

VÕIMASINA PUHASTAMINE

Mag. J. Hindriko

Võimasina puhastamine

uuemate uurimiste alusel.

Või kvaliteet ja kestvus oleneb terve rea põhjuste kõrval veel suurel määral võis leiduvatest võid kahjustajatest pisikutest. Võisse võivad nimetatud pisikud sattuda väga mitmel teel. Kõige esmalt võib siin süüdi olla piima või koore puudulik pastöörimine, bakterioloogilises mõttes halb pesuvesi, mitte korralikult puhastatud koore torustik, jahutajad, koorevann ja lõpuks võimasin. Infektsiooni hädaoht torustikus, jahutajas ja koorevannis ei ole sellepolest kuigi hädaohtlik, et neid metall esemeid on kerge põhjalikult desinfitseerida. Hoopis raskem on olukord võimasinaga. Juba puu halva soojusjuhtivuse tõttu hävitatakse ainult need pisikud, mis asetsevad puu pinnal, kuid puu poorides, lõhedes, tappide ja tihenduste vahel, kuhu ei pääse puhastusvahendid juure, jäävad pisikud hävitamata ja sattuvad säält või valmistamisel võisse. Võimasina kui infektsiooni allika tähtsust silmaspidades on korraldatud välismaades rohkeid uurimusi nii võimasina infektsiooni ulatuse kui ka võimasina puhastamise küsimuste üle. Meil Eestis on nimetatud küsimust uuritud Tartu Ülikooli piimanduse kabinetis. Need uurimuse tagajärjed toon järgnevatel numbrites, siin aga toon lühikese ülevaate seni teostatud uuematest uurimustest.

Enne maailmasõda ja sõja aastatel pöörati vähe tähelepanu või kvaliteedile ja kestvusele, kuid sõja järele, kui kasvas konkurents võiturul ja tõusis nõudmine kvaliteetkauba järgi, hakati ka selgitama põhjusi millest oleneb või nõrk kvaliteet ja kestvus. Bakterioloogiliste vigade selgitamisel pöörati siin erilist tähelepanu võimasinale. Esimese põhjalikuma uurimuse võimasina kui infektsiooni allika üle korraldas Lund (1920). Oma uurimustega tõestas ta, et võimasin on väga hädaohtlik infektsiooni allikas. Ta tarvitas või kokkulöömiseks korralikult pastööritud koort, mis oli vaba hallitustest ja pärmidest, kuid pääle või kokkulöömise oli või nendega tugevasti infitseeritud. Ta pani ühtlasi tähele, et kõrge pärmide ja hallituste arvule paralleelselt oli võis ka teiste mikroobide sisaldavus suur. Stiritz (1922) väidab oma uurimuste põhjal, et bakterite, pärmide ja halli-

tuste hulga järele võis võib otsustada, kuivõrd ta on infitseeritud või valmimise protsessil ja et kõige tähtsamaks infitseerijaks selle juures on võimasin.

James (1929) juhib tähelepanu sellele, et võimasina tünn ei ole üksi puupinnalt infitseeritud, vaid ka sügavamalt puu seest. Desinfitseerivad ained tema arvates ei mõju hästi seepärast, et nad ei tungi niivõrd sügavale puusse, et nad saaksid täielikult hävitada sääl leiduvaid mikroorganismide. Põhjalikuma uurimuse samas küsimuses korraldasid Macy, Combs ja Morrison (1931). Nemat uurisid hallituste sisaldavust võimasinas. Täpsemate analüüsiandmete saamiseks lõhuti võimasina tünnid osadeks, mida omakorda veelgi peenendati. Katsetest selgus, et üks tünnidest oli ka puu seest tugevasti infitseeritud väga mitmesuguste hallituste liikidega. Nende järele ei mõju desinfitseerivad vahendid seetõttu, et puu on halva soojusjuhtivusega. Nad leidsid, et 1,5 tunnilise keetmise järele tõusis temperatuur 3 sm. sügavuses puus 63° C pääle. Stocker (1933) väidab, et hallituste ja pärmide puusse kasvu soodustab asjaolu, kui võimasina tünni pestakse sooda- ja lubjavee lahustega, nimelt muutvat nimetatud ained puupinna krobelineks ja soodustavad seega pärmide ja hallituste tungimist puusse. Järvik (1931, 1932) oma uurimustöodes pärmide üle leiab, et võiproovide keskmine pall on seda madalam, mida enam või sisaldab pärme. Tähtsamad pärmide infektsiooni allikad on võimasin, koorevann ja torustik.

Põhjalikuma uurimuse võimasina infektsiooni suuruse üle korraldasid Demeter ja Christiansen (1934). Nimelt püüdsid nemad selgitada, millisel määral võimasin mõjutab või kestvust ja või kvaliteeti. Alul tehti tammepuust vanema võimasina tünniga järgimööda 3 proovi. Kahele viimasele proovile lisati koore hulka võid kahjustajaid mikroobe. Hindamisel osutus esimene võiproov kestvuskatsetes kvaliteedilt halvemaks kui 2 viimast infitseeritud võiproovi. Sellest selgub, et võimasin infitseeris esimest võiproovi tugevamini kui kahele viimasele võiproovile lisatud võid kahjustajad kultuurid. Edasi uuriti, kas saab üldse järjestikku ühe ja sama võimasinaga üheväärtuslikku võid valmistada. Selleks pesti võimasinat eelmisel päeval 0,25% caporit'i veelahusega ja aurutati seni, kuni tünn väljastpoolt kuumaks muutus. 1 kuu järele oli esimene võiproov halvem kahest viimasest võiproovist. Sarnaseid katseid sooritati ka parafineeritud võimasina tünniga. Võimasinat aurutati niikaua kuni tünn väljastpoolt kuumaks läks ja kuivatati seest kuiva õhuga. Sellejärele käis võimasin steriilse (keeva) parafiiniga kuni parafiin õhukese kihina kattis võimasina seinu. Ka parafineeritud tünniga ei õnnestunud saada järjestikku kolme ühtlase kestvusega ja kvaliteediga võiproovi. Samu tulemusi saadi ka täiesti uue võimasina tünniga, mida mõni aeg enne katseid käsitati võipiimaga.

Nagu siin esitatud ülevaatest selgub, tunnustatakse üksmeelselt võimasin tähtsamaks infektsiooni allikaks. Võimasina puhastamise küsimustes aga, nagu me seda allpool näeme, valitsevad väga erinevad seisukohad. Nii on sageli saadud sarnaste puhastusviisidega hoopis vastupidiseid tulemusi.

Võimasina puhastamise katsed on läbi viidud peamiselt kuuma veega ja desinfitseerivaid aineid sisaldavate vesilahustega. Desinfitseerivatest ainetest on tarvitatud kustutatud lupja, soodat ja aktiivset kloori sisaldavaid aineid nagu kloorlupja, caporit'i, trosilin'i ja neomoscan'i. Ka on korraldatud üksikuid uurimusi katadyn veega.

Võimasina puhastamiskatsetes kloorivate ainete veelahustega ei saanud Lund kuigi häid tagajärgi, kuid selle vastu aga keeva värskelt kustutatud lubjapiimaga pesemisel vaheldamisi aurutamisega sai tema võrdlemisi häid tulemusi. Samuti soovivad Hood ja White kasutada võimasina puhastamiseks lupja. Selleks tuleb võimasina tunni iga päev seest lubjata, ühtlasi juhivad nad tähelepanu sellele, et võimasina tünn peab olema uus ja korralik. Selle vastu Haglund, Barthel ja Walter ei saanud kuuma veega ja lubjapiimaga kuigi rahuldavaid tagajärgi. Kui aga pesemiseks võimasinasse asetatud vesi aeti auru abil keema, siis saadi täiesti hallituste ja pärmide vaba või.

Järvik soovitab võimasina pesemiseks tarvitada 90—100° C keeva vett. Seejuures on tarvilik, et enne või tegemist võimasinat sama korralikult pestakse, kui pääle või tegemistki. Keeva veega pesemist pooldavad ka Morrison, Macy ja Combs. Nende järele tuleb tarvitada samuti võimalikult kuuma vett. Igapäev tuleks võimasinat 0,5 tunni jooksul pesta 97° C keeva veega. Seejuures tuleb võimasinas jahtunud pesuvett vahetevahel auruga uuesti soendada. Umbes samu tagajärgi võib saada võimasinat 1,5 tundi aurutades, kuid aurutamine kahjustab võimasina puud.

