

90

„Agronomia“ toimetis

Dr. A. E. Sandelin

705

PIIMA JA PIIMASAADUSTE BAKTERIÕPETUS

Soome keelest
A. Oit-Ojasalu



„Agronomia“ toimetis

Hind 225 marka

21 / 184

Kirjastusühisus „Agronom“, Tallinnas, 1926

"Agronoamia" taimetusele lahtraks arviustami-
seks ja avaldamiseks

21
184

A-4559

Kirjastus - Ühisus
„Agronoom”

Piima ja piimasaaduste bakteriõpetus

Kirjutanud

Dr. A. E. Sandelin

Soome keelest

A. Olt-Ojasalu



Kirjastusühisus „Agronoom“, Tallinnas, 1926

181

i43967280

A.-S. „Ühiselu“ trükk, Tallinn, Pikk tän. 42

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

KIRJASTAJA EELSÕNA.

Piimasaaduste häduse tõstmise ei ole mõeldaw ilma uuemaaja teadusliku piimahügieeni saawutuste kasutamata. Selleks on aga tarwilik, et piimatalituste juhtiw personaal tuttaw oleks wastawa kirjandusega.

Eestis puuduwad aga sellekohased raamatud. Ei ole meil ka esialgul wilunuid õpetlasi, kellelt piimaasjanduse teaduslikku külge puutuwaid töid oodata oleks. Sel põhjusel asus K.-ü. „Agronoom“ asjasthuwitatud ringkondade soowil Soome piimatalituste keskuh. „Walio“ laboratooriumi juhataja Dr. Sandelin'i käesolewa raamatu wäljaandmisele eesti keeles. Raamat on meie põllutöömisteeriumi piimasaaduste kontroll-jaama bakterioloogia laboratooriumi juhataja E. Ruber'i poolt läbi waadatud ning meie olude kohaselt täiendatud.

Meil mittewalmistatawate eri juustu liikide bakteriõpetus on wälja jäetud, et raamatu asjatut kehakust ning sellega kallidust ära hoida.

Raamatu autorile Dr. A. E. Sandelin'ile ütleme lahke loa eest raamatu tõlkimiseks ka siin oma paremat tänu.

K.-ü. „Agronoom“.



AUTORI EELSÖNA.

Wõi wäljaweo osaühing „Walio“ on wõtnud oma ülesannete hulka ka piima ja piimasaaduste omaduste paranduse. Sel otstarbel on ta muuseas aastal 1917 asutanud keemilis-bakterioloogilise laboratooriumi, milles meierid omi saadusi ja tarbeaineid wõiwad uurida lasta. Kuid ühtegi omaduse parandamist ei saada ainult sel teel teostada, et saadusi uuritakse. Kui tahe-takse piimasaaduste omadusi parandada, tuleb kõige-päält piimatalitajate ametioskust tõsta. Sellest asjaolust täiesti aru saades, on „Walio“ otsustanud wälja anda soomekeelseid piimaasjanduse alasse puutuwaid raama-tuid, milledest Soomes on olnud tundu w puudus. Sellest „Walio raamatukogust“ on käesolew raamat nr. 3. Enne seda on ilmunud: nr. 1, Peter ja Held, Emmentaljuustu walmistus ja käsitamine ja nr. 2, Sandelin, Piimasaaduste uurimine. „Walio“ on kawatsus korduwalt toime panna piimatalitajate tarwis täienduskursusi, mille del nemad teaduse uuemate saawutustega tutwuneda wõiksid. Niisugustel kursustel tarwitatakse õpperaamatutena neid „Walio“ poolt wäljaantud käsiraamatuid.

Käesolewa raamatu ülesandeks on selgitada piima-talitajaile neid tähelepandawaid saawutusi, mille deni piimaasjanduse bakteriõpetuse uurijad on jõudnud. On muidugi õige raske selgitada selle laia teadusharu tule-musi niisuguse rahwaliku wäikse raamatu raamides. Mingit tühjendawat ettekannet ei ole siin muidugi wõi-malik teha, waid tuleb pätähelpanu juhtida neile asja-oludele, milledega piimatalitajad omas igapäewases töös kokku puutuwad, samuti ka neile, mida piimatalitajad tundma peawad, selleks, et piimasaaduste omadusi wõik-sid tõsta. Wähem tähtsad asjaolud peawad jääma mai-nimata. Kuid just otsustamine, kas näiteks mõnda näh-tust tuleb pidada tähtsaks wõi ainult kõrwalasjaks, on raamatu kirjutajale sagedasti iseäranis raske, ja arwata on, et samal ajal, kui üks lugeja arwab tähtsaid asju ära

jäetud olewat, on wahest teise meelest ka niisuguseid küsimusi puudutatud, mida oleks wõinud ilma kahjuta ära jätta.

Raamatus olewad andmed põhjenedawad loomulikult kõigepäält neil arwurikastel uurimustel ja tähelepanekutel, mida välismaal on tehtud, sest esialgul on Soomes õige wähe tähelpanu pööratud piimaasjanduse bakteriõpetusele. Teistest uurimustest rääkides on wiisiks uurija nime mainida. Niisuguses rahwalikus raamatus on aga siiski uurija nime nimetamine lugejaile sagedasti aina tüliks, mille pärast järjekindlalt nimed ära olen jätnud. Samuti ei nimeta ma harilikult mitte allikaid, milledes algupärane uurimus on esitatud, sest ainult harwail juhtumusil wõiks sellest piimatalitajail kasu olla. Raamatus olewad pildid on jäljendused wõorakeelsetest piimaasjanduse bakteriõpetustest kui ka teaduslikkudest töödest. Pildi all on ära tähendatud selle awaldaja, niisõrd, kui see mulle tuntud on.

Oleks muidugi olnud soowitaw, et seda bakteriõpetust kirjutades oleks wõidud suuremal määral tugeida kodumaal tehtud uurimustele ja et raamatus oleks wõidud esitada eriti selleks tehtud pilte. Kuid sõjaajal on tegewus „Walio“ laboratooriumis, nagu mujalgi, kannatanud, ja bakterite päewapildistamiseks tarwisolewaid sisseseadeid ei olnud neis oludes wõimalik muretseda. „Walios“ peeti siiski soowitawaks, et raamat juba nüüd ilmuks, sest kuna sõja järel kauba hädusele kahtlemata suuremat rõhku hakatakse panema, tuleb sõja ajal kauba omaduste parandamiseks teha niipalju, kui olud wähegi lubawad. Just sellepärast ei tahetud raamatu ilmumist ebamääraseks ajaks edasi lükata. Loodan, et raamatust ka niisugusena kasu on Soome piimatalitajaile.

Mag. agr. Rantalaisele olen iseäranis palju tänu wõlgu selle abi eest, mida tema mulle on annud raamatut sisuliselt kui ka keeleliselt läbi waadates. Awaldan temale ka siin oma parimat tänu. Samuti palun wastu wõtta minu tänu „Walio“ tehnilist juhatajat, agronoom Otto P. Pehkost paljude wäärtuslikkude andmete ja nõuannete eest. Minu auwäärt õpetajale, bakterioloogia professorile Chr. Barthel'ile awaldan ka siin oma parimat tänu saadud õpetuse eest.

Helsingis, sügiskuul 1918.

Autor.

SISSEJUHATUS.

Õpetus looduses esinewatest pisikutest, mikroorganismidest, on wõrdlemisi noor teadus. Tõsi ju on, et juba aastal 1600 hollandi õpetlane van Leeuwenhoek nägi ja kirjeldas pisikuid, kuid päris teaduseks arenes bakteriõpetus, bakterioloogia, alles selle järele kui prantslane Pasteur oma uurimuste kaudu oli osutanud, et pisiolewused mitte iseenesest ei sünni. Sest ennemalt oldi nimelt üldiselt arwamisel, et näiteks piima hapnemisel wõi roiskumisel, pisikud iseenesest tekiwad. Pasteuri suureks teeneks on, et tema ümberlökkamatult osutas, et mingisugust iseenesest sündimist ette ei tule, waid et need pisikud, kes mõnesuguste eluliste ainete lagunemist esile kutsuwad, on neisse aineisse sattunud maast, õhust, weest kui ka teistest kohtadest, milledes neid ennemalt oli ja milledes nemad enne elasid. Ühtlasi pani Pasteur sellele uuele teadusele oma uurimustega tõsise teadusliku põhja. Sellele põhjale on hiljemini mõned õpetlased edasi ehitanud, ja nüüd — umbes 60 aastat selle järele, kui Pasteur omad uurimused sooritas — on bakteriõpetus wõimsaks teaduseks kaswanud, mille harud ulatawad paljudele erialadele; selle tõestuseks on näiteks arstiteaduslik, põllutöö ja piimaasjanduse bakteriõpetus, käärimistööstus jne. Mitmed tööstusharud on selle järele tugewasti õitsele lõõnud, kui neis hakati neid teadmisi kasutama, mida bakteriõpetuse abil oli saawatatud. Nii on lugu näiteks käärimistööstusega, piimaasjandusega, konserwitööstusega jne.

Sest teoreetiline kui ka praktiline bakteriõpetus areneb kiiresti. Iga päew saawutatakse uusi tulemusi. Nüüdsel ajal on bakteriõpetus juba nii laiaks paisunud, et waewalt keegi seda täielikult suudaks wallata. Sellepärast ongi eriuurijad ikka enam ja enam bakteriõpetuse erialadel hakanud töötama ja oma tööd mõne eri osa arendamisele pühendama. Mis eriti piimaasjanduse bakteriõpetusse puutub, siis töötawad sel alal nüüd pal-

jud tuntud õpetlased, ja paljudes maades on juba olemas eri uurimis-laboratooriumid ja katsejaamad just selle ala tarwis.

Pisikute poolt esile kutsutud muutusi on inimesed siiski juba ammust ajast osanud tegelikus elus ära kasutada, samuti on nad osanud kahjulikkude pisikute päälungimist tagasi tõrjuda, kuigi mingisugust seletust selle kohta ei suudetud anda, miks teatud wiisil tegutsedes häid tulemusi saawutati ja wastupidisel juhusel halbu. Ka piimatalituses on osatud pisikute abi kasulikult tarwitada, näiteks hapukoorewõid, juustu, haput piima ja teisi sarnaseid piimasaadusi valmistades. Kauaaegsetele kogemustele tugedes olid inimesed hoolega tähele pannud, mil wiisil parimaid saadusi wõidi valmistada, milliseid asjaolusid tarwis oli selle juures tähele panna ja kuidas saadusi pidi alal hoitama, et need rikkiminemata püsiksid jne. Kuid niikaua kuni teada ei olnud, missugused põhjused muutust esile kutsusid, miks tööd just nii wõi teisiti pidi tehtama, miks näiteks piim hapnes ja juust küpses, ega ka seletada ei osatud, miks piim wahel paha kõrwalmaitsese omandas, juustud käärinma hakkasid jne., olenes kogu piimatalituse edu suurel määral juhuslikkudest asjaoludest, ja wõisid wahel ebasoodsad olud piimasaadusi täiesti ära rikkuda ning valmistajale suurt kahju sünnitada. Alles selle järele, kui bakteriõpetuse juhatusi tegelikult hakati kasutama niihästi kogu piimatalituses kui ka tooresaine, piima, produtseerimisel ning ümbertöötamisel, on niihästi piimatalitus kui ka sellega ühtlasi karjakaswatus kindlamale alusele asunud. Piimasaaduste omadused ja kestwus ei olene enam juhusest, sest osaw ametmees wõib, bakteriõpetuse ja keemia abil, piima ümbertöötamist soowitawas suunas juhtida ning saaduste rikkiminekut takistada. Bakteriõpetus seletab meile nimelt, mil kombel meie pisikute toimingut eneste kasuks wõime tarwitada ja mil kombel kahjulikkude pisikute kaswu wõime takistada. Mida täielikumaks piimatalituse bakteriõpetus areneb, seda kindlamaks muutub piimasaaduste valmistamine ja seda edukamalt wõidakse niisuguste muutuste ilmumist takistada, mis ühel wõi teisel wiisil piimasaaduste wäärtust wõiksid vähendada. Piima ümbertöötamist wõibki praegusel ajal osaliselt bakteriõpetuse tegelikuks käsitamiseks nimetada; selgeks tõestuseks selle kohta on näiteks puhas-

kultuuride tarvitamine wõi ja juustu valmistamisel, bakterioloogiliste steriliseerimiste wiiside tarvitamine meireides jne.

Järgnewates päätükkides selgitatakse ligemalt piimasjanduse bakteriõpetuse saawutusi. Alguses tutwuneme lühikeses üldsosas üldise bakteriõpetusega, nagu bakterite, pärm- ja hallitusseente kujuga, paljunemisega, elutingimustega jne. Eri osas käsitame siis bakterite mõju piimasse, wõisse, juustusse ja teistesse piimasaadustesse, arwesse wõttes harilikke kui ka erakordseid muutusi. Kuna aine nii haruldaselt lai on, peame piirduma tähtsamate asjaoludega ning eriliselt käsitama päämiselt meil valmistatawate saaduste bakteriõpetust.

Üldine osa.

Pisikute omadused, nende kuju ja paljunemine.

Jaotus.

Piimas ja piimasaadustes esinevad pisiolewused ehk pisikud on kas bakterid, ehk pärm- või hallitusseened. Kõiki neid loetakse taimeriigi kõige alamasse klassi, seente hulka. Seeni oma korda jagatakse nende kasvamisviisi järele kahte pää rühma, nimelt jaguseentesse (schizomycetes) ja kõrgematesse seentesse (eumycetes). Jaguseened on kõik üherakulised olewused ja paljunevad jagunemise ehk pooldumise teel, s. o. rakk jaguneb lihtsalt kaheks, mil teel kaks uut iseseiswat olewust sünnivad. Nende jaguseente hulka loetakse bakterid. Kõrgemad seened arenewad seeneniidikeste kaudu, moodustawad n.n. võrgu (mycelium) ja paljunevad kas väljavenides või sel teel, et nad eri elundites eoseid moodustawad. Kõrgemate seente hulka loetakse pärm- ja hallitusseened.

Bakterid.

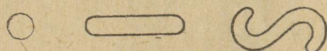
Kuju ja paljunemine.

Kõik bakterid on üherakulised olewused, kogu nende elutegewus sünnib ühes ainsamas rakus. Iga rakk on iseseisew olewus, ja ka sel juhtumisel, kui mitu rakku ühes püsiwad ja bakterite kobara moodustawad, on siiski kõik rakud ühewäärtuslikud ja üksteisest rippumatud.

Wäliselt kujult jagunevad bakterid kolme liiki: tuntakse nimelt ümmargusi, pulgataolisi ja kruwitaolisi baktereid (pilt 1).

Muidugi on ka wahekujusid olemas, näiteks lühikesi, sõõrjaid pulgakesi või wähe pikergusi kerasid, kuid põhikujuks on ikkagi üks ülal mainituist. Eri bakteri-

liigid wõiwad olla eri suurused, ja wäline kujugi wõib teatawal mõõdul erineda (näiteks pulgataoliste bakterite pead wõiwad olla ümmargused wõi tasased jne.), kuid



Pilt 1. Bakterite põhikujud. Ümmargune, pulgataoline ja kruwitaoline bakter.

üldisel ei erine eri bakteri liigid üksteisest mitte ainult wäliselt kujult.

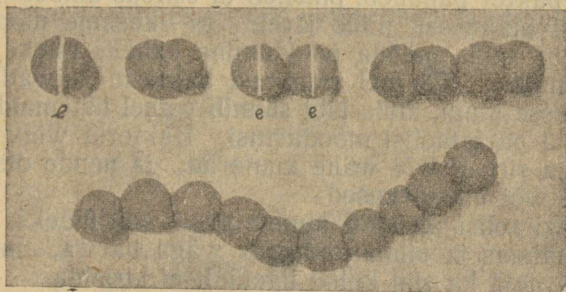
Ümmargusi (kerataolisi) baktereid kutsutakse kokkideks. Nad wõiwad olla kas üsna ümmargused, teatawal määral lopergused wõi wähe pikergusedki. Nemad, nagu üldse kõik bakterid, paljunewad lihtsalt sel teel, et emarakk jaguneb keskelt kaheks, mil teel kaks iseseiswat tütarrakku sünniwad. Mingit sugulist paljunemist nende juures ei tunta. Raku jagunedes moodustub selle keskele esiteks wahesein, mida mööda emarakk jaguneb. Olenedes ema- ja tütarakkude jagunemisjärgu astmest ning sellest, kas rakud jagunedes ühte jääwad wõi mitte, sünnib erinewaid kaswukujusid, millede põhjal kokid jagatakse kolme liiki. Kui rakud ebareeglipäraselt eri suunas jagunewad, moodustawad nemad kas üksikuid rakke wõi korratumaid kobaraid. Neid kokke kutsutakse mikrokokkideks (wäiksed kokid). Kui aga ema ja tütarakkude jagunemine sünnib ühes suunas, ja kui rakud jagunemise järel ühte jääwad, sünniwad helmepaela taolised moodustused. Niisuguseid kokke kutsutakse strepto-



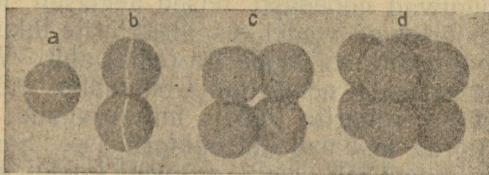
Pilt 2. Mikrokokk (Fuhrmann'i järele).

kokkideks (helmikkokid). Kui kokid jagunewad korrapäraliselt kolmes üksteisele wastawas suunas, sünniwad neljakandilised kaubapakki meeletulewawad moodustused.

Niisuguseid kokke kutsutakse sarcina'deks. Pildis 2 näeme mikrokokki, pildis 3 streptokokki ja pildis 4 sarcina't.



Pilt 3. Streptokokk (Fuhrmann'i järele).



Pilt 4. Sarcina (Fuhrmann'i järele).

Omalt kogult on kokid iseäranis väiksed. Nende läbimõõt on umbes 0,5 kuni 1,5 tuhandikku osa millimeetrist. Bakteriõpetuses väljendatakse pisiolewuse suurus aina tuhandikkudes millimeetrites ja tähendatakse seda suurust greeka tähega (müü); $1\mu = \frac{1}{1000}$ mm. Selge käsituse bakterite väiksusest saame, kui oletame üksteise kõrwale asetatuna mikrokokki, mille läbimõõt oleks $\frac{1}{1000}$ mm ja täiskaswanud inimese (pikkus 170 sm) ja waataksime neid mõlemaid tuhatkordsel suurendusel. Siis oleks mikrokoki suurus 1 mm ja inimese suurus 1 km 700 m. Tähendame weel, et 1000 miljoni mikrokokki, millede läbimõõt on 1μ , täidawad 1 mm^3 suuruse. nii siis umbes nõõpnõela pää suuruse ruumi.

Pulgataolisi pisikuid kutsutakse kas bakteriteks wõi batsillideks, olenedes sellest, kas nad moodustawad eoseid wõi mitte. Neid jagatakse sagedasti lühikesteks ja

pikkadeks pulkadeks. Esimeste pikkus on umbes 2—4 korda suurem nende laiusest, teistel aga 4—8 korda. Üldiselt on bakterite laius umbes 1μ ja pikkus umbes 3—8 μ .

Kui bakter paljuneb, pikeneb ta esiteks umbes $\frac{1}{3}$ algupärasest pikkusest, mille järele ta keskele moodustub wahesein, mida mööda pooldumine kaheks uueks bakteriks sünnib. Sel teel sündinud bakterid jääwad wahel üksteisesse kinni, mille läbi sünnib wahel lühemaid wahel pikemaid paelataolisi moodustusi. Bakterid wõiwad olla kas üsna sirged wõi wähe kumerad, ja nende otsad kas tasased wõi ümmargused.

Kruwitaolisi pisikuid nimetatakse spirillideks. Neid leidub piimas ja piimasaadustes väga harwa, mille pärast me neid ka siin kohal ligemalt ei kirjelda.

Paljud pulgataolised bakterid ja mõned harwad mikrokokid on liikumiswõimelised, mida kergesti näha wõib, kui elawaid baktereid mikroskoobi abil waadelda. Ühed bakterid liiguwad nobedasti, teised aeglaselt, mõned aga just nagu pöörlewad wedelikus. Bakterite liikumine sünnib eriliste elundite n.n. wiburite (cilia) abil. Wiburid on haruldaselt peened; nende laius on umbes 0,02—0,03 μ . Eri liikidel on wiburite pikkus mitmesugune, wahel on nad mitu korda pikemad kui bakterid ise. Sagedasti on wiburid kruwitaolised, nad wõiwad kokku tõmbuda ja wälja wenida. Nad asuwad raku kesta pinnal ja ulatawad raku tuumani. Wibureid ei ole wõimalik ka tugewal suurendusel näha, enne kui neid wastawalt ei ole wärwitud.

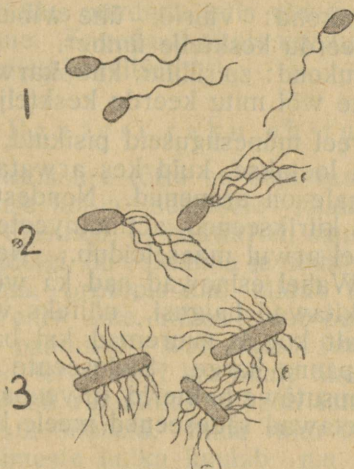


Pilt. 5. Eri bakterite kujud (Williamsi järele).

Nagu juba tähendasime, ei ole kõigil bakteritel liikumiswõimet. Liikumatuil baktereil puuduwad ka wiburid. Liikuwad bakterid wõiwad enesele hõlpsamini toitu ja sobiwaid elutingimusi otsida kui liikumatud, kes selle kohaga seotud, kuhu nad juhtumisi on sattunud.

Wiburid asuwad bakteri raku pinnal mitmel wiisil. Kui wiburid üle kogu raku pinna asuwad, nimetatakse

bakterid karwasteks (peritrich). Sellaseid baktereid aga kellel ainult ühes otsas wiburid, kutsutakse kas ühekarwalisteks (monotrich), kui ainult üks karw olemas, wõi kimpkarwalisteks (lofotrich), kui wibureid mitu on. Pildil 6 näeme mitmesuguseid wiburitega baktereid.



Pilt 6. Wiburitega bakterid. 1 — ühekarwaline, 2 — kimpkarwaline, 3 — üleni wiburitega kaetud (Perciwal'i järele).

Mis puutub liikumise nobedusse, siis olgu näiteks tähendatud, et tawaline heinabatsill (*Bacillus subtilis*) ühes sekundis umbes 10μ pikkuse tee ära käib, mis on umbes tema enese 5—6-kordne pikkus.

Bakterid jagatakse harilikult järgmistesse hõimudesse ja sugudesse. — See rühmitus on küll kaunis puudulik, ja on katsutud teisi rühmitamisaluseid leida, kuid täiesti rahuldawalt ei ole see senini mitte õnnestunud. All mainitud on praegusel ajal üldisemalt tarwitusel. —

I hõimkond: *Coccaceae*, kokid ehk kerapisikud.

1-ne sugukond: *Streptococcus*, rakk jaguneb ühes suunas.

2-ne sugukond: *Micrococcus*, rakk jaguneb kahes suunas.

3-mas sugukond: *Sarcina*, rakk jaguneb kolmes ruumsuunas.

II hõimkond: bacteriaceae, pulkpisikud.

1-ne sugukond: bacterium, eoseta.

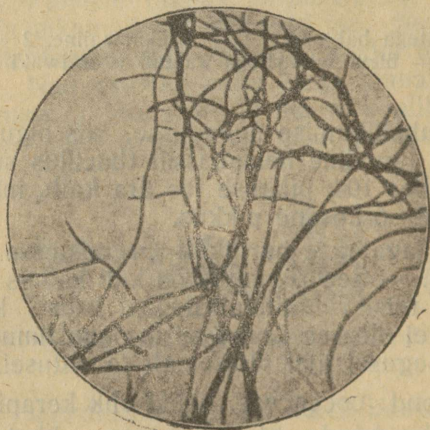
2-ne sugukond: bacillus, eosega.

III hõimkond: spirillaceae, kruwitaolised.

1-ne sugukond: vibrio, ühe wiburiga, rakk teeb pool keerdu kesktelje ümber.

2-ne sugukond: spirillum, kimpkarwane, rakk teeb kas ühe wõi mitu keerdu kesktelje ümber.

Tuntakse weel mõnesuguseid pisikuid, keda harilikult bakterite hulka loetakse, kuid kes arwatawasti teatawal määral kõrgemale on arenenud. Nendest oleksid nimetada säde- ehk kiirikseened, actinomycetes (pilt 7), keda muu seas rohkel arwul maas leidub. Nemat tekitawad mulla lõhna. Wahel esinewad nad ka wõis. Mõned liigid nendest tekitawad haigusi, näiteks weistel. Säde-seened on omalt kogult suuremad kui bakterid, ja neis wõime tähele panna harge. Säde-seente sugulased on muu hulgas kopsutõwe-bakterid (mycobacterium). Mitmes suhtes tuletawad säde-seened meelega hallitusseeni.



Pilt 7. Actinomyces albus 1000/1 (Bartheli järele).

Baktereid nimetades antakse neile esiteks ülal mainitud kujule wastaw sugukonna nimi ja lisaks bakterile omane liigi nimi. Näiteks bacterium casei. Sugukonna

nimi osutab, et see olewus on pulgataoline ja eoseta bakter. Liigi nimi casei tuleb sellest, et see bakter harilikult esineb mõnesugustes juustudes.

Wanades bakterikultuurides — ja kui baktereid kaswatatakse üldse ebasoodsates tingimustes — wõiwad nende kujud suurel määral muutuda. Näiteks pulgad wõiwad kohati üles punduda, neis sünniwad harusarnased moodustused jne. Sagedasti ei ole niisugused kujud mitte enam paljunemiswõimelised.

Bakteri raku ehitus.

Bakterite wäiksuse tõttu on õige raske bakteri raku seesmise ehituse kohta selgusele jõuda. Niipalju on siiski wõidud tõestada, et bakteritel, samuti nagu näiteks taimede rakkudelgi, on rakulima ja seda ümbritsew rakukest. Rakulima, protoplasma, täidab kogu raku. See on wärwitu, weniw aine, milles leidub peeneid teri. Rakulima koosneb päämiselt walkainest (munawalgeainest), ja need peened terad ongi harilikult tihenenud walkaine. Pääle selle leidub rakulimas niihästi lämmastikulisi kui ka lämmastikuta olluseid, mida raku toidu tagawaraks peetakse. Esimete hulka kuulub n.n. wolutiin, teiste hulka n.n. glükogeen ja iogeen. Sagedasti wõib leida bakteri rakkudes weel raswakerakseid. Raku wananedes moodustuwad temas sagedasti wedelikuga täitunud rakuõõnsused (wakuoolid). Kas baktereil samuti, nagu näiteks pärmseentel, ka rakutuum olemas, seda ei ole weel suudetud täiesti kindlaks teha.

Raku kest on õige õhuke; selle paksus on nimelt ainult umbes $\frac{1}{50}$ bakterite laiusest, nii siis umbes $0,02 \mu$. Mõnedel bakteri liikidel paisub raku kest teatawates tingimustes, nii et raku ümber moodustub paksem kord, mida kutsutakse kihnuks (kapsliks). Niisugune kihn on näiteks olemas põrnataudi-bakteril. Raku kesta paisumine wõib lisaks nii tugew olla, et bakteri ümber paks lima kord moodustub, nii et wedelik, milles bakter kasvab, läbi limaseks wõi aina suuri lima tükke sisaldawaks muutub.

Mis puutub üldse bakterite keemilisse kokkusäädesse, siis on selle uurimine muidugi õige raske ja ebakindel. Mõnesugused andmed on ka sellegi küsimuse kohta ikkagi juba saadud. Wee sisaldawus on keskmiselt umbes

80%, nii siis wõrdlemisi kõrge. See oleneb muidugi sellest, et bakterid üldse asuvad wedelikes wõi rohkesti wett sisaldawais aineis. Allpool mainitawad bakterite eosed sisaldawad palju wähem wett. Tuhkaineid, millede all mõeldakse neid elutuid aineid, mis järele jääwad, kui elulised ained põletamise teel on häwitatud, on muidugi ka bakterites samuti olemas, nagu muiski elawais olewusis. Nende hulk waheldub siiski õige palju, olenedes elatisaine tuha sisaldawusest; see on nimelt umbes 1,77 kuni 30% bakteri kuiwaineist. Eelpool oli juba jutt mõnedest bakteri raku aineist, nimelt walkaineist, wolutiinist, glükogeenist, iogeenist ja raswast. Olgu weel nimetatud, et rakus on tärglisse sarnaseid aineid, wahaaineid, kolesteriini ja letsitiini. Nendest on walkained iseäranis tärgsad, sest üldse kõik elu maa pääl on seotud walkainetega. Ilma walkaineteta ei ole mingisugune elu wõimalik. Raku kesta pääolluseks on tselluloosi sarnane ollus, hämitselluloos. Pääle selle on selles gummitaolisi ja walkainete sarnaseid ühendeid.

Bakterite eosed.

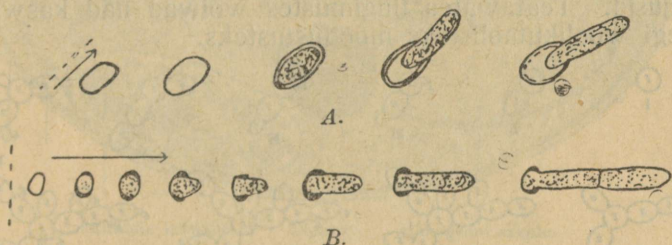
Nagu eelpool tähendasime, paljunewad bakterid harilikult jagunemise teel. Kuid osa pulgataolisi baktereid moodustab pääleselle n.n. eoseid (spoorid), „puhkeseemneid“. Kui eosed moodustuwad bakteri raku sees, kutsutakse neid ka siseeosteks (endosporideks). Eosed moodustuwad päämiselt siis, kui elutingimused bakteritele ebasoodsaiks muutuwad. Nii on lugu sel korral, kui elatisained otsa lõpewad, wõi kui see wedelik, milles bakterid kaswawad, algab kuiwama. Bakter moodustab eoseid selleks, et ta wõiks säilida ehk alal hoiduda ebasoodsais oludes, et siis jälle, kui olud paranewad, uuesti wõiks ellu ärgata, kaswada ja paljuneda. Eosed on wäga wastupidawad ja wõiwad aastate jooksul eluwõimelistena püsida, umbes samuti, nagu taimede seemned. Kõrget kuumust kannatawad eosed paremini wälja kui bakterid. Nii näiteks kannatawad heinabatsillide eosed mitmetunnist keetmist wälja, kuna selle wastu bakterid juba 65—73°-dis surewad. Selles soojuses tardub suurem jagu walkaineid, ja ilma walkaineteta ei ole, nagu öeldud, ühtegi elutegewust. Ka mürkide toimele peawad eosed paremini wastu kui bakterid.

Eoste moodustudes tiheneb esiteks raku lima ja tõmbub mõnda kohta emarakus kokku. Siis moodustub sellest väike ümmargune kera, eos ise, mida võrdlemisi paks kest ümbritseb. Eose moodustudes võib emarakk oma algupärasest kuju kas alal hoida või jälle laieneda kas keskelt või otsast, olnedes sellest, kuhu kohta eos on asunud.*)



Pilt 8. Bakterid ja bakterite eose pesad eostega. a) *Bacillus subtilis*. b) *Bacillus tetani*. c) *Bacillus amylobacter*. d) *Bacillus inflatus*.

See kuju on igal bakteril liigil peaaegu samasugune. Emarakk väheneb siis vähehaaval ja eos pääseb wabaks. Üldiselt moodustab iga bakter ainult ühe eose, kuigi sellest reeglist ka mitmed erandid olemas. Harilikult moodustawad ainult pulgataolised bakterid eoseid, kuid ka nendest kaugeltki mitte kõik. Pildis 8 näeme mitmesuguseid eose kujusid.



Pilt 9. A. *Bacillus amylobakteri* otsast idanemine (Prazmowski järele). B. *Bacillus subtilis*'e keskelt idanemine (Migula järele).

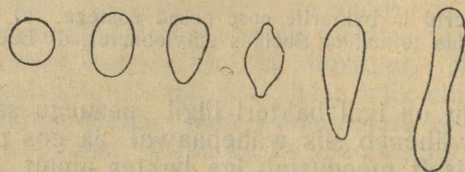
Kui eos soodsatesse tingimustesse satub, idaneb ta. Siis imeb ta enesse wett ja paisub. Eose kest selle järele kas lõhkeb või häwineb, ja bakter kaswab temast välja, mille sündides bakter harilikul wiisil kas-

*) Kui eose kaswu koht üles pundub, kujuneb eose sündides süstikut meele tuletaw moodustus, mida kutsutakse clostridium'iks. Kui eos raku otsas moodustub, tuletab moodustus trummi pulka meele, ja kutsutakse plectridium'iks.

wab ja paljuneb. Idanedes lõhkeb eos kas eose kesta otsa wõi keskkoha juures. Esimest kutsutakse otsast, teist keskelt idanemiseks. Pildis 9 on mõlemad idanemisviisid esildatud.

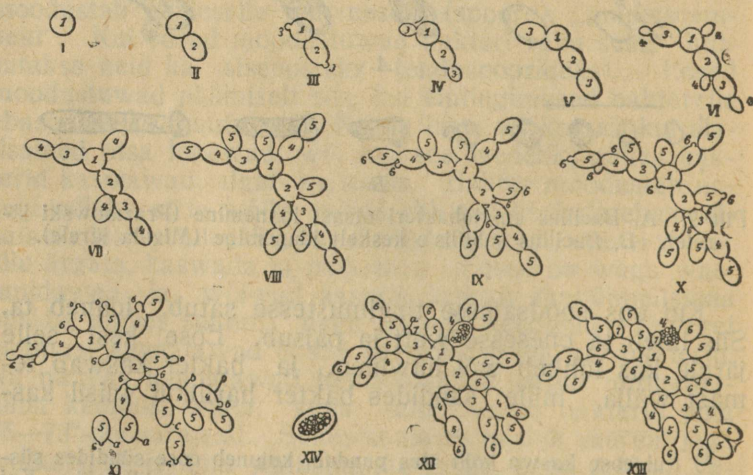
Pärmseened.

Pärmseened on kõrgemale arenenud olewused kui bakterid ja tuletawad mõnes suhtes hallitusseeni meele. Omalt kogult on nad bakteritest palju suuremad, umbes 2,5—12 μ pikkused. Siiski kõigub see suurus õige palju, olenedes wälistest tingimustest, nagu elatisaine laadist,



Pilt 10. Pärmseente kuju (Bartheli järele).

soojusest ja muist sarnastest asjaoludest. Kujult on need ümmargused wõi sõõrjad. Nii tuntakse täiesti ümmargusi, kitsaid, munatolisi, sidronitaolisi ja pikergusi kujusid. Teatawates tingimustes wõiwad nad kaswada isegi woolikutaolisteks moodustusteks.

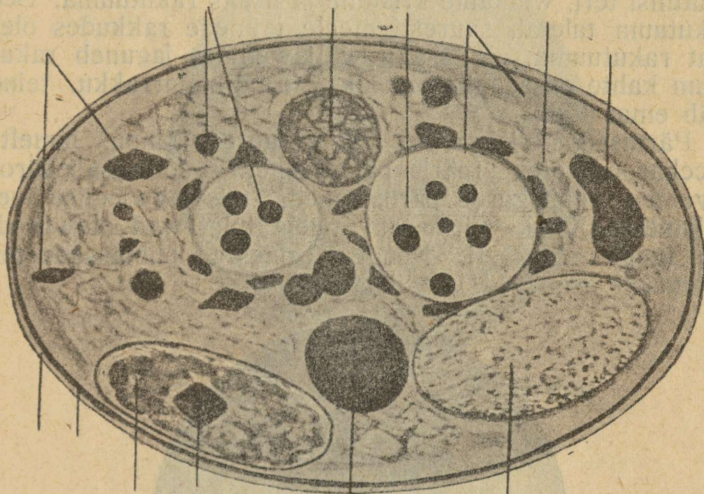


Pilt 11. Pärmseente paljunemine ja wenimismoodustused. Numbrid osutawad rakkude sündimisjärjekorda (Mitscherlich'i järele).

Pärmseened paljunewad päämiselt wenides. Selle juures moodustub pärmseene teise otsa, „naba“ lähedale esiteks väike muhk, mis vähehaawal kaswab ja lõpuks emarakust iseseiswaks pärmseeneks eraldub.

Paljunemise kiirus on suurel määral wälisest tingimustest. Tütarrakk wõib sündida paari tunniga, kuid ta moodustumine wõib ka mitu öö-päewa kesta.

walkaine kristallike metakromaatilised terakesed õlipisarak tawaline raselkuke plasma wõrgutaoline plasma õlipisar



wälisosa } siseosa
 rakutuum kristalloid õlipisar glükogeeni rakuke

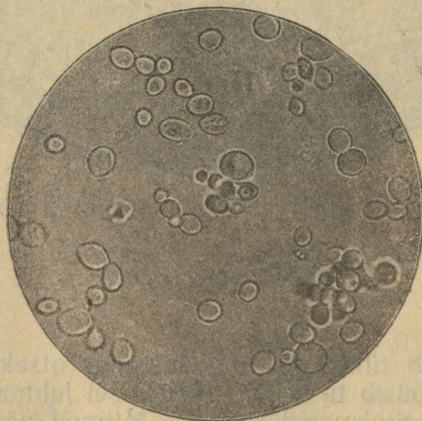
Pilt 12. Pärmseene sisemine ehitus. (Fuhrmann'i järel).

Wahel lahkub tütarrakk moodustudes otsekohe emarakust, wahel püsib ta selles. Wiimasel juhtumusel sünniwad n.n. wenimismoodustused. Mitmed pärmseene liigid moodustawad eoseid, millede abil nad wõiwad ebasoodsais tingimuisis säilida. Pärmseente eosed ei ole siiski nii wastupidawad, kui mõnede bakterite omad. Eosed moodustuwad raku sees, ja igas raku sünnib harilikult 2—8 eost. Eoseid sisaldawat raku nimetatakse harilikult ascus ja eoseid ise ascosporideks. Sobiwa-

tesse tingimustesse jõudes idanewad pärmseente eosed ja kaswawad harilikkudeks pärmseenteks.

Kuna pärmseened palju suuremad on bakteritest, on nende seesmise ehituse kohta rohkem õnnestunud selgusele jõuda, kui bakterite ehituse kohta. Pildil 12 näeme pärmseent suurendatult. Rakku ümbritseb rakukest, mis on moodustunud kahest erikihist. Raku lima on wõrgusarnane ja selle sisemine ehitus on tangusarnane. Siin näeme rakuõõnsusi (wakuoole), granula'deks nimetatud moodustusi, glükogeeni ja raswapisaraid, metakromaatilisi teri, walkaine kristalle ja lisaks rakutuuma. See rakutum tuletab suuresti meele taimede rakkudes olevat rakutuuma. Emaraku wäljawenides jaguneb rakutum kahte ossa, milledest üks siirdub tütarrakku, teine jääb emarakku.

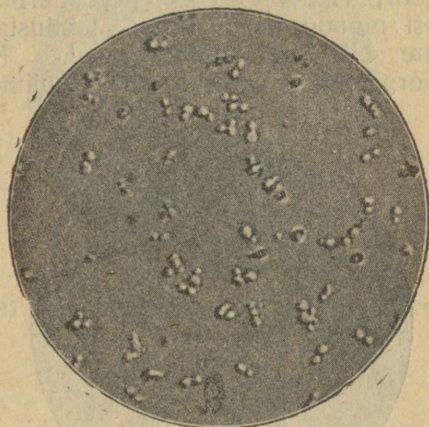
Pärmseened jagatakse kolme suurde rühma, nimelt: saccharomycetes (päris pärmseened), schizosaccharomycetes (niisugused pärmseened, mis jagunemise teel paljunewad) ja pärmseeni meele tuletawad olewused, n.n. fungi imperfecti. Nendest esinewad piimasaadustes päärmiselt esimesed ja wiimased.



Pilt 13. *Saccharomyces cerevisiae* 800/1 (Bartheli järele).

Pärmseeni tuntakse mitut liiki. Mitmed neist lahutawad suhkru alkoholiks ja süsihappeks. Ühed on tähtsaks teguriks käärimistööstuses, teised selle wastu kutswad wigast käärimist esile ja rikuwad tooteid. Uue-

aegses käärimistööstuses tarwitatakse nüüd enamasti sündsate pärmiliikide puhaskultuuri. Õlle- ja wiinatööstuses tarwitatud pärmseen on nimelt *saccharomyces cerevisiae*, milles tuntakse mitmeid alaliike. Piimas ja piimasaadustes esinewad ka mitmed pärmi liigid, mis piimsuhkru alkoholiks ja süsihappeks muudawad, kuid on neis ka niisuguseid, mis suhkrut ei lahuta. Neist räägime ligemalt järgmistes päätükkides.



Pilt 14. *Torula* 800/1 (Bartheli järele).

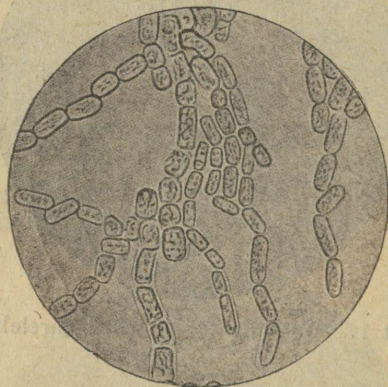


Pilt 15. *Mycoderma casei* (Peter ja Held'i järele).

Pärmseeni meeletuletawaist olewusist olgu nimetatud: *Torula* liigid. Need tuletawad üldiselt meelega pärmiseeni ja paljunewad nagu needki wenimise teel. Kogult on nad enamasti wähe pisemad kui pärm-

seened. Neid on piimasaadustes, õhus ja teistes kohtades. Torula liigid ei moodusta eoseid. Osa neist paneb suhkru liigid käärima, osa mitte.

Mycoderma liigid. Ka need tuletavad meelega pärmseeni. Rakkude kuju on harilikult piklik-ümarmargune. Mycoderma liigid, olles väga hapniku armastajad, kasvavad elatisaine pinnal, kus nad harilikult kobrase kesta moodustavad. Sellepärast kutsutakse neid harilikult koorpärmiks. Üks mycoderma liik esineb schweitsi moodu valmistatud looduslaabi pinnal. Pilt 15 näeme seda mycoderma casei. Mycodermad hapestavad orgaanilisi happeid, näiteks piimahapet.



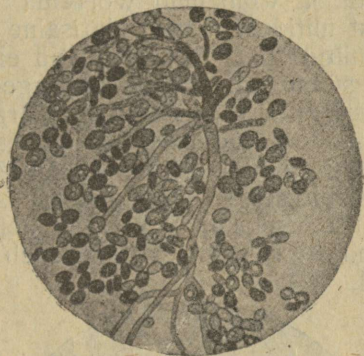
Pilt 16. *Oidium lactis* 500/1 (Heim'i järel).

Oidium liigid. *Oidium lactis* (pilt 16), piimahallitus, kutsub esile piima ja iseäranis hapupiima pinnal tolle walge, sametitaolise kesta. Ta moodustab oksasarnaseid harge, mis jagunewad neljanurgelisteks, oidideks kutsutuiks ridastikku seiswaiks eosteks. Nende suurus on umbes $10-30 \times 3-5 \mu$. *Oidium lactis* paneb muu hulgas piimsuhkrü käärima, kuid ei moodusta just mitte nimetamiswääriliselt alkoholi. Ta hapestab piimahapet ja lahutab walkaineid ning raswa.

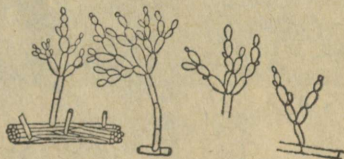
Monilia liigid. Need tuletavad meelega pärm- kui ka hallitusseeni. Niiskel toitainel moodustab ta nimelt hallitusesarnaseid wõrke, kuid toitainel sees pärm meeletuletawaid rakke. Moniliaid tabatakse mõnikord kahjutekitajatena piimasaadustes, näiteks juus-

tus. Pildil 17 näeme monilia nigra't, mis juustus muste plekke wõib tekitada.

Cladosporiumi liigid esinewad muu hulgas kibedaks läinud wõis. Kujult tuletawad nemadki, nagu monilia liigid, niihästi pärm- kui ka hallitusseeni meele.



Pilt 17. Monilia nigra (Burri ja Staub'i järele).



Pilt 18. Cladosporium herbarum (Marshalli järele).

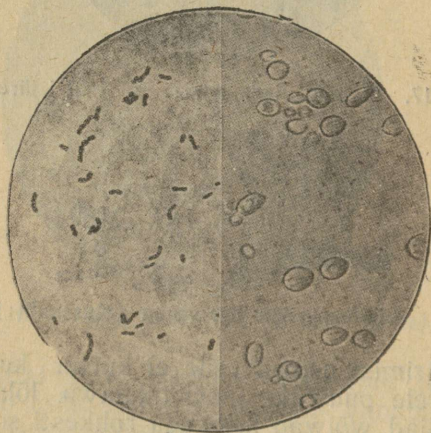
Alkoholi käärimist nemad esile ei kutsu, kuid annawad piimasaadustele puuwilja meeletuletawa lõhna. Nemat kui ka moniliad wõiwad kaswada rohkesti soola sisaldawais toitaines, mispärast wõi ja juustu soolamine nende kaswu ei takista. Pilt 18 on esitatud cladosporium herbarum liik.

Hallitusseened.

Kogult on hallitusseened palju suuremad kui pärmseened ja bakterid. Sagedasti wõib hallitusseeni juba palja silmaga näha. Selge käsituse nende suuruselt saame piltidel 19 ja 20. Pildil 19 näeme pärmseeni ja baktereid, pildil 20 aga aspergillus hallitusseent. Kõik pildid on suurendatud 800 korda. Hallitusseentele on

omane see, et nad mitmerakulised on ja rohkesti hargnenud wõrgu (myceliumi) moodustawad, selles toitaines, milles wõi millel nad kaswawad. Wõrgu moodustawad harilikult peened, sagedasti wärwita lõngataolised niidid, mida kutsutakse h y f e i k s. Need niidid koguwad hallitusseenele toitu, ja wõib neid wõrrelda taimede juurtega. Osa neist niitidest tõuseb elatisaine pinnalt otse üles, ja nende niitide otsa moodustuwad erilised elundid, milledes eosed sünniwad. Eosed on sagedasti wärwiliised ja annawad kogu hallitusseenele iseäralise wärwi.

Need eosed pudenewad kergesti, nii et nad tuulega ja muul teel kergesti wõiwad laiali kantud saada. Niipea kui eosed sobiwatesse tingimustesse satuwad, idanewad nad. Niisugusel korral kaswab neis esiteks rohkesti „juuri“, millest siis uus wõrk areneb ja sellest jällegi uusi eosid.



Pildid 19 ja 20 (waat järgmine lehek.). Piimhappe-bakterid, pärmseened ja aspergillus-hallitusseen. Kõik suurendatud 800 korda. (Bartheli järele).

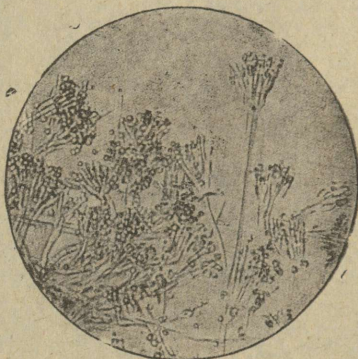
Hallitusseeni tuntakse õige mitut liiki, kuid ainult wõrdlemisi wähesed neist esinewad piimasaadustes. Suuremalt osalt on nad kahjulikud, kuid mitmed liigid on tähtsaks teguriks teatawate juustu liikide küpsemisel. Hallitusseentest esinewad kõige sagedamini penicilliumliigid, ja iseäranis pea igal pool kaswab penicillium glaucum. Selle wõrk on esiteks walge, kuid muutub wähehaawal rohelisteks. Wõrgust tõuswaid eosid kannawad



Pilt 20 (waata pilt 19).

otsejoones üleskaswawad niidid. Need niidid hargnewad omas ülemises osas, ja hargude otsa sünniwad rakud, mis siis wenides kas ümmargusi wõi sõõrjaid reas olewaid eoseid moodustawad, nagu piltides (pildil 21 ja 22) näha. Sel teel moodustunuid eoseid kutsutakse koniidideks. Koniidid moodustawad rakud on enamasti üksteise kõrwale ritta asetunud, nii et nad koguna teatawal määral pintselt meele tuletawad. Pildil 21 näeme mainitud penicillium glaucum hallitusseent. Hallitusseened lahutawad muu hulgas tugewasti walkaineid ja raswa. Neid nende omadusi kasutatakse teatawate juustu liikide küpsemisel. Penicillium roqueforti tarwitakse roqueforti juustu walmistamisel, ja penicillium camemberti (pilt 22) on, teiste pisilaste hulgas, camemberti juustu küpsemisel tegew. Hallitusseentest olgu weel nimetatud nupphallitus, mucor-liigid, mis siiski harwa piimasaadustes esinewad. Nende wõrgus tõuse-

wad eoseid kandwad niidid otse üles. Niidikeste otsas on nupusarnane eoste pesake (sporangium), mille sees suur hulk eoseid on. Kui eoste pesakese kest lõhkeb,



Pilt 21. *Penicillium glaucum* 400/1 all (Heimi järele).

wabanewad eosed. Mõned mucor-liigid lahutawad raswa ja walkaineid ning esinewad kahjutekitajaina piimasaadustes. Niisugune on näit. *mucor mucedo* (pilt 23).

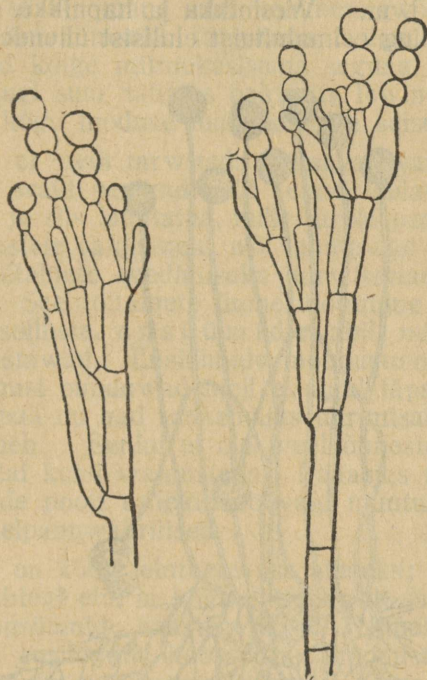
Pisikute elutingimused.

Toitained.

Pisilased, samuti nagu kõik muudki elawad olewused, tarwitawad elamiseks ning signemiseks toitu. Osa toidust tarwitawad nemad nagu muudki kaswamiseks, moodustades neid olluseid, mis rakus olemas, teise osa aga elutegewuse ülalpidamiseks ning selle energia muretsemiseks, mis neil toitainete seedimiseks ja rakuoluste ehitamiseks tarwis läheb.

Nagu teame, suudawad taimed lehtedes olewa leherohelise (klorofüllü) ja päikese walguse abil enestele neist eluta aineist, mis õhus ja maas olemas, suure hulga mitmesuguseid orgaanilisi ühendeid walmistada. Loomad ei suuda seda teha, nemad on sunnitud äraelamiseks oma toiduks neid saadusi tarwitama, mis taimedes sünniwad, wõi jälle teisi loomi. Need pisilased, keda siin käsitame, ei sisalda leherohelist, nii et ka nemad sunnitud on toiduks walmid orgaanilisi aineid tarwitama. Nemad töötawad siis taimedega wõrreldes wastupidiselt.

Taimed walmistawad orgaanilisi ehk elulisi aineid, kuid pisikud lahutawad neid. Oma toidu wõiwad omale pisikud muretseda niihästi elawaist kui ka surnuist taimedest ja loomadest wõi ka nende lagunemissaadustest.

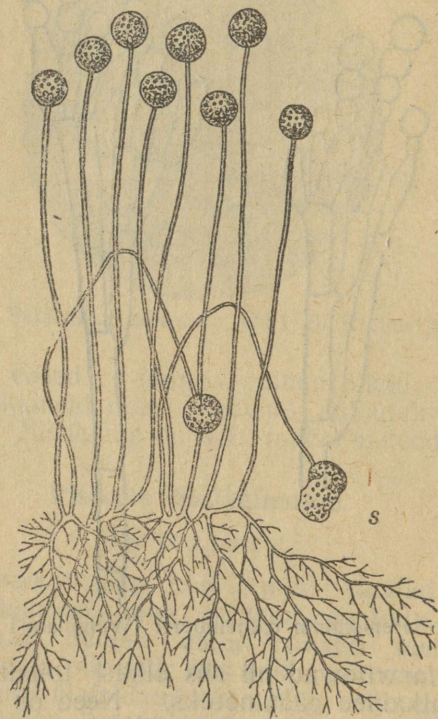


Pilt 22. Penicillium camemberti (Weigmann'i järele).

Pisikud tarwitawad nii siis elulisi toitaineid. Rakulimas on walkained pääaineteks. Need on õige mitmekesiselt kokku pandud ained, milledes on sütt, lämmastikku, wesinikku ja hapnikku, kuid ka sagedasti wäawelt ja fosfori, milliseid olluseid nii siis peab olema pisikute toitaineis. Mis puutub lämmastikusse, siis wõiwad pisilased tarwisminewa lämmastiku muist walkaineist muretseda ja nende lagunemissaadustest, nagu peptoonidest ja aminohapetest*) kui ka ammoniaagi ja lämmastikhapet sisaldawaist ühendeist.

*) Aminohapped ja peptoonid kui ka hiljem mainitawad albumoosid on walkainete lagunemissaadused, mis moodustuwad, pääle eriliste pärmide, ka hapete ja leheliste toimel walkainetes.

Ka süsinikku wõiwad nad wõtta walkaineist wõinende lagunemissaadustest, kuid teatawad pisikud nõuawad kaswamiseks eri süsinikku sisaldawaid ühendeid, nagu teatawad suhkruliike (süsiwesikuid), alkohole, elulisi happeid j. m. Wesinikku ja hapnikku saawad pisikud weest ning eelmainituist elulisist ühendeist.



Pilt 23. *Mucor mucedo* (Kernereri järele).

Päale nende eluliste ainete wajawad pisikud weel mõnesuguseid elutuid aineid (soola), millised tingimata tarwilikud on raku elutegewusele. Niisugusteks on järgmised algollused: wääwel, fosfor, kaalium, kaltsium, magneesium ja raud, mis eri soolade kujul peawad pisikulil saadawal olema. Nad tarwitawad neid siiski nii wähesel määral, et neid juba tawalises joogiwees küllaldaselt on.

Ühed pisikud wõiwad väga mitmesuguseid aineid toiduks ära kasutada, kuid teised on ses suhtes jällegi väga nõudlikud ja arenewad ainult siis, kui nad toiduks teatud toitaineid wõi toitainete osi saawad. Paljudele piskutele on siiski omane suur kohanemise wõime. Sama pisik wõib ära elamiseks tarwitada väga mitmesuguseid ühendeid kõige mitmekesisema seguna. Sel asjalolul on muidugi suur tähtsus bakterite lewinemise wõimaluse, ülepea kogu looduse majapidamise seisukohalt.

