kui kasulik äratöötanud auru tarvitamine piimatalituses on.

Auru tarvitamine piimatalituses.

Siin ei võeta harilikult erisoojust mitte arvesse, vaid rehkendatakse lihtsalt (ümmarguste arvudega) vee järele. 1 liitri piima soendamiseks 5° C kuni 35° C läheb 30 kalooriat soojust tarvis 1000 liitri soendamiseks, seega $30 \times 1000 = 30000$ kalooriat, see on 60 kilogrammi auru. 1 kilogr. aurul on küll umbes 660 kal. soojust, aga tegelikult ei saa meie mitte palju enam kui 500 kal. kätte, sest torude ja aparaatide sees läheb osalt kaduma ja

lõpuks jääb veel vesi järele, milles umbes 90—95 kal. on. 1000 liitri piima pastöriseerimiseks kulub 35° C — 90° C 55000 kal., see on 110 kilogr. auru. On piimatalituses soojuse vaheldaja aparaat (regeneraator), siis läheb 1000 liitri pastöriseerimiseks kõiges 55 kg. auru tarvis. Aurumasin tarvitab 1 hobusejõu pääle tunnis 9 kuni 23 kilogr. auru, selle järele missuguse hädusega konstruksiooniga masin on ja missuguse rõhumise juures töötatakse.

Mõnesuguste masinate jõu tarvitamine piimatalituses.

| Koorelahutaja | läbitöötamine | liitrit tunnis | 1000 | tarvitab | umbes | hobusejõudu |
|-------------------|---------------|----------------|------|----------|-------|-------------|
| | | | | | | 1,0 |
| " | " | 1500 | " | " | " | 1,10 |
| " | " | 2000 | " | " | " | 1,25 |
| " | " | 3000 | " | " | " | 1,50 |
| Piima eelsoendaja | " | 1500 | " | " | " | 0,20 |
| " | " | 2000 | " | " | " | 0,25 |
| " | " | 2500 | " | " | " | 0,30 |
| " | " | 3500 | " | " | " | 0,35 |
| " | " | 5000 | " | " | " | 0,40 |
| " | " | 6000 | " | " | " | 0,45 |

Koorekeetja (pastörisaator) tarvitab pisut enam jõudu kui eelsoendaja, sest et ta kõrgemale peab tõstma.

| Piimapumba läbitöötamine tunnis: | 2000 liitr. | umbes | hobusejõudu |
|----------------------------------|-------------|-------|-------------|
| " | " | " | 0,30 |
| " | 4000 | " | 0,50 |
| " | 8000 | " | 0,75 |

| Holsteini võimasina üleüldine mahutus | 300 liitr. | 1—1,75 | hobusejõudu |
|---------------------------------------|------------|--------|-------------|
| " | " | " | 450 |
| " | " | " | 500 |
| | | | 2—2,50 |
| | | | 3—3,20 |

Võipress, laua läbimõõt 1,2 meetrit, kui kõva või, siis 1,2—1,5 hobusejõudu.

| | | | | | hobuse- jõudu |
|----------------------------|-----|--------|-------|------|------------------|
| Võivalmistaja, mis korraga | 600 | liitr. | koort | lööb | 1,5— 2,5 |
| " | " | " | " | " | 2,5— 4,0 |
| " | " | " | " | " | 3,8— 6,0 |
| " | " | " | " | " | 5,0— 8,0 |
| " | " | " | " | " | 7,5—10,0 |

Aurukatla suurust arvatakse küttepinna suuruse järele ruutmeetrites.

Küttepind on see osa katlast, mis ühelt poolt küljest tule ja selle gaasidega kokku puutub ja teisel pool selle vastu vesi on. 1 ruutmeeter küttepinda annab tunnis 15—25 kilogr. auru, selle järele, missugust süsteemi katel, kui otstarbekohaselt ta sisse müüritud ja missuguses korras ta on hoitud. Keskmiselt võib korraliku katla juures 20 kg. arvesse võtta, see on niipalju, kui keskmine liht aurumasin 1 hobusejõu päale tunnis ära tarvitab. Seega annab 1 ruutmeeter katla küttepinda umbes arvata 1 hobusejõu. Halva küttematerjali juures võetakse 1 hobusejõu päale, kui liht aurumasin, 1,2—1,5 ruutmeetrit katla küttepinda. Kivisütega kütmise juures, kui kuiva palava auruga ja sellekohase masinaga töötatakse, annab 1 ruutmeeter küttepinda väiksemate masinate juures 2 hobusejõudu, suuremate masinate juures koguni 5—10 hobusejõudu.

| | | | | kg. auru |
|--------------------------------------|--|-------|--|----------|
| 1 kilogr. keskmise hädusega kivisüsi | | annab | | 5—7 |
| 1 " " " kuiv puu | | " | | 2,5—3—5 |
| 1 " " " turvas | | " | | 2—4 |

Küttematerjalide põletuseväärtuse võrdlemine kalooriates, mida 1 kilogramm eneses sisaldab :

Kivisüsi 6000—7000 kal.

| | puu | turvas |
|--|------|----------------|
| Kõige parem täitsa kuiv | 4040 | 4950—5000 kal. |
| Puu, milles 5 ^o / _o vett | 3750 | 4624 kal. |
| ” ” 10 ^o / _o ” | 3490 | 4154 ” |
| ” ” 15 ^o / _o ” | 3260 | 3972 ” |
| ” ” 20 ^o / _o ” | 3033 | 3721 ” |
| ” ” 25 ^o / _o ” | 2800 | 3545 ” |
| ” ” 30 ^o / _o ” | 2571 | 3383 ” |
| ” ” 35 ^o / _o ” | 2340 | 3170 ” |

Need arvud näitavad selgesti, kui kahjulik toore ehk märja küttematerjali tarvitamine on. Tegelikus elus võib küttematerjali väljaarvamise juures arvesse võtta, et kivisüsi 6000 kal. ja keskmised puud 3000 kal. soojust sisaldavad, seega on kivisüsi kaalu järele arvates poole tulusam kui puu.

Missugune jõud on kõige kasulikum piimatalituses tarvitusele võtta.

Piimatalituses läheb piima eelsoendamiseks ja koore keetmiseks enam auru ehk soojust tarvis kui jõu ehk ümbervedamise pääle. Sellepärast ei ole naftamootori ülespanek piimatalituses sugugi kohane. Aurusünnitaja katel peab ikkagi olema niisama suure küttepinnaga, kui auruga töötamise juures, ainult selle vahega, et ta nõrgema ehituseviisiga võib olla.

Võtame võrdluseks piimatalituse, kus koorelahutaja 2000 liitrit tunnis koorib. Kooritud piim töötatakse kohupiimaks j. n. e. ümber, nii et seda tarvis pastöriseerida ei ole, ainult koor keedetakse kuni 95^o C.

Selle järele läheb sarnases aurupiimatalituses auru järgmiselt tarvis: 5—6 hob. jõulise aurumasina töötamiseks iga hob. jõu kohta 20 kg. = 100—120 kg. auru, 300 liitri koore keetmiseks 30^oC—95^o C 39 kg., kokku 159 kg. auru. Piima eelsoendamiseks ei tarvitse meie mitte katlast auru

võtta, vaid seda soendame masina tsilindrist välja tuleva äratöötanud auruga, mida nüüdsel ajal igas ajakohases piimatalituses tehakse.

Võtame arvesse, et meil oleks hää katel, mis läbis-tikku iga ruutmeetri küttepinna kohta 20 kg. auru annab, seega peaks meil selle tööstuse tarvis aurukatel $159 : 20 = 7,95$, ümmarguselt arvatult 8 ruutmeetrit suur olema. Paneme sellesama piimatalituse naftamootoriga käima, siis läheb meil niisama suure küttepinnaga katelt ehk auru-sünnitajat tarvis, sest 2000 liitri piima eelsoendamine $5^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$ tarvitab 120 kg. auru ja koore keetmine 300 l. $30 - 95^{\circ}\text{C}$ tarvitab 39 kg. auru, kokku 159 kg.

Kuna aurumasina juures sellesama auruga meil ühtlasi ka jõud käes on, peame mootoriga töötades selleks veel naftat ostma, mis ka kauni summakese maksma läheb.

Päälegi on mootori kui kiirelt jooksva masina vastu-pidavus palju lühem kui aurumasinal, ta läheb ka sage-damini rikki ja on keerulisem parandada kui aurumasin.

Aur on piimatalituses ainuke kõige ko-hasem soojuse ja jõu allikas.

Jõu allikana võib piimatalituses juhtumise korral ka veejõudu kasulikult tarvitusele võtta.

Aurukatlad.

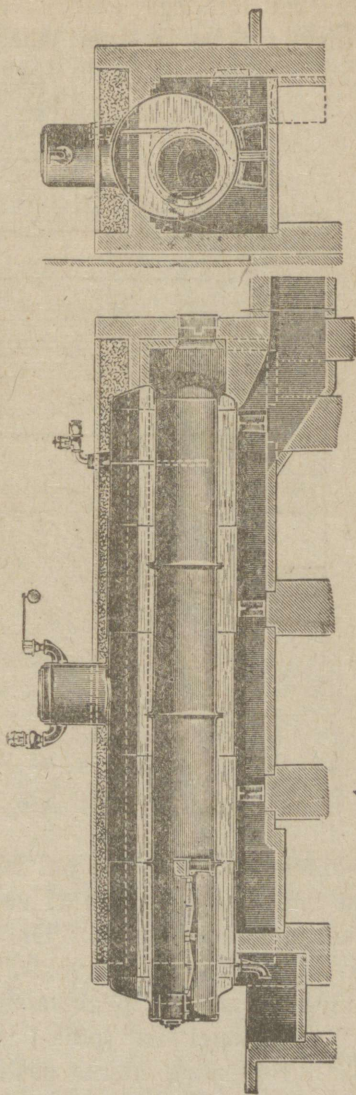
Katelde nimetusi ja ehitussüsteemid on väga palju olemas, mille kirjeldamine siin pikale veniks. Tähendame ainult need ära, mida piimatalitustele kõige kohasemaks ar-vata tuleb.

1) Ühe tuletoriga lamav, nõndanimetatud Cornwalli katel, mida suurematele piimatalitustele ja iseäranis niisu-gusesse kohta, kus kõva vesi, mis palju katlakivi sünnitab, kõige paremini võib soovitada. Seda on kõige parem ki-vist puhastada ja tema vastupidavus ehk iga on kõige pikem. Cornwalli katlaid on kahte moodi küttega.

1) Eestküttega, kus tulekamber katla tuletoru ette on müüritud. 2) Seestküttega, kus kütte ja rest katla tuletoru sees on.