Pikemaajalise uurimuse võimasina puhastamise üle korraldasid Olson ja Hammer. Nad katetasid kuuma veega ja desinfitseerivate ainete veelahustega. Veega pesemisel peale või tegemist loputati võimasinat 37°—45° C sooja veega. Seejärel täideti võimasin $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ mahuni 78°—83° C kuuma soodaveega (ca 1%). 15 minutilise kiire käigu järele tühjendati võimasin ja täideti uuesti kuni 0,5 mahuni 83—93° C kuuma veega. Võimasina pesemine viimase pesuveega kestis 15—20 min. Seejärel tühjendati võimasin kiirelt ja jäeti kuivama, luugid püstloodis ülespoole. Luugi avaused kaeti riidega, et ära hoida õhuinfektsiooni. Üks kord nädalas pesti võimasinat 1% kustutatud lubja veelahuga. Hommikul enne või kokkulöömist loputati võimasinat 10° C külma veega. Selliselt teostatud võimasina pesemisviisiga saadi väga häid tagajärgi. Edasi kasutasid samad autorid võimasina pesemiseks kloorivate ainete veelahuseid. Kloorivate ainete veelahustega pesemisel ei olenenud mikroobide sisaldavus võimasinas aktiivsest kloori hulgast, pesuvee temperatuurist ega pesemisaaja kestvusest.

Stocker pooldab desinfitseerivate ainete tarvitamist võimasina pesemisel, kuid seab seejuures nõudmiseks, et desinfitseerivate ainete veelahused peavad sisaldama vesiklaasi, mis tihendab ja kõvendab võimasina puud.

Shutt uuris võimasina kui infektsiooniallika kahjulikku mõju võile ja korraldas ka mitmesuguseid võimasina puhastamise katseid. Oma katsetes saavutas ta kõige paremaid tagajärgi aktiveeritud joodiga.

Grimmer ja Grenz katetasid katadyn veega ja leidsid, et nimetatud vahendiga on võimalik pea täielikult hävitada võimasinas leiduvaid mikroorganisme. Kuid siin olgu aga tähendatud, et bakterioloogilised analüüsid tehti pesemise järele otse katadyn veest, mis ei ole meetodiliselt õige, sest proovides avaldas katadyn vesi edasi oma desinfitseerivat toimet. Seega võisid olla analüüsi tagajärjed ebatäpsed. Katadyn veega katsetas ka Demeter ja saavutas rahuldavaid tulemusi. Võrdlemisi hästi mõjus katadyn vesi koos vesinik ülihapendiga. Viimase viisiga saadi tunduvalt paremaid tagajärgi, kui sama temperatuurilise puhta veega. Katadyn vesi sisaldas 1000 gammat *) Ag ja 0,5 ksm. 30% vesinikülihapendit 1 l vee kohta. Puhta

*) 1 gamma = 0,000001 grammi = 0,001 milligrammi.

kuni 100° C keeva veega ei saanud Demeter kuigi rahuldavaid tulemusi. Ta katsetas ka võimasina aurutamise teel steriliseerimisega, juhtides auru seni masinasse, kuni masin väljast kuum oli. Aurutamine mõjus aga kahjulikult võimasina puule, mispärast aurutamisest tuli loobuda.

Demeter ja Christiansen, kes uurisid, millisel määral võimasin mõjutab või kehvust ja või kvaliteeti, korraldasid ka võimasina puhastamise katseid. Nemat tarvitasid võrdlemisi kõrge kontsentratsioonilisi desinfitseerivate ainete veelahuseid. Nimelt katsetasid nemad: 1) 0,25% caporit'i-, 2) 0,15% trosilin'i-, 3) 2% sooda- ja 4) natriumthiosulfat'i ja väävelhappe veelahudega. Ühegi nimetatud ainega ei saadud häid tulemusi. Autorid leiavad, et üldse ei leidu sarnaseid puhastusviise ja vahendeid, mis täielikult desinfitseeriks võimasina puust tünni. Soovitavad võimasinat pesta iga päev vähemalt 90° C kuuma veega, mis sisaldaks 0,5% neomoscan'i, või 0,25% trosilin'i, või 0,25% P₃-e vesilahu. Seejuures tuleb võimasinat pesta vähemalt 10 min. Pesemisel peavad valtsid olema kaetud pesuveega.

Desinfitseerivate ainete mõju puule on vähe uuritud. Vastavasisuline uurimistöö on korraldatud Kieli katsejaamas trosiliniga. Katsed viidi järgmiselt läbi: puust kloppe hoiti igapäev 2 tundi 60°—70° C juures 0,25% trosilini vee lahus. Pääle selle loputati klopid veega ja jäeti kuivama kuni järgmise päevani. Trosilini mõju puule hinnati 6 päevalise käsitamise järele kuivanud klopide juures. Katsetest selgus, et trosilin mingit halba mõju puule ei avalda, kuna puu klopid olid ainult nõrgalt pleekunud. Kuid nende katsete põhjal on siiski raske trosilini mõju üle puule lõplikult otsustada, kui arvestada, et trosilin kogu katsete vältel mõjus puule lühikest aega (kõigest 6×2=12 tundi).

Nagu kirjanduse ülevaatest selgub, valitsevad võimasina puhastamisküsimustes väga erinevad seisukohad. Nii on sageli saadud sarnaste puhastamisviisidega hoopis vastupidiseid tulemusi. Erinevad võimasina puhastamistagajärjed on arvatavasti tingitud ebahühtlastest uurimismeetoditest, võimasinate ehitusest, seisukorrast ja katsetulemuste hindamisest.

Võimasina puhastamise katseid.

Nagu eeltoodud kirjanduse kokkuvõttest võimasina infektsiooni ja puhastamise küsimuste üle nägime, et tähtsamaks või infitseerijaks võid kahjustajate pisikutega osutus võimasin. Võimasina puhastamise küsimustes aga, vaatamata suurele infektsiooni hädaohule, valitsevad väga erinevad ja tihti üksteisele vastukäivad seisukohad. Et nimetatud küsimust põhjalikumalt selgitada, selleks korraldas ka Tartu Ülikooli Piimanduse Kabinet vastavasisulise uurimuse. Nimetatud tööga püüti selgitada, kui võrd otstarbekohane on üks või teine võimasina puhastamisviis ja vahend, s. o., kui võrd nad hävitavad võimasinas leiduvaid mikroorganisme ja kuidas nad mõjuvad võimasina puule.

Võimasina puhastamiseks tarvitatud desinfitseerivate ainete mõju puule.

Desinfitseerivatelt ainetelt, mida tarvitatakse võimasina puhastamiseks, tuleb nõuda, et nad küllaldase desinfitseeriva toime kõrval ei kahjustaks võimasina puud. Et selgitada desinfitseerivate ainete mõju puule, korraldati vastavad katsed kloorlubja, trosilini, neomoscan'i ja kustutatud lubja veelahustega. Kloorlubi, mis osteti Tartu rohukauplustest, sisaldas 27—35% aktiivset kloori. Caporit ja trosilini saadi saksa firmalt „Bayer-Meister Lucius“ — Leverkusen. Caporit sisaldab firma andmetel 75% aktiivset kloori. Piimanduse kabinetis tehtud määramiste järele kõikus aktiivse kloori sisaldavus 65—70% piirides. Trosilin sisaldab Kieli katsejaama andmetel 56% lehelist ja 8% aktiivset kloori. Siinsete analüüside järele kõikus aktiivse kloori sisaldavus 5,5% piirides. Neomoscan saadi saksa firmalt „Chemische Fabrik Dr. Walter Weigert“ — Hamburg. Andmed keemilise koosseisu kohta puuduvad. Tartu Ülikooli Piimanduse Kabinetis tehtud määramiste järele sisaldas neomoscan 3,9% aktiivset kloori. Aktiivne kloori hulk kloorisisaldavates ainetes määrati KJ abil, titreerides vabanenud joodi $\frac{1}{50}$ n naatrium hüposulfiidiga.

Desinfitseerivate ainete mõju puule uuriti $10 \times 40 \times 50$ mm. suuruste kuivade ja siledaks hõõveldatud tamme ja männi puust kloppidele. Katsed viidi läbi hariliku toa ja $60-65^{\circ}$ C temperatuuri juures. Võrdluseks käsitati puukloppe ka $60-65^{\circ}$ C temperatuurilises puhtas vees. Katse tulemused hinnati katsete lõpetamise järele kuivanud puukloppide juures.