Bakterid ei wõi tarwitada olemasolewaid toitaineid niisugustena, waid peawad neid enne sulawasse olekusse wiima ja siis lahutama, mille järele nad alles neist ehitawad enestele rakuaineid wõi lahutawad neid weelgi selleks, et toitainete seedimiseks tarwisminewat energiat saada. See toitainete ümbertöötamine sünnib eriliste käärimisolluste, ensüümide abil, mida pisilaste rakud walmistawad. Ensüümide moodustumisest, koosseisust ja muust puuduwad meil esialgul täpsemad teadmised, ja ülepea on nad raskemaiks uurimisaineiks, mida keemia tunneb. Senini ei ole weel õnnestunud ühtegi ensüümi puhtal kujul walmistada. Pääsasjast tunneme ainult ensüümide poolt esilekutsutawaid muutusi, ja need on väga tähelepanuwäärilised.

Ensüümid on kõige elutegewuse aluseks; ilma ensüümita ei ole ühtegi elu, ja kogu elutegewus sünnib arwatawasti eri ensüümide kaastegewusel. Niipea kui selgusele jõutakse ensüümide koosseisu, moodustumise wiisi ja põhjuse kui ka nende toimimiswiisi kohta, on suur samm edasi astutud, ja arwatawasti wõidakse ka siis ligemalt selgusele jõuda elutegewuse aluste kohta üldse. Nad toimiwad tugewamini 35—60° soojuses. Kui neid lahuses soojendada 60—80°, surewad nad.*)

Üsna kuiwadena wõiwad nad selle wastu juba 150° kuumust wälja kannatada. Teatawal wiisil wõidakse ensüüme lahust sadestada ja puhastada, kuid üsna puhtalt ei suudeta neid esialgul mitte saada. Ensüümel on omaduseks, et õige wäike hulk nendest wõib lahutada väga suurel, wõib öelda peaaegu piiramatul määral seda ainet, milles ta toimib. Niisugust omadust kutsutakse katalüütiliseks omaduseks ja toimitawat ainet

*) Külma mõjul ensüümid ei sure.

katalüsaatoriks. Pääle ensüümide tuntakse hulk elutuid aineid, mis katalüütiliselt toimivad.

Need ensüümid, mida pisikud moodustavad, on rakkude sünnitatud. Ensüüme võidakse mitmel juhtumusel rakkudest eraldada, ja võivad nad toimida rakkudest rippumata ning oma toimingut raku surma järele jätkata. Selle järele, kas ensüümid rakukestast läbi tungida suudavad või ei, räägitakse välis- ja sise-ensüümidest. Esimesed võivad toimida väljaspool rakku, sääl pisilasele toitaineid sobival kujul valmistades. Teised aga sulatawad ja töötavad ümber raku sees sinna tulevaid toitaineid.

Iga ensüüm mõjub ainult teatud aine või õige väikse rühma samasugustesse ainetesse. Sellepärast vajavad pisikud eri ensüüme walkainete sulatamiseks, suhkru liikide või rasva lahutamiseks jne., ning neist enesele raku ainete ehitamiseks. Oma tegewuseks vajavad eriensüümid teatud reaktsiooni toitaineis. Ühed tarvitavad haput, teised lehelist, kolmandad jälle neutraalset reaktsiooni. Üldiselt nõuavad nad wähe lehelist reaktsiooni, kuid mõned, näiteks piimhappe-bakterid, kaswawad ka hapudes toitainetes. Pärm ja hallitusseened selle wastu arenewad harilikult parajas hapus toitaimes.

Ensüüme nimetatakse selle aine järel, millesse ta mõjub, lisades sõna tüwele lõpu -aas, kui mitte juba mõni teine nimi wanast ajast ensüümile omane ei ole. Näiteks nimetame mõned tähtsamad ensüümid ja eestkätt need, millel piimatalituse bakteriõpetusega ühist on.

Et pisikud võiksid kasutada n.n. ühendatud suhkruliike, peawad nad neid enne lahutama lihtsamaiks. Piimsuhkur (laktoos) laguneb laktaasi nimelise ensüümi toimel wiinamarja suhkruks ja galaktoosuhkruks. Linnassuhkru (maltoosi) lahutab maltaas-ensüüm wiinamarja-suhkruks ja tärklise (amylum'i) amülaas dekstriiniks ja linnassuhkruks. Inwertaas-ensüüm jällegi lahutab hariliku roosuhkru, millest sünnib wiinamarja- ja puuwilja-suhkur. Raswad lagunewad lipaas-ensüümi toimel nii, et sünniwad wabad raswhapped ja glütseriin, just samuti nagu seebistumisel.

Walkaineid (proteiin) lahutawaid ensüüme kutsutakse ühise nimega proteolüütilisteks ensüümideks. Neist olgu nimetatud kümosiin, laap, mis muudab piimas olewa

kaseiini parakaseiiniks. Mitmed bakterid eraldawad laabisarnaseid ensüüme ja ülepää need bakterid, mis piima juustainet lahutawad, sadestawad selle enne. Laapaine toimel laguneb parakaseiin enne lihtsamaks ühendeiks, mida peptoonideks kutsutakse. Samuti toimib mao wedelikus olew pepsiin, mis aga siiski oma toiminguks kõrgemat happe-astet nõuab. Maos on ka rohkesti soolhapet. Eelmao wedelikus olew trüpsiin lahutab walkainet õige põhjalikult, nii et nendest aminohapped moodustuwad. Samuti on lugu sooltes esinewa erepsiin-ensüümiga, kuigi see ainult juba osalt lagunenud walkainetesse kui ka juustainesse toimib.

Hapestawalt (oksideeriwalt) ja taandawalt (reduktseeriwalt) toimiwad ensüümid on tähtsateks teguriteks loomade hingamisel, süsiwesikute muutumisel raswadeks jne. Neist olgu nimetatud kõigepäält piima peroksüdaas, mis wesiniku superoksüüdi teise hapniku atoomi wabastab ja tema hapestawat toimet teistesse ainetesse edendab. Storch'i pastöriseerimiskatse põhjeneb just selle ensüümi omadustel. Katalaas-ensüüm, mida samuti muu hulgas piimas on, lahutab wesinik-ülilihapendi nii, et sellest wabaneb hapnik, kuid sel teel sündinud hapnik ei toimi hapestawalt nagu see, mida peroksüdaas wabastab. Taandawaid ensüüme, reduktaase on ka piimas, mis sellest märgata, et mõned wärwained taanduwad, kui neid piimas lahustatakse. Sellel asjaolul põhjeneb sagedasti tarwitatud reduktaas-katse.

Eelmainitud ensüümid on üldisemalt tuntud ja uuritud. Olgu weel mainitud, et iga käärimise teadagi esile kutsuwad eri ensüümid, kuigi meie teadmised neist esialgul wõrdlemisi puudulikud. Seesugused käärimised on näiteks piimhappe, wõihappe ja alkoholi käärimine. Kui pisikud surewad, lahutawad neis olewad ensüümid raku ehitusaine lihtsamaks, sagedasti sulawaiks ühendeiks. Seda kutsutakse isesulatamiseks, autolüüsiks.

Ensüümide sarnased ained on n.n. toksiinid ehk mürgained, mida näiteks mürgilistes loomades ja taimedes leidub ja mida taude-tekitaawad bakterid moodustawad. Elawail olewusil on siiski õnneks erilisi, baktiereid tapwaid (bakteritsiidiseid) aineid. Bakterid wõiwad kahjulikult toimida elawasse olewusse alles siis, kui need baktiereid tapwad ained enne on kadunud. Pääle selle wõiwad kõrgemate olewuste rakud bakteri mürgidele wastu-

mürki moodustada, mis bakterite pääletungimise kas koguni mõjutuks teewad wõi jällegi vähendawad seda mõju. Neil asjaoludel on kõige suurem tähtsus arstiteaduslises bakterõpetuses ning taudide wastu wõitlemisel kui ka nende rawitsemisel.

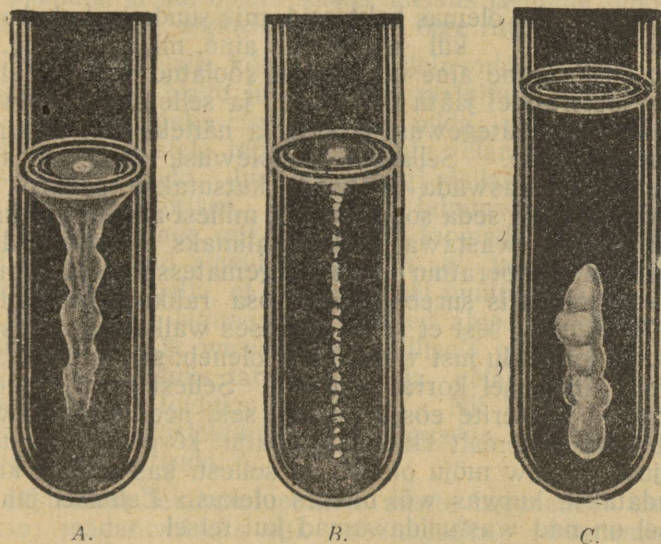
Niiskuse, hapniku ja soojuse mõju.

Ilma niiskusega ei saa pisikud, sama wähe nagu näiteks taimedki, toime. Raku lima sisaldab õige rohkesti wett, ja kui see wesi haihtub, siis sureb rakk. Eri pisikud nõuawad kaswamiseks eri rõhkusel niiskust ja kuivades surewad ühed kiiremini, teised aeglasemalt. Eosed on ses suhtes iseäranis wastupanewad. Bakterid nõuawad enam niiskust kui hallitusseened, kuid wiimaks mainitud ei wõi siiski kaswada, kui toitaine niiskuse määr langeb alla 12%. Seda asjaolu, et pisikud kuiwis aineis ei kaswa, tarwitab inimene sagedasti oma kasuks, mille näiteina on muu hulgas liha, kala, aiawilja ja heinte kuiwatamine, piimapulbri walmistamine j. m. s.

Mitmed pisikud tarwitawad elamiseks, samuti nagu näiteks loomad, gaasikujulist hapnikku, tarwitades seda „hingamiseks“, s. o. nad muretsewad enesele jõudu hapetades õhus olewa hapniku abil erilisi ühendeid. Kuid on ka pisikuid olemas, kes hapniku suhtes eelmainitute wastandid on, kes iialgi gaasikujulist hapnikku ei tarwita, kellele hapnik isegi otse kahjulik on. Eelmisi olewusi kutsutakse aeroobideks, järgmisi anaeroobideks. On weel osa pisilasi, kes sama hästi hapniku toimel kui ka selle puudusel kaswawad. Niisuguseid kutsutakse tingimusi anaeroobideks (fakultatiivsed anaeroobid).

Juurelisatud pildist selguwad need asjaolud kõige paremini. Siin on kujutatud n.n. zhelatiin-piste kultuurid, s. o. bakterid on saastunud plaatina nõela abil, pistetud zhelatiini kihisse. Pildis A kaswab aeroobne olewus, see areneb kõige paremini zhelatiini ülemises osas, kus tema küllaldaselt hapnikku saab; pildis B on tingimusi anaeroobne olewus kujutatud, kaswades sama hästi zhelatiini ülemises kui ka alumises osas; pildis C jällegi näeme hapnikku tingimata kartwa bakteri kaswu wiisi — see areneb ainult toru alumises osas, kuhu õhu hapnik toimima ei pääse.

Need anaeroobsed olewused ei wõi siiski ilma hapnikuta elada, sest ka nemad wajawad seda elu ülalpidamiseks, kuigi nad tarwisminewat hapnikku õhust ei wõta, waid teatawaist hapnikku sisaldawaist ühendeist, nagu



Pilt 24. Aeroobiste ja anaeroobiste bakterite piste-kultuurid. (Mez'i järele).

näiteks suhkru liikidest, mida nad taandawad wõi lahutawad. Ka „hingamine“ sünnib arwatawasti ensüümide wahetalitusel.

Mõlemal, niihästi aeroobistel kui ka anaeroobistel olewustel on teadagi looduse majapidamises oma tähtsus. Olgu weel mainitud, et anaeroobid sagedasti väga hästi arenewad, kaswades ühes aeroobiste olewustega. Wiimaks mainitud tarwitawad gaasikujulise hapniku ära ja teewad sel teel toitaine elmistele soodsaks.

Nagu teame, on soojus väga tähtis tegur kõrgemate olewuste kaswamises. Kuid ka pisikud olenewad walitsewast soojusest, ja wõiwad nad kaswada ainult teatud soojuse astmel. Eri pisilastel on ses suhtes siiski eri nõuded.

0°, nii siis wee jäätumise kraadil, lõpetawad suurem osa pisikuid oma elutegewuse. See tuleb sellest, et raku

lima, mis, nagu eelpool tähendati, palju wett sisaldab, peaaegu samal soojuse kraadil jäätub nagu wesigi. Külma mõjul ei sure pisilased siiski, isegi siis mitte, kui soojus langeb — 252 kraadini. Ainult siis, kui jäätumine ja sulamine sagedasti ja väga äkki sünnib, wõiwad pisikud surra. On olemas baktereid, mis suudawad elada ka wähe allpool 0°, kui nimelt see aine, milles nad on, ei jäätu. Niisugune aine on näiteks soolatud wõi. Selles olew soolwesi ei jäätu 0° juures ja sellepärast wõiwad pisikud oma elutegewust jätkata ja näiteks wõi rikkimineku tekitada. Sellaseid pisiolewusi, kes madalas soojusastmel kaswada wõiwad, kutsutakse psükro- ja krüofiilseteks ja seda soojuskraadi, millest allpool nad kaswada ei wõi, wastawa pisilase alimaks soojuskraadiks (miinimum-temperatuur). Siis kõrgematesse soojusastmetesse puutub, siis sureb suurem osa rakke juba umbes 60—70° juures, sest et selles soojuses walkained sadestuwad. Ja kuna elu just walkaineist oleneb, siis on selge, et pisikud niisugusel korral surewad. Sellest reeglist moodustawad bakterite eosed erandi, sest need kannatawad nagu juba ennemalt tähendati, palju kõrgemat soojust. Soojuse tappew mõju oleneb ka sellest, kas pisilasi kuumendatakse kuiwas wõi niiskes olekus. Eelmisel juhtumusel on nad wastupidawamad kui teisel.

Mitmed pisikud ei wõi siiski kaswada ja paljuneda 60—70° soojuses, waid nende elutegewus lakkab juba waremalt, kuigi pisilane just otse ei sure. Seda soojuse piiri, millest ülalpool teataw pisiolewus enam ei kaswa, kutsutakse selle pisiku ülimaldiks soojusastmeks (maksimum-temperatuur). Kui soojus püsib kaua ülimaldast soojusastmest kõrgemal, nõrgenewad pisikud ja surewad wähehaawal. Tuntakse ka siiski niisuguseid baktereid, mis 60—70° juures areneda ja kaswada wõiwad. Neid kutsutakse termofiilseteks. Niisugused bakterid on muu hulgas heintes olemas, kus tuntud heinte iseenesest palawaks minek osalt just nende töö on. Seda soojus-astet, milles pisiolewused kõige paremini arenewad, kutsutakse kohaseimaks soojusastmeks (optimum-temperatuur), harilikult on see umbes 10—45°, kõikudes siiski eri liikidel. Tarwitades bakterite abi näiteks piima ümbertöötamisel on tähtis teada, missugune nende kohaseim soojusaste on, sest just selles soojuses on bakterite tegewus kõige wõimsam.

Pisikute esinemine ja tähtsus looduses.

Pisikuid on igal pool looduses: maas, wees ja õhus. Kus aga toitu on, olgu seda nii vähe kui tahes, sääl on ka pisikuid, ja kui lisaks soojus, niiskus ja muud tingimused soodsad on, siginewad nad ka õige ruttu.

Mis tähtsus siis kõigil neil pisiolewusil looduse majanduses on? Nagu juba eelpool mainitud, tarwitawad pisilased toitaineks elulisi aineid, mida nad lahutawad selleks, et enestele toitu ning jõudu elamiseks ja toimimiseks muretseda. Just selles ongi pisilaste suur loodusmajanduslik tähtsus. Pisilased lahutawad selle suure hulga elulist ainet, mis taimede ja loomade surses tekib. Kui pisikud neid aineid lihtsamaks ei lahutaks, koguks neid peagi nii palju, et elu maa pääl muutuks wõimatuks. Pisikute toimel lagunewad elulised ained süsihappeks, ammoniaagiks ja wesinikuks, milliseid olluseid siis taimed uuesti toiduks tarwitawad ja neist elulisi aineid moodustawad toiduks loomadele. Nii kestab ringkäik aina järjest. Pisiolewusi wõib õigusega looduse hauakaewajaiks kutsuda.

Pisikutest tekitatud eluliste ainete lagunemist kutsutakse: mädanemiseks ehk roiskuniseks, kõdunemiseks ja käärimiseks, olenedes lagunemiswiisist. Mädanemiseks nimetatakse lagunemist harilikult siis, kui sünnib ebameeldiw, mädand hais, kuna selle wastu kõdunemiseks nimetatakse ilma haisuta lagunemist. Käärimine on aga sellane lagunemine, millel, kui see mingisuguses wedelikus sünnib, nähtawaid gaasi kublesid tekib. Rajad nende eri lagunemiswiiside wahel ei ole teadagi mitte järsud, ja kutsutakse ka niisuguseid lagunemisi, millel gaase ei moodustu, käärimiseks, näiteks piimhappe-käärimine.

Eluliste ainete lahutamiseks walmistawad pisikud noid eelmainitud ensüüme. On imelik, kui mitmesuguseid ensüüme pisilased walmistada wõiwad, selle järele, missuguseid toitaineid millalgi saadawal on. Looduses leidub waewalt ainet, mida pisikud ei suudaks lahutada. Nad ei lahuta mitte üksi walkaineid, süsiwesikuid, raswa, elulisi happeid ja muud, waid teatawad liigid suudawad lahutada ka näiteks parafiini, petrooleumi ja muid sarnaseid aineid, mis ka keemiliste mõjundite wastu iseäranis

wastupidawad on. Pisilased lahutawad ka elutuid aineid, näiteks soola, raku ehitusaine saamiseks.

Et aru saada, mil wiisil need wäiksed olewused nii tähelpanuwäärilisi muutusi suudawad esile kutsuda, kui seda näiteks ainete roiskumine ja kõdunemine on, tuleb meil meeles pidada, et pisilased wäga kiiresti paljunevad. Soodsais tingimuis wõib üks bakteri-rakk umbes pooles tunnis kaheks jaguneda. 24 tunni jooksul wõib siis ühest ainsamast bakterist sündida umbes 281 miljoni, s. o. 281.000.000.000.000 uut bakterit. Nii nobedasti paljunemine siiski tawalikult ei sünni, sest harwa elawad bakterid just kõige soodsamais tingimuis. Pääle selle jõuab neil kiiresti toitaine puudus kätte, ja bakterite oma aine wahetuse saadused takistawad ka paljunemist. Wõitlus teiste pisiolewustega olemasolu eest raskendab ka paljunemist. Eelmainitud arw annab siiski selge käsituse sellest, kui haruldaset kiiresti bakterid wõiwad paljunedada.

Üht teist omadust tuleb pisilaste töowõimet hinnates ka weel arwesse wõtta. Nad wõiwad nimelt, wõrreldes oma raskusega, suurt hulka toitaineid lahutada. Ühe päewaga lahutawad mõned bakterid poolteistsada korda enam toitaineid, kui nad ise kaaluwad. Pärmseened wõiwad lahutada kaalu järele umbes kolmekordse hulga suhkrut. Samal ajal suudab inimene ainult umbes $\frac{1}{50}$ omast kaalust toitaineid lahutada.

Paljudes tööstusharudes tarwitab inimene ainete ümber töötamisel pisilaste abi. Ennemalt sündis see ainult wanade kogemuste põhjal, nüüd selle wastu juhitakse pisilaste tegewust tarbekohaselt nii, toetades bakteriõpetusele, et sellest saadakse wõimalikult parem tulemus. Käärimistööstuses lahutatakse suhkur pärmseente abil alkoholiks ja süsihappeks, piimatalituses tarwitatakse bakterite abi wõid, juustu ja teisi tooteid walmistades. Lina, naha, leiwa, mõnede wärwainete ning paljude toit- ja maitseainete walmistus põhjeneb pisilaste kaastegewusel. Nüüdsel ajal katsutakse kõige esiteks uurida, kuiwõrd ja mil teel pisilased millaski toimiwad ja millistes olusuhetes nad kõige paremini arenewad. Siis katsutakse, tarwitades kasulikkude pisilaste puhaskultuure ja neile olusuhteid soodsaiks tehes, ainete ümber töötamist soowitud suunas juhtida. Ses suhtes on käärimistööstus kõrgele arenenud, sest siin, näiteks õlut,

wiina, weiniseid ja muud walmistades tarwitatakse pärmeente puhaskultuure, ja eri pärmliidest walitakse just neid, mis millalgi paremini teatawaks tarbeks sobiwad. Ka piimatalitus on selle poolest hääal alusel, sest ka siin tarwitatakse puhaskultuure mitmete toodete walmistamiseks. Kuid siiski on sel alal weel wäga palju tööd teha.

Pisikute kaswu takistamine.

Et pisiolewuste maailma üle suudaksime walitseda, peame meie teadma, mil kombel pisikuid häwitada wõime ja nende paljunemist takistada. Selleks tutwuneme pääjoontes nende abinõudega, mida teadus ses suhtes tunneb. Paljudest bakterite ja hallitusseente häwitamisabinõudest räägime laiemalt raamatu eri osas.

Pisiolewuste häwitamist kutsutakse desinfitseerimiseks (saastumise kõrwaldamiseks) ja pisiolewusi tapwaid aineid desinfektsioonaineiks (saastumist kõrwaldawaiks aineiks). Desinfektsiooni wiisid on oma laadilt kas füüsilised wõi keemilised.

Füüsilistest abinõudest on tähtsaim kuumendamine. Nagu juba ennemalt tähendasime, surewad elawad pisikud umbes 60—70° juures, kuid bakterite eosed mitte. Wedelikke desinfitseerides tarwitatakse kahte kuumendamiswiisi, nimelt pástöriseerimist ja steriliseerimist. Pástöriseerides kuumendatakse wedelik 60—90° C, olenedes wedeliku laadist. Piima, näiteks, kuumendatakse 80 kuni 85°, õlut ja weini aga umbes 60°. Sel kombel kuumendades ei sure eosed muidugi mitte, kuid elawad pisikud kindlasti, millepärast kuumendatud wedelik säilib pikemat aega rikkumata, kui kuumendamatu. Pástöriseerimist tarwitatakse siis, kui kuumendataw wedelik ei kannata muutumata kõrgemat soojust. Kui selle wastu idutuks tehtaw aine kõrgemat palawust wälja kannatab, wõidakse seda steriliseerida, mille juures ka kõik eosed surmatakse. Steriliseerides kuumendatakse 100°-ni ja sagedasti üle sellegi. Wedelikke kuumendatakse harilikult suletud katlas umbes ühe atmosfääri rõhumisel, nii siis 120° juures*), 10—30 minutit. Kui steriliseeritaw aine lagunemata kõrgemat palawust wälja kannatab, kuumendatakse seda sagedasti kuiwalt 150—

*) Kõrge rõhumine üksi ei toimi surmawalt pisikutesse.

160° juures tund aega. Tarwitatakse ka n.n. korduwat steriliseerimist. Sel korral kuumendatakse ainult 100°-ni, lastakse siis jahtuda ning öö-päew seista. Siis idanewad need eosed mis mitte ei surnud, ja kaswawad baktiereiks ning surewad uuel kuumendamisel. Niiwiisi käsitletakse ainet kolm korda, wahel enamigi.

Päewa walgus häwitab wõimsalt pisikuid. Seda päikese toimet tuntakse juba kaua, ja ka piimatalituses on seda odawat desinfektsioonainet tarwitatud; näitena nimetame piimaastjate asetamist päewawalgusele. Elektri walgus toimib ka teatawal määral pisilasisse surmawalt, kuid teadagi palju nõrgemini, kui päikese walgus. Elektri wool kui niisugune, ei toimi just pisikutesse surmawalt, kuid kui see soolasisaldawate wedelikkude läbi käib, lahutab see soolased, millede lagunemissaadused desinfitseeriwalt wõiwad toimida.

Keemilisist aineist tuntakse mitmeid, mis pisilastele mürgilised. Osa neist toimib sadestawalt raku walkainetesse, osa aga tekitab siin teisi põhjalikke muutusi. Esimeste hulka kuuluwad raskete metallide, nagu näiteks wase ja elawhõbeda, soolad ning formaliin ja alkohol. Sagedasti tarwitatakse nende metallide wäawel- ja soolhapuid soolased. Wõimsam on elawhõbekloriid, kuid kuna see ka inimesele mürgiliselt mõjub, ei tarwitata seda meiereides. Selle asemel tarwitatakse palju wasksulfaati iseäranis hallitust kaswatawate kohtade wärwimiseks.

Formaliin on nüüdsel ajal wististi kõige soowitamam desinfektsioonaine. See toimib niihästi lahuses kui ka gaasikujulisena väga mõjuwalt. Iseäranis gaasikujulisena tungib see iga prao ja sopi sisse. Formaliini tarwitatakse harilikult ühe kuni kahe %-ilise lahusega. Kauplustes on see 40% saadawal ja sellepärast tuleb see enne tarwitamist lahjendada. Formaliin on sünnis, seinte, põrandate ja muu puhastamiseks, kuid kahjuks on sel väga tugew ja teraw lehk.

Teise rühma ainete hulka kuuluwad muu seas lehelised ja happed ning halogeenid. Mineraalhapped, nagu soolhape, wäawelhape j. m. on väga põletawad, nii et neid ainult harwa wõidakse tarwitada. Selle wastu tarwitatakse näiteks boorhapet ja iseäranis mõnesuguseid orgaanilisi happeid, nagu bensoehapet, salitsüülhapet ja nende soolased. Suur tegelik tähtsus on kiwisöetõrwast saadud karboolhappel, lüsoolil, kreosoolil, kreosoodil ja

teistel, kuigi neid meiereis tarwitada wõimalik ei ole, sest et nende lehk piimasaadustesse siirdub.

Söowaid lehelisi, nagu naatron ja kaali libedat, tarwitatakse wõrdlemisi harwa, kuid selle wastu on lubjawesi (kustutatud lubi) wäga hää desinfitseerimisaine, kuna see nii pahasti ei söö (põleta) kui eelmised. Palju tarwitatakse ka soodat (süsihapu-naatrium, natriumkarbonaat) kas üksi wõi ühes lubjaga. Need wiimaks mainitud ongi peaaegu ainukesed, mis meiereides tarwitamiseks sündsad. Muud annawad piimale ebameeldiwa leha wõi maitse wõi on mürgilised.

Halogeenidest olgu nimetatud kloor, millel suur desinfitseerimiswõime. Seda tarwitatakse enamasti kloorlubja kujul, sest et sellest soolast kloor kergesti wabaneb. Wiimasel ajal on hakatud tarwitama n. n. antiformiini, (naatrium-hüpokloriid + naatronlibe) pruulimistööstuses on hakatud tarwitama n. n. montamiini (ränihappe-fluorwešinikhape).

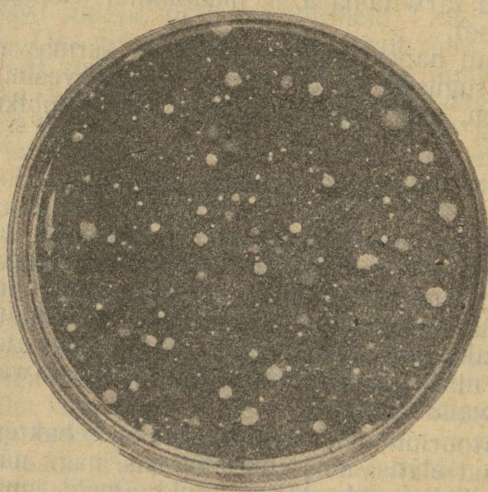
Tugewad hapestajad toimiwad ka surmawalt pisilastesse. Niisugused ained on muu hulgas wesiniksUPEROKSÜÜD, osoon, kaaliumpärmanganaat, kaaliumbikromaat ja muud.

Pisikute teaduslik uurimine.

Meie ei kawatse siin kohal lugejale neid mitmesuguseid töötamiswiise seletama hakata, mida bakteriõpetuslistel uurimustel tarwitatakse. Juhime ainult lühidalt tähelpanu tähtsamaile, et lugeja sellest ettekujutuse saaks, kuidas baktereid laboratooriumides kaswatatakse ja uuritakse ning kuidas meiereidesse saadetauid puhas-kultuure walmistatakse.

Laboratooriumides kultiveeritakse baktereid eriti walmistatud elatisaineis ehk söötmeis, nagu näiteks liha-leemes, millele suhkrut wõi muid aineid juure lisatud. Pääle sele tarwitatakse piima baktereid uurides muidugi piima, piimawett jne. Kõik need ained tehakse täielikult idutuks kuumendades kas üks kord umbes 10—30 minuti jooksul 120°-is wõi sagedamini 100°-s (korduw steriliseerimine). Neid söötmeid hoitakse alal kas torudes wõi pudelites, millede suu on, nagu ikka bakteriõpetuslisi töid tehes, wati topiga suletud, mis täielikult takistab pisikute pääsemist wälisõhust astjasse, nii et bakteri-kultuur wõib hoiduda puhtana. Enne kui mõne pisiku omadusi ja muid

asjaolusid uurida wõidakse, tuleb teda teistest pisikutest eraldada mis selles aines olla wõiwad, millest soowitud pisik eraldada tuleb. Seks otstarbeks wõetakse natuke uuritawat ainet ja segatakse lihaleemega wõi mõne muu sündsä wedelikuga, milles enne seda on lahustatud zhelatiini wõi n. n. agaragaari (üks süsiwesik), mis soojendamise teel on sulatatud. Kui uuritaw aine nisuguse wedelikuga on segatud, kallatakse see wäiksesse klaaskaussi, n. n. Petri kaussi, mis kuumendamise teel idutuks on tehtud. Zhelatiini wõi agaragaari sisaldaw wedelik muutub jahtudes sitkeks, süldi sarnaseks, ja moodustab Petri kausi põhjal õhukese kihi. Iga bakter jääb nüüd sinna kohta, kus ta wedeliku tardudes oli. Klaaskauss on suletud kaanega, mille wälisääred kausi äärtest üle ulatawad, nagu pildist 25 näha. Kui neid kihte parajas soojuses alal hoida, paljunewad bakterid, ja kui neid juba suurem hulk,

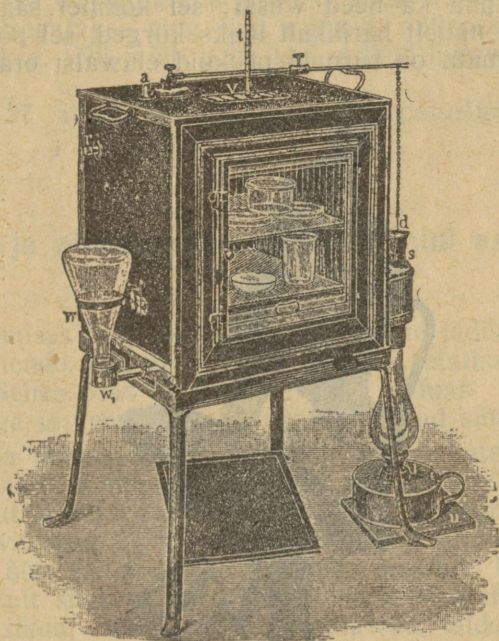


Pilt 25. Bakterite pesad Petri kausis olewas zhelatiinis.
(Huss'i järele).

mitu miljonid, on kogunud, moodustawad nad n. n. pesa, mida palja silmaga näha wõib. Niisugune pesa on harilikult ühest pisikust kaswanud, nii sisaldab see siis ainult ühte bakteri liiki. Pesast wõidakse siis steriilse plaatina-nõelaga üks õige wäike raasuke wõtta ja parajale söötmemele üle kanda, millel siis pisilased edasi paljunewad ja

kust neid wõib uurimiseks wõtta. Eri pisikute pesad on oma wälimuselt enamasti õige lahkuminewad. Pesa kuju järele wõidakse, teiste omaduste kõrwal, uuritawa bakteri liiki ära määrata.

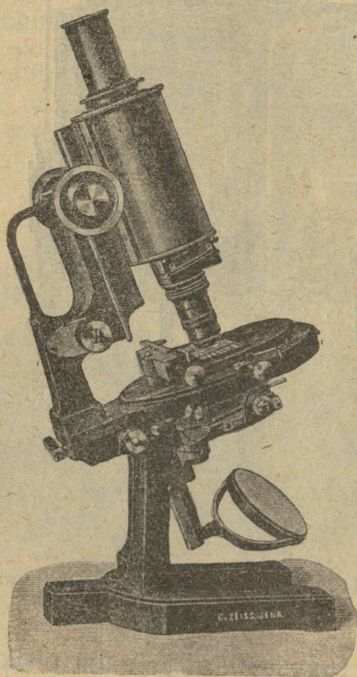
Mingisuguse aine bakteri sisaldawust ära määrates tarwitatakse ka neid kihte, kuid niisugusel korral mõõdetakse täpselt igasse kihti pandawa uuritawa aine hulk.



Pilt 26. Kapp (Termostaat) bakterite kasvatamiseks. Petrooleumiga soojendataw.

Kuna see aine sagedasti väga palju pisikuid wõib sisaldada, tuleb see enne sündsäl wiisil lahjendada. Kui pisikuid siis niipalju on siginenud, et nad silmaga nähtawaid pesi moodustawad, loetakse kihil olew pesade arw ära, ja kui lahenduswõrrend tuntud on, wõidakse kergesti selgusele jõuda, kui palju pisilasi uuritawas aines oli. Pisikute hulk wäljendatakse ühe sm^3 wõi grammi kohta uuritawast aimest. See wiis mingisuguseid täiesti kindlaid tulemusi muidugi ei anna, sest uuritawas aines wõib olla väga mitmelaadilisi pisikuid, millel wõib olla väga erinewad

nõuded olla wõiwad söötme laadi, soojuse ja teiste asjaolude kohta; ei ole kindlust selleks, et kõik liigid wõi individid kaswawad ja pesi moodustawad. Eelpool kirjeldatud kombel kindlaks määratud bakterite hulk on sellepärast enamasti teatawa määran liiaks wäike. On soovitatud ka uurimiswiise, millede abil pisikute hulka otse mikroskoobi all ära wõib lugeda, kuid päris täpseid tulemusi ei anna ka need wiisid; sel kombel saadud tulemused on nimelt harilikult liiaks kõrged, sel põhjusel, et üsna wõimata on surnuid pisikuid elawaist eraldada.



Pilt 27. Bakteriõpetusline mikroskoop.

Selleks et pisikuid neile sündsas soojuses kaswatada, tarwitatakse laboratooriumides erilisi, isetegevate soojust reguleerivate sissesäadetega warustatud kappe, milledes soojus alati ühtlasena püsib. Pildis 26 näeme niisugust kappi awatuna ja selle sees mõnesuguseid sagedamini tarwitatawaid laboratooriumi tarbeasju.

Pisikute kuju, liikumiswõimet ja muud uurides waadeldakse neid mikroskoobi abil. Harilikult tarwitatakse baktereid uurides mikroskoopi, mis suurendab umbes 1000 korda. Et pisikuid kergem oleks näha, wärwitakse neid eri wärwidega. Eri bakteriliiki wärwitakse wahel eri wiisil, ja wiburite kui ka eoste wärwimiseks on olemas ka erilised menetluswiisid. Liikumiswõimet uurides waadeldakse wärwimatuid pisikuid, mida wäiksesse weepisarasse segatakse ning siis wiimast mikroskoobi abil waadeldakse. Nii wõib näha kas pisikud liiguwad ja mil kombel.

Pildis 27 näeme harilikku bakteriõpetuslist mikroskoopi.

Piimas ja piimasaadustes sagedamini esinewad pisikud.

Eelmises osas on räägitud pisikute üldistest omadustest, nende kujust, paljunemiswiisist, elatisaineist ja muust. Selles osas tutvuneme eriti piimas esinewate bakteritega ja nende muutustega, mida nad sünnitawad.

Piim ja piimasaadused on paljudele pisikutele iseäranis sündsaks toitaineks, kuna neis niihästi walkainet kui ka suhkrut ja raswa on, milliseid aineid pisikud oma toiduks tarwitawad. Eri pisikute wahekord nende ainetega on siiski õige mitmekesine. Ühed pisikud lahutawad pääasjalikult suhkrut, teised aga enamasti walkainet. Ja needki pisikud, mis suhkrut lahutawad, täidawad oma ülesannet mitmel wiisil, eri liigid moodustawad erilisi lahutussaadusi. Samuti on lugu walkainete ja raswadega. Nende ainete lahutussaadused wõiwad edasi laguneda teiste bakterite toimetel. Ja see lagunemine wõib jätkuda nii kaua, kuni neist elulisist aineist on sündinud wesi, süsihape ja ammoniaak ja mõnesugused wääwel- ja fosforühendid.

Piimhappe-käärimine.

Harilikum, tähtsam ja tuntum piima käärimisnähtus on piimhappe-käärimine. Selle juures laguneb piimsuhkur bakterite toimetel piimhappeks. Kõrwalsaadustena sünni-

wad teatawal määral muud happed, nagu merewaigu ja äädikhape, kuid n. n. wale-piimhappe-bakterite toimet ka gaase, süsihapet ja wesinikku. Mõned bakteri liigid moodustawad pääle selle erilisi lõhn- ja maitseaineid, mida siiski õige wähesel määral sünnib.

Suhkru muutumist piimhappeks ei ole mitte otse silmadega wõimalik näha, kuid seda märgatakse sellest, et wedelik, mis enne neutraalne oli, piimhappe moodustudes hapuks muutub. Kui piimas suhkrust piimhapet sünnib, sadestub kaseiin. Nagu teame, on piimas olew kaseiin lubjaga ühinenud n. n. kaseiin-lubjaks, ja just see ühend püsib lahustunud olekus ja annab raswa kõrwal piimale sellele omase näo. Kui suhkur piimhappeks laguneb, ühineb sel kombel moodustunud piimhape kaseiini lubjaga, mille järele sünnib piimhappe-lubi ja wabaneb kaseiin, mis sadestub. Harilikult sadestub kaseiin niisugusel puhul ühtlase, süldisarnase massina, millest piimawesi wähehaawal eraldub. Kui haput piima soendatakse, eraldub piimawesi hõlpsamini ja waba kaseiin langeb astja põhja.

Piimas sündiwaist käärimisnähtusist on kahtlemata just piimhappe-käärimisel kõige suurem tähtsus. Piimhapet moodustawate bakterite abi tarwitame nimelt niihästi hapukoorewõi kui ka juustu walmistamisel. Piimhappe-bakterid wõiwad siiski ka kahju sünnitada, nimelt siis, kui nad piima enne hapendawad kui seda meiereides on suudetud ümber töötada wõi ära on suudetud tarwitada rõõsa piimana.

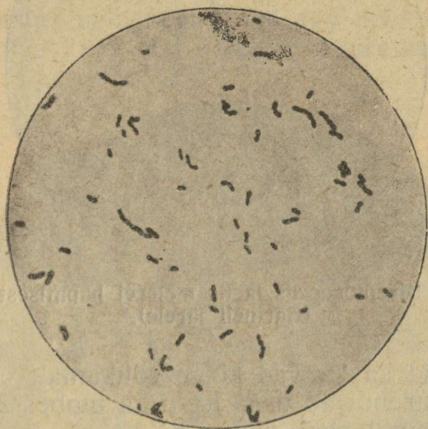
Tuntakse õige palju bakteri liike, mis suhkrust piimhapet suudawad walmistada. Kuid siiski on ainult mõned harwad liigid nendest kasulikud ja sünniwad piimatalitustes ja juustukodades tarwitada. Teised selle wastu wõiwad piimasaadusi täiesti ära rikkuda, ja mõned tekitawad ka haigusi. Piimatalituse bakteriõpetuses jagatakse piimhapet moodustawad bakterid harilikult kahte suuremasse rühma, nimelt päris-piimhappe-bakteritesse ja n. n. wale-piimhappe-bakteritesse. Eelmised moodustawad suhkrust pääasjalikult piimhapet, — kõrwaltooteid sünnib üsna wähe. Järgmised moodustawad pääle piimhappe suuremal määral äädik- ja muid happeid ning õige rohkesti gaase. Sellesse rühma kuulwad mitmed kahjulikud bakterid.

Päris-piimhappe-bakterid.

Pärispiimhappebakterid on omalt kujult kas kerataolised wõi pulgataolised. Selguse pärast käsitleme neid siin lahus.

Kerataolised piimhappe-bakterid.

Tähtsam siiakuuluw liik on harilik piimhappe-bakter. streptococcus lactis.*) See esineb enamasti wähe pikerguse kerana (pilt 28 ja 29), kuid wõib ka olla peaaegu lühikese pulgataoline wõi üsna ümmargune. Sagedasti kaswab ta nii, et kaks rakku ühes on, kui aga olusuhed soodsad, nagu näiteks hääs piimas ja parajas soojuses,

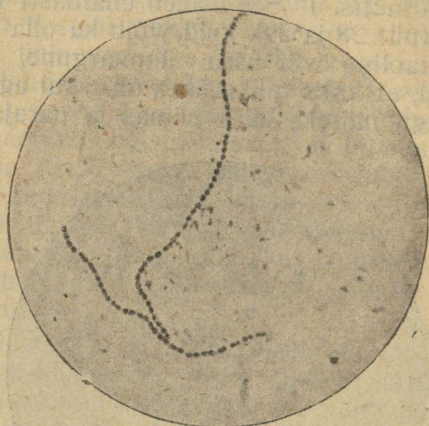


Pilt 28. Streptococcus lactis 1000/1 (Bartheli järele).

moodustab ta pikki kette. Streptococcus lactis on liikumatu ega moodusta eoseid. Ta kaswab kõige paremini piimas; kunstlikkudes söötmetes areneb ta halvemini. Streptococcus lactis on tingimusi anaeroob, s. o. ta areneb peaaegu paremini hapniku puudusel kui selle toimele, mida muuseas sellest wõib märgata, et piim, milles ta kaswab, enne hapne astja alumises osas ja alles hiljem selle ülemises osas.

*) Kuna see olewus sagedasti pikergune on, kutsuti teda ennemalt bacterium acidi lactis.

Streptococcus lactis on, nagu tähendasime, kõige harilikum piimhappe-bakter; ta on kõige mõjuvamaks teguriks piima ja koore hapnemisel ning happeskultuuris hapukoorewõi valmistamiseks. Teda on olemas mitut ala-liiki, millel eriline mõju on maitsele, lõhnale, happemäärale ja teistele asjaoludele. Lühiduse pärast kutsutakse *streptococcus lactis* liike sagedasti laktokokkideks, piimkokkideks.



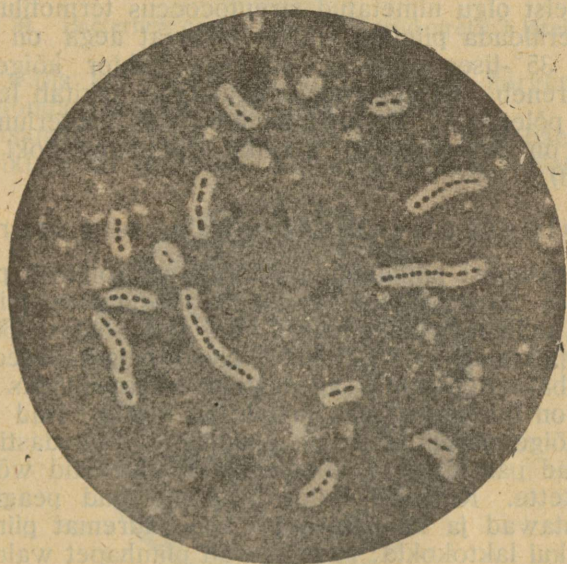
Pilt 29. *Streptococcus lactis* meierei hapatisest 1000/1. (Bartheli järele).

Laktokokid kasvavad kõige edukamalt umbes 35° juures, kuid arenewad üsna hästi ka umbes 20—25° juures. Kui soojus langeb umbes 8—10°-ni, ei paljune nad enam. Nende ülem soojus on umbes 42—45°, ja umbes 60° juures surewad nad lühikese aja jooksul. Pastöriseerimise soojusel (80—90°) surewad nad kohe. Kui piima tahetakse nii alal hoida, et ta ei hapneks, tuleb teda alla 8° jahutada.

See happemäär, mida laktokokid piimas moodustavad, ei ole mitte väga suur. Happekraad tõuseb kõige rohkem umbes 40—45. Piimhapet sünnib nii siis umbes 1/2—3/4%. Siiski toimib see piimhappemäär juba mürgiliselt piimhappe bakteritesse enestesse, nii et nad siis enam ei kaswa ega hapenda, ja kui nad kaua nii hapus lahus wiibivad, jääwad nad nõrgaks ja surewad. Bakterite omad ainewahetuse saadused takistawad siis nende

kaswu. See on üldse kõigile olewustele omane. Kui piimhape piimas neutraliseeritakse lisades näiteks kriiti, lupja wõi muid aineid, mis piimhappe seowad, wõiwad laktokokid kogu piimas olewa piimsuhkru piimhappeks muuta. Kuna bakter, nagu öeldud, kannatab, kui teda kõwas piimhapus wedelikus peetakse, on selge, mispärast näiteks wõimeiereis hapatist igapäew peab jätkama, s.o. bakterid tulewad uuesti soodsatesse olusuhetesse ümber istutada. Et piimhapet mitte liiaks palju ei sünniks ja bakterid nõrgaks ei jääks, tuleb hapatist, kohe kui see küps on ja kui seda mitte kohe ei jätkata, alla 8° jahutada, millal bakterid enam ei kaswa.

Kuiwamist kannatawad laktokokid wõrdlemisi hästi, missugusele asjaolule just n.n. pulbrisarnaste happeteki-tajate valmistus põhjeneb. Kui aga neid kuiwi happe-tekitaajaid väga kaua alal hoitakse, surewad laktokokid ka neis.



Pilt 30. *Bacterium lactis longi* 1000/1 (Orla-Jensen'i järel).

Streptococcus lactis nime tuleb pidada õiguse pärast rühma nimeks, s. o. nende hulka kuuluvad mitmed ala-liigid, millel teatawal määral erilised omadused on.

Eriti mis nende poolt tekitatawasse lõhnasse ja maitseesse puutub, siis tuntakse sellepoolest peaaegu piiritu hulk alaliike. Ühed tekitawad puhta, hapu maitse, mis wõib olla kas wähe terawam wõi õrnem, teised aga kibeda, kõrwend, linnase ja muud maitseed. Sündsä hääde omadustega liigi tarwitamine koore hapendamiseks on väga tähtis, sest maitse ja lõhn siirduwad sagedasti ka wõisse.

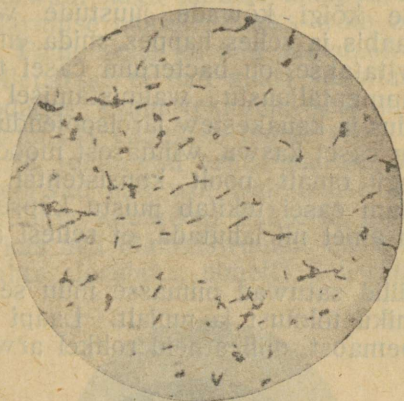
Mis puutub laktokokkide esinemisse, siis leidub neid suurel hulgal lemmasõnnikus, kust nad põldudele ja niitudele jõuawad. Põllu taimede pinnal leidub neid sellepärast sagedasti, kuna neid aga näiteks metsades wõi jälle haritud maadest kaugelolewates kohtades harwa on, wõi nad on sääl nõrgad ja wõimetud. Piimasse satuwad nad sõnnikust, toitainest, aluspõhust, tolmust, weest ja isearanis kõigist piimaastjatest ja muist esemest, mis piimaga kokku puutuwad.

Teistest kerataolistest, piimhapet moodustawaist baktereid olgu nimetatud streptococcus termofilus, mida wõib eraldada piimast, millist pikemat aega on peetud umbes 35°-lises soojuses, kus see bakter kõige paremini areneb. Streptococcus agalactiae tekitab lehmadel udara põletikku. Weniwapiima-bakter, bacterium lactis longi, on arwatawasti hariliku piimhappe-koki alaliik (pilt 30).

Pulgataolised piimhappe-bakterid.

Pulgataolisi piimhappe-baktereid on rohkesti paljudes kõwades juustu liikides ja ülepea niisugustes piimasaadustes, millede walmistamisel kõrgemat soojust (30—50°) ja happekraadi tarwitatakse. Need pulgataolised piimhappe-bakterid, mida sagedasti laktobatsillideks kutsutakse, on liikumatud ega moodusta eoseid. Nad kaswawad kõige paremini happe puududes. Sagedasti esinewad nad paarina wõi moodustawad pikemaid wõi lühemaid kette. Kuuwuse mõjul surewad nad peagi. Nad walmistawad ja kannatawad wälja suuremat piimhappe hulka, kui laktokokid; nad wõiwad piimhapet walmistada kunj 3 %-ni. Siiski nõrgenewad ka nemadki olles kaua väga piimhapulises elatisaines, mille pärast neid peab kas uude, wärskesse elatisainesse ümber istutama, wõi wanale elatisainele wärsket lisades happekraadi wähendada; nii näiteks emmentaljuustu walmistades tehakse hapet ja laapi kultiwäärdes. Kõik laktobatsillid armas-

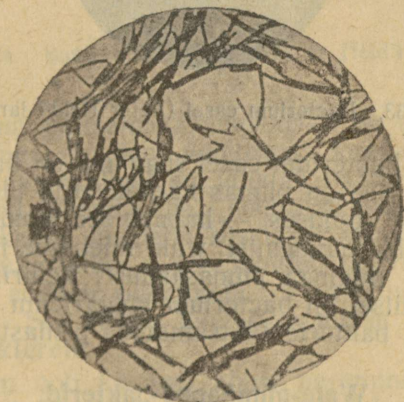
tawad kõrgemat soojust; soodsam soojus on umbes 40 kuni 50°, ja kui see umbes 25°-ni langeb, ei paljune nad enam. Kõrgemat soojust kannatawad laktobatsillid pa-



Pilt 31. *Bacterium casei* α , 1000/1 (Freudenreich'i järele).

remini välja kui laktokokid, nad wõiwad nõrgenemata elada mõnda aega kuni 60°-lises soojuses.

Tähtsamad siiakuuluwad bakterid loetakse *bacterium casei* liiki, mida mitmesse alaliiki jagatakse. Neid ala-

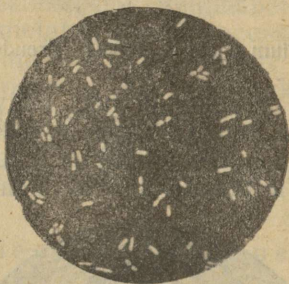


Pilt 32. *Bacterium casei* ϵ , 1000/1 (Freudenreich'i järele).

liike nimetatakse greeka tähtedega. Neist on tähtsamad *bacterium casei* α (alfa) (pilt 31) ja *bacterium casei* ϵ (epsilon) (Pilt 32.). *Bacterium casei* on piimas õige harilik.

Bacterium casei ε-1 on suur tähtsus emmentaljuustu valmistamisel ja arwatawasti on ta, kuigi see täielikult tõestatud ei ole, teiste pisiolewuste kõrwal tähtsamaks teguriks üldse kõigi kõwade juustude valmistamisel. N. n. looduslaabis ja selles happes, mida emmentaljuustu kodades tarwitatakse, on *bacterium casei* tähtsmaks pisilaseks. Emmentaljuustu valmistamisel tarwitataw kõrge soojendus ja kauakestew järelsoojendus edendawad just *bacterium casei* kaswu, wiimasest moodustatud hape edendab jällegi omalt poolt konsistentsi kõwenemist. Sama *bacterium casei* tekitab juustu küpsemist, sest ta suudab juustu ainet nii lahutada, et sellest aminohappeid sünnib.

Laktobatsillid satuwad piimasse muu seas sõnnikust, heintest, sõnniku tolmust ja mujalt. Laapi satuwad nad laabi- ehk libemaost, milles neid rohkel arwul on.



Pilt 33. *Bacterium casei* (Peter Held'i järele).

Lähedane *bacterium casei* sugulane on *bacterium bulgaricum*. Ka see on piimas harilik. Kui piima peetakse umbes 35—45° soojuses, — hapneb see, kuid siis ei tekita mitte laktokokid hapnemist, waid tuleb see just neist laktobatsillidest. Idamaa piimasaadusi: kefiiri, yoghurti ja m. valmistamisel on *bacterium bulgaricum* wõi selle lähedal olewad bakterid tähtsamateks pisilasteks.

Wale-piimhappe-bakterid.

Koli-aerogenes-rühm.

Eelmises päätükis rääkisime päris-piimhappe-baktereid, millede abi, nagu tähendasime, tarwitatakse mitmete saaduste valmistamiseks. Lisaks on olemas piim-

hapet moodustavad bakterid, mis suuresti päris-piimhappe-baktereid meelega tuletavad, kuid erinevad neist muu seas ses suhtes, et nad suhkruliike lahutades ka teisi happeid moodustavad, nagu näiteks äädikhapet, mis mõnikord isegi käärimise päätulemuseks võib olla, ja merevaiguhapet. Pääle selle on nad sagedasti gaasisünnitajad. Just sellepärast et nad gaasi sünnitavad, võivad nad juustukodades kahju tekitada, sest juustude paisumine on muuhulgas enamasti nende töö. Mitmed selle rühma bakterid tekitavad erilisi maitse ja lõhna wigu. Sellepärast võivad nad wõi valmistusel kahju tuua.

Sellesse rühma kuuluvad bakterid on kõik eosteta. Selle järele, kas neil liikumiswõimet on wõi mitte, jagatakse nad kahte alarühma, nimelt: koli-rühm ja aerogenes-rühm.



Pilt 34. Bacterium coli. (Peter ja Held'i järele.)

Koli-rühma tähtsamaks edustajaks on bacterium coli (pilt 34). See on üleni wiburitega kaetud lühike pulk. Kui elatisaines suhkrut on, lahutab bacterium coli selle, nagu ülal juba tähendasime. Gaas, mida ta siis sünnitab, sisaldab ligikaudu ühepalju süsihapet ja wesinikku. Kui elatisaines suhkruliike ei ole, lahutab ta walkaineid. See lagunemine edeneb niikaugele, et moodustub pahalõhnaga aineid. Ses suhtes tuletab ta meelega bacterium coli roiskumisbaktereid.

Bacterium coli kaswab kõige paremini õhu hapniku toimel, on nii siis aeroobne. Kuid kui temal tarwitada on mõnesuguseid hapnikkusisaldawaid aineid, nagu suhkrut, salpeetrit j. m., võib ta ka ilma hapnikuta kaswada. Tema kõige parajam joojus on umbes 37°, kuid weel 20° juures areneb ta wõrdlemisi hästi. Tema maksimum

soojus on üle 46°. Piimas kaswades tarretab ta piima tekitatud hapete abil. Sademes leidub gaasi mullikesi. Nii on gaasi mullikesed, mis iseenesest hapnenud piimas sagedasti leiduwad, enamasti koli-aerogenes-rühma bakterite tekitatud. Käärimiskatses kutsuwad esile selle rühma bakterid kardetawad käärimistüübid: käsnase ja paisunud piima.