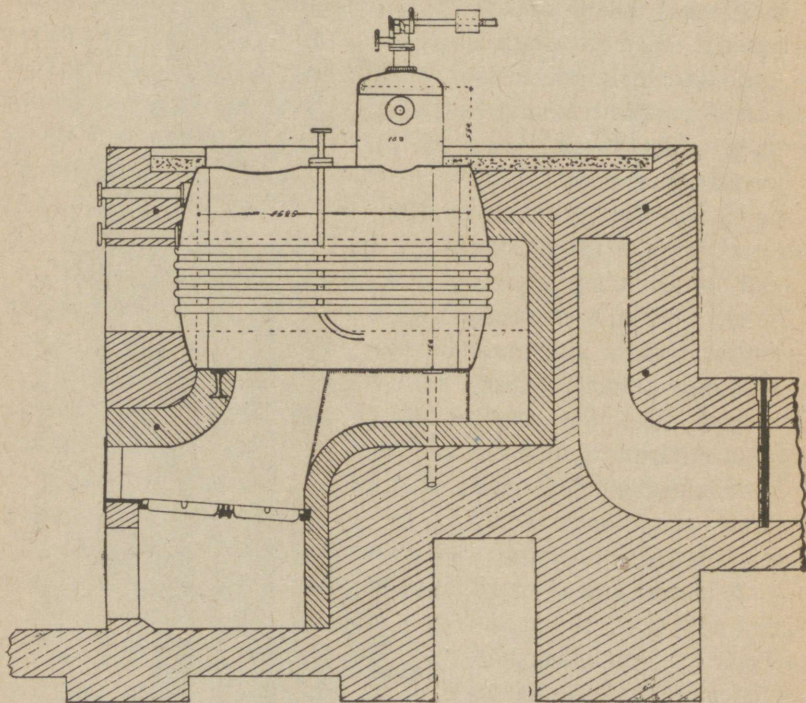
Eestküttega ei ole meie maal enam ajakohased: need tarvitavad enam küttematerjali, tulekambri müürid võtavad palju kõrget palavust kasuta oma sisse. Varem ajal, mil küttematerjal ja selle vedu odavad olid, oli sarnane katel iseäranis halva küttematerjali põletamiseks õige kohane. Seestküttega, kui ta hästi sisse müüritud ja tulerest kohaliku põletusmaterjali järele sisse on seatud, on kõige parem katel.

2) Lamav paljude torudega müürikatel „Pauksch'i“ süsteemi on keskmistele ja väiksematele piimatalitustele, kus töötamiseaeg õige lühike, kõige kohasem. Temaga saab ruttu auru, sest ta veekogu on palju vähem kui Cornwalli katlal, ja seega kulub väiketööstuse juures vähem küttematerjali.



Joon. nr. 34. Cornwalli katel seestküttega.

(Cornwalli katla juures läheb kuni auru saamiseni kauem aega kütta; on juba aur sees, siis ei võta ta mitte rohkem kütet, kui torudega katel.) Paukschi katla puhastamine on pisut raskem ja katel läheb kergemini rikki, kui üm-

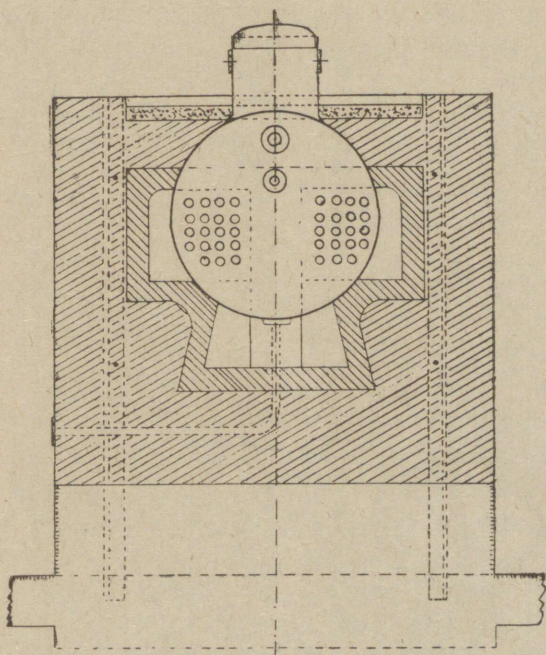


Joon. nr. 35. Aurukatel, süsteem „Pauksch“, pikuti-läbilõige.

berkäimine hooletu, see on, kui katel palavast pääst tõmbajat tuult saab, ehk vahel veepuuduse all kannatab, siis hakkavad torud tilkuma. On hää pehme jõe-, järve- ehk tiigivesi, mis vähe katlakivi sünnitab ja muidu ümberkäimine hoolas, siis peab ta õige kaua vastu.

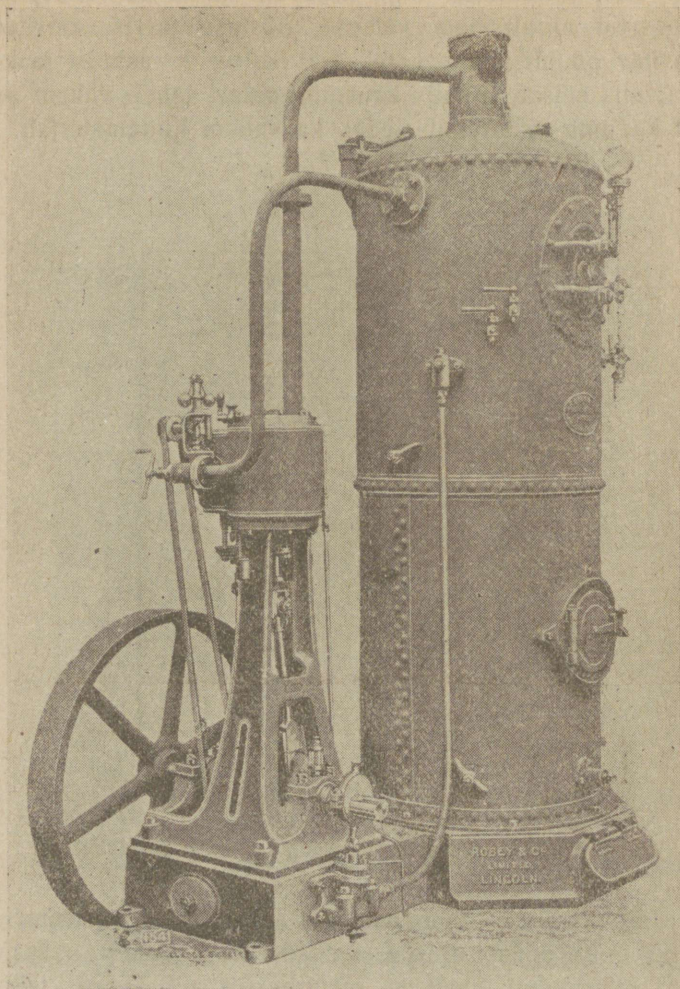
3) Püstkatel risti (põik-) veetorudega, süsteem „Lachapella“. See katel, kui ta hästi ja otstarbekohaselt on tehtud, annab õige ruttu ja hästi auru. Aga et püstkatlad

ilma sisse müürimata õige ruttu ära jahtuvad, sellepärast võib neid ainult õige väikese tööstuse tarvis soovitada. Soovitav on niisugune katel ära isoleerida asbesti ja korgiga: siis seisab ta palju kauemini palav, läheb vähem soojust kaduma ja tarvitab seega ka vähem küttematerjali.



Joon. nr. 36. Aurukatel, süsteem „Pauksch“, risti-läbilõlge.

Lõpuks pean tähendama, et ainult katla süsteemi nimetus mitte pääasi ei ole, vaid hädus oleneb pääasjalikult sellest, kui hästi ja otstarbekohaselt ta on tehtud. Pääle selle on müürikatla juures sissemüürimisel suur tähtsus: hää katel võib halva sissemüürimise läbi halvaks saada. Väga suur tähtsus on tuleresti kõrgusel; kivisütega küttes peab rest kõrgemal, see on, katla lae lähemal olema; köetakse aga niisuguse



Joon. nr. 37. Püst-aurukatel ühes püst-aurumasinaga.

resti pääl puudega, siis on auru saamine raske ja puude tarvitamine suur. Puude tarvis peab rest madalamal olema, sest puu tuleleek on pikem ja tarvitab rohkem ruumi.

Viimasel ajal on meil uus kütteaine juurde tulnud, mida enamalt ei tarvitatud, see on meie maa põlev kivi, millel tulevikus küll ülisuur tähtsus on.

Siiamaale ei ole põleva kivi kütteväärtuse kohta veel päris kindlaid andmeid olemas, aga igatahes, nii kui üksikutest tegelikkudest proovidest näha, on tema kütteväärtus vähemalt kuiva kasepuuga ühesuurune. Mõned sordid ei jää isegi keskmisest kivisöest taha.

Praeguste katelde juures, mis kivisöe- ja puukütteks ehitatud, ei saa seda hästi tarvitada. Nüüd on meie inse-neride ja vabrikantide pää-ülesanne selleks otstarbeks koha-seid katlakütteid konstrueerida ja valmistada.

Piima ja koore keetmise aparaatide küttepinna suuruse väljaarvamine.

Katsete järele on kindlaks tehtud, et 1 ruutmeeter küttepinda iga 1° temperatuuri vahe kohta tunnis 3000 kalooriat soojust piima pääle edasi võib anda. Küttepinna reh-kendamise juures võetakse keskmine temperatuuride vahe, s. o. auru ja soendatava vedeliku vahel arvesse. Auru soojus arvatakse harilikult 100° C.

Näituseks, 1000 liitrit piima tuleks tunnis 30° päält 90° C pääle kuumendada. Alguses on temperatuuride vahe $100^{\circ} - 30^{\circ} = 70^{\circ}$, lõpul $100^{\circ} - 90^{\circ} = 10^{\circ}$ *). Seega kesk-mine temperatuuride vahe $\frac{70 + 10}{2} = 40$. Selle järele peab 1 ruutmeeter küttepinda $40 \times 3000 = 120000$ kalooriat soojust tunnis piima pääle edasi andma.

1000 liitri pastöriseerimiseks 30° päält 90° pääle läheb soojust järgmiselt tarvis: $90^{\circ} - 30^{\circ} = 60^{\circ}$, 1 liitri pääle 60 kal., 1000 liitri pääle $1000 \times 60 = 60000$ kal. Kütte-pinda on $60000 : 120000 = 0,5$ ruutmeetrit. Koore keetmise

*) Sel viisil väljaarvatud keskmine temperatuuride vahe ei käi küll teadusega täpikäält kokku, aga tegelikus elus on see küllalt õige.

juures on küttepinna soojuse edasiandmise võim hästi vähem, 1 ruutmeeter küttepinda võib iga 1° temperatuuride vahe kohta kõiges 2000 kal. soojust edasi anda. Näituseks 100 liitrit koort tuleks tunnis 30° päält 90° pääle pastöriseerida, see tarvitab $100 \times 60 = 6000$ kal.