Kloorlubja mõju puule uuriti samade puukloppide juures alul $0,15\%$ ja hiljem $0,3\%$ kloorlubja veelahus. $0,15\%$ lahuses hoiti puukloppe pidevalt 1 kuu, uuendades lahust kaks korda päevas. Hindamisel selgus, et $0,15\%$ kloorlubja veelahu 30 päeva jooksul ei avaldanud kahjulikku mõju puule, ainult kõik puuklopid olid pleekunud. Edasi käsitati samu puukloppe $0,3\%$ kloorlubja veelahusega. Puukloppe hoiti igapäev 4 tundi lahuses ja jäeti pesematult kuivama kuni järgmise päevani. Kahenädalase käsitamise järele olid puuklopid tugevasti pleekunud. $60-65^{\circ}$ C temperatuuri juures hoitud nii tamme- kui ka männipuu kloppidel oli õhukene kiht pudedaks muutunud. Toa temperatuuris hoitud puuproovid olid ainult pleekunud, kuid kloori söövat mõju ei olnud märgata.

Neomoscan'ist valmistati 1% ja trosilini 0,25% veelahus. Puukloppe hoiti igapäev 4 tundi nimetatud lahustes ja jäeti kuivama ilma pesemata. Kahe nädala järele olid kõik puu proovid tugevasti pleekunud. $60-65^{\circ}$ C temperatuurilistes trosilini ja neomoscan'i veelahustes hoitud tamme- puu proovid olid peale kuivamist tugevasti lõhenenud. Tamme- kui ka männipuu proovide pind oli umbes $\frac{1}{4}$ mm sügavuselt muutunud pudedaks. Toa temperatuuri juures hoitud puuproovidele trosilini ega neomoscan ei avaldanud märgatavalt halba mõju. $60-65^{\circ}$ C puhas vesi ja sama temperatuuriline kustutatud lubjavee lahus ei avaldanud tähelepanavat mõju puule.

Katsetest selgub, et 0,25% trosilini ja 1% neomoscan'i veelahused mõjuvad söövalt puule. $0,3\%$ kloorlubja ja arvatavasti ka $0,15\%$ caporit'i veelahus, millega küll katseid ei tehtud, kuid mis antud kontsentratsioonides omab sama aktiivse kloori sisaldavuse, kui $0,3\%$ kloorlubja veelahus, ei mõju kuigi kahjulikult puule.

Võimasina puhastamise katsed.

Võimasina puhastamise katsed käesolevas töös koosnevad lühema- ulatuslikest eelkatseist, kus võimasin puhastati pääle või tegemist, nagu seda tehakse tegelikult ka meiereides, ja alles järgmisel päeval enne töötamist määrati mikroobide sisaldavus võimasina loputusvees, ning pikema- ajalistest uurimustest, kus puhastusvahendite mõju võimasinas leiduvatele pisikute arvule uuriti kohe pääle võimasina pesemist. Eelkatsed korraldati selleks, et selgitada, kuivõrd otstarbekohane on enamikus kodumaa meiereides tarvitata ühekordne võimasina puhastamine, s. o. ainult võimaldamise järele, ja et ühtlasi omandada kogemusi katsete läbiviimiseks.

Eelkatsed viidi läbi vanema, juba pikemat aega tarvitusel olnud Ahlborn'i „Triumph“ tüübilise 40-liitrilise käsivõimasinaga, milline on tabelis 2 märgitud A-ga. Võimasina tünn oli väliselt otsustades rahuldavas seisukorras. Võimasina pani käima 0,3 HP elektrimootor, liikumise kiirusega 50 ringi minutis. Et asetada võimasinat samasugustesse tingi-

mustesse, nagu nad on piimatalitistes, selleks loputati võimasina tünni igapäev, kogu katsete vältel $\frac{1}{2}$ tunni jooksul 3 liitri hapupiimaga. Hapupiim valmistati pastööritud täispiimast Piimasaaduste Väljaveo Kontrolljaama bakterioloogia laboratooriumist saadud koorehapendamise kultuuriga. Hapupiimaga võimasina käsitamise järele loputati masinat rasva ja piima osade kõrvaldamiseks esmalt külma veega ja siis 40—50° C sooja veega. Viimase loputusveega käis võimasin 10 min. Selle järele algasid võimasina puhastamise katsed. Võimasina puhastamise katsed viidi läbi 85° ja 95° puhta veega ja 85° C 1% kustutatud lubja ja 0,15^{0/00} caporiti vee lahusega. Võimasina puhastamiseks tarvitati 10 liitrit vett või lahust. Viimaseid soojendati auruga, mis voolikuga juhti võimasinasse. Puhastamiseks lasti võimasinal käia 25 min. Puhastamise ajal langes pesuvee temperatuur võimasinas 15°—20° C võrra. Puhastamise järele nõristati võimasin pesuveest tühjaks ja jäeti lahtiselt kuivama kuni järgmise päevani. Järgmisel päeval tehti võimasina loputusveest bakterioloogiline analüüs.

Bakterioloogiliseks analüüsiks lisati võimasinasse 3 liitrit 10° C vett. Välja mõõdetud veest, enne võimasinasse valamist, tehti igapäev bakterioloogiline analüüs. Tähendatud veega käis võimasin 15 minutit. Sellejärele võeti võimasina loputusveest steriilselt veeproov bakterite arvu määramiseks.

Bakterite arvu määramine sündis lahjenduste teel plaatide viisi järele. Söötadeks tarvitati agaari (lihavesi, 1,5% agaari, 1% peptooni ja 0,5% NaCl), piimasuhkru-agaari (lihavesi, 1,5% agaari, 1% peptooni, 0,5% NaCl ja 1,5% piimasuhkrut), linnase-agaari (linnase vedelik, 1,5% agaari) ja želatiini (lihavesi, 1% peptooni, 0,5% NaCl, 15% želatiini) Agaari, piimasuhkru-agaari ja želatiini reaktsioon oli pH 7 ja linnase-agaaril pH 3,5—4,8. Plaatide hoiti, pääle želatiini, termostaadis 25° C juures. Bakterite arv nimetatud söotadel loeti 5 päeva järele pääle külvi. Želatiini plaatide hoiti 20—22° C toatemperatuuri juures.

Eelkatsed kestsid pidevalt töötades 25. VIII 1933 kuni 10. X 1933. Iga üksiku puhastusviisi järele puhastati võimasinat katkestamatult 7 päeva, mis moodustas omaette katseseeria. Aluseks võeti 85° C veega katsed, millised teostati enne ja pärast 95° C vee ja iga kloorlubja või caporit'i veelahuse katseseeriat. Eelkatsete tulemused on kokku võetud tabelis 1. Tabelis on toodud iga katseseeria keskmised ja selle kõrval ka kõrgeimad ja madalaimad bakterite arvud 1 ksm. võimasina loputusvees. Tabelites ei ole toodud üksikute katsete andmeid. Üksikute katsete andmed kõikusid ühe katseseeria piirides korrapäratult ega näidanud pidevalt tõusvat ega alanevat tendentsi, sellepärast nende põhjal polnud võimalik hinnata katsetulemusi. Samuti on tabelitest välja jäetud agaaril kasvatatud bakterite arvud, millised ühtivad pea täielikult piimasuhkru-agaaril kasvatatud bakterite arvudega.

Nagu tabelist 1. selgub, ei annud ükski käesolevas töös tarvitatud võimasina puhastusviis küllaldaselt rahuldavaid tagajärgi. Mikroobide arv püsis kõigi, s. o. ka nende katsete juures, millistega saadi võrdlevalt paremaid tulemusi, ebamääraselt kõrgel. Võrdlevalt paremaid tagajärgi saadi kustutatud lubjavee lahuse ja 95° C veega. Nii oli võimasina puhastamisel kustutatud lubja veelahusega bakterite arv piimasuhkru-agaaril ümmarguselt 4 korda ja linnase-agaaril 2,5 korda madalam võrreldes 85° C vee kat-

Tabel 1.

Võimasina puhastamise tagajärjed, vee, kustutatud lubja- ja caporiti veelahustega.

