

National Library
of Sweden

Denna bok digitaliserades på Kungl. biblioteket år 2012

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1936:3
JORDBRUKSDEPARTEMENTET

BETÄNKANDE

MED FÖRSLAG OM

VISSA FÖRESKRIFTER BETRÄFFANDE KONSUMTIONS-MJÖLK

Avgivet den 17 december 1935
av 1933 års mjölk- och mejeriutredning

STOCKHOLM
1936

Statens offentliga utredningar 1936

Kronologisk förteckning

1. Betänkanden 1 rörande serafimerlasarettets ekonomi samt 2 rörande lasarettets ställning och verksamhet. Hæggström. 187 s. E.
2. Förslag till konvention mellan Sverige och Schweiz om erkännande och verkställighet av domar och skiljedomar m. m. Norstedt. 55 s. U.
3. Betänkande med förslag om vissa föreskrifter b träffande konsumtionsmjölk. Marcus. 68 s. Jo.

Anm. Om särskild tryckort ej angives, är tryckorten Stockholm. Bokstäverna med fetstil utgöra begynnelse bokstäverna till det departement, under vilket utredningen avgivits, t. ex. **E.** = ecklesiastikdepartementet, **Jo.** = jordbruksdepartementet. Enligt kungörelsen den 3 febr. 1922 ang. statens offentliga utredningars yttre anordning (nr 98) utgivas utredningarna i omslag med enhetlig färg för varje departement.

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1936:3

JORDBRUKSDEPARTEMENTET

BETÄNKANDE

MED FÖRSLAG OM

VISSA FÖRESKRIFTER BETRÄFFANDE KONSUMTIONS-MJÖLK

Avgivet den 17 december 1935

av 1933 års mjölk- och mejeriutredning

STOCKHOLM 1936

ISAAC MARCUS BOKTRYCKERI-AKTIEBOLAG

356714

KUNGL. BIBLIOTEKET STOCKHOLM

Till Herr Statsrådet och Chefen för Kungl. Jordbruksdepartementet.

1933 års mjölk- och mejeriutredning får härmed överlämna betänkande med förslag om vissa föreskrifter beträffande konsumtionsmjölk. Förslaget till betänkandet har utarbetats och vid behandlingen inom utredningen föredragits av utredningens ledamot Platon. Vid författningsförslagets utarbetande har utredningen biträtts av extra fiskalen i Svea hovrätt L. P. O. Palmquist. Till betänkandet har som bilaga fogats sammanställning av litteraturutdrag, utarbetad av fil. lic. Gunnar Wode.

Stockholm den 17 dec. 1935.

B. v. STOCKENSTRÖM

L. NANNESON ABEL ANDERSSON C. HENNING NILSSON

J. BIRGER PLATON A. R. T. SÖDERLUND

Joel Axelsson

Innehållsförteckning.

Sid.

I. I Sverige gällande bestämmelser och gjorda framställningar rörande pastörisering av mjölk samt hälsovårdsstadgans föreskrifter beträffande mjölk 7

II. Översikt över bestämmelser i vissa främmande länder beträffande konsumtionsmjölk särskilt med hänsyn till dennas pastörisering 16

III. Litteraturöversikt rörande konsumtionsmjölks pastörisering och därmed sammanhängande spörsmål 24

IV. Behovet av särskilda föreskrifter i vårt land rörande konsumtionsmjölk och dess behandling 25

V. Olika möjligheter att åstadkomma en förbättring av konsumtionsmjölkens hygieniska beskaffenhet (produktionskontroll och pastörisering)..... 28

VI. Mjölk- och mejeriutredningens förslag om föreskrifter beträffande konsumtionsmjölk 34

Bilaga. Sammanställning av utdrag ur mejerilitteraturen rörande konsumtionsmjölkens pastörisering och därmed sammanhängande spörsmål 46

I. I Sverige gällande bestämmelser och gjorda framställningar rörande pastörisering av mjölk samt hälsovårdsstadgans föreskrifter beträffande mjölk.

Sedan den 17 juni 1921 har i vårt land funnits lag om uppvärmning till minst 80 grader Celsius av mjölk och kärnmjölk, som från mejeri utlämnas till kreatursföda. Den ursprungliga lagen var fakultativ så till vida, att Konungen ägde, på framställning av visst hushållningssällskap och landsting, förordna, att lagen skulle tillämpas inom hushållningssällskapets område. Denna lag ersattes — huvudsakligen för att hindra ytterligare spridning av mul- och klövsjuka — den 6 juni 1925 av en alltjämt i ämnet gällande lag, vilken avser hela landet med undantag för Kopparbergs, Västernorrlands, Jämtlands, Västerbottens och Norrbottens län. Jämlikt nu gällande lag äger Konungen att, där förhållandena sådant påkalla, förordna, att jämväl för kreatursföda avsedd vassla skall uppvärmas. Sådant förordnande är meddelat för Malmöhus och Kristianstads län. Likaledes kan Konungen på grund av särskilda förhållanden förordna om lagens tillämpning inom ett eller flera av de undantagna länen. Sådant förordnande har 1934 utfärdats för Kopparbergs län.

Jämlikt lantbruksstyrelsens kungörelse den 11 maj 1935 (nr 3) med särskilda föreskrifter för begagnande av svenska smörprovningarnas varumärke för smör (runmärket) fordras såsom villkor att använda runmärket, bland annat, att grädden eller mjölken, som användes vid smörberedningen, pastöriserats till minst 80 grader Celsius.

Inga lagbestämmelser rörande pastörisering av konsumtionsmjölk finnas för närvarande i vårt land.

Redan i skrivelse den 28 december 1898 hemställde *lantbruksstyrelsen,* att Kungl. Maj:t måtte utfärda författning angående förbud att från mejeri till kreatursföda försälja eller på annat sätt utlämna mjölk eller kärnmjölk, som icke uppvärmts till minst 85 grader Celsius. Till stöd för denna framställning anfördes huvudsakligen, att då från statens sida åtgärder börjat vidtagas för utrotande av tuberkulosen inom ladugårdarna, syntes omständigheterna ovillkorligen påkalla, att staten också sökte såvitt möjligt förekomma, att tuberkelsmittan bleve dit införd.

Veterinärinstitutets lärarkollegium yttrade i utlåtande över lantbruksstyrelsens skrivelse den 4 februari 1899, att kollegiet funne åtgärder i det an-

givna syftet synnerligen önskvärda och behövliga. Kollegiet ville dock fästa uppmärksamheten på att lantbruksstyrelsens förslag icke gällde mjölk, som utlämnades till människoföda. Det vore dock angeläget att söka skydda människorna, särskilt de späda barnen, från tuberkelsmitta. Då det emellertid icke praktiskt ginge för sig att på annat sätt än i pastöriseringsapparat uppvärma sötmjölk och grädde till 85 grader utan att dess smak skadades, ansåg kollegiet det icke böra ifrågasättas att ålägga andra än sådana mejeriägare, som för mejerirörelsens bedrivande använde ångkraft, att låta pastörisera *all* till försäljning avsedd sötmjölk eller grädde. Vidare framhölls, att lantbruksstyrelsens förslag ej avsåge smör eller vassla. Då fara för tuberkelsmittans spridning genom smör syntes vara helt ringa samt mjölk, som uppvärmts till 85 grader, icke kunde användas till ostberedning, syntes emellertid särskilda stadganden beträffande mjölk eller grädde, som användes för tillverkning av smör eller ost, icke böra ifrågakomma. Lantbruksstyrelsens förslag att stadgandet skulle gälla blott sådan mjölk, som utlämnades till kreatursföda, syntes kunna försvåra kontrollen, enär det kunde göras gällande, att utlämnad mjölk varit avsedd till annat ändamål. Bestämmelsen borde därför gälla all skummjölk, kärnmjölk eller vassla, som utlämnades från mejeri.