Bacterium aerogenes on tähtsam aerogenes-rühma bakter. See on liikumatu lühike pulk (pilt 35). Ka tema on aeroobne, kuid wõib, samuti kui *bacterium coli*, teatawate ainete juuresolekul ilma hapnikuta kaswada. Gaas, mida ta moodustab, sisaldab pääasjalikult süsihapet, ainult wäike osa on wesinik. Wahel sünnitab ta rohkesti lima. Ta wahekord piimaga on pääasjalikult samane kui *bacterium coli*'l. Samane on lugu soojuse suhtes. Lisaks tuntakse mitmeid koli ja aerogenes liikide wahekujusid ning mitmeid nende alaliike.



Pilt 35. *Bacterium aerogenes* 1000/1 (Bartheli järele).

Koli-aerogenes bakterid esinewad päämiselt sõnnikus ja hoopis wäike sõnniku raasuke wõib piima sattudes suure hulga neid baktereid kaasa tuua. Sellepärast puuduwad nad waewalt millaski piimas. Pääle sõnniku on neid baktereid rohkesti taimede, heinte, õlgede ja muu pinnal, ja iseäranis käärinud toitained sisaldawad neid väga palju. Pääle selle on neid maas ja wees. Lühidalt öeldes: neid on peaaegu igal pool.

Neile bakteritele on omane maitse ja lõhnainete moodustamise võime. Kui neid baktereid piimas väiksel määral on, annavad nad sellele esialgul teatawal määral meeldiwa maitse ja lõhna (aroomi), mis hiljem bakterite paljunedes ebameeldiwaks muutub, võime isegi öelda ebapuhtaks. Veel hiljem hakkab nende tekitatud lõhn ja maitse teatwal määral lauda lõhna ja maitset meeletu- tama, muutudes siis edasi päris wastumeelseks. Naeri, toidu ja teised maitsed tekiwad just nende bakterite toi- mel. Samasuguseid maitse ja lõhna wigu nagu piimas wõiwad nad ka wõis esile kutsuda.

Nagu eelpool juba tähendasime, suudawad selle rühma bakterid ka ilma hapnikuta areneda, kui aga nende elatis- aines suhkruliike wõi muid aineid on, milledest nad ker- gesti hapniku wõiwad wabastada. Suhkrulahutawad nad happeks ja gaasiks. Kui neil aga suhkruliike ka teisi aineid tarwitada on, milledest hapnik kergemini wa- baneb, lahutawad nad selle. Niisugune aine on salpeeter. Kui salpeetrit lisatakse piimale, taandawad nad piima hapniku ja suhkur jääb siis lahutamata. Siis ei sünni ka mitte gaase, sest salpetri taandumise saadus on tihe. Sel teel wõidakse, juustu valmistamiseks tarwitatawale piimale salpeetrit lisada, juustude paisumist takistada. Seda asja selgitame täielikumalt juustu bakteriõpetusest rääkides.

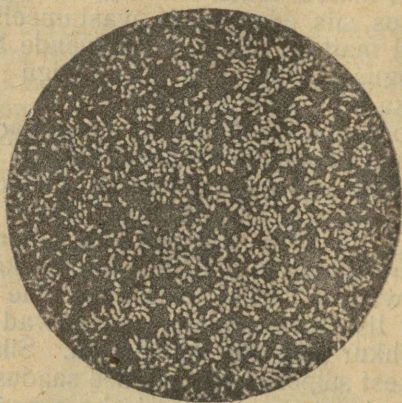
Propioonhappe-käärimine.

Propioonhappe-käärimisel muutub piimhappe-lubi bak- terite toimel propioonhappeks (üks äädikhappe lähedane sugulane), äädikhappeks ja süsihappeks. See käärimis- nähtus on piimatalituses sellepoolest tähtis, et just selle abil juustu silmad moodustuwad.

Käärimise kutsub esile propioonhappe-bakter, bacte- rium acidi propionici. Sellest tuntakse mitut alaliiki. Alaliik a (pilt 36) tuletab meeletu laktokokki, kuid ta ei ha- penda piima. Mõned alaliigid moodustawad wärwainet ja wõiwad juustus wärwiplekke tekitada. Alaliik b on pulgataoline ja piim tardub temast moodustatud hapete toimel. Propioonhappe-bakterid ei lahuta kaseiini. Öhu hapnikuga on nende wahekord mitmesugune. Nad are- newad kõige paremini 35—37° juures. Kui soojus langeb alla 10° wõi tõuseb üle 42°, ei paljune nad enam. Lehma sõnnikus on propioonhappe-baktereid üsna rohkel mää- ral, ja säält satuwad nad arwatawasti ka piimasse.

Wõihappe-käärimine.

Wõihappe-käärimisel lahutawad bakterid süsiwesi-kuid (suhkruliike) wõi piimhaput-lupja nii, et moodustub wõihapet ja gaase (süsihapet ning wesinikku). Nende kõrwal sünnib sagedasti weel piimhapet, äädikhapet, pro-



Pilt 36. *Bacterium acidi propionici* a 1000/1 (Orla-Jensen'i järele).

pioonhapet ja muid kõrwalraadusi, muuhulgas mõnesuguseid alkohole. Sellepärast, et need pisikud gaase ja pahasti haiswat wõihapet tekitawad, esinewad nad üldiselt kahjusünnitajatena niihästi wõis kui ka juustus, kuid mõnede pehmete juustude walmimisel wõiwad nad ka kasulikud olla. Harilikus piimas kaswawad teised bakterid harilikult nobedamini, mispärast wõihappe-bakterid ei pääse arenema, kuid näiteks pastöriseeritud piimas, milles need bakterid, mis eoseid ei moodusta, surnud on, wõiwad wõihappe-bakterid wõihappe-käärimise esile kutsuda ja piima rikkuda.

Wõihappe-bakterid on pulgataolised ja wõrdlemisi suured; nende kogu on nimelt umbes $3-5 \times 0,6-1,0 \mu$. Nad kõik moodustawad eoseid. Öhu hapnikku ei kannata nad sugugi; nad kaswawad siis ainult sel juhtumusel, kui hapniku juurepääs elatisainele ühel wõi teisel teel takistatud on. Piima walkaineid nad ei lahuta. Wõihappe-baktereid on maas, sõnnikus ja teistes kohtades, milledest nad piimasse satuwad.

Wõihappe-baktereid tuntakse mitut liiki. Kõige tavalisem ja ka piimaski esinew on bacillus amylobacter (pilt 37). Seda tuntakse mitut alaliiki. Piimas esinewad päämiselt 2 kuju, milledest üks on liikuw, teine liikumatu. Eelmine on üleni wiburitega kaetud ja moodustab hõlpsasti eosid, mis aga siiski juba kolm minutit kestwa keetmise järele surewad. Ta ei lahuta piimhaput-lupja,



Pilt 37. Bacillus amylobacter 1000/1 (Bartheli järele).

küll aga piimsuhkrut. Teine, liikumatu kuju, moodustab raskemini eosid, kuid need on selle eest väga wastupidawad, kannatawad wälja 1½ tundi keetmist. See kuju on piimas harilikum. Umbes 37° juures areneb see bakter kõige paremini. 16° alla ja 40° ülespoole ta enam ei kaswa.

Roiskumisnähtused.

Walkainete lagunemine.

Eelmistes päätükides oleme seletanud, kuidas piimsuhkur eribakterite toimele laguneb, mille juures muude ainete kõrwal moodustuwad aina happed. Selles päättükis selgitame walkainete lagunemistähtsi. Walkainete lagunedes sünnib mitmesuguseid ebameeldiwa haisuga aineid, mispärast ka niisuguseid lagunemistähtsi mädanemiseks ehk roiskumiseks kutsutakse.

Walkainete lagunemine sünnib muidugi ensüümide ehk fermentide toimetel. Esiteks muudawad proteolüütilised ensüümid walkained lahustunud olekusse*) ja lahutawad neid aminohapeteks. Selle järele lagunewad aminohapped teiste ensüümide toimetel lihtsamaiks ühendeiks, nagu ammoniaagiks ja ammooniumühendeiks, wäwewesinikuks, raswhappeiks ja muuks. Sündiw ammoniaak wõi selle tuletused muudawad aine roiskudes reaktsiooni leheliseks. Need bakterid, mis walkaineid lahutawad, eritawad sagedasti ka üht laabitaolist ainet, mille pärast nad piimas kaswades harilikult enne juustu aine sadestawad ja alles siis selle lahustawad.

Kuna mitmed walkaineid lahutawaist ensüümest siis ei toimi, kui aine reaktsioon hapu, on selge, et suhkruliigid, mida mõned bakterid just hapeteks lahutawad, roiskumist takistawad.

Alles siis, kui suhkur täielikult on lagunenu ja sellest moodustunud hape kas lagunenu wõi neutraliseerunud, wõib aine hakata mädanema.

Roiskumisbaktereid tuntakse õige mitut eri liiki, ja õigusepärast wõiwad kõik need bakterid, millel walkaineid lahutawaid ensüüme on, roiskumist esile kutsuda. Tuntakse niihästi eosteta kui ka eostega, niihästi aeroobseid kui ka anaeroobseid roiskumisbaktereid. Mingit loomulikku rühma need roiskumisbakterid ei moodusta, nagu näiteks piimhappe-bakteritega lugu oli, sest ühine on neil õieti ainult wõime walkaineid lahutada. Piimasaadustes on aeroobsed roiskumisbakterid tähtsamad, mille pärast käsitame neid enne ja alles hiljem räägime anaeroobseist roiskumisbaktereid.

Mõned neist roiskumisbaktereid wõiwad erilisi, neile omaseid wärwaineid moodustada ja nii ka elatisainet wärwida. Neil aegadel, kui piima iseenesest lasti hapseda, et koor pääle tuleks ja see selleks ööpäewa ja kauemgi seisis, suutsid need wärwimoodustawad bakterid areneda ja wõisid õige suurt kahju tekitada. Nüüdsel ajal, kus separaatorid üldiselt tarwitusele on tulnud, pä-

*) Siis moodustuwad harilikult esiteks n.n. peptonid, mille pärast neid baktereid sagedasti ka peptoniseeriwaiks baktereid kutsutakse. Kuna need bakterid pääle selle weel zhelatiini lahustawad, nimetatakse neid ka zhelatiini lahustawaiks baktereid.

sewad nad harwa piimas wõi kooses esinema. Wõis ja juustus selle wastu wõiwad mõned liigid wärwi wigu tekitada. Nimetame nendest sellepärast mõned tähtsamad liigid.

Aeroobsed roiskumisbakterid.

Peptoniseeriwad*) kokid. Puhtas, wastlupstud piimas wõib sagedasti leida peaaegu ainult peptoniseeriwaid kokke. Nähtawasti on neid juba udaras ja sellepärast kutsutakse neid sagedasti ühise nimega udarakokkideks. Samasuguseid kokke on olemas ka õhus. Neid tuntakse mitut liiki. Ühed sadestawad piima, teised lisaks lahustawad juustaine, mõned jällegi ei kutsu mingisuguseid wäliseid muutusi esile. Nende parajam soojus on 35—37°, kuid nad wõiwad ka alamal soojusastmel areneda, mõned liigid isegi soojuses paar kraadi



Pilt 38. Udarakokid 1000/1 (Barthel'i järele).

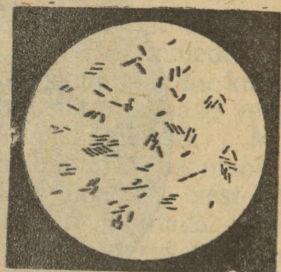
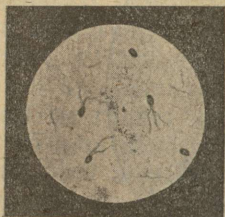
ülalpool nulli. Piimas esinewad muud bakterid kõrwaldawad neid peagi. Neid peptoniseeriwaid kokke on sagedasti õige raske üksteisest eraldada. Tuleb arwata, et nad moodustawad kahjutu (mitte haigusi tekitawa) alaliigi tollest põletikku ja mädanemist tekitawast micrococcus pyogenes liigist. Mitmed liigid moodustawad kollast, punast jne. wärwainet ja wõiwad sellepärast pii-

*) Waata lhk. 58, märke!

masaadustes wärwi wigu tekitada. Pildis 38 näeme niisuguseid udarakokke. Paljudest siakuuluwaist liikidest nimetame ainult micrococcus casei liquefaciens, mis osaline on juustu küpsemisel.

Lehelist moodustawad bakterid. Peptoniseeriwatele kokkidele ligidal seisab salk lühikese pulga taolisi baktereid, mis, nagu kokidki wastlүpsetus piimas õige sagedasti leiduwad. Osa neist muudab waevalt millegi poolest piima, osa muudab seda ainult niwõrd, et reaktsioon muutub leheliseks. Neist wiimastest nimetame bacterium lactis innocuum. See tuletab meele teatawal määral aerogeenes-baktereid, ei moodusta eosid ja on liikumatu. Suhkrukäärimist ta esile ei kutsu.

Isewalgustuwad bakterid*). Neid baktereid on õige rohkesti wees, kust nad harilikult, astjate pesemisel ja puhastamisel arwatawasti piimasse jõuawad. Nad on kõik liikumiswõimelised, ega moodusta eosid. Piimsuhkrut nad ei lahuta. Piimas leitakse sagedasti bacterium fluorescens liik (pilt 39). See ei kan-



Pilt 39. Bacterium fluorescens, Pilt 40. Bacterium pyocyaneum 800/1 wiburid, wärwitud 1000/1 (Lehmann'i ja Neumann'i järele). (Lõhnis'e järele).

nata haput reaktsiooni, mille pärast ta näiteks hapukoorewõis alles siis kaswab, kui piimhape on neutraliseeritud. Piimast tõrjuwad teda wälja harilikult piimhappe-bakterid. Ta lahutab raswa ja wõib sellepärast wõi rikkiminekut esile kutsuda. See, nagu mitmed muudki isewal-

*) „Isewalgustus“ (fluorestsents) on walguskiirte läbi esile kutsutud nähtus, mis tuleb walguse imbumisest. „Isewalgus“ on sel teel märgata, et aine peale waadates läbi walguse on selle wärw teistsugune kui siis, kui waadata otse walguse lähtekoha wastu.

gustuvad bakterid, wõib areneda madalamal soojusastmel, wähe tilalpool nulli. Piima nendes soojuskraadides alal hoides paljuneb bacterium fluorescens wahel õige kiiresti ja rikub piima. Tema ligidane sugulane on bacterium pyocyaneum (pilt 40), mis, pääle isewalgustawa helgi, walmistab sinist wärwi. Madalas soojuses ta ei arene. Bacterium syncyaneum walmistab halli wärwainet, mis hapudes lahudes, näiteks hapus piimas, muutub siniseks.

Proteus-liigid. Selle rühma bakteritele on omane nende muutuw suurus ja wäliskuju, mille pärast nad ongi proteus*) nime saanud. Nad on üleni wiburitega kaetud ja liiguwad kiiresti. Eoseid nad ei moodusta. Süsiwesi- kuid lahutawad nad, moodustades neist merewaigu- hapet, äädikahapet, gaase ja muud. Laialt esinew päris- roiskumisbakter on sellesse rühma kuuluw bacterium vul- gare (pilt 41). See sadestab enne juustaine ja lahustab selle siis, moodustades wäga pahasti haiswaid lagune- mistulemusi. Bacterium vulgare wõib kaswada ka mada- las soojuses. Bacterium prodigiosum, imebakter, moodus- tab iseäranis tärklis sisaldawate ainete pinnal punaseid täppe**), Ka koore pinnale wõib ta punaseid lai- ke moodustada; ta sadestab piima moodustades niihästi hapet kui ka laabitaolist ainet. Wõi lahutab ta raswahape- teks ja glütseriiniks. Kollase piima baktereid kutsutakse bacterium synxanthum'iks ja punase piima baktereid bac- terium erythrogenes'iks. Wiimane on liikumatu.

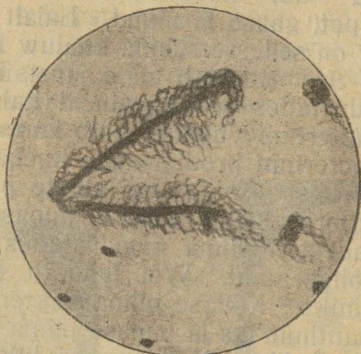
Heina- ja kartulibatsillid. Need bakterid moodustawad iseäranis wastupidawaid eoseid. Nad esi- newad õige laialdaselt maas ja taimede pinnal, mispä- rast neid just kutsutaksegi heina- ja kartulibatsillideks. Taimedelt ja laudasõnnikust satuwad nad harilikult pii- ma. Nad on wõrdlemisi suured, üleni wiburitega kaetud ja aeroobsed, ning moodustawad wiimaks mainitul põhju- sel kesta elatisaine pinnale. Mõnede liikide eosed kan- natawad wälja 3—6-tunnilist keetmist, ilma et sureksid. Piima, mis neid baktereid sisaldab, on iseäranis raske steriliseerida. Loomade karjamaal olles, kus nad sage-

*) Proteus = alati oma kaju muutew merejumal.

**) Katoliku waimulikud tõendawad, et armulaua-leiwa pinnal wahel esinewad punased täpid olla Kristuse weri. Hiljem uurimine on osutanud, et need olid bacterium prodigiosumist esile kutsutud. Sellest nimi imebakter.

dasti paljal maal magawad, jääb neid baktereid kergesti udara pinnale, kust nad lüpstes piimasse warisewad. Just niisugust (karja karjamaal olles saadud) piima ongi iseäranis raske steriliseerida.

Selle rühma tuntud edustaja on bacillus subtilis (pilt 42). Heinabatsill, mille eosed ühetunnilist keetmist wälja kannatawad. Piimas kaswades sünnitab ta pehme juustaine sademe, mis wähehaawal lahustab. Pinnal moodustub kest. Samal wiisil toimib bacillus mesentericus (pilt 43), kartulibatsill. Ta esineb piimas sagedamini kui eelmine. Olgu weel nimetatud bacillus mycoides (pilt 44), juurbatsill, mida ka üsna sagedasti piimas leidub. Ta moodustab zhelatiini kihil juuretaolisi pesakesi, millest ka nimigi tuleb.



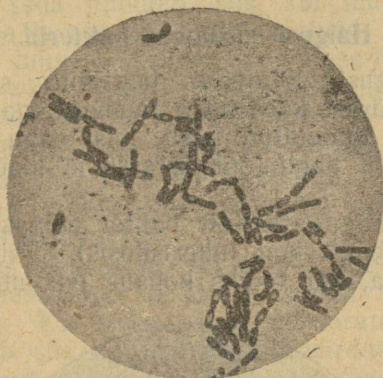
Pilt 41. Bacterium vulgare. Wiburid wärwitud, 1000/1, (Migula järele.)

Harilikus piimas ei saa need heina- ja kartulibatsillid enamasti mitte areneda, sest piimas olewad piimhappebakterid lammatawad neid oma tekitatud piimhappe abil. Pastöriseeritud piimas, milles bakterid — kuid mitte eosed — surnud, wõiwad nad areneda ja piima rikkuda. Üldiselt kaswawad selle rühma bakterid harilikus toasoojuses, kuid kõige paremini arenewad nad umbes 37° juures. Mõned liigid wõiwad kaswada wõrdlemisi õige kõrges soojuses, 50—65°-is.

Weel tuntakse sellesse rühma kuuluwaid liike, mis suurema soojuse armastajad on ja ainult 50—70°-is kaswawad. Ka neidki on taimede pinnal, tolmus, sõnnikus ja mujal, kust nad piima satuwad. Neid on weel wäga puudulikult uuritud, iseäranis kaswawaid liike.

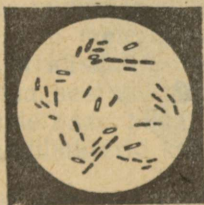
Anaeroobsed roiskumisbakterid.

Sellesse rühma kuuluvaist baktereid olgu nimetatud ainult tähtsam, nimelt *Bacillus putrificus* (pilt 45); ta on üleni viburitega kaetud, eostega, pulgataoline bakter. Ta lahutab tugevasti piima valkaineid ja moodustab iseäranis pahasti haiswaid lagunemistulemusi. Eo-

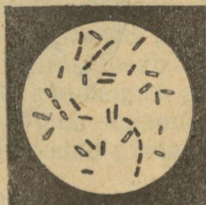


Pilt 42. *Bacillus subtilis* eostega. 1000/1. (Güntheri järele.)

sed kannatawad wälja 3—5 minuti keetmist. Muu seas on seda bakterit rohkesti sõnnikus. Tuntakse weel mitmeid teisigi siia rühma kuuluwaid baktereid, kuid kuna



Pilt 43. *Bacillus mesentericus* eostega (Lehmanni ja Neumanni järele) 800/1.



Pilt 44. *Bacillus mycoides* eostega (Lehmanni ja Neumanni järele).

nad omadustelt wäga *Bacillus putrificus* sarnased on, ei hakka meie neid mitte ligemalt kirjeldama. Mõnede juustude küpsemisest wõtawad mitmed siia kuuluwad bakterid wõimalikult osa.

Anaeroobsed bakterid kaswawad ainult hapniku puudusel. Nimetamiswäärt on siiski, et need anaeroobsed bakterid hästi arenewad aeroobsete bakteritega üheskoos. Wiimased tarwitawad nimelt elatisaine hapnikku. Nii näiteks areneb *Bacillus putrificus* üsna hästi, kui elatisaines samal ajal heinabatsille on, mis kuuluwad aeroobsete hulka.

Haigusi-tekitawad bakterid.

Kuigi haigusi-tekitawate bakterite seletamine ei kuulu õigusepärast käesolewa raamatu raamidesse, olgu siiski lühidalt nimetatud need, mis, nagu kogemus on osutanud, piima kaudu inimestesse ja loomadesse wõiwad sattuda.

Sagedam haigust-tekitaw bakter piimas on tiisikusebakter (*mycobacterium tuberculosis*). Piimas wõib ta isegi paljuneda, kui soojus kohane on, umbes 37°. Pii-



Pilt 45. *Bacillus putrificus* eostega 1000/1. (Bartheli järele.)

masse satub tiisikuse bakter harilikult haigest udarast, kuid wõib sinna ka sõnnikust ning tiisikust põdewatest inimestest sattuda, kes piima juures talitawad. Teda tuntakse kahel kujul: üks mis loomades ja teine mis inimestes taudi esile kutsub. Kas esimene ka inimestes taudi tekitab ja ümberpöördult, ses asjas ei olda veel täiele kindlusele jõutud, kuid tõenäoline on, et loomade

tiisikus wõib lastes ja nõrkades inimestes tiisikust tekitada. Tiisikuse-bakter sureb, kui piima kuumendatakse pool tundi 63° juures. 95°-is sureb ta juba ühe minuti jooksul.

Tüüfuse-bakter areneb piimas hästi ning wõib sääl isegi paljuneda. Piimasse wõib ta sattuda kas weest wõi maast, kuhu ta on sattunud tüüfushaigete väljaheidete kaudu, ning seda muidugi siis, kui tüüfust põdewad inimesed piima juures talitamas on olnud. Imelikul kombel on olemas inimesi, kelles on tüüfuse-baktoreid ilma et nad milgil wiisil haiged oleksid (n. n. batsillide kandjad). Pastöriseerides surewad tüüfuse-bakterid.

Weel leidub piimas põletikku ja mädanikku tekitawaid baktereid ning roiskumisbaktereid; kui need wõimule pääsewad, wõiwad nad inimesele kahjulikke mürkaineid moodustada.

Olgu weel nimetatud, et sarlaki, difteeria, koolera ja muud inimese, kui ka looma taudid wõiwad piima kaudu lewida. Ka weiste suu- ja sõrataud saastutab piima ja wõib siis ka inimestesse siirduda. Enamjagu taude-tekitaewaid baktereid sureb pastöriseerides. Tähtsaks erandiks sellest reeglist on põrnataudipisik (bacillus anthracis). See moodustab nimelt iseäranis wastupidawaid eoseid. Ülepää tuleb hoolega selle eest hoiduda, et haigete lehmade piima ei tarwitataks, igatahes mitte pastöriseerimatult, ja kui kahtlus on, et lehm põrnataudi põeb, siis ei wõi piima isegi kuumendamise järele tarwitada. Isik, kes mingit taudi põeb, ei tohi milgil juhtumusel müümiseks wõi meiereisse saatmiseks määratud piima puutada wõi käsitada. Arsti antud juhatusi peab hoolsasti täidetama, sest kui nii ei tehta, wõidakse haigust paljudele inimestele edasi anda, sest meiereis piima segamisel lewiwad taudibakterid kogu meiereisse toodud piimasse.



Eri osa.

Piima bakteriõpetus.

Piima pisikute päritolu ja neisse mõjuvad asjaolud.

Udara bakterid.

Selle küsimuse kindlamaks otsustamiseks, kas piim udaras on täiesti idutu või mitte, on palju uurimisi ette võetud. Osalt on uurimine erinevaid tulemusi annud, kuid uuemate, hoolsasti tehtud katsete põhjal võime järgmisi lõpuotsusi teha.

Siis, kui piim piimanäärme rakkude tegewusel otse werest moodustub, on ta loomulikkudes oludes täiesti idutu. Neis kitsais teedes ja käikudes, mida mööda piim suurematesse käikudesse koondub, on asjalugu arvatawasti samasugune. Kuid suuremates käikudes mis udaraõõnsusse wiiwad ja udaraõõnsuses eneses sisaldab piim juba baktereid.

Need bakterid on sinna tunginud nisadesolewa käigu kaudu. Nisade alumisse otsa kergesti jääw wäike piimatilk on nimelt bakteritele sündsaks toitaineks. Selles piimatilgas bakterid paljunewad ja wõiwad oma wäiksuse tõttu kergesti nisaaugust nisakäikudesse ja säält edasi udara õõnsusse ja käikudesse tungida. Terwel udaral on, nagu kõigil elawa keha elunditel, baktereid surmaw omadus. Sel põhjusel ei saa kõik udarasse tunginud bakterid säält edasi areneda, ainult mõned harwad liigid, mis udarast eritatud bakteri mürkide wastu wäetupanewamad on, suudawad säält paljuneda. Niisugused bakterid on mõned harilikud mikrokokid, mis zhelatiini pinnal kaswades sagedasti kollaseid pesakesi moodustawad. Muuseas on neid rohkesti õhus. Sel põhjusel, et neid sagedasti udaras leidub, kutsutakse neid ühise nimega udarakokkideks (pilt 38). Harilikkudes oludes ei

tee nad udaratele kahju, ega muuda nad ka nimetamis-
wääriliselt piima omadusi. Ühed wõiwad wähe hapet
moodustada, teised jälle laabi sarnast ainet wõi ka mõ-
lemaid.

Nagu juba tähendasime, on udarasolewad bakterid
sinna tunginud pääasjalikult nisade kaudu. Taude-teki-
tawad bakterid wõiwad muidugi otse werest udarasse
tungida, kui neid weres olemas on. Niisugused bakterid
on näiteks tiisikuse- ja põrnataudi-bakterid. Wõimalik
on, et need udaras harilikult esinewad udarakokid põ-
letikku ja muid haigusi wõiwad sünnitada, kui udara
baktereid surmaw omadus ühel wõi teisel põhjusel nõr-
genenud on.

Udaras olew bakterite hulk wõib wäga palju kõikuda.
Nisad wõiwad wahel isegi üsna idutud olla. Üldse on
puhtalt peetud lehmade udarais palju wähem baktereid,
kui sopaselt ja hoolimatult peetud lehmade udarais.

Sagedasti ei tõuse bakterite hulk mitte üle umbes
500 sm³ piima kohta.

Pääle nende udarakokkide esinewad wastlүpustus puh-
tas piimas mõnesugused pisikud (lühikesed pulgad), mil-
ledest ühed sugugi piima ei muuda, teised aga piima
leheliseks teewad. Wiimaks mainitute hulka kuulub
bacterium lactis innocuum, mis aerogenes baktereid
meele tuletab, erinedes nendest siiski sellelt, et ta suhk-
rus käärimist esile ei kutsu.

Lүpsmise ja piima käsitlemise mõju piima pisikute koos- seisu.

Bakteriõpetusline uurimine on osutanud, et piimas
tekiwad muutused pääasjalikult pisikute tegewuse taga-
järjel sünniwad. Selle järele, kui seda asjaolu tähele
pandi ja ära tunti, on hakatud püüdma nii wähesse bakte-
risisaldusega piima saada kui iganes wõimalik, sest selge
on, et mida wähem piimas baktereid, seda kergem on
selle ümbertõõtamine ja seda paremate omadustega
tulewad piima saadused. Meiereisse toodud piima bak-
terisisaldust on hakatud ikka järjekindlamalt hindama,
tarwitades sündsaid, praktilisi menetluswiise, nagu re-
duktaas- ja käärimiskatset, happe määramist ja muud
sarnast. Ja nii pea kui järjekindlalt hakatakse maksma

piima omaduste järele, on kindel et sel teel saadakse piima, kui ka ühtlasi piimasaaduste häädust tunduvalt tõsta.

Otse udarast saadud piimas oli, nagu eespool nägime, teataw osa pisikuid, kuigi nende hulk wõrdlemisi wäike oli ja nende mõju piimasse üsna tähtsusetu. Päris saastumine sünnib alles lüpstes ja hiljem piima käsitledes. Nisade pinnalt, lehmadel, õhust, sõnnikust, toidust, piimaastjatest, lüpsjatest ja mujalt satuwad igasugused pisi-olewused piimasse. Waatame nüüd ligemalt, kuidas need asjolut piima bakterisisaldusele mõjuwad.

Naha puhastamine. Mustalt peetud lehma nahal, karwades ja teistes kohtades on rohkesti soppa, iseäranis sõnnikut, mis lüpstes piimasse wariseb. Sõnnik koosneb pääasjalikult — arwesse wõtmata tawalisi ainewahetuse tulemusi — soolte läbi käinud taimeosadest, soolte limast ning piirita suurest hulgast bakteritest. Ühes grammis sõnnikus wõib olla miljarde baktereid ja wäike sõnniku kübemeke, mis piimasse satub, wõib tunduvalt piima bakterisisaldust suurendada. Üldiselt öeldud, on kogu lehma keha pinnal rohkesti baktereid, mis sinna on sattunud ühes tolmuga õhust wõi aluspõhu küljest ja mujalt. Ühes grammis puhastamisel saadud tolmust on sagedasti leitud sadasid miljoneid pisikuid.

Sellega on selge, et mida puhtamatena lehma peetakse, seda vähem pisikuid satub piimasse. Nii näiteks leiti ühes katses halwasti puhastatud lehmalt saadud piimas 170.000 pisikut sm^3 kohta. Kui sama lehm põhjalikult puhastati ja alles siis lüpseti, langes piima pisilassisaldus 20.000. Kui sopane lehm puhastatakse, ei lange piima bakterisisaldus mitte äkki waid wähehaawal, sest ühe puhastusega on wõimata kõike mustust ja selles olewaid pisikuid kõrwaldada. Sellepärast on väga tähtis, et lehma hoolsasti puhastatakse, s. o. harjatakse ja pühitakse. Selle läbi ei parane mitte ainult lehmade terwisline seisukord, waid tõuseb ka piima hulk. Sagedasti ettewõetaw korrapärane ja põhjalik lehma üldine puhastamine kergendab ka enne lüpsi ettewõetawat udarapuhastamist. Harilikku puhastamist ja harjamist ei ole siiski mitte õige otse lüpsmise eel ette wõtta, sest sel teel pääseb palju tolmu lauda õhku, mis lüpsmise ajal piimasse langeb. Nii oli piimas, kui harjamist otse enne lüpsmist toimetati, 2285 bakterit, kuna aga

selle wastu siis ainult 1207 oli, kui seda tööd mõni tund enne lüpsmist toimetati. Kui lehma udara ümber, reitel, kubemetes ja kõhu all olevad karwad lühikeseks lõikame, siis on muidugi kergem lehma puhtaina pidada.

Pühkimiseks tarwitatud lapp tuleb loomulikult iga lehma järele sooja weega pesta. Ei ole soovitataw musti piimaseid lappe kohe keewa wette panna, sest et siis walkaine (albumiin) kalgendub ja muutub wees sulamatuks. Pehme lapp muutub sel teel kalkiks, seda ei saa enam korralikult puhtaks, mille tõttu see tarwitamiseks enam ei kõlba.

See komme, et lappi mitu korda pestakse ühes ja samas wees, tuleb hukka mõista, sest sel teel saawad lehmad ennem sopaseks kui puhtamaks.

Ka toitained awaldawad mõju lehmade puhtusele, sest kui toit looma kõhust lahti wõtab, on sõnnik väga wedel ning loomade puhastamine muutub siis raskeks. Tuntud tõsiasi, et mõned toidud piima ära rikuwad, oleneb just sellest, et nad eestkätt seedimise rikkeid esile kutsuwad, mille läbi puhta piima saamine peaaegu wõimatuks muutub.

Mis ühes sõnnikuga piimasse sattuwatesse eri bakteriliikidesse puutub, siis olgu selle kohta järgmised asjaoled nimetatud. Eestkätt tulewad arwesse wõtta päris soolte asunikud, gaase-moodustawad wale-piimahappebakterid (kali-aerogenes liigid), mida sõnnikus palju on. Teiste liikide hulk wõib suuresti kõikuda, olenedes, muuseas sellest, missugused bakterid söödud toidus on olnud. Mõned bakterid surewad soolestikus, kuigi teised sääl mõnda aega elus wõiwad püsida. Iseäranis sagedasti leiduwad sõnnikus heina-, kartuli- ja wõihappebatsillid, isewalgustuwad bakterid, piimahallitust, säde-seeni ja muid.

Laut tuleb niimoodi ehitada, et lehmad endid wõimalikult wähe hukka teeksid, sest kui lehm alatasa sõnnikul wõi wirtsaga niisutatud aluspõhul magab, on teda peaaegu wõimata puhtana pidada ning puhta piima saamine on niisugusel korral väga raske.

Laut peab olema walge, sest walgus mõjub pisioluwustesse surmawalt. Pääle selle on walges laudas kergem näha, kus mustus on. Wähemalt kord aastas peab lauta põhjalikult puhastama. Kuna lupjamise läbi laut walgemaks muutub, mõjub lubi ühtlasi ka surma-

walt bakteritesse. Lubja toimet wõib suurendada, lisades lubja wee hulka umbes 2% wasesulfaati. Ka selle eest tuleb hoolt kanda, et laudas hää õhuhahetus oleks, sest niiskes, läpistanud õhus kosuwad küll hästi kõik pisiolewused, kud lehmad selle wastu väga halvasti. Puhas õhk suurendab päälegi piimatoodangut.

Lüpsmise wiis ja lüpsja. Lüpsi wiis, kui ka lüpsja puhtus ja hoolsus mõjuwad muidugi piima bakterisisaldusse. Mis esiteks lüpsjasse puutub, siis on selge, et tema mustadest, sagedasti sõnnikuga määrdunuist riietest ja kätest wõib kergesti kas otse wõi kaudsel teel pisilasi piimasse sattuda. Näitena olgu nimetatud, et ühe isiku kätepesu wees oli 45 miljoni baktereid! Kui siis tahetakse puhast piima saada, peab lüpsja lüpsi ajal omad käed puhtad pidama. Neid tuleb enne lüpsmist hoolsasti, seepi tarwitades, leiges wees pesta. Tuleb meeles pidada, et aina puhast wett tuleb tarwitada ja pesu järele wesi kohe wälja kallata. Ei ole kasu, kui samas wees käsi mitu korda pestakse, sest siis ei saada neid kunagi puhtaks. Väga otstarbekohane ja soowitaw, kui ka ühtlasi praktiline ja odaw riist kätepesemiseks on eriti selleks walmistatud kinnine plekk nõu, millest wesi nõu põhjas olewa liikuwa metall pulga üleslükkamisel wälja woolab. Käed wõiwad jälle uuesti määrduda, näiteks sel teel, kui puudutatakse lehma, seinu, lüpsiku põhja ja muid kohte. Sel põhjusel tulewad kõik kohad puhtaina pidada ja lüpsja peab wõimalikult hoolsasti walwama, et käed uuesti ei määrduks. Ka lüpsipink olgu puhtana peetud, et käed seda edasi paigutades, mustaks ei saaks. Näitena selle kohta, kuidas käte puhtus bakterisisaldusse mõjub, olgu nimetatud, et ühes katses mustade kätega lüpstes piimasse sattusid 6700 pisiolewust sm^3 kohta. Kui lüpsja käed puhtad olid, oli piima bakterisisaldus selle wastu ainult 1500 ühes sm^3 .

Mis puutub lüpsja riietesse, siis peaks tingimata kantama erilist lüpsiülikonda, mida kõige kõhasem on teha walgest hõlpsasti pestawast riidest. Lüpsiülikond tuleb otse enne lüpsmist selga panna ja kohe lüpsi järele ära wõtta ning puhtaks pesta. Peaks tehtama paar niisugust ülikonda, et see tarwitades oleks alati puhas ja kuiw.

Kui lüpstes käsi piimaga wõi weega niisutatakse, siis pääsewad nisade, kui ka käte küljes olewad bakterid

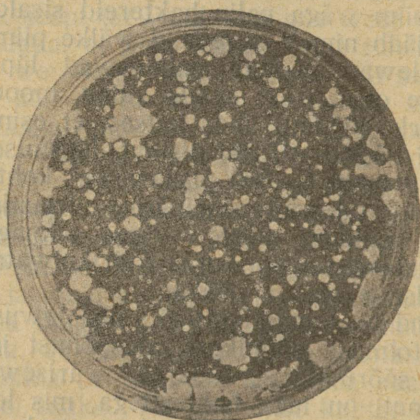
lahti ning satuwad sõrmedelt tilkuwa piimaga lüpsikusse. Bakteriõpetusliselt seisukohalt on sellega märg lüpsmine täiesti hukkamõistetaw wiis. Kui tingimata tahetakse lüpssta tõmmates, tulewad käed sündsä raswaga wõida, milleks kohane on näiteks waseliin, ja sedagi tuleb tarwitada wähe. Harilikku wõid wõi raswa ei pea mitte tarwitama, sest neis on rohkesti baktereid. Pääle selle lähewad nad pikapääle rikki, ja niisugune rasw mõjub halwasti piimasse, kui see lüpsstes juhtub piimasse sattuma. Waseliin teeb nisad paenduwaks, ja wäiksed haawad, põletikud jne. paranewad hõlpsamini seda tarwitades. Igatpidi tulusam ja kohasem on pigistades lüpssta, mille juures sõrmed waheldamisi, esimesest sõrmest alates, suruwad nisasid ja siis pigistawad piima wälja.

Lüpsstes tuleb weel meeles pidada, et lüpsi algul nisadest tulew piim wäga palju baktereid sisaldab. Eelmisest lüpsist jääb nimelt sagedasti wäike piimatilk nisade otsa. Siimolewad pisikud paljunewad lüpsi waheajal nii, et nisade otsa, isegi nende käiku, moodustub päris bakterite kork. Nii leiti ühes katses, et esimestes piima sortsudes oli 55.566—97.240 pisikut, lüpsmise keskpaigal 2070—9985 ja lõpul 0—500 pisilast sm^3 kohta. Esimesed piima sortsud tulewad sellepärast eriaastjasse lüpssta. Käsi ei tohi muidugi mitte esimese piimaga niisutada. Pääle lüpsi tulewad nisad korralikult kuiwatada, et mitte piimatilka nisade otsa ei jääks.

Udara pind on loomulikult täis pisiolewusi, mis sinna on sattund tolmust, sõnnikust, aluspõhust ja mujalt; ja kui lüpsstes sõõrutatakse udarat, warisewad nad piimasse. Samuti on lugu bakteritega, mis lehma niuetel on. Et need mitte piimasse ei wariseks, on wiisiks lehma udarat ja niudeid puhta niiske lapiga pühkida, sest niiskest ihust ei warise bakterid mitte nii hõlpsasti, kui kuiwast. Nii näiteks oli siis, kui udarat niiske lapiga ei pühitud, piima bakterisisaldus 3250 idu sm^3 , kuna wastasel juhtumusel see hulk alanes 115 iduni.

Pisioluwused wõiwad weel piimasse sattuda lauda õhust ja selles olewast tolmust. Puhtas, tolmuta õhus on harilikult wähe baktereid ja needki on wõrdlemisi süütud, pääasjalikult mikrokokid, mis piima omadust waewalt muudawad. Tolmuses õhus selle wastu on tolmu kübemekeste pinnal rohkesti pisiolewusi, mis piimasse sattudes seda üsna tunduwalt wõiwad rikkuda. Näitena õhu pisikusisalduse kohta olgu tähendatud, et

puhtas lauda õhus on umbes 300.000 idu ühes sm^3 :is. Tolmuses õhus võib samas ruumüksuses miljoneid idusid olla. Arw kõigub muidugi suuresti, olenedes puhtusest, mis wastawas laudas walitseb. Et õhk lüpsi ajal võimalikult puhas oleks, peab lauta enne lüpsmist hästi tuulutama ja toitu alles lüpsmise järele antama või jällegi nii aegsasti enne lüpsmist, et tolm, mis toidust rohkel hulgal tõuseb, jõuaks maha langeda. Samuti tuleb puhastamist ja aluspõhu allaheitmist ning lehmade harjamist toimetada hästi aegsasti enne lüpsmist. Kui lehmadele toitu enne lüpsmist antakse, on nende tähelpanu kiindunud söömissesse, aga mitte lüpsmisse, mil põhjusel nad vähem piima annavad. Lüpsi ajal tuleb igasugust tõmbe-tuult ära hoida, sest see võib tolmu õhusse tõsta.



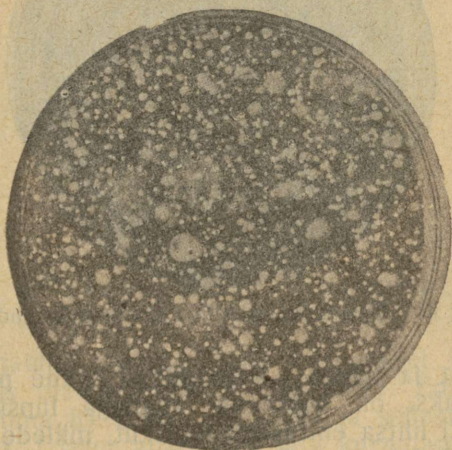
Pilt 46. Õhu bakterisisaldus pääle heinte andmist.

Weel tuleb meeles pidada, et kärpsed ja muud putukad võivad, piima sattudes, seda pisilastega saastutada. Ühes kärpses näiteks võib miljoneid baktereid olla. Kärbeste hävitamiseks võidakse kallata ühe lauakese pääle piima, mille hulka on lisatud umbes neli supilusika täit formaliini ühe liitri kohta. Seda segu süües surevad kärpsed mõne aja pärast.

Et tolmuses õhus palju pisikuid on, selgub muu seas järgmisest katsest. Kui lüpsi toimetati just otse toidu etteandmise ajal, warises harilikul lüpsiku augu

suurusele pinnale ühes minutis 20.000 idu. Kui lüpseti üks tund toiduandmise järele, warises neid ainult 1400.

Sellega ühenduses esitame siin paar pilti, mis osutavad, kuidas lauda õhu bakterisisaldus oleneb lauda hooltsast tuulutamisest ja puhastamisest. Piltides on esitatud n. n. Petri kausike, milles zhelatiini on. Petri kausike on awatud laudas ja õhus olewaid baktereid on lastud ühe minuti jooksul wariseda sellesse. Iga bakter on kaswades moodustanud pesakese, nii et pesakeste arw wäljendab bakterite arwu. Pildis 46 on näha see bakterite hulka, mis õhus otse selle järele on, kui lehmile heinu on antud. Pilt 47 osutab õhu bakterisisaldust siis, kui lehmi on just harjatud, ja pildis 48 näeme õhu bakterite hulka hästi hoitud laudas otse enne lüpsmist, kui



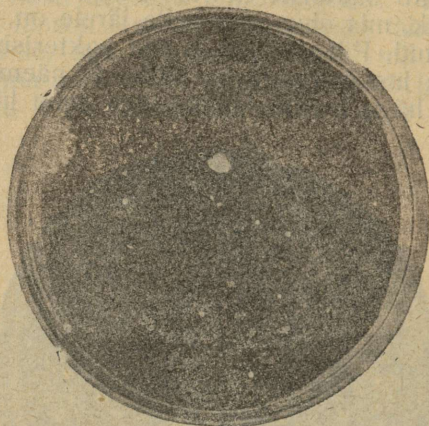
Pilt 47. Õhu bakterisisaldus pääle lehmade harjamist.

tolm on jõudnud maha laskuda. Pilt 49 osutab bakterisisaldust lüpsi järele (kõik pildid on Perciwali järele).

Aluspõhust, kui ka heintest, wõib muidugi rohkesti tolmu tulla. Puhast, hästi kokkupandud ja kuiwana alalhoitud aluspõhk sisaldab loomulikult vähem baktereid kui hoolimatult kokku pandud ja alal hoitud, millesse pääle selle ka weel sagedasti hallitust on tekkinud. Uurides leiti, et samblas on 2 miljoni idu 1-hes grammis, häädes õlgedes oli 7½ miljoni idu 1-hes grammis ja halwasti kokkupandud õlgedes 10 miljoni idu 1-hes gram-

mis. Hää aluspõhk on kuiw walge sammal, turbapõhk, saepuru, hääd õled, kanarpik ja lehed. Aluspõhku peab saagedasti wahetatama, et see mitte wäga märjaks ja so-gaseks ei saaks. Hallitanud ja läpistanud aluspõhku ei tohiks sugugi tarwitada, sest sellest tekiwad mitmed tõsised piimasaaduste wead.

Wäljas lüpstes wõib tuule tõstetud tolm pisikuid piimasse tuua. Sellepärast tuleb lüpsmiseks tuulte wastu hästi warjatud koht walida.



Pilt 48. Ölu bakterisisaldus hästihoitud laudas.

Et õhust ja lehmast wõimalikult wähe pisikuid piimasse satuks, on soowitaw kaanega lüpsikut tarwitada. Hästi lihtsa ehitusega lüpsikut, millede kaanes on ainult niiwõrd awar pikergune awaus (12×18 sm.), et piima selle kaudu wõidakse ilma raskusteta lüpssta lüpsikusse, on kõige mugawamad tarwitada. Tarwitades kaanega lüpsikut, wõidakse bakterisisaldust alandada $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{10}$ osani sellest hulgast, mis siis piima satuksid, kui kaant ei tarwitata. Soowitatud kujulisi lüpsikuid näitab pilt 50. Keerulise ehitusega lüpsikud ei ole tarbekohased, sest neid on raske puhastada.

Iseäranis hoolsalt ja puhtalt lüpsitud piimas leidub umbes 50—420 pisikut ning harilikul wiisil lüpsitud piimas 6.360—11.250 pisikut sm^3 kohta. Sellepärast on wäga tähtis, et lüpstes kõige suuremat puhtust ja hoolsust silmas peetakse.

Nagu eelpool tähendatud, satub piimasse inimeste hoolimatuse ja ebapuhta piima käsitlemise tõttu igasugust mustust ja ühes sellega ka rohkesti kahjulikke baktereid. Sellepärast peab piima omaduste hindamisel erilist rõhku panema piimas oleva mustusele.

Mustuse määramiseks on tarvitusel mitmesugused aparaadid, nagu Pflugradt-Funke, Happichi j. t. Nende aparaatide ehitus on õige lihtne ja üldiselt kujutavad



Pilt 49. Õhu bakterisisaldus pääle lüpsmist.

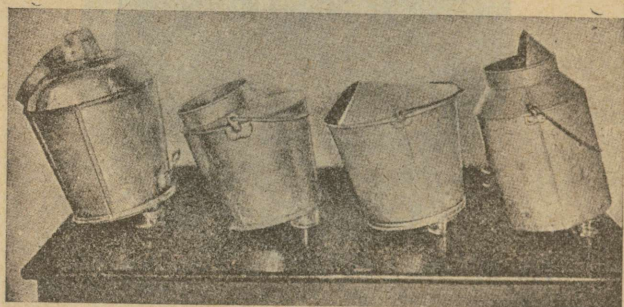
nad tsilindritaolist kurna. Piima kurnamisel jääb mustus aparaadis oleva puuwilla kihile pääle. Enne kurnamist peab piima hästi läbi segatama ja sellest üks kindel hulk, näit. 1 liiter aparaadist läbi kurnatama. Pääle kurnamist võetakse puuwilla kiht aparaadist ja asetatakse puhta paberi pääle nii, et piima läbi mustunud külg jääks vaatlemiseks.

Puhas piim puuwilla kihist läbi kurnates ei tohi puuwilla pääle jätta mingisugust puru ega mustust, vaid puuwill peab jääma sama puhtaks, nagu ta enne kurnamist oli.

Puuwilla pääl oleva mustuse järele võib otsustada, kui võrd piim on mustunud. Mustuse hulgest olenedes peaks ka piima hinda meiereides määratama.

Kui lüpsimasinad üles leiti, arwati nende abil võidawat bakteriõpetusliselt seisukohalt waadates täiesti lait-

matut piima saada, kuna masinaga lüpstes ei pidanud piimasse mustust pääsema ja ühes sellega baktereid õhust, udarast lehmailhust, lüpsja kätest ja mujalt. Kuid katsed osutasid siiski, et kõik lootused selles suhtes täide ei läinud. Selle põhjuseks oli suuremalt osalt, et lüpsimasinate ehitus oli väga keeruline, nende põhjalik puhastamine oli raske. Iseäranis neist woolikuist, mida mööda piim woolab, satub piimasse palju pisikuid. Uuemad, tarbekohasemad masinad, milledes pikki woolikuid ei ole ja mida hõlpsam on puhastada ja steriliseerida, annavad bakteriõpetuslikes suhtes paremaid tulemusi. Nii selgus ühes katses, et masinaga lüpsitud piimas oli 970—5400 idu sm^3 :is, kuna selle vastu käsitsi lüpstus oli 2520—20170 idu sama ruumüksuse kohta.



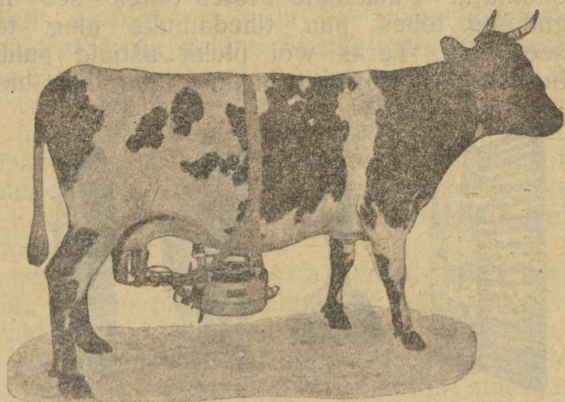
Pilt 50. Soovitawad lüpsikud.

Kui piim on lüpstud, tuleb see kohe laudast välja wiia puhtasse, tolmuta ruumi, et sellesse mitte pisikuid ei laskuks, ega lauda õhku ei imbuks. Selle järele tuleb piim kurnata selle mustuse eemaldamiseks, mis, kuigi hoolsasti on lüpstud, ikkagi teatawal määral piimasse satub. Mustuse kübemekeste pinnal on nimelt rohkesti pisiolewusi, mis siis, kui mustus pikemat aega piimas saab olla, wiimasega segunewad. Kui piim otse lüpsmise järele kurnatakse, wõidakse weel osa neist kõrwaldada; osa on aga siiski piimas laiali walgunud. Paremad kurnad on need, milledest piim kurnatakse läbi wati kihi. Wati kihti peab sagedasti wahetatama, et sellesse jäänud mustus, uut piima kurna kallates, mitte laiali ei wal-

guks ega kurnast läbi ei pääseks. On olemas niisuguseid kaanega lüpsikuid, millel kurn kaane külge on kinnitatud. Need ei ole siiski mitte üsna tarbekohased, sest lüpskes uhab iga piima sorts mustuse pinnal olevad pisikud enesega kaasa, mis siis kindlasti piimasse satuwad.

Tööriistade ja astjate mõju piima pisikusisaldusse.

Mida enam piim astjatega kokku puutub, mida sagedamini seda ühest astjast teise kallatakse, seda rohkem satub sellesse pisikuid. Sest kuigi astjat pestakse kui tahes hästi ja kuigi neid isegi aurutatakse, ei saa kõiki pisi-



Pilt 51. Omega lüpsimasin (Bartheli järele).

kuid siiski hävitada. Ainult steriliseerides wõib kõiki pisiolewusi hukata. Järgmine väike tabel annab selge pildi sellest, kuidas bakterisisaldus tõuseb piima käsitlusel.

Kohe lüpsmise järele oli piimas 19.000 pisiolewust sm^3 .

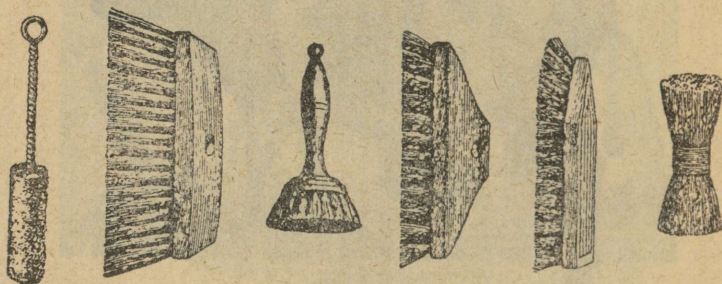
Kui piim oli kallatud teise astjasse, oli selles 28.000 pisiolewust sm^3 .

Kui piim oli kallatud üle jahutaja, oli selles 38.000 pisiolewust sm^3 .

Kui piim oli kogutud kolmandasse astjasse, oli selles 78.000 pisiolewust sm^3 .

Kui piim oli walatud pudelisse, oli selles 162.000 pisiolewust sm^3 .

Et astjaist wõimalikult wähe pisiowewusi piimasse satuks, peab neid iseäranis hoolsasti puhastatama. Selleks tulewad need esiteks leige weega uhta, mitte kuumaga, sest et kuuma wee mõjul piima albumiin sadestub ja astjate seinte külge jääb, kust seda siis, limasuse tõttu, raske on eemaldada. Leige wesi uhab ära suurema osa raswast kui ka muistki piima jättest. Siis puhastatakse astjad nõrga sooda lahuga*), mis raswa kõrwaldab kui ka walkaine sulatab. Puuastjaid pestes tuleb sooda asemel tarwitada lupja, sest sooda lahustab teatawaid puuaine osi, mille järele puu hakkab lõhkema. Lubimoodustab raswades olewate raswhapetega n.n. lubiseepi, mis on lahustumatu. Puuastjaid pestes tungib see lubiseep puupragudesse, tehes puu tihedamaks ning toimides desinfitseeriwalt. Teras wõi plekk astjaid puhastades tuleb ainult soodat wõi potashi tarwitada, sest lupja tar-



Pilt 52. Harjad.

witades jääb lubiseep astjate seinte külge, kus seda raske on eemaldada. Astjaid sooda lahuga pestes tuleb neid põhjalikult harjaga õõruda, et kõik mustus saaks kõrwaldatud.

Pildis 52 näeme mõnesuguseid sobiwakujulisi harju. Puhastamisel ei pea mitte riide lappe tarwitatama, sest neid ei saa iialgi üsna puhtaks, ega saa ka nende abil

*) Alumiinium astjaid tarwitades ei pea neid mitte soodaga puhastatama, sest sooda lahustab alumiiniumi. Neid puhastades tuleb tarwitada lupja.