Katseseeria	Puhastus vahend	Puhastusvee või lahuse t ^o	Mikroobide arv 1 ksm võimasina loputusvees.		
			Piimasuhkru agaaril	Linnase agaaril (pärmid ja hallitused)	Želatiini vedeldajad
25. VIII — 29. VIII 33	Vesi	85 ^o	286.200 243.000 — 327.000	21.170 12.000 — 38.000	7.840 700—16.000
30. VIII — 5. IX 33.	Kustutatud lubi	85 ^o	68.400 40.000 — 102.000	8.133 4.400 — 16.000	377 20—1.100
6. IX — 12. IX 33.	Vesi	85 ^o	306.000 101.000 — 710.000	19.200 11.200 — 32.700	510 60—1.100
13. IX — 19. IX 33.	Vesi	95 ^o	109.400 59.000 — 177.000	614 6 — 2.800	16 6—40
20. IX — 26. IX 33.	Vesi	85 ^o	144.000 98.000 — 197.000	247 30 — 580	916 9—5.000
27. IX — 3. X 33.	Caporit	85 ^o	182.100 96.000 — 303.000	1.441 540 — 1.620	171 9—500
4. X — 10. X 33.	Vesi	85 ^o	183.000 127.000 — 254.000	1.108 550 — 2.800	140 17—200

setega. Kuum 95^o C puhas vesi ei ole mõjunud vähendavalt piimasuhkruagaaril määratud bakterite arvule, kuid seevastu pärmid, hallitused ja eriti želatiini vedeldajad bakterid olid peaaegu täielikult hävitatud. Caporiti veelahusega saadi isegi halvemaid tagajärgi kui 85^o C puhta veega. Edasi selgub tabelist, et teatud mõju võimasinas leiduvatele mikroobide arvule avaldab ruumi temperatuur, kus asetub võimasin. Nii on hilisemate 85^o puhta vee katsete juures mikroobide sisaldavus võimasina loputusvees väiksem kui katseperioodi algul. Katseperioodi algul oli ruumi temperatuur ümmarguselt 23^o C, kuna katseperioodi lõpul kõikus ruumi soojus 17^o—20^o C piirides.

Kokkuvõttena eelkatsetest selgub, et võimasina puhastamine kuuma veega ja desinfitseerivate ainete veelahustega, kui puhastamist teostatakse ainult pääle või valmistamist, ei anna kuigi rahuldavaid tagajärgi. Halvad tagajärjed võivad olla tingitud kahest asjaolust: 1) pikast ajavahemikust võimasina puhastamise ja sellele järgneva bakterioloogilise analüüsi vahel, sest bakterioloogiline analüüs tehti järgmisel päeval, s. o. 20 tundi pääle võimasina puhastamist ja 2) võimasinas võis leiduda mõni infektsiooni koht (uurded, tappide vahed jne.), kuhu ei mõju puhastusvahendid, aga kust hiljem töötamise ajal eralduvad hävitamata bakterid ja mõjutavad katsetulemusi, olenemata puhastusvahendite desinfitseerivast toimest. Seega eelkatsetes tarvitatud uurimismeetodi abil on raske selgitada, kui võrd hävitavalt mõjuvad puhastusvahendid võimasinas leiduvatele bakte-

rite arvule, samal põhjusel ei ole ka katsetulemused üksikute puhastusvahenditega omavahel võrreldavad.

Alljärgnevat katsetes muudeti võimasina puhastamise uurimismeetodit. Järgnevat katsetes määrati bakterite arv võimasina loputusvees enne puhastamist ja kohe puhastamise järele.

Järgnevat katsetes tarvitati võimasina puhastamiseks 10⁰, 55⁰, 75⁰ ja 95⁰ C puhast vett ja 55⁰, 75⁰ ja 95⁰ C juures caporit'i-, neomoscan'i-, trosilin'i-, kustutatud lubja ja kloorlubja veelahuseid ja katadynvett.

Võimasina puhastamiseks tarvitati kloorlupja 0,3⁰/₀₀, caporit'i 0,15⁰/₀₀, neomoscan'i 1% ja trosilin'i 0,25% veelahusena. Firms poolt soovitatakse tarvitada neomoscan'i 1% ja trosilin'i 0,20% veelahusena. Kloorlubjast, caporit'ist ja trosilin'ist valmistati enne tarvitamist alglahus; selleks lahustati 1 liitris vees kloorlupja 15 gr, caporit'i 7,5 gr ja trosilin'i 100 gr. Alglahus tehti valmis 1 tund enne tarvitamist ja lisati lahuse selget osa mõõtklaasiga nõuetav hulk võimasina pesuveele. Kustutatud lupja tarvitati pulbrina, mida lisati otse võimasina pesuvette. Aktiveeritud vesi sisaldas 1000 gammat Ag 1 liitris. Aktiveeritud vee valmistamiseks võeti katseks vajalik hulk, s. o. 20 litrit vett. Vesi asetati korralikult tinutatud nõusse ja segati aktivaatoriga ½ tundi. Aktivaator tüüp T II osteti saksa firmalt „Deutsche-Katadyn Gesellschaft“ — München. Aktivaator eraldab firma andmetel 700 gammat hõbedat minutis. Enne puhastamist määrati võimasina loputusvees bakterite sisaldavus. Selleks loputati võimasinat 15 minuti jooksul 3 l kraaniveega. Võimasina loputus- kui ka kraaniveest tehti bakterioloogiline analüüs. See analüüs näitas võimasina bakterioloogilist seisukorda enne puhastamist. Võimasina puhastamine kestis 25 min. Kloorivate ainete (caporit, kloorlubi, neomoscan ja trosilin) veelahustega pesemise järele kallati suurem osa pesuvett ära ja ülejäänud osale lisati aktiivse kloori sidumiseks naatrium hüposulfiidi veelahust. Naatrium hüposulfiidi veelahus keedeti igakord enne tarvitamist. Naatrium hüposulfiidi veelahusega loksutati võimasinat umbes 2 min. Selle järele nõristati võimasin loputusveest võimalikult tühjaks ja loputati veel 3 liitri kraaniveega, et täielikult kõrvaldada puhastamiseks tarvitatud kemikaale. Tähendatud loputusvee reaktsioon oli lakmuse vastu neutraalne ega andnud vaba kloori pääle reaktsiooni. Ka puhta veega võimasina puhastamise järele loputati võimasinat, katsemeetodi ühtlustamise mõttes, samuti 3 l veega. Seejärele määrati võimasina loputusvees bakterite arv, mis teostati samaselt, nagu eelkatsete juures. Võimasina puhastamise katse järele loksutati võimasinat 3 liitri hapendatud täispiimaga. Piimaga käis võimasin 25 minutit. Selle järele loputati võimasinat külma ja 40—45⁰ C sooja veega ning jäeti kuivama kuni järgmise katseni.

Võimasina puhastamise katsete tagajärjed olenevalt võimasina tunni seisukorrast ja pesuvee hulgast.

Alljärgnevate katsetega püüti selgitada, kuidas mõjutab katse tulemusi võimasina tunni seisukord, pesuvee hulk ja arvatavate infektsiooni-kohtade eripuhastamine. Nimetatud katsed sooritati 10⁰ C puhta veega ja 95⁰ C kloorlubja- ja caporit'i veelahusega. Katse tagajärjed on toodud tabelis 2.

Tabel 2.

Võimasina puhastamise tagajärjed olenevalt tünni seisukorrast ja pesuvee hulgast.