Över lantbruksstyrelsens skrivelse och lärarkollegiets yttrande hördes *medicinalstyrelsen och hushållningssällskapens ombud.* Beträffande lärarkollegiets förslag, att det avsedda förbudet skulle med visst undantag gälla även mjölk, som utlämnades till annat ändamål än till kreatursföda, gav medicinalstyrelsen sitt erkännande åt det goda syftet. Då förbudet i sådan utsträckning i alla fall ej skulle träffa den stora partihandeln med konsumtionsmjölk till vissa städer eller mjölk, som från producenterna direkt såldes till städerna och andra liknande orter, samt då det för övrigt skulle alltför hårt ingripa i landets hela mjölkhushållning och framkalla missnöje, befarade dock styrelsen, att en så långt gående åtgärd skulle skjuta över målet. Hälsovårdsåtgärder kunde nämligen lätt, även om de vore i princip riktiga, medföra skada, därest de icke stödde sig på en mera allmänt stadgad övertygelse om deras nytta. — Hushållningssällskapens under hösten 1899 församlade ombud avstyrkte föreslagen utsträckning av åtgärderna till att avse all mjölk, som utlämnades från mejeri.

Härefter och sedan lantbruksstyrelsen i skrivelse den 23 februari 1900 erinrat, att styrelsen med sitt förslag avsett att underlätta tuberkulosens bekämpande inom ladugårdarna, vadan försäljningen av mjölk till annat ändamål än kreatursföda icke innefattades i förslagets syfte, blev frågan vilande, till dess *Malmöhus läns hushållningssällskaps förvaltningsutskott* i skrivelse den 7 april 1909 återupptog densamma och hemställde, att Kungl. Maj:t måtte utfärda en författning i huvudsaklig överensstämmelse med lantbruksstyrelsens förslag den 28 december 1898, gällande för mjölk, kärnmjölk och vassla till nötkreaturs- eller svinföda.

Sedan Kungl. Maj:t den 1 mars 1912 uppdragit åt *medicinalstyrelsen och lantbruksstyrelsen* att gemensamt verkställa och till Kungl. Maj:t inkomma

med utredning och förslag angående de ytterligare åtgärder från statens sida, som kunde befinnas erforderliga och lämpliga för bekämpande av kreaturstuberkulosen, överlämnade Kungl. Maj:t den 20 december 1912 — efter hemställan av lantbruksstyrelsen — jämväl förvaltningsutskottets skrivelse till gemensam handläggning av ämbetsverken. Den 16 januari 1917 avgåvo ämbetsverken utlåtande i ärendet, varvid i överläggningarna deltagit medlemmarna av medicinalstyrelsens veterinära råd samt föreståndaren för veterinärbakteriologiska anstalten, professorn A. M. Bergman, ävensom professorn G. Wirgin och direktören V. Jonson. Vid utlåtandet voro fogade förslag dels till lag angående pastörisering av till djurföda avsedd mjölk m. m. dels ock till kungörelse med särskilda föreskrifter enligt nämnda lag.

Redan tidigare hade frågan om pastörisering av mjölk varit föremål för riksdagens behandling. Under *riksdagarna 1914 och 1916* hade nämligen inom andra kammaren väckts motioner i ämnet. Emellertid föranledde ingendera motionen — under hänvisning till då pågående utredning — till någon riksdagens åtgärd.

I motionen vid 1916 års riksdag hemställdes om skrivelse till Kungl. Maj:t med begäran om utredning rörande möjligheten att införa lag om pastörisering av mjölk, avsedd för handel i städer och stadsliknande samhällen. Såsom motivering till denna framställning anfördes — utöver hygieniska fördelar, som ansåges skola uppnås — att mjölken såsom pastöriserad skulle hålla sig frisk längre än såsom rå, samt att handeln med mjölk i städerna genom pastöriseringstvång bleve, till fromma för allmänheten, lättare att ordna på ett tillfredsställande sätt.

Till *riksdagen år 1921* avgavs på grundval av medicinalstyrelsens och lantbruksstyrelsens utlåtande proposition (nr 52) med förslag till lag angående uppvärmning av till kreatursföda avsedd mjölk m. m. I denna proposition anmärktes bland annat, att departementschefen med hänsyn till däremot anförda skäl icke, såsom en gång ifrågasatts, kunde tillstyrka, att föreslagna bestämmelser utsträcktes att gälla även mjölk, som utlämnades till människoföda.

Förnyad framställning till statsmakterna om pastöriseringstvång för konsumtionsmjölk synes härefter icke hava gjorts förrän 1932, då *Sveriges allmänna lantbrukssällskap* i skrivelse den 11 januari hemställde, att Kungl. Maj:t måtte vidtaga erforderliga åtgärder för stödjande av den animaliska produktionen. I en skrivelsen bifogad promemoria utarbetad av sällskapets mejerisektion framlades utredning och förslag rörande vissa åtgärder, som enligt sällskapet vore ägnade att bereda vårt jordbruk förbättrade avsättningsvillkor. En av de åtgärder, som i denna promemoria särskilt påkallades till den animaliska produktionens stöd, var utfärdandet av lag om pastöriseringstvång för i större samhällen försåld konsumtionsmjölk. Rörande denna fråga framhöll mejerisektionen bland annat följande.

»Bland de mål, till vilka det pågående arbetet med mejerihanteringens organisation syftar, intager ordnandet och främjandet av handeln med mjölk till direkt konsumtion en framskjuten plats.

Ur lantmännens synpunkter är detta visserligen en fråga av stor ekonomisk betydelse, men den synes oss vara av vikt även för hela vårt folk, då det väl ej lärer kunna bestridas att en ökad användning av mjölk vore av godo såväl ur ekonomisk som hälsosynpunkt. Mjölk är ju ett billigt och allsidigt närande födoämne, som produceras inom landet. I den mån en omläggning kunde ske, så att mjölken finge en större plats i svenska folkets kosthåll i utbyte mot vissa andra drycker och matvaror av utländskt ursprung, vore detta tvivelsutan ur alla synpunkter en betydande vinning.

Såväl under det arbete, som bedrives direkt för mjölkens popularisering, som under arbetet med organiserandet av mejerihanteringen, har det med all önskvärd tydlighet framgått, att en nödvändig förutsättning för en ökad användning av konsumtionsmjölk är att densamma tillhandahålles i tillfredsställande skick. Det är icke att vänta, att konsumenterna skola livligt efterfråga en vara, synnerligen så viktig som mjölk, så länge denna saluhålles i ur hygienisk och hushållssynpunkt ogynnsam beskaffenhet. Utan trygghet mot smittas överförande och hållbarhet, så att intet behöver förfaras, kan mjölken aldrig få den plats bland livsmedel, som den annars vore värd.

Tyvärr salubjudes ännu överallt mjölk, som brister häri och på många ställen ej ens fyller de enklaste fordringar. Vid mångfaldiga tillfällen ligger detta starkt hindrande i vägen både för organisationsarbetet i mejerihanteringen och vid arbetet för ökad användning av mjölk i hushållen.