Temperatuuride vahe on alguses $100 - 30 = 70^\circ$, lõpul $100 - 90 = 10^\circ$, keskmine $\frac{70 + 10}{2} = 40^\circ$. 1 ruutm. annab $40 \times 2000 = 80000$ kal., 6000 kal. nõuab küttepinda $6000 : 80000 = 0,075$ ruutm.

Iseäralised olud, mis suuremat küttepinda nõuavad kui harilikult, on järgmised:

- 1) Kui hapukas piim on.
- 2) Liig pikk töötamiseaeg.
- 3) Kui töötamiseajal sagedasti vahet tuleb pidada.

Neil nimetatud asjaoludel on see tagajärg, et aparadi seinte külge palju munavalgeolluseid põleb, mis soojust edasi anda ei lase.

Sarnaste olude juures peab küttepind harilikust suurem olema.

- | | |
|-----------------------------|------------|
| 1) Hapuka piima juures | 10% suurem |
| 2) Pika töötamiseaja juures | |
| 3 tundi töötamiseaega | 5% " |
| 4 " " | 10% " |
| 5 " " | 15% " |
| 3) Kui sagedad vaheajad | 10% " |

Aparaatide suuruse väljavaliku juures tuleb kõiki neid ettenägemata olusid arvesse võtta.

Rihmaseibide suuruse väljaarvamine.

Näitused :

- 1) Transmissioonivõll teeb 180 tiiru minutis. Holsteini võimasina rihmaseibide läbimõõt on 500 m/m.

Võimasin peab 150 tiiru minutis tegema. Kui suur seib peab selle tarvis võlli pääle tulema?

$$\text{Vastus: } x = \frac{500 \cdot 150}{180} = 416 \text{ m/m.}$$

2) Aurumasin teeb 180 tiiru minutis; sellel on rihma-seib pääl, mille läbimõõt 600 m/m. Kui suur seib peab transmissioonivõlli pääle tulema, et ta 200 tiiru² minutis teeks?

$$\text{Vastus: } x = \frac{180 \cdot 600}{200} = 540 \text{ m/m.}$$

3) Transmissioonivõll teeb 200¹ tiiru minutis. Kreis-saag peab 800 tiiru minutis tegema, saevõlli pääl on seib, mille läbimõõt 6 tolli. Kui suur seib peab selle tarvis transmissioonivõlli pääle tulema?

$$\text{Vastus: } x = \frac{800 \cdot 6}{200} = 24 \text{ tolli.}$$

Pääle selle tuleb veel arvesse võtta, et rihmad ikkagi pisut libisevad. Sellepärast tuleb seibide läbimõõdule veel 1—5⁰/₁₀ juurde arvata; kergesti käivate masinate juures vähem, kus raske ümbervedamine, sääll rohkem.

Kunstlik külm.

Väsirata töötades ja imestamiseväärt tagajärjega püüab inimene ikka enam ja enam looduse jõudude üle peremeheks saada ja neid oma teenistusesse võtta. Mitmed jõud, mis enne koguni võimatud kätte saada näisid olevat, on nüüd inimesele harilikuks tarvituseks saanud. Loodus on äraarvamata suur ja lõpmata rikas saladusliste jõudude ja teaduste kogu, kus kõik on olemas ja ialgi otsa ei lõpe. Looduse tundmaõppimine ja tehnika on see teadus, mis meie majanduslisele elule uue edulise aluse ja uued vaated loob. Ajalugu on juba selgesti näidanud, et see maa ja rahvas kõige kindlamini edeneb ja teiste üle valitseb, kus tehnika ja üleüldse looduseteadus kõrgel järjel seisab.

Üks niisugune tehnika edusammudest on ka kunstlik külm, millel mõnesuguste söögiainete valmistamise ja alalhoidmise kohta ülisuur tervishoiuline tähtsus on.

Talvel, kui loodus ise külmetab ja jääd valmistab, ei tee nende saaduste alalhoidmine mingisugust takistust. Täbar lugu on aga soojadel aasta-aegadel ja lõunamaadel, kus külmad aasta-ajad täitsa puuduvad. Igaüks, kellel piimatalitusest vähegi aimu, teab, et ilma jääta ehk külmata piimatalituses võimata on läbi saada. Ja tõepoolest, kui meie olukorda põhjalikumalt järele vaatame, siis alles saame aru, kui tähtsat osa külm niihästi piimasaaduste valmistamise kui ka alalhoidmise juures etendab. Suurem jagu või vigasid ja halvad või väljatulekud põhjenevad just puuduliku koorejahutamise pääl. Jää puudus on piimatalituses alaline nähtus. Vähematel piimatalitustel ei tee talvel jää muretsemine suurt raskust, aga suuremate piimatalituste juures, kus palju jääd tarvis läheb, sünnitab selle vedu suuri raskusi, iseäranis niisugustes kohtades, kus kaugelt tuleb vedada. Niisamuti on jää alalhoidmine ja kinnikattimine õige tülikas, sagedasti on alalhoidmise tingimised õige halvad ehk jälle ei osata neid töösid korralikult teha, nii et suurem jagu jääd asjata ära sulab. Sellepärast ongi siis jää puudus alaliseks nähtuseks saanud. Mitmel pool on juba juulikuu algul, mil suur palavus valitseb, jäättagavara juba otsas, mille tagajärjel siis piimatalitus mõni hää sada ehk tuhat marka aastas kahju saab. Pääle selle peab veel tähendama, et loomulik jää, mis väikeste järvede ja tiikide päält lõigatud, kunagi puhas ei ole, vaid suuremalt jaolt mitmesuguste pahade pisielukate pesa on, nii et sellega ümberkäimine väga ettevaatlik peab olema. Ka teeb igapäevane jää väljavõtmine, pesemine ja raiumine piimatalituses palju tööd.

Jäakeldris ehk selle kõrval olevas võihoidmise-ruumis ei ole kunagi kuiv ega puhas õhk, vaid niiske, kus hallitus alaline nähtus on.

Piimatalitused, kellel kunstlik külmetamise-sisseseade on muretsatud, ei kannata kunagi ülemalnimetatud pahede all, neil on alati külm ja jää käepärast, olgu ilm nii palav kui tahes. Pääle selle on kunstlikul külmal veel see väga tähtis omadus, et temaga iseäranis alalhoidmise-ruumis pääle madala temperatuuri ka õhk kuiv ja puhas hoitakse, mis just söögiainete alalhoidmise juures kõige tähtsam asi ongi, mida aga kahjuks veel mitmel pool ei mõisteta hinnata.

Katsete järele on kindlaks tehtud, et või $+ 10^{\circ}$ C juures, kus hästi puhas ja kuiv õhk, palju kauemini hää seisab, kui niiskes kohas, kus $+ 1 - 2^{\circ}$ C.

Kõige parem temperatuur kauemat aega või alalhoidmiseks on umbes $0^{\circ} - + 4^{\circ}$ C.

Külmetamisemajades, kus soojal ajal suurem hulk võid lühikest aega hoitakse, võib ruumi temperatuur $- 5^{\circ}$ kuni $- 8^{\circ}$ C olla.

Kunstliku külma sünnitamiseks tarvituselevõetud gaaside kokkurõhumise viis põhjened pääasjalikult selle üldise füüsikaseaduse pääl, et vedelikkude auramiseks* läheb soojust tarvis ja auru vedelaks muutmise juures saab see soojus vabaks. Külma sünnitamiseks kõlbavad ainult niisugused vedelikud, mis madala temperatuuri ja teatava rõhumise juures auravad ja kõrgema rõhumise ja jahutamise juures jälle tagasi vedelasse olekusse lähevad.

Praegusel ajal on kolm tuntud sarnast vedelikku tarvitusele võetud:

1. Ammoniak (NH_3),
2. väävlihape dioksüüd (SO_2),
3. söehape (CO_2).

Ammoniak ja väävli kahelishape (SO_2) tõrjutakse söehappe läbi ikka enam ja enam kõrvale, sest et need toiduainete külmetamiseks sellepärast mitte kohased ei ole, et nad halva lõhnaga ja tervisele kahjulikku gaasi välja hingavad, mida iseäranis piimasaadused ka oma külge võtavad.

Sõehape on täitsa kahjuta ja ilma lõhnata, ta on ju seesama tuntud gaas, mida limonaadi ja seltersi valmistamiseks tarvitatakse, mis jookidele kihiseva ja kosutava omaduse annab. Sõehape on ka odavam ja kergem igalt poolt saada *).

Külm sünnib sõehappe kokkurõhumise (kompresiooni) abil järgmisel viisil:

Sõehape, mis kange rõhumise all vedelas olekus on, muutub, niipea kui ta kõrge rõhumise alt pääseb, silmapilk auruks (gaasisarnaseks), mille läbi kohe külm sünnib, sest et ta selle muutumise juures oma ümbruskonnast soojuse ära tarvitab. See aur ehk gaas kogutakse sellekohase pumba (nõndanimetatud kompressori) abil kokku ja presitakse kondensaatori (tihendaja) sisse, kus ta teatava rõhumise all ja jahutamise läbi jälle tagasi vedelikuks muutub. Jahutamine on tingimata tarvilik: selle läbi saadetakse kokkupressimise juures tekkinud soojus kõrvale ja vedelaksminemine (tihenemine) hakkab kohe pääle. Kondensaatorist hakkab sellekohase ventiili läbi see ringkäik jälle uuesti pääle ja kestab lõpmata edasi, niikaua kui kompressor töötab, ilma et uut sõehapet tarvis oleks juurde lisada.

Selle ringkäigu kordasaatmiseks seisavad kõik külmetamisemasinad, olgu mis tahes süsteem, kolmest järgmisest pääaparaadist koos:

1) refrigaator (külmetaja) torudega, mille sees sõehape aurab (gaasiks muutub);

*) Sõehape võib ainult sel korral hädaohtlikuks saada ja isegi surma tuua, kui teda mingisugusel juhtumisel kuhugi ruumi suurel määral on kogunud. Näituseks, on seisualjal sõehape kuidagi masinast välja pääsnud ehk on keegi sõehappe pudeli (tsilindri) ventiili lahti pööranud. Need on küll väga haruldased juhtumised, aga seda peab ka meeles pidama.

2) kompressor (pump), mis söehappe auru oma sisse imeb, sääl kokku pressib ja edasi tõukab tihendaja sisse.

3) kondensaator (tihendaja), torude kogu, mille sees kokkupressitud söehappe auru jahutamise läbi vedelaks muutub *).

Jää valmistamine.