Pesuvee t C	Puhastus- vahend	Keskmise mikroorganismide arv 1 ksm võimasina loputusvees.										Katsete arv
		piimasuhkru-agaaril			Linnase agaaril (pärmid ja hallitused)			zhelatini vedeldajaid				
		Peale puhastamist			Peale puhastamist			Enne puhastamist		Peale puhastamist		
		Enne puhastamist	Mikroobe 1 ksm kohta	% % esialg- sest arvust	Enne puhastamist	Mikroobe 1 ksm kohta	% % esialg- sest arvust	Mikroobe 1 ksm kohta	% % esialg- sest arvust	Enne puhastamist	Mikroobe 1 ksm kohta	
Tünniga A. 10 l. pesuvett.												
10°	Vesi	5.461.400	738.400	13,5	107.000	8.260	7,7	89.000	2.500	2,6	1	
95°	Kloorlubi	1.400.000	140.000	10,0	16.000	600	3,8	150.000	50	0,1	1	
95°	Caporit	990.000	126.000	12,7	43.000	7.900	18,4	700	10	1,4	1	
Parandatud tünniga A. 10 l. pesuvett.												
10°	Vesi	2.700.000	330.000	12,2	2.600	2.100	80,8	180.000	25.000	14,5	1	
95°	Kloorlubi	2.540.000	14.000	0,6	33.000	30	0,1	570.000	190	<0,1	1	
95°	Caporit	1.260.000	47.000	3,7	1.400	10	0,7	9.000	400	4,4	1	
Tünniga B. 10 l. pesuvett.												
10°	Vesi	67.800	20.700	30,7	23.200	7.550	32,5	570	74	13,0	5	
95°	Kloorlubi	730.000	203.000	27,7	68.600	15.900	23,2	22.500	2.950	13,1	2	
95°	Caporit	139.000	196.000	<100,0	90	1.200	<100,0	14.000	1.100	7,8	1	
Tünniga B. 20 l. pesuvett.												
10°	Vesi	1.430.000	371.000	25,9	81.000	8.800	10,8	M ä ä r a m a t a	0	0,0	1	
95°	Vesi	620.000	210.000	34,0	1.000	500	50,0	13.000	510	3,9	1	
95°	Kloorlubi	141.000	59.000	41,8	2.800	210	7,6	5.600	210	3,7	1	
Tünniga B. eraldi desinfitseeritud kaane tihendust. 20 l. pesuvett.												
10°	Vesi	10.700	1.290	12,0	8.600	540	6,3	30	0	0,0	1	
95°	Kloorlubi	1.900	30	1,5	1.200	<10	<0,9	300	0	0,0	1	
95°	Caporit	141.000	50	<0,1	3.400	10	0,3	11.000	0	0,0	1	

Võimasina puhastamise katsetes tunniga A, mis oli samas seisukorras nagu eelkatsete juureski, ei saadud rahuldavaid tagajärgi. Nii on 10⁰ C puhas vesi ja 95⁰ C kloorivate ainete veelahused piimasuhkruagaaril määratud mikroobide arvule mõjunud peaaegu võrdselt. Pärmide ja hallituste juures on saadud 10⁰ C puhta veega isegi paremaid tagajärgi, kui kloorivate ainete veelahustega. Ainult želatiini vedeldavad bakterid on kõrgema temperatuuri juures peaaegu täielikult hävitatud.

Järgnevad katsed viidi läbi parandatud tunniga A. Tünn tihendati üksikute tünnilaudade hõõveldamise ja tünni vitsade koondamise teel. Nagu tabelist selgub, saadi parandatud tunniga juba paremaid tulemusi. Võimasina puhastamise tagajärjed on kooskõlas pesuvee temperatuuriga. Nii on puhta 10⁰ C veega puhastamisel järele jäänud enne puhastamist võimasinas leiduvatest bakteritest 12,2%, kuid 95⁰ C kloorlubja ja caporit'i veelahustega puhastamisel on need arvud vastavalt 0,6% ja 3,7%. Želatiini vedeldavad bakterid ja eriti pärmid ja hallitused on peaaegu täielikult hävitatud. Viimaste protsent on alanenud 81 päält 0,1—0,7 pääle.

Tünniga A enam edasi ei töötatud, vaid katseid jätkati täiesti uue G. Peets'i valmistatud 30-liitrilise tammepuust tünniga B. Enne katseid käsitati tünni hapupiimaga ja pesti pealiskaudselt, et teda küllaldase astmeni infitseerida.

Uue tünniga B saadi täiesti negatiivsed tulemused. Puhastamise tulemustele ei avaldanud mingit mõju kõrgem pesuvee temperatuur ega ka kloorivate ainete veelahused. Ka ei mõjutanud katse tulemusi suurema pesuvee hulga, s. o. 20 liitri tarvitamine 10 liitri asemel. Neist katsetest tuli järeldada, et võimasina tünnis peab leiduma mingisugune infektsiooni pesa ja nimelt sarnases kohas, kuhu puhastusvahendid juure ei pääse, aga kust hiljem pääle võimasina puhastamist järele jäänud mikroobide arvu määramisel eralduvad hävitamata jäänud mikroobid ja mõjustavad katse tulemusi. Sarnaseks infektsiooni kohaks käesoleval juhul osutus kaane kummist tihendus ja viimase õnarus. Seejärele kui tihendust ja tihenduse õnarust puhastati iga katse järele veel eraldi, saadi võimasina puhastamise katsetel häid tulemusi. Nii on puhta 10⁰ C veega puhastamisel piimasuhkruagaaril järele jäänud mikroobide protsent 12,0, sellevastu on aga need arvud 95⁰ C kloorlubja ja caporit'i veelahusega vastavalt 1,5 ja <0,1. Umbes sama vahetõrge esineb, kõrgema pesuvee temperatuuri kasuks, ka teistel söötadel määratud mikroobide arvu juures. Kaane tihenduse ja tihendusõnaruse puhastamine neis katsetes sündis järgmiselt: võimasina puhastamise katse järele asetati tihenduskumm 0,5% kloorlubja veelahusesse, kus ta seisis kuni järgmise katseni. Enne tarvitamist pesti tihendus kloorlubjast veega puhtaks. Tihenduse õnarust pesti iga katse järele 0,5% kloorlubja veelahusega ja enne katseid niisutati õnarust veel absoluutse alkoholiga.

Kokkuvõttes neist katsetest tuleb järeldada, et eriti hädavahtlikkudeks infektsiooni kohtadeks võimasina tünnis on kõdunenud lauad, tappide vahed, uurdud ja tihendused. Sarnastesse kohtadesse ei pääse juure puhastusvahendid ja sääl leiduvad mikroobid jäävad hävitamata, seepärast on soovitatav sarnaseid kohti, võimaluse korral, veel eraldi puhastada.

Tabel 3.

Pesuvee temperatuuri mõju mikroobide arvule võimasina puhastamisel.

Keskmine mikroobide arv 1 ksm võimasina loputusvees.

Pesuvee to C	Üldarv piimasuhkru-agaaril			Pesuvee to C	Pärmid ja hallitused linnase-agaaril			Pesuvee to C	Zhelatini vedeldajad zhelatiinil		
	Peale puhastamist				Peale puhastamist				Peale puhastamist		
	Enne puhastamist	Mikroobe 1 ksm	% % esi-algsest arvust		Enne puhastamist	Mikroobe 1 ksm	% % esi-algsest arvust		Enne puhastamist	Mikroobe 1 ksm	% % esi-algsest arvust
10°	31.600	8.100	25,6	55°	450	330	73,3	10°	40	< 7	I rühm
55°	31.000	3.750	12,1	75°	277	163	58,8	75°	27	< 10	
75°	37.000	2.750	7,4	95°	320	< 72	< 22,5	10°	485	< 7	II rühm
95°	73.000	1.080	1,5	10°	4.060	312	7,7	55°	166	11	
10°	181.000	16.500	9,1	10°	1.300	530	40,8	75°	300	< 12	III rühm
55°	484.000	16.033	3,3	75°	3.666	616	16,8	95°	166	< 10	
75°	215.000	5.617	2,6	95°	3.400	10	0,3	55°	1.350	< 105	IV rühm
95°	248.600	720	0,3	10°	26.900	12.200	45,3	10°	25.000	900	
10°	2.545.000	294.000	11,6	55°	15.420	300	1,9	75°	46.500	< 10	V rühm
75°	2.237.200	14.792	0,6	75°	47.800	642	1,3	95°	10.000	< 10	
95°	2.570.000	160	< 0,1	95°	17.000	20	0,1	95°	10.000	< 10	

Järgnevates katsetes, kus üksikute puhastusvahendite mõju võimainas leiduvate mikroobide arvule tuli põhjalikumale uurimisele, puhastati iga katse juures veel eraldi kaane kummist tihendust ja viimase õnarust 0,5% caporit'i veelahusega ja alkohooliga, nagu see kirjeldatud eelmises peatükis. Nende võtetega võis loota, et kõrvaltegurid ei mõjuta katsetulemusi, vaid need on enamvähem sõltuvad puhastusvee või lahu temperatuurist ja desinfitseerivate ainete desinfitseerivast toimest.

Kõik järgnevad katsed sooritati tünniga B kusjuures puhastamiseks tarvitati 20 l. vett või lahu.

Tabelite koostamisel on katse andmed rühmitatud enne puhastamist võimainas loputusvees leiduvate mikroobide arvu järele järgmistesse rühmadesse: I rühm 1—100, II rühm 100—1000, III rühm 1000—10.000, IV rühm 10.000—100.000, V rühm 100.000—1.000.000 ja VI rühm 1.000.000—10.000.000 mikroobi 1 ksm. Selline rühmitus on tingitud sellest, et võrreldavad on katse tulemused enam-vähem ühe ja sama rühma piirides. See selgub tabelist 3, kus on toodud puhta veega puhastamise katsete tagajärjed piimasuhkru-agaaril kasvatatud bakterite suhtes.