Höjandet av konsumtionsmjölkens beskaffenhet är således ett starkt känt behov. En väg att fylla detsamma är givetvis tillhandahållande av kontrollmjölk, men kostnaderna härför lägga hinder i vägen för dennas åtkomlighet för den stora publiken.

Gäller det att förse allmänheten med mjölk av betryggande beskaffenhet, måste andra vägar beträdas. Åtgärderna härför måste börja redan i ladugården, och glädjande nog kan konstateras, att kvalitetsbedömning och kvalitetsbetalning av mjölk till mejerierna omfattas med starkt stigande intresse, vilket tvivelsutan redan haft till resultat en förbättring beträffande beskaffenheten hos en stor mängd av den mjölk, som tillföres mejerierna.

Av en vid ankomsten till mejeriet felfri mjölk kan genom lämplig behandling (långtidspastörisering e. dyl. och påföljande kylning) framställas konsumtionsmjölk, som uppfyller högt ställda krav både ur hygienisk och hushållssynpunkt, och detta utan att densamma behöver belastas med mer än en ringa del av de omkostnader, som åtfölja produktionen av kontrollmjölk.

Vetenskapen lär, så vitt det är bekant, erkänna långtidspastöriseringens hygieniska värde, och daglig erfarenhet ger vid handen, att den därmed behandlade mjölken besitter alla de för hushållsbruk erforderliga egenskaperna. Hälsotillståndet hos det fåtal personer, som efter mjölkens behandling kommer i beröring med densamma i mejeriet, kan lätt övervakas, så att mjölkens ofarlighet som smittospridare vid utlämning från mejeriet kan tryggas. Jämföres detta med att det helt enkelt ej är möjligt att övervaka alla deras hälsotillstånd, som syssla med mjölken från dess framställning och tills den når kunden, synes det oss rimligt att påstå, att konsumtionsmjölkens behandling på lämpligt sätt före dess saluförande utgör ett mycket viktigt led i mjölkhygienens höjande.

Med kännedom om läget ute i landet våga vi påstå att, om utvecklingen lämnas åt sig själv, det kommer att dröja mycket länge, innan en tillfredsställande ordning blir genomförd överallt, där den kan vara önskvärd och möjlig att genomföra. Både konsumenter och producenter hava mångenstädes ringa intresse härför; fördomar och privatintressen lägga hinder i vägen.

Tvivelsutan skulle pastöriseringstvång för konsumtionsmjölk verka utomordentligt kraftigt till att bringa reda i mjölkhandeln, befordra mjölkens popularisering som födoämne och till ett minimum reducera riskerna för smittas överförande med

mjölk. Om verklig effekt skall vinnas, fordras emellertid att *all konsumtionsmjölk* med undantag av kontrollmjölk, underkastas pastöriseringstvång. Att, såsom i något sammanhang föreslagits, undantaga mjölk, som utan någon som helst kontroll säljes av producent direkt till konsument synes oss lika meningslöst som att upphäva exempelvis köttkontrollen vid dylika affärstransaktioner.

Sektionsstyrelsen anser sålunda, att en lag bör komma till stånd innefattande förbud för saluhållande inom större, tätt bebyggda samhällen av till människoföda avsedd mjölk — mjölk från kontrolladugård dock undantagen — som icke genom föregående uppvärmning till viss temperatur, under viss tid undergått sådan behandling, att densamma kan ur hygienisk-bakteriologisk synpunkt anses vara fullt betryggande.»

Kungl. Maj:t anbefallde genom remisser medicinalstyrelsen, lantbruksstyrelsen och styrelsen för centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet att avgiva yttranden över lantbrukssällskapets framställning, varvid förstnämnda styrelse med sitt utlåtande överlämnade yttrande av ledamöterna i styrelsens vetenskapliga råd, professorerna G. Wirgin och G. B. Hülphers, och styrelsen för centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet till sitt utlåtande fogade ett gemensamt yttrande i ärendet av föreståndarna för anstaltens husdjurs- och bakteriologiska avdelningar samt överassistenten vid anstaltens mejeriavdelning.

Professor Hülphers framhöll, att den pastöriseringsmetod, som skulle kunna tänkas komma till användning vid ett eventuellt pastöriseringstvång av här berörd omfattning, vore långtidspastörisering.

Professor Hülphers anförde vidare bland annat: »Vid långtidspastöriseringen bibehållas åtskilliga av mjölkens värdefulla egenskaper, som vid högre upphettning gå förlorade. Mjölken bibehåller nästan fullständigt den råa mjölkens karaktär. Den visar ingen kokt lukt och smak, enzymen bibehållas i allmänhet, av mjölkens vitaminer skadas endast C-vitaminet.

Även om vid långtidspastöriseringen icke alla sjukdomsalstrande bakterier dödas i mjölken, så torde dock genom upphettningen smittofaran från mjölken avsevärt minskas. Från denna synpunkt sett skulle utfärdande av lagbestämmelser av pastöriseringstvång för i större samhällen försåld konsumtionsmjölk vara önskvärd, men en del synpunkter böra här beaktas, innan dylika lagbestämmelser utfärdas. Då det gäller den högpastöriserade mjölken har man pålitliga reaktioner, varmed man med säkerhet kan avgöra, om mjölken är upphettad till den angivna temperaturen. För den långtidspastöriserade mjölken saknas motsvarande reaktioner, som därför icke kan skiljas från den icke uppvärmda. Kontrollen över den långtidspastöriserade mjölken måste äga rum i mejerierna med automatiska anordningar för uppteckning av temperatur, tid och mjölkmängd, och en dylik kontroll blir besvärlig och dyrbar. Vidare bör den mjölk, som skall undergå pastörisering, vara av hygienisk god beskaffenhet, när pastöriseringen äger rum. En mjölk som har producerats under mindre goda hygieniska förhållanden kan icke göras god genom pastörisering, och en dylik mjölk erhåller ofta efter pastöriseringen mindre önskvärda egenskaper och kan t. o. m. bli otjänlig såsom människoföda. Då nu mjölken åtminstone på vissa trakter icke uppfyller de fordringar, man bör ställa på den mjölk, som skall undergå pastörisering, skulle följden bli klagomål från producenterna och istället för ökad mjölkkonsumtion kunde en minskad sådan riskeras.

Önskvärt är att mjölken i så stor utsträckning som möjligt kommer till användning i naturligt, rått tillstånd. Förutsättningar härför äro en god hygien vid mjölkens produktion och dess vidare behandling samt ett gott hälsotillstånd hos mjölk-

djuren, och bör man inrikta sig på ett målmedvetet arbete att framför allt genom en förbättrad ladugårdshygien erhålla en så god hygienisk beskaffenhet hos konsumtionsmjölken som möjligt.»

Med hänsyn till de olägenheter, som enligt professor Hülphers mening troligen skulle uppkomma, om pastöriseringstvång infördes, avstyrkte han förslaget.