Sooda asemel wõidakse potashi tarwitada, mida kõige hõlpsamini saadakse sel teel, et wette lisatakse tuhka, mille juures potash lahustub. Potash on süsihapu-kaalium, sooda aga süsihapu-naatrium. Potashi puhastuswõime on sama suur kui soodagi.

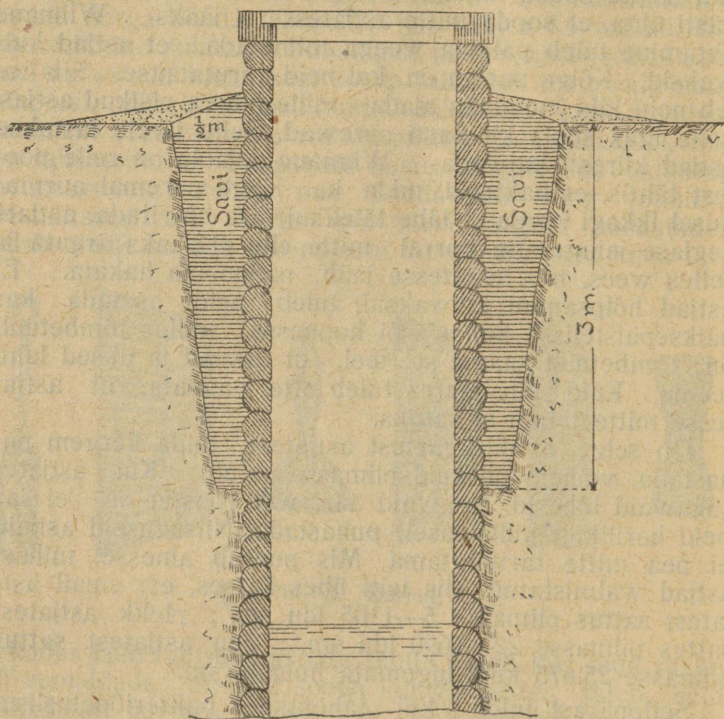
mustust üsna põhjalikult kõrvaldada. Astjatesse ei tohi mitte vähematki mustuse täppi jääda, kuna mustuses lugematu hulk pisiolewusi on, mis siin hõlpsasti paljunevad. Suurt tähelepanu tuleb pöörata astja üksikute osade ühenduskohtadele, kui niisuguseid olemas on, sest et mustus neisse kohtadesse iseäranis kergesti püsima jääb. Kui astjad sooda lahuga on puhastatud, tulewad nad hästi uhta, et sooda mitte astjatesse ei jääks. Viimane uhtumine tuleb palawa weega toimetada, et astjad kuiwaksid. Kõige parem on, kui neid aurutatakse. Siis tuleb neid läbi kuumaks ajada, mille juures pisikud astjas, selle igas sopis kindlasti surewad. Selle järele lastakse astjad kiiresti kuiwada. Viimane asjaolu on selle poolest tähtis, et bakterid, mida ka kõige paremal aurutamisel ikkagi korda ei lähe täielikult ära häwitada, astjate aeglase jahutamise korral mitte ellu ei saaks ärgata ja selles wees, mis astjatesse jääb, paljunema hakata. Et astjad hõlpsamini kuiwaksid, tuleb neid asetada kas päiksepaistelisse kohta wõi hoonesse, milles tõmbetuult on; tõmbetuult saarne sel teel, et aknad ja ukšed lahti teeme. Kuid selle juures tuleb ette waadata, et astjatesse mitte tolmu ei satuks.

On selge, et niisugustest astjatest, mida kergem puhastada, vähem pisikuid piimasse satub. Kui astjates sügawaid lõhesid, terawaid ääri wõi roostet on, ei saa neid harilikult küllaldaselt puhastada. Niisuguseid astjaid ei pea mitte tarwitatama. Mis puutub ainesse, millest astjad walmistatud, siis leiti ühes katses, et: email astjatest sattus piimasse 5—1105 idu sm.³; plekk astjatest sattus piimasse 22—1690 idu sm.³; puu astjatest sattus piimasse 25.675 kuni lugemata hulgani sm.⁵.

Sellepärast tuleb, kui tahetakse bakteriõpetuslikes suhtes laitmatut piima saada, puu astjate tarwitamisest täiesti loobuda. Email astjad olid katsete järele kõige paremad, kuid need on kallid. Lisaks murdub email kergesti, mispärast niisugused astjad enam kahju toowad kui kasu, sest et emaili all olew raud hõlpsasti roostetab. Tegelikult seisukohalt waadates on paksust terasplekist pressitud astjad kahtlemata kõige sündsamad. Joode tuist astjaist tuleks loobuda, kuna jootmiskohta raske on puhastada. Järgmisest tabelist on selgesti näha, kuidas mitmel wiisil toimetatud puhastamine astjate bakteri sisaldusse mõjub. Halwasti puhastatud piimaastjas

oli 28—80 miljoni idu. Kuuma weega puhastatud piimaastjas oli 1,2—9,3 miljoni idu. Aurutatud piimaastjas oli 40.000—180.000 idu.

Kui tahetakse pisikuid weel põhjalikumalt hävitada, uhetakse astjad 1—2%-lise formalini lahuga. Sel lahul on tugew pisikuid surmaw toime. Kauplusest ostetud



Pilt 53. Finnawee eest kaetud kaew.

formaliini lahu on 40%-line, mille pärast seda tuleb lahendada 40—20 kordse weehulgaga. Lahu sööb teatawal määral käsi, mille pärast soowitaw on nahk kindaid tarwitada. Wõib ka lahu mõnda aega puhastatud astjas seista lasta, kuna formalini aur ka desinfitseeriwalt toimib. Selle järele tuleb formaliin puhta wee abil hoolvasti astjatest ära uhta. Pääle wõipüttide ja muude puuasjade puhastamise wõidakse formalini tarwitada ka

seinte, lagede, põrandate jne. desinfitseerimiseks. Pääle formaliini on mitmeid teisi samalaadilisi aineid olemas.

See, mida ülal puhastamise kohta ütlesime, käib ülepea kõigi meiereis kui ka mujal piimatalituses tarwitatawate astjate ja tööriistade kohta.

Astjate puhastamiseks tarwitataw wesi peab muidugi olema nii bakteriwaba ja puhas, kui wähegi wõimalik, kuna must wesi oma rohke pisikute hulgaga (roiskumis-, koli-aerogenes bakterid jne.) wõib piima ja piimasaadused wäga tunduwalt ära rikkuda. Sügawatest maakihitidest tulew wesi on kõige parem. Pinna wee eest tuleb hoiduda, kuna selles iseäranis põldudelt ja õuedelt woolawas wees harilikult wäga palju pisiolewusi on. Bakteriõpetuslises suhtes halba wett wõib keetmise teel tarwituskõlbuliseks teha, kuna selle juures pisikud suuremalt osalt surewad.

Hää wesi on meiereis esimese tähtsusega asi. Sellepärast peaksid tingimata kõigil meiereidel sügawad puurkaewud olema. Kus aga puurkaewu ehitamine esialgul mõnesuguseid raskusi sünnitab, peaks pinnawee kaewu walgumise ärahoidmiseks kaewu rakete ümbrus maa sees 2—2½ meetri sügawuselt ja ½—1 meetri laiuselt sawiga täidetama, nagu juuresolewal pildil nr. 53 näha. Ka maapind kaewu ümbruses tuleks sawi ja kruusaga kõrgemaks täita.

Pisikute kasw ja toime piimas.

Harilikud käärimisnähtused.

Harilikul wiisil lüpstud ja käsiteldud piimas on siis algusest saadik, nagu eelmises päätükis nägime, pisikuid. Udarast on piimasse sattunud wõrdlemisi hädaohutud udarakokid ning bacterium lactis innocuum liigid. Piimasse sattunud sõnnikuga ja mustusega tuleb lisaks veel teisigi pisikuid, millede hulk on seda suurem, mida hoolimatumalt piimaga ümber on käidud. Sõnnikust, tolmust, mullast ja mujalt satuwad piimasse koli-aerogenes (wale piimhappe) bakterid, heina ja kartuli batsillid, proteus liigid ja teised roiskumisbakterid, hallitus- ja pärmseenid jne. Weest, millega astjaid on uhitud, satuwad piimasse sagedasti isewalgustuwad kui ka wale-piimhappebakterid. Selle wastu on päris piimhappebaktereid

wärskelt lüpstud piimas ainult wähesel arwul olemas. Piimasse satuwad nad harilikult sõnnikust wõi toitainetest, sest põllu taimede pinnal on neid alati olemas. Ka halwasti puhastatud piimaastjatest wõi muist piimatalituses tarwitatawaist esemeist ja tööriistadest woiwad nad piimasse sattuda.

Puhtaks pestud piima ümbertöötamise masinate (separaatori, pastörisaatori jne.) osad on soowitaw katlaruumis alal hoida, sest et sääll kuiw on. Eriti rõhku panna tuleks piimatalituse ruumide seinte puhtusele. Halwituse tekkimisel peaks neid kohe üle lupjama.

Piima alal hoides paljuneb suurem osa selles olewaist baktereist, sest peaaegu kõigile pisilastele on piim sünnis toitaine. See, kuidas bakterid wõimule pääsewad, oleneb päämiselt pääle soojuse, milles piima alal hoitakse, bakterite loomulikust paljunemiskiirusest, nendest walminewatest lagunemissaadustest ja muidugi ka sellest, missugune bakteri liik kohe algusest saadik piimas rohkemal arwul olemas oli. Soojusel on siiski ses suhtes kõige suurem tähtsus.

Kohe lüpsi järele ei tõuse piima bakterisisaldus mitte, waid selle wastu langeb. Selle põhjuseks on piima baktereid surmaw wõime (bactericidia). See wõime on omane mitmele teiselegi kehas walminewale wedelikule. Arwata on, et elaw keha need wedelikud seesuguse omadusega selleks warustab, et ennast bakterite päaletungimise wastu kaitsta. Näitena selle kohta, kui suur piima baktereid-surmaw wõime on, olgu nimetatud, et kui piim alal hoiti kolm tundi jääkapis, alanes selle bakterisisaldus ühes näites 4400 idust 2000-ni, teises aga 19.000-st 8400-ni. Kõik bakteri liigid ei häwine mitte ühewõrra hõlpsasti, ja mitmed bakterid ei sure sugugi mitte, kuigi nende paljunemine mõneks ajaks katkestub. Kui piima kuumentatakse umbes 55—60°, nõrgeneb selle baktereid-surmaw omadus wähehaawal ja poole tunni pärast on see enamasti koguni kadunud. Ülepää toimib piim kõige tugewamini baktereid surmawalt umbes 20° juures.

See baktereid-tappew wõime kaob aga siiski ajajooksul, ja arwata on, et bakterid ise selle häwitawad. Umbes kümne tunni järele lüpsmisest arwates on see harilikult täiesti kadunud. Alamas soojuses hoidub see üldiselt kauem alal kui kõrges soojuses. Piima peaks selle-

pärast võimalikult äegsasti tarwitatama wõi ümber töötatama, enne kui selle baktereid-surmaw omadus häwine nud on, enne kui bakterid takistamata arenema pääsewad

Nagu juba eespool tähendasime, määrab piima soojus päämiselt selle asjaolu, missugused piimasolewad bakteri liigid wõimsamini arenema pääsewad; teiselt poolt oleneb ka siit, mida moodi piim muutub. On tähele pandud, et allmainitud soojusastmel järgmised bakteri liigid harilikult üliwõimu saawutawad.

Piima soojuse olles:

Alla 5° arenewad päämiselt isewalgustuwad bakterid;

$5-10^{\circ}$ -ni arenewad eelmistele lisaks proteus liigid, mikrokokid ja lehelist moodustawad bakterid;

$10-15^{\circ}$ -ni arenewad neile lisaks weel laktokokid (harilikud piimhappe-kokid);

$15-25^{\circ}$ -ni arenewad päämiselt laktokokid;

$25-30^{\circ}$ -ni arenewad pääle selle mõned muud piimhapet moodustawad streptokokid;

$30-40^{\circ}$ -ni arenewad neile lisaks wale-piimhappe-bakterid; üle 40° -ne arenewad päämiselt laktobatsillid (pulgataolised piimhappe-bakterid) ja piimsuhkrut käärima panewa pärmiliigid.

Kui siis piima alal hoitakse alla 5° soojuses, arenewad piimas olewad isewalgustuwad bakterid, mis 0° juures areneda wõiwad. Alles siis, kui piim külmetanud on, lakkawad nad paljunemast. Isewalgustuwad bakterid — tähtsam neist on bacterium fluorescens — lahutawad piima walkaineid, peptoniseeriwad neid. Wahel juustaine enne sadestub ja siis alles lahustub. Piima maitse muutub enne kibedaks, hiljem roiskunuks. Lisaks lahutawad nad piima raswa wabadeks raswhapeteks ja glütseriiniks, tekitades kibedat maitset. Pääle selle wõiwad nad weel teisi maitse ja lõhna wigu sünnitada. Samalaadilisi muutusi kutsuwad esile proteusliigid, näiteks bacterium vulgare. Mõned wõiwad weel teatawaid mürkaineid moodustada, mis paha tundmust ja seedimiskikkeid esile kutsuwad. Ülepää ei peaks piima millaski kauem alal hoitama kui 24 tundi, kuigi soojus oleks wahest umbes 5° , sest selle järele wõib see olla ebaterwe isegi sel juhtumusel, kui muutused, mis isewalgustuwad bakterid ja proteusliigid esile kutsuwad, kahjuks, kohe

esialgul silmanähtawad ei olegi. Kui piima kauem on tarwis alal hoida, peab seda külmetatama. Samuti on lugu ka koorega.

Kui piima umbes $10-15^{\circ}$ juures alal hoitakse, kaswawad ka selles olewad laktokokid. Selles soojuses arenewad nad siiski wähe aeglaselt, kuid see piimhappe hulk, mida nad moodustawad, suudab siiski isewalgustuwate ja teiste roiskumisbakterite toimet tunduvalt takistada, kuna wiimaks mainitud ülepää haput reaktsiooni ei kannata. $15-25^{\circ}$ -ini paljunewad piimhappebakterid nobedasti ja tõrjuwad harilikult kõiki muid oma moodustatud piimhappe abil wälja. Kui tahetakse wõimalikult puhast piimhappe käärimist esile kutsuda, peab piima kui ka koort just neil soojusastmeil alal hoitama. Seda on tähtis teada iseäranis hapatise walmistamisel. Nagu juba eespool mainitud, on wastlõpstud piimas piimhappebaktereid teiste pisiolewustega wõrreldes wähe. Et nad siiski $15-25^{\circ}$ juures üliwõimu wõiwad saawutada, oleneb sellest, et nad ses soojuses nobedasti kaswawad ja et nende moodustatud piimhappe, nagu praegu tähendasime, teisi baktereid paljunemast takistab.

$25-30^{\circ}$ juures pääsewad tawalised piimhappebakterid harilikult weel wõidule. Samas soojuses kaswawad siiski ka weel teised streptokokkide liigid. Wale-piimhappebakterid (coli-aerogenes-liigid), mis piima niimoodi hapendawad, et juustaine sadestub, kuid ühtlasi gaase tekitawad, arenewad pääasjalikult siis, kui piima soojus umbes $30-40^{\circ}$ on. Nemad toimiwad kahjulikult ja niisugusest piimast, milles neid rohkesti on, ei saa ümbertöötades iialgi häid tooteid. Mainitud $30-40^{\circ}$ juures kaswawad ka eoseid moodustawad heina- ja kartuli- ning wõihappebakterid hästi, kuigi nad kuumendamata piimas just mitte jõudsasti ei arene, sest et nad üldse haput reaktsiooni ei kannata.

Kui piima soojus on üle 40° , arenewad selles pulgataolised piimhappebakterid, mis muu hulgas emmental-juustu küpsemise esile kutsuwad. Nad kaswawad wahel hästi juba $30-40^{\circ}$ -ini, kuid harwa arenewad nad sellest allpool soojusastmeis. Oma moodustatud piimhappe abil takistawad nad teiste bakterite arenemist. Selle wastu edenewad hästi mõned pärmsened, nendest n. n. laktobatsillidest hapendatud piimas. Teised pärmliidid wõiwad areneda ka siis, kuigi piim sugugi hapnenud ei ole. Pulgatao-

lised piimhappe-bakterid satuwad piimasse enamasti sõnikust. Wastlүpstud piimas on neid üsna wähe.

Piima pind- ja põhikordade koosseisu wahel on teataw wahe. Aeroobsed bakterid kaswawad muidugi kõige paremini pindkihtides, anaeroobsed aga paremini põhja lähedal, kus wähem hapnikku saadawal. Piimhappe-bakterid on kõik tingimusi anaeroobid, mispärast piim hapnebki esiteks põhikihtides. Wale-piimhappe-bakterid selle wastu arenewad kõige paremini pindkihtides.

Kui siis piim tawalises soojuses seista saab, siis paljunewad alguses suurem osa piimas olewaist baktereid. Piima maitse muutub siis teatawal määral ebaseeldiwaks. Wähehaawal saawutawad piimhappe-kokid üliwõimu, kuna piim hapneb ja juustaine sadestub silditaolise massina. Moodustunud piimhappe katab, wähemalt osalt, waremalt sündinud lõhna ja maitse wead. Siis kui piima happeaste on nii kõrgele tõusnud, et piimhappekokid selles enam kaswada ei saa, hakkawad pulgataolised piimhappe-bakterid paljunema; nemand hapendawad piima niikaugele, et selles moodustub juba 0,6% piimhappet. Selles hapus piimas, ja iseäranis ta pinnal, mis teatawal määral tihedam on, hakkawad siis hapet armastawad hallitus- ja pärmseened kaswama. Esiteks ilmub piima koorekihile walge, sametitaoline piimhallitus (oidium). Pääle selle edenewad siin ka muud hallituse liigid, kui ka torulad. Nad kõik üheskoos lahutawad piimhappe süsihappeks ja weeks, ja sel kombel kõrwaldatud piimhappe asemele moodustawad piimhappe batsillid uut hapet, kuni kõik piima suhkur ära on tarwitatud. Pääle lahutamise („põletamise“) wõiwad hallitus- ja pärmseened piimhappet kõrwaldada moodustades ammoniaaki ja muid lehelisi aineid, mis happe neutraliseeriwad. Niipea kui hapu reaktsioon on häwinenud, algawad roiskumisbakterid toimima, lahutades walkaineid lihtsamaiks ühendeiks, mille juures ühtlasi wastumeelsed lõhnained sünniwad. Lõpuks lagunewad walkained nii pikale, et neist süsihappet ja wett ning pääle selle ammoniaaki ja wääwelwesinikku sünnib. Raswa lahutawad hallitus- ja pärmseened kui ka teised bakterid raswhapeteks ja glütseriiniks, mis edasi süsihappeks ja weeks hapestuwad.

Nii siis lahutawad pisiolewused piima mitmesugused orgaanilised ained lõppude-lõpuks üsna lihtsaiks eluta aineiks.

Eelpool kirjeldatud muutused wõiwad sündida ainult kuumendamata piimas. Kuumendades sureb osa baktereid, mil põhjusel järelejäänud hoopis teistsuguseid muutusi esile wõiwad kutsuda. Neid selgitame ligemalt pastöriseeritud piimast rääkides. Lisaks tuleb meesle pidada, et piim wõib olla juba algusest saadik mõnest eriliseist bakteri liigist niiwõrd saastunud, et ülalkirjeldud reeglipärane lagunemine küsitawaks muutub.

Ebareeglipärased käärimisnähtused.

Piima wead.

Eelmises päätikis kirjeldatud piimas juhtuwaid muutusi ei wõi piima wigadeks nimetada, kui nad aga liiaks wara ei ilmu. Kui piim näiteks juba meiereisse tuues hapu on, tuleb seda weaks pidada, sest siis on piim hoolimatult lüpstud ja käsitletud; kui aga piim näiteks ööpäewa järele hapneb, on see üsna reeglipärane muutus piimas. Üldiselt mõistame meie piima wigade all kõiki neid muutusi, mis sünniwad piima wäljanägemises, lõhmas, maitstes ja keemilistes omadustes. Sagedasti on õige raske öelda, missugune asjaolu millalgi piimas ilmuwa wea esile kutsub, kuna samad pisikud eri tingimusil õige erinewaid piima wigu esile wõiwad kutsuda, ja kuna teisest küljest wiga sagedasti eri bakterite ühistoimel wõib sündida. Kõikide wigade tekitajaid meie weel ei tunnegi.

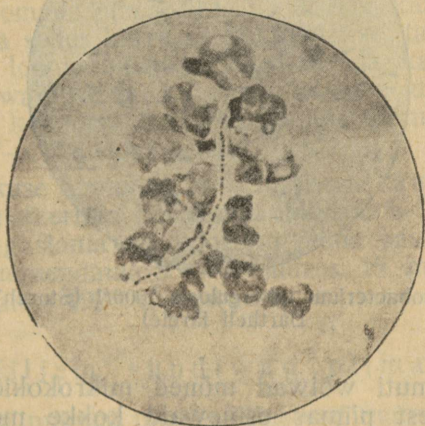
Piima wead jagatakse harilikult algupärastesse ja hiljem sündinutesse. Algupäraseid piima wigu wõib märgata juba wärskelt lüpstud piimas, ja tekiwad need 1) neist muutustest, mis piimas sünniwad lüpsi ajal, 2) toidust, rohtudest ja muust ja 3) lehmade terwise seisukohast. Hiljem esinewad piima wead on selle wastu peaaegu ilma erandita pisikute tekitatud.

Algupärased piima wead.

Nagu teame, on piima koosseis lüpsi algul ja lõpul harilikust erinew. Ternepiim, mis rohkesti albumiini ja globuliini sisaldab, sadestub keetes, ja tema happeaste on kõrge. Lüpsiaja lõpul on piima happeaste ja lubja-sisaldus harilikust madalam, ja piimal on siis enamasti soolane wõi kibesoolane maitse. Mingisugusteks wigadeks ei wõi neid muutusi pidada, sest need on päris loo-

mulikud nähtused. Niisugust piima ei sünni siiski meie-
reisse saata, sest see ei kõlba ümbertöötamiseks.

Looma toit võib piimas lõhna ja maitse wigu teki-
tada. Nii näiteks omandab piim sibula maitse, kui loo-
mad murulauku sööwad, nagu lugu näiteks Soome saa-
restikus on. Turnipsid wõiwad tekitada naeri, herned
kibeda maitse jne. Rohuna tarwitatud joodi, arseeniku,
elawhõbeda ja muud ühendid wõiwad eristuda ühes pii-
maga, mille pärast nende lehmade piima, kellele rohtu on
antud, ei wõi meiereisse wiia. Kui laudas mingisugune
wänge lõhn on, näiteks karboli lõhn, wõib see piimasse
imbuda. Samal põhjusel ei tohi laudas mädanenud ega
läpastanud juurwilja ja muid haisevaid aineid pidada.
Täiesti lubamata on sigade pidamine weiste laudas.



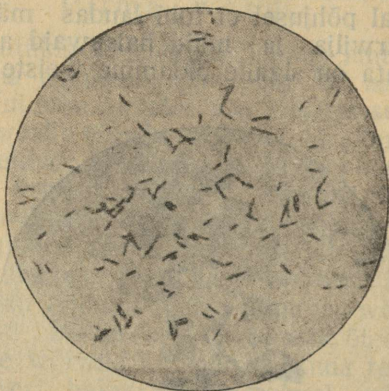
Pilt 54. Streptococcus agalactiae 1000/1 (Bartheli järele).

Iseäranis kardetawaks võib saada haigete lehmade
piim, iseäranis siis, kui haigus bakterite tekitatud on, kuna
bakterid wõiwad piimasse sattuda. Udarahaigusi põde-
wate lehmade piimas leidub ikka haigusetekiitajaid, ja
piimast wõiwad nad siirduda teistesse loomadesse kui ka
inimesse. Niisuguse piima koosseis muutub ka. Piim-
suhkru sisaldus väheneb järjest, kuiwõrd haigus edeneb.
Piimas wõidakse haiguse wältusel kaseiini ja mädakübe-
mekesi leida. Ka wärwis sünnib muutusi. Udara-põle-
tiku korral on piima wärw sagedasti kollane, udara-tu-

berkuloosi korral aga sinikas. Mõnikord wõidakse piimas isegi werd leida. Maitse on sagedasti soolane, kibe wõi muidu wastumeelne.

Udara haigustest on harilikumad udara-põletik ja udara-tuberkuloos.

Udara-põletikku wõiwad tekitada mitmed eri bakterid. Haiguse kardetawam kuju on streptococcus agalactiae (pilt 54) tekitatud, sest see on hakkaw ja siirdub ühest lehmast teise sagedasti lüpsja käte kaudu. Udara põletikku wõiwad ka mõned koli-aerogenes bakteri liigid esile



Pilt 55. *Mycobacterium tuberculosis* 1000/1 (Storch'i päewapilt, Bartheli järele).

kutsuda. Samuti wõiwad mõned mikrokokid, milledest mitmed järjest piimas esinewaid kokke meele tuletawad, küsimuses olewat haigust sünnitada. Tuleb oletada, et need bakterid teatawail tingimusil, mida siiski ligemalt weel ei tunta, taudi tekitajaks wõiwad muutuda. Siis on nemad täiesti mädas tawaliselt leiduwa *micrococcus pyogenes* kuju sarnased.

Kõige hädaohtlikum udara haigus on siiski udara-tuberkuloos ehk -tiisikus, hädaohtlikud on muidugi ka kõik teised tiisikuse kujud. Tuberkuloosi tekitab *mycobacterium tuberculosis* (pilt 55). Kui lehmal udara-tuberkuloos on, siis leidub piimas ka alati tuberkeli-batsille. On väga raske kohe alguses seda haigust kindlaks teha, ja sellepärast tuleb sagedasti ette, et piimas on tuberkeli-batsille, kuigi lehma üsna terweks peetakse. Pääle haige

udara wõiwad tuberkeli-batsillid piimasse sattuda ka siis, kui loom põeb pojakoja-, soolte-wõi kopsu-tiisikust. Kahel eelmisel juhtumusel wõiwad nad otse sõnniku kaudu piimasse sattuda; wiimast tiisikusekuju põdewad lehmad neelawad aga oma sülje alla, millega bakterid esiteks makku jõuawad, säält sõnnikusse ja wiimasest wõiwad nad piimasse sattuda. Tuberkeli-batsillid arenewad ainult umbes 37° juures, nii et nad selles piimas, mida jahutatult alal hoitakse, arenema ei pääse. Need bakterid wähese piimhappe hulga toimel ei sure. Nad wõiwad sellepärast hapukoorewõis näiteks eluwõimelised olla. Juustu walmistamisel wõiwad nad sadestunud juustainega juustusse sattuda, ja weel kahe kuu järele wõib juustus eluwõimelisi tuberkeli-batsille olla.

Soomes maksew määrus 28. jaanuarist 1904 keelab nende loomade piima, kellel tiisikus kindlaks on tehtud wõi keda selles haiguses kahtlustakse, tarwitada inimestele wõi loomadele toiduks, müüa ja ka sellest piimasaadusi walmistada, kui mitte haiguse idud häwitatud ei ole, kas keetmise wõi piima kuumendamise teel, vähemalt 85°-ni Celsiuse järele.

Tiisikuse lewimise ärahoidmiseks kawatseb Eesti põl-
lutöömisteerium kohustada kõiki ühis- kui ka erameie-
reid tagasiantawat kooritud piima pastöriseerima, s. o.
piima kuumendama 85° C. juures 15 minuti kestwusel,
1. jaanuarist 1928. a. arwates.

Hiljem sündiwad piima wead.

Wäga mitmed piimas esinewad maitset, lõhna kui ka wälimisi omadusi muutwad wead ilmuwad pisiolewuste toimel. Kuidas pisikud piimasse satuwad, sellest rääkime juba eelpool. Kust just need pisilased, mis mõnikord piima wigu tekitawad, kunagi kord piimasse on satunud, selle kohta tuleb igal eri juhtumusel selgusele jõuda. Niipea kui teada saame piima wea päritolu, s. o. kust ja mil kombel kahjulikud pisikud piimasse on pääsenud, wõime ka edukalt nende waeniaste wastu wõitlema hakata. Puhtust pidades lüpsmisel ja piima käsitusel wõime kõige kindlamini piima wigu ära hoida, kuna just puhtus paremaks bakterite häwitamise abinõuks on. Mitmed neist piima wigu tekitawaist pisiolewusist wõiwad palju kahju sünnitada, sest nad wõiwad piima ümbertöö-

tamise otstarweteks koguni kõlbmatuks teha. Alljärgnevas tutwuneme tähtsamate piima wigadega ja nende tekitajatega.

Limane, weniw piim. Seistes muutub piim wahel nii weniwaks, et sellest näiteks lusikaga wõime wadada pikki, peeneid niite. Kaugemale minewaid muutusi piimas niisugusel korral harilikult ei juhtu, ja weniwa piima ning sellest walmistatud saaduste toiduks tarwitamine ei ole kardetaw. Meiereides ja juustukodades wõib wiga siiski kahjuks ka meelehärma tekitada. Seda wiga wõiwad sünnitada mitmed eri bakterid. Enamasti tekitab selle bacterium *lactis viscosum*, missugune muu seas



Pilt 56. *Streptococcus mesenterioides*, limamoodustaja.
(Fuhrmanni järele).

sopases wees kaswab. Uhteweega wõib ta piimasse sattuda. Ka jääs, õhus ja lauda tolmus on seda bakterit leitud. Teine harilik limamoodustaja on micrococcus *Freudenreichii*. See on wördlemisi suur kerataoline bakter ja kaswab harilikult sopases wees, kust ta piimasse satub. Ka mõned bacterium *aerogenes*-liigi alaliigid wõiwad piima limaseks teha.

Piima weniwaks muutumist on wahel ainult koorekihilis märgata, mis, näiteks micrococcus *Freudenreichii* kaswades juba umbes 5 tunni möödumisel algab weniwise tunnuseid osutama. Muutused sünniwad kiiremini soojuse olles umbes 18—20°, missugune asjaolu ka sellest oleneb, et need bakterid just selles soojuses kõige enam lima moodustawad. Kui soojus kõrgem on, kaswawad piimhappebakterid nii kiiresti, et nende limamoodustajate kasw katkeb. Bacterium *lactis viscosum* ja *aerogenes*-liigid moodustawad lima piimsuhkrust, kuna selle wastu micrococcus *Freudenreichii* seda walkaineist

walmistab. Raku kest on neil limamoodustajail haruldastelt suureks paisunud, ja kuj siis mitmed niisugused limatükid üksteisega ühinewad, muutub piim üleni limaks. Pildis 56 näeme niisuguseid rakukeste bakterite ümber.

Soomes harilikult walmistatud kohupiim on õige weniw. Sellele saadusele on weniwus soowitaw omadus. Weniwust tekitab sel juhtumusel üks harilik piimhappebakteri alaliik wõi hariliku piimhappebakteri lähedane sugulane bacterium lactis longi. Üldse on harilikkudel piimhappebakteritel kalduwus muutuda wenimist tekitawateks. Nii on lugu iseäranis siis, kui neid kaswatatakse madalas soojuses, mille wastu nad kõrgemas soojuses, harilikult selle omaduse kaotawad. Ka lactobatsillid wõiwad wahel piima weniwaks teha.

Kui piim wõi koor meiereis hakkab weniwaks muutama, tuleb kogu meierei põhjalikult puhastada ja desinfitseerida. Kui wiga selle järele ei kao, tuleb wesi laboratooriumis järele uurida lasta, sest ka wesi wõib selle wea põhjuseks olla.

Juustutaoline ja liiaks ruttu tarduw piim. Wahel wõib juhtuda, et piim, mida mitte küllalt põhjalikult ei ole jahutatud, juba paar tundi pääle lüpsmist tardub, hoolimata sellest, et see weel nii hapu ei ole, et hape wõiks juustaine sadestumist esile kutsuda. Piima kutsutakse niisugusel korral liiaks ruttu tarduwaks; tardumine ehk kalgendumine on samasugune kui laabi abil sadestumine. See piima wiga tekib sellest, et piimas on paljunema pääsnud laabitolist ainet eritawad bakterid. Niisuguste hulka kuuluwad mõned mikrokokid ja lühikesed pulgad, wahel ka pärmseened ja eoseid moodustawad pulgataolised bakterid. Nende wõidule pääsmine piimas wõib tulla kas sellest, et neid hoolimatu käsitlese kaudu, on harilikust rohkem piimasse sattunud, wõi sellest, et piimas on piimhappebakterid harilikust vähem olnud. Olenedes olusuhetest wõib wiga esineda kas nõrgemini wõi tugewamini. Kui piim on tardunud niowiisi, et juustaine on sadestunud tükkides, millede wahel on piimawett, öeldakse piimas juustu olewat. See wiga esineb selgemini siis, kui piimas samal ajal arenewad niihästi laapi moodustawad kui ka gaase tekitawad pisiolewused. Harilikult on niisuguse, liiaks ruttu tarduwa piima maitse kibe. Wiga juhtub ka külmal, niiskel suwel. Ka puudulik lüpsmine, kus osa piima udarasse jääb, wõib wea põhjuseks olla.

Mittehapnew piim wõi koor. Kui piimas on väga vähe piimhappe-baktereid teiste pisikutega võrreldes, nagu seda ette tuleb vihmasel suvel ja soo karjamaadel karjatatud lehmade piimas, kui ka mustunud piimas üldse, võib juhtuda, et piim ja sellest saadud koor mitte harilikul viisil ei hapne, vaid selle asemel muutub selle maitse kibedaks ja seebitaoliseks. Piimas on niisugusel korral harilikult rohkesti zhelatiini sulatawaid baktereid, isewalgustuwaid (fluorestseeruwaid) baktereid, heina batsille ja muid. Niisugusest koorrest, mis ei hapne, wõimasinas wõid walmistades wõib wõimasinas tekkida nii kõwa rõhumine, et kaant awades koor wälja purtskab. Niisugusel korral on koores kaswanud gaasi moodustawaid pisikuid.

Kääriw ehk paisuw piim. Kui piima seistes märgatakse selle pinnale gaasi kublesid tõuswat wõi otse koore kihi alla jääwat, kutsutakse piima kääriwaks ehk paisuwaks. Wea tekitawad enamasti wale-piimhappebakterid, kuid ka piimsuhkru käärimist sünnitawad pärmlüügid wõiwad selle esile kutsuda. Sagedasti hakkab piim käärima, kui loomi toidetakse kääriwa toiduga, kus toidus olewad pisikud wõiwad kas otse wõi sõnniku kaudu piimasse sattuda. Kääriw piim ei kõlba juustu walmistamiseks.

Wärwiline piim. Nüüdsel ajal, kus piim koorelahutajatega kooritakse, ei tule piimas enam wärwirikkujaid palju ette. Selle wastu olid endisel ajal, kui seisnud piimalt koort koguti, piima wead wahel üsna harilikuks nähtuseks. Tawalistest wärwiwigu tekitajatest rääkisine juba lehekülgedel 61 ja 62.

Kibe piim. Piima hinnates leitakse see sagedasti kibe olewat. Mõnel juhtumusel ei ole kibedus siiski mitte väga tunduwa, ja teisest küljest wõib vähe kibe maitse tulla mõnest muust, alles algawast weast, mis alguses ilmub kibedusena. Päriskibeda maitse põhjuseks wõiwad olla niihästi pisiolewused kui ka toit. Mõnikord wõib ka wiga tekkida mõnest udarategewuses juhtunud rikkest. Mis toidust esile kutsutud kibedusse puutub, siis on tegelikult sagedasti tähele pandud, et juurwilja lehed, lupiinid, sibulad, petersellid, wikid j. m. annawad piimale kibeda maitse. Mil teel kibedus piimasse siirdub, ses küsimuses lähewad arwamised lahku. On oletatud, et toidust jõuawad kibeduse ained udaras olewasse piimasse, kuid tõe-

näolisem on, et teatawates taimedes on mõnesugused piisikud, mis piimasse pääsedes selle kibedaks teewad. Piisilastest teewad need, mis piima walkaineid lahustawad ja neid siis peptoniseeriwad, piima kibedaks. Üldse moodustub kibedusaineid walkainete esimesel lagunemisel peptoniseeriwate bakterite toimel. Niisugused kibedust tekitawad piisikud on näiteks isewalgustuwate bakterite liigid, udarakokid ja muud kui ka pastöriseeritud piimas heina- ja kartuli-batsillid. Ka mõned pärmi liigid (näiteks torula amara) wõiwad piima kibedaks teha.

Kibedas piimas esinewad sagedasti teisedki wead, nagu eelpool nimetatud liiaks ruttu tarduw, mitte hapnew piim j. m.

E b a p u h a s piim. Sii kuuluwad kõik piima maitse ja lõhna wead üldse. See wõib sellest tulla, et piimasse, mida rikutud õhuga umbses ruumis alal hoiatud, on lõhna ja maitse aineid imunud. See wõib ka sellest tulla, et piimaastjaid pestes wõi pühkides määrdinud lappe on tarwitatud; ülepää mustast käsitlusest. Piima ebapuhta maitse ja lõhna põhjuseks wõib aga ka just algaw hapnemine olla, piimhappe-bakterite algaw tegewus. Algul, enne kui piim weel küllalt hapnenud ei ole, on selle maitse ebapuhas, sest et siis piimhappe-bakterid weel mitte wõimul ei ole, waid teised mittesoowitawad piisikud enamuses on. Kuid hiljem, piimhappe-bakterite wõimule pääsemisel, wõib see wiga paraneda. Ka umbne lehk wõib samal põhjusel tekkida wõi ka sellest, et piima astja on wäga tihedalt suletud, millal mainitud wiga nähtawasti sünnib piimas olewate eriliste bakterite toimel.

L a u d a lõhn ja maitse tuleb kas wale-piimhappe-bakterite toimest wõi ka sellest, et piim on seisnud kaua halwasti tuulutatud laudas. Wale-piimhappe-baktereid leidub järjest sõnnikus.

S e e b i t a o l i n e maitse. Piim omandab seebi maitse, kui sellesse mingit lehelist, näiteks soodat wõi ammoniaaki pannakse. Seebitaoline maitse wõib siis wahest sellest tulla, et piimaastjaid soodaga on puhastatud, ja et soodat selle järele mitte hoolega astjaist ära ei uhtud. Kuid ka mõned lehelist (ammoniaaki) moodustawad ja ühtlasi raswa lahutawad bakterid wõiwad seebi maitse esile kutsuda; siis sünniwad nimelt rasw-hapete ammooniumsoolad, millel seebi maitse. Niisugused bakterid on bacterium sapolacticum ja bacterium

lactis saponacei. Esimene võib kasvada veel $+5^{\circ}$ juures. Iseäranis jahutatud piim võib seebi maitse omandada, sest selles piimhappe-bakterid ei kasva, mille tõttu seebi maitset tekitavad pisikud võivad wõimule pääseda.

Raswane ja läpistanud maitse. Piima ja iseäranis koorekihi maitse muutub raswaseks, kui päikese walgus takistamata nende pääle saab mõjuda. Ka mõned piimhappe-bakterid võivad raswa maitset tekitada. Sama mõju on ka mõnedel heina-batsillidel, kuigi maitse siis ühtlasi kibedaks muutub. Läpistanud maitse tekib niisuguseist pisikuist, mis raswa lahutawad (näiteks *bacterium fluorescens*). N.n. metalli maitse, mis ka raswa sarnaselt tundub, ei ole enamasti mitte pisikute tekitatud, waid tuleb tawaliselt roostetanud piimaastjaist, milledest lahustub rauda piimasse.

Linnaste maitse ja lõhna tekitawad mõned harilikkude piimhappe-bakterite alaliigid.

Naeri maitse tekib piimas pääasjalikult siis, kui loomi toidetakse naeristega, kaalikatega, turnipsidega j.m. sarnase juurwiljaga. Enne arwati, et piim imeb enesesse naeri maitse ja lõhna otse õhust wõi et küsimuses olewad maitseained jõuawad piimasse juba udarast. Nüüd selatatakse, et wiga tulla neist soole-baktereist, mis ühes sõnnikuga piimasse satuwad. Ka sõnnik ise võib siis piimale naeri maitse anda, ja need bakterid jällegi, mis ühes sõnnikuga piimasse pääsewad, ja milledel wõime on juurikates olewaid sinepiõli sisaldawaid ühendeid lahutada, jätkawad loomulikult oma tegewust ka piimas. Nad lahutawad siis eestkätt neid aineid, mis ühes sõnnikuga piimasse on sattunud, ja tekitawad sel teel piimas naeri maitse. Iseäranis siis, kui lehma toidetakse külmade ja rikkiläinud juurikatega, millal nad hõlpsasti seedimisrikked saawad, ja millal sõnnik wäga wedel on, satub piimasse wäga palju neid pisikuid. Pääasjalikult on walepiimhappe-bakterid selle wea tekitajateks, kuid ka *bacterium fluorescens* võib seda esile kutsuda.

Piima alalhoidmine.

Nagu eelnimetatud asjaoludest selgub, ja nagu nii mõnigi meie lugejatest oma tegelikkude kogemuste põhjal teab, läheb piim alal hoides pikapääle rikki. Eelpool

on selle rikkimineku käik ja põhjused juba selgitatud. Waatame nüüd, kuidas neid piimas sündiwaid, rikkiminekut tekitawaid muutusi wõiks takistada wõi vähemalt aeglasemaks teha.

Piima jahutamine.

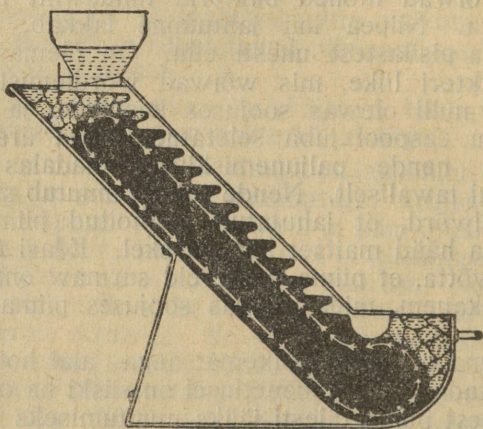
Juba ammu on tegelik kogemus osutanud, et piim kui ka üldse toitained püsiwad kauemini rikkiminemata, kui neid külmas alal hoitakse. See ongi üsna selge, kui seda arwesse wõtame, mis eelpool pisikute elutingimustest räägiti. Külme ei toimi bakteritesse otse surmawalt, bakterite tegewus ainult katkes. Kui külme selle wastu kaua kestab, wõiwad mõned bakterid tunduvalt nõrgeneda, isegi surra. Niipea kui jahtumine lakkab, wirguwad suureni osa pisilastest uuesti ellu. On olemas mõnesuguseid bakteri liike, mis wõiwad wõrdlemisi madalas, wähe üle nulli olewas soojuses kaswada, ja nad wõiwad, nagu eespool juba seletatud, piima ära rikkuda. Siiski on nende paljunemiskiirus madalas soojuses vähem kui tawaliselt. Nende toimel muutub siiski piima hääduus niiwõrd, et jahutatult alalhoitud piimal ei ole enam sama häädu maitset kui wärskel. Edasi tuleb weel arwesse wõtta, et piima baktereid surmaw omadus kestab seda kauem, mida alamas soojuses piima alal hoitakse.

Kui piima on tarwis pikemat aega alal hoida, tuleb see külmetada. Sellel menetlusel on siiski ka omad wäriküljed, sest piima täiesti jääks muutumiseks kulub teataval määral aega, mil ajal piima pinnale koore kiht ilmub. Piimas olewad raswa kerakesed tarretuwad ka ära, mille pärast jäätanud piimas, siis kui ta jälle on sulanud, sagedasti wõikübemekesed ilmuwad, mis mitte enam piimaga ei segune.

Meiereisse toodaw piim tuleks jahutada vähemalt 6—10°-ni. Just piima jahutamisel on piima talituses kõige suurem tähtsus, ja meierei tegelased teewad kogu piimaasjandusele suure teene, kui nad piimatoojate tähelepanu sellele juhiwad, kui tähtis on piima hoolsasti jahutamine otse lüpsmise järele. „Walio“ meiereis, Helsingis, wõib igapäew tõestada, et jahutatud piim mitu korda kauem alal hoidub kui jahutamata. Piima saadetakse meiereisse umbes paari tunni raudteesõidu kaudu Helsingist olewatelt majapidamistelt. Õhtune piim,

mida jahutatult saadetakse, saabub päralt hääs seisukorras ja kuulub reduktaasi katse järele harilikult esimesse klassi. Selle vastu hommikune piim, mille jahutamiseks aega ei jatku, kuulub omadustelt harilikult neljandasse klassi, hoolimata sellest, et see 3—4 tundi wana on.

Piima jahutamiseks on walmistatud erilisi, otse kodus majapidamises tarwitamiseks sündsaid jahutajaid, milledega häid tulemusi saawutatakse. Niisugune on näiteks pildis 57 esitatud Brio jahutaja. Kui seda jääga täidetakse, jahutab see wärskelt lüpstud piima umbes $+ 5^{\circ}$ -ni. Teisi samasuguseid jahutajaid on ka saadawal.



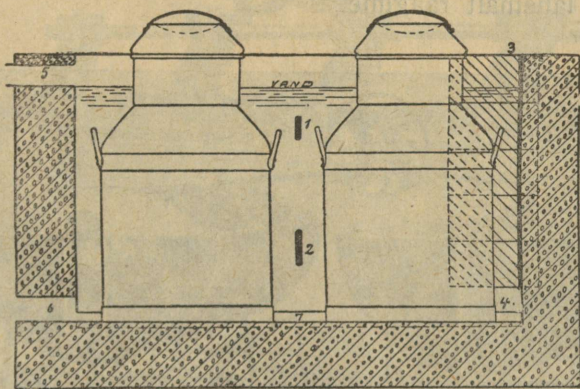
Pilt 57. Brio jahutaja.

Jahutamist wõib ka sel teel toimetada, et piima-astjad mõne jääweega täidetud nõu sisse asetatakse. Astjas olewat piima tuleb niisugusel korral wahetewahel segada, et see ühtlaselt ja täiesti läbi jahtub. Nõu sisse tuleb piimaastjad ristikujulisele alusele paigutada; siis toimib külm wesi ka astja põhja poolt.

Kui küllaldaselt külma wett saadawal on, wõib jahutamist sellega toimetada. Siis lastakse wett läbi jahutaja woolata mille üle piim kallatakse, wõi asetatakse piimaastjad erilisse nõusse, millest wesi läbi juhitakse. esimene menetluswiis on parem. Kui piimaastjad siiski nõu sees jahutatakse, tuleb külm wesi sellesse põhja

poolt juhtida ning soe wesi wõimalikult külma wee nõu ülemise ääre lähedalt ära woolata lasta. Jahutamise nõu peab olema küllaldaselt suur, et kogu piima hulk ühe korraga saaks jahutatud. Wee pind nõus peab olema astjates olewa piima pinnast kõrgemal, ja astjad ise tulewad, nagu tähendasime, risti alusele paigutada. Jahutades peab piima segama. Pildis 58 näeme niisugust piimajahutus sissesäädet.

Tuleb meele pidada, et piim, kui seda wälja asetatakse, kuigi õige külma õhu kätte, jahtub palju aeglasemalt kui wette paigutatult.



Pildis 58. Piima jahutussissesääde. (Flora danica järele.)

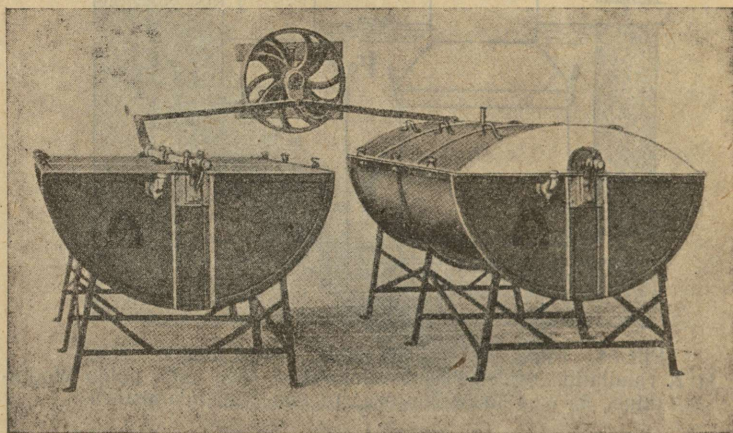
1. ja 2. raudlatid, 3. wee sissewoolukoht, 4. wee astja põhja woolamine, 5. wee ärawoolutoru, 6. nõu tühjendamistoru.

Ühes piima jahutamisega on wahel ka wiisiks seda tuulutada, et piimasse imbunud lõhnained lahkuksid ja piim kiiremini jahtuks. Ühes sellega jahtub ka piim teataval määral, sest et äraauraw wesi soojust seob, kuid ühtlasi tuleb aga ka õhust baktereid juure. Ja kuna samal ajal piimast süsihape lahkeb, imbib selle asemele hapnikku, mis kahjulikkude pisikute kaswu edendab ja piimhappe-bakterite paljunemisi takistab.

Piima pastöriseerimine.

Piima kuumendades wõime surmata kas kõik wõi suurema osa piimas olewaist pisikuist. Kui piima kuumendamine nii kõrges soojuses sünnib, et kõik pisikud

surewad, kutsutakse seda toimingut steriliseerimiseks. Kuumendades aga madalamas soojuses, 60—90°, ei sure kõik pisikud, mõnede bakterite eosed jääwad nimelt ellu. Niisugust kuumendamist kutsutakse pastöriseerimiseks. Pastöriseerimist võidakse toimetada kas nii moodi, et piim hetkeks kuumendatakse umbes 80—90°, missugust menetlust pastöriseerimise all tavaliselt ka mõeldaksegi, või niimoodi, et piima peetakse umbes pool tundi 60 kuni 70° soojuses. Viimaks mainitud menetlusviisi kutsutakse pikaajaliseks pastöriseerimiseks. Kummalgi menetlusviisil on omad hädad ja halwad küljed, millest järgnevas lähemalt räägime.

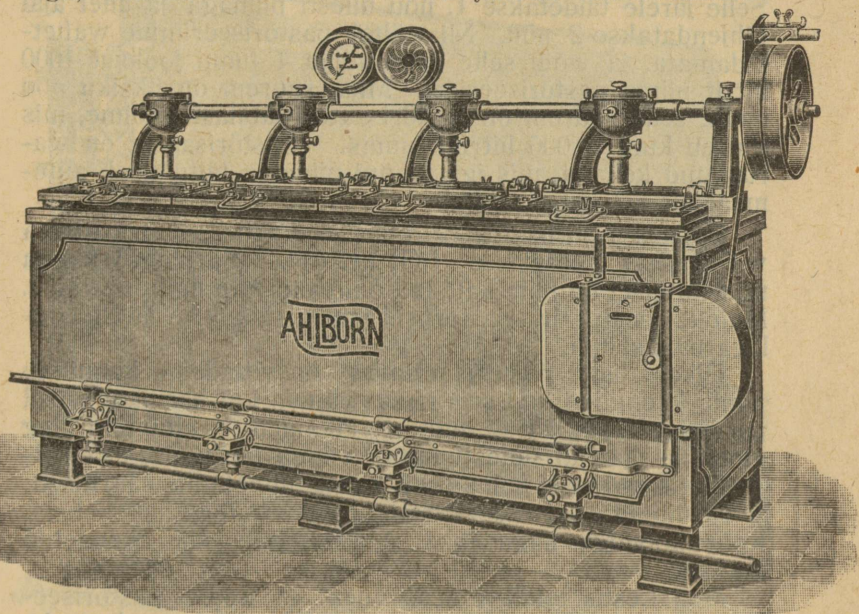


Pilt 59. Pikaajalise pastöriseerimise nõud. Vasemalt on kaas ära võetud.

Ennematel aegadel, kui piima kuumendamine tarvitusele võeti, püüti piimas olevaid pisikuid hävitada ainult selleks, et piimast kestvamaid kui ka — istutades piimasse uusi kasulikke pisikuid — paremaid tooteid saada. Hiljem tuli veel lisaks püüa piimast hoolsasti hävitada kõiki haigusi-tekitajaid pisikuid. Kui piima piimatalituses pastöriseeritakse, pannakse enamasti päärõhku esiteks mainitud asjaoludele. Müügiks määratud piima pastöriseerides peetakse aga selle vastu silmis teisi põhjusi.

Pikaajaline pastöriseerimine.

Piima pikaajalist pastöriseerimist toimetatakse sel teel, et seda lamawates pooltsilindri kujulistes wasksetes nõudes (pilt 59) kuumendatakse 20—30 min. 63—65°-ilises soojuses. Soojus wõib eri meiereides kõikuda 60 kuni 70°, kuigi keskmine 63° on leitud üldiselt kõige tulukamaks. Nõud on warustatud kahekordsete sein- taga, millede wahela wõib auru juhtida kuumendamise



Pilt 60. Ahlborn'i süsteemiline pastörisaator.

tarbel. Enamasti on kõige tarbekohasem soojendada piima esiteks eelsoojendaja abil 63°-iliseks, mille juures seinte waheruumi tarwitseb ainult niipalju auru juhtida, et soojus püsiks ühtlasena. Nõus kõlguti moodi tiiwataolised segajad peawad piima alati tugewasti liikwel, wahtu siiski mitte moodustades. Sel teel saab koore pääle tõusmine takistatud, ega moodustu pinnale kesta.

Uuemal ajal on hakatud pikaajalisel pastöriseerimisel tarwitama „Ahlborni“ süsteemilist pastörisaatorit (pilt 60). „Ahlborni“ pastörisaator koosneb 4-jast kahe-

kordsete seintega warustatud nõust. Igal nõul on kaks kraani: üks piima sisse- teine väljalaskmiseks. Üksiku nõu piimaga täitmine kestab $\frac{1}{4}$ tundi. Kui nõu mahutus on näit. 250 liitrit, siis sünnib pastöriseerimine järgmiselt:

On 1. nõu $\frac{1}{4}$ tunni jooksul piimaga täidetud, jääb piim sinna $\frac{1}{2}$ tunniks pastöriseeruma. Selle aja jooksul täidetakse 2. ja siis 3. nõu. On 3. nõu täis, lastakse piim 1. nõust välja, kuna 4. nõu samal ajal piimaga täitub. Selle järele täidetakse 1. nõu uuesti piimaga ja ühel ajal tühjendatakse 2. nõu. Nii wältab pastöriseerimine wahetpidamata, ja wõib selle aparaadiga 1 tunni jooksul 1000 liitrit piima pastöriseerida. Mida suurem on üksiku nõu maht, seda suurem on pastörisaatori läbilaskewõime, mis tõuseb kuni 10.000 liitrini tunnis. Pastörisaator on warustatud kellaga, mis iga wanni piimaga täitumisel automaatselt helisema hakkab.

Pastörisaatorist läheb piim kahekordse torustikuga warustatud jahutajasse (pilt nr. 61). Sarnase jahutaja tarwitamisel on piim kaitstud õhus olewate bakterite eest. Muidugi peab jahutaja torusid iga tarwitamise järele hooliga puhastama.