Selleks otstarbeks on sarnane raudkast, mille sisse refrigaator on mahutatud. (On tarvidus, et jäätegemise kast sooja ruumi tuleb asetada, siis isoleeritakse ta väljastpoolt korgilaudadega ära, et soojuse ligipääsmist ja külma edasiandmist ära hoida. Tuleb ta aga külmetamiseruumi paigutada, siis jääb ta isoleerimata ja täidab seega ühtlasi ka külma akkumulaatori kohust.)

Kast täidetakse kange soolveega, 20—25 kraadi Baumé järele; sarnane vesi kannatab 14—17 $\frac{1}{2}$ ° külma Celsiuse järele välja, ilma et ta ära külmaks. Soolvee asemel võib ka kloorkaltsiumi sulatist tarvitada, iga liitri kohta 0,25 kilogr., mis kuni 22° C külma välja kannatab.

Selle soolvee sisse pannakse plekknõudega harilik puhas kaevuvesi. Refrigaator tarvitab oma ümbrusest soojuse ära, mis läbi soolvesi külmaks muutub ja mage vesi nõude sees jääks külmetab.

Et jääd nõude seest kerge oleks välja võtta, selleks on nõud päält laiemad. Nõud jääga võetakse soolveekastist välja, valatakse palava veega üle ja jää kukub kergesti välja.

*) Ammoniaaki ja väävlise happe juures on seesama ringkäik ja põhjusemõte maksev, ainult iga vedelik ehk gaas tarvitab oma isesugust rõhumist. Ka hariliku õhu (atmosfääri) kokkupressimise läbi võib külma saada. Kui õhk 200-atmosfäärilise rõhumise all ära jahutatakse, siis muutub ta vedelikuks, ja vedela õhu auramise (õhuks tagasi muutumise) juures, see on, kui ta rõhumise alt pääseb, sünnib — 190° C külma. Et õhu vedelaksmuutmine hirmus kange rõhumist ja seega kolepalju jõudu tarvitab, tuleb see liiga kalliks maksma.

Jahutamine ja ruumide külmetamine.

Koore ehk piima jahutamiseks lastakse külm soolvesi pumbaga jahutajast läbi käia, kust ta jälle kasti tagasi voolab ja sääb uuesti külmaks aetakse.

Ruumi külmetamiseks on sellekohased jämedad torud, mille läbi soolvesi pumba abil ringi jooksmas pannakse, mis ruumi soovitava kraadini külmaks teeb. Niisugust jahutamiseviisi nimetatakse kaudseks jahutamiseks.

Otsekohene jahutamiseviis on see, kus söehape otsekohe jahutaja ehk külmetamiseruumi torude sees aurata lastakse, ilma et soolvett vahendiks võetaks. Viimase süsteemi juures peavad jahutaja ja külmetamisetorud palju kindlamalt ehitatud olema, et kõrgele söehappe rõhumisele vastu panna.

Pilt nr. 38 kujutab kaudset külmetamiseviisi soolveega koore jahutamiseks, ruumi külmetamiseks ja jää tegemiseks.

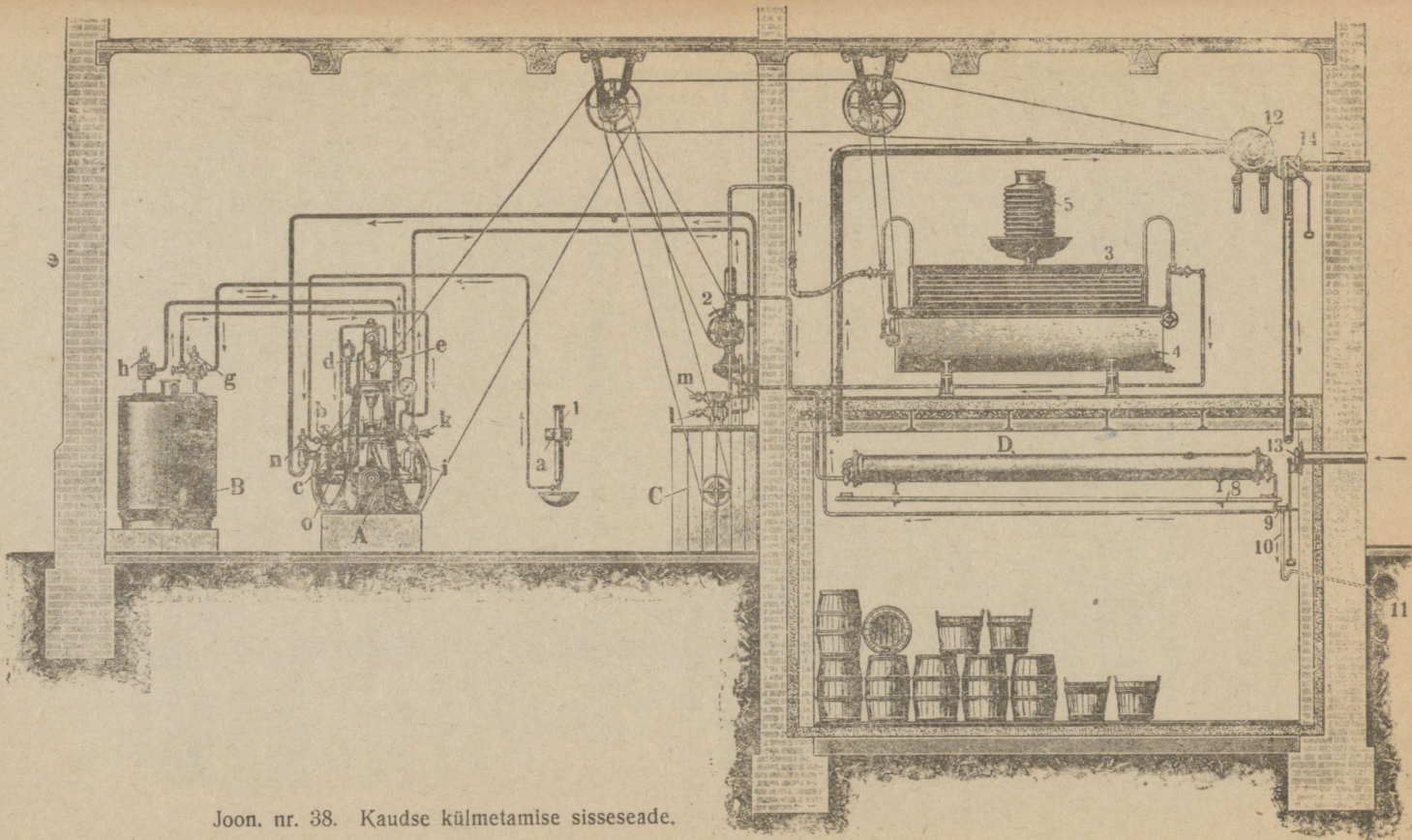
A püstkompressor, B kondensaator, C refrigaatori kast soolveega, D soolvee torud külmetamiseruumis, k reguleerija ventiil, n imeja ehk tõmbeventiil.

Neid mõlemaid ventiilid tarvitatakse igapäevasel töötamisel.

Ventiilid g, h, l, m võivad alati lahti olla; need on pääsjalikult sellepärast, et neid ettetulevate paranduste ehk vigade korral kinni võidakse panna (g on pää-rõhumiseventiil). Kui masin pikemaks ajaks seisma jääb, siis on parem kõik ventiilid kinni käänta.

c glütseriinipott sõelaga, i musta glütseriini väljalaskmise toru ventiiliga.

Manomeetrid on ühenduses ühelt poolt ventiili b läbi glütseriini ehk sõelapoti c juures ja teiselt poolt kondensaatoriga pää-rõhumiseventiili g juures. o kaitseventiil a kujutab, kuidas söehapet tuleb masinasse lasta. Siin on pudel kummuli, mida ma mitte soovitada ei või, sest



Joon nr. 38. Kaudse külmetamise sisseseade.

meil on sagedasti vett söehappe sees, mis sel viisil kergesti masinasse võiks pääseda; parem on pudeli kael ülespoole panna.

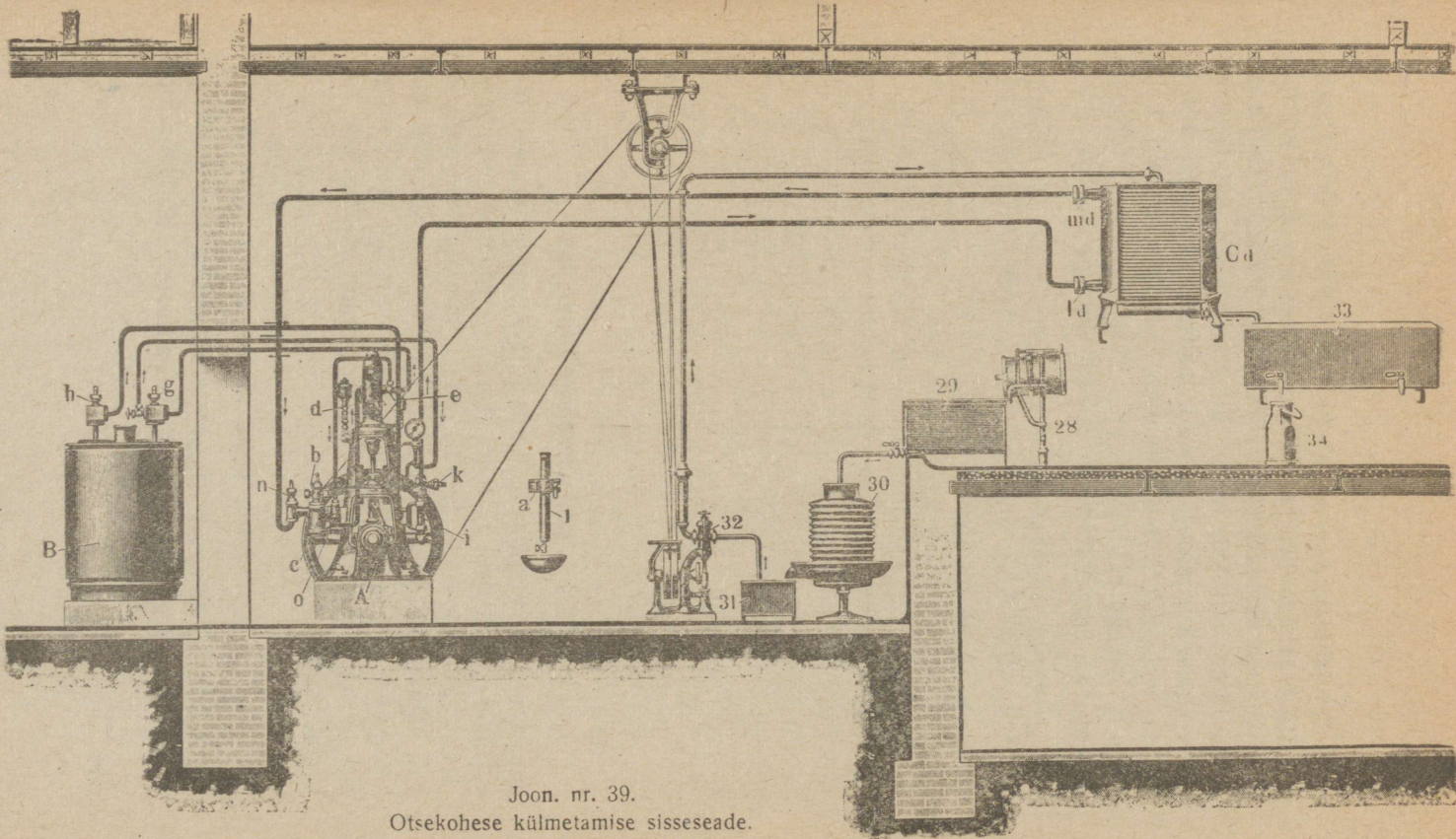
5 koore eeljahutaja (kaevuveega), 3 koorevanni jahutaja, mida soolveega jahutatakse, 4 koorevann, 12 ventilaator, 14 õhuvoolu reguleerimine, 10 ja 11 kujutab, kuidas niiskusest torude külge tekkiv vesi välja juhitakse, 2 soolvee pump, —> nooled kujutavad söehappe ja soolvee ringkäiku.