Võimainas puhastamise tagajärjed puhta veega.

Võimainas puhastamise tagajärjed veega on toodud tabelis 3. Nagu tabelist nähtub, on katse tulemused pea erandita kooskõlas pesuvee temperatuuriga, s. o., mida kõrgem temperatuur, seda paremad on katsete tagajärjed.

Temperatuuri mõju ilmneb kõige rohkem piimasuhkru-agaaril kasvatatud mikroobide suhtes. Siin ei esine ühtki juhust, kus madalama temperatuuriga oleks saadud paremaid tagajärgi, kui samas rühmas kõrgemate temperatuuridega. 10° C veega võimainas loputamine on vähendanud mikroobide arvu võimainas. Järele jäänud mikroobide %-arvud kõiguvad 9,1—25,6 piirides. 55° C pesuveega on aga saadud ligikaudu 2—3 korda paremaid tagajärgi. Seega on 55° C pesuvesi mõjunud juba desinfitseerivalt. Iseenesest on 55° C pesuvee desinfitseeriv mõju nõrk, nii on IV rühmas piimasuhkru-agaaril määratud mikroobide arvust päale puhastamist järele jäänud 12,1%, V rühmas on 55° C pesuvesi mõjunud suhteliselt hästi, järele jäänud mikroobide % on 3,3, kuid see vastu mikroobide absoluutne arv 1 ksm päale puhastamist võetud loputusvee proovis on keskmiselt üle 16.000, seega võimainas veel tugevasti infitseeritud. Puhastamise tagajärjed 75° C veega on ainult vähe paremad 55° C pesuveega puhastamise tagajärjedest. VI rühmas, kus võimainas oli enne puhastamist tugevasti infitseeritud, on 75° C pesuvesi suhteliselt hästi mõjunud, järele on jäänud mikroobe 0,6%, kuid see vastu on mikroobide absoluutne arv 1 ksm päale puhastamist võetud loputusvee proovis keskmiselt üle 14.500. 95° C pesuveega on saadud erandita häid tulemusi. Kõigis rühmades on järele jäänud mikroobide protsent madal ja samuti on mikroobide absoluutne arv peale puhastamist võetud loputusvee proovis väike. Ainult IV rühmas on 95° C pesuvesi mõjunud nõrgemini. Järele on jäänud mikroobe keskmiselt 1,5%, kuid V ja VI rühmas on need arvud vastavalt 0,3% ja 0,1%.

Tabel 4.

Kloorivate ainete mõju mikroobide arvule võimasina puhastamisel.
Keskmine mikroobide arv 1 ksm võimasina loputusvees.

Lahutõ C	Puhastusvahend	Üldarv piimasuhkrugaaril			Lahutõ C	Puhastusvahend	Pärmid ja hallitused linnase-agaaril			Lahutõ C	Puhastusvahend	Zhelatini vedeldajad zhelatini		
		Enne puhastamist	Mikroobide kesk. 1 ksm. arvust	% esialg. sest			Enne puhastamist	Mikroobide kesk. 1 ksm. arvust	% esialg. sest			Enne puhastamist	Mikroobide kesk. 1 ksm. arvust	% esialg. sest
55°	Caporit	2.850	1.070	37,5	55°	Kloorlubi	2.950	1.075	36,4	55°	Kloorlubi	80	2	2,5
	Neomoscan	2.000	1.475	73,7		Caporit	1.555	550	35,4		Caporit	12	0	0,0
	Trosilin	4.700	1.810	38,5		Neomoscan	5.767	743	12,9		Neomoscan	14	0	0,0
75°	Kloorlubi	119.000	1.320	1,1	75°	Kloorlubi	4.200	270	6,4	75°	Kloorlubi	75	6	8,0
	Neomoscan	89.500	3.700	4,1		Caporit	2.925	277	9,5		Caporit	<5	<5	<10
	Trosilin	41.000	990	2,4		Neomoscan	5.067	330	6,5		Trosilin	<10	<10	<1
55°	Neomoscan	217.000	11.100	5,1	55°	Kloorlubi	23.700	410	1,7	55°	Kloorlubi	500	<36	<7,2
	Kloorlubi	610.000	44.000	7,2		Caporit	83.000	1.430	1,7		Neomoscan	600	<10	<1,7
	Caporit	290.000	5.300	1,8		Trosilin	71.000	60	0,1		Trosilin	200	20	10,0
75°	Kloorlubi	550.000	4.900	0,9	75°	Kloorlubi	113.500	275	0,2	75°	Kloorlubi	270	0	0,0
	Caporit	370.500	1.867	0,5		Neomoscan	343.000	275	0,1		Neomoscan	337	<7	<2,1
	Neomoscan	230.000	2.740	1,2		Trosilin	261.000	760	0,3		Trosilin	485	<10	<1,2
55°	Caporit	1.450.000	4.100	0,3	75°	Kloorlubi	261.000	760	0,3	75°	Caporit	5.000	0	0,0
	Neomoscan	1.710.000	1.300	<0,1		Neomoscan	194.000	540	0,3		Caporit	7.000	<10	<0,1
	Kloorlubi	5.790.000	1.520	<0,1		Trosilin	1.745.000	895	<0,1					

Pärmide ja hallituste arvule võimasinas on 55° ja 75° C pesuveesi mõjunud nõrgalt. II rühmas, kus võimasinas enne puhastamist leitud vähe pärme ja hallitusi on neid päale 55° ja 75° C pesuveega puhastamist järele jäänud keskmiselt kaugelt üle 50%. III rühmas on 55° ja 75° C pesuveega tagajärjed isegi halvemad külma 10° C veega loputamise tagajärgedest, mis on muidugi tingitud mõnest juhuslikust asjaolust, kuid see näitab siiski, et 55° ja 75° C pesuvee desinfitseeriv mõju pärmidele ja hallitustele on nõrk. IV rühmas, kus võimasin enne puhastamist oli tugevasti infitseeritud pärmide ja hallitustega on 55° ja 75° C pesuvee mõju suhteliselt hästi märgatav, järele on pärme ja hallitusi keskmiselt 55° C pesuvee tarvitamise järele 1,9% ja 75° C pesuvee järele 1,3%; kui aga võrrelda pärmide ja hallituste absoluutseid arve 1 ksm päale puhastamist võetud loputusvee proovides, siis leitud pärme ja hallitusi IV rühma katsetes enam kui teistes rühmades. 95° C pesuveega on saadud häid tagajärgi. Pärme ja hallitusi on keskmiselt III rühmas järele jäänud 0,3% ja IV rühmas 0,1%. Ainult II rühmas on 95° C pesuveega saadud nõrgemaid tagajärgi.

Pesuvee temperatuuri mõju võimasinas leiduvate šelatiini vedeldavate bakterite arvule on raske hinnata. Šelatiini vedeldavate bakteritega oli võimasin vähem infitseeritud kui teiste mikroorganismidega ja enamik juhtudel on neid päale puhastamist võetud loputusvee proovides keskmiselt 1 ksm kohta järele jäänud alla 10.

Kokkuvõttes veega puhastamise katsetest selgub, et 95° C pesuveega saadakse võimasina puhastamisel väga häid tagajärgi, seevastu aga 55 ja 75° C pesuveega puhastamise tagajärjed on nõrgad.

Võimasina puhsatamise katsete tagajärjed kloorivate ainete veelahustega.