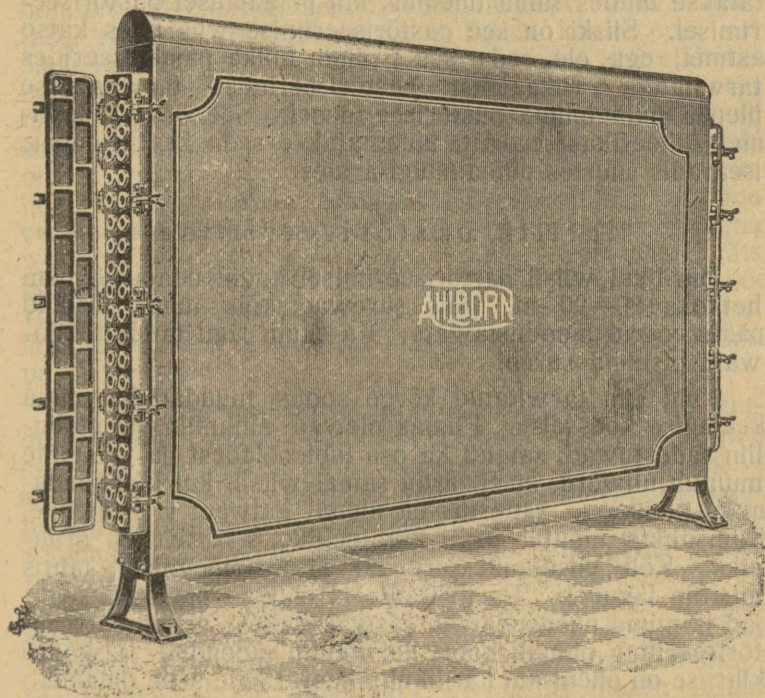
Pikaajalist pastöriseerimist tarwitades kannatab piima keemiline koosseis palju wähem kui harilikul wiisil pastöriseerides. Nii ei muutu walkained, ja albumiin ning globuliin jääwad sadestumata. Piima tardumis- ehk kalgendumiswõime ei kahane ka mitte nimetamiswääriliselt, ja ensüümid püsiwad suurelt osalt toimewõimelistena. Koor koondub nagu ikka, ega omanda piim keedetud maitset.

Meil Eestis tehakse seda wiga, et koore pastöriseerimise algul, kui temperatuur weel õige kõrgusel ei ole, lastakse osa koort pastörisaatorist läbi, mille läbi pastöriseerimine oma mõtte kaotab. — See esialgne puudulikult kuumendatud osa tuleb uuesti pastöriseerida.

Piimaärvides müügile määratud piima wõidakse pikaajaliselt pastöriseerida suletud, wette kastetud pudelites. Kui piima nõudes pastöriseeritakse ja siis alles pudelitesse kallatakse, wõib sellesse uusi pisilasi sattuda, kui mitte pudelid enne ei ole steriliseeritud.

Pikaajalist pastöriseerimise wiisi tarwitades sureb suurem osa (90—99%) piima pisiolewusist juba 20 min. jooksul. Kindluse pärast kuumendatakse harilikult siiski umbes $\frac{1}{2}$ tundi. Enam jagu taude-tekitauid pisikuid,

nagu tiisikuse- ja tüüfuse-batsillid, surewad ka. Ainult eoseid-moodustawad jääwad ellu, ja niisuguseid on piimas harwa (põrnataud). Tuleb siiski silmis pidada, et kui piima pinnale kest ilmub, wõi kui piimas on juust-ainekübemeid moodustunud, et siis neis olewad pisikud wõiwad püsida eluwõimsatena, kuna juustaine neid soojuse mõju eest kaitseb.



Pilt 61. Ahlborn'i süsteemiline jahutaja.

Pikaajalisel pastöriseerimisel jääwad piima baktereid surmawad ained weel osalt toimewõimelisteks. Pastöriseerides wõib piim 1—2 päewa kauem alal hoiduda, kui pastöriseerimata piim.

Nagu tähendasime, sureb suurem osa piima baktereist kuumendamise toimet. Jahutajaist, torudest ja astjaist satub piimasse siiski uusi pisilasi. Kui algupärasest piimas rohkesti piimhappe-baktereid oli, ja kui neid sellesse

torudest ja mujalt satub, võib pikaajaliselt pastöriseeritud piim harilikul viisil hapneda. Muidu läheb see alal hoides peaaegu samuti rikki, kui harilik pastöriseeritud piim, millest hiljem räägime.

Nõndanimetatud bioriseerimise viisil pritsitakse piim väikeste pisaratena pastöriseerimise nõusse, milles see silmapilgul kuumeneb umbes 73°-ni. Sel kombel saavutatakse umbes sama tulemus, kui pikaajalisel pastöriseerimisel. Siiski on see pastöriseerimise viis alles katse astmel, ega ole seda suurt piima hulka pastöriseerides tarvitatud. Pikaajalist pastöriseerimist tarvitatakse ülepää müügipiima pastöriseerimisel. See on erit lewitud Ameerikas, paiguti tarvitatakse seda ka Euroopas, iseäranis suurtes piimamüügi-ärides.

Harilik pastöriseerimine.

Harilikul viisil pastöriseerimisel kuumendatakse piim hetkeks 80—90°-ni. Siis surevad kõik muud pisikud pääle eoseid moodustavate. Ka enam jagu taude-tekita-waid pisikuid sureb.

Kuid siin tarvitatud kõrge soojus muudab ka piima keemilise koosseisu. Piimas olevad albumiin ja globuliin sadestuvad, samuti ka osa lubisooladest, ja juustaine muutub niivõrd, et ei tardu samal viisil, kui kuumendamata piimas, — sadestus on nimelt lödwem ja helbeline. Piimsuhkur muutub osalt karamelliks, s. o. tiheneb pruuniks. Kõik ensüümid surevad, ja füsioloogiliselt tähtis letsitiin laguneb. Pastörisaatoris olevad pumbad, segajad ja muud peenendawad raswakerakesi, mispärast pastöriseeritud piimal koor halwemini koondub ja koore kiht ise on õhem kui harilikul piimal. Pääle selle omandab piim sagedasti keedetud maitse. Siiski on sel pastöriseerimisel suur paremus, et piima võidakse pastöriseerida kiiresti ja wahetpidamata. Sellega wõidetakse muidugi aega.

Alles siis, kui piima üldiselt hakati pastöriseerima ja ühtlasi happetekitajaid tarvitama, wõidi meiereides omadustelt täiesti esimeseklassilist wõid walmistada. Pääle selle on — nagu juba tähendasime — pastöriseerimisel weel see suur paremus, et siis taude-tekita-wad pisikud surewad. Kui piima meiereides ei pastöriseeritaks, wõiks üheainsama piimatooja piim hõlpsasti taude

esile kutsuda kõigi liigete karjades kui ka paljudes inimestes. Pastöriseerimiseks on meiereides nüüdsel ajal üldiselt tarwitusel erisisesäaded, pastöörivad, mis piima ühte soodu kuumendavad. Neid masinaid ja nende ehitust kirjeldatakse ligemalt piimatalituse õpperaamatutes.

Pastöriseerimist tarvitades võidakse kuumendada kas täis piim või koor ja kooritud piim eraldi koorelahutamise järele. Täispiima kuumendamist võib toimetada regeneratiivmasinatega, milledes kuum piim eelsoojendab külma piima ise ühtlasi jahutades koorelahutamise soojuseni ($35-50^{\circ}$). Koort ja kooritud piima pastöriseerides tuleb täis piim enne eelsoojendada koorimise soojuseni ning siis saadud koor ja kooritud piim, kumbki omas pastörisaatoris kuumendada. Koore ja kooritud piimas olevat soojust võidakse siis tarvitada täispiima eelsoojendamiseks, näiteks lastes pastöriseeritud piima või koort üle jahutaja woolata, mille teisel poolel täis piim woolab. Kooritud piim antakse mõnikord, näiteks Taanis, piimatoojatele kuumalt tagasi, nii kuumalt, et astjatesse kallates suudab ka neis olewa järeljäänud piima pastöriseerida.

Piima pastöriseerimisel regeneratiivmasinates on tunduvalt parem, kuna siis koor ja kooritud piim kohe valmis on, woolates separaatorist üle jahutaja kas tarvitajaile andmiseks või anumatesse kallamiseks. Tarvitades regeneratiivmasinat, võidakse kokku hoida sellega, et eelsoojendaja, koore pastörisaatori ja kooritud piima pastörisaatori tarvitamine ära jäävad. Sellega vähenewad muidugi niihästi asutamise kui ka töötamise kulud, sest auru tarvitatakse siis ainult ühe masina (kuigi vähesuurema) aga mitte kolme tarwis. Regeneratiivi sissesäade tarvitab nii vähe auru, et masina ülearu aurust peaaegu jätkub. Sissesäade puudustena võiks nimetada, et piima albumiin sadestub enne koorimist, mispärast koorelahutaja lima rohkem moodustab kui eelsoojendajat tarvitades. Pääle selle võib vähegi hapu piim 80° -ni kuumendades sadestuda, mil puhul veel enam koorelahutaja lima moodustab. Regeneratiivmasina segajad ja pumbad peenendavad raswa kerakesi, mispärast seda tarvitades võib kooritud piimasse mõni sajandik osa protsendist enam raswa jääda, kui muidu. On ka tähele pandud, et mõned piima wead, nagu näiteks naeri lõhn tunduvalt nõrgenewad, kui koort eraldi pastöriseeri-

takse. See tuleb sellest, et separaatorist koore hulka õhku tungib, mis hävitab koore kuumendamisel võimalikult osa lõhnaaineist, kuna ühtlasi kuumast koorest jahutamisel lahkuw aur enesega neid lõhnaaineid kaasa tõmbab. Paiguti on ka seda tähele pandud, et koort eraldi pastöriseerides paremat wõid saadakse kui täispiima pastöriseerides. Kui see tähelpanek õige on, wõidakse seda sellega seletada, et wiimasel juhtumisel koorese saastumise kaudu rohkem pisikuid satub, kui eelmisel. Täispiima pastöriseerides juhitakse umbes 40° soojune piim esiteks separaatori, milles õhk piimasse tungib ja ühes sellega bakterid. Pääle selle wõib niisugusel korral separaatorist tulewasse koorese pisikuid sattuda pumpadest ja torudest, millede kaudu seda jahutajasse juhitakse. Selle wastu koort eraldi pastöriseerides ei saa sellesse pisikuid mujalt tungida, kui jahutajast, sest koor käib kuumana pumpadest ja torudest läbi. Seda täispiima pastörisaatori võimalikku wiga wõidakse muidugi sel teel parandada, et kõik torud ja sissesääded, mille kaudu täispiim ja koor woolawad, hoolsasti puhastatakse ja aurutatakse.

Nagu juba tähendasime, surewad pastöriseerides kõik eosteta pisilased. Sellepärast ei hapne pastöriseeritud piim alal hoides mitte harilikul wiisil, kuid see roiskub ehk mädanëb, sest et eostega bakterid — tawaliselt heina- ja kartuli-batsillid — wõiwad siis areneda, lahutades pääasjalikult piima walkaineid. Need bakterid, enamasti bacillus mycoides ja bacillus subtilis annawad piimale harilikult esiteks kibeda maitse, mille järele see koguni rikki läheb. Walkained sadestawad nad lõdwaks sadestuseks, mille nad siis uuesti lahustawad. Wahel ei sadestu juustaine üldse mitte, waid lahustub otsekohe, mille juures piim muutub lihaleent meeletulewaks wedelikuks, „puljongiks“. Pastöriseeritud piimas wõiwad weel wõihappe-batsillid olla, mis piimsuhkru wõihappeks ja gaasideks lahutawad. Need batsillid kaswawad ainult hapniku puudusel. Pastöriseeritud piima peab hästi jahutatult alal hoitama; ainult siis wõib neid muutusi ära hoida. Hoolas jahutamine on seda tähtsam, et eoselised bakterid wõiwad kaswades walmistada mürkaineid. Kui pastöriseeritud piim üle jahutaja piimaanumasse juhitakse, wõiwad sellesse jälle uuesti pisikud sattuda, muu hulgas isewalgustawad bakterid, mida leidub pesuwees, piimhappe-baktereid, mida näiteks piimajätetes on jne.

Kui siis wastupidawat pastöriseeritud piima tahetakse, tulewad torud, jahutajad, piimaanumad ja muud hoolsasti puhastada ja aurutada.

Kui pastöriseeritud piima lastakse iseenesest aegamööda jahtuda, wõi kui seda mõnda aega (3 tundi) peetakse 60—70° juures, wõidakse piimas mikroskoobi abil erilisi soojust armastawaid liikumatuid, aeroobseid, pulgataolisi baktereid märgata. Juba umbes nelja tunni jooksul on niisugune piim sedawõrd muutunud, et seda enam keeta ei wõi, ja kuue kuni kaheksa tunni järele tardub see iseenesest, sest et mainitud pisikud hapet on moodustanud ja laabitaolist ainet eritanud. Umb. 50—60° juures need pisikud enam ei kaswa, kuid siis paljunewad piimas ühed anaeroobsed pulkbakterid. Alles alamal soojusastmel pääsewad heina- ja kartuli- ning wõihappe-batsillid arenema. Piimas on siis ka niisuguseid, soojust armastawaid baktereid, millede soodsam soojus on 50—70°. Neid baktereid on siiski weel õige puudulikult uuritud. On tõesti imelik, et elawad olewused nii palawas kaswada wõiwad. Et nad piima ära ei saaks rikuda, tuleb see kohe jahutada, kuna nad külmas sugugi ei edene.

Piima steriliseerimine.

Nagu juba sagedasti oleme tähendanud, esinewad piimas pisikud, mis wäga wastupidawaid eoseid moodustawad. Et ka need surmatud saaksid, tuleb piima kuumentada: umbes 1 tund 105°-is ½ tundi 110°-is wõi ¼ tundi 115—120°-is. Sel kombel kuumendatud piim wõib rikkiminemata määratu kaua säilida, kui ainult ära hoitakse, et sellesse mitte pisikuid ei pääse. Piima steriliseerimiseks on erilisi sissesäädeid ehitatud. Harilikult steriliseeritakse piim pudelites, ja pudelid tulewad kohe sulgeda, kui need steriliseerimise sissesäädest wälja wõetakse, nii siis piima kuuma olles. Niimoodi talitades surewad need pisikud, mis wõimalikul korral sissesääde awamisel õhust piimasse wõiwad sattuda. Kui piim siis jahtub, on pudelites olew tühi ruum õhutu, mispärast aeroobsed pisikud paljunema ei pääse.

Harilikult steriliseeritakse piim siis, kui seda pikka teed weetakse. Et piima pinnale mitte koorekihti ei sünniks, homogeniseeritakse piim erilistes masinates. Siis jagunewad raswa kerakesed nii peenteks, et nad enam pinnale

ei tõuse. Mõnikord steriliseeritakse ja homogeniseeritakse ka koorgi. Niisugust koort tarvitatakse laewades, uurimisteedkondel ja majapidamises. Niipea kui steriliseeritud piima wõi koore pudel awatud, tuleb selle sisu lõpuni tarvitada, sest õhust wõiwad sellesse pisikud sattuda, mis toote rikkimineku esile kutsuwad.

Piima tihendamine.

Pääle jahutamist ja kuumendamist wõib piima kestwaks teha ka sel teel, et wesi ära aurutatakse. siis ei jää pisikuile enam tarwilikku niiskust elutsemiseks. Nii wõib valmistada kas tihendatud piima wõi piima pulbert. Tihendatud piima valmistades toimetatakse aurutamist harilikult tühjus- (vacuum) kateldes. Wõidakse valmistada niihästi suhkruga kui ka suhkruta toodet. Esimest valmistades lisatakse piimale umbes 12% harilikku suhkrut (roosuhkrut). Wett lastakse ära aurata umbes 50—60° soojuses, kuni piima kogu on umbes $\frac{1}{3}$ wõi $\frac{1}{4}$ algupärast. Nii saadud piim ei ole sugugi idutu, kuid kõrge suhkru sisaldus, mis walmis saaduses on umbes 60%, takistab pisikute toimimist. Niisugust tihendatud piima müüakse tawaliselt tinutatud plektoosides. See säilib rikkimemata, kuigi toos awatud on.

Suhkruta tihendatud piima valmistades, aurutatakse wesi umbes 50° juures, täidetakse toosid piinaga ja steriliseeritakse need siis umbes 120° juures 10 minutit, et ka kõik idudki sureksid. Steriliseerimine tuleb niisugusel korral wältamata toimetada, sest suhkru sisaldus selles tootes ei ole nii kõrge, et bakterid kaswada ei saaks. Awatud toosis läheb niimoodi walmistatud tihendatud piim mõne aja pärast rikki.

Piima pulbert valmistades aurutatakse piimas olew wesi eri masinates nii põhjalikult, et wett järele ei jää rohkem, kui paar %. Selles tootes ei saa pisikud wee puudusel mitte toimida.

Bakterimürkide lisamine piimale.

Piima pisikuid wõidakse muidugi sel teel häwitada, et piimale lisatakse baktereid surmawaid aineid (waata lehk. 40). Kuid enamasti on need ained, mis baktereid tapawad, ka inimesele mürgilised. Pääle selle wõiwad nad piimale

wastumeelse maitse anda. Enama jao sarnaste ainete tarwitamine on wälismail seaduses keelatud.

On palju räägitud ja kirjutatud wesiniku superoksüüdi tarwitamisest säilitamisainena. Sellest ühendist lahkub hapnik kergesti, ja häwitab siis wõrdlemisi tugewasti pisi-kuid. Sellele tähelepanekule põhjeneb muuhulgas n. n. „buddeerimine“. Budde järele menetledes lisatakse piimale 0,35‰ wesiniku superoksüüdi ja peetakse seda paar tundi 52° soojuses. Tegelikult märgati siiski, et piim sel kombel ei steriliseerunud. Kui jällegi rohkem wesiniku superoksüüdi tarwitatakse, 1—2‰, muutub piim küll idutuks, kuid saab ühtlasi väga ebameeldiwa maitse, mis ülimäärasest wesiniku superoksüüdist tuleb. Wesiniku superoksüüdi wõidakse eemaldada, lisades piimale maksa-leotist, wereleent wõi pärmimahla, millised ained wesiniku superoksüüdi lahutawad. Sel teel muutub menetluswiis muidugi õige keeruliseks ja kalliks, nii et see tegelikult waewalt muul puhul küsimuse alla tuleb kui laste piima walmistamisel.

Sellaste ainete kui boorhappe, salitsüülhappe, bensoehappe ja muude lisamine piimale, teeb piima tarwitamise hädaohtlikuks. On ka katsutud tarwitada n. n. ultravioletti kiiri — neid samu, mis harilikus päewawalguses bakteriteid surmawalt toimiwad — piima steriliseerimiseks. Sellega ei ole aga siiski rahuldawaid tulemusi saadud, sest walguskiired ei tungi küllalt tugewasti piimast läbi, ja pääle selle on piimasolewad esed iseäranis wastupanewad. Lisaks muutub piima lõhn ja maitse nende toimel wastumeelseks. Wett sellewastu on ultravioletti kiirte abil menuga steriliseeritud.

Hapupiima saadused.

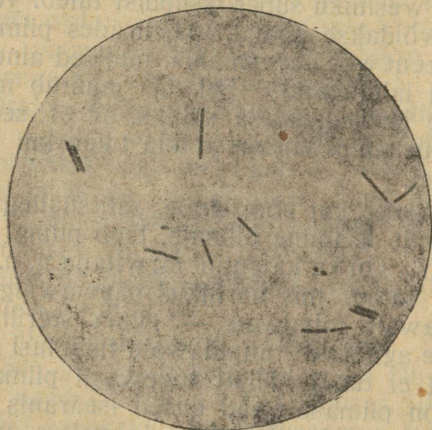
Meie üldiselt tarwitatud hapupiim sünnib päämiselt piimhapu-käärimise saadusena. Hapupiim on seda parem ja seda kestwam, mida puhtamana piimhapu-käärimine selles on sündinud. Selle walmistamine sünnib samuti kui hapatise walmistaminegi piimatalituses, mis-pärast meie sellest siinkohal eriti rääkima ei hakka.

Teisi hapuid piimasaadusi meil nimetamiswäärilisel hulgal ei walmistata. Wälismail selle wastu walmistatakse neid paiguti õige suurel määral. Nimetame neist jogurti

ja keefirit, iseäranis sellepärast, et esimene edustab sellaseid piimasaadusi, milledes pulgataolised piimhappebakterid pääkoosseisu moodustavad, teine aga niisuguseid, milledes alkoholi käärimine on sündinud.

Jogurt.

Jogurti valmistatakse sel wiisil, et piim tihendatakse keetmise teel umbes poole võrra omast algupärasest kogust, jahutatakse siis umbes 50° -ni ja lisatakse vähe enne valmistatud jogurti, wõi mõnest eriärist saadawat jogurt-kultuuri. Selle järele lastakse piima seista umbes



Pilt 62. *Bacterium bulgaricum* ja *streptococcus lactis*, jogurdist 1000/1 (Barthel'i järele).

40° soojas paigas. Piim hapneb siis, ja niipea kui see on tardunud, paigutatakse see külma kohta, kus seda nii kaua alal hoitakse, kuni seda tarwitatakse. Nii valmistatud toode on väga paks, nii paks, et seda juua ei saa; seda peab sööma. Sel on puhas, ergutaw hapu maitse. Nüüd valmistatakse jogurti piimast, ilma et wett ära aurutatakse; piima ainult keedetakse ja lastakse selle järele jahtuda umbes 50° -ni ning talitatakse edasi, nagu ülal on seletatud.

Jogurti valmistades sünnib piimas piimhappu-käärimine, mille — nagu tähendasime — pulgataolised piimhappebakterid, iseäranis *bacterium bulgaricum*, esile

kutsuvad. See bacterium bulgaricum (pilt 62) kaswab kõige edukamalt umbes 40°-lises soojuses. Nagu juba ennemalt tähendati, (waata lehk. 84) sünnib tavalises kuumendamatus piimas, kui seda umbes 40°-i juures alal hoitakse, piimhapu-käärimine. Selle käärimise tekitaja on just bacterium bulgaricum. Kui niisugusest piimast, mis 40°-i juures hapnenud, jätkatakse baktereid kuumendatud piimasse, mida ka nimetatud soojuses peetakse, võidakse niisuguse paar korda uuendatud jätkamise järele peaaegu puhtast bacterium bulgaricum kultuuri saada. Piim keedetakse jogurdi valmistamisel seks ots-tarbeks, et teised bakterid sureksid.

Sagedasti leidub jogurdis ka mõnesuguseid pärmlikke, mis wähe alkoholi moodustawad ja tootele aromaatilise maitse annawad. Pärm ei ole siiski jogurdi valmistamisel tingimata tarwilik, ja niisugune jogurt, milles pärmi ei ole, on muidu isegi kestwam. Ülepää hakkab walminud jogurdis hõlpsasti pärm kaswama, kui seda mitte külmas kohas alal ei hoita, sest selle saaduse hapu reaktsioon — nagu harilikult — ededab pärmi liikide kaswu.

Keefir.

Keefiri valmistamisel sünnib piimas niihästi piimhapu- kui ka alkoholi-käärimine. Piimhapu-käärimise kutsub esile päämiselt üks pulgataoline piimhappe-bakter, bacterium caucasicum. See tuletab suuresti meele eelpoolmainitud bacterium bulgaricum. Alkoholi käärimist tekitawad aga teatawad pärmliidid. Nende mõlemate pisikute wahel walitseb isemoodi ühiselu, sümbioos; nad edenewad kõige paremini kaswades ühes ja samas elatisaines, ja kui keefirit mikroskoobi all waatleme, siis näeme et nad ühise kägara moodustawad, milles bakteri rakud pärmirakke ümbritsewad.

Bacterium caucasicum valmistab wõrdlemisi palju piimhapet, nimelt umbes 0,6%. Alkoholi käärimisel sünnib umbes 0,25% alkoholi ja pääle selle süsihapet. Piimhapu käärimise toimel sadestub piima kaseiin peente kiududena.

Keefiri valmistades tulewad tarwitatawad pisikud istutada piimasse. Neid saadakse eriäridest wäikeste terakeste kujul (pilt 63), millised terad sel teel on moodus-

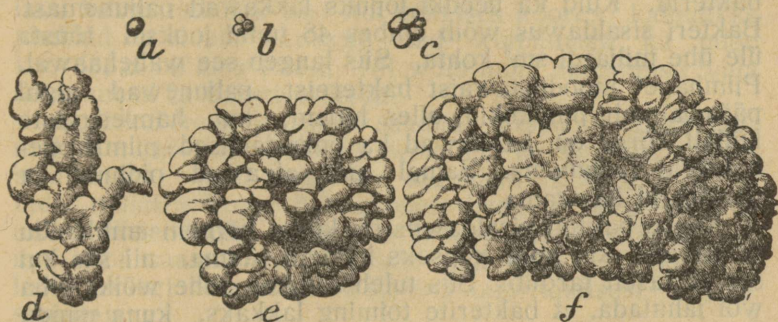
tunud, et bakterid ühes pärmseentega kägara moodustavad. Need keefiri terad leotatakse enne leiges wees ja siis leiges, keedetud piimas, mis ära kallatakse, enne kui see tardub. Seda toimingut tuleb niikaua jätkata, kuni terad piimas nii tugeva käärimise tekitavad, et nad ise pinnale tõusevad. Pinnal heljuvad terad pannakse siis keedetud piimasse, mida 20° juures alal hoitakse. Selle juures segatakse seda aegajalt. Kui piimas tugev käärimine on sündinud, sõelutakse terad ära (neid tarvitatakse siis uue keefiri valmistamisel) ja piim kallatakse pudelitesse, mis korkidega suletakse. Pudelik hoitakse siis 1—2 päewa 15—18°-di juures. Eritunud kaseiin jaguneb raputamisel uuesti piima wette, nii saadakse wahutaw, sage, hapu wedelik. Pikemat aega alal hoides muutub keefiri maitse pahemaks, ja selle alkoholi määr tõuseb. Kuna keefiri kaseiin väga peeneks on jagunenud, on see ka kehas kergesti seeditaw. Keefirit tarvitatakse sellepärast ka rohuna mõnesuguste maohaiguste parandamiseks.

Wõi bakteriõpetus.

Hapukoorewõi valmistamine.

Kui wõid algastmeliste, lihtsate menetluswiiside järele valmistati, oli koor, millest wõi tehti, harilikult hapu, sest et piima selleks, et wõimalikult palju raswa pinnale tõuseks, seista lasti, läks ta sel ajal iseenesest hapuks. Sellepärast oldigi harjutud peaaegu ainult hapukoorewõid valmistama. Kui siis piima masinatega hakati koorima, saadi muidugi rõõska koort, ja et sellest hapendatud wõid saada, tuli koort muidugi seista lasta, kuni see hapneb. Endistel aegadel, kui piimatallitus veel arenemata oli, oli hapendatud wõi wäärtus muidugi väga kõlkuw ja sagedasti oli see koguni alawäärtuslik, kuid wähehaawal õpiti koorehapendamist niimoodi toimetama, et pahemad maitse wead wälditi. Ühtlasi pandi tähele, et hästi hapendatud koorest saadi wõid valmistada, millel oli omane tugev maitse, mis puudus hapendamata koorest valmistatud wõil. On iseenesest selge, et hapendatud wõi omadus ja kestus kõige suuremal määral oleneb just sellest, mil wiisil koor on hapnenud ja kui puhas piimhapu-käärimine selles on olnud. Kui kooses hapne-

mise ajal kahjulikud pisikud on kaswama pääsenud, jätkawad nad oma häwitustööd ka wõis. Waatleme sellepärast ligemalt koore hapendamist ja asjaolusid, mis sellega ühenduses tarwis tähele panna.



Pilt 63. Keefiri terad (Kerni järele). a, b, c, kuiwad; d, e, f, paisunud.

Koore hapendamist toimetatakse ka sel teel, et koort lastakse iseenesest hapneda, wõi nii, et koosesse istutatakse sobiwad piimhappe-bakterid, mis hapnemise esile kutsuwad. Wiimasel juhtumusel pastöriseeritakse enamasti koor enne seda.

Koore iseenesest hapnemine.

Seda hapenduswiisi on meiereides juba ammu tarwitatud, kuid nüüd tarwitatakse seda ainult koduses majapidamises, sest kui koort iseenesest lastakse hapneda, wõidakse waewalt sagedaid pahu wõi wigu wältida. Waatame esiteks, missugused muutused koores sünniwad, kui see seista saab umbes 20° juures, kuni ta hapneb.

Kui koor on saadud separaatoriga lahutades, on selles ülepää sama palju baktereid sm^3 kohta — ka samadest liikidest — nagu esialgses piimaski. Separaatoriga lahutades ei muutu nimelt bakteri sisaldawus nimetamiswääriliselt ühele wõi teisele poole. Kui koor on saadud käsitsi koorides, milleks piima tuli niikaua seista lasta, kuni tal koor peale tuli, on koorekihis harilikult rohkem aeroobseid ja vähem anaeroobseid pisikuid kui algupärases piimas, kuid muidu on mõlemates harilikult samad bakteri liigid. Kui koort siis 20° juures hoitakse, paljunevad ülepää kõik sellest olewad pisikute liigid, samuti

nagu juba lhk. 83 ja järgmistel piimast sündiwaist muudatusist rääkides tähendasime. Wähehaawal pääsewad aga piimhappe-bakterid wõidule ja takistawad teiste pisikute kaswu. Kõige wastupidawamad on piimhappebakterid. Kuid ka needki lõpuks lakkawad paljunemast. Bakteri sisaldawus wõib umbes 48 tunni jooksul tõusta üle ühe miljardi sm^3 kohta. Siis langeb see wähehaawal. Piimhapet moodustawaist baktereid paljunewad algul pääasjalikult piimkokid, alles hiljem, kui happesusaste küllalt kõrge on, hakkawad ka pulgataolised piimhappebakterid paljunema. Samal ajal algawad oidium- ja pärmlüügid kaswama.

Koore bakteri sisaldawus on kõige kõrgem umbkaudu samal ajal, kui koor küpseks hakkab saama, nii siis kui see ühtlaselt tardub. Siis tuleb see kas kohe wõiks teha wõi jahutada, et bakterite toiming lakkaks, kuna muidu koore liiaks hapnedes, kahjulikud pärm- ja oidium-lüügid arenema algawad.

Hää koore walmistamine iseenesest hapnenud koorrest õnnestub siis, kui hää piim tarwitada on. Kuid ka siis nõuab see suurt hoolsust ja tähepanu töötajate poolt. On piimas kahjulikke pisikuid olnud, jõuawad nad tunduvalt paljuneda, enne kui piimhappe-bakterid neid häwitawad, ja kuigi nad edasi ei arene, wõiwad nende ensüümid hiljem siiski wõisse mõjuda. Ütlesime juba, et koor tuleb kohe, kui see küpsenud on, kas wõiks teha wõi jahutada, muidu wõiwad pisikud seda rikkuda. Kuna üldiselt siiski wõimata on arwata, millal koor, kui see iseenesest hapneb, küpseks saab, siis wõib hõlpsasti juhtuda, et see liiaks hapneb. Sellepärast ongi meiereid sellest hapendamiswiisist koguni loobunud ja selle asemel hakanud koosse sobiwaid hapendamisbaktereid istutama.

Koore hapendamine happesünnitajaid tarwitades.

Et koor rutem ja korrapärasemalt hapneks, ja et sellesse kohe algusest saadik küllaldaselt määralt piimhappebaktereid satuks, mis katkestaksid kahjulikkude bakterite tegewuse ja esile kutsuksid puhta piimhappu-käärimise, on hakatud koorele mõnda sündsat n.n. happesünnitajat lisama. Happesünnitaja all mõistame siis niisugust ainet, milles rohkesti eluwõimsaid piimhappebaktereid on. Niisuguse happesünnitajana tarwitati ennemalt

üldiselt — ja paiguti weel nüüdki — hapukoorewõi valmistamisel saadud wõipiima. Otse wõiks tehtud hapnenud koorest saaduna on selles rohkesti eluwõimsaid piimhappe-baktereid. Kuid sellel menetluswiisil on kindlasti ka warjukülgi, sest kui eelmises koores kahjulikke pisikuid on olnud, satuwad nad wõipiimaga ka uude koorde, ja nii aina edasi. Nii wõib mõni hapnemise wiga ikka uuesti ja uuesti esineda.

Seni kui koor ja sellest saadud wõipiim täiesti laitmatud on, ei takista midagi wõipiima tarwitamist happesünnitajana. Kuid kuna aga sagedasti raske on otsustada, millal wõipiim bakteriõpetusliselt laitmatu on ja millal mitte, wõib, nagu juba tähendasime, juhtuda, et uus koor saastub kahjulikkude pisikutega. Sellepärast loobutaksegi ikka enam wõipiima tarwitamisest happesünnitajana.

Kõige kindlam koore hapendamise wiis on sellesse erilisi piimhappe-baktereid ning piimkoki- (*streptococcus lactis*) kultuure istutada, ja nüüdsel ajal valmistataksegi kõigis ajakohastes hapukoorewõid valmistawates meiereides erilist hapatist, mis tegelikust seisukohast waadates, on peaaegu aina piimhappe-bakterite puhas-kultuur. Seda hapatist lisatakse hapendatawasse koosse. Nii menetledes wõib kindel olla, et koosse mitte kahjulikke pisikuid ei istutata, muidugi eeldades, et hapatist õieti ja tarbekohaselt hoitakse. Et ka need pisikud, mis esialgul koores olemas, saaksid häwitatud, pastöriseeritakse koor enne seda. Sel kombel sünnitatakse koores puhas piimhappu-käärimine, mille tagajärjeks jällegi on, et koorest hää wõi saadakse. Tõendatakse küll, et pastöriseeritud koores hapatise abil valmistatud wõil ei olla sama tugewat aroomi, kui iseenesest hapnenud koorest valmistatud wõil. See wäide wõib osutada ka osalt õigeks. Tuleb nimelt oletada, et to maitse ja lõhnana märgataw wõi aroom (keemiliste abinõudega seda kindlaks teha ei saa) tuleb pärm- ja hallitusseente toimest. Need lahutawad nimelt raswu ja piimsuhkrut, mille juures esimestest sünniwad raswhapped ja glütseriin ning teisest muu seas alkohol. Raswhapped ühinewad alkoholiga, moodustades teatawaid estereiks kutsutud ühendeid, millel on meeldiw lõhn*) ja osalt ka maitse. Nende tekitatud lõhn ja maitse siirdub ka wõisse, sest

*) Neid tarwitatakse muu hulgas lõhnainete tööstuses.

esterid lahustuvad hõlpsasti raswas, osalt ka wees. Iseenesest hapnenud kooses on neid pärm- ja hallitusseeni ikka olemas; hapatise abil hapendatud kooses võib see asjalugu küll sagedasti teisiti olla.

Pärm- ja hallitusseente kasw kooses ja wõis võib siiski tunduwalt wõi wäärtust alandada, sest kui maitse- ja lõhnaineid wäga palju sünnib, võib wõi maitse tundu- wasta wastumeelsena, ja hiljem, kui raswa lagunemine liiaks kaugele läheb, juba kibedana ja õlisena. On nimelt wäga tõenäoline, et need lõhn- ja maitseained tundu- wad meeldiwatena ainult siis, kui neid wähe on. Nii näiteks on lugu würtsiga. Teatawad lõhnainete tööstu- ses tarwitatawad ained tunduwad ka meeldiwatena ai- nult siis, kui neid küllalt lahjendatult haistime. Pärm- ja hallitusseente liig tugewat kaswamist wõis võib siiski teatawal määral takistada wõid hoolsasti hää weega pes- tes, sest siis uhtuwad ära neile seentele sobiwad toit- ained.

Wõi aroom oleneb ka niidu ja karjamaa taimestikust, sest mõned lõhn- ja maitseained wõiwad taimedest piim- masse siirduda. Meie teame, et suwe wõil on selgem maitse, kui talwe wõil. Kas need aroomained otse piim- masse siirduwad, näiteks udara kaudu, wõi tekiwad nad sel teel, et mõned bakterid teatawaid aineid lahutawad, mis heintest ja rohust piimasse on sattunud, seda ei suuda meie kindlasti öelda. On eristatud teatawaid aroombaktereid, milledest osa wale-piimhappe-bakterite hulka kuulub ning soowitatud neid koore hapendamiseks tarwitada. Mingit tegelikku tähtsust ei ole sellega siiski mitte saawutatud, mis sellest oleneb, et nende tekitatud aroom wastumeelseks muutub, sest et seda hõlpsasti liiaks rohkesti sünnib.

Sellepärast wõime täie õigusega tõendada, et kuigi hapatise abil walmistatud wõi teatawal määral aroomi- waesem on, kui iseenesest hapnenud koorest walmista- tud wõi, siiski on see igatahes kestwam. See on üks as- jaolu, mis osalt põhjuseks olnud, et ikka üldisemalt pas- tõriseerimist ja hapatist tarwitama on hakatud. Pääle selle hapneb koor hapatise abil ikka korrapäraselt ja määratud aja jooksul, mille läbi wõimalik on wõi oma- dust ühtlasena pidada.

Sellega ühenduses nimetame weel ühe põhjuse, mille läbi wõi maitsetuks võib muutuda. Need maitse- ja

lõhnained, mida pisikud valmistawad, imbuwad raswa; üldiselt ewiwad nimelt kõik raswad wõime niisuguseid aineid enesesse imeda. Seda raswade omadust kasutame näiteks siis, kui lilledest tahame lille lõhna wälja uhta ja loomulikke lõhnaineid valmistada. Selles kooses, mida hapatisega hapendame, on peaaegu ainult piimhappebakterid olemas; need, nagu teame, ei lahuta raswu. Piimhappe kui ka maitse- ja lõhnained valmistawad nad piima muudest aine osadest. Kooses on neid muid aineid seda enam, mida lahjem see on. Nagu juba eespool tähendasime, imbuwad maitse- ja lõhnained raswa, millest nad, näiteks wõi pesemisel, enam ei lahtu. Mida enam kooses raswa on, seda suurema hulga pääle tuleb koore hapnemisel sündiwatel lõhn- ja maitseainetel jaguneda ning seda nõrgem saab wõi lõhn ja maitse. Lahjas kooses on iga raswa osa kohta tulew maitse- ja lõhnaine määr suurem ja sellest valmistatud wõi aroom muidugi tugevam kui sel juhtumusel, kui koor rohkesti raswa sisaldab. Kui meierei piimahulk tõuseb ja wõimasinad, kooreanumad ja muud wäikseks kipuwad jääma, otsitakse pääseteed sagedasti selles, et raswasemat koort wõetakse; kuid siis on, nagu juba tähendasime, see hädaoht olemas, et wõi maitsetuks muutub. Sellepärast ei ole soowitaw, et hapendatava koore raswa sisaldus liiaks kõrgeina peetakse.

Koore pastöriseerimine.

Koore pastöriseerimisel on väga suur mõju wõi omadusse ja kestwusse, sest siis, nagu teame, häwinewad pisikud. Pastöriseerimist wõib toimetada kas niiviisi, et koor pääle lahutamist pastöriseerimise soojuseni kuumendatakse, wõi nii, et piim enne koorimist pastöriseeritakse, millega ühtlasi ka koorgi pastöriseeritakse. Nende menetluswiiside häädest ja halbadest külgedest rääkisime juba lhk. 102. Soowitaw on, et koort wõrdlemisi tugevasti kuumendatakse. Sagedasti kuumendatakse seda 90°-ni. Samuti tuleb see kohe kuumendamise järele tugevasti jahutada. Keedetud maitset, mille enamasti kuumendatud piim omandab, raswas ei teki, mille pärast see ka kooses nõrgem on, kui kooritud piimas.

Koort kuumendades sulawad raswakerakesed ja püsiwad ses olekus mõnda aega ka jahtunud kooses. Kohe pääle pastöriseerimist ongi sellepärast raske koorest

wõid valmistada. Et rasw tarduks ja koort kergem oleks wõiks teha, on wiisiks koort natuke aega tugewasti jahutada ja siis hapendamise soojuseni soojendada. Sama tagajärje saawutame jahutades kauemat aega wähe kõrgemas soojuses. Neist asjaoludest räägime ligemalt ühenduses koore hapendamisega.

Kui koort üle jahutaja walgub, satuwad sellesse uuesti niihästi jahutajast kui ka õhust mõned pisikud. Teatawad lõhnained wõiwad selle juures siiski lahkuda. Jahutajast tuleb koort juhtida wõimalikult lühikest, kaetud renni mööda otse kooreastjasse. On soovitatav hapatis kooreastjasse wähe warem panna, kui sinna koort hakatakse juhtima. Niimoodi menetledes wõiwad piimhappebakterid kohe hakata kaswama, ja need eosed, mis pastöriseerimisel ei surnud, jääwad idanemata. Siis tuleb hapatis segamise teel wõimalikult ühtlaselt kogu koorega segada.

Emahapatise valmistamine ja kultiveerimine.

Et koortes puhas piimahapu-käärimine sünniks, lisame sellele eluwõimsaid piimhappebaktereid (*Streptococcus lactis*). Neid kultiveeritakse wõimeiereis n.n. hapatises, mida päewast päewa sel teel jätkatakse, et pisut walmis hapatis wärskesse pastöriseeritud piimasse pannakse.

Hapatise valmistamiseks on esiteks tarwis wäike hulk n.n. emahapatist, s. o. sündsast piimhappebakterite kultuuri, millest siis wõidakse valmistada rohkemal hulgal koore hapendamiseks tarwitatawat n.n. tarbehapatist.

Emahapatist valmistatakse kas nii, et lastakse hääl piimal iseenesest hapneda, wõi nii, et pastöriseeritud piimasse istutatakse n.n. ostu-happesünnitajaid. Mõlemad menetluswiisid annawad sama tulemuse; nii saadakse nimelt piima, milles sünnib puhas piimahapu-käärimine. Kui emahapatist sel teel valmistatakse, et piima iseenesest hapneda lastakse, on menetluswiis järgmine:

Wärske, puhtalt ja hoolsalt lüpstud piim kallatakse sündsasse hästi puhastatud astjasse ja lastakse sel seista umbes 20—25° juures seni, kui see hapneb ja tardub. Sündsatest astjatest ja soojendamis-sissesäädetest räägitakse lhk. 121.

Kui piim tardunud, kooritakse puhta aurutatud kulbiga ülemine kiht paari sm paksuseni päält ära, sest et

selle kihi maitse sagedasti mitte hää ei ole; pääle selle wõib sellesse õhust pisikuid sattunud olla, ja piimas wõimalikul korral olewad aeroobsed-bakterid on paljuneda wõinud. Muu osa emahapatist segatakse hoolsasti puhastatud segajaga.

Sagedasti ei ole niisugune wärskelt walmistatud hapatis maitsetl täiesti laitmatu, mis sellest oleneb, et piimas on pääle piimkokkide ka teisigi pisikuid. Sagedasti on sel wähe linnaseid meeletuletaw maitse. Et hapatise maitse paraneks ja piimkokid täieliku üliwõimu saawutaksid, selleks on tarwis hapatist mitu korda jatkata, mille juures menetletakse just samuti kui tarbehapatist jatkates. On sademes gaasikublesid näha, siis on see tundemärgiks, et hapatises wale-piimhappe-baktereid wõi pärmlikke olemas on, ja siis tuleb hapatist jatkata seni, kui gaasikubled enam ei ilmu.

Sel kombel walmistatud hapatises on päämiselt piimhappe-kokid. Nagu juba eelpool tähendasime, kaswawad piimhappe-bakterid nobedasti umbes 20—25° soojuses, häwitades tekkiwad piimhappe abil muud piimas olewad bakterid. Tawaliselt leitakse paari jatkamise järele hapatises waewalt weel muid baktereid.

Emahapatise walmistamiseks wõidakse ka kauplustest saadawaid ostu-happesünnitajaid tarwitada. Need happesünnitajad sisaldawad piimkokke. Neid on wedelaid kui ka pulbrikujulisi, ja walmistatakse neid nüüdsel ajal eritehastes. Soomes tarwitatakse harilikult rootsi ja daani saadusi.

Wedelad ostu-happesünnitajad walmistatakse sel teel, et hääle piimale lisatakse sündsaid piimkokkide tõuge. Sel kombel saadakse harilik hapatis, mis pudelites meiereidele saadetakse. Neil wedelail happesünnitajail on see wiga, et bakterid neis wähehaawal tekkiwa piimhappe mõjul nõrgenewad, kui neil nimelt pikemat aega happe mõju all tuleb olla. Muidu on need wedelad happesünnitajad peaaegu täielikud puhaskultuurid.

Pulbrikujulisi ostu-happesünnitajaid walmistatakse sel teel, et piimas wõi piimawees olew piimkokkide kultuur imbutatakse mõnesse sündsasse kuiwainesse, näiteks piimsuhkrusse wõi tärklisse, ja kuiwatatakse sel kombel saadud segu parajas soojuses. Niisugune pulber sisaldab wõrdlemisi rohkesti piimkokke. Tõsi on, et

neist kuiwatamisel hulk sureb, kuid wastupanewamad, mis ellu jääwad, hoiawad oma eluwõimet kaua aega alal. Kuid wähehaawal surewad ka need, nii et ka kuiwad happesünnitajad sugugi mitte määrnata aega tarwitus-kõlbulistena ei püsi.

Happesünnitajate kuiwatamisel satub neisse õhust uusi pisikuid, iseäranis pärm- ja hallitusseeni, ja kuna selle lisaks raske, peaaegu wõimata on küllalt põhjalikult nende walmistuseks tarwitatawat piimsuhkrut wõi tärklis steriliseerida, leidub neis peaaegu järjest palju wõõraid pisikuid. Kuna happesünnitajaid piimasse istutatakse, arenewad algul ka wõõrad pisikud, kuigi nobedakaswulised piimkokid neid wähehaawal lämmatawad, nii et ka pulbrikujulisist happesünnitajaist walmistatud emahapatis peaaegu ainult neid piimkokke sisaldab. Pulbrikujulised happesünnitajad on kohasemad tarwitamiseks, kuna nad kauem alal hoiduwad, siis kui happesünnitajaid kaugelolewatesse kohtadesse saata tulewad. Sel põhjusel näiteks tarwitatakse Soomes, kuhu happesünnitajad Rootsist ja Daanist tuuakse, enamasti pulbrikujulisi ostuhappesünnitajaid.

Kumb siis, kas pulbrikujuline wõi wedel happesünnitaja on parem tarwitada? Selle pääle wõime kindlasti wastata: wedelaid, kui wähegi wõimalik, sest siis on meil enam tagatise selle kohta, et tõesti puhta piimkokikultuuri saame. Siin tuleb siiski meeles pidada, et wedel piimhappe-ärataja mitte liiaks wana ei tohi olla. Oleks soowitaw, et asjaomased tehased niihästi wedelaid kui ka pulbrikujulisi happesünnitajaid walmistuspäewa tempeliga warustaksid. Wälismaail walmistawad piimaasjanduse bakterioloogilised erilaboratooriumid piimhappkokkide puhaskultuure, mida siis meiereidele saadetakse. Kuna wälismaalt wõimalik ei ole wedelaid piimhappesünnitajaid sisse tuua, kuna nad teel nõrgenewad, ollakse sunnitud pulbrikujulisi tarwitama, mis, nagu juba tähendasime, sagedasti puhtad ei ole. Et oma maa meiereidele garanteeritud puhtaid ja häid happesünnitajaid muretseda, on „Walio“ labaratoorium Soomes piimhappbakterite puhaskultuure walmistama hakanud, mis häid tulemusi on annud. Tarwitades niisuguseid puhaskultuure, on paljudel meiereidel wõimalik tunduwalt oma wõi omadusi parandada, sest sel teel on hõlpsam hapä-

tist puhtana pidada, ja puhta hapatise abil saadakse muidugi wõid, mis waewalt muid pisikuid sisaldab kui piimkokke.

Neist happesünnitajaist ja puhaskultuurest valmistakse meiereides hapatist sel teel, et nad häässe pastöriseeritud piima istutatakse. Hapatise piim tuleks walida ikka käärimis-reduktaasi katse põhjal ning tuleks tarwitada parajas lüpsisolewate lehmade piima.

Näiteks selle kohta, kuidas wedelaid happesünnitajaid tarwitada, trükkime ära alljärgnewa juhe, mille järele töötades „Walio“ laboratooriumis häid tulemusi on saawatud.

Juhe

Emahapatise valmistamiseks happesünnitajaist wõi puhaskultuurest.

Esimene istutus.

1) Hää, wärske, kooritud wõi koorimata piim pastöriseeritakse hapendusastjas niimoodi, et astja asetatakse külma wette, mis auruga soendatakse $90-95^{\circ}$ -ni ja peetakse selles soojuses 1—2 tundi. Wahetewahel peab piima segama.

2) Kui piima küllalt kaua on soendatud, jahutatakse see sel teel, et astja paigutatakse külma wette ja lastakse tal sääl seni seista, kuni piima soojus langeb umbes $20-25^{\circ}$ -ni. Hapatise piima kallamine ühest astjast teise, selle tuulutamine ja muud käsitlused toowad ainult kahju, sest sel teel wõib piimasse uuesti pisikuid sattuda.

3) Selle järele segatakse piima hulka umbes 2% happesünnitajat wõi kallatakse happesünnitaja sellesse piima hulka, millist pudelit wõi purki järgnewas tarwitamisjuhes nimetatakse ja segatakse piima iseäranis hoolsasti. Istutamise järele asetatakse hapendusastja kas erilisse hapenduse kappi wõi paraja soojusega wette, milles piima soojus püsib umbes $20-25^{\circ}$ juures. Umbes 18—20 tunni pärast on hapatis walmis, mille järele see kohe tuleb jahutada paigutades jääwette niikauaks, kui hapatispiim hüübunud ei ole; on soowitaw seda paar korda hoolsasti

segada, mille juures piimhappe-bakterid, olles liikumatud, jagunewad ühtlaselt kogu piimas laiali. Selle juures ei pea aga mitte õhku piima hulka segatama.

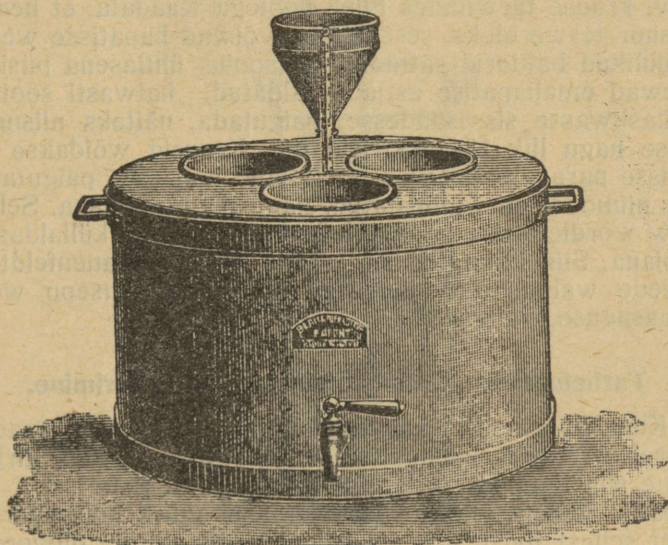
Kui tahetakse lühemat hapenduseaega tarwitada, umbes 8—10 tundi, tuleb rohkem (4—5%) happesünnitajat lisada ja soojust 29—30° juures pidada. Üldse hapneb piim seda kiiremini, mida kõrgem soojus ja mida suuremal hulgal happesünnitajat tarwitatakse. Soojust ei wõi siiski üle 30° tõsta, ja ülepää on parem rohkem happesünnitajat tarwitada ja madalamat soojust kui ümberpöördud, sest madalamas soojuses töötades on hõlpsam hapatist puhtana pidada. Kahjulikud pisikud arenewad nimelt paremini kõrgemas soojuses.

Hapatise jätkamine.

Hapatist jätkates talitatakse harilikul wiisil, see tähendab, walmis hapatisel kooritakse esiteks umbes 2—3 sm paksune kord ära, segatakse järelejäanud osa segamini, wõetakse sellest jätkamiseks tarwisminewat hapatist umbes 1—2% hapendatawa piima hulgast ja raputatakse see hästi hapendatawa piima sekka. Siis toimetatakse edasi nagu ülal seletatud. Lühemat hapendusaega tarwitades tuleb hapatist 4—5% wõtta.

Kõik riistad, mis hapatisega kokku puutuwad, nagu segajad, kulbid, mõödud ja muud, tulewad esiteks hoolvasti puhastada ja siis kas keeta wõi aurutada. Hapatist ärgu maitsetagu hapatise segamiseks tarwitatawa lusikaga, waid kallatagu maitsemiseks tarwisminew osa eri klaasi. Ainult kõige suuremat puhtust ja hoolsust tähele pannes wõidakse alati hääd hapatist ja selle abil ka hääd wõid saada. Puhaskultuure tarwitades wõidakse enamasti juba esimesest istutusest saadud hapatist koore hapendamiseks tarwitada. Pulbrikujulist happesünnitajat tarwitades tuleb selle wastu hapatist mitu korda (umbes 3 korda) jätkata, kuni lõhna ja maitse poolest laitmatut hapatist saadakse. Wedelat happesünnitajat tarwitades tuleb pudel alles istutuse silmapilgul awada. Awatud pudel ei kannata alalhoidmist, sest selle sisu läheb niisugusel korral õige pea rikki. Pudel tuleb alal hoida jahedas päikse paiste eest kaitstud kohas.

Eelmainitud wiisidel, nii siis kas lastes hääł piimal iseenesest hapneda wõi tarwitades ostu-happesünnitajaid, valmistatud emahapatiseist valmistatakse siis suurem hulk „tarbehapatist“. Meiereis jätkatakse harilikult emahapatist päewast päewa niimoodi, nagu eespool, tarbehapatiseist rääkides, on seletatud. Tarbehapatise istutamiseks tarwitatakse siis ainult emahapatist. Muidugi wõidakse tarbehapatise jätkamist toimetada ka wärskest walminud, eelmisel päewal istutatud tarbehapatiseiga. Emahapatist on siiski harilikult hõlpsam puhtana pidada,



Pilt 64. Hapatise valmistamise sissesääde.

kuna selle kultiveerimiseks tarwisminewat wäikest piimahulka paremini wõimalik on mõnest tuntud hääst piimast walida. Pääle selle on enamasti hõlpsam wäikest hapatise hulka kultiveerida. Nii on siis igast küljest soowitaw, et erist emahapatist kultiveeritakse; hästi ja hoolsasti juhitud meiereides kultiveeritakse tawaliselt koguni mitu niisugust. Neid jätkatakse igapäew ning hinnatakse ühtlasi. Kõige parem emahapatist tarwitatakse siis tarbehapatise istutamiseks. Sel kombel saawutatakse kahtlemata kõige paremad ja kindlamad tule-

mused, sest et siis aina hädä emahapatist tarwitatakse. Niipea, kui mõni emahapatist rikki läheb wõi nõrgeneb, muretsetakse uus.

Emahapatise kultiveerimist wõidakse toimetada samasugustes sissesäädetes nagu need, milledes tarbehapatiski kultiveeritakse. Kuna emahapatist palju vähem tarwitatakse, peab ka sissesäade muidugi wäiksem olema. Iseäranis sündsad ja kestwad on wasest walmistatud tinutatud astjad. Ka sawi ja klaas kruusid, milledele näiteks tinutatud wask kaaned tehakse, on kohased. Sawi kruuse tarwitades tuleb hoolega waadata, et nende glasuur terve oleks, sest muidu wõiwad hapatisse weest kahjulikud bakterid sattuda. Et soojus ühtlasena püsiks, tulewad emahapatise astjad eraldatud, halwasti soojust läbilaskwasse sissesäädesse, paigutada, näiteks niisugusesse nagu lhk. 124 on kirjeldatud. Kruusid wõidakse ka erilisse paraja sooja weega täidetud astjasse paigutada, mis niimoodi on walmistatud, nagu pildis 64 näha. Selles olew wõrdlemisi suur wee hulk püsib kaua küllaldaseit soojana. Siin kujutatud sissesäade on küll Blauenfeldt & Twede walmistatud, kuid iga plekk- ja puusepp wõib samasuguse walmistada.