Pilt nr. 39 kujutab otsekoohese jahutamise sisseseadet müügiapiima jahutamiseks linnades:

A kompressor, B kondensaator, Cd piima jahutaja (refrigaator), 28 piima vastuvõtmise nõu, 29 piima vastuvõtmise vann, 30 piima eeljahutaja kaevuveega, 31 piimapumba nõu, 32 piimapump, 33 ärajahutatud piima vann. Külmetamisemasina juures on tähtedel seesama tähendus, mis kaudse külmetamise juures seletatud, —> nooled näitavad söehappe ja piima käiku.

Külmetamisemasina töötamise eeskirjad.

Kui palju peab masinas söehapet olema? On arvata, et masinas juba küllalt söehapet on, siis pannakse masin käima ja reguleerimiseventiil seatakse niimoodi, et refrigaatori manomeeter 2—5° C vähem näitab kui soolvee soojus, mida jahutatakse. Temperatuuride vahe on kõige suurem kõrge ja kõige vähem madala soojuse juures. Neid temperatuuri vahesid võib ainult siis ära lugeda, kui masin juba $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ tundi on käinud. Kui masinas küllalt söehapet on, siis peab kondensaatori manomeeter 4—5° C kõrgemat soojust näitama kui kondensaatori päält ärajooksev vesi. Pääle selle tuleb tähele panna, et kompressori pääl olev söehappe toru mitte soem ei tohi olla kui käe (vere) soojus.



Joon. nr. 39.
 Ootsekoheste külmetamise sisseseade.

On jahutaja vesi väga soe, siis ei saa seda toru kääsoojuse juures hoida, kui masin normaalses olekus töötab. (On jahutaja vesi näituseks 35°C, siis ei saa söehappe rõhumise toru harilikult mitte külmem kui 85°C hoida. Hariliku töötamise juures peavad manomeetri seierid kordamööda mahedalt lööma (liikuma), mis kompressori kolbi käigu hoopidega kokkukõlas on. Kompressor peab refrigaaatori madala temperatuuri juures osalt lumega kaetud olema.

Tabel söehappe rõhumise temperatuuride kohta.

| Jahutaja vee soojus, mis kondensaatori päält ära jookseb. | Rõhumisetoru temperatuur. |
|---|---------------------------|
| 15° C | 45° C |
| 20° „ | 55° „ |
| 25° „ | 65° „ |
| 30° „ | 75° „ |
| 35° „ | 85° „ |
| 40° „ | 95° „ |

Liiga palju söehapet masinas

annab ennast järgmiselt tunda: Kompressori pääl olev söehappe rõhumise toru on külm. Kondensaatori manomeetri ja ärajooksva jahutaja vee temperatuuride vahe läheb suuremaks kui normaalne (2 kuni 5° C). Kondensaatori manomeetri seier väriseb jäädavalt (kui õhk masinas on, siis on ka sarnane värisemine, aga ainult silmapilkne, pikemate vahepausidega).

Liiga vähe söehapet

avaldub selle läbi, et söehappe rõhumise toru palavaks läheb ilma reguleerimiseventiili seadmata. Kondensaatori

manomeetri ja ärajooksva jahutaja vee temperatuuride vahe on vähem kui normaalne. Sõehappe puudus vähendab märksa masina läbitöötamise võimu; sellepärast peab seda hoolega tähele panema ja niisugusel korral sõehapet juurde lisama; kui sõehapet pisut rohkem masinas on, ei tee viga.

Liiga soe jahutaja vesi

avaldub selles, et rõhumine kondensaatori sees liiga kõrgeks läheb ja masina läbitöötamise-võim vähemaks jääb. Sarnasel korral tuleb sõehapet masinale juurde lisada, mille läbi aga ümbervedamine palju rohkem jõudu tarvitab. Külmetamisemasinate läbitöötamise-võim ehk suurused on vabrikutes selle järele arvatud, kui päälejooksva jahutaja vee temperatuur 10° C oleks. On nüüd jahutaja vesi soem, siis väheneb masina läbitöötamise-võim iga 1° C päält 2% , kuna jõu tarvitamine ja jahutaja vee hulk iga 1° C päält 4% suureneb. Sellest näeme, kui kahjulik on säääl töötada, kus liiga soe jahutaja vesi on.

Käimapanemine.

1) Kompressor tuleb enne hoolega määrada, määrde-klaasidesse õli valada ja tilgutajad lahti teha. (Kolbi varb tuleb ainult puhta glütseriiniga määrada.)

2) Kääna kompressori pääl olev sõehappe rõhumis ventiil täitsa lahti.

3) Tee jahutaja veekraan kondensaatori pääl lahti.

4) Pane kompressor pikkamisi käima ja tee reguleerimiseventiil kaunis hästi lahti.

5) Tee imeja toru ventiil õige pikkamisi lahti, nii et ühtegi tõuget (mürtsumist) kondensaatori ja kompressori juures kuuldavale ei tule.

6) Nüüd tuleb reguleerimiseventiil niimoodi ära seada, et kompressori pääl olev rõhumisetoru umbes käe (vere) soojusega ühesugune oleks ja mitte palavamaks ei läheks.

Seismajätmine.

1) Kääna imeja toru ventiil kinni ja lase kompressor veel mõni ring käia, kuni refrigaatori manomeeter nulli pääle langeb, see tähendab, et siis imeja pool söehapest tühi on.

2) Pane kompressor seisma. Reguleerimiseventiili kinnipanek ei ole mitte tingimata tarvilik.

3) Kääna jahutaja veekraan kinni (kondensaatori juures).

4) Kääna kompressori pääl olev söehappe rõhumise ventiil kinni; see ei ole mitte tingimata tarvilik, seda tehakse ainult sellepärast, et siis kindlam on, et söehape seismise ajal kuidagi masinast ei saa välja pääseda.

5) Pane määrdeõli-tilgutajad kinni. Pääle selle tuleb masin kuivaks pühkida ja hoolega puhtaks teha.

Jahutaja vee ja söehappe temperatuuride tabel.

| | ärajook- sev vesi | | manomeeter ligi | |
|---------------------|----------------------|-------|-----------------|----------------------|
| Kondensaatori päält | 15° C | | kondensaatori | 20° C = 59,0 atmosf. |
| " | " | 18° C | " | 23° C = 62,9 " |
| " | " | 21° C | " | 26° C = 68,0 " |
| " | " | 24° C | " | 29° C = 72,1 " |

Lühikene seletus ettetulevate töötakistuste ehk korra- tuste kohta ja abinõud nende kõrvaldamiseks.

| Põhjus. | Vea (takistuse) mõju avaldused. | Abinõud selle kõrvaldamiseks. |
|--|--|--|
| Liiga vähe vett ehk liiga soe jahutaja vesi. | Kõrge rõhumine kondensaatoris. Temperatuuride vahe päälejooksu ja ärajooksva jahutaja vee vahel liiga suur. | Enam vett kondensaatori pääle lasta. |
| Liiga palju söehapet masinas. | Väga kõrge rõhumine kondensaatoris. Söehappe rõhumise toru (masina pääl) külm. Rõhumisemanoomeetri seier väriseb ühte viisi ja näitab liiga palju rohkem soojust kui ärajooksev jahutaja vesi (vahe ei või mitte üle 5 ^o C olla). | Reguleerimiseventiil enam lahti teha ehk glütseriinipoti alt olevast kraanist natukene üleliigset söehapet välja lasta. |
| Õhk masina sees. | Kondensaatori manomeeter väriseb vahetepääl silmapilkselt. | Masin mõni tund seista lasta ja siis kõige kõrgemast kohast, kuhu õhk kogub, mõni flats lahti teha ja õhk välja lasta. |
| Liiga vähe söehapet masinas. | Madal rõhumine kondensaatoris ja refrigaatoris. Söehappe rõhumise toru läheb palavaks. | Söehapet tuleb juurde lisada. Stopfbukside kruvitajad tulevad järele vaadata, niisamuti ka ventiilide spindli juures olevad stopfbuksid. Manomeetri kruvitajad ja kõik flantsid ja ühendused, kust söehape võiks välja pääseda, tulevad seebiveega ehk õliga üle pinseldada, et viga kätte leida ja ära parandada. |

| Põhjus. | Vea (takistuse) mõju avaldus. | Abinõud selle kõrvaldamiseks. |
|--|---|---|
| Ventiilid ei ole tihedad, on muidu korratuses. | Ventiilid töötavad korratult. Liiga väikene imemise mõju. Manomeetrite seierid näitavad rahutult. Rõhumiseturu ja silinder lähevad soojaks. | Ventiilid tulevad puhastada ja järele lihvida. |
| Kolb liiga laheline, manshetid ära kulunud. | Imemise ehk tõmbe mõju liiga väikene. | Kolbile uued manshetid panna. |
| Reguleerimiseventiil liiga palju avatud. | Kõrge rõhumine refrigaatoris, rõhumiseturu külm. | Reguleerimiseventiil rohkem kinni käänata. |
| Reguleerimiseventiil liiga vähe avatud. | Rõhumine refrigaatoris vajub ruttu alla. Kondensaatori sees tõuseb rõhumine liiga kõrgele. Rõhumiseturu läheb soojaks ehk koguini palavaks. | Reguleerimiseventiil rohkem avada (ehk mõnikord, kui kinnikülma- mise viga, siis sooja vett ventiili päale valada). |
| Glütseriini kogumise pott kinni külmanud, söehappe sees on vett. | Kondensaatori manomeetri rõhumine vajub alla. Masinate juures, kus refrigaatori manomeeter glütseriinipoti alumise jaoga ühenduses on, langeb see 10—12 atmosf. päale alla. Kus manomeeter ülevalpool potti on ühendatud, tõuseb refrigaatori manomeeter. | Tõmbeturu ventiil (imeja) glütseriinipoti juures kinni panna. Sõel potist välja võtta, 1—2 liitrit glütseriinipotti valada. Kordub see veel sagedasti, siis on tundemärk, et söehappe palju vett sisaldab. Tuleb hääd kuiva söehapet juurde lisada. |
| Kõnstscondensaatori torude pääl. | Kõrgem kui harilik rõhumine kondensaatoris. | Torud aeg-ajalt puhtaks teha. |

| Põhjus. | Vea (takistuse) mõju avaldus. | Abinõud selle kõrvaldamiseks. |
|-----------------------------------|--|--|
| Refrigaatori torud ei ole puhtad. | Madalam kui harilik rõhuline refrigaatoris. | Torud puhtaks teha. Soola ei või mitte refrigaatoris sulatada, vaid eraldi nõu sees ja enne refrigaatorikasti valamist läbi kurnata. |
| Liiga nõrk sool-vesi. | Refrigaatori torud hakkavad soolvee-kastis lumitama, mis läbi masina läbitõõtamine märksa väheneb. | Soolvesi tuleb kõvemaks teha soola juurdelisamisega; ta peab Baumé areomeetri järel 20—25% näitama. |