I likhet med professor Hülphers var *professor Wirgin* av den meningen, att för konsumtionsmjölk endast långtidspastörisering kunde komma i fråga. Enligt professor Wirgins uppfattning skulle en lag om pastöriseringstvång, om alla nödiga försiktighetsåtgärder vid mjölkbehandlingen iakttoges, givetvis vara ägnad att medföra en förbättrad mjölkbeskaffenhet. Emellertid kunde mot en sådan lag flera vägande invändningar framställas och härvid främst den invändningen, att möjlighet ännu icke funnes att avgöra om viss mjölk i handeln verkligen blivit långtidspastöriserad eller kanske endast upphettats otillräcklig tid eller vid för låg värmegrad eller alls icke blivit upphettad. Med allt erkännande av de fördelar, som genom en pastöriseringslag skulle kunna vinnas i ökad hållbarhet hos handelsmjölken och trygghet mot smittofara från densamma, uttalade professor Wirgin såsom sin mening, att ytterligare erfarenhet av långtidspastöriseringsmetodernas fullkomning borde avvaktas, innan pastöriseringstvång för saluförd mjölk påbjödes.

Medicinalstyrelsen framhöll, att vid genomförande av lagbestämmelser i av lantbrukssällskapet föreslagen riktning även mjölk, som härrörde från sådana ladugårdar, vilkas djurbesättning bestode av de mest förstklassiga mjölkdjur och varifrån mjölken levererades under goda hygieniska förhållanden, skulle — därest ladugården icke vore föremål för den dyrbara kontroll, som utgjorde ett villkor för försäljning av därifrån härrörande mjölk under beteckningen kontrollmjölk — för att få försäljas inom ett större samhälle ovillkorligen försändas till ett mejeri för att där undergå pastörisering före försäljningen. Långtidspastöriseringen vore icke heller, enligt vad medicinalstyrelsen inhämtat, fullt effektiv i fråga om oskadliggörande av i mjölken befintliga bakterier. Den värmebehandlade mjölkens egenskaper vore icke i allo lämpliga för hushållsbruk. En betydande olägenhet vore — såsom professorerna Hülphers och Wirgin framhållit — att fullt betryggande kontroll icke kunde till rimlig kostnad anordnas däröver, att mjölken verkligen behandlats enligt långtidspastöriseringsförfarandet. Medicinalstyrelsen ansåg sig därför icke kunna förorda genomförandet, åtminstone vid dåvarande tidpunkt, av föreslagna lagstiftning.

Lantbruksstyrelsen uttalade, att det förefölle, som om den medicinska sakkunskapen ännu icke kommit till någon enig uppfattning beträffande långtidspastöriseringens inflytande på den behandlade mjölkens beskaffenhet ur hygienisk synpunkt. Därjämte erinrade lantbruksstyrelsen om ett av föreståndaren för Stockholms stads hälsovårdsnämnds anstalter för födoämneskontroll avgivet yttrande, enligt vilket långtidspastöriseringen genom sin förmåga att ödelägga mjölksyrabakterierna i mjölken vid behandling av

mindre god mjölk skulle medföra den olägenheten, att mjölken vid förvaring, i stället för att som annan mjölk surna, komme att undergå en förruttnelseartad förvandling, varigenom den bleve oanvändbar. Den möjligheten syntes därför ligga nära till hands, att följden av en enligt förslaget genomförd tvångslagstiftning på området kunde bliva minskad mjölkkonsumtion eller, med andra ord, verka motsatsen till en popularisering av mjölken. Vidare ansåge lantbruksstyrelsen en lagstiftning, som skulle hindra konsument att med vederbörande producent träffa avtal om viss daglig direkt leverans av mjölk till hushållsbehov, icke böra komma till stånd. Den fria förbindelse, varom här vore fråga, syntes lantbruksstyrelsen så naturlig och ändamålsenlig, att den icke borde genom det allmännas ingripande förhindras. Om de antydda med ett pastöriseringstvång förenade olägenheterna i mjölkhygieniskt avseende och i fråga om mjölkens användbarhet icke befunnes så vägande, att varje lagstiftning på området måste anses olämplig, ansåge sig lantbruksstyrelsen för sin del kunna ur mejerihanteringens synpunkt tillstyrka en lagstiftning, som medförde tvångspastörisering av sådan mjölk, som i annan form än kontrollmjölk på slutna flaskor salubjödes i allmän butik uti större samhällen.

I gemensamt yttrande till styrelsen för centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet erinrade *föreståndarna för anstaltens husdjurs- och bakteriologiska avdelningar samt överassistenten vid anstaltens mejeriavdelning,* att två vägar funnes att välja på, när det gällde att skydda sig mot smitta genom mjölk, nämligen produktionskontroll och pastörisering. Då emellertid produktionskontrollen för att bliva effektiv vore dyrbar, och då mjölk, som framställdes under sådan kontroll, därför bleve en lyxvara, vilken saknade egentlig betydelse för befolkningens bredare lager, kunde härvid endast pastörisering komma i fråga. Pastöriseringen erbjöde två fördelar, dels en med 24—48 timmar förlängd hållbarhet hos mjölken, dels och framförallt en garanti mot smittosamma sjukdomars överförande genom densamma, en garanti, som i själva verket vore ännu större än den som erhölles genom produktionskontroll. Gentemot pastörisering av konsumtionsmjölk hade emellertid rests åtskilliga invändningar och hade därvid gjorts gällande, att pastöriseringen skulle nedsätta mjölkens värde ur näringsfysiologisk synpunkt, att den skulle giva kokt smak åt mjölken, att den skulle skyla över mjölkens ursprungligen eventuellt dåliga beskaffenhet samt att den ej skulle vara tillräckligt effektiv gentemot i mjölken möjligen förefintliga sjukdomsbakterier. Med de tekniska anordningar, som i våra dagar funnes för pastörisering, ernåddes emellertid en så skonsam behandling av mjölken, att de båda första anmärkningarna i stort sett kunde anses förlora sin betydelse. Vad beträffade anmärkningen, att pastöriseringen skulle kunna överskyla en ursprungligen dålig beskaffenhet hos mjölken, ville föreståndarna och överassistenten framhålla, att endast förstklassig rå mjölk kunde giva god pastöriserad mjölk. De ansåge vidare vetenskapliga undersökningar hava ådagalagt, att övervägande antalet sjukdomsalstrande bakterier dödades lika väl vid långtids- som vid högpastörisering. Lagstiftning rörande tvångs-

pastörisering förutsatte givetvis, att nöjaktig kontroll därvidlag kunde åstadkommas. För långtidspastörisering borde kontrollen ordnas i form av inspektionskontroll. En vid pastörerna anbringad självregistrerande termometer (termograf) registrerade exakt såväl temperatur som upphettningstid för all den mjölk, som passerade pastören, förutsatt att termografen vore av en för detta ändamål lämplig modell. De registrerade diagrammen kunde när som helst avläsas av kontrollanten, som därjämte genom inspektion av pastöriseringssystemet i övrigt kunde övertyga sig om att den för konsumtion avsedda mjölken finge passera detsamma. Utom fördelarna ur hygienisk synpunkt skulle pastöriseringstvång medföra ett bättre ordnande av mjölkhandeln och framförallt förhindra den i större samhällen alltid ur hygienisk synpunkt synnerligen svårkontrollerbara, direkta mjölkleveransen från producenter till enskilda avnämare. Föreståndarna och överassistenten tillstyrkte tvångspastörisering av konsumtionsmjölk — med undantag för kontrollmjölk — i städer, köpingar och municipalsamhällen, där för ändamålet lämpligt mejeri förefunnes.