Tarbehapatise walmistamine ja kultiveerimine.

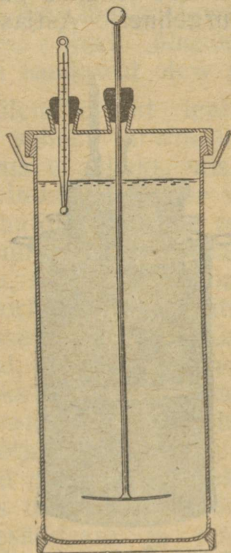
Kuna koorest korrapärane hapnemine ja wõi omadus suurel määral tarbehapatise omadusest olenewad, kirjeldame siin ligemalt wiimaks mainitu walmistamist. Et hapatist wõimalik oleks tarbekohasel wiisil kultiveerida ja et sellest tööst, mis asja õigel läbiwiimisel ohwerdatakse, rahuldawaid tulemusi saaksime, on muidugi ilmingimata tarwilik, et töötamiseks kohased sissesäaded tarwitada oleksid. Kirjeldame siis neid kõige päält.

Hapatise kultiveerimiseks tarwitatawad sissesäaded.

Hapatise kultiveerimiseks tarwitatakse: hapendusastjat, kuumenduse sissesäadet, eralduskappi, kulpe hapatise koorimiseks, mõõtusid selle mõõtmiseks ja segajaid segamiseks.

Iseäranis kohane hapatise kultiveerimiseks on prof. Rosengren'i konstrueeritud hapendusastja, kuigi muidu ka teisi samalaadilisi sissesäadeid tarwitada wõib.

Rosengren'i hapendusastjas võidakse piima pastöriseerida ja jahutada. See (vaata pilt 65) valmistatakse üleni hästi tinutatud vasest. Selle mahutavus on umbes 25—40 liitrit. Astjal on kaas, mille ääred alaspoolse on juhitud ja niiviisi tehtud, et need astja enese ülemise äärega hästi liituvad. Sel kombel võib pisikute tungimist õhust hapatisse ära hoida. Kaanel on veel kaks



Pilt 65. Rosengren'i hapendusastja.

kõrge äärega varustatud auku, milledest üks on määratud soojamõõtjale, teine segajale. Astja välisele pinnale ülemise ääre lähedal on kaks käepidet kinnitatud.

Hapatispiim pastöriseeritakse ise hapendusastjas. Selle juures on kõige soovitatavam asetada hapendusastjat veega täidetud suuremasse astjasse, milles, auru wette juhtides, wett kuni keemispunktini võib kuumendada. Kõige parem on nii kõrget wesiastjat tarwitada, et hapendusastjat võimalik on sellesse kuni käsipidemeteni kasta. Wesiastja peab kaanega warustatud olema, milles üks või mitu auku hapendusastjate tarwis on. Siis ei tule hoonesse auru, ja wesi soojeneb rutem. Hapatispiima jahutamist võib samas astjas sel teel toimetada, et kuum

wesi ära juhitakse ja selle asemele külma wett lastakse, wõi ka nii, et hapendusastja paigutatakse teise, külma wett sisaldawasse astjasse.

Et piima soojus hapendamisel wõimalikult ühtlasena püsiks, tarwitatakse kas eraldatud astjaid, wõi pannakse hapendusastja lihtsalt wette, mille soojus, auru abil tarwilikkudes piirides peetakse. Eeskujuline eraldatud astja on esitatud pildis 66. See tehakse puust, kujult kas ümarmargune wõi neljanurgeline. Astjasse kinnitatakse kas



Pilt 66. Eraldatud astja.

tsink- wõi galwaniseeritud raudplekist tehtud kaas, millesse on paigutatud nii suur tsilindrikujuline, põhjaga warustatud astja, et hapendusastja parajasti selle sisse mahub. Tsilindrikujuline astja peab nii sügaw olema, et wõimalik on hapendusastjat sellesse kuni käsipidemeteni kasta. Tsilindrikujulise astja ülemine äär warustatakse lisaks gummi tihendajaga, mis hästi ühte liitub hapendusastja seinaga, nii et mingit õhu wahetust ei sünni. Selle tsilindrikujulise astja ja eraldamisastja wahe täidetakse mingisuguse hästi eraldawa ainega, näiteks korgipuruga. Eralduskiht peab olema oma paksuse poolest igas kohas vähemalt umbes 8—10 sm. Hapendusastjat on kõige sündsam alal hoida koore hapendushoones.

Pääle nende on veel tarwis mõõtjaid, koorimiskulpe ja segajaid. Mõõtjatena on kohased tarwitada warre külge kinnitatud, tinutatud wasest walmistatud, samasugused mõõtjad nagu piimagi mõõtmiseks. Koorimiskulbiks sünniwad harilikult seks tarwitatud parajas suuruses kulbid. Segaja kuju näeme pildas 65. Need tulewad teha tinutatud wasest.

Hapatispiima omadusele tuleb panna erilist rõhku; see tuleb wõtta paremas lüpsis olewa karja piimast käärimisreduktaasi katse põhjal, ühesõnaga selleks tuleb walida kõige parem saadawal olew piim.

Kuna hapatisel ülemine kiht igal juhusel ära tuleb koorida, on wiisiks selleks tarwitatud piima enne koorida, et koor kaduma ei läheks, mis aga muidugi ei takista täispiima tarwitamist hapatise walmistuseks. Hapatispiima peab separaatoris koorima enne muu piima koorimist. Enne koorimist tuleb separaatorisse rohkesti keewa wett walada, et selles wõimalikult kõik pisikud sureksid. Separaatorist tulew kooritud hapatispiim tuleb otse hapendusastjasse koguda. Kui sellesse niipalju piima on koondunud, et sellest walmistatud hapatist koore hapendamiseks jätkub, asetatakse kaas hapendusastja pääle ning pistetakse kaanes olewate aukude kaudu segaja ja soojusmõõtja astjasse. Nende ümber seotakse harilikult puhastatud puuwilla, et aukude kaudu bakterid piimasse ei pääseks tungima. Hapendusastja asetatakse siis kuumendussissisäädesse ja soendatakse selles auruga umbes 90—95°. Selles soojuses peetakse teda 1—2 tundi. Kuumendamise ajal peab piima wahete-wahel segaja abil segama. Selle järele jahutatakse piim hapendussoojuseni. Selle juures tuleb meeles pidada, et enne, kui soojusmõõtjat waadatakse, piima hästi tuleb segada. Kui piim jahtunud on, tõstetakse hapendusastja eralduskasti.

Hapatise kultuweerimiseks ei pea tawalist pastöriseeritud piima tarwitatama, sest sellesse on jäänud enam pisikuid, kui eelmainitud wiisil kuumendatud piimas. Pääle selle satub sellesse jahutajaist ja astjaist ikka uusi pisikuid. Ei ole sugugi õige hapatispiima tuulutada, seda üle jahutaja wõi ühest astjast teise kallates, sest siis saastub piim aina järjest enam bakteritega. Neist menetluswiisidest ei tule siis muud, kui aina kahju; eriti tuleb veel

seda tähele panna, et siis õhust hapnikku piimasse tuugib. Piimhappe-bakterid wõiwad kaswada ka ilma hapnikuta, kuid kahjulikud pisikud tarwitawad hapnikku, mille pärast ülalmainitud käsitlused ka selleski suhtes ainult kahju toowad.

Walmis hapatispiimasse tuleb siis istutada hapatis. Nagu juba ennemalt tähendasime, on kõige kohasem seks otstarbeks tarwitada hääd emahapatist, kuid istutamist wõib toimetada ka wärskelt walminud tarbehapatise-ga. Seda toimetust kutsutakse hapatise jätkamiseks. Enne kui jätkamist alatakse, tulewad tarwitatawad kulbid ja mõõdud enne keeta wõi aurutada. Iseäranis soowitaw on neid erilisse puhta weega täidetud astjasse paigutada, milles neid, auru wette juhtides, mõnda aega keedetakse. Kuumas wees on need seni, kui neid tarwitatakse. Weest wõib neid tõsta erilise wäikse metallnäpitsaga, mida samuti keedetakse nagu muudki abinõud. Nii menetledes saadakse tööriistad idutuks, nii et nende küljest wõõraid pisikuid hapatisse ei satu.

Hapatise jätkamist toimetatakse järgmiselt: walmis-hapatist sisaldawa astja kaas tõstetakse ära ja kooritakse hapatise ülem kiht umbes paari sm paksuselt ära. Päälmises kihis on nimelt wahel kahjulikke pisikuid, ega ole ka maitse iga kord laitmatu. Siis segatakse hapatis hästi läbi ja pannakse segaja ära. Nüüd tuleb hapatise lõhna, maitset ja wäljanägemist hinnata. Kui hapatis laitmatu on, jätkatakse seda. Hapatistastja kaant tõstetakse siis wähe üles ja mõõdetakse mõõtjaga walmis-hapatise-st tarwiline hulk, mida hapatispiimasse kallatakse. Kohe selle järele pannakse kaas uuesti paigale ja segatakse segajaga hapatis piimaga hästi ühtlaselt segamini. Segamist korratakse mõne aja pärast weel kaks eri korda. On tähtis, et hoolsasti segatakse, sest, nagu sagedasti juba oleme tähendanud, on piimkokid liikumatud. Selleks, et piim läbini ühekiirelt hapneks, on tarwilik, et bakterid ühtlaselt jaguneksid. Pääle selle tuleb meeles pidada, et piimkokid, olles tingimusi anaeroobsed, kaswawad tugewamini piima põhikihtides, mispärast wiimased, kui segamist ei toimetata, rutem hapnewad kui pindkihid. Olgu siin tähendatud, et hapatis maitse ja lõhn peawad olema puhas hapu ja et neis mingisuguseid kõrwalmitseid ei tohi olla. Sadestus peab olema läbini ühtlane, selles ei tohi olla gaasi kublesid ega

ka palju eritunud piima wett, sest need mõlemad asjaolud osutawad, et piimhapu-käärimine ei olnud puhas. Hapatis walmib, küpseb, seda rutem, mida kõrgemat hapenduse soojust tarwitatakse ja mida enam walmis hapatist istutamisel lisatakse. Mõnes meiereis küpsetatakse umbes 8—10 tunnis, nii siis enne istutamispäewa lõppu, teistes aga nii, et see alles teisel hommikul walmib. Lühikest küpsemisaega tarwitades toimetatakse hapendamine umbes 25—29° juures ja hapatis lisatakse umbes 2—5%. On hapatis õhtul walmis, paigutatakse see jääwette, kuhu see jääb järgmise hommikuni. Pikka hapendamisaega tarwitades peetakse soojus umbes 18—20°-ni ja istutamiseks tarwitatakse umbes 1% hapatist. Hapendamise soojus ja hapatise lisamine kõiguwad muidugi tunduwalt eri meiereides. Katsete põhjal tuleb siiski otsustada, kuidas talitama peab, et hapatis õigel ajal walmiks.

Ei ole õige piimkokke hapatises kõrgemas soojuses kaswama harjutada, kui niisuguses, millises neil kooses tuleb toimida. Kohasem hapenduse soojus on umbes 20°, kuid siis tuleb eralduskasti tarwitada, et hapatise soojus ühtlasena püsiks. Kui niisugust sissesäädet ei ole, tuleb algsoojus nii kõrge wõtta, et piimal wõimalus on jahtuda. Seistes öö läbi jääwees, ei parane hapatis mitte, waid enim muutub see pahemaks. Sellepärast ongi parem, et tarwitatakse pikemat hapendusaega. Kuigi meiereis häid hapatisastja eraldus-sissesäädeid ei ole, wõidakse paraja algsoojuse ja hapatise lisamise abil hapnemist niimoodi juhtida, et hapatis järgmiseks hommikuks küpseb. Pikka hapendusaega ja ühtlasi madalat hapendamise soojust tarwitades, on ka hõlpsam hapatist puhtana pidada, sest siis lämmatawad piimkokkid kiiremini muid piisikuid. Enam jagu hapatispiimas olewaid wõõraid baktereid kaswab nimelt paremini kõrgemas soojuses.

Kohe, kui hapatis on walminud — mida märgata wõib segajat wähe üles tõstes — tuleb hapatisastja eralduskastist jääwette paigutada. Nii toimetades jahtub hapatis kiiremini ja piimkokkide tegewus lakkab, mil põhjusel mitte liiaks palju piimhapet ei saa tekkida, mis wähehaawal kultiveeritawaid olewusi wõiks nõrgendada. Tugew jahtumine takistab ka pärmlükkide kaswu. Wiinased satuwad hapatisse, milles nad hästi edenewad, hõlpsasti õhust. Kui pärmlükkid hapatisse satuwad, pääsewad

nad ühes wiimasega koore hulka ja säält wõi sisse, milles nad teatawaid wõi wigu woiwad tekitada, milledest ligemalt hiljemini räägime.

Kui hapatist hoolsalt hoitakse, wõib see tarwitamis-kõlbulisena mitu päewa alal hoiduda. Wahel juhtub siiski, et hapatis, mida mõnda aega on jätkatud, hakkab järjest aeglasemalt hapendama, kuni see lõpuks üldse enam hapnemist esile ei kutsu. Selle nähtuse põhjuseks on arwatawasti see, et hapatises kultiveeritud piimkokkide tõug wähehaawal wanaks ja nõrgaks, kaswu- ja teguwõime tuks on jäänud. Ja arwatawasti on need piimkokid, mis kiiresti nõrgenewad, juba pikemat aega piimas kaswanud, enne kui neid on hakatud hapatises kultiveerima, nii et nad juba wiimasesse jõudes wanad olid. Lisaks on wõimalik, et bakterid looduses on harjunud tegema teatud ringkäiku ühest ainest teise wõi kaswama ühes teiste sarnaste pisikutega, mida, harilikkuude kaaslastena, ei ole hapatises wõi üldse puhaskultuuris. Mõnel juhusel wõib ka wiga piimas olla, sest arwata on, et mittekorralises piimas piimkokid halwasti edenewad.

Üks asjaolu, mis wahel hapatise ära wõib rikkuda, on see, et hapatis äkki weniwaks muutub. Seda näiteks kulbiga tõstes wõib see pikkadeks niitideks wenida, just kui harilik weniw piim. Teinekord tuleb wiga sellest, et hapatispiima wõõraid pisikuid on sattunud, kuid tawalisem on siiski see, et piimkokid ise muutuwad wenimist tekitawateks. Niisuguse weniwa hapatise maitse ja happesuskraad woiwad olla täiesti korrapärased. Weniwat hapatist ei pea siiski mitte koore hapendamiseks tarwitama, sest see wõib ka kooregi weniwaks muuta, missugusel juhusel sellest raske on wõid teha. Põhjuse kohta, miks piimkokid sel wiisil muutuwad, harilikult pahenewad, ei ole weel selgusele jõutud. Wõimalik on, et seda nähtust tuleb piima kokkide nõrgenemise märgiks pidada, kuid see wõib ka sellest oleneda, et need soojuse suhted, milledes hapatist on kultiveeritud, ei ole soodsad wastawale bakteri tõule. Sagedasti wõib pääle selle tähele panna, et puhaskultuurid, samuti kui ostu-happesünnitajaist walmistatud hapatised, muutuwad rutem weniwaks, kui iseenesest hapnenud piimast walmistatud hapatised. Kui hapatisse kahjulikke pisikuid on sattunud, siis märgatakse seda enamasti sellest, et hapatise maitse ja lõhn mitte täiesti laitmatud ei ole. Eriti tuleb

meeles pidada, et teatud piimkokkide alaliigid maitse ja lõhna wigu wõiwad tekitada. Hapatist titreerides, wõib selgusele jõuda, kas selles küllalt tugew piimhapu-käärimine olemas on wõi mitte. Hapatise happesus peab nimelt olema 36—40°. Kui hapatis mitte igast küljest laitmatu ei ole, tuleb kohe uus hapatis teha, kas happe sünnitajaist wõi iseenesest hapnenud piimast.

Elmainitud asjaoludest on selge, kui tähtis on et hapatis igast küljest laitmatu oleks. Oleks väga soowitaw, et meiereide keskel sagedamini hapatishäitüsi toime pandakse, sest neist osawõttes wõiwad meiereid hapatise walmistamist hindama õppida.

Koore hapendamine.

Nagu juba tähendasime, on õigem koore hapendamiseks tarwitatawat hapatist otse enne koore lahutamist koore anumasse panna, et koosesse kohe algusest saadik rohkesti kasulikke baktereid satuks. Sagedasti lisatakse hapatis siiski alles siis, kui koor on hapendamissoojuseni soojendatud.

Kui kõik koor anumasse on jooksnud, soojendatakse wõi jahutatakse see hapenduse soojuseni. Selle juures peab koort segatama, et see läbini ühtlaseks soojeneks. Iga teine wõi kolmas tund kuni sama päewa õhtuni peab seda jälle segama, sest muidu ei hapne koor ühtlaselt. Koore seistes tõuseb rasw pinnale, „koorkihiks“, ja kuna see sisaldab aina piima muid aineosasisid, moodustub selles vähem piimhapet. Nagu teame, on piimkokid liikumatud ja kaswawad kõige paremini põhikihtides, mispärast neid peabki segamise abil ühtlaselt koorega segama. Segamisel ei tohi siiski mitte õhku koore hulka segada, sest sellest oleks aina kahju.

Koort hapendades wõib tarwitada kas kõrgemat (umbes 18—20°) wõi madalamat (umbes 13—15°) soojust. Lisaks wõidakse hapendamist juhtida niiwiisi, et koor küpseb umbes 18—20 tunni järele, wõi nii, et see on walmis juba õhtule minnes. Eelmist kutsutakse piikaks, wiimast lühikeseks hapendamisajaks.

Kui koor kõrgemas soojuses hapendatakse, tuleb see kohe pastöriseerimise järele alla +10° jahutada, et raswa kerakesed kalgeneksid ja wõi küllalt tihe saaks. Koor lastakse jahutatult paar tundi seista. Siis soojen-

datakse ta hapendussoojuseni, ja kui hapatist enne seda ei ole lisatud, siis tehakse seda nüüd. Kui hapatist tugew on, jätkub harilikult umbes 1% koore hapendamiseks 18—20 tunni jooksul. Lühikest hapendusaega tarvitades tuleb hapatist rohkem lisada, umbes 4—5%. Hapnemist tuleb aegajalt järel waadata ja selle eest hoolt pidada, et koor õigeaks ajaks küpseks ega mitte liiaks hapnema ei pääseks. Kui koor küllalt küps ei ole, ei lähe see wõi valmistamisel mitte hästi kokku, ja kui koor jällegi liiaks on hapnenud, tuleb karta, et pärm ja hallitusseened kaswama hakkawad. Liiaks hapnenud koorest wõib juustaine kübemekestena sadestuda, mille läbi wõisse walged täpid sünniwad.

Kui tahetakse kiiret koore hapnemist takistada, tuleb seda wähe jahutada, ja ümberpöördukt juhusel soojendada, sest kõrgemas soojuses kaswawad piimkokid rutem ja hapendawad siis ka tugewamini.

Kui lühikest hapnemisaega tarwitatakse, mille juures koor juba õhtuks küpseb, tuleb ta kohe jahutada ja jahutatult alal hoida kuni ta wõiks tehakse. Niiwiisi talitades wõime takistada üleliigset hapnemist ning ühtlasi ka pärm ja hallituse kaswu. Jahutamist on siis mugawam toimetada, kui kahekordseid hapendusanumaid tarvitame. Jääd wõib koorele ainult sel korral lisada, kui jää wäga puhtast weest on saadud. Kui jää mustast weest pärit on, wõib see kahjulikke pisikuid sisaldada.

Koore korralik jahutamine pastöriseerimise järele, selle soojendamine hapenduse soojuseni ja siis uuesti jahutamine wõi tegemiseks on niiwõrd tülikad toimetused, et järjest enam on hakatud koort niisuguses soojuses hapendama, et seda kohe kui see küpseb, ilma jahutamata wõimalik oleks wõiks teha. Niiwiisi toimetades hoitakse teatawal määral ka kulusid kokku, sest uuesti jahutamine ja soojendamine nõuawad teadagi kulu. Kogemus on osutanud, et madalamat hapendamissoojust wõidakse sama hääl menuga tarwitada ja et siis pastöriseerimise järele tarwis ei ole koort nii põhjalikult jahutada, kui kõrgemat hapendamissoojust tarvitades. Raswa kerakesed jõuawad nimelt hapendamise ajal kalgenduda, sest kuigi meie wäga tugewasti ei jahuta, püsib soojus siiski nii madalana, et rasw jõuab selle aja sees kristalliseeruda. On nimelt tuntud asi, et rasw kalgendub

ühtewiisi, olenemata sellest, kas soojus on pikemat aega umbes $13-15^{\circ}$, või langeb see hetkeks madalamale ja tõuseb siis uuesti $18-20^{\circ}$ -ni.

Madalat hapendamise soojust tarwitades jahutatakse koor kohe pastörisaatorist tulles niisuguse soojuseni, et sel küpsedes kõige parajam soojus või tegemiseks on, nii siis umbes $9-13^{\circ}$, olenedes aasta-ajast, lüpsi-ajast, hapendamisruumi soojusest ja muist asjaoludest. Hapatist tuleb siis märksa rohkem lisada, sagedasti umbes $8-10\%$, mil puhul koor küpseb umbes $18-22$ tunni jooksul. Lisatava hapatise hulk oleneb muidugi soojusest ja hapatise olevate piimkokkide eluwoimest. On tähtis, et koort, selle järele kui talle hapatis juure lisatud, sagedasti segatakse; muidu ei küpse see ühtlaselt.

Kui koor küps on, võib seda kohe võiks teha. Madalat hapendamise soojust tarwitades võib või tegemise soojust vähe kõrgemana pidada ($13-15^{\circ}$), kui kõrget hapendamise soojust tarwitades (nii siis $10-12^{\circ}$), ja võib tuleb siiski mõlemal juhusel ühtlaselt tihe.

Bakteriõpetuseliselt seisukohalt waadates tuleb eesõigus anda alamale hapendamise soojusele, sest siis on hõlpsam piimhapu-käärimist puhtana pidada, nagu juba lhk. 127, hapatise valmistusest rääkides, tähendasime. Ka pärmi ja hallituse liigid ei kasva ligikaudugi sama hästi $13-15^{\circ}$ kui $18-20^{\circ}$ juures. Üldiselt võib öelda, et mida puhtamat piima või koort meiereisse tuuakse, seda kõrgemat hapendamise soojust ja wastawal määral vähem hapatist võib ilma hädaohuta tarvitada; sel juhusel aga, kui tooresained mitte täiesti laitmatud ei ole, on kindlam madalamat hapendamise soojust ja enam hapatist tarvitada.

Koore küpsust hinnates, tuleb tähelpanu pöörata koore tihedusele ja sitkusele, kuna happesusekraadi raske ära on määrata, sest et paksu hapukoore mõõtmine tülikas on. Pääle selle kõigub koore happesuse aste muidugi ka raswa sisalduse järele. Paremini õnnestub selle vastu wõipiima happesuse määramine.

Koort hapendades kaetakse hapendamisastja harilikult kaanega, et mitte koosesse tolmu ja ühes sellega baktereid ei wariseks. Samuti tuleb hoida päikse walguse mõju eest, mis kooses raswa maitse võib esile kutsuda. Kui hapendamise ruum puhtana ja tolmuwabana pee-

takse ning päikse valguse eest kaitstakse, ei ole kaane tarvitamisest suuremat tulu. Sellest võib isegi enamalt kahju olla, kuna siis see õhk, mis anumas koore kihi ja kaane vahel on, wee auruga on küllastatud ja niisugusena väga kohane asupaik hallitussentele on. Kui aga võimalik ei ole ruumi tolmuwabana pidada, tuleb hoollega kaant tarvitada. Kaant peab iga päew hoolsasti puhastatama ja soowitaw on, et see enne kooreanuma pääle asetamist lahja lubjapiimaga puhastatakse.

Rõõsakoorewõi walmistus.

Hapukoorewõi walmistamisel sündiw piimhappu-käärimine on õigusepärast kahe teraga mõök, sest samal ajal kui piimhappe teatawail tingimusil wõi kestwaks ja häämaitseliseks teeb, võib see aga ka põhjuseks olla, et wõi teatawais olusuhetes hõlpsamini rikki läheb. Piimhappe takistab, nagu sagedasti oleme tähendanud, roiskumiskõõrte, heina ja kartuli batsillide, kui ka teiste paljunemist, mispärast ka hapendatud wõi harilikult nende pisikute toimel pahaks ei lähe, kuid teisest küljest edendab piimhappe pärmi ja hallitusliikide kaswu, kuna need üldse aine reaktsiooni hapu olles hästi edenewad. Hapukoorewõis ongi harilikult enam pärmi kui rõõsakoorewõis. Pääle selle on tähele pandud, et pärmseeded hapukoorewõis kaswades tugewamini wõiraswa lahutawad, kui rõõsakoorewõis kaswades. Seda piimhappe kahjulikku toimet wõidakse takistada puhast hapatist tarvitades, wõid hoolsasti pestes ja külmas ruumis alal hoides.

Mitmed uurijad on leidnud, et hapendamatu radiaatori wõi separaatori wõi kauem tarwituskõõrbulisena alal hoidub, kui hapukoorewõi. Tõenäoliselt tuleb see just sellest, et hallitus- ja pärmseeded rõõsakoorewõis ei edene, ega tekita nad ka selles mitte niisuuri muutusi, kui hapukoorewõis.

Pääle selle on magedast wõist hõlpsam pisikutele sobiwat elatisainet ära uhta, sest et selles juustaine saastunud ei ole. See juustaine, mis wõisse jääb, on teadagi pisikutele sündsaks toiduks.

Kuna rõõsas koores tugewat piimhappe-käärimist ei sünni, ja piimhappe-bakterid sellega teiste bakterite kaswu ei takista, on selge, et rõõsakoorewõis mitmekesisem bakterite koosseis on, ja et siin ka kahjulikud bakterid

nobedasti wõiwad paljuneda. Sellepärast tuleb kõikide abinõudega katsuda iseäranis pastöriseerimise järele wõimalikku saastumist ära hoida. Sellepärast tulewad masinad, astjad ja juhtmed väga puhtatena pidada. Rõõsk koor tuleb hästi jahutatult alal hoida, et pisikud mitte kaswama ei pääseks. Kui rõõsk koor on piimhappe-bakteritega saastunud, paljunewad nad wärskes wõis ja moodustawad piimhapet, kuigi seda elatisaine puudusel loomulikult niipalju ei sünni, kui koorehapendamisel. Enamasti satuwad rõõsasse koosseesse ikka piimhappe-bakterid, sest meiereis on neid ju niihästi kui igas kohas.

Bakteriõpetuseliselt seisukohalt waadates on radiaator iseäranis sünnis masin rõõsakoorewõi walmistamiseks, kuna selles koor otsekohe wõiks tehakse, ilma et see kokku puutuks teiste anumate, jahutajate, juhete ja muudega. Radiaatorist saadud paks wõi mass sisaldab sel põhjusel peaaegu ainult weel neid eoseid moodustawaid pisikuid, mis kuumendamisest hoolimata koosseesse jäanud. Kui mitte wõi tegemisel, pesemisel ja pressimisel radiaatori wõisse uusi pisikuid ei satu, on see õige bakterikehw ja sel põhjusel ka kestew. Radiaatori wõi kestus wõib muidugi weel tõusta seda hoolsasti pestes ja madalas soojuses alal hoides.

Wõi tegemine, pressimine, pesemine ja soolamine.

Mis wõi tegemisse, pressimisse, pesemisse ja soolamisse puutub, siis räägitakse sellest kõigest piimatalituse õpperaamatutes. Siinkohal tahame ainult tähelpanu juhtida mõnedele asjaoludele bakteriõpetuseliselt seisukohalt. Wõimasin tuleb hoolsasti pesta ning pesemise järele tuulutada, et see rutem kuiwaks, nii et pisikud mitte selles wees paljunema ei pääseks, mis pestes wõimasinasse jääb. Wõimasina sees ei tohi olla iialgi umbset lehka, sest niisugune lehk osutab, et pisikud on wõimasinas kaswamas. Kui meierei wõil mingisugune wiga ilmub ja põhjust arwata on, et saastumine wõimasinast tuleb, wõib wõimasinat steriliseerida, sellesse esiteks formalii-nilahu kallates ning siis mõneks ajaks sulgedes. Formaliinaur tungib siis wõimasina igasse soppi. Selle käsitluse järele tuleb wõimasin puhta, kõigeparem keedetud, weega uhta. Muidu on wõimasina puhastamiseks kõige sündsam tarwitada lupja.

Wõi pesemiseks peab tarwitatama nii puhast wett, kui wõimalik; kui täiesti puhast wett saadawal ei ole, tuleb pesuwesi pastöriseerida ning selle järele uuesti tarwiliku soojuseni jahutada. Wee kuumendamist tuleb toimetada tawalises pastörisaatoris, selle järele, kui see enne piimajätteist hoolsasti on puhastatud. Wesi tuleb kuumendada umbes 90—95°. Kuumendatud wesi tuleb jahutada kas nii, et seda üle jahutaja pumpame, wõi lase-me anumates jahtuda. Jahutaja tuleb hoolsasti kuuma weega uhta, et selle pinnal wõimalikult kõik pisikud sureksid. Halwas wees on sagedasti isewalgustuwaid baktereid, mis wõi läpastumist esile wõiwad kutsuda. Samuti on halwas wees rohkesti actinomyces-liike, mis mulla lõhna ja maitse esile kutsuwad. Pääle selle on temas ka teisi kahjulikke pisikuid. Sellega ühenduses wõib tekitada wõis kõrwalmaitsed. Teatawate abinõude waral wõib rauda weest eemaldada. Nende abinõude seletamine ei kuulu aga mitte selle raamatu raamidesse.

Wõid peab hoolsasti pestama, ja mida hoolsamini seda tehakse, seda täielikumalt eemaldame wõist wõippiima jätted; sel kombel eemaldame pisikutele sobiwat elatisainet, mil põhjusel suurem osa neist wõis elatisaine puudusel enam kaswada ei saa. Ühtlasi uhetakse ära kahjulikkude pisikute poolt wõimalikul korral walmistatud ensüümid, mis wõiwad toimida weel pisikute surma järel. Lisaks wiib uhtumiswesi enesega kaasa hulga baktereid eneseid. Meie ei tarwitse karta, et ühes weega ära uhetakse wõi maitse- ja lõhnaained, sest, nagu juba tähendasime (lhk. 115), imbuwad need raswa. Ainult hapu maitse, mis piimhapest tuleb, wõib pesemisega eemalduda. Hoolsasti, häa weega pestud wõi on kestwam, kui halwasti uhetud wõi. On väga tõenäoline, et mõned wõi wead just wõisse jäänud walkainete lagunemisest sünniwad.

Et wõi kestwam oleks ja et ostjate maitset rahuldada, tuleb see soolata. Sool lahustub wõis olewates weepiiskades; raswas ei lahustu see sugugi. Wõis olew wesi sisaldab sellepärast wõrdlemisi palju soola. Kui wõis näiteks on 2% soola ja 15% wett, siis on wees 13,3% soola. Kui soola sisaldus tõstetakse 3,5%-ni, siis on wastawal wõil weepiiskades 23,3% soola. Soola lahud, ja iseäranis nii kanged, takistawad tunduwal määral pisikute kaswu;

peab aga tähendama, et see puutub enam hallitusseentesse, kui pärmseentesse ja bakteritesse. 25% soola sisaldavais wedelikudes ei saa pisikud ülepää enam edeneda. Wõi weepisarates on muidugi seda enam soola, mida vähem on wõis wett. Sellepärast wõibki sagedasti tähele panna, et rohkesti wett sisaldaw wõi halwasti alal hoidub.

Siiski on uuemal ajal tähele pandud, et kui wõid väga tugewasti soolatakse, nii et see umbes 4,5% soola sisaldab, wee sisalduse olles umbes 12% läheb niisugune wõi rutem pahaks, kui umbes 2—3% soola sisaldaw wõi.

Samuti tuleb tähele panna, et mida kõrgem on soola % wõis, seda sagedamini tuleb ette juhtumisi, et sarnane wõi ewib „soola-kibeda“ maitse ehk on „tuim“.

Haglundi ja Walleri uurimised Rootsis näitawad, et wõi, mis sisaldas 1,89% soola, oli 25% ehk iga neljas pütt wõid tuim ehk kibeda maitsega. Kuna soola sisalduse vähenemisega wõis vähenesid wastawalt ka ülaltähendatud wõi wigade juhtumised. Sellepärast soowitawad nemad wäljaweowõid wõimalikult vähem soolata. Ka wõi kala maitse pannakse Amerika uuemate andmete järele ülisoolatud wõi süüks. Põhjuseks on arwatawasti see, et kõrge soola määr takistab mõne vähem hädaohtliku pisiku kaswu, kuid teeb sellewastu mõnele teisele, kahjulikumale pisikule paljunemise wõimalikuks.

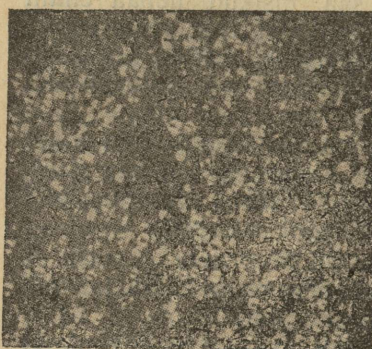
Meiereis tarwitataw sool on tawaliselt keemilises suhtes wõrdlemisi puhas, kuid soola pinnal wõib rohkesti pisikuid olla, mis wõisse sattudes selle ära wõiwad rikuda. Soolasse wõiwad pisikud sattuda juba siis, kui seda kottidesse wõi tündritesse pannakse. Kui kotid wõi tündrid õredad on ja kui neid tolmuses kohas alal hoitakse, wõib nendesse tolmuga ja ühes sellega pisikuid sattuda. Meierei soola tagawara peab sellepärast puhtas ja tolmuvabas kohas alal hoitama ja awatud soola astjat tuleb ikka sündsäl wiisil kinni katta. Soolas olewaid pisikuid wõib surmata soola kuiwalt kuumendades, näiteks ahjus.

Ületöötamise mõju wõi wäljanägemisse.

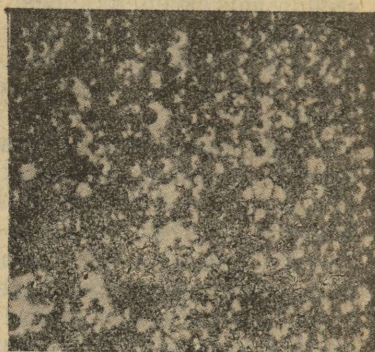
Weepiiskade suurus soolamata ja soolatud wõis ei ole mitte ühetaoline.

Soolamata wõis on weepiisad väga wäiksed ja wõi ümbertöötamisel nende suurus kui ka arw jääwad endi-

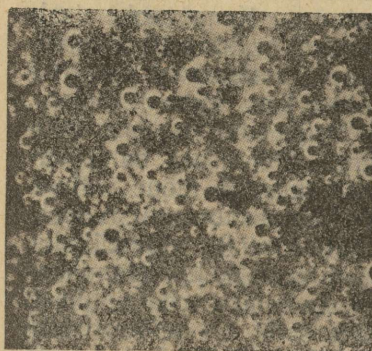
Pilt 67. Weepiiskade väljanägemine soolamata võis ümber-
töötamise erijärkudel.
Suurendatud 740 korda (Hunziker'i järel).



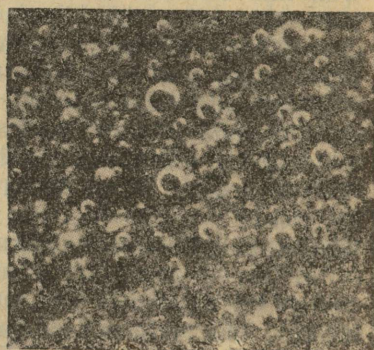
a) Pääle 6-mat võimasina ringi.



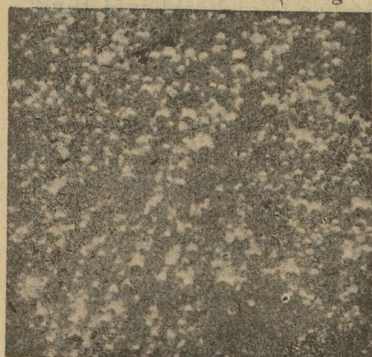
b) Pääle 12-mat võimasina ringi.



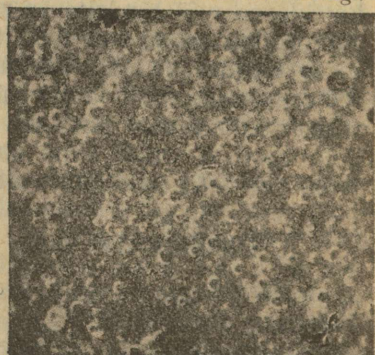
c) Pääle 18-mat võimasina ringi.



d) Pääle 26-mat võimasina ringi.



e) Pääle 34-mat võimasina ringi.

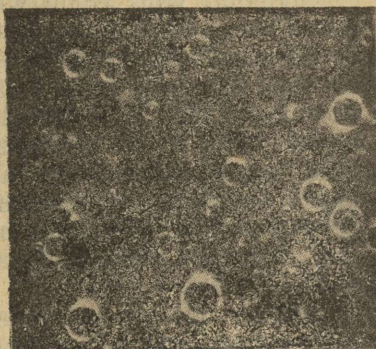


f) Pääle 66-mat võimasina ringi.

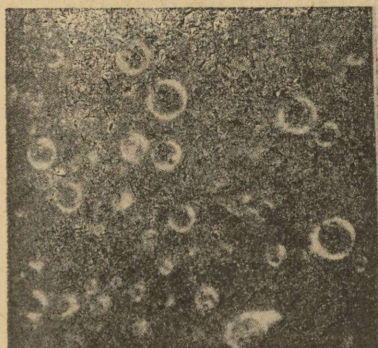
Pilt 68. Weepiiskade väljanägemine soolatud wõis ümber-
töötamise erijärkudel.
Suurendatud 740 korda (Hunziker'i järele).



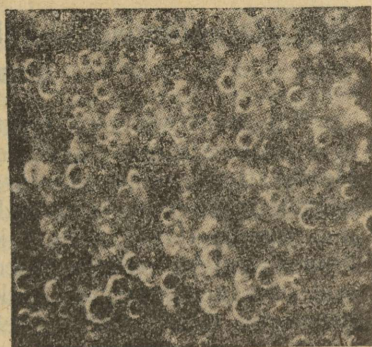
a) Pääle 6-mat wõimasina ringi.



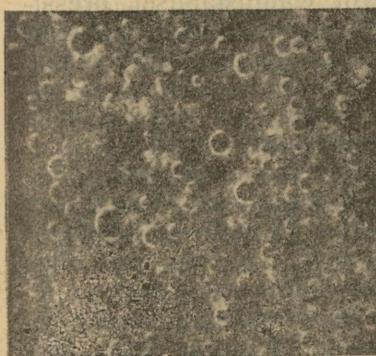
b) Pääle 12-mat wõimasina ringi.



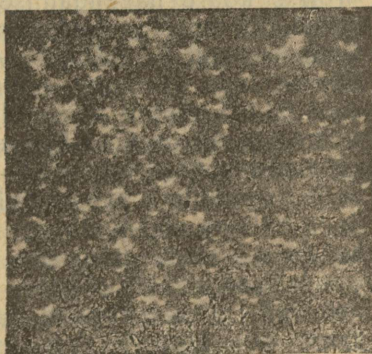
c) Pääle 18-mat wõimasina ringi.



d) Pääle 26-mat wõimasina ringi.



e) Pääle 34-mat wõimasina ringi.



f) Pääle 66-mat wõimasina ringi.

seks, nagu seda pildis nr. 67 näha. Sellega tuleb ka seletada soolamata wõi tuhminat wäljanägemist.

Soolatud wõis ripub weepiskade suurus ja arw ära pääasjalikult wõi ümbertöötamise wiisist. Enne soolamist on weepisad loomulikult väga wäiksed.

Wõi ümbertöötamisel pääle soolamist liituwad wäiksed weepisad söola mõjul, sünnitades suuremaid weepiisku, kuna üldine piiskade arw arusaadawalt wäheneb. Selle juures omandab wõirasw oma loomuliku wärwi. Kui aga ümbertöötamist jätkatakse, siis tuleb moment, kus need suuremad weepisad hakkawad lagunema ja muutuwad lõpuks samasugusteks, nagu nad enne soolamist olid.

Sarnast wõid nimetatakse ületöötatuks, ja on see wäljanägemiselt tuhm, walge ehk raswane j. n. e.

Wõi alalhoidmisel sündiwad pisikutest tekitatawad muutused.

Hapukoorewõis on bakterisisaldus kõige kõrgem just wõi walmistamise järel; edaspidi wäheneb see järjest. Hoolsasti walmistatud, wärskes hapukoorewõis on pääasjalikult piimkokid, kuid wähehaawal, kui wõid mitte külmas ruumis alal ei hoita, hakkawad pärmseeded ja wõimalikul korral ka pulgataolised piimhappe-bakterid kaswama. Magedakoorewõi bakterisisaldus wõib esimestel päewadel tõusta, mille järele see wähehaawal langeb.

Olenedes sellest, missuguseid wõiraid baktereid wõisse koore hapendamisel, wõi walmistamisel, pressimisel, uhtumisel ja soolamisel on sattunud, wõib wõi alalhoidmise ajal ka mitmet wiisi rikki minna. Rikkimine sünnib seda kiiremini, mida enam toitu pisikutel tarwitada. Hästi uhetud wõi, millest suurim osa walkaineid ja piimasuhkrut on eemaldatud, hoidub sellepärast ka paremini alal, kui ses suhtes hoolimatult käsitletud wõi. Pääle selle sünnib wõi pahaks minek muidugi aeglasemalt, kui seda külmas alal hoitakse. Et wõi rikkiminekut täielikult wõiks takistada, tuleb see alla nulli jahutada, sest alles siis lakkab kõikide pisikute kasw. Weel wähe ülalpool 0° wõiwad isewalgustuwad bakterid areneda, ja kuna soolatud wõis olew wesi 0° juures ei külma, on väga tõenäoline, et nad ka weel allpool 0° kaswada wõiwad.

Alal hoides wõi harilikult läpastub ja hallitab. On peaaegu wõimata neid nähtusi ära hoida, ja sellepärast wõibki neid, kui nad wõi alalhoidmise ajal ilmsiks tulewad, korrapärasteks muutusteks pidada. Teisi wõis sündiwaid muutusi wõib sellewastu enamasti ära hoida ja harilikult tulebki neid hoolsasti walmistatud wõis harwa ette. Sellepärast waatame siin ligemalt wõi läpastumist ja hallitamist, jättes wõi wigade selgitamist järgmisesse päätükki. Wõi läpastumine tuleb sellest, et teatawad piskud wõiraswa lahutawad, moodustades sellest waburashappeid ja glütseriini, just need wabad raswhapped annawad läpastanud wõile omase maitse. Iseäranis kergesti haihtuwail raswhappeil (wõihape, kaproonhape ja muud) on hõlpsasti märgataw maitse ja lehk. Glütseriin wõib edasi laguneda, moodustades ka maitse- ja lõhnainet.

Tähtsamad raswu-lahutawad piskud on: bacterium fluorescens, bacterium prodigiosum, pärmseened (iseäranis teatawad torulad), oidiumi, penicilliumi ja cladosporiumi liigid. Mainitud bakterid kaswawad tawalikult wees ja satuwad wõisse enamasti just selle weega, millega astjaid ja wõid uhetakse. Wees wõib neid häwitada wett kuumendades, nagu lehek. 134 seletasime. Koore pastöriseerimisest ei ole suuremat kasu, kui hoolsasti kuumendatud koort lastakse anumasse walguda, mis wähe enne seda weega on uhetud, milles mainitud baktereid on, kuna siis koor just nende kõige kardetawamate wõi häwitajatega saastub. Wõile lisatud sool wähen dab siiski tunduwal määral nende bakterite kaswu.

Mõned pärmliidid — ja neist iseäranis teatawad torulad — wõiwad, ühes piimhappe-bakteritega kaswades, wõi raswa lahutada. Pääle raswa wõiwad nad muidugi ka walkaineid ja piimsuhkrut lahutada. Lisaks wõiwad mõned liigid wärwaineid walmistada. Torula liigid kaswawad ülepää kõige paremini hapuis elatisaineis, iseäranis piimhapat sisaldawais. Mycoderma liigid wõiwad samasuguseid lõhnaineid moodustada kui hallitus ja pärmseened, kuigi nemad wõi raswa ei lahuta. Nagu juba enenemalt oleme tähendanud, wõib pärmliidide kaswu sel teel takistada, et wõist neile sobiwad elatisained wälja uhetakse. Hapatist peab puhtana peetama, et mitte sellega ühes pärmi koosseis istutada. Wälismaal telliwad mõned meiereid tehastest lühikeste waheaegade järele

wedelat hapatist just sellepärast, et enamasti wäga raske on kindlaks teha, kas hapatises pärmi on wõi ei, ja kuna pärm pahu wõi wigu tekitab, on meierite meelest kindlam wõimalikult sagedasti tagatud hääd hapatist tellida.

Oidiumi, cladosporiumi ja penicilliumi liigid satuwad wõisse pääasjalikult hapatisesest, õhust, drittelitest wõi wõipaberist. Need kõik on aeroobid, mispärast nad ainult wõi pinnal wõiwad kaswada. Ühtlasi on nad kõik tugewad raswa lahutajad; kuna nad aga omale toiduks wabaks saawaid raswhappeid tarwitawad, ei riku nad nii suurel määral wõid, kui eelmainitud bakterid ja pärmseened. Kuidas nende hallitusliikide kaswu wõimalik on takistada, sellest räägime allpool.

Wäga sagedasti wõib eksportwõi pinnal hallitust märgata. Ka üsna wäike hallituse täpik annab wõile hallituse kopitanud maitse, kuna hallitus ülepää nobedasti kaswab, lewineb ta lühikese aja jooksul kogu wõi pala pinnale. Hallitanud koht tuleb müües muidugi maha kraapida, mille läbi wõid kaduma läheb. Hallituse tekitatud maitseaineid on sagedasti nii sügawale tunginud, et kogu wõi pala osa omast wäärtusest kaotab; ja hallitanud wõid tulebki teatawal määral alawäärtusliseks pidada. Pääle selle tuleb meeles pidada, et kui wõi hallitanud on, osutab see, et wõi walmistaja on olnud kas oskamatu wõi lohakas, sest wõi hallituse ärahoidmine ei ole mitte wõimatu, kui aga wõi walmistaja oma ülesannet korrapäraselt täidab. Paljuid teisi wõi wigu ei suuda ka osaw meier ära hoida, sest et need juba toorest ainest pärit wõiwad olla. Meie wõis sagedasti esinew hallitus osutab, et meil ametioskus mitte nii kõrgele ei ole arenenud, kui Taanis, kus eksportwõis hallitust palju harwemini ette tuleb.

Tawalisemad wõi hallitused on, nagu eespool mainitud, oidiumi, penicilliumi ja cladosporiumi liigid. Oidium lactis esineb õrna, walge, sametitaolise kattena wõi pinnal. Pencilliumi tuntakse mitut eri liiki. Tawalisem on penicillium glaucum. See, nagu ülepää muudki pencilliumi liigid, moodustab roheline, hallituse järele haiswa korra wõi pinnale. Tawalisem wõi pinnal kaswaw cladosporiumi liik on cladosporium butyri. See on esiteks walge, siis roheline, ruske ja lõpuks must. Nagu juba tähendasime, satub hallitus wõisse hapatisesest, õhust, uhteweest ja

pakkimistarwetest. Hoolsasti, niihästi hapatist kui ka koort, hoides on wõimalik hallituse siirdumist wõisse ära hoida. Kui kahtlus tõuseb, et hapatises hallitust on, tuleb uus happesünnitaja tellida wõi enesel uut hapatist valmistada. Pulbrikujulised happesünnitajad sisaldawad wahel õige rohkesti hallituse eoseid. Weest wõimalikku saastumist wõib takistada hästi puhast wõi keedetud wett tarwitades. Ka õhust wõib hõlpsasti saastumine tekkida, kui ruumis mõnes kohas hallitust leidub, millest eosed õhku satuwad, wõi kui hoonesse mujalt tolmu pääseb. Ühest wäiksest hallitustäpist wõiwad õhku miljonid eosed sattuda. Et õhust mitte eosed wõisse ei wariseks, tuleb kõigepäält hoolt kanda, et hoonesse tolmu ei pääseks, ja et sinna ka kusagilt ühes tuulega hallituse eosed ei satuks. Iseäralise hoolega tuleb müidugi selle järele walwata, et ruumide seintes ega lagedes hallitust ei oleks. Kuna meierei hooned sagedasti niisked on, ja kuna niiskus hallituse kaswu edendab, peab hoolt kandma, et ruumid oleksid hästi puhtad ja kuiwad ning nendes oleks wärske õhk. Hääks abinõuks hallituse kaswu takistamiseks on seinte ja lae lupjamine, nagu lhk. 70 on seletatud. Lubjale on soowitaw juure lisada umbes 2% wasesulfaati. Hää emailwärwiga wärwitud seinad ja laed püsiwad wõrdlemisi hõlpsasti hallituswabadena. Iseäranis wõi alalhoiuruumis kipub hallitus kaswama, mispärast selle puhastamisele iseäralist tähelpanu tuleb pühendada. Iseäranis siis, kui nädala wõi ära on saadetud, tuleks wõi ruum puhastada ja lubjata. Samuti tuleb teha wõiastjate all olewate alustega. Üldse ei tohi wõi astjaid millaski otse wõi ruumi põrandal pidada, sest et siis wõi astja ja põranda wahela suletud, niiske ruum, jääb, milles hallitus wäga hästi edeneb. Astjat peab ikka sündsale wõretaolisele alusele paigutatama. Neid aluseid peab mitu korda nädalas ümber keeratama, et põhi mitte niiskeks ei läheks ja hallitus kaswama ei pääseks. Wõi alalhoiuruum tuleb wõimalikult jahedana pidada, sest et jahedas ruumis hallitusseened, kui ka muudki kahjulikud pisikud aeglasemalt kaswawad. Kohe, kui wõi tündritesse on pandud, tuleb see meierei ruumist wõi alalhoiuruumi wiia, et see wõimalikult pea jahtuks.

Iseäranis hõlpsasti saastub wõi hallitusega wõi tündri-
test ja paberist, sest et nende pinnale juba nende wal-
mistamise ajal rohkesti hallituseoseid satub. Mis puutub

kõigepäält wõi tündritesse, siis on selge, et mida odavam puu, seda hõlpsamini wettib see läbimärjaks ja seda paremini kaswab säääl hallitus. Sellepärast peab tarwitatama wõimalikult tihedast, wigadeta puust tehtud tündreid. Walmis tündrid wõi nende materjaal tulewad nii kuiwas kohas alal hoida, et need mitte hallitama ei pääseks. Kui neis hallitus ilmub, ei saa seda mitte kraapimise teel eemaldada, sest sagedasti on hallitus sügawale puu sisse kaswanud. Enne tarwitamist tuleb wõi tünder hoolsasti puhastada ja desinfitseerida. Selle juures on otstarbekohane järgmiselt talitada. Tündrid pestakse esiteks seest ja välispidi wõimalikult kuuma weega. Samuti pestakse ka kaaned. Pesemise teel eemaldatakse mustus, kuna ühtlasi wesi puust hallitusseentele kõlbulikke toitaineid wälja imeb. Siis hõõrutakse wõi tünder seest lubjaweega, mis puu tihedamaks teeb ning hallituseoseid tapab. Pestud wõitünder ühes kaantega tuleb weel põhjalikult aurutada, nii et see läbini kuumeneb. Kui tünder kuum on, wõib seda weel soolapudruga hõõruda. Siis imbub puusse soola, mis hallituse kaswusse takistawalt mõjub. Enne wõi tündrisse panemist tuleb sool wälja raputada. Wõi tündrit pestes ei tohi millalgi nartsu tarwitada, sest et selles igasuguseid pisikuid olla wõib, waid seda tuleb sündsä harjaga hõõruda. Ka seepi ei pea mitte tarwitatama, sest et wõile siis selle maitse jääb. Wõi tündri puhastamine ja desinfitseerimine tuleb muidugi otse enne wõi pakkimist toimetada.

Ka wõi paberil wõib hallituseoseid olla, nagu juba tähendasime. Pääle selle wõltsitakse wõi paberid wahel sel teel, et seda suhkrut sisaldawais aineis leotatakse, mille järele see nõtkemaks kui ka raskemaks muutub. Sellest wõltsimiswiisist wõib meiereidele suurt kahju tulla. On ju suhkur, nagu teame, meelsam toitaine hallitusseentele. Wõipaberit tuleb niimoodi käsitleda, et sellest wõimalikult kõik toitained saaksid eemaldatud ja hallituseosed surmatud. Selle ülesande saawutame kõige kindlamini nii, et paberid esiteks paar ööd-päewa kanges keedetud soolwees leotame ning selle järele aurutame. Paberi aurutamist wõib tündrite aurutamisega ühel ajal toimetada, sel teel, et paberi kokku keerame ning aurutatawasse tündrisse paigutame.

Nagu juba korduvalt oleme tähendanud, on hallitusseened hapet armastawad olewused. Sellepärast tuleb

wõi niiviisi tündrisse suruda, et wõi ja tündri wahel mingisuguseid auke ei jää, sest nendes saab hallitus enesele iseäranis sobiwa asupaiga, kui weel lisaks arwesse wõtame, et aukdesse soolweest toitaineid kogub. Juba ka wõi wäljanägemise pärast peab surumist hoolsasti toimetama. Kui wõis ülearust sogast soolwett on, hallitab see muidugi hõlpsasti, sest on ju nisuguses wees niihästi niiskust kui ka toitaineid hallitussente kaswamiseks.

Pisikutest tekkiwad wõi wead.

Wõi algupärased wead tulewad osalt tooresainest (piimast wõi koorest), osalt koore hapendamisel tehtud wigadest ning osalt muidugi ka puudulikust wõiwalmistamisest. Alati ei ole wõimalik kindlasti öelda, et see wõi teine asjaolu wõis ilmuwa wea põhjuseks olla, sest sagedasti wõib ühel ja samal weal mitmed eri põhjused olla, ja teisest küljest wõib sama ekslik talitamise wiis mitmesuguseid wõi wigu esile kutsuda. Tegelikude katsete kui ka tähelepanekute abil on siiski paljude asjaolude kohta selgusele jõutud, mida alusena wõib tarwitada selleks, et ära määrata, millest mingisugune wõis märgataw wiga on tulnud. Mis maitse ja lõhna wigadesse puutub, siis ei esine need alati mitte nii selgetena, et otsekohe wõimalik oleks neid ära tunda. Olgu ka weel tähendatud, et wõis sagedasti ühel ajal mitmesugused maitse warjundid esinewad, nii et pääasjalisem wiga ebaselgeks wõib jääda. Eri pisikud — koguni weel sama pisiku eri tõud wõi allügid — tekitawad enamasti erinewaid maitse ja lõhna wigu. Pääle selle wõiwad eri pisikud samal ajal toimida, ja siis on muidugi harilikult wõimata maitse ja lõhna põhjal otsustada, missugune pisik kahju tekitaja on, missugune mitte. Kindlam tulemus saadakse muidugi bakteriõpetuselise uurimise abil, kuid see nõuab enamasti palju aega, olemata selle juures tingimata usaldataw oma tulemuste poolest.