Võimasina puhastamise tagajärjed 0,15⁰/₀₀ caporit'i-, 0,25% trosilini-, 1,00% neomoscani- ja 0,3⁰/₀₀ kloorlubja-veelahustega on toodud tabelis 4. Nagu tabelist nähtub, omavad nimetatud kloorivad ained antud kontsentratsiooni ja ühesuguse temperatuuri juures enam-vähem ühtlase desinfitseeriva toime. Erinevaid tagajärgi eri ainete veelahustega on saadud piimasuhkru-agaaril kasvatatud mikroobide suhtes III ja V rühmas 55° C temperatuuri juures. Nii on neomoscan'iga 55° C temperatuuri juures saadud suhtelistes arvudes ümmarguselt poole võrra halvemaid tulemusi kui caporit'iga ja trosiliniga. Kui võrrelda aga päale puhastamist võimasina loputusvees leiduvaid mikroobide absoluutseid arve, siis need kõiguvad kitsates piirides s. o., 1070—1810 ja desinfitseerivat toimet võib arvata umbes võrdseks. Suuremad kõikumised esinevad ainult V rühmas 55° C temperatuuri juures nii absoluutsetes kui ka suhtelistes arvudes. Kõige nõrgemini on mõjunud siin kloorubi, järele on jäänud mikroobe 7,2%. Trosiliniga puhastamisel on vastav arv 0,3%, seega mõjunud 14 korda paremini kui kloorubi. Neomoscani ja caporit'iga puhastamise tagajärjed asetsevad nende kahe äärmuse vahel. Kuid see on ka ainsam juht, kus ühesuguse temperatuuri juures on saadud eri kloorivate ainete veelahustega tugevasti erinevaid tagajärgi. Teistes rühmades kõiguvad suhtelised kui

Tabel 5.

Kloorivate ainete-, kustutatud lubja veelahuste, vee ja aktiveeritud vee mõju mikroobide arvule võimasina puhastamisel.

Keskmine mikroobide arv 1 ksm võimasina loputusvees.

Puhastus- vahend	Üldarv piimasuhkru- agaaril		Pärnid ja hallitud linnase-agaaril		Pesuvee lahu t ^o C	Puhastus- vahend	Pärnid ja hallitud linnase-agaaril		Pesuvee lahu t ^o C	Puhastus- vahend	Zhelatini vedelda- jad zhelatiniil	
	Enne puhasta- mist	Peale puhas- tamist	Enne puhasta- mist	Peale puhas- tamist			Enne puhasta- mist	Mik- roobe % esi- alg- sest 1 ksm. arvust			Mik- roobe % esi- alg- sest 1 ksm. arvust	
55 ^o Kloorivad ained Kustutatud lubi	2.880	1.382	48,0	5	55 ^o	Kloorivad ained Vesi	265 450	100,0 73,3	75 ^o	Kloorivad ained Aktiveeri- tud vesi Vesi	30 60 27	<10 20 <10
55 ^o Kloorivad ained Vesi	49.000 31.000	1.510 3.750	3,1 12,1	1 1	55 ^o	Kloorivad ained Kustutatud lubi Aktiveeri- tud vesi Vesi	3.812 3.100	18,0 31,6	55 ^o	Kloorivad ained Kustutatud lubi Aktiveeri- tud vesi Vesi	460 100 100 166	<28 <10 <10 11 6,6
75 ^o Kloorivad ained Vesi	84.750 37.000	2.427 2.750	2,8 7,4	4 1	75 ^o	Kloorivad ained Vesi	3.750	12,5	75 ^o	Kloorivad ained Kustutatud lubi Vesi	364 270 300	<10 <10 <12
95 ^o Kloorivad ained Vesi	40.000 73.000	100 1.080	0,3 1,5	1 1	95 ^o	Kloorivad ained Kustutatud lubi Vesi	3.600 3.666	10 16,8	95 ^o	Kloorivad ained Kustutatud lubi Vesi	364 270 300	<10 <10 <12
55 ^o Kloorivad ained Aktiveeri- tud vesi Vesi	371.750 350.000 484.000	15.352 2.300 16.033	4,1 0,7 3,3	4 1 3	95 ^o	Kustutatud lubi Vesi	2.200 3.400	10 10	95 ^o	Kloorivad ained	100	<10

III rühm

II rühm

I rühm

IV rühm

III rühm

II rühm

V rühm

75°	Kloorivad ained Kustutatud lubi Vesi	377.883 565.000 215.000	2.518 685 5.617	0,7 0,1 2,6	6 2 4	IV rühm	17.300 15.420	1.000 300	5,8 1,9	1 1	Kustutatud lubi Vesi	100 166	<10 <10	1 3	
III rühm															
95°	Kloorivad ained Kustutatud lubi Vesi	240.500 190.000 248.600	225 290 720	<0,1 0,2 0,3	2 2 5	V rühm	59.233 31.650 47.800	633 350 642	1,1 1,1 1,3	3 2 4	Kustutatud lubi Vesi Kloorivad ained Kustutatud lubi Aktiveeri- tud vesi	2.200 1.350 5.000 7.000 5.050 7.000 1.000	10 <105 0 13 8 10 10	1 2 1 1 2 1 1	
IV rühm															
75°	Kloorivad ained Kustutatud lubi Aktiveeri- tud vesi	1.580.000 2.020.000 3.148.333 4.605.000	2.700 8.100 968 7.735	0,2 0,4 <0,1 0,2	2 1 3 2	V rühm	227.500 121.500 240.000	650 221 520	0,3 0,2 0,2	2 2 1	Kustutatud lubi Aktiveeri- tud vesi Kustutatud lubi	2.200 1.350 5.000 7.000 5.050 7.000 1.000	10 <105 0 13 8 10 10	1 2 1 1 2 1 1	
IV rühm															
75°	Kloorivad ained Kustutatud lubi Aktiveeri- tud vesi	4.633.333 2.237.200	4.700 14.792	0,1 0,6	3 5	V rühm	59.233 31.650 47.800	633 350 642	1,1 1,1 1,3	3 2 4	Kustutatud lubi Vesi Kloorivad ained Kustutatud lubi Aktiveeri- tud vesi	12.500 19.000 46.500	650 70 <10	5,2 0,3 2	2 1 2
IV rühm															
95°	Kloorivad ained Vesi	11.000 10.000	0 <10		1 2	V rühm	59.233 31.650 47.800	633 350 642	1,1 1,1 1,3	3 2 4	Kustutatud lubi Vesi Kloorivad ained Kustutatud lubi Aktiveeri- tud vesi	11.000 10.000	0 <10	1 2	
IV rühm															
75°	Kloorivad ained Kustutatud lubi Aktiveeri- tud vesi	1.580.000 2.020.000 3.148.333 4.605.000	2.700 8.100 968 7.735	0,2 0,4 <0,1 0,2	2 1 3 2	V rühm	227.500 121.500 240.000	650 221 520	0,3 0,2 0,2	2 2 1	Kustutatud lubi Aktiveeri- tud vesi Kustutatud lubi	2.200 1.350 5.000 7.000 5.050 7.000 1.000	10 <105 0 13 8 10 10	1 2 1 1 2 1 1	
IV rühm															
75°	Kloorivad ained Kustutatud lubi Aktiveeri- tud vesi	4.633.333 2.237.200	4.700 14.792	0,1 0,6	3 5	V rühm	59.233 31.650 47.800	633 350 642	1,1 1,1 1,3	3 2 4	Kustutatud lubi Vesi Kloorivad ained Kustutatud lubi Aktiveeri- tud vesi	12.500 19.000 46.500	650 70 <10	5,2 0,3 2	2 1 2
IV rühm															
95°	Kloorivad ained Vesi	11.000 10.000	0 <10		1 2	V rühm	59.233 31.650 47.800	633 350 642	1,1 1,1 1,3	3 2 4	Kustutatud lubi Vesi Kloorivad ained Kustutatud lubi Aktiveeri- tud vesi	11.000 10.000	0 <10	1 2	
IV rühm															

ka absoluutsed arvud enam kitsastes piirides ja raske on ühe või teise puhastusvahendi paremust esile tõsta.

Samuti enam-vähem võrdselt on mõjunud kloorivate ainete veelahused pärmidele ja hallitustele. Suuremaks erandiks on puhastamise tagajärjed trosilin'iga mis on mõjunud IV rühmas 75° C juures võrreldes kloorlubja ja caporit'iga haruldaselt hästi, järele on jäänud pärme ja hallitusi 0,1%.

Eri kloorivate ainete veelahuste desinfitseerivat mõju šelatiini vedeldavate bakterite arvule on raske võrrelda ja hinnata, sest neid leidub võimasinas võrreldes teiste mikroobidega vähe ja enamikul juhtudel on nad kas täiesti hävitatud, või on nendest järele jäänud ainult üksikud.

Kokkuvõttes tuleb tähendada, et kloorivate ainete, s. o. caporit'i, kloorlubja, neomoscan'i ja trosilin'i veelahused eelpool nimetatud kontsentratsiooni ja ühesuguse temperatuuri juures omavad võimasina puhastamisel umbes võrdse desinfitseeriva toime. Ülevaatlikkuse mõttes võib seepärast katsetagajärgi eri kloorivate ainete veelahustega paigutada ühisesse kloorivate ainete rühma ja katsetulemusi hinnata neist arvutatud keskmistes arvudes.