Tabel soolvee kanguse kohta.

| Soola hulk kilogr. 1 liitri vee kohta. | Kraadid Baumé areomeetri järele. | Külmetamisepunkt Celsiuse järel. | Erikaal 18°C juures. | Erisoojus 1 kg. sulatise kohta kalooriates. |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------|---|
| 0,05 | 5 | — 4° C | 1,0345 | 0,945 |
| 0,10 | 10 | — 7,4 | 1,0707 | 0,891 |
| 1,12 | 12 | — 8,9 | 1,0859 | 0,875 |
| 0,15 | 15 | — 11,0 | 1,1087 | 0,852 |
| 0,20 | 20 | — 14,0 | 1,1477 | 0,813 |
| 0,25 | 25 | — 17,5 | 1,1898 | 0,788 |

Külmetamisemasinate juures tuleb iga 100 kilogrammi soola kohta 1—2 kg. soodat juurde lisada, et vedelik neutraalne oleks; muidu lõhub (sööb) ta raudtorud ja soolvee-kasti ruttu läbi.

Tabel kloorkaltsiumi sulatise kohta.

| Kloorkaltsiumi paljus kg. 1 liitri vee kohta. | Kraadid Baumé järele. | Külmetamise-punkt Celsiuse järele. | Erikaal 18° C juures/ | Erisoojus 1 kg. sulatise kohta kal. |
|---|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 0,05 | 5,068 | — 2,5 | 1,0407 | 0,936 |
| 0,10 | 10,136 | — 5,5 | 1,0838 | 0,871 |
| 0,12 | 12,166 | — 7,0 | 1,1020 | 0,846 |
| 0,15 | 15,204 | — 9,5 | 1,1292 | 0,808 |
| 0,20 | 20,292 | — 14,7 | 1,1768 | 0,754 |
| 0,25 | 25,340 | — 22,0 | 1,2262 | 0,730 |

Iga 100 kg. kloorkaltsiumi kohta tuleb 0,5 kg naatroni juurde lisada.

Külmetamisemasina suuruse äramääramine teatavateks ostarveteks.

Külmetamisemasina suurust arvatakse kalooriates, mis ta 1 tunni aja sees läbi võib töötada. Sellepärast tuleb masina valiku juures kohalikka olusid arvesse võtta, peamisjalikult töötamiseaja pikkust. Näituseks võib masinaga, mis 5000 kal. tunnis töötab, 10-ne tunniga sellesama töö ära teha, mis teine masin 10000 kal. tunnis 5 tunniga. Kus töötamine piimatalituses pikemat aega kestab, näituseks on pääle piima mõni kõrvaltööstus, veski j. n. e., sääal saab väiksema, odavama sisseseadega läbi. Teisiti on lugu sääal, kus olude sunnil töötamiseaeg piiratud on ja selle aja sees teatav töö ära peab tehtama. Kõige enne tuleb välja arvata, kui palju kalooriaid teatavates oludes päevas üleüldse tarvis läheb, siis tuleb üleüldine kalooriate summa töötundide arvuga jagada ja seega on masina suurus käes.

Olgu selleks mõned näitused:

1. Piimatalituses tuleks päevas 4000 kg. piima 12° C päält 3° C pääle ära jahutada, nii et 1000 liitrit tunnis läbi töötataks. Pääle selle tuleks veel päevas 200 kg. jääd valmistada.

a) Kui suur peab külmetamisemasin olema, et need mõlemad tööd ühe korraga 4 tunni jooksul ära tehtaks?

b) kui suur siis, kui jää tegemine pääle piima jahutamise lõppu sünnib?

Vastus: a) Piima (4000 kg.) jahutamiseks 12° kuni 3° C läheb tarvis $4000 \times (12 - 3) = 36000$ kal.; 1 kg jää valmistamine tarvitab umbes 130 kal., seega 200 kg. jää tegemiseks $200 \times 130 = 26000$ kal.; kokku $36000 + 26000 = 62000$ kal., 4 tunni pääle ärajagatult: $62000 : 4 = 15500$ kal. Seega tuleks külmetamisemasin valida, mis 15500 kal tunnis läbi töötab.

b) Tehakse aga jää enne ehk pärast piima jahutamist, siis saaks masinaga, mis 9000 kal. tunnis töötab, läbi, sest $36000 \text{ kal.} : 4 = 9000 \text{ kal.}$

See masin teeks siis ka umbes 3 tunniga jää valmis, nii et 7 tundi päevas töötada tuleks.

2. Päevas tuleks 150 kg. jääd valmistada ja võihoidmise-ruum, mis 5 meetrit pikk, 3 meetrit lai ja 2,5 meetri kõrge, ära jahutada + 2° C. Selles ruumis tuleks võid alal hoida, mida päevas 250 kg. värskelt sisse pannakse.

Töötamiseaeg ei tohiks mitte üle 5 tunni kesta. Kui suur peab sarnases kohas külmetamisemasin olema?

Vastus: Jää tegemiseks läheb tarvis $150 \times 130 = 19500$ kal, ruumi jahutamiseks + 2° C pääle läheb iga kuubikmeetri ruumi kohta harilikult 520 kal.; ruumi suurus on $5 \times 3 \times 2,5 = 37,5$ kbm.; $37,5 \times 520 = 19500$ kal. Iga päev sissepandav või kaalub 250 kg., mille erisoojus 0,8; tarvitab $250 \times 0,8 = 200$. $200 \times (15 - 2) = 2600$ kal. (arvesse võttes, et või 15° C soe on, kui sisse pannakse). Seega üldine kalooriate arv $19500 + 19500 +$

+ 2600 = 41600 kal. See 5 tunni pääle ärajagatult =
= 8320 kal. Sarnases kohas tuleks külmetamisemasin
valida, mis 8500 kal. tunnis läbi töötab.

Külmetamiseruumid peavad hästi isoleeritud olema, muidu ei saa kuidagi külma: seinad annavad alatasa soojust juurde ja saadavad külma edasi. Sellepärast tulevad seinad, lagi ja ka põrand $1\frac{1}{2}$ —2 tolli paksuse korgikorraga ära vooderdada. Põrandale tuleb korgi pääle 2 tolli paksune tsementbetooni kord.

Kui suure piimahulga juures oleks kasulikum kunstlikku külmetamist tarvitusele võtta loomuliku jää asemel?

See küsimus on raske otsekohe vastata, ta oleneb kohalikkudest oludest, nii kui jää veohindadest, hoidmiseruumidest, külma tarvidusest j. n. e.

Kesk- ja Lääne-Euroopas on mitmel pool otsusele jõutud, et piimatalitustes, kus 300.000 liitrit piima aastas ja see eksportvõiks tehakse ehk jälle ilma ümber töötamata müügile saadetakse, igatahes kasulikum on kunstliku külmetamise sisseseadega töötada kui loomuliku jää abil. Siinamaale ei ole külmetamisemasinatel meie piimatalitustes häid tagajärgi olnud, sest meil puuduvad sellekohased asjatundjad meierid nendega ümberkäimiseks. Aga kindlasti võib ette ütelda, et see aeg enam kaugel ei ole, mil ka meie piimatalitustes külmetamisemasina tarvidusest ja kasust hakatakse õieti aru saada.

Külma mõju piima ja tema saaduste pääle.

Kõigi siinamaale tehtud katsete ja äranägemiste põhjal võib kokkuvõttes järgmisi lõpuotsusi kui tõsiasju tähele panna.

1) Külma abil takistatakse pisielukate elutegevust ehk pannakse seisma, aga neid ära hävitada on võimatu; isegi kõige kangem külm, mis siamaale kätte saadud, 190° C, ei surma neid. Mõnede pisielukate tegevus ei jää isegi 0° C juures täitsa seisma. Sellepärast tuleb piimatalituses külma, kui siamaale tuntud kõige parema konserveerimise-abinõu pääle vaadata.

Harilikkudes oludes on küllalt, kui piim ja koor 3—6° C pääle ära jahutatakse.

2) Bakteride rohkus õhu sees on ärarippuv külmast, niiskusest ja õhu puhtusest; sellepärast tuleb külmetamise-ruumides kuiva ja puhta õhu pääle kõige suuremat rõhku panna.

3) Külmetamise läbi lahutatakse piim enam ehk vähem üksikutesse osadesse, mis selle järele kujuneb, kui ruttu ta läbi külmab (vesi külmab kõige enne, rasv jääb enamasti jääkillukeste vahele, kuna mineraalsoolad palju viisamad on külmama).

Piim, mis väikestes nõudes ruttu ära külmetatakse, näib pääle sulatamist jälle igapidi normaalne olevat. Aga kui suurte nõude (20—25 liitr.) sees ärakülmanud piim ära sulatatakse, on ta normaalse piima väljanägemise ja füüsilise kokkuseade enam-vähem muutnud. (Iseenesest mõista, tema keemiline kokkuseade jääb endiseks, kui ta hästi tublisti läbi segatakse.)

Dr. Bischoff soovib soojal ajal linnade varustamiseks sel viisil hääd, tervet piima saata, et piim pudelite sees ära külmetatakse.

4) Kui piim pikemat aega, umbes 14 päeva, külmanud olekus on hoitud ja selle järele ära sulatatakse, võib luge-mata hulka lahtisi kübemeid, mis piima sees ujuvad, tähele panna, mis pääasjalikult munavalgest ja rasvast koos seisavad.