Kui wõid mõnda aega alal hoitakse, ilmub tawaliselt uusi wõi wigu, mis suuremalt osalt pisikutest esile on kutsutud ning järjest pahenewad, selle järele, kuidas wõi wananeb. Nende wigade tekkimist takistades, edendatakse muidugi wõi alalhoidwust. Tähtsamad menetluswiisid ses asjas on, nagu juba eelmistest seletustest nägime hoolas pastöriseerimine, puhas hapendamine, korralik

wõi walmistamine, wõimalikult põhjalik wõi uhtumine puhta weega ning hoolas pressimine, nii et wõisse ülearust, ega sogast soolwett ei jää. Igal pool meiereis peab kõige täpsemat puhtust silmis peetama: wõi tündrid ja paberid tulewad hoolsasti desinfitseerida ning walmis wõi wõimalikult jahedas ruumis alal hoida. Ja lõpuks: mida parem tooresaine, seda paremat wõid wõidakse ka walmistada. Tõstes piima omadust, edendatakse ka wõi omaduse paranemist.

Järgnewas nimetame tawalisemad wõi wead. Tähen-dame siinkohal juba kohe, et piimas esinewad maitse ja lõhna wead sagedasti wõisse siirduwad, sest et, nagu lhk. 115 tähendasime, rasw enesesse lõhn- ja maitseaineid imeb.

E b a p u h a s m a i t s e j a l õ h n. Ebapuhtaks nime-tatakse wõid siis, kui sellel seda puhast ja meeldiwat lõhna ja maitset ei ole, mis hääle wõile omane on, ega ka ligemalt wõimalik ei ole ära määrata, milles wiga õieti seisab. Just sellest wõi weast arwustajad enamasti räägiwad. Seda wiga wõiwad mitmed eri tegurid esile kutsuda, kuid arwata on, et see enamasti pisikute tege-wusest tuleb. Hoolimatult ja ebapuhtalt käsitletud pii-mast walmistatud wõi on maitset enamasti ebapuhas, sest et piimas bakteritest sünnitatud maitse ja lõhna wead ühes raswaga wõisse siirduwad. Arwatawasti just sella-sed bakterid, mis mädanemist ehk roiskumist wõiwad tekitada, nagu näiteks bacterium fluorescens, bacterium vulgare ja bacterium coli on eestkätt ebapuhta maitse sünnitajateks. Kui koore hapatist ebapuhtalt hoitakse, kui pastöriseerimist mitte küllalt kõrges soojuses ei toime-tata, kui hapatis on wõõraste pisikutega saastunud j. n. e., ühe sõnaga üldse hoolimatult töötatakse, omandab wõi mainitud wea. Märkmed „kõrwalmaitse“ ja „umbne maitse“ on nii öelda „ebapuhta“ wea alaliigid. Umbned maitse arwatakse ka sellest tulewat, et hapendamis-ruumis wõi wõimasinas on umbne lehk olnud. Ebapuhas lõhn ja maitse pahenewad enamasti järjest, muutudes lõpuks õliseks.

Õ l i n e m a i t s e j a l õ h n. Seda wiga kardetakse harilikult kõige enam, sest et see — muutudes ikka jär-jest pahemaks — wõi wäärtust tunduvalt alandab. Wiga on peaaegu kindlasti pisikute sünnitatud. Kogemused osu-

tawad, et selle wea algpõhjuseks on walesti toimetatud koore hapendamine. Wõi omandab õlise maitse iseäranis siis, kui hapatises wõi koores pärm-, oidium- wõi cladosporiumliike on. Nende pisikute esinemine wõis osutab pääle muu seda, et kooft on lastud liiaks palju hapneda, wõi et hapnemine sündis nii kõrges soojuses, et need kahjulikud pisiolewused wõisid rohkesti kaswada. Kooses kaswanud pisikud jätkawad oma häwitustööd wõis, ja see asjaolu seletabki, miks õline maitse järjest paheneb. Sama algupära kui õline maitse on arwatawsti ka „kalamaitse“, „traani maitse“ ja muud sarnased wead. Hapukoorewõi muutub hõlpsamini õliseks, kui rõõsakoorewõi (waata lhk. 132).

K i b e m a i t s e. Sagedasti tehakse meiereidele märkusi, et wõil olla olnud kibe maitse. See wiga tekib harilikult samadel põhjustel kui piima kibeduski (waata lhk. 92). Need bakterid, mis walkaineid lahutawad, tekitawad ülepeä ka kibedat maitset. Kuid see wõib ka tulla teistest põhjustest, kui bakterite toimest; nii näiteks annawad magneesiumsoolad, mis wahel wõisoola hulgas ette tulewad, wõile nimetatud maitse. Kinnijääwate lehmade piimast saadud wõi on ka wahel teatawal määral kibe.

R a s w a n e m a i t s e ja lõhn tulewad enamasti sellest, et õhu happik ja päikse walgus wõiraswasse on mõjunud. Kuid arwatawasti wõiwad ka bakterid seda tekitada. Mõned teised maitse wead, nagu „metalli maitse“, „õline maitse“ ja „läpistanud maitse“, wõiwad wahel raswast maitset meele tuletada.

Sellega ühenduses olgu tähendatud, et kui kooses wõi wõis raua wõi wase soolasid lahustub, tekiwad need maitse wead. Juba nii wäike hulk rauda kui 1—2 osa 1.000.000 osas piimas märgatakse maitse põhjal. Wask mõjub weel tugewamini.

L o o m a t o i d u m a i t s e wõis tekib samadel põhjustel kui piimaski (waata lhk. 94) ja siirdub piimast ühes raswaga wõisse. Kui hapatis ebapuhas on, ja kui hapendamist kõrgemas soojuses toimetatakse, wõiwad walepiimhappe-bakterid paljunema pääseda ja, nagu juba ennemalt tähendasime, loomatoidu maitse tekitada. On tähele pandud, et piimas olew loomatoidu maitse pastöriseerimisel tunduwalt nõrgeneb. Wõimas, hää hapatisega toimetatud hapendamine nõrgendab ka loomatoidu maitset.

Üldse märgatakse wõis loomatoidu maitset siis, kui lehmile noort ristikkeina, naareid, päälseid, presstoitu ja muud sarnast antakse. Selle põhjused on seletatud juba lhk. 69. Wahel ilmuwad niisuguses wõis, millel tundu w loomatoidu maitse, õige pisikesed gaasi kubled, mis osutawad, et wõis gaase-moodustawaid pisikuid on kaswanud, enamasti just wale-piimhappe-baktereis.

Lauda maitse tuleb samadest põhjustest kui piimalgi (waata lhk. 93).

Keedetud maitse ja kõrwenud maitse. Keedetud maitse all mõistetakse seda maitset, mis siis sünnib, kui piima keedetakse; kõrwenud maitsega aga tähendatakse niisugust maitset, mis näiteks siis sünnib, kui piim põhja kõrbub. Wead tulewad enamasti sellest, et piima wõi koort on pastöriseerides liiaks tugewasti kuumendatud. Kõrwenud maitse sünnib hõlpsasti, kui piim hapu on olnud, nii et see pastöriseermisel tardub ja osalt pastörisaatori külge kõrbub. Wead wõiwad muidugi ka pisikute tekitatud olla, sest et ka teatawad piimkokkide tõud piimale selge keedetud maitse annawad.

Juustu maitse tuleb sellest, et wõis on pulgataolised piimhappe-bakterid arenema pääsenud. Kaswades lahutawad nad wõis olewaid juustaine jätteid just samuti kui juustu küpsemisel. Kui wõis samal ajal ka weel pärm kaswab, mis raswa lahutab, ilmub juustu maitse õige selgelt. Pärm kaswab kergesti ühes nende piimhappe-pulkpisikutega, sest et wiimastest walmistatud hape edendab pärmi kaswu. Pulgataolised piimhappe-bakterid satuwad wõisse tawaliselt hapatise, kus nad iseäranis siis kaswama pääsewad, kui hapatise liiaks hapneda saab, ja kui seda liiaks kõrges soojuses kultiveeritakse. Madalas soojuses ei kaswa piimhappe-pulkpisikud mitte sugugi. Nii siis kui wõil juustu maitse on, peab hapatise omadusi järele katsuma. Wõid hästi pestes wõib suuremat hulka pulgataoliste piimhappe-bakteritele sobiwaid elatisaineid eemaldada, mille järele nad muidugi enam ei kaswa.

Käärinud maitse tuleb pärmi liikide kaswust wõis.

Hapu maitse ja lõhn öeldakse wõis siis olewat, kui mainitud omadused liiaks tugewasti esinewad ja eriti maitse wänge hapu on. Wiga sünnib arwatawasti

hapendamisel, ja wäga tõenäoline, et seda mõned piimkokkide tõud wõiwad tekitada. Kui siis wõil liiaks hapu lõhn wõi maitse on, on kõige õigem uut hapatist tarwitada.

Linnase maitse on enamasti bakterite tekitatud ja sünnib koore hapendamisel. Osalt wõib see maitse wiga ka looma toidust tulla, kui nimelt karjale praaka, linnaseidusid ja muud sarnast söödetakse. Seda wõiwad mõned piimkokkide tõud tekitada, ja kui pulbritaolisest happesünnitajast valmistatud hapatist mitte küllalt sagedasti ei jätkata, enne kui seda koore hapendamiseks tarwitatakse, omandab see hõlpsasti linnase maitse.

W ä r w i w e a d, mida wahel wõi pinnal tähele pannakse, on pisiolewuste tekitatud. Punaseid täppe wõiwad teatawad torula-liigid valmistada. Kollaseid täppe tekitab näiteks *saccharomyces flava lactis*.

Alljärgnewalt toome Dr. W. Winkleri*) järele ülewaatliku wõiwigade rühmituse.

I. Maitse ja lõhna wead:

a) Mustuse wead, mis musta piima, mustade piimanõude ja ebapuhta käsitluse kui ka halwa wee läbi tekiwad.

1. Ebapuhas, halb maitse.
2. Kibe wõi.
3. Roiskunud, ninatubaka haisuga wõi.
4. Laudamaitse, mida mustast udarast wõi muidu sõnikukübemekestega piimasse sattunud bakterid tekitawad.

b) Toidu wead (toitainetest päritolewad).

1. Mõru ehk wiha wõi, mida toitmine rohke kapsas-
tega, naeristega, kummeliga, rapsikookidega, rikki läinud kartulitega, wiki seguga jne. esile kutsub.

2. Naeri maitse oleneb wäiksemal määral oollustest, mis kaalikate, peetide ja naeriste söötmise teel piimasse satuwad; pääasjalikult tekib nimetatud wiga aga eri pisikute (*b. coli streptothrix* liigid) kui ka teatud hallitusseene (*penicillium brevicaulis*) läbi, millise kaswu nimetatud toitained kui ka kaerad soodustawad. Wiga kaob,

*) „Wegweiser für die Milchwirtschaft“ — 1925.

kui naeriste annust vähendame, rohkem heinu söödame ning piima käsitlemist (tsentrifugeerimist, pastöriseerimist) kiirendame.

3. Pekitaoline raswane wõi tekib rohke noore ristikheina söötmise, kui ka wististi bakterite läbi.

4. Raswase maitsega wõi põhjuseks on, kas liig rohke ühte liiki õlikookide söötmine wõi jälle rikki läinud õlikoogid.

c) Koorehapendamise wead.

1. Õlise, kala ehk traani maitsega wõi tekib halbade, kidunenud piimhappe-bakterite läbi.

2. Linnase ehk kõrwenud maitsega wõi tekib teatud alawäärtusliste piimhappe-bakterite läbi ning leidub wahel muidu üsna hääde omadustega wõil.

3. Hapu ja juustuse wõi põhjuseks on liiaks kaua hapendatud ehk wäga wana koor wõi jälle liiaks palju piimhapet ja äädikhapet tekitawad piimhappe-bakterid.

d) Piima wead.

1. Mörkjaskibeda ehk mörkjasseebise (soolakibe) wõi põhjuseks on kibe piim wõi jälle piim, mis kinnijääwatelt lehmadel wõi udarapõletikuga lehmadel saadud.

2. Seebine wõi saab piimast, mis eri bakterite läbi seebise maitse on omandanud.

3. Roiskunud haise wõi, mis roiskunud, haisewast piimast on walmistatud.

e) Piimanõude wead.

1. Seebise maitsega wõi põhjuseks wõiwad olla soodajäänused piimanõudes.

2. Õline (raswakesta keelel kui ka suu limanahal jälle jättes) kui ka metalli maitsega wõi saame kui piimanõud roostetanud on, ka teatud bakterite läbi kui ka wahel koore kauema wiibimise läbi pastöriseerimisaparaadis (wõrdle ka c. 1).

3. Kopitanud ehk läpistanud wõi maitse kutsub esile wõitünni puudulik tuulutamine.

f) Wee wead.

1. Ruttu wanamaitseliseks, kibedaks muutub wõi isewalgustuwate bakterite läbi, millised sagedasti wees esinewad.

2. Seebine wõi sünnib lubja-, kui ka üldse soolarikka wee läbi (wõrdle e 1).

3. Õlise ja metalli maitse põhjuseks on väga rauarikas wesi. (Wee koksi wõi kruusa, kui ka tsingitud hõõwliilaastude läbi juhtimine wabastab wee õhu juure pääsedes, rauast, sest et raud siis roostena põhja langeb.)

g) Walmistamise wead.

1. Ületootatud lääge, õlise salwi kuni raswa järele maitsew, pehme, walge, wõi sünnib liiaks kaua eelsoojendajas wõi ka koorepastörisaatoris, wõimasinas hoidmise läbi wõi jälle kauasest pressimisest.

2. Pastöriseerimise maitse (keedetud piima maitse) sünnib, kui koort liiaks kaua ja liiaks kõrgelt kuumendatakse ja liiaks wähe jahutatakse.

h) Alalhoidmise wead.

1. Lämpastunud wõi halvasti tuulutatud ruumidest ehk halvasti tuulutatud wõitünnidest (wõrdle e 3).

2. Wõi kõrwalmaitsega wõi -lõhnaga, karbooli, petrooleumi, hapukapsaste jne. järele. Ka puuwilja alalhoiuruumides hoitud wõi omandab ebameeldiwa maitse ja lõhna.

3. Suitsu maitse (suitsunud wõi).

4. Hallitanud wõi, roquefost-juustu meele tuletaw. Tekib wõitünni küljes kaswawast rohelistest hallitusest.

II. Wõi wäljanägemise wead.

a) Walmistamise wead.

1. Ebapuhas wõi, mustusekübemekesi, söeraasuke, kärpsejalgu wõi muude putukate osakesi sisaldaw, wõi üldse määrdind, halli wäljanägemisega.

2. Lääketa salwitaoline wõi, ületootamise mõjul (wõrdle 1. g. 1).

3. „Raswane“, määrdetaoline wõi, liiaks kõrge temperatuuri juures walmistatud, liiaks ruttu kokkutõotatud ehk wähe pressitud.

4. Tuhm, wõipiima pisaraid sisaldaw wõi.

5. Ebahühtlaselt wärwitud, jooneline, plekiline, marmoreeritud wõi; tekib ebahühtlasest wõiwärwi jagumisest ehk mitme wõisordi kokkupressimisest, kui ka osalt sulamata soolast.

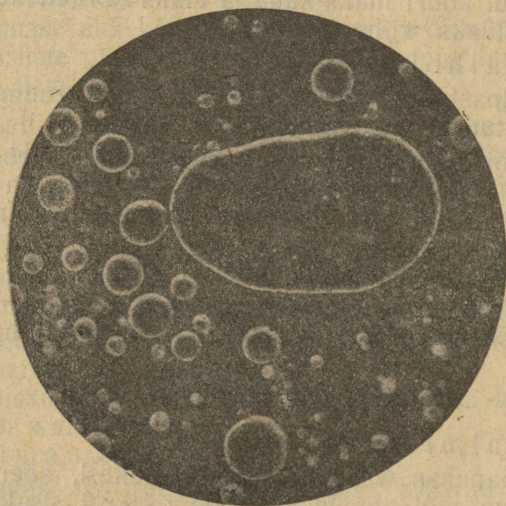
6. Juustutaoline ehk „juustune wõi“ tekib wanast ehk ülihapendatud koorest wõi walmistamisel.

b) Toidu wead.

1. Juustwalge wõi — rohkest õlgede söötmisest.
2. Hallitanud wõi — hallitanud toidu söötmisest.

c) Alalhoidmise wead.

1. Walge raswane wõi päikse ja õhu käes olemisest.
2. Hallitusplekiline ja hallitanud wõi — halvasti hoitud pergamentpaberist, mitte otstarbekohaselt käsiteldud tünnidest ehk läpastanud ruumides alalhoidmisest, ka läpastanud tünnidest.



Pilt 69. Selge ehk klaar wõi soolwee pisaratega 550/1.
(Storch'i äärele).

d) Mustuse ja seismise wead.

1. Kibe ja wana wõi, kollase, läbipaistwa (kibeda) äärekihiga („kestaga“) ehk läbini niisugune.

III. Konsistentsi ja väljatöötamise wead.

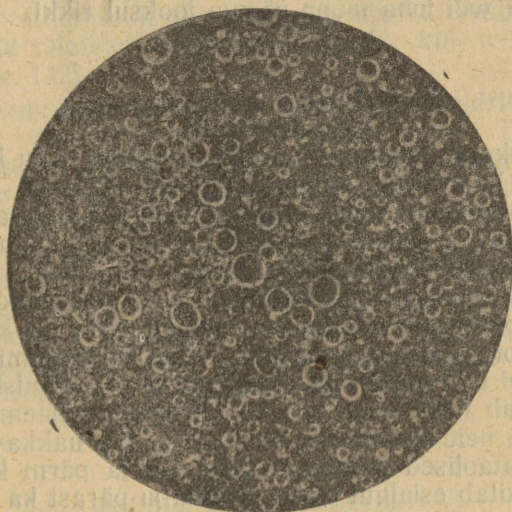
a) Walmistamise wead.

1. Pehme, määrde- ehk salwitaolise wõi, liiaks kõrge temperatuuri juures, liiaks kaua kokkulöödud (ülitöötatud), liiaks palju ehk liiaks wähe pressitud (waata lhk. 135).

2. Wesine wõi, liiaks palju wett sisaldaw (sagedasti sisaldab wõi, millel lõikepinnal suuremad wõi vähemad weepiisad leiduwad, vähem wett, kui tuhm wõi, millele wesi sisse on pressitud. Waata pildid 69 ja 70).

3. Kuiw, liiaks tugewasti pressitud wõi.

4. Rabe, juustune wõi — wanast kaua hapendatud koorest walmistatud wõi jälle väga madala temperatuuri juures kokku löödud.



Pilt 70. Tuhm wõi ilma soolwee pisarateta 550/1.
(Storch'i järele).

b) Toitmise wead.

1. Pehme wõi — suurema hulga pigistatud kaarte, nisukliide, maisi, rapsikookide, roheline toidu jne. söötmise mõjul.

2. Kõwa wõi — rohke õlgede, naerilehtede, kookide, palmkookide, puuwillaseemne-kookide, herne ja wiki ja rukkijahu söötmise mõjul.

3. Rabe wõi — rohke õlgede ja naeripääde söötmisest.

c) Piima wead.

1. Kõwa kuni rabe wõi — kinnijääwate lehmade piimast.

IV. Kestwuse wead.

Enamasti mustuse wead, osalt alalhoidmise wead, harwa teised põhjused.

Wõi osutab enneaegu muutusi lõhnas, maitstes, wäljanägemises, omandab enneaegu wana, kibeda, haisewa maitse. Parimal wõil ei tohi 14 päewa järele, alalhoituna 10—18° C juures, mingit wiga olla, ehk olgu siis waevalt märgataw wana wõi maitse. Wahel läheb aga päält-näha hää wõi juba mõne päewa jooksul rikki.

Presskoore bakteriõpetus.

Presskoor (smetana) on õiguse pärast hapu koor, millest, kui koor liiaks lahja, piimawesi wälja on pressitud. Koore hapendamist toimetatakse pääasjalikult samuti, kui hapukoorewõi walmistamisel, nii et lhk. 129 mainitud asjaolud ka presskoore kohta makswad on. Hääd ja kestwat kaupa walmistades tuleb muidugi pastöriseeritud koort ja hääd hapatist tarwitada, sest muidu wõiwad kahjulikud pisikud presskooresse sattuda. Weel tuleb silmis pidada, et koor ei tohi mitte liiaks hapneda ja et walmishapnenud koort peab hästi jahutama, et üleliigset hapnemist takistada. Kui neid asjaolusid silmis ei peeta, hakkawad koore pulgataolised piimhappe-bakterid ja pärm kaswama. Pärm tekitab esialgul pärmi maitse ja pärast ka weel teisi kõrwalmaitseid, kuna pärm niihästi raswa, kui ka walkaineid wõib lahutada. Raswa lagunemise tulemusena sünniwad wahel esiteks üsna meeldiwad lõhn- ja maitseained, kuid kui neid rohkem sünnib, muutub maitse wähehaawal wastumeelseks. Nii palju kui „Walio“ laboratoriumis presskoort on uuritud, on leitud, et selles wäga sagedasti õige palju pärmi on. Ainukeseks abinõuks pärmi kaswu takistamiseks on presskoore jahutamine, mil põhjusel seda tuleb pidada külmas niihästi pressides kui ka alal hoides. Puhast hapatist tarwitades tuleb niipalju kui wõimalik pärmi sattumist kooresse ära hoida. Walmis presskoort on kõige soowitawam tihedatesse tündritesse pakkida, mis seest poolt weel wõipaberiga kaetakse.

Presskoore walmistamisel sünnib piimhapu-käärimine, ja kuna toode nii siis hapu on, ei wõi muud pisikud pääle pärm- ja hallitusseente seda rikkuda, enne kui piimhape

neutraliseerunud ei ole. Pärm kasvu takistamisest rääkisime juba. Mis hallitusseentesse puutub, siis võib nende kasvu takistada presskoort tihedatesse tündritesse pakkides ja tündreid külmas ruumis pidades. Kui tündrid tihedad on ja presskoore ning tündri seina wahel auke ei ole, ei saa hallitused küllaldaselt õhku kasvamiseks. Et tündritest ja wõipaberist hallitused presskoosesse ei satuks, tuleb neid käsitleda nagu wõipaberit, millest lhk. 142 rääkisime. Soola siiski tarwitada ei wõi, sest soolast wõiks presskoor soolase maitse omandada. Walmispakitud tündrid tulewad samuti alal hoida, kui wõitündrid (waata lhk. 142).

Tähelpanuwäärt on wahe tihedatesse tündritesse ja kastidesse pakitud presskoore kestuse wahel. Tündrites olev presskoor hallitab tawaliselt ainult päälmiselt pinnalt ja siingi wõrdlemisi aeglaselt, mille wastu kastides olev presskoor hallitab rutem ja igast küljest. Pinnal olev hallitus tuleb muidugi kohe ja wõimalikult põhjalikult eemaldada, muidu laieneb ta kiiresti ja tungib sügawamale. Hallituse järele wõiwad roiskumis- ja muud bakterid kasvama hakata. Hallitanud presskoore pinnal kasvawad pisiolewused üldse ohtrasti, nende hulgas leiame iseäranis o'idium-, pencillium- ja mucor-lõike.

Juustu bakteriõpetus.

Juustu walmistades sadestatakse piima juustaine ja ühes sellega rasw, osa piimsuhkrust ning piima sooladest, lisades piimale laapi wõi happeid, hiljem piimhapet. Niimoodi saadud sadestus, käsiteldakse nii et see kokku tõmbub ja piimawesi wälja pressitakse. Selle järele paigutatakse juustu mass wormidesse, pressitakse ja soolatakse. Niimoodi walmistatud juust hoitakse siis niikaua alal, kuni see küpseb. Küpsemise kutsuwad esile pisikud, nagu seda hiljem selgitame. Missugune juustu liik piimast sünnib, oleneb suurelt osalt sellest, kuidas juustumist käsiteldakse, sest eelkäsitus edendab ühe wõi teise pisikute liigi arenemist; juustu küpsemiswiis oleneb aga sellest, missugused pisikud selles kaswanud. Juustu küpsemise all mõistame meie üldse juustaine lagunemist, mille juures lahustuwad ühendid sünniwad.

Juustu valmistades on võimalik ka piima juustaineid alal hoida ja neid sündsaiks, kestwaiks ja toitwaiks toit-aineiks teha. Võid valmistades saame ainult raswa alal hoida. Juuste, ja n. n. iseäranis kõwu juuste, võime kauemat aega alal hoida, ilma et need rikki läheksid. See tuleb sellest, et juustus on ikka piimhapu-käärimine olnud, ja selle juures moodustunud piimhape takistab roiskumisbakterite kasvu. Juustus ei või hallitusseened ega muud hapnikku armastavad olewused hapniku puudusel kaswada. Juustu pinda nii puhtana pidades, et hallitus siit sügavamale tungima ei pääse, võib juustude rikkiminekut ära hoida.

Nagu juba tähendasime, sadestatakse juustu valmistamisel juustaine kas laabiga või happega. Waatame sellepärast esiteks, kuidas need ained piima juustainesse toimiwad. Laabina toimiw aine on teataw ensüüm, mida kümosiiniks kutsutakse (waata lhk. 32). Selle toimet juustainesse, kaseiin-lubjasse, laguneb see niiwiisi, et sünnib parakaseiin-lubi ja piima walgaine. Parakaseiin-lubi lahustub wees, kuid sadestub siis kui weele lubjasooli lisatakse. Kui siis piimas küllaldasel määral lahustunuid lubjasooli on (loomulikis piimas on neid küllaldaselt), siis sadestub parakaseiin-lubi ühtlase massina, mis enesesse ka raswa suleb. Kümosiini toimet tõmbub parakaseiin kokku, tiheneb, kuna piimawesi ühtlasi eritub. Seda piimawee lahkumist võidakse edendada sadestunud juustu massi soendades. Kümosiin võib parakaseiini niimoodi lahutada, et sellest wees sulawad lagunemistulemused sünniwad. Selle ensüümi toimet edendab tunduvalt väike happe sisaldus. Kuna kümosiin parakaseiini lahutab, siis on selge, et juustud kiiremini küpsewad, kui laapi tarwitatakse.

Happed toimiwad juustainesse teisiti kui laap, kuigi ka nemad juustaine sadestawad. Piimas olew juustaine on, nagu juba tähendasime, kaseiini ja lubja ühend, n. n. dikaltsium-kaseinaat, ja just see ühend moodustab weega piimataolise wedeliku. Kui piimale hapet lisatakse ühineb hape dikaltsium-kaseinaadi lubjaga. Siis sünnib esiteks monokaltsium-kaseinaat ja, kui hapet küllaldaselt on — kaseiin. Nii hästi monokaltsium-kaseinaat kui ka kaseiin sadestuwad, sest et nad wees ei lahustu. Mida enam juustainet piimas on, seda enam hapet läheb selle sadestamiseks tarwis, ja mida kõrgem piima soo-

jus, seda väiksema happe lisanduse toimet sadestub kaseiin. 100° juures sadestab juustaine umbes 0,1% piimhapet, vastates sellega 14 Soxhlet-Henkel'i happesuskraadile, 18° juures selle vastu läheb 0,3% piimhapet tarwis (32° Soxhlet-Henkel). Happe toimet sadestunud kaseiin erineb laabiga sadestunud parakaseiinlubjast päälle keemilise koosseisu ja omaduselt ka ses suhtes, et happe sadestus kokku ei tõmbu ja piimawett välja ei pressi, nagu laabi sadestusega lugu on.

Hapet piimale lisades võime laabi toimet edendada, sest kui piim vähe hapu on, sadestab laap võimsamini, ja sadestus tõmbub hõlpsamini kokku. Luustu konsistents muutub siis rutem kuiwaks, kui piim vähe hapu on. Nii mõjub siis hape kahel eripõhjusel. Esiteks nõuab kümosiin-ensüüm, et toimida võida, nõrgalt haput reaktsiooni, ja teiseks lahustab hape piima lubjasoolasid, mis nagu juba tähendasime, ka prakaseiinlubja sadestumise esile kutsuvad. Pastöriseeritud piimas on lahustunud lubjasoolasid vähe, sest et kuumendades lubjasoolad osalt sadestuvad. Kui pastöriseeritud piimast juustu valmistatakse, lisatakse piimale sellepärast sõrdlemisi rohkesti meierei hapatist, mille mõjul sadestunud lubjasoolad uuesti lahustuvad. Sama toime saawutatakse, lisades piimale kaltsium-kloriidi. Seda tarwitatakse 40—50 protsendilisena lahuna ja pannakse lahust umbes 100 sm³ saja liitri piima kohta.

Nagu juba eespool tähendasime, saadakse hõlpsamini kuiwaw konsistents, kui piim vähe hapu on. See asjaolu seletab, miks teatawaid juustu liike valmistades „küpsenud“ piima soowitakse. Küpsenemisel, mille juures piima hoitakse umbes 15—20° juures sünnib piimas nõrk piimhapu-käärimine, ja moodustunud piimhape hõlbus- tab laabi toimet ning piima wee väljapuserdumist. Sama toime saawutatakse niimoodi, et juustuks valmistatawale piimale tawalist meierei hapatist lisatakse. Kui piim liiaks „küps“ on, võib asja sel kombel parandada, et piima hulka wett kallatakse. Siis wähenewad muidugi piimhappe ja lubjasoola hulk. Sama asja võiks teoreetilisest seisukohast waadates sel kombel saawutada, et hape näiteks naatron-lehelisega neutraliseeritakse. Selle asjaolu selgitamiseks tehaksegi välismaa laboratuuriumides katseid. Sadestust käsitledes tõuseb muidugi happesuse kraad, ja tõusmise määr on loomu-

likult keetmise ja järelsoojenduse ajast ning walitsewast soojusest. Wiimaste asjaolude mõjul kujuneb konsistents kas tihedamaks wõi lõdweumaks. Mida tihedam on juustu konsistents, seda hõlpsamini eraldub piimawesi.

Olenedes sellest missuguses soojuses juust on walmistatud, on selle bakterite sisaldus õige mitmekesine, sest nagu juba lhk. 83 tähendasime, pääsewad eri bakterid eri soojuses wõimule. Sadestuse omadus — selle tihedus wõi lõtwus — ning selle hiljem käsitelu mõjuwad omalt poolt kas edendawalt wõi takistawalt eri bakteri liikide kaswusse, ja need, milledele olusuhted soodsamad, saawutawad üliwõimu ja küpsetawad juustu neile omasel wiisil. Eelpool esiteldud asjaoludest selgub siis, et juustu küpsemise wiis ehk teiste sõnadega, mis-sugune juustu liik piimast millalgi sünnib, oleneb keet-mise ja järelsoojenduse ajast ning soojusest, konsistentsi tihedusest, tõstmise- ja pressimise wiisist ning juustu alalhoiust ja käsitelust. On weel wõimalik juustu küpsemist teatawas suunas juhtida, istutades juustusse tea-tawaid, küpsemist edendawaid pisikuid.

Kui happed toimiwad dikaltsium-kaseinaadisse (juust-aine), muutub see, nagu tähendasime monokaltsium-kaseinaadiks wõi kaseiiniks, olenedes happe hulga-st. Monokaltsium-kaseinaat ja samuti monokaltsium-paraka-seinaat lahustuwad mõlemad 5 %-lises keedusoola lahus. Kaseiin ja parakaseiin ei lahustu. Nagu teame soola-takse harilikult juustu. Kui juustus olewa wee soola-sisaldus on paras kõrge, nii siis umbes 5%, ja hape juustainest ainult sel wõrral lupja on eemaldanud et monokaltsium-kaseinaat wõi monokaltsium-parakasei-naat on sündinud, lahustuwad need soolwees, mille läbi sünnib painduw, teatawal määral läbipaistew mass. Kui lupja nii palju on eraldunud, et waba kaseiin wõi parakaseiin moodustuwad, ei lahustu need, ja juust muu-tub apraks. Sama nähtus tuleb ilmsiks, kui väga tuge-wasti soolatakse, sest kangemas soollahus ei lahustu nad. Sellepärast on selge, et juustu massi happesus ja juustu walmistamisel tarwitatud soolamise wiis, kui ka soola hulk mõjuwad väga tunduwalt juustu massi tihe-dusse. Et mitte siis, kui juustu soolwee lahuga soola-takse, juustu mass soolwees ei lahustuks, tuleb küllalt kanget soolwett, nimelt umbes 25 %-list tarwitada.

Olenedes sellest, kui niiske wõi kuiw juustu konsistents on, nii siis kui palju piimawett ja ühtlasi piimsuhkrut see katlast tõstes sisaldab, ja kui tugew piimhapu-käärimine piimas on sündinud, saadakse enam wõi vähem haput juustu. Just sellele juustu massi happesusele põhjenedes, küpseb juust eri wiisil, s. o. eri pisikud kutsuwad juustu küpsemise esile.

On juustu konsistents kõwa, nii et ta mitte palju piimawett ei sisalda, ei ole selles ka palju piimsuhkrut; siis ei moodustu ka mitte rohkem piimhapet, kuiwõrd juustaine-lubi neutraliseerida wõib. Niisugusel juhusel saadakse n. n. kõwa juust. Kõwas juustus sünnib küpsemine ühel ajal üle kogu juustu massi, ja küpsemise kutsuwad esile pääasjalikult bakterid, iseäranis piimhappebakterid. Kui juustu massis selle wastu palju piimawett on, sünnib selles olewast piimsuhkrust nii palju piimhapet, et juustaine-lubi seda ei suuda neutraliseerida. Niisugust juustu kutsutakse pehmeks. Niisugune juust küpseb pinnalt sissepoole. Pinnal hakkawad esiteks kaswama niisugused pisikud, iseäranis hallitusseened, mis hapus elatisaines kaswada wõiwad. Osalt „põletawad“ nad piimhappe süsihappeks ja weeks, osalt neutraliseeriwad nad selle, walmistades ammoniaaki ja muid lehelise lagunemise tulemusi walkaineist. Alles kui piimhappe neutraliseerunud on, wõiwad bakterid niisuguses juustus kaswama hakata. Et küpsemine nobedamini sünniks tehakse pehme juustu pind wõimalikult suureks. — Nii siis määrab juustu küpsemise suuna juustu massi happesus, s. o. kas kõwa wõi pehme juust sünnib. Juustu küpsemisel laguneb juustaine üldse pisikute ja laabi toimel lihtsamateks ühendeiks, mis lahustuwad ja sellega siis toiduna hõlpsamini seeditawad on. Pääle selle sünnib juustu küpsemisel erilisi maitse- ja lõhnaineid, mis moodustuwad kas walkainete, raswa wõi piimsuhkru lagunemisel.

Laabi toimel sünniwad pääasjalikult lahustuwad walkainete lagunemise tulemused, mida peptoonideks kutsume. Pisikud lahutawad päris walkaineid ja laabi toimel sündinud peptoone edasi. See, missugused ühendid sünniwad, oleneb muidugi sellest, missugused pisikute liigid tegewuses on. Kõwades juustu liikides, milledes pääasjalikult eri piimhappebakterid toimiwad, sünniwad n. n. amiinohapped, mis wees lahustuwad.

Kui juustainest amiinohapped on moodustunud, siis on see õige põhjalikult lagunenu. Kõwades juustu liikides muutub harilikult siiski ainult $\frac{1}{3}$ juustainest lahustuwaks. Kui väljendada tahame, kui palju lahustawaid aineid juustus on moodustunud, räägime küpsemise ulatusest; ja seda kui palju amiinohappeid on sündinud, kutsume küpsemise sügawuseks. Kõwadele juustu liikidele on siis omane, et küpsemise ulatus on wäike, kuid küpsemise sügawus suur. Kui pehmed juustud küpsewad, algab küpsemine, nagu juba seletasime, pinnalt pääle, ja siin toimivad pisikud moodustawad rohkesti ammoniaaki. Ammoniaak ühineb parakaseiiniga wõi kaseiiniga, mille juures lahustuwad ained moodustuwad. Pehmetes juustudes on siis küpsemise ulatus suur, kuid juustaine nendes palju ei lagune, ei sünni amiinohappeid, mille läbi küpsemise sügawus wäikseks jääb. See asjaolu, et pehmetes juustudes palju lahustuwaid aineid on, on põhjuseks, et nad süües tunduwad raswastena; nad sulawad nimelt suus ja tunduwad sellepärast raswaine sarnasena. Ka kõwad juustud tunduwad suus raswasena, kui nad nii küpsed on, et lahustuwate ainete määrr suur on.

Nagu juba möödamärges tähendasime, on piimhappebakterid tähtsamad kõwade juustude küpsetamisolewused. Uurimine ongi osutanud, et niihästi piimhappekokid (*streptococcus lactis*), kui ka piimhappe-pulkipisikud (*bacterium casei*) suudawad kaseiini wõi parakaseiini amiinohappeks lahutada. Nii wõiwad nad siiski ainult neutraalses wõi nõrgalt hapus lahus toimida. Uurimine on weel osutanud, et nende bakterite hulk on kõwades juustudes kõige suurem otse walmistuse järele, millal neid wõib 100.000.000 ühes grammis olla. Siis langeb nende arw wähehaawal, selle järele kuidas ka piimsuhkur häwineb. Kuna kõwade juustude küpsemine mitu kuud kestab, siis on suur osa neist pisikuist surnud, enne kui juust lõpulikult on küpsenud. See ehk wõiks arwamist tekitada, et piimhappebakterid juustu hilisemast küpsemisest osa ei wõtagi. Päril nii ei ole asjalugu siiski mitte. Elawad bakterid ise, tõsi küll, siis enam ei toimi, kuid neis olewad ensüümid edendawad küpsemist. Kui bakterid surewad, siis wabanewad nende sisemised ensüümid (waata lhk. 32), ja need wõiwad edasi toimida olenemata baktoreist. Et asja-

lugu nii on, seda tõestab ka weel see asjaolu, et juustud wõiwad küpseda, kuigi neid nii külmas alal hoitakse, et wastawad pisikud siin sugugi enam kaswada ei wõiks. Pääle piimhappe-bakterite on kõwades juustudes ikka ka n. n. peptoniseeriwaid baktereid (waata lhk. 59). Nendes on näiteks micrococcus casei liquefaciens, mida ikka emmental-juustus leitakse. Nende peptoniseeriwate bakterite mõju on waewalt nii tähtis kui piimhappe-bakterite mõju.

Eri juustu liikidele omane maitse ja lõhn tuleb muidugi juustus olewate ainete lagunemisest. Kuna kõwades juustudes, tähelepanemata jättes need juustud, millede hallitus tähtsaks teguriks, piimhappe - bakterid tähtsamad küpsemist esile kutsujad on, siis on selge, et just need neid lõhn- ja maitseaineid moodustama peawad. Tawalistest piimhappe-baktereid tunneme teatawa hulga alaliike, mis erilisi lõhn- ja maitseaineid walmistawad. Pääle selle on weel tähele pandud, et eri bakteri liigid, üheskoos mõnes elatisaines kaswades, wõiwad sellaseid muutusi sünnitada, millega nad üksi kaswades toime ei saa. Juustu maitset ja lõhna tekitawad pääle walkainete lagunemistulemuste ka haihtuwad happed, alkoholid ja muud juustu küpsemisel sündiwad ained.

See piimsuhkru hulk, mis juustusse jääb, häwineb õige pea, sest juustus olewad piimhappe-bakterid lahutawad selle piimhappeks. Kõwadest juustudest häwineb ta juba paari päewa jooksul, pehmetes juustudes, millede piimsuhkrut algusest pääle enam on, kestab paar nädalat, enne kui see täielikult piimhappeks laguneb. Eelpool mainitud juustudes neutraliseerub piimhappe täielikult sellepärast, et ta juustaine lubjaga ühineb, mille juures piimhappe-lubi sünnib. Selle piimhappe-lubja lahutawad propioonhappe-bakterid edasi nii, et moodustuwad propioonhappe ja süsihappe, milledest wiimane juustu „silmade“ moodustamise esile kutsub. Piimhappe-lubi wõib pääle selle wõihappeks muutuda, mille juures gaasid sünniwad. Selle juures juustud paisuwad, missugusest asjast hiljem ligemalt räägime. Sellega ühenduses selgitame weel lähemalt praegu mainitud silmade moodustamist. Iseäranis emmental-juustus on silmad hästi wälja kujunenud. Kui juustusse sattunud propioonhappe-baktereid, mis sel korral, kui juust korralik on, ühetasaselt üle kogu juustu massi

aset leiawad, paljunewad, sünnib igast üksikust pisikust ikka uusi olewusi. Juustus nad muidugi wabalt liikuda ei wõi, kuna see tihe elatisaine on; nad moodustawad sellepärast bakteripesakesi. Kuna propioonhappe-bakterid piimhaput-lupja lahutawad, koondub bakteripesakese ümber süsihapet. Kui juustu mass korrapärane ja küllalt nõtke on, siis mullistub see ümber pesakese, mille läbi kaunis ümmargune silm sünnib. Kui juustu mass mitte igas suunas ühtlaselt nõtke ei ole, wõib silm pikerguseks wõi muidu ebakorrapäraseks moodustuda. Kui propioonhappe-baktereid wõi piimhaput-lupja liiaks palju on, wõib juust paisuda.

Juustudes olew rasw laguneb ka. Tawalistes kõwades juustu-liikides laguneb see siiski wõrdlemisi wähe, kuid neis juustu liikides, milledes hallitusseened küpsemisel kaasa mõjuwad, laguneb see enam. Kuna rasw-hapetel, iseäranis n. n. haihtuwatel, tugew lõhn ja maitse on, wõiwad nad juustule sellele omase maitse anda, kuigi neid wäga rohkesti moodustunud ei olegi.

Juustu wead.

On selge, et wigane juust järgmistel põhjustel wõib tekkida;

- 1) piim on olnud halb,
- 2) juust ei ole õieti walmistatud wõi
- 3) juustu ei ole õigel wiisil hoitud.

On siiski wõimata juustu wigu selle jaotuse järele rühmitella, kuna üks ja sama wiga wõib mitmest asjaolust tulla. Nii näiteks wõib paisumise põhjuseks olla kas halb piim, puudulik laap wõi wäär walmistuswiis. Teisest küljest wõib üks ja sama wiga eri asjaolude ühisel mõjul sündida. Lisaks tuleb meeles pidada, et mitte weel kõiki juustu wigu küllalt põhjalikult ei ole uuritud. Kuiwõrd juustu wead pisikute läbi sünniwad, ja kuiwõrd nende wigade tekkimist tuntakse, selgitame neist tähtsamate tekkimist allpool. Ühtlasi tähendame sääl juures, kuidas wiga wõimalik oleks ära hoida. Eelpool nimetud asjaoludest selgub siiski juba, et wõimata on iga erijuhtumuse tarwis asjakohaseid juhtnõore anda. Tähelepanelik ja omas ametis osaw juustutegija

saab neist seletustest siiski näpunäiteid, kuidas siis talitada tuleb, kui juustus ilmuwaid wigu tarwis on kaotada.

Paisuw juust. Kardetawamaks juustu weaks on selle paisumine, kuna paisumise mõjul niihästi juustu maitse, kui ka wäljanägemine kannatawad. Juust wõib sel määral paisuda, et ta hoopis lõhkeb.

Paisunud juustus on wahel wäga rohkesti silmi (nissler-juust), wahel on selles aga harwad, kuid haruldasetl suured augud; mõnikord on juust just kui seen. Selle järele, millal juust paisuma hakkab, räägitakse pressimisel, soolwees, käärimis-keldris wõi laokeldris paisuwast juustust. Kui paisumine järele jääb, ja tekkinud gaasid wähehaawal wälja on tunginud, wõib juust hoopis kokku langeda.

Juustu paisumist tekitawad muidugi niisugused pisikud, mis gaase walmistawad. Need on waremalt nimetatud wale-piimhappe-bakterid — bacterium coli ja aerogenes — mis suhkru liike lahutawad, bacillus amylobacter, mille üks liik suhkrut ja teine piimhaput-lupja tarwitab, bacterium acidi propionici, mis piimhaput-lupja lahutab ning bacterium glycerini, mis raswast wabanawat glütseriini lahutab. Pääle selle wõiwad mõned pärmi liigid, mis suhkrut lahutawad, gaaside tekkimist esile kutsuda; neid leidub juustus siiski harwemini. Coli-aerogenes liikidest tekitatud paisumist märgatakse enamasti juba esimesil päewil walmistuse järele, wahel, kui juust alles weel pressis wõi soolwees on. Kuna mainitud bakterid piimsuhkrut tarwitawad, siis on selge, et nad paisumist siis enam ei wõi sünnitada, kui piimsuhkur juba lagunenu on. Kui siis juust hiljem käärimis- wõi lao-keldris paisuma hakkab, siis tekib paisumine harilikult teiste pisikute toimele. Niisugused on näiteks wõihappe-bakterid, mis piimhaput-lupja tarwitawad. Wõihappe-käärimine algab tawaliselt umbes 10—14 päewa pääle walmistust. On wõimalik, et ka propioonhappe-bakterid paisumist tekitawad, kui neid juustus liiaks palju on.

Neis gaasides, mis juustu paisumisel sünniwad, on tawaliselt süsihape ja wesinik. Neist on wesinik kardetawam, ja need pisikud, mis palju wesinikku walmistawad, tekitawad sellepärast suuremat kahju. Asjalugu on nimelt nii, et wesi suudab õige suurel määral

süsihapet lahustada, ja juustus on ikka wett. Soojuse olles 15° lahustab üks liiter wett ühe liitri süsihapet. Kui surwe kõrgem on, lahustub wees enam süsihapet, ja samuti lahustab wesi enam süsihapet, kui ta soojus madalam on. Sellepärast takistab madal küpsemise soojus kahel wiisil juustu paisumist. Esiteks paljunevad gaase-moodustawad pisikud siis aeglasemalt ja teiseks suudab wesi siis suuremal määral süsihapet lahustada. Üalmainitud asjaolud seletawad ka, miks külmas peetud juust sattudes sooja keldrisse äkki võib hakata paisuma. Soojuses wabaneb nimelt wees lahustunud süsihape ja paisutab juustu. Wesinikku (ja ka metaani) lahustub wees palju vähem kui süsihapet, mispärast wesiniku tekkides juust palju tugewamini paisub. Wõihappe-batsillid walmistawad palju wesinikku, kui ka metaani ja sellepärast muudawad nemad juustu peaaegu seene taoliseks. Koli-bakterid walmistawad niihästi wesinikku kui ka süsihapet; samuti teewad aerogenes-bakterid, kuigi nad wesinikku teatawal määral vähem walmistawad. Propioonhappe-bakterid ja pärmi liigid moodustawad selle wastu süsihapet ja korrapärase emmental-juustu silmis on peaaegu ainult süsihape ja lämmastik milledest wiimaks mainitu sinna õhust on tulnud.

Kui pisikud ühtlaselt üle juustu jagunewad ja juustu mass läbini ühtlane on, siis sünnib juust milles palju auke on, nissler-juust wõi ka n. n. liiaks kohewil juust. Kui paisumise tekitajad sellewastu ebaühtlaselt on jagunenud, sünnib paiguti paisunud juust, ja kui pisikuid palju ühes kohas on, kujuneb siia rakk.

Paisumist tekitawad bakterid wõiwad piimasse sattuda juba udarast (aerogenes udarapõletik), kuid enamasti tulewad nad sõnnikust, kuna mitmed neist sooltes asuwad. Et siis piima saada, milles oleks wõimalikult wähe paisumispiisikuid, tulewad kõik need asjaolud arwesse wõtta, mis on üldse möödapääsematud puhta piima saamiseks. Iseäranis selle järele tuleb walwata, et loomadel seedimise rikkeid ei oleks, et lehma korralikult puhastatakse ja lüpsmine puhtalt ning hoolsasti sünniks. Omatehtud laabi uuendust tarwitades, nagu näiteks emmental-juustu walmistamisel, võib laabist, kui see mitte täiesti laitmatu ei ole, paisumise tekitajaid juustusse siirduda. Sellepärast tuleb täpselt hoold

kanda, et laap igati pidi hää oleks. Wõihappe-bakterid, mis harilikult maas asuvad, wõiwad siis piimasse sattuda, kui sellesse mulda juhtub warisema. Ka sõnnikus on neid. Samuti asuvad sõnnikus ka propioon-happe-bakterid. Ka tarbeweest wõiwad piimasse ja juustusse pisikud sattuda, iseäranis wale-piimhappe-bakterid.

On muidugi kõige kindlam juustu tegemiseks ikka niisugust piima tarwitada, millel paisumise omadusi ei ole. Et selgusele jõuda, kas piimas paisumist tekitawaid pisikuid on wõi ei, tuleb wastawates laboratooriumides käärimise ja laabi käärimise katsed teha lasta. Halba piima ei pea juustu walmistamiseks üldse tarwitatama. Kuid peame weel tähendama, et ka hääst piimast paisuwat juustu wõib saada; sest kui piimas wähe piimhappe-batereid on, pääsewad paisumist tekitawad pisikud liiaks ohtralt paljunema. Hääd hapatist, kui ka laapi tarwitades wõib seda hädaohtu kõrwaldada.

Niisugusest piimast, millel on teatawal määral paisuwaid omadusi, on siiski wõimalik mõnesuguste abinõude waral kõlblikku juustu walmistada. Seesugusteks abinõudeks on happesünnitajate ja salpetri tarwitamine. Eelpool tähendasime juba, et nüüdsel ajal lisatakse katla piimale tawaliselt natuke hapatist, enne kui sellesse laapi kallatakse. Hapatise mõju põhjeneb sellel, et hapatises olewad piimhappe-bakterid siis nobedasti paljunewad ning piimhapet moodustades kahjulikkude bakterite kaswu takistawad. Ühtlasi edendab piimhappe piimawee eraldumist juustust, mille läbi hõlpsamini küllalt kuiw konsistents saawutatakse, milles mitte liiaks palju paisumist edendawad piimsuhkrut, bakterite toitainet ei ole. Moodustuwast piimhapust lubjast wõiwad siiski propioon- ja wõihappe-bakterite toimel sündida gaasid.

Salpetri mõju selgub järgmiselt. Paisumist tekitawad wale-piimhappe-bakterid on aeroobid, ja kui nad tarwisminewat hapnikku õhust ei saa, wõtawad nad selle piimsuhkrust, millise lagunemisel siis ka gaasid sünniwad. Juustus ei ole neil bakteritel küllaldaselt hapnikku saada-wal, ja sellepärast lahutawadki nad siis piimsuhkrut. Samane on lugu siis, kui nad piimas kaswawad, milles — iseäranis põhikihtides — küllaldaselt hapnikku ei ole. Kui

piimale mingisugust ainet lisatakse, millest bakterid hõlpsamini võivad hapnikku võtta, kui piimsuhkrust, siis võtavad nad hapnikku esimesest ja jätaavad suhkru puutumata. Niisugune aine on nimelt salpeeter. Kui seda piimasse panna, milles wale-piimhappe-baktereid on, eraldatawad nad salpeetrist hapnikku; järelejäänud osa on tihe. Piimsuhkur ei lagune siis üldse mitte. Niiwiisi suhtub salpeeter siiski ainult wale-piimhappe-bakteritesse ja võimalikult ka propioonhappe- ja glütseriin-bakteritesse. Wõihappe-batsillidest tekitatud gaasi moodustust ei suudata mitte takistada. Salpeetrit katla piimale lisades jõuab osa sellest ka juustusse, kus ta gaasi tekkimist takistab. Salpeetrit lisatakse katla piimale mitte enam, kui 0,1% piima kaalust, nii et näiteks 100 kilo piimale 100 grammi salpeetrit pannakse. Sagedasti jätkub siiski juba 30—50 grammist. Kõige parem on walmistada suuremal määral parajas kanguses salpeetri lahu, näiteks 20%-list, millest siis võidakse tarwilikku hulka piimasse mõõta. Kuna salpeetris kahjulikke pisikuid olla võib, on soovitaw kas kuiwa soola kuumendada wõi sellest walmistatud lahu keeta. Salpeetrit ei wõi tarwitada emmentali-juustu walmistamisel, kuna ta selles, ka wäikselgi määral tarwitatuna, juustu wärwi punaseks muudab ja juustule wastumeelse maitse annab. Sagedasti teeb ta ka emmentali-juustu üsna „pimedaks“. Paisumist takistab ta siiski ka selgi juustu liigil. Teiste juustu liikide walmistamisel on salpeeter osutunud wäga hääks abinõuks.

Wäga sagedasti tuleb paisumine sellest, et juustu on walesti walmistatud ja käsitletud: on otse edendatud juustude paisumist tekitawate pisikute kaswu, millised ka hääski piimas leiduwad. On selge, et paisumine ülepää seda tugewamini sünnib, mida enam juustus sellaseid aineid on, milledest gaasid võiwad tekkida. Seesugused ained on piimsuhkur ja piimhapu lubi, milledest wiimane ikka suhkrust on moodustunud. Et juust mitte paisuma ei hakkaks, selleks tuleb siis hoolt kanda, et juustusse walmistamisel mitte liiaks palju piimawett ei jää; waid et konsistents nii tihe oleks, kui see teatawale juustu liigile omane on. Juust võib ka sel põhjusel paisuma hakata, et temasse pressimisel liiaks palju wett on jäänud. Nii juhtub siis, et konsistents ebahühtlane on, kui selles palju „juustu tolmu“ on. Segades ei jagune tolm mitte ühtlaselt juustu massis, ja selle tagajärjeks võib olla see, et juustu

üks külg tuleb korrapärase, kuid teine selle vastu tuhande sopiline; viimasesse külge on siis nimelt liiaks palju piimawett jäänud. Sama wiga wõib ka sellest tulla, et juust pressis wäga kauaks ümber pööramata on jäänud, mille läbi üks külg liiaks kõweneb, teisesse aga enam piimawett jääb. Kui pressi kaaned kumerad on, ja kui juustusid soolwees mitte küllalt sagedasti ei käänata, siis tuleb ka sellestki, et juustu teine pool paisunud ning mitmesopiline on. Kui pressimisruumi soojus nii madal on, et juust kiiresti jahtub, siis kõweneb selle pind hästi; samuti juhtub siis, kui pressimine kohe alguses liiaks tugew on. Niisugustel juhtumustel ei pääse piimawesi juustust wälja, ja siis hakkab juustusse jääw piimsuhkur käärima, sünnitades õõnsa koorega juustu. Samuti on asjalugu siis, kui piimawesi kiuline on ja sellepärast aeglaselt ja mitte täielikult ei eraldu. Kui palju piimawett ühte kohta jääb, sünnib juustu rakk. Kui juustu walmistamine esialgul liiaks kiiresti sünnib, kõweneb juustu konsistents pinna poolt nii, et sinna piimawett sisse jääb, mida enam eraldada ei saa. Niimoodi walmistatud juust paisub kergesti. Wilgas piimhapu käärimine pressis olewas juustus wähendab kiiresti piimsuhkru hulka ja takistab sellega juustu paisumist. Kõige paremini edendatakse piimhaput käärimist, kui juustukojas hääd koduwalmistatud laapi wõi kõlbulikku hapatist tarwitatakse.