Styrelsen för centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet tillstyrkte den föreslagna pastöriseringslagens införande för samtliga städer, köpingar och municipalsamhällen. Med hänsyn till behovet av tillgång till lämpligt mejeri för lagens tillämpande å viss ort ifrågasatte styrelsen dock, huruvida icke möjlighet till dispens under lämplig övergångstid borde stadgas i fall, då så kunde befinnas befogat.

Framställningar med syfte att införa lag om pastörisering av konsumtionsmjölk hava under senare år gjorts i *riksdagen*. Vid riksdagen år 1932 väcktes sålunda tre särskilda motioner i ämnet och vid riksdagen år 1934 en motion. Dessa föranledde emellertid icke till någon riksdagens åtgärd. I anledning av motionerna vid 1932 års riksdag förklarade sammansatta bevillnings- och jordbruksutskottet i utlåtande (nr 1) — med erinran om lantbrukssällskapets i frågan gjorda framställning och därav föranledda yttranden — att utskottet ansett sig kunna utgå från, att Kungl. Maj:t, utan hänvändelse från riksdagens sida, ägnade hithörande spörsmål den uppmärksamhet, vartill förhållandena kunde föranleda. Jordbruksutskottet vid 1934 års riksdag yttrade på grund av motionen i ämnet vid samma års riksdag, att utskottet under hand inhämtat, att 1933 års mjölk- och mejeriutredning i samband med mjölkhygien och mjölkens kvalitet upptagit förevarande fråga till behandling och därvid, bland annat, beslutat verkställa undersökning beträffande dels verkningarna av långtidspastörisering i medicinskt och hygieniskt avseende, dels möjligheterna att kontrollera metodens tillämpning, dels ock den omfattning, i vilken pastöriserad mjölk redan nu komme till användning, och de ekonomiska konsekvenserna av pastöriseringstvångs genomförande. Med hänsyn till den sålunda pågående utredningen och då utskottet förutsatte, att Kungl. Maj:t, sedan utredningen vore slutförd, ginge i författning om vidtagande av de åtgärder, vartill utredningen kunde föranleda, ansåge sig utskottet icke kunna tillstyrka motionen.

Hälsovårdsstadgan av den 19 juni 1919 innehåller bland andra följande på mjölk tillämpliga bestämmelser. (I de fall då bestämmelserna äro olika för land och stad, ha de för städer gällande föreskrifterna anförts inom parentes.)

Mjölk från djur, vilket är eller skäligen kan misstänkas vara behäftat med sjukdom, som kan menligt inverka på mjölkens beskaffenhet, eller blivit behandlat med sådant läkemedel, som genom att övergå i mjölken eller på annat sätt kan göra densamma skadlig eller otjänlig till människoföda, må icke, i syfte att därtill användas, hållas till salu eller överlämnas till annan (införas i stad eller där hållas till salu eller överlämnas till annan).

Mjölk, som hålles till salu, får ej vara utspädd med vatten eller bemängd med främmande ämne, ej heller, utan att sådant särskilt angives, vara berövad något av sina naturliga beståndsdelar.

Utan hälsovårdsnämndens medgivande må mjölk ej utbjudas eller försäljas under beteckning, som antyder, att mjölken är av särskilt sund beskaffenhet eller står under kontroll i detta hänseende.

Vad som härovan sagts om mjölk gäller i tillämpliga delar även om grädde och smör.

Är födoämne i andra fall än härovan sagts till följd av förskämning, orenlighet, felaktig beredning eller annan orsak skadligt för hälsan eller eljest otjänligt till människoföda, eller har det bearbetats eller hanterats av person, vilken är eller misstänkes vara behäftad med sådan sjukdom eller smitta, att födoämnet skäligen är att anse såsom farligt att förtära, må det icke, i syfte att användas till människoföda, hållas till salu eller överlämnas till annan (införas i stad eller där hållas till salu eller överlämnas till annan).

Finnes grundad anledning för det antagande, att födoämne av visst slag och från viss plats skall kunna förorsaka utbredande av smittsam sjukdom inom hälsovårdsområdet (staden), må hälsovårdsnämnden förbjuda dess införsel till området (staden) och dess försäljning därstädes.

Var och en, som sysslar med beredning av födoämne eller dryckesvara för försäljning, eller hanterar kött, charkuterivaror, färsk fisk, mjölk, mejeriprodukter, bröd eller konditorivaror, som avses till försäljning, skall under arbetet iakttaga noggrann renlighet.

Förekommer beträffande person, som är sysselsatt i sådant arbete, varom nu sagts, skälig anledning antaga, att han är behäftad med sjukdom eller smitta, varav menlig inverkan på den av honom bearbetade eller hanterade varans beskaffenhet kan uppstå, är han skyldig att efter anmodan av hälsovårdsnämnden på hälsovårdsområdets bekostnad undergå läkarundersökning. Finnes han vid läkarundersökningen vara behäftad med sjukdom eller smitta, som nu är sagd, må nämnden förbjuda att han deltager i eller användes till arbete, varom här är fråga.

Dessutom innehåller stadgan vissa bestämmelser om förvaring, transport och försäljning av bland annat mjölk.

II. Översikt över bestämmelser i vissa främmande länder beträffande konsumtionsmjölk särskilt med hänsyn till dennas pastörisering.

Enligt »Anordning om, hvad der maa falholdes som Mælk, Flöde o. l.» av den 22 oktober 1925 gälla i *Danmark* följande bestämmelser beträffande pastöriserad mjölk.

Mjölk eller grädde må endast betecknas som pastöriserad, om mjölken eller grädden senast 24 timmar efter mjölkningen blivit uppvärmd till minst 80°C. och därefter avkyld till 12°C.

Pastöriserad mjölk eller grädde får icke giva reaktion med parafenylendiamin (Storchs reaktion).

Pastöriserad mjölk eller grädde må endast utbjudas till salu i eller från behållare, på vilka pastöriseringsdatum och det företag, som utfört pastöriseringen, äro tydligt angivna.

Mjölk eller grädde, som har varit behandlad med uppvärmning på annat sätt än genom pastörisering och sterilisering, må icke utbjudas till salu, med mindre behandlingen är särskilt godkänd av justitieministeriet, och må icke försäljas såsom pastöriserad eller under beteckning, i vilken ordet pastöriserad ingår. Under denna bestämmelse falla icke torrmjölk och kondenserad mjölk.

När mjölk eller grädde varit underkastad pastörisering eller annan tillåten behandling, skall den behandling, varan har varit underkastad, vid försäljning vara tydligt angiven på behållaren eller flaskan, i vilken varan förvaras.

Varje blandning av pastöriserad eller på annat sätt behandlad mjölk med rå mjölk är förbjuden.

Den nämnda förordningen innehåller beträffande den hygieniska beskaffenheten hos försåld mjölk endast den bestämmelsen, att en vara, som benämnes barnmjölk, skall bestå av rå sötmjölk, som härrör från besättningar, som utan reaktion ha undergått (bestaaet) tuberkulinprovet för högst ett år sedan och stå under ständig veterinärkontroll. Mjölken skall i övrigt med hänsyn till produktion och försäljning uppfylla de särskilda bestämmelser, som gälla enligt vederbörande lokala hälsovårdsstadga.