Need kübemed ehk tombukesed sulavad piimas, mis kuni 3 nädalat külmanult seisnud, keetmise läbi jälle

täielikult ära. On aga piim 4—5 nädalat külmanud olekus seisnud, siis on kübemed rasked sulama. 3 kuuiise külmamise järele muutuvad kübemed täitsa sulamataks.

Seega on ka külmanud piima alalhoidmise aeg piiratud.

5) Toore (keetmata) piima külmetamise juures tekkinud rasvatombukesed lasevad soendamise ja segamise läbi end jälle ära sulatada ja teiste piima osadega normaalselt ühendada. Aga kui keedetud piim ära külmetatakse, siis ei lase see sulamise järele ennast enam normaalseks segada. Seega ei ole ärakülmanud keedetud piim mitte enam loomulik.

6) Või, mis kauemat aega umbes -12° C külma käes seisnud, omandab kristallilise väljanägemise ja kaotab hariliku või aroomi (külm mõjub aroomi tekitajate bakteride pääle halvasti).

Kõige kohasem või külmetamise temperatuur on -2° kuni -4° C.

Kõige parem või alalhoidmise temperatuur on 0° kuni $+4^{\circ}$ C.

Et või aroom ja maitse loomulikuks jääks, ei ole soovitatav teda ära külmata lasta.

7) Juust on temperatuuri kõikumiste vastu väga tundlik.

Kas madal temperatuur juustu valmistamiseks kõlbab, ei ole veel põhjalikult läbi uuritud. Siinemaale on selleks temperatuurid $+10^{\circ}$ kuni $+18^{\circ}$ C kõige paremaks peetud.

Põhja Ameerikas toimepandud katsete järele valmida cheddar-juust madala temperatuuri juures $+3$ kuni $+4^{\circ}$ C paremini. Kanadas on juba palju sellekohaseid juustukeldrid ehitatud, mida loomuliku jää abil jahutatakse. See asi nõuab veel palju katseid ja selgitust, enne kui seda üleüldiseks tõsiasjaks võib tunnistada.

8) Kooritud piim näeb koorelahutajast tulles rohekas-sinine välja; 24 tundi $+2$ kuni $+5^{\circ}$ C juures muutub tema väljanägemine valgeks ja näitab paksem olevat; selle

põhjuseks arvatakse kaseiini väljapaisumine olevat. Koor, milles 23—25% rasva, laseb ennast ülemaalmnimetatud temperatuuri juures 24—36 tundi seistes väga hästi vahukooresks tarvitada, kuna värskes ilma jahutamata kooses vähemalt 30% rasva peab olema, kui ta ennast vahuks laseb lüüa.

Loomuliku jääga külmetamine.

Neis kohtades ja maades, kus loomuliku jää saamine, selle vedu ja alalhoidmine palju raskusi ei sünnita, saab ka ilma kunstliku külmetamise sisseseadeta läbi. On loomulikku jääd küllalt käes tarvitada, siis võib ka sellega ruumi külmetada, piima ja koort madala temperatuurini kuni 0° C ära jahutada. Selleks otstarbeks lüüakse jää umbes pähkli suurusteks tükkideks (harilikult tehakse seda jääpurustaja masina abil), pannakse puutünni sisse (mida generaatoriks kutsutakse) ja segatakse soolveega, mis läbi kohe külm sünnib. Harilikult võetakse Helmi järele 8 osa jää kohta 1 osa odavamast soola. Niisugune segu näitab — 6° kuni — 15° C. See külm soolvesi pumbatakse jahutaja sisse, kust ta jälle generaatori sisse tagasi jõuab ja säält külma kaasa võttes oma ringkäiku uuesti algab. Selleks on kahejaolised jahutajad kohased, kus ülemine jagu hariliku kaevuveega ühendatakse, mis piima + 10° kuni + 12° C ette jahutab; alumine jagu ühendatakse soolvee pumbaga.

Ruumide külmetamiseks võivad niisamasugused torud ehk külmabatareid olla, kui kunstliku külmetamise juures. Kõige lihtsam on suvel võiruumi jahutada, kui sinna mõni suur raudkast (reservuaar) pannakse ja see jää ja soola seguga täidetakse.

Kõige paremini annavad külma järgmised segud (al-
guses kuni — 20° C):

- 3 jagu soola, 2 jagu jääd ehk lund
1 „ kloorkaltsiumi, 2 „ „ „ „
2 „ soola, 1 jagu salmiaku, 5 jagu jääd ehk lund.

Helmi järele on soolveega piima ehk koore jahuta-
mise juures jää tarvitamine järgmine: iga 100 kg. piima
ehk koore kohta, mis 5 kraadi madalamale jahutatakse,
näituseks + 10° päält + 5° C pääle, läheb 6½ kg. jääd,
10 kraadi madalamale, see on + 10° päält 0° C pääle,
— 13 kg. jääd.

Jää paljuse väljaarvamine vedelikkude
jahutamiseks, kus jää otsekohe vedeliku
sisse pannakse (arvesse võetud, et jää 80 kal.
annab).

Näituseks 100 kg. vedelikku (piima), mis 15° C, tahe-
takse jäätükkide sissepanemisega + 5° C pääle ära jahu-
tada; kui palju läheb selleks jääd tarvis?

$$\text{Vastus: } x = \frac{100 \cdot (15 - 5)}{80 + 5} = 11,76 \text{ kg.}$$

Termomeetrite võrdlustabel.

Réaumur Celsiusega võrreldud.

| Réaumur | Celsius | Réaumur | Celsius | Réaumur | Celsius |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| — 10 | — 12,5 | + 21 | + 26,2 | + 52 | + 65 |
| — 9 | — 11,2 | + 22 | + 27,5 | + 53 | + 66,2 |
| — 8 | — 10 | + 23 | + 28,7 | + 54 | + 67,5 |
| — 7 | — 8,7 | + 24 | + 30 | + 55 | + 68,7 |
| — 6 | — 7,5 | + 25 | + 31,2 | + 56 | + 70 |
| — 5 | — 6,2 | + 26 | + 32,5 | + 57 | + 71,2 |
| — 4 | — 5 | + 27 | + 33,7 | + 58 | + 72,5 |
| — 3 | — 3,7 | + 28 | + 35 | + 59 | + 73,7 |
| — 2 | — 2,5 | + 29 | + 36,2 | + 60 | + 75 |
| — 1 | — 1,2 | + 30 | + 37,5 | + 61 | + 76,2 |
| 0 | 0 | + 31 | + 38,7 | + 62 | + 77,5 |
| + 1 | + 1,2 | + 32 | + 40 | + 63 | + 78,7 |
| + 2 | + 2,5 | + 33 | + 41,2 | + 64 | + 80 |
| + 3 | + 3,7 | + 34 | + 42,5 | + 65 | + 81,2 |
| + 4 | + 5 | + 35 | + 43,7 | + 66 | + 82,5 |
| + 5 | + 6,2 | + 36 | + 45 | + 67 | + 83,7 |
| + 6 | + 7,5 | + 37 | + 46,2 | + 68 | + 85 |
| + 7 | + 8,7 | + 38 | + 47,5 | + 69 | + 86,2 |
| + 8 | + 10 | + 39 | + 48,7 | + 70 | + 87,5 |
| + 9 | + 11,2 | + 40 | + 50 | + 71 | + 88,7 |
| + 10 | + 12,5 | + 41 | + 51,2 | + 72 | + 90 |
| + 11 | + 13,7 | + 42 | + 52,5 | + 73 | + 91,2 |
| + 12 | + 15 | + 43 | + 53,7 | + 74 | + 92,5 |
| + 13 | + 16,2 | + 44 | + 55 | + 75 | + 93,7 |
| + 14 | + 17,5 | + 45 | + 56,2 | + 76 | + 95 |
| + 15 | + 18,7 | + 46 | + 57,5 | + 77 | + 96,2 |
| + 16 | + 20 | + 47 | + 58,7 | + 78 | + 97,5 |
| + 17 | + 21,2 | + 48 | + 60 | + 79 | + 98,7 |
| + 18 | + 22,5 | + 49 | + 61,2 | + 80 | + 100 |
| + 19 | + 23,7 | + 50 | + 62,5 | | |
| + 20 | + 25 | + 51 | + 63,7 | | |

Termomeetrite võrdlustabel

Celsius Réaumuri ja Fahrenheitiga võrreldud.