Katsetatud viiside võrdlus.

Võimasina puhastamise tagajärjed on toodud tabelis 5. Tabelis on toodud ka keskmised tagajärjed kustutatud lubja veelahustega ja üksikud katsed hõbedaga aktiveeritud veega.

Kustutatud lubi, nagu tabelist nähtub, omab ligikaudu võrdse desinfitseeriva toime võrreldes kloorivate ainete ga. Piimasuhkru-agaaril kasvatatud bakterite suhtes on saadud kustutatud lubjaga 3 juhul nõrgemaid ja ühel juhul tunduvalt paremaid tagajärgi, kui kloorivate ainete ga. Pärmide ja hallituste suhtes on samuti kloorivate ainete ja kustutatud lubja desinfitseeriv toime võrdne.

Võimasina puhastamise tagajärjed puhta veega osutuvad kloorivate ainete ga ja ühtlasi ka kustutatud lubjaga võrreldes nõrgemaks. Kloorivate ainete ga, pääle puhastamist järele jäänud mikroobide protsent arve aluseks võttes, on saadud, pääle nimetatud erandjuhu, ligikaudu 2,5—6 korda paremaid tulemusi kui puhta veega. Vesi mõjub siin kindlalt alles 95° C juures, kuna aga kloorivate ainete vee lahustega ja lubja piimaga on saadud häid tagajärgi juba 75° C juures.

Kloorivate ainete veelahuste ja puhta vee desinfitseeriv mõju võimasinas leiduvatele pärmidele ja hallitustele on ligikaudu võrdne.

Šelatiini vedeldavad bakterid on puhastusvahenditele üldiselt vähem vastupidavad, kui teised mikroorganismid ja nagu tabelist selgub, on nad katsetes enamjuhtudel kas täiesti hävinenud või on järele jäänud ainult üksikud. Seetõttu on puhastusvahendite võrdlemine ja hindamine siin raske.

Aktiveeritud veega on saadud võrdseid või isegi paremaid tagajärgi kui teiste desinfitseerivate ainete ga, kuid katsete vähese arvu tõttu ei ole võimalik teha aktiveeritud vee steriliseeriva toime kohta kindlaid otsuseid.

Kokkuvõte.

1) Võimasina puhastamiseks tarvitatud puhastusvahenditest mõjusid puule 60—65° C juures tugevasti pehmendavalt 0,25% trosilin'i ja 1,00% neomoscan'i veelahused, tekitades puusse kuivamise järele ka lõhesid. Puud pehendas sama temperatuuri juures ka 0,30⁰/₀₀ kloorlubja veelahus, kuid selle puhastusvahendi sööbiv mõju puule oli vaevalt märgatav. 1% lubjapiim 60—65° C juures ei avaldanud märgatavalt halba mõju puule. Samuti ei avaldanud ükski mainitud puhastusvahenditest märgatavalt halba mõju puule toa temperatuuri juures.

2) Võimasina puhastamisel osutusid 0,30⁰/₀₀ kloorlubja, 0,15⁰/₀₀ caporit'i, 1,00% neomoscan'i ja 0,25% trosilini veelahused ja 1,00% lubjapiim piimasuhkru-agaaril kasvatatud mikroobide suhtes enam-vähem võrdset desinfitseerivat toimet ja mõjusid mainitud mikroobidele hävitavamalt kui sama temperatuuriline puhas vesi. Puhta veega saadi häid tulemusi alles 95° C juures, kuna desinfitseerivate ainete veelahustega saadi ligikaudu sama häid tulemusi juba 75° C juures.

3) Šelatiini vedeldajate bakterite, pärmide ja hallituste suhtes, on desinfitseerivate ainete veelahuste ja puhta vee desinfitseeriv toime ühtlase temperatuuri juures enam-vähem võrdne. Šelatiini vedeldavate bakterite suhtes saadi 75° C puhastamise temperatuuriga rahuldavaid ja 95° C väga häid tulemusi, kuna pärmide ja hallituste suhtes saadi häid tagajärgi alles 95° C puhastamise temperatuuriga.

4) Hädaohtlikkudeks infektsiooni pesadeks on võimasina tünnis kõdunenud ja pragunenud lauad, uurded ja tappide ning tihenduste vahed. Neid kohti tuleks võimaluse korral puhastada veel eraldi 0,5% kloorlubja või 0,25% caporit'i veelahusega.

5) Võimasinat tuleb puhastada võimalikult kuuma (umbes 95° C) pesuveega. Pesuveele võib lisada umbes 1% kustutatud lupja, või kloorlupja kuni 0,30⁰/₀₀, või caporit'i kuni 0,15⁰/₀₀. Juhul, kui võid valmistatakse kord päevas, või veel harvemini, tuleb puhastada võimasinat enne võitegemist sama korralikult, kui pääle võitegemistki.

6) Vanemaid halvas seisukorras olevaid võimasinaid pole üldse võimalik küllaldaselt desinfitseerida.

Reinigung des Butterfertigers.

Die Reinigungsversuche des Butterfertigers in bakteriologischer Hinsicht wurden bei 55°, 75° und 95° C. mit reinem Wasser, 0,3⁰/₀₀ Chlorkalk, 0,15⁰/₀₀ Caporit, 1% Neomoscan, 0,25% Trosilin und mit einer Wasserlösung, die 1% gelöschten Kalk enthielt, durchgeführt.

Die Reinigungsversuche wurden bei zwei 30 l Handbutterfertigern unternommen, mit einem älteren Fasz A und einem neueren Fasz B. Zur

Reinigung wurde 20 l Waschwasser oder Lösung verwendet. Die Reinigung dauerte 25 Minuten. Nach und vor der Reinigung wurde das Fass während 15 Minuten mit 3 l Wasser durchspült, worin die Mikrobemenge bestimmt wurde. Bei einer Reinigung mit chlorierenden Stoffen, wurde nach der Reinigung das sich in der Lösung befindende freie Chlor mit Natriumhyposulfit gebunden. Bei jedem Versuche wurden ausserdem noch die Gummiverdichtung des Deckels und dessen Aushöhlung mit einer 0,5% wässrigen Caporitlösung und absolutem Alkohol gereinigt.

Bei den Versuchen stellte es sich heraus, dass Chlorkalk, Caporit, Neomoscan, Trosilin und gelöschter Kalk in obengenannter Konzentration und bei gleichmässiger Temperatur beim Desinfizieren des Butterfertigers ungefähr die gleiche desinfizierende Wirkung zeigten und in Bezug auf die auf Milchzucker-Agar gezüchteten Bakterien (Tabelle 5) bedeutend besser wirkten als reines Wasser bei derselben Temperatur. Das Wasser wirkt sicher bei 95° C, während bei anderen desinfizierenden Stoffen ungefähr dieselbe Wirkung bei 75° C erreicht wurde. Auf Hefen und Schimmelpilze ist bei allen versuchten Desinfektionsarten die Wirkung bei gleicher Temperatur ungefähr gleichbleibend. Gute Resultate erzielt man bei der Reinigungstemperatur von 95° C. Bei Gelatineverflüssigenden Bakterien ist die Reihenfolge der erprobten Methoden schwer festzustellen. Der Butterfertiger war mit ihnen weniger infiziert und in der Mehrzahl der Fälle waren sie entweder vollständig vernichtet, oder es waren ihrer nur einige wenige nachgeblieben. Der Erfolg der Reinigung wird im groszen Masse beeinflusst durch den Zustand des Butterfertigerfasses (Tabelle 2). Als gefährliche Infektionsherde in dem Butterfertigerfass erweisen sich vermoderte und spaltige Bretter, Brüche und die Zwischenräume der Verbindungen und Verdichtungen.

Der Butterfertiger ist mit möglichst heissem Waschwasser (ungefähr 95° C) zu reinigen. Zum Waschwasser kann man im Einklang mit den Erfahrungen der gegenwärtigen Arbeit 1% gelöschten Kalk, oder Chlorkalk bis 0,3⁰/₀₀, Caporit bis 0,15⁰/₀₀ hinzufügen. Im Falle die Butter nur einmal täglich bereitet wird, oder noch seltener, ist der Butterfertiger vor der Butterbereitung ebenso ausführlich zu reinigen, wie nach der Butterung.

A

8162

14

146896