Därest en kommuns hälsovårdsstadga innehåller strängare bestämmelser än de i ifrågavarande förordning fastställda, gälla hälsovårdsstadgans bestämmelser. De lokala hälsovårdsstadgorna stadfästas av inrikesministeriet, som uppgjort en normalstadga, »Normalsundhetsvedtægtsbestemmelser angaa-

ende Melk og Flöde m. v.,» vilken innehåller mycket detaljerade förslag till bestämmelser rörande konsumtionsmjölkens produktion, beskaffenhet och försäljning. I vilken utsträckning de i normalstadgan föreslagna bestämmelserna gjorts gällande har sig utredningen icke bekant. Det förtjänar emellertid i detta sammanhang omnämnas, att i Köpenhamn sedan den 1 november 1935 såsom rå sötmjölk eller rå grädde endast får saluföras mjölk eller grädde, som härrör från med hänsyn till tuberkulos reaktionsfria besättningar. Från och med den 1 november 1938 skall all mjölk, som levereras till Köpenhamn, härröra från dylika besättningar utan hänsyn till under vilken beteckning mjölken eller grädden salubjudes.

Tillstånd att försälja långtidspastöriserad mjölk på flaskor meddelas av justitieministeriet efter ansökan. Dylikt tillstånd meddelas under förutsättning

1. att mjölken benämnes »långtidspastöriserad»;

2. att apparaten, som skall användas för uppvärmningen, innan den uppställes i mejeriet, blivit godkänd av en av statskonsulenterna i mejerihanteringen;

3. att denne till hälsovårdsnämnden i den kommun, där mjölken (grädden) skall behandlas, avger skriftlig förklaring att han godkänt apparaten;

4. att på apparaten finnes anbragt en termograf, som registrerar mjölkens (gräddens) temperatur under uppvärmningen;

5. att apparaten är inrättad så, att en lös termometer för kontroll av termografen kan insättas;

6. att behandlingen av mjölken (grädden) företages senast 24 timmar efter mjölkningen;

7. att mjölken (grädden) icke förut varit underkastad värmebehandling av något slag;

8. att mjölken (grädden) uppvärmes till lägst 63° C. och icke högre än 65°C. under minst en halv timme; under värmebehandlingen skall ett par av de flaskor, som nyttjas, användas för kontrollering av att flaskans innehåll uppnår en temperatur av 63° i 30 minuter d. v. s. att i dessa flaskors mjölk finnes anbragt en termometer, som avläses under processen; flaskorna skola vara av klart, ofärgat glas;

9. att mjölken (grädden) omedelbart därefter nedkyles till 12°C. eller därunder;

10. att mjölken (grädden) endast salubjudes i plomberade flaskor eller flaskor förslutna med metallkapsel, som är så inrättad, att den blott kan användas en gång; mjölken (grädden) kan också levereras direkt till bagerier, restaurangkök och dylikt, när det sker i plomberade behållare, men dessa skola vara tydligt märkta med påskriften: återförsäljning må ej äga rum; namnet på det företag, där behandlingen skett, samt behandlingsdagen skola vara tydligt angivna på flaskor och behållare; de använda flaskorna skola vara av klart, endast svagt färgat glas och skola före användandet

omsorgsfullt rengöras, eventuellt steriliseras; omhällning av långtidspastöriserad mjölk får icke äga rum;

11. att den behandling, som mjölken (grädden) varit underkastad, är tydligt angiven på flaskor och behållare;

12. att sålunda behandlad mjölk (grädde) icke blandas med rå mjölk (grädde);

13. att hälsovårdsnämnden i den kommun, där mjölken skall behandlas, på mejeriets bekostnad tillsätter en tillsyningsman, som skall vara närvarande i mejeriet under hela arbetstiden för att kontrollera, att de förutnämnda bestämmelserna efterkommas, och tillika genom stickprov med en termometer, jämför punkt 5, kontrollera att termografen visar riktig temperatur, varvid iakttages, att varken mejeriets föreståndare eller någon av dess personal kan utses till tillsyningsman; tillsyningsmannen skall vara olycksfallsförsäkrad i ett erkänt olycksfallsförsäkringsbolag, varvid mejeriet betalar premien;

14. att tillstånd inhämtas hos hälsovårdsnämnden i de kommuner, där mjölken saluhålles;

15. att tillståndet när som helst kan ändras eller indragas.

Tillstånd att försälja stassaniserad mjölk meddelas likaledes av justitieministeriet efter ansökan. Dylikt tillstånd meddelas under förutsättningar, som i tillämpliga delar äro desamma som ifråga om långtidspastöriserad mjölk. Beträffande uppvärmningen gäller därutöver, att densamma försiggår i apparat med slutet rör, vars öppning icke är större än 1—1·25 mm. i tvärgenomskärning (Dr. Stassanos apparat), och att mjölken (grädden) uppvärmes till lägst 75°C. under minst 15 sekunder.

Den *norska näringsmedelslagen* av den 19 mars 1933 med närmare föreskrifter av den 3 juni 1935 innehåller följande bestämmelser om värmebehandling av konsumtionsmjölk.

Värmebehandlad mjölk och grädde (steriliserad mjölk och grädde, pastöriserad mjölk och grädde) är mjölk och grädde, som varit upphettad till en temperatur över 46°C. Anordningar, som användas till dylik behandling, skola vara godkända av ortens hälsovårdsnämnd (helseråd).

Värmebehandlingen skall såvitt möjligt äga rum inom 24 timmar efter mjölkningen, och varan skall omedelbart efteråt avkylas till 8°C. eller därunder. Varan skall säljas på kontrollslutna behållare med uppgift om plats, dag eller datum för värmebehandlingen samt varans art, där hälsovårdsnämnden icke annorlunda bestämmer. Samtidigt skall värmebehandlingens art angivas, i det tilläggsbeteckningen »högpastöriserad» skall användas för vara, som varit upphettad till över 80°C., »lågpastöriserad» för vara, som varit upphettad till 70—72°C. i 15 sekunder samt »långtidspastöriserad» för vara, som varit upphettad till 62—63°C. i en halv timme.

Vara, som en gång har varit underkastad värmebehandling, må icke underkastas förnyad sådan.

Hälsovårdsnämnden kan, i den utsträckning den av hygieniska grunder finner påkallat, påbjuda värmebehandling av mjölk och grädde, som omsättes inom dess område (helserådsområdet).

Hälsovårdsnämnden kan kräva, att pastörisering äger rum inom dess område.

Socialdepartementet kan, då det så finner påkallat för att hindra utbredning av smittosam epidemisk sjukdom, påbjuda värmebehandling av all mjölk, som omsättes inom visst område.

Beträffande hälsovådlig mjölk innehålla de nämnda föreskrifterna följande bestämmelser.

Mjölk eller grädde må icke salubjudas eller omsättas,

a) om varan härrör från djur, om vilka grund till misstanke finnes, att de lida av mul- och klövsjuka, smittosam kastning, mjältbrand, juverinflammation eller annan juversjukdom, livmoderinflammation, kvarbliven efterbörd, diarré, pyämi, septikämi (blodförgiftning), andra av feber åtföljda sjukdomar, större vätskande sår, gulsot, förgiftningar eller annan sjukdom, som enligt hälsovårdsnämndens mening kan ge mjölken skadliga egenskaper. Det är likaledes förbjudet att använda mjölk från tuberkulösa djur till människoföda, med mindre den är kokt eller på annat betryggande sätt värmebehandlad. Med tuberkulösa djur förstås här endast de djur, som vid klinisk undersökning befunnits vara behäftade med tuberkulos eller som ha reagerat vid tuberkulinundersökning,

b) om varan härrör från djur, vilka blivit behandlade med läkemedel, som genom att övergå i mjölken eller på annat sätt menligt kan påverka denna,

c) om varan har utpräglade mjölkfel, t. ex. är blodblandad, bitter eller slemmig, eller av andra orsaker blivit otjänlig till människoföda.