| Celsius | Réau- mur | Fahren- heit | Celsius | Réau- mur | Fahren- heit | Celsius | Réau- mur | Fahren- heit |
|---------|--------------|-----------------|---------|--------------|-----------------|---------|--------------|-----------------|
| -30 | -24,0 | -22,0 | 14 | 11,2 | 57,2 | 58 | 46,4 | 136,4 |
| -29 | -23,2 | -20,2 | 15 | 12,0 | 59,0 | 59 | 47,2 | 138,2 |
| -28 | -22,4 | -18,4 | 16 | 12,8 | 60,8 | 60 | 48,0 | 140,0 |
| -27 | -21,6 | -16,6 | 17 | 13,6 | 62,6 | 61 | 48,8 | 141,8 |
| -26 | -20,8 | -14,8 | 18 | 14,4 | 64,4 | 62 | 49,6 | 143,6 |
| -25 | -20,0 | -13,0 | 19 | 15,2 | 66,2 | 63 | 50,4 | 145,4 |
| -24 | -19,2 | -11,2 | 20 | 16,0 | 68,0 | 64 | 51,2 | 147,2 |
| -23 | -18,4 | -9,4 | 21 | 16,8 | 69,8 | 65 | 52,0 | 149,0 |
| -22 | -17,6 | -7,6 | 22 | 17,6 | 71,6 | 66 | 52,8 | 150,8 |
| -21 | -16,8 | -5,8 | 23 | 18,4 | 73,4 | 67 | 53,6 | 152,6 |
| -20 | -16,0 | -4, | 24 | 19,2 | 75,2 | 68 | 54,4 | 154,4 |
| -19 | -15,2 | -2,2 | 25 | 20,0 | 77,0 | 69 | 55,2 | 156,2 |
| -18 | -14,4 | -0,4 | 26 | 20,8 | 78,8 | 70 | 56,0 | 158,0 |
| -17 | -13,6 | 1,4 | 27 | 21,6 | 80,6 | 71 | 56,8 | 159,8 |
| -16 | -12,8 | 3,2 | 28 | 22,4 | 82,4 | 72 | 57,6 | 161,6 |
| -15 | -12,0 | 5,0 | 29 | 23,2 | 84,2 | 73 | 58,4 | 163,4 |
| -14 | -11,2 | 6,8 | 30 | 24,0 | 86,0 | 74 | 59,2 | 165,2 |
| -13 | -10,4 | 8,6 | 31 | 24,8 | 87,8 | 75 | 60,0 | 167,0 |
| -12 | -9,6 | 10,4 | 32 | 25,6 | 89,6 | 76 | 60,8 | 168,8 |
| -11 | -8,8 | 12,2 | 33 | 26,4 | 91,4 | 77 | 61,6 | 170,6 |
| -10 | -8,0 | 14,0 | 34 | 27,2 | 93,2 | 78 | 62,4 | 172,4 |
| -9 | -7,2 | 15,8 | 35 | 28,0 | 95,0 | 79 | 63,2 | 174,2 |
| -8 | -6,4 | 17,6 | 36 | 28,8 | 96,8 | 80 | 64,0 | 176,0 |
| -7 | -5,6 | 19,4 | 37 | 29,6 | 98,6 | 81 | 64,8 | 177,8 |
| -6 | -4,8 | 21,2 | 38 | 30,4 | 100,4 | 82 | 65,6 | 179,6 |
| -5 | -4,0 | 23,0 | 39 | 31,2 | 102,2 | 83 | 66,4 | 181,4 |
| -4 | -3,2 | 24,8 | 40 | 32,0 | 104,0 | 84 | 67,2 | 183,2 |
| -3 | -2,4 | 26,6 | 41 | 32,8 | 105,8 | 85 | 68,0 | 185,0 |
| -2 | -1,6 | 28,4 | 42 | 33,6 | 107,6 | 86 | 68,8 | 186,8 |
| -1 | -0,8 | 30,2 | 43 | 34,4 | 109,4 | 87 | 69,6 | 188,6 |
| 0 | 0,0 | 32,0 | 44 | 35,2 | 111,2 | 88 | 70,4 | 190,4 |
| 1 | 0,8 | 33,8 | 45 | 36,0 | 113,0 | 89 | 71,2 | 192,2 |
| 2 | 1,6 | 35,6 | 46 | 36,8 | 114,8 | 90 | 72,0 | 194,0 |
| 3 | 2,4 | 37,4 | 47 | 37,6 | 116,6 | 91 | 72,8 | 195,8 |
| 4 | 3,2 | 39,2 | 48 | 38,4 | 118,4 | 92 | 73,6 | 197,6 |
| 5 | 4,0 | 41,0 | 49 | 39,2 | 120,2 | 93 | 74,4 | 199,4 |
| 6 | 4,8 | 42,8 | 50 | 40,0 | 122,0 | 94 | 75,2 | 201,2 |
| 7 | 5,6 | 44,6 | 51 | 40,8 | 123,8 | 95 | 76,0 | 203,0 |
| 8 | 6,4 | 46,4 | 52 | 41,6 | 125,6 | 96 | 76,8 | 204,8 |
| 9 | 7,2 | 48,2 | 53 | 42,4 | 127,4 | 97 | 77,6 | 206,6 |
| 10 | 8,0 | 50,0 | 54 | 43,2 | 129,2 | 98 | 78,4 | 208,4 |
| 11 | 8,8 | 51,8 | 55 | 44,0 | 131,0 | 99 | 79,2 | 210,2 |
| 12 | 9,6 | 53,6 | 56 | 44,8 | 132,8 | 100 | 80,0 | 212,0 |
| 13 | 10,4 | 55,4 | 57 | 45,6 | 134,6 | | | |

Tabel õhuniiskuse väljaarvamiseks psühromeetri järele.

| Kuiva termomeetri kraadid C. | Vahe kuiva ja märja termomeetri vahel °C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,0 | 3,2 | 3,4 | 3,6 | 3,8 | 4,0 |
| | N i i s k u s e p r o t s e n d i d. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,0 | 100 | 97 | 94 | 91 | 89 | 86 | 83 | 80 | 77 | 75 | 72 | 69 | 67 | 64 | 61 | 59 | 56 | 53 | 51 | 48 | 46 |
| 8,5 | 100 | 97 | 94 | 91 | 89 | 86 | 83 | 80 | 78 | 75 | 72 | 70 | 67 | 64 | 62 | 59 | 57 | 54 | 52 | 49 | 47 |
| 9,0 | 100 | 97 | 94 | 92 | 89 | 86 | 83 | 81 | 78 | 76 | 73 | 70 | 68 | 65 | 63 | 60 | 58 | 55 | 53 | 50 | 48 |
| 9,5 | 100 | 97 | 95 | 92 | 89 | 86 | 84 | 81 | 79 | 76 | 73 | 71 | 68 | 66 | 63 | 61 | 58 | 56 | 53 | 51 | 49 |
| 10,0 | 100 | 97 | 95 | 92 | 89 | 87 | 84 | 82 | 79 | 76 | 74 | 71 | 69 | 66 | 64 | 61 | 59 | 57 | 54 | 52 | 50 |
| 10,5 | 100 | 97 | 95 | 92 | 89 | 87 | 84 | 82 | 79 | 77 | 74 | 72 | 69 | 67 | 64 | 62 | 60 | 57 | 55 | 53 | 50 |
| 11,0 | 100 | 97 | 95 | 92 | 90 | 87 | 85 | 82 | 80 | 77 | 75 | 72 | 70 | 68 | 65 | 63 | 61 | 58 | 56 | 54 | 51 |
| 11,5 | 100 | 97 | 95 | 92 | 90 | 87 | 85 | 82 | 80 | 78 | 75 | 73 | 70 | 68 | 66 | 63 | 61 | 59 | 57 | 54 | 52 |
| 12,0 | 100 | 97 | 95 | 92 | 90 | 87 | 85 | 83 | 80 | 78 | 76 | 73 | 71 | 69 | 66 | 64 | 62 | 60 | 58 | 55 | 53 |
| 12,5 | 100 | 97 | 95 | 93 | 90 | 88 | 85 | 83 | 81 | 78 | 76 | 74 | 71 | 69 | 67 | 65 | 62 | 60 | 58 | 56 | 54 |
| 13,0 | 100 | 98 | 95 | 93 | 90 | 88 | 86 | 83 | 81 | 79 | 77 | 75 | 72 | 70 | 68 | 66 | 64 | 61 | 59 | 57 | 55 |
| 13,5 | 100 | 98 | 95 | 93 | 90 | 88 | 86 | 83 | 81 | 79 | 77 | 75 | 72 | 70 | 68 | 66 | 64 | 61 | 59 | 57 | 55 |
| 14,0 | 100 | 98 | 95 | 93 | 91 | 88 | 86 | 84 | 82 | 79 | 77 | 75 | 73 | 71 | 68 | 66 | 64 | 62 | 60 | 58 | 56 |
| 14,5 | 100 | 98 | 95 | 93 | 91 | 88 | 86 | 84 | 82 | 80 | 77 | 75 | 73 | 71 | 69 | 67 | 65 | 63 | 61 | 59 | 57 |
| 15,0 | 100 | 98 | 96 | 93 | 91 | 89 | 86 | 84 | 82 | 80 | 78 | 76 | 74 | 72 | 69 | 67 | 65 | 63 | 61 | 59 | 57 |
| 15,5 | 100 | 98 | 96 | 93 | 91 | 89 | 87 | 85 | 82 | 80 | 78 | 76 | 74 | 72 | 70 | 68 | 66 | 64 | 62 | 60 | 58 |
| 16,0 | 100 | 98 | 96 | 93 | 91 | 89 | 87 | 85 | 83 | 81 | 78 | 77 | 75 | 72 | 70 | 68 | 66 | 64 | 62 | 60 | 59 |
| 16,5 | 100 | 98 | 96 | 93 | 91 | 89 | 87 | 85 | 83 | 81 | 79 | 77 | 75 | 73 | 71 | 69 | 67 | 65 | 63 | 61 | 59 |
| 17,0 | 100 | 98 | 96 | 94 | 91 | 89 | 87 | 85 | 83 | 81 | 79 | 77 | 75 | 73 | 71 | 69 | 67 | 65 | 64 | 62 | 60 |
| 17,5 | 100 | 98 | 96 | 94 | 91 | 89 | 87 | 85 | 83 | 81 | 79 | 77 | 75 | 73 | 71 | 70 | 68 | 66 | 64 | 62 | 60 |
| 18,0 | 100 | 98 | 96 | 94 | 92 | 90 | 88 | 86 | 84 | 82 | 80 | 78 | 76 | 74 | 72 | 70 | 68 | 66 | 65 | 63 | 61 |
| 18,5 | 100 | 98 | 96 | 94 | 92 | 90 | 88 | 86 | 84 | 82 | 80 | 78 | 76 | 74 | 72 | 70 | 69 | 67 | 65 | 63 | 61 |
| 19,0 | 100 | 98 | 96 | 94 | 92 | 90 | 88 | 86 | 84 | 82 | 80 | 78 | 76 | 75 | 73 | 71 | 69 | 67 | 65 | 64 | 62 |
| 19,5 | 100 | 98 | 96 | 94 | 92 | 90 | 88 | 86 | 84 | 82 | 80 | 78 | 77 | 75 | 73 | 71 | 69 | 68 | 66 | 64 | 62 |
| 20,0 | 100 | 98 | 96 | 94 | 92 | 90 | 88 | 86 | 84 | 83 | 81 | 79 | 77 | 75 | 73 | 72 | 70 | 68 | 66 | 65 | 63 |
| 20,5 | 100 | 98 | 96 | 94 | 92 | 90 | 88 | 86 | 85 | 83 | 81 | 79 | 78 | 76 | 74 | 72 | 70 | 68 | 67 | 65 | 63 |
| 21,0 | 100 | 98 | 96 | 94 | 92 | 90 | 89 | 87 | 85 | 83 | 81 | 80 | 78 | 76 | 74 | 72 | 71 | 69 | 67 | 66 | 64 |
| 21,5 | 100 | 98 | 96 | 94 | 92 | 90 | 89 | 87 | 85 | 83 | 81 | 80 | 78 | 76 | 74 | 73 | 71 | 69 | 68 | 66 | 64 |
| 22,0 | 100 | 98 | 96 | 94 | 93 | 91 | 89 | 87 | 85 | 83 | 82 | 80 | 78 | 76 | 75 | 73 | 71 | 70 | 68 | 66 | 65 |
| 22,5 | 100 | 98 | 96 | 94 | 93 | 91 | 89 | 87 | 85 | 84 | 82 | 80 | 78 | 77 | 75 | 73 | 72 | 70 | 68 | 67 | 65 |
| 23,0 | 100 | 98 | 96 | 95 | 93 | 91 | 89 | 87 | 86 | 84 | 82 | 80 | 78 | 77 | 75 | 73 | 72 | 70 | 69 | 67 | 65 |

Seletus tabeli tarvitamiseks.

Kuiv termomeeter näitab, näituseks, 12,0° C, märg 10,8° C, seega on termomeetrite vahe $12,0^{\circ} - 10,8^{\circ} = 1,2^{\circ}$. Ülevalt 1,2 lahtrit mööda alla minnes kuni 12,0 joone vahele, leiame arvu 85, see on niiskuse %.