Kui juust on paisuma hakanud, wõidakse selle täielikku rikkiminekut mõnesuguste abinõude waral takistada. Need abinõud on jahutamine ja soolamine. Jahutamise mõjul jääb pisikute tegewus aeglasemaks ning ühtlasi ka nendest tekitatud gaasi moodustumine. Pääle selle wäheneb jahutamisel gaasi ruumala, ja lisaks suudab jahedam wesi enam gaase lahustada. Külmas alalhoitud juustud kääriwad ja küpsewad aeglasemalt, kuid sel kombel wõib siiski neist müügiks kõlbulikku kaupa saada. Pääle selle ei lähe külmas hoitud paisuwa juustu maitse nii märgatawalt pahaks kui soojemas ruumis hoitud juustul.

Kui juustus rakk on sündinud, siis katsutakse seda alandada, talle jääga täidetud kotti päale pannes ja juustu külmemasse keldrisse üle wiies. Rakku saab ka sel kombel häwitada, et hästi puhastatud ja aurutatud noaga sellesse läbi koore auk pistetakse, nii et gaasid wälja wõiwad woolata. Enne kui koor läbi pistetakse, tuleb juustu

pind hoolsasti puhastada, et mitte kahjulikud pisikud sisse ei pääseks. Pinda tehtud auk tuleb selle järele kinni top-pida näiteks juustu massiga.

Paisumist tekitavate pisikute arenemisele võib ka soolamisega tõket teha, sest sool takistab nende paljune-mist. Pääle selle imeb soola lahu enesesse juustust piim-suhkrut ja piimhaput-lupja, millede puudusel gaasid mui-dugi tekkida ei wõi.

Paisunud juustu maitse erineb harilikult korrapärasest juustu maitsest. Wale-piimhappe-bakterite mõjul paisu-nud juustu maitse on ebameeldiwalt mage, roiskumist wõi sõnnikut meele tuletaw. Ka wõihappe-batsillid tekitawad imara maitse, kuna ühtlasi wõihappe lõhna ja maitset tunda on. Pärm tekitab pärmitaolise maitse. Paisunud juustu silmade pind on enamasti klaasi sarnaselt läikiw.

Kuiw, lõhkew juust. Nagu juba ennemalt tä-hendasime, tuleb juustu nõtkus ja painduwus sellest, et parakaseiin-lubi umbes 5%-lises soola lahus lahustub. Kui juustu mass liiaks hapu on, s. o., kui selles niipalju piimhapet on moodustunud, et wabat parakaseiini sünnib, siis ei lahustu wiimane soolwees, ning me saame niisugusel puhul kuiwa juustu. Kui juustu piim kinnijääwatelt leh-madelt on saadud, milles wähe lupja on, muutub juust hõlpsasti liig hapuks. Kuiwa juustu saame ka siis, kui juust niwõrd kuiwaks pressitakse, et selles olewat wee hulka parakaseiini lahustamiseks ei jatku. Niisugune kuiw juust lõhkeb hõlpsasti, iseäranis weel siis kui selles sün-nib gaase. Kuna niisugune juust mitte küllalt elastiline ei ole, wõi vähemalt mitte igas suunas mitte ühtlaselt pain-duw ei ole, siis järgneb sellest, et silmad ei kujune ümmar-guseks, waid selle asemel sünniwad suuremad ja wähe-mad praod ning lõhed ja saadakse n. n. glesler-juust.

Niisugune kuiw, lõhkew juust sünnib mitmesuguste walmistusiwigade pärast. Nimetame nendest tawa-lisemad.

Kui piim tarretades mitte päris röösk ei ole, kui selles juba siis tawalisest rohkem piimhappe-baktereid on, tekib juustu keetmisel ja pressimisel hõlpsasti liiaks palju piim-hapet. Piim ei ole siis mitte enam päris röösk, kui seda mitte kohe pääle lüpsi ei jahutata ja kui sel juustu katlas walmis soojendatult edasikäsitlust oodata tuleb. Samuti

mõjub ka liiaks suur happe lisamine. Katla piimale juurelisataw happehulk tuleb selle järele määrata, kuiwõrd eelküpse piim on. Piimale teatawal määral wett lisades, mille mõjul muidugi piimsuhkru ja piimhappe protsendi määr langeb ning 1 sm³ olew bakterite hulk kahaneb, wõidakse asja teatawal määral parandada. Liig küpsest piimast saadud juustu massi soojendamist ja wähendamist tuleb põhjalikult toimetada, et konsistentsi mitte palju piimawett ühes piimsuhkruga ei jääks, millest piimhappe wõiks tekkida. Lisaks tuleb juustumass niiwõrd peenedada, et see läbini ühtlane saaks. Wäga koreda konsistentsiga juust muutub kergesti liig hapuks. Järeloojendus ei pea liig lühike olema, ega ka soojus liig madal. Aga walmistus ei tohi teisest küljest ka mitte niikaua kesta, et bakterid sel ajal liiaks palju hapet jõuaksid moodustada. Juustu peab niwõrd pressima, et küllaldaselt piimawett wälja walguks. Abras juust wõib ka siis tekkida, kui juustu pind liig äkki kõweneb, nii et selle alla piimawett jääb. Kui pind kõwaks on muutunud, on raske, peaaegu wõimata, selle all olewat piimawett eemaldada, mille piimsuhkur hiljem piimhappeks mudab. Juustu pinna kihid kõwenewad kiiresti, kui pressimisruumi soojus liig madal on, wõi kui kohe alguses wäga tugewasti pressitakse. Weniw piimawesi jääb hõlpsasti juustusse. Ka ettewaatomatult soolates kõweneb koor üleliialt. Pääle selle wõib liialt soolatud juustusse niipalju soola sattuda, et parakaseiin-lubi ei saa juustus moodustuwas kanges soola lahus lahustuda.

Liig hapu juust muutub sagedasti pimedaks, s. o. selles ei sünni üldse mitte silmi. Sama wiga sünnib muidugi ka siis, kui juustu liig külmas ruumis peetakse. Kui piim tarretatakse liig nõrgalt hapu laabiga wõi liig madalas soojuses, wõib samuti pime juust sündida. Siis ei muutu mitte konsistents küllalt tihedaks, ja seda tuleb kaua kuiwatada, mille juures propioonhappe-bakterid pika järeloojenduse ajal nõrgenewad.

Maitse ja lõhna wigu on loomulikult juustus samuti nagu piimas ja wõiski, kuid nende nimetamine ja rühmitlemine on hoopis raskem. Samuti on ka raskem selgusele jõuda, millest need wead tulewad. Seni ei ole suudetud küllalt kindlasti selgitada missugustest asjaoludest igale juustu liigile omane lõhn ja maitse lõppude-

lõpuks olenewad. Sama juustu liigi lõhn ja maitse kõiguwad nagu teame suuresti, olenedes muuseas juustu east ja raswa rikkusest.

On tähele pandud, et toitainest tulewad maitse ja lõhna wead pikapääle häwinewad wõi vähemalt nõrgenewad. Samuti on lugu pisikute toimel tekkiwa kibeda maitsega. Magus mõrkjas maitse ilmub wõihappe baccillide toimel paisunud juustus. Wale-piimhappe-bakterid kutsuwad sagedasti ebameeldiwa imara, wastiku wõi koguni roiskunud maitse esile.

Kibeda maitse juustus tekitawad arwatawasti mõnesugused peptoniseeriwad bakterid, sest nende walmistatud walkainete lagunemistulemused, peptonid, on enamasti kibeda maitsega. Niisuguseid baktereid tuntakse mitut liiki. Näiteks olgu nimetatud micrococcus casei amari.

Raswa maitse wõiwad sünnitada teatawad piimhappe-bakterite tõud. Päewawalgus toimib juustu raswasse samuti nagu wõisseggi, andes juustule raswa maitse. Ka süsihape, mis juustus sünnib, wõib samal wiisil mõjuda.

Seebi maitse wõib sellest tulla, et juustus kasvawad niihästi raswa lahutatud kui ka walkaineist ammoniaaki walmistawad pisikud. Ammoniaak ühineb siis raswhapetega, sünnib ammoniaak-seep, millel raswa maitse on.

Juustu mädanemine ehk roiskumine. Wahel wõib juhtuda, et juust hakkab haisema ja mädanult maitsema. Kui mädanemine kaugele on edenenu, wõib juust toiduks hoopis kõlbmatuks muutuda. Juustu roiskumist tekitab bacillus putrificus, anaeroobne, pulgataoline, eostega bakter. Selle kohta, missugustel tingimustel ta juustus wõimule pääseb, ei olda weel täielikule selgusele jõutud. Mürgiliseks wõib juust siis muutuda, kui selles bacterium coli liike kasvamas on, nii siis samu pisikuid, mis juustu paisumise esile kutsunud. Mõned nende alaliigid, jõudes seedimis-elunditesse, wõiwad mao- ja sooltehaigusi sünnitada.

Lamamishaawad. Juustu pinnale sünniwad, kui neid hoolimatult hoitakse, n. n. lamamishaawad. Neid tekitawad pisikud. Kui juust kaua ühel küljel lamab, imbub sool juustu sisse, ja koor muutub niiskeks, kuna siin ühtlasi igasugused pisikud kasvama hakkawad juustu

pinda wigaseks süües. Ja kui juustu siis mitte kohe ei pesta ja soolata, tungiwad pisikud ikka sügawamale ja sügawamale. Niisketes keldrites sünniwad lamamishawad hõlpsamini, kui kuiwades.

W ä r w i w e a d. Kuna juust tihe toitaine on, siis sünnitawad sellesse sattunud, wärwe-moodustawad pisikud kaswades wärwilise pesakese ja ühtlasi wärwilise koha, kas juustu sees wõi selle pinnal. Sel põhjusel wõib wärwi wigu rühmitada esiteks niisugusteks, mis juustu sees esinewad, ja teiseks niisugusteks, mis juustu pinnal ilmsiks tulewad, kuna aga otse järsku piiri nende wahel olemas ei ole. Need pisikud, mis wärwi wigu juustu pinnal sünnitawad, on aeroobid, kuna aga juustu sees kaswawad selle wastu enam wõi vähem anaeroobsed on.

Wahel juhtub, et juustu mass siniseks wõi halliks muutub. See wiga wõib sellest tulla, et juustusse on sattunud wase- wõi raua soolased, näiteks katlast wõi weonõudest, roostesest weest wõi muist kohtadest. Kuid ka mõned piimhappe-baktereid meeletuletawad pisikud wõiwad juustus tumehalli wärwi sünnitada. Walged laigud wõi täpid juustu massis wõiwad sellest tulla, et teatawad pisikud, näiteks bacterium coli on taandand katla piimale lisatud juustu wärwi. Siniseid täppe edam-juustus tekitab bacillus cyaneofuscus. Punased ja rusked täpid emmental-juustus wõiwad sündida wärwiliste propioonhappe-bakterite toimel. Cheddar-juustus wõib bacillus rudensis rooste-wärwilisi punkte moodustada.

Sellaseid pisikuid, mis juustu pinnal wärwi wigu tekitawad, tuntakse ka mitut liiki. Eriti on punaseid wärwi-täppe moodustawaid pisikuid eristatud. Nende hulka kuuluvad näiteks: micrococcus rubri casei, micrococcus chromoflavus ja bacterium casei fusci. Mõned nendest, näiteks mõlemad wiimaks mainitud, on ainult siis punased, kui nad juustu pinnal kaswawad. Teistes elatisainetes kaswades on neil teine wärw. Ka tuntakse mõnesuguseid juustu pinnal kaswawaid baktereid, mis ainult siis punast wärwi moodustawad, kui nad niisuguses juustus kaswawad, mida enne hallitusseened on lahutand. Niisugused pisikud esinewad näiteks camembert-juustus. Juust wõib ka sel põhjusel punaseks muutuda, et temasse niisketest kaantest wõi riulitest puus olewaid aineid imbub, mis juustusse jõudes punase wärwi sünnitawad. Lisaks on

wõimalik, et mõned pisikud seda „riiuli puna“ moodustamist edendavad. Kollaseid värwi plekke võivad tekitada mõned tavalised õhus asuvad kokid, näiteks *micrococcus flavus*. Ka *oidium aurantiacum* moodustab kollast värwi. Ülepää on hallitusseened juustu pinna kurjemaks waenlaseks. Siin kaswab sagedasti erilisi *penicillium*-, *cladosporium*- ja *monilia*-liike. Nad sünnitavad wärwilisi plekke, ja kuna nad endid juustu sisse sööwad, teewad nad selle pinna ebatasaseks. Ka teatawad pärmi liigid, iseäranis torulad võivad samal wiisil juustusse juhtuda.

Wärwi wigade wastu wõideldes on tähtis, et niihästi piima käsitlusel kui ka ümbertöötamisel hoolsasti puhtust ja korda silmis peetakse, sest nii talitades ei pääse wärwide tekitajad üldse mitte piimasse. Kui juustus wärwi wigu on ilmunud, tuleb kõige päält selgusele jõuda, millest saastumine on tulnud, ja kui ses asjas otsus käes, siis tuleb küsimuse all olew koht wõimalikult hoolsasti puhastada ja, kui wõimalik, sündsäl wiisil steriliseerida. Juustu walmistamiseks tarwitatawad riistad tulewad korralikult pesta ja aurutada. Puust kestas olewais soojamõõtjaid tarwitades tuleb juhtida nendele tarwilikku tähelepanu, kuna need kergesti tõelised bakteripesad olla võivad. Üldse on õigem wask traadist tehtud soojamõõtja kaitsjaid tarwitada, sest neid on hõlpsam puhastada. Juustu pinnalt wõib kõige paremini pisikuid häwitada pinda puhtana pidades, s. o. hoolsasti pestes. Et mitte harjadega, linadega ja muu waral saastumist ühest juustust teise üle wiia, tulewad ikka enne wigadeta juustud pesta ja alles siis wigased. Harjad, lapid ja muud tulewad hästi puhastada ja aurutada wõi keeta. Kui keldritesse wõi juustu walmistushoone-tesse kahjulikke pisikuid on pääsenud, tulewad ruumid kohe põhjalikult puhastada (waata lhk. 39).

Sagedasti wõib hallituse häwitamine juustu pinnal wäga raske olla, kuna mitmed liigid õige tugewas soola lahus võiwad kaswada ja end sügawale juustu sisse süüa, mil puhul wõimalik ei ole neid ära pesta. Wahel on suurt abi sellest, et juustu pinda lahjendatud, umbes 60ruum-protsendilise piiritusega pestakse. Siiski ei wõi mitte denatureeritud piiritust tarwitada, sest sellest jääb juustule lehk juure. Hästi mõjub ka üheprotsendiline formaliini lahu.

Juustu pinna hoidmist wõib suuresti sel teel hõlbustada, et juust parafiini kihiga kaetakse, sest et seda pisikud, mõ-

ned harwad erandid arwesse wõtmata, lahutada ei suuda. Parafineerimist toimetatakse nii, et puhastatud, kuiw juust hetkeks erilisse katlasse umbes 140° kuumendatud parafiiniga pistetakse. Parafiini kuumendamiseks on saadawal niihästi tulega, kui ka auruga soendatawad katlad. Kohe, kui juust niisugusest katlast wälja tõstetakse, kõweneb juustu külge jäänud parafiin, õhukest korda juustu ümber moodustades. Parafiini kiht takistab pisikute kaswu. Kui parafiini kiht lõheneb wõi lahti tuleb, wõib juustu parafiini kastmist uuesti toimetada.

Kõige kindlamaks abinõuks juustu wigade ärahoitmiseks oleks muidugi piima steriliseerimine ja sellest juustu walmistamine, tarwitades puhast, hääd laapi ja tarwilikude pisikute puhaskultuure. Kuid niimoodi siiski talitada ei wõi, kuna piima steriliseerides juustaine niiwõrd muutub, et juustu mass ebakorrapärane saab. Juba pastöriseerimisel (80°) muutub piima juustaine, kuid sündsast menetluswiisi tarwitades wõib nii käsitletud piimast weel mõnesuguseid juustu liike, näiteks, gouda-juustu sarnaseid juustu liike, walmistada. mida tarwitades juustaine kuigi palju ei muutu, nimelt n. n. pikaajaline pastöriseerimine, mille juures piim pool tundi kuumendatakse 63° juures. Siis, nagu juba tähendasime, sureb suurem osa pisikuist. Et niimoodi pastöriseeritud piimast juustu walmistada, selleks tuleb piimale küpsemist esile kutsuwaid pisikuid juure lisada. Wälismaal tehtud katsete järele otsustades, on pikaajaliselt pastöriseeritud piimast hääd tagajärjega korda läinud teatawaid juustu liike walmistada, muuseas gouda-, edam-, cheddar- ja camembert-juustu. Parajal määral hääd puhaskultuure tarwitades on saadud täiesti laitmatud, korrapärast küpsewat loomuliku maitsega juustu. Emmental-juustu ei ole esialgul küll weel mitte sel kombel käsitletud piimast walmistatud, ja küsitaw on, kas seda üldse niowiisi walmistada saab, kuna, nagu tuntud, emmental-juust piimaomaduste kohta wäga nõudlik on. Olgu weel tähendatud, et juustu piima pikaajaliseks pastöriseerimiseks sugugi mitte mõnesuguseid iseäralisi masinaid wõi sissesäädeid tarwis ei ole, sest pastöriseerimine wõidakse toimetada lihtsalt nii, et piim kuumendatakse juustu katlas pastöriseerimise soojuseni, 63° -ni, katel kaetakse kaanega ja lastakse piima rahulikult pool tundi seista. Tarbekorral wõib wähe palawust wõi auru katla alla juhtida. Kui piim küllaldaselt on kuumendatud, juhitakse katla alla

külma wett ja jahutatakse piim tarretamise soojuseri lisades puhast kultuure ja laapi ning edasi talitades tavalisel wiisil. Siiski tuleb meeles pidada, et piima omadused ikkagi teatawal määral on muutunud, mispärast eelwalmistusaega, soojust ja muid asjaolusid ka teatawa piirini tuleb muuta. Nii näiteks tuleb wähe pikemat tarretamise ja järelsoojenduse aega tarwitada, kuna piimawesi neis oludes raskemini juustu massist eraldub. Tööwiisis tehtud muudatused on siiski kaunis tähtsusetud.

Wõimeiereis on piima-pastöriseerimine ja happesünnitajate tarwitamine wõi omadusi ja kestwust wäga palju tõstnud, kuna wõi walmistus ühtlasi on muutunud hõlpsamaks ja kindlamaks. Tulewikus on arwatawasti samasugune kasu pikaajalisest pastöriseerimisest juustu walmistusel, sest selge on, et seegi muutub kindlamaks ja juustu omadused paremaks, kuna wõimalik on piimas hakjulikke pisikuid häwitada.

Kohupiima bakteriõpetus.

Kohupiim (tworokk) on piimahapendamisel ning hapendamise järele kuumendamisel walmistatud toode. Enamasti walmistatakse kohupiima kooritud piimast, nii et selle pääosad on kaseiin ja wesi, milles weel teatawal määral piimhapet ning käärimata jäänud piimsuhkurt leidub. Juustust erineb kohupiim selleläbi, et temas ühtegi pisikutest tekitatud küpsemist ei sünni.

Kohupiima wõib walmistada, kas piima iseeneses hapneda lastes wõi hapendamiseks happesünnitajaid tarwitades. Kõige paremat kohupiima saadakse muidugi siis, kui pastöriseeritud piima ja happesünnitajaid tarwitatakse, sest et siis piimas teised pisikud areneda ei saa ega seega ka kõrwalmaitset tekitada. Happesünnitajana wõib tarwitada tawalist wõimeiereis kultiweeritawat hapatist (waata lhk. 122). Seda lisatakse piimale umbes 1—6%. Selle järele, kui piimale hapatist on segatud, kallatakse see erilistesse kaussidesse, mis hapendusruumi asetatakse, mille soojus on umbes 20—22°, nii siis seesugune, et siin, nagu kogemus on osutanud, sünnib wõimalikult puhas piimhapu-käärimine. Olenedes soojusest, hapatise hulgest ja hapatise

tugewusest, hapneb piim umbes 9—24 tunni jooksul. Kas piim küllalt hapnenud on, tuntakse näiteks sellest, et sadestunud piim murdub, kui seda sõrmega tõstetakse.

Niimoodi hapnenud piim tuleb siis kuumendada, et piima wesi kaseiiniist lahkuks. Selleks paigutatakse kausid erilisse ahju, milles neid umbes 60—65° soojuseni soojendatakse 2—8 tundi. Enne kui kausid ahju paigutatakse, lõigatakse sadestus ristipidi 4—6 tükiks. Kuumendamisel eraldub piimawesi sadestuses, kuna bakterid surewad. Kuumendamine 60—65° mõjub muidugi samuti kui pikajaline pastöriseerimine (waata lhk. 99), kuigi tugewamini, kuna kuumendamisaeg pikem on. Walmistatakse ka kohupiima ilma kuumendamata. See läheb muidugi hõlpsamini rikke kui kuumendatud.

Kui kuumendamine on toimetatud, lastakse kausid jahutada ja sadestus kallatakse ettevaatlikult sõeladesse mille järele piimawesi wälja walgub; siis paigutatakse sõelad oma sisuga jahutuskeldrisse (8—10°), kus weel pressides piimawesi kohupiima tükkidest eemaldatakse.

Walmis kohupiim surutakse tündritesse, millede sise-mist pinda wõib katta wõipaberiga. Niimoodi walmistatud toode on wõrdlemisi kestew. Kuna siin piimhapukäärimine on olnud ja sellesse weel rohkesti haput piimawett on jäänud (hää kohupiima weesisaldus on umbes 60—70%), ei wõi seda muud pisikud lahutada, kui ainult need, mis kaswawad hapudes elatisainetes. Niisugused pisikud on pääle piimhappe-bakterite, pärmi- ja hallitusseened. Kuumendamisel sureb pääle selle suurem osa pisikuid, nii et need, mis selle järele kohupiimasse satuwad, enamasti ta pinnale jääwad. Hallitusseened, mis kaswades õhku nõuawad, wõiwad kohupiima pinnal wäga hästi areneda. On neil ju sääl häid elatisaineid ja rohkesti niiskust. Selleks et hallitusseentele tõket teha, tuleb samu ettewaatusabinõusid tarwitada, nagu wõist rääkides seletasime (waata lhk. 141). Puuastjad, milledesse kohupiim surutakse, ja pakkimiseks tarwitatud wõipaber tulewad siis sel kombel käsitleda, nagu lhk. 142 on seletatud, et neis olewad pisikud sureksid. Kohupiim tuleb suruda tündritesse, nii et mitte hallituse moodustust soodustawaid auke ei jää. Ka tündrid peawad tihedad olema. Walmispakitud kohupiim tuleb samuti alal hoida kui wõi, puhtas, õhurikkas, wõimalikult jahedas keldris, milles hallitust ei ole. Ei tee kahju,

kui kohupiim 0° juures alal hoitakse, kui see aga ainult enne ära ei jäätu. Niipea kui pinnal hallitus tekib, tuleb see kohe kõrvaldada, sest muidu lewib see järjest laiemale. Ja kuna hallitus osalt „põletab“, osalt neutraliseerib piimhappe, wõiwad selle järele roiskumisbakterid kasvama hakata ja ühes hallitusega kiiresti kogu kohupiima ära rikkuda.

Kui kohupiimasse hoolimatu walmistamise läbi pärmsened satuwad, wõiwad need säälsed edasi areneda, kuna hapu reaktsioon nende kaswu edendab. Nad annawad kohupiimale pärmi maitse ja teisigi kõrwalmitseid, kuna nad ka walkaineid lahutada suudawad. Ülepää on kohupiim bakteriõpetuslikes suhtes weel wäga wähe uuritud.

Piimawee tarwitamisest sõnniku parandamise ja alalhoidmise otstarbel.

Piimawees, mida saadakse juustu, kohupiima ja presskoore walmistusel, on pääasjalikult wett, suhkrut, wähe walkaineid ja elutuid soolasid, ja tarwitatakse seda eestkätt sigade toiduna, kuna selles olewal suhkrul ju suur toiteväärtus on.

Kui piimawett ühel wõi teisel põhjusel ei taheta wõi ei wõida toiduks tarwitada, siis wõib seda tarwitada sõnniku alalhoidmiseks. Sõnnikus sünnib bakterite toimel palju ammoniaaki. Sündiw amoniaak ühineb samal ajal tekkijawa süsihappega ammonium-karbonaat soolaks, mis wäga kergesti laguneb, mille juures ammoniaak õhku tõuseb. Kui meil korda läheb sõnnikus niisugust käärimist esile kutsuda, mis tugewamini ammoniaaki siduwaid happeid tekitab, kui süsihape seda on, siis on takistatud wäärtusliku wäetusaine haihtumine. Selle otstarbe saawutame, lisades sõnnikule piimawett. Siis sünnib wilgas piimhapukäärimine, ja moodustuw piimhape ühineb ammoniaagiga soolaks, piimhapuks ammoniaagiks, mis mitte kergesti ei lagune. Selles ühendis on ammoniaak niisugusel kujul, milles see hõlpsasti nitritiseerub, s. o. salpeetriks muutub, millena taimed teda toiduks wõiwad tarwitada.

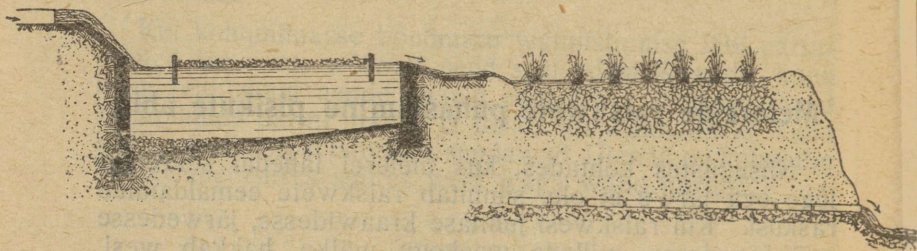
Rootsis tehtud katsete järele oli piimaweega käsitletud ja tavalise sõnniku väärtussuhe = 100:59; piima wesi oli siis sõnniku väärtust märksa parandanud. Hääd maad piimaweega käsitletud sõnnikuga wäetades saadi, 50—100 liitrit piimawett 1000 sõnniku kilo kohta tarwitades, lisa-saaki, mille wäärtus oli kuus krooni.

Meiereide raiskwete puhastamine pisikute abil.

Niisugustes kohtades, kus meierei lähedal suuremat jõge ega järwe ei ole, sünnitab raiskwete eemaldamine raskusi. Kui raiskwesi juhitase kraawidesse, järwedesse wõi jõgedesse, millede weekogu wäike, hakkab wesi, wõrdlemisi rohkesti elulisi aineid sisaldades, käärima, mädanema, tekitab pääle selle wastikut haisu ning on ka terwishoiuliselt seisukohalt kardetaw. Kui jällegi raiskwetel lastakse maa sisse walguda, imbuwad maakihid sellest täis, ja tagajärjeks on jällegi roiskumine. Kui weel meierei sunnitud on tarbewett madalatest kaewudest ja samadest järwedest ja jõgedest wõtma, kuhu raiskwesi on walgunud, jõuawad roiskumiskakterid meierei saadustesse, tekitades niisugusel puhul suurt kahju. Niisugustes kohtades olewad meiereid peawad kas raiskwett puhastama wõi jällegi seda mõnesugusel muul sündsäl wiisil kõrwaldama.

Raiskwesi sisaldab muidugi samu aineid nagu piim, kuigi tunduwalt lahjendatud kujul. Neist aineist on iseäranis walkaineil tähelepandaw wäetuswäärtus, sest et nad taimedele tähtsat lämmastikku sisaldawad. Sellepärast ongi kohati raiskwett põllumaade wäetuseks tarwitama hakatud. Raiskwesi pumbatakse wõi juhitakse torude abil niimoodi, et see üle wäljade walgub (pilt 71). Siis imbub see pinna kihtidesse, ja neis olewad pisikud lahutawad peagi raiskwee elulised ained lihtsamaiks, elutuiks, mittemädanewaiks ühendeiks. Raiskwees olew piimsükkur wõib seda lagunemist teatawal määral aeglasemaks teha, kuna tekkiw piimhape walkainete lagunemisse takistawalt mõjub. Kuna aga meiereides tawaliselt rohkesti soodad wõi lupja tarwitatakse, neutraliseerub piimhape wõrdlemisi nobedasti. Raiskwee tarwitamine kõne all olewaks

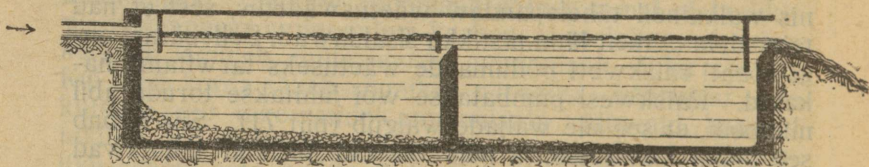
otstarbeks oleneb muidugi kohalikest olusuhetest, maalaadist, tarwitusel olevast pindalast ja muist asjaoludest. Sama maatükki ei wõi mitte ühte järgi kasta; kastmise järele peab maa saama küllalt kaua rahul olla, et piima jätted wõiksid täielikult laguneda. Kui raiskwett wäetamiseks tarwitatakse, tuleb jahutuswesi eraldi ära juhtida,



Pilt 71. Raiskwee tarvitamine maapinna wäetamiseks (Kolkwitz'i järele.)

sest et see tarvitamise järele sugugi roiskumis wõimeliseks ei muutu. Jahutuswett wõib ka lahtisesse kraawi juhtida.

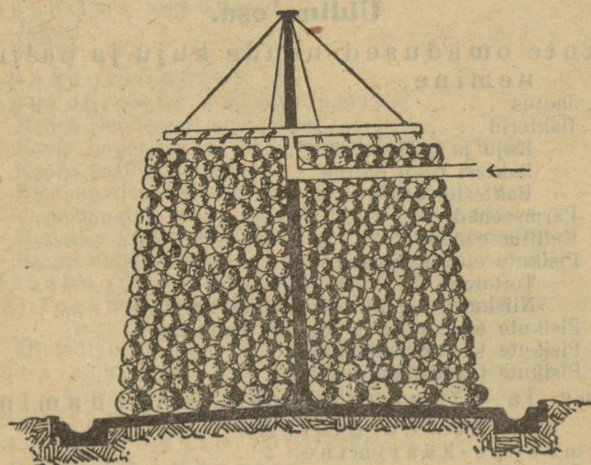
Pisikute toimet sündsäl wiisil juhtides wõib raiskwett niiviisi lahutada, et see, järwedesse wõi jõgedesse jõudes, enam mädanema ei hakka. Seda menetlust kutsutakse bioloogiliseks puhastamiseks. Siin kohal ei ole wõimalik niisuguste raiskwete puhastussissesäädete ehitust ja muud põhjalikumalt seletada, sest see wiiks liiaks pikale; nime-tame sellepärast ainult menetluswiisi pääjooni.



Pilt 72. Taandamise (reduktsiooni) hoiukoht (Kolkwitz'i järele).

Bioloogiline puhastuswiis põhjeneb sellel, et bakterite abil lahutatakse raiskwees olevad käärimiswõimelised ained nii, et wesi, kui see puhastus sissesäädest wälja woolab, enam mädanema ei hakka.

Meiereist woolab raiskwesi esiteks wäiksemasse raiskwee hoiukohta; jahutuswesi selle wastu juhatakse erilisi torusid mööda ära. Selles raiskwee hoiukohas kui ka järgmises langewad kruus, liiw ja muud rasked mustuse osad põhja. Wesi woolab siis edasi n. n. taandamise hoiukohta (pilt 72). Siin sünnib wilgas käärimine, milles anaeroobsed pisikud wees olewaid elulisi aineid lahutawad. On see lagunemine sündinud, juhatakse raiskwesi edasi parajate sõelte läbi, millede abil paberid, laastud ja muud kõwad osad kinni peetakse, n. n. hapendamississe-



Pilt 73. Hapendus sissesääde (Kolkwitz'i järele).

sääde (pilt 73). Neis tuulutatakse wett tugewasti, mille juures weehulka õhk seguneb (hapnik). Nüüd jätkawad aeroobsed pisikud anaeroobsete olewuste alustatud eluliste ainete lahutamist. Lõpuks walgub wesi aegamööda peaaegu loodis olewaid rennisid mööda, milledes hapendumine jätkub, nii et wesi kraawidesse, järwedesse wõi jõgedesse jõudes enam ei roisku ega ka haise.

Raiskwee bioloogilise puhastamise tarwis on mitmesuguseid erisissesäädeid konstrueeritud, mis erinewad üksteisest päämiselt puhastussissesääde ehituselt, põhimõte neis kõigis on ikkagi niisugune, nagu ülal esitatud.

Sisukord.

	Lhk.
Kirjastaja eelsõna	3
Autori eelsõna	5
Sissejuhatus	7

Üldine osa.

Pisikute omadused, nende kuju ja paljunemine	11
Jaotus	11
Bakterid	11
Kuju ja paljunemine	11
Bakteri raku ehitus	17
Bakterite eosed	18
Pärmseened	20
Hallitusseened	25
Pisikute elutingimused	28
Toitained	28
Niiskuse, hapniku ja soojuse mõju	34
Pisikute esinemine ja tähtsus looduses	37
Pisikute kasvu takistamine	39
Pisikute teaduslik uurimine	41
Piimas ja piimasaadustes sagedamini esinevad pisikud	45
Piimhappe-käärimine	45
Päris-piimhappe-bakterid	47
Kerataolised piimhappe-bakterid	47
Pulgataolised piimhappe-bakterid	50
Wale-piimhappe-bakterid	52
Propioonhappe-käärimine	55
Wõihappe-käärimine	56
Roiskumisnähtused	57
Aeroobsed roiskumisbakterid	59
Anaeroobsed roiskumisbakterid	63
Haigusi-tekitaivad bakterid	64

Eri osa.

Piima bakteriõpetus	66
Piima pisikute päritolu ja neisse mõjuvad asjaolud	66
Udara bakterid	66
Lüpsmise ja piima käsitlemise mõju piima pisikute koosseisu	67
Tööriistade ja astjate mõju piima pisiku-sisaldusse	77

	Lhk.
Pisikute kasw ja toime piimas	81
Harilikud käärimisnähtused	81
Ebareeglipäased käärimisnähtused	86
Algupärased piima wead	86
Hiljem sündiwad piima wead	89
Piima alalhoidmine	94
Piima jahutamine	95
Piima pastöriseerimine	97
Pikaajaline pastöriseerimine	99
Harilik pastöriseerimine	102
Piima steriliseerimine	105
Piima tihendamine	106
Bakterimürkide lisamine piimale	106
Hapupiima saadused	107
Jogurt	108
Keefir	109
Wõi bakteriõpetus	110
Hapukoorewõi valmistamine	110
Koore iseenesest hapnemine	111
Koore hapendamine happesünnitajaid tarvitades	112
Koore pastöriseerimine	115
Emahapatise valmistamine ja kultiveerimine	116
Tarbehatise valmistamine ja kultiveerimine	122
Hapatise kultiveerimiseks tarwitatawad sissesääded	122
Koore hapendamine	129
Rõõsakoorewõi valmistamine	132
Wõi tegemine, pressimine, pesemine ja soo- lamine	133
Ületõtamise mõju wõi wäljanägemisse	135
Wõi alalhoidmisel sündiwad pisikutest te- kitatawad muutused	138
Pisikutest tekkiwad wõi wead	143
Presskoore bakteriõpetus	152
Juustu bakteriõpetus	153
Juustu wead	160
Kohupiima bakteriõpetus	172
Piimawee tarwitamisest sõnniku paran- damise ja alalhoidmise otstarbel	174
Meiereide raiskwete puhastamine pisi- kute abil	175
Sisukord	178

Lisa:

Raamatus mainitud ladina- ja greekakeelsed pisikute nimetused Eesti keeles	180
Tabel: Pisiolewuste omadused.	

Raamatus mainitud ladina- ja græakeelsed pisikute nimetused eesti keeles.

- acidum*, hape; *acidi*, happe.
acidum propionicum, propioonhape;
acidi propionici, propioonhappe.
actinomyces, säde- ehk kiirikseen;
actinomyces, sädeseened.
aerogenes, gaasi sünnitav.
agalactia, piima kinnijäämist esile kutsuv.
albus, -a, -um, tume-valge.
amarus, -a, um, mõru, viha.
amylobakter, tärklisbakter.
anthrax, põrnataud, *anthracis*, põrnataudi.
aspergillus, tuulelehvitaja.
aurantiacus, kuld kollane.
bacillus, kepik.
bacterium, pulgake.
bulgaricus, bulgaaria.
butyrum, või; *butyri*, või (omastav).
candidus, -a, -um, hele-valge.
caseum, juust; *casei*, juustu.
caucasicus, -a, um, kaukaasia.
cerevisia, gallia jook, vastab meie õllele; *cerevisiae*, õlle.
chromoflavus, kollaseks värviv.
cladosporium, kahjulik eos (idu).
coccus, marja kivi ehk süda, kera.
colum, pärasoolikas; *coli*, pärasoolika.
cyaneofuscus, tume-sinine
erythrogenes, pubast värvi sünnitav.
eumycetes, täis arenenud seened
flavus, -a, um, kollane.
fluorescens, isevalgustust tekitav.
Freudenreichii, *Freudenreichi*
 (schveitsi bakterioloog).
fuscus, -a, um, tume; *fusci* tumeda.
glaucus, -a, -um, sinikas-roheline.
glycerinum, glütseriin; *glycerini*, glütseriini.
herba, rohi, taim; *herbarum*, roh-tude, taimede.
innocuum, hädahutu, mittekahjulik.
lac, piim; *lactis*, piima.
lactis acidi, hapu piima.
limburgensis, limburgi (Limburg on maakond Hollandis, sääl valmistatakse n. n. limburgi juustu).
liquefaciens, lahustav (sulatav).
longus, -a, -um, pikk; *longi*, pika.
mesentericus, soolestiku keskme-tesse kuuluv.
mesenterioides, soolestiku keskel olev.
micrococcus, väike kera.
monilia, haruldased.
mucedo, lima.
mucor, hallitus (eriti leiva).
mycobacterium, seene bakter.
mycoderma, nahaseen.
mycoides, seenetaoline.
niger, -gra, -grum, must.
penicillium, hari, pintsl.
prodigiosus, -a, -um imeline.
putrificus, roiskumist (mädanemist) esile kutsuv.
pyocyaneus, sinist mäda sünnitav.
pyogenes, mädanemist tekitav.
roqueforti, Roquefort'i (Roquefort, küla Edela-Prantsusmaal).
ruber, -bra, -brum, punane; *rubri*, punased.
rudensis, roostet moodustav.
saccharomyces, suhkurseen; *saccharomyces*, suhkurseened.
sapolacticus, -a, -um piimale seebi maitsetandev.
saponaceus, seebine; *saponacei*, seebise.
sarcina, kaubapak.
schizomycetes, jaguseened.
schizosaccharomycetes, jagusuhkur-seened.
spirillum, keerd, kruvi.
streptococcus, helmikkera.
subtilis, peenike, nõrk.
syncyaneus, -a, -um, sinist värvi sünnitav.
synxanthus, -a, -um, kollast värvi sünnitav.
termofilus, -a, -um, soojust armastav.
torula, väike ümmargune ese (asi).
tuberculosis, mägerikke (tuberkliid) tekitav.
typhos, tüüfus (nii nimetas greeka õpetlane Hippokrates mõnesuguseid palavikuga ühenduses olevaid haigusi; *typhi*, tüüfuse.
vibrio, hõljuv (olevus).
viscosus, -a, -um, limane, veniv.
vulgaris, -e, üldine, harilik.

Soodsamatel maksutingimustel soovitame ladust

ALFA koorelahutajaid,

1924. ja 1926. aasta mudelid, liht ja kuulilaagritega.
Tänaseni müüdnud kogu ilmas üle 3 1/2 miljoni ALFA.
Wõistlustel saadud **1200 kõrgemat auhinda.**

ASTRA piimatalitusmasinaid.

Daani, kui esimene piimatalitusmaa, tarvitab peaaegu ainult ALFA koorelahutajaid. ASTRA piimatalitusmasinad on ainukesed, mida Daani sisse veetakse.

Alati ladust saadawal terwed piimatalituste sisseseeded ja üksikud masinad käe- ja aurujõul töötamiseks.

Peale selle ladus alati:

Originaalsed Dr. Gerber'i

piimaproowiaparaadid ja tarbed,

PIIMAWEOKANNUD

kõige parematest wabrikutest,

Inglise wakuum wõisool

kahekordsetes kottides,

Soome pergament,

sissemüüritawad ja püstauru-

katlad ning aurumasinad

j. n. e., j. n. e.

Piimatalituste eelarwed ja plaanid tasuta.

Hinnakirjad saadame soovijatele maksuta.

TALLINNA EESTI MAJANDUSÜHISUS,

Estoonia puiestee nr. 21, kõnetraat 85.

ABIKAUPLUS S Pärnu mnt. nr. 30, kõnetr. 21-67.

Tarwilikud raamatud

piimatalitustele

J. Emblik:

Piimatalituse õpetus

Tegelik osa. Hind Mk. 150.—

Piimatalituse õpetus

Teoreetiline osa. Hind Mk. 50.—

K. Illimar:

Raamatupidamise käsiraamat piimatalitustele

Hind Mk. 120.—

M. Määr:

Juustuvalmistamise õpetus

II jagu. Hind Mk. 200.—

K-Ü. „AGRONOOM“.

Tallinnas:

Tartus:

S. Roosikrantsi t. 15.

Holmi tänav 12.

Koduloomad ja karjakasvatus.

J. Mägi. Koduloomade anatoomia ja füsioloogia. (II trükk ilmumisel).	
A. Olt. Koduloomade tervishoid ja sünnitamisabi	150.—
A. Rängel. Koduloomade arstimine ja sünnitusabi	250.—
A. Arras. Tähtsamad koduloomade harkavad haigused	100.—
P. Kallit. Piimakarja toitmine. (II trükk ilmumisel)	
M. Vohlonen. Eestist. O. Kallit. Lammas.	80.—
V. Collan. Eestist. O. Kallit. Seakasvatuse õpetus	100.—
A. Rängel. Varsakasvatamine	60.—
A. Rängel. Hobusekasvatajad, hoolitsege varsa kapjade eest	100.—
E. Veber. Tori hobune	320.—
A. Rängel. Hobuste vanaduse hindamine	120.—
J. Aamisepp. Kanakasvatus põllumehe tuhuallikana. (Auhinnatud)	30.—
Kivi-Hänninen. Eestist. N. Oder. Kanakasvataja käsiraamat	280.—
Gummerus-Alfthan. Eestist. A. Olt. Hobusekasvatuse käsiraamat I. osa	130.—
Gummerus-Alfthan. Eestist. A. Olt. Hobusekasvatuse käsiraamat II osa	160.—
Nyländer-Cajander. Eestist. A. Olt. Lüpsikarjapidamine	180.—
Th. Pool. Hollandi kari ja selle tõuparandus Eestis	50.—
K. Kosenkranius. Piimakarja toidunormid uuele alusele	10.—
K. Kosenkranius. Karjapidamise edenedmine Daanis	25.—
Riigi statist. keskbüroo. Loomapidamine Eestis	150.—
A. Rängel. Hobuserautamise õpetus	60.—

K.-Ü. „Agronoom“.

Soovitame parimate Saksamaa wabrikute
Paul Funke ja Franz Hugershoff'i

piima-, wõi- ja juustu- proowimise tarbeid:

Piimaraswa proowimise aparaadid,
piima-, koore-, lahjapiima- ja juustu
butyromeetrid ja pipetid.

Permanent ja kippautomaadid ning Fixbürettid

wääwlihape ja amylalkoholi jaoks.

Wõiwee kindlaksmääramise kaalud. Piima-
happe proowimise aparaadid Soxhlet-Henkel.

Piima mustuse proowimise abi-
nõud ja reduktaasi aparaadid.

Piima kurnad filtritega.

Termomeetrid, wõi puurid ja -sõelad
ja muud tarbed piimatalituse alal.

Hinnad wõistlemata odawad.

Põllumajandusline Keskühisus

„ESTONIA“

Kontor: Tallinnas, Jaani tän. nr. 6, kõnetraat 20-90.

Ladud: Uus Hollandi tän. nr. 11, kõnetraat 23-56.

Telegrammi aadr.: Zentrestonia.

Pisiolevuste omadused.

Nr.	N I M I	Kogu p., pikkus l., laius	Vibureid	Suhe hapnikuga		Püsi- vaid eoseid	Värvi- moodustus	Mõju piimasse	Mõju võisse	Mõju juustusse	M ä r k u s e d	Nr.
				aeroo- bid	anae- roobid							
1	<i>Actinomyces chromogenes</i> . . .	l. 0,3—1,0	—	+	+	—	kollane ruske	Sadestab, muudab leheliseks	Mulla maitse ja lõhn. Ruskeid täppe.		Kiirik- (säde-) seen.	1
2	<i>Bacillus amylobacter</i>	p. 3—5 l. 0,6—1,0	+	—	+	+	—	Sadestab piima. Sünnib või hapet ja gaase	Sünnib gaase ja võihapet.	Tekitab paisumist ja maitsevigu.	Võihappe batsill.	2
3	" <i>anthracis</i>	p. 1,2—3,2 l. 1,0—1,2	—	+	+	+	—	Sadestab piima. Tekitab lehelist reaktsiooni.			Põrnataudi batsill. Haigustekitav.	3
4	" <i>cyaneofuscus</i>					+	sinine, ruske, must	Tekitab värvimoodustusi.		Tekitab siniseid täppe juustus.		4
5	" <i>mesentericus</i>	p. 0,8—2,4 l. 0,7—0,9	Üleni viburitega	+	+	+	vahel ruske	Sadestab, muudab leheliseks, lahustab sademe.			Kartula batsill.	5
6	" <i>mycoides</i>	p. 1,6—3,6 l. 0,8	+	+	+	+	—	Samuti nagu eelmine.			Juure batsill.	6
7	" <i>putrificus</i>		Üleni viburitega	—	+	+	—	Määndab, sünnib paha lõhn.		Määndab.		7
8	" <i>rudensis</i>						rooste karva			Rooste karva täppe.		8
9	" <i>subtilis</i>	p. 1,2—2,6 l. 0,8—1,2	Üleni viburitega	+	+	+	—	Sadestab, muudab leheliseks, lahustab sademe.			Heina batsill.	9
10	<i>Bacterium acidi propionici</i> . . .	p. 0,8—2,0 l. 0,4—0,6	—	+	+	—	vahel punakas	Piim hapneb, tardub aeglaselt.		Tekitab silmade moodustamist juustus.	Propioonihappe bakter.	10
11	" <i>aerogenes</i>	p. 0,6—2,0 l. 0,4—0,6	—	+	+	—	—	Hapendab, sünnitab gaase ja piimavigu.	Tekitab maitsevigu.	Tekitab paisumist ja maitsevigu.	Valepiimhappe bakter.	11
12	" <i>bulgaricum</i>	p. 1,5—10,0 l. 0,8	—	+	+	—	—	Hapendab ja sadestab piima.			Piimhappe kepik.	12
13	" <i>casei</i> α	p. 2—8 l. 0,5—1,5	—	+	+	—	—	Samuti kui eelmine.	Tekitab juustu maitse.		"	13
14	" " ε	p. 2,2—4,5 l. 0,5—1,5	—	+	+	—	—	Samuti kui eelmine.	" " "	Küpsetab juustu.	"	14
15	" " <i>fusci</i>	p. 1,7—3,5 l. 0,6	—	+	—	—	ruske	Muudab piima leheliseks, lahustab kaseiini.		Tekitab ruskeid täppe juustus		15
16	" <i>caucasicum</i>	p. muutl. l. 0,4—0,5	—	+	+	—	—	Hapendab ja sadestab piima.			Kefiiri bakter.	16
17	" <i>coli</i>	p. 0,8—3,3 l. 0,4—0,6	Üleni viburitega	+	+	—	—	Hapendab, sünnitab gaase, tekitab maitsevigu	Tekitab maitsevigu.	Tekitab paisumist ja maitsevigu.	Valepiimhappe bakter.	17
18	" <i>erythrogenes</i>	p. 1,0—1,4 l. 0,3—0,4	—	+	+	—	punane	Moodustab pun. värvi, muudab lehelis., lahustab kaseiini.				18
19	" <i>fluorescens</i>	p. 1,6—3,0 l. 0,4—0,6	Enamasti ühe viburiga	+	—	—	kollakas-rohel. isevalgustus	Ei sadesta piima, lahustab kaseiini, muudab leheliseks.	Lahutab rasva.			19
20	" <i>glycerini</i>	p. 1,5—4 l. 1,5	—	+	+	—	—	Vahel piim sadestub, vahel mitte, tekib gaase.		Tekitab gaase, mõnedes juustudes silmi.		20
21	" <i>lactis longi</i>	0,5—1,0	—	+	+	—	—	Hapendab, sadestab, muudab venivaks.				21
22	" " <i>saponacei</i>	p. 0,9—1,6 l. 0,4—0,5	+	+	+	—	kollakas	Seebi maitse, ei sadesta, muudab limaseks.				22
23	" " <i>viscosum</i>	u. 1,0	—	+	—	—	—	Limane, leheline.				23
24	" <i>prodigiosum</i>	p. 0,3—1,6 l. 0,2—0,3	Üleni viburitega	+	+	—	punane	Hapendab, sadestab, sünnitab punast värvi.	Lahutab rasva.		Imebakter.	24
25	" <i>pyocyaneum</i>	p. 1,4—6,0 l. 0,4	Ühe viburiga	+	—	—	rohekas-kollane	Muudab leheliseks, sadestab ja lahustab kaseiini.	" "			25
26	" <i>sapolacticum</i>	p. 0,87—1,4 l. 0,17—0,52	Viburite kimp	+	—	—	—	Seebimaitse, lahustab kaseiini.	Loomarasva maitse.			26
27	" <i>syncyaneum</i>	p. 1,2—3 l. 0,5	Ühe või mitme vibur.	+	—	—	kollakas-rohel. sinine, hall	Leheline reaktsioon, lahustab kaseiini.	Sinised täpid.			27
28	" <i>typhi</i>	p. 1,0—3,2 l. 0,6—0,8	Üleni viburitega	+	+	—	—	Reaktsioon ei muutu, piim ei sadestu.			Tüüfusbakter.	28
29	" <i>vulgare</i>	p. 0,8—6,4 l. 0,3—0,5	"	+	+	—	—	Piim sadestub, reaktsioon nõrk-hapu. Määndab.				29
30	<i>Cladosporium butyri</i>	l. 5—8	—	+	—	—	kollane, ruske, roheline	Lahustab kaseiini, sünnib ruske vedelik. Rasv laguneb.	Rasv laguneb, sünnivad värv-täpid.	Lahutab rasva ja munavalget, värvi täppe.		30
31	<i>Micrococcus casei amari</i>	1	—	+	—	—	—	Hapendab, sadestab, kibe maitse.		Kibe maitse.		31
32	" " <i>liquefaciens</i>		—	+	—	—	—	Piim sadestub, kaseiin lahustub piimsuhkur laguneb.		Teeb mõned juustud küpseks.		32
33	" <i>chromoflavus</i>	0,9—1,05	—	+	—	—	kollane	Muutub leheliseks, sünnib kollast värvi.		Kollakas rusked täpid.		33
34	" <i>flavus</i>	0,4—1,2	—	+	—	—	"	Hapendab nõrgalt, sadestab aeglaselt.		Kollased täpid.		34
35	" <i>Freudenreichii</i>	2	—	+	+	—	—	Muutub venivaks.				35
36	" <i>pyogenes</i>	0,5—1,4	—	+	+	—	kollane	Piim vahel sadestub, vahel mitte.			Haigust- tekitav. Sünnitab mädanemist.	36
37	<i>Monilia nigra</i>		—	+	—	—	must			Moodustab juustu pinnal muste täppe.		37
38	<i>Mucor mucedo</i>	100—200	—	+	—	—	tume-ruske	Lahutab rasva ja kaseiini.	Hallitus, maitsevead, lahutab rasva.	Tekitab juustu pinnal hallitust.		38
39	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> . .	p. 1,0—3,6 l. 0,2—0,3	—	+	+	—	—	Ei sadesta.			Tiisikuse bakter.	39
40	<i>Mycoderma casei</i>		—	+	—	—	—	"Põletab" piimhapet.	"Põletab" piimhapet.	"Põletab" piim hapet.	Harilik laabis. Koopärm.	40
41	<i>Oidium lactis</i>	p. 18—21 l. 4—8	—	+	—	—	—	Lahustab kaseiini, lahutab rasva "põletab" piimhapet.	Lahutab rasva ja kaseiini "põletab" piimhapet.	Lahutab rasva ja kaseiini, "põletab" piimhapet.	Piimhallitus.	41
42	<i>Penicillium camemberti</i>	l. 3—4,2	—	+	—	—	vähe rohekas	Kaseiini lahustab, rasv lagun.		Kaseiin lahustub, rasv laguneb "Põletab" piimhapet.	Camembert-juustu hallitus.	42
43	" <i>candidum</i>	"	—	+	—	—	valge	" " " "		Samuti kui penic- camemberti.	" " "	43
44	" <i>glaucum</i>	l. 3—4	—	+	—	—	roheline	" " " "	Hallitus, maitsevead, lahutab rasva.	Samuti kui eelmine. Hallitus.	Harilik hallitus.	44
45	" <i>roqueforti</i>	l. u 4	—	+	—	—	"	" " " "		Samuti kui penic- camemberti.	Roquefort-juustu hallitus.	45
46	<i>Saccharomyces flava lactis</i> . .	läbim. 4	—	+	—	—	kollane			Tekitab vigast maitset ja lõhna ning moodustab värvi.		46
47	<i>Streptococcus agalactiae</i> . . .	" 1	—	+	—	—	—	Piim sadestub helbetena. Värv kollakas. Gaasid.		Tekitab paisumist.	Mastitis- udarapõletiku tekitaja.	47
48	" <i>lactis</i>	" 0,5—1,0	—	+	+	—	—	Hapendab ja sadestab piima.	Sünnitab hapu või. Tarvitakse hapendajana meiereis.	Küpsetab juustu.	Piimkokk.	48
49	" <i>mesenterioides</i>	" 0,9—1,2	—	+	+	—	—				Limamoodustaja.	49
50	<i>Torula-liigid</i>	" 1,5—2,5	—	+	—	—	mõned liigid punased	Tekitab maitsevigu.	Lahutab rasva, tekitab maitsevigu.			50
51	" <i>amara</i>		—	+	—	—	—	Kibe maitse.	Kibe maitse.	Kibe maitse.		51

+ märk tähendab, et pisikul on ülal mainitud omadus; — märk osutab, et see omadus puudub.

A

4559

Põllumajanduslik kirjandus

järgmistelt aladelt:

Põlluharimine ja wiljakaswatus
Koduloomad ja karjapidamine
Põllumajanduslikud ehitused
Põllumajapidamise saaduste
ümbertöötamine
Kanakaswatus
Maaparandus
Metsandus
Mesindus
Aiandus
Mitmesugune.

Nõudke täielik nimekiri!

K-ü. „Agronoomi“ kirjastusel ilmunud raamatud on
müügil Eesti Seemnewilja- ja Tarwitajate-Ühisuste
kauplustes kui ka suuremates raamatukauplustes.

Ladu Tallinnas:
S. Roosikrantsi 15, telef. 25-27

Ladu Tartus:
Holmi tän. 12

Kirjastus - Ühisus „Agronoom“