Hälsovårdsnämnden kan ock tillåta omsättning eller användande av mjölk och grädde, som ovan omtalats, om den skadliga egenskapen avlägsnats.

Föreskrifterna innehålla dessutom detaljerade bestämmelser om mjölkens produktion, förvaring, transport och försäljning samt om beskaffenheten av och kontrollen över produktionen och försäljningen av den mjölk, som skall saluhållas under beteckningen barnmjölk.

I *Finland* finnes icke någon lag rörande pastörisering av konsumtionsmjölk. Dylik behandling av sådan mjölk torde, enligt vad utredningen inhämtat, mycket sällan förekomma. Man har i stället eftersträvat att ersätta pastöriseringen med en väl organiserad mjölkhygienisk övervakning, d. v. s. ladugårdshygienisk övervakning i förening med laboratorieundersökning av mjölken.

Önskar någon försälja långtidspastöriserad mjölk eller grädde i Helsingfors lända följande bestämmelser härför till efterrättelse.

Med långtidspastörisering av mjölk eller grädde förstås mjölkens eller gräddens upphettning i slutna behållare till 61—63° C. under minst 30 minuter.

Endast fullgod mjölk eller grädde får långtidspastöriseras, och till hälsovårdsnämnden bör inlämnas uppgift på de gårdar, från vilka mjölken hämtas.

Mjölkens pastörisering bör försiggå i en av hälsovårdsnämnden godkänd

pastöriseringsapparat, varjämte för långtidspastörisering i mejeriet vidtagna anordningar böra av hälsovårdsnämnden godkännas.

Mjölken bör omedelbart efter pastöriseringen nedkylas till 10° C. eller därunder.

Mjölken må försäljas endast i glasflaskor eller såsom »betingmjölk», och de kärl, i vilka mjölken förvaras, böra rengöras på sätt, som av hälsovårdsnämnden godkännes. Å kärlen bör angivas, att mjölken är långtidspastöriserad samt tiden för pastöriseringen.

Utförsäljningen av den pastöriserade mjölken bör försiggå inom 40 timmar efter pastöriseringen.

I Helsingfors gällande bestämmelser ha antagits även i andra städer.

I en i *Tyskland* år 1930 antagen mjölklag stadgas bland annat, att mjölk från kor med mul- och klövsjuka eller mjölk från besättningar, i vilka denna sjukdom förekommer, liksom mjölk från kor, vilka lida av tuberkulos i mindre framskridet stadium än t. ex. öppen tuberkulos, får användas först sedan genom uppvärmning eller genom annat likvärdigt förfarande varje hälsofara blivit utesluten. Undantag från denna regel kan under vissa förhållanden beviljas.

I samma lag föreskrives vidare, att lokala myndigheter kunna utfärda bestämmelser rörande saluhållen mjölks rening, uppvärmning och kylning. Uppvärmning och liknande förfarande få dock ej föreskrivas för mjölk, som enligt gällande bestämmelser framställts eller behandlats under särskild kontroll, och ej heller för mjölk, som säljes direkt å produktionsstället.

Under maj 1931 utfärdades särskild förordning i anledning av mjölklagens ikraftträdande. I denna förordning stadgas om pastöriserad mjölk, att den skall senast 22 timmar efter mjölkningen vara antingen

a) uppvärmd till 63—65° C. under minst 30 minuter,
b) uppvärmd till minst 85° C. utan angiven tid,
(i bägge dessa fall måste särskilda apparater för värmebehandlingen användas),
c) behandlad med starkare uppvärmning genom vattenånga eller vattenbad under minst en minut till lägst 85° C.

Enligt samma förordning får ej utan föregående uppvärmning användas mjölk

a) från kor eller besättningar med mul- och klövsjuka,
b) från kor med öppen tuberkulos eller juvertuberkulos,
c) från kor, som äro infekterade med Bangska abortbacillen eller som avskilja denna bacill med mjölken,
d) från besättningar, i vilka infektion med enteritisgruppens bakterier fastställts,
e) från kor med kokoppor.

Från kor med svårartad streptokockmastit (»gelber Galt») får mjölken ej användas, om mikroskopiskt påvisbart var ingår, utan att rening först sker genom centrifugering eller uppvärmning.

Senare har denna lag följts av ett flertal kompletteringsbestämmelser rörande pastöriseringens utförande, tillåtna apparater och temperaturer, kontroll o. s. v. Bland dessa må omnämnas en förordning av den 19 september 1935, enligt vilken lågpastörisering är en laglig pastöriseringsmetod. Denna förordning innehåller mycket detaljerade föreskrifter om lågpastöriseringens utförande, av vilka följande må anföras.

Pastöriseringen får endast utföras i vissa angivna eller av riksregeringen sedermera medgivna apparattyper och -storlekar, vilka varit föremål för officiell provning enligt särskilda bestämmelser.

Mjölken skall uppvärmas till en temperatur av 71—74° C.

Mjölken skall före pastöriseringen inom samma företag ha undergått rening genom centrifugering eller enligt för detta ändamål godkänt filtreringsförfarande.

Pastören skall vara försedd med sådana anordningar, som möjliggöra återförande av otillräckligt uppvärmd mjölk.

Pastören skall vara försedd med termograf och sådan anordning, som möjliggör insättandet av kontrolltermometer. Termografen, som skall fylla vissa angivna fordringar, skall registrera såväl temperatur som driftstid.

Termogrammen skola före användandet vara numrerade och stämplade av myndighet. Företagets föreståndare skall dagligen verkställa ombyte av termogram. De daterade termogrammen skola förvaras minst sex månader och vid anfordran uppvisas för kontrolltjänsteman.

Den för apparaten av provningsanstalten angivna timavverkningen får icke överskridas.

Till varje apparat skall höra en provningsbok (Prüfungsbuch) innehållande detaljerade uppgifter om apparatens montering, avverkning, arbetssätt m. m. Dessa uppgifter skola avgivas av tillverkaren och leverantören av apparaten. Vederbörande provningsanstalt har att avgöra om uppgifterna i provningsboken äro i överensstämmelse med förordningens fordringar, och först därefter beviljas tillstånd att driva pastöriseringsanläggningen.

Jämlikt en i Preussen utfärdad förordning i anledning av mjölklagens ikraftträdande föreskrives, att pastöriserad mjölk skall före försäljningen hållas vid en temperatur av högst 15° C. Enligt samma förordning skall exempelvis i Berlin konsumtionsmjölk — med undantag för »Marken- und Vorzugsmilch» — vara pastöriserad. Liknande bestämmelser om obligatorisk pastörisering av konsumtionsmjölk med undantag för mjölk producerad under viss särskild kontroll finnas i flera städer i olika delar av Tyskland.

I *Schweiz* finnes föreskrift, att mjölk från kor med mul- och klövsjuka eller med smittosam kastning skall före utlämnandet till konsumenter kokas. Av sådan mjölk framställd grädde skall pastöriseras.

Grundläggande bestämmelser rörande mjölkproduktion och mjölkhandel i *England* återfinnas i en år 1915 utkommen »Milk and Dairies Act». En några år senare utkommen »Statutory Rules and Orders nr 601» innehåller mera detaljerade bestämmelser. Jämlikt dessa får mjölk, varmed jämväl förstås grädde, säljas allenast enligt någon av beteckningarna: »Certified»,

»Grade A tuberculin tested», »Grade A» och »Pasteurised». Olika lokala myndigheter lämna särskilda tillstånd att sälja mjölk av en eller flera utav dessa beteckningar annorstädes än på produktionsplatsen. För att erhålla dylikt tillstånd äro ingående fordringar uppställda. I synnerhet är sörjt för att mjölken är fri från tuberkelsmitta. Mjölk under de två förstnämnda beteckningarna får allenast säljas rå. Skall mjölk, som är avsedd att säljas under beteckningen »Grade A», värmebehandlas, fordras därför särskilt tillstånd och kräves tillika, att behandlingen angives å förvaringskärlet. För tillstånd att försälja mjölk såsom »Pasteurised» fordras

1) att mjölken uppvärmts till minst 145° och högst 150° F. (62.8—65.6° C.) under minst 30 minuter, samt att den omedelbart därefter avkylts till en temperatur, som ej överstiger 55° F. (12.8° C.);

2) att mjölken ej värmebehandlats mer än en gång och ej på annat sätt än som angivits under 1);

3) att för pastöriseringen använts apparater, som blivit godkända av den myndighet, vilken meddelat försäljningstillståndet;

4) att kärl, som innehåller sålunda värmebehandlad mjölk, är försett med lämplig beteckning innehållande orden »Pasteurised Milk»; samt

5) att prov å mjölk, taget efter pastörisering och före leverans till konsument, icke innehåller mer än 100,000 bakterier per ccm.

Mjölk får ej användas från kor, som lida av tuberkulos, akut juverinflammation, juveraktinomykos, mjältbrand, mul- och klövsjuka eller varje annan sjukdom, som kan påverka mjölken på ett ofördelaktigt sätt.

I *Holland* antogs år 1929 en synnerligen fullständig mjölklag. Denna lag reglerar ingående såväl olika kvaliteter av mjölk och mjölkprodukter som ock själva produktionsförfarandet.

Angående pastöriserad mjölk gäller här följande. Pastörisering och sterilisering av mjölk i flaskor, oberoende av om dessa äro av glas eller annat material, få i samhällen, där myndigheterna sådant besluta, endast utföras i rum och med apparater, vilka fylla därför särskilt angivna fordringar. I sådana samhällen får pastöriserad eller steriliserad mjölk varken transporteras eller hållas till salu eller i förråd, såvida den ej framställts i förut nämnda rum och med angivna apparater.

Rum, vari pastöriserad eller steriliserad flaskmjölk framställes, skall — utöver fordringarna å vanliga mejerilokaler — därjämte fylla vissa andra krav.

Följande apparater skola finnas:

a) apparat för mjölkens rening,

b) maskinell inrättning för flaskornas rengöring,

c) tillräckligt stor apparat, försedd med självregistrerande termometer, för mjölkens pastörisering eller sterilisering, med vilken apparat minst 500 liter mjölk i timmen skola kunna behandlas,

d) automatisk anordning för flaskornas fyllande.

Myndigheterna hava befogenhet att meddela undantag för enskilda föreskrifter rörande lokaler och apparater.

Lokaler och apparater måste godkännas, innan de få användas. Sådant godkännande gives allenast åt den, som förpliktar sig att under minst 14 dagar förvara daterade pappersremsor, vilka härröra från den självregistrerande termometern å pastören, samt att vid anfordran uppvisa remsorna för vederbörande kontrollör.

Beteckningen pastöriserad får endast användas för mjölk eller mjölkprodukter, som icke innehålla mer än högst 25,000 levande mikroorganismer per ccm och inga levande colibakterier. Mjölkens sediment får icke innehålla stavformiga mikroorganismer i större antal.

Pastöriserad mjölk eller mjölkprodukt skall förvaras i väl tillslutna kärl, vilka skola vara försedda med lättläst, tydligt framträdande påskrift, innehållande uppgift om framställarens namn och bostad samt beteckningen »pastöriserad» ävensom uppgift om den mängd kärlet innehåller. Kärlet skall icke kunna öppnas, utan att tillslutningen förstöres.

III. Litteraturöversikt rörande konsumtionsmjölks pastörisering och därmed sammanhängande spörsmål.

Någon mera ingående utredning rörande de för behandling av konsumtionsmjölk tillämpbara pastöriseringsmetodernas effektivitet i hygieniskt avseende och deras inverkan på mjölkens egenskaper såsom födoämne ävensom andra i samband med denna fråga stående spörsmål synes icke tidigare ha förebragts i vårt land. Enär utredningen ansett en dylik vara nödvändig för pastöriseringsfrågans bedömande ur olika synpunkter, har den låtit verkställa en sammanställning av utdrag ur tillgänglig mejerilitteratur rörande konsumtionsmjölkens pastörisering och därmed sammanhängande spörsmål. Denna sammanställning, som bifogas såsom bilaga, har utförts av dåvarande assistenten vid centralanstaltens för försöksväsendet på jordbruksområdet avdelning för mejerihantering, fil. lic. Gunnar Wode, vars arbete följts och granskats av utredningens ledamot Platon. Härvid har med utgångspunkt från modernare handböcker i mjölkhushållning och mejerihantering tillgänglig mejerilitteratur i form av tidskrifter, provningsberättelser, utredningar och dylikt genomgåtts, varvid särskilt avseende fästs vid under de senaste tio åren offentliggjorda arbeten. I den mån redogörelser för undersökningar rörande hithörande frågor påträffats, ha dessas viktigaste resultat samlats och sammanförts under vissa rubriker. Då frågan om konsumtionsmjölkens egenskaper och behandling i flera avseenden rymmer spörsmål av utpräglat medicinskt och veterinärmedicinskt intresse, har den givetvis utom i mejerilitteraturen även behandlats i medicinsk och veterinärmedicinsk facklitteratur. Av naturliga skäl har denna sistnämnda litteratur icke kunnat genomgås på ett lika ingående sätt som den mejerivetenskapliga. Med hänsyn till det stora intresse pastöriseringsfrågan har även för mjölkhushållningen och mejerihanteringen, torde man emellertid kunna förutsätta, att viktigare medicinska arbeten blivit behandlade i de mejerivetenskapliga tidskrifternas ofta mycket omfattande refererande avdelningar.

IV. Behovet av särskilda föreskrifter i vårt land rörande konsumtionsmjölk och dess behandling.

Med hänsyn till mjölkens allsidighet och i vissa fall oersättlighet som födoämne måste det anses såsom ett framträdande önskemål ur allmän folknäringssynpunkt, att mjölkkonsumtionen i vårt land icke blott bibehålles vid sin nuvarande nivå utan fastmera ökas. Mjölken är också ett i förhållande till sitt värde ur närings- och dietsynpunkt mycket billigt inhemskt födoämne, vars betydelse icke minst i de bredare lagrens många gånger ensidiga diet icke torde kunna överskattas. Genom den omfattande propaganda- och upplysningsverksamhet, som särskilt under det sista decenniet bedrivits i vårt land, torde också mjölkens stora värde såsom födoämne och betydelsen av att den ingår såsom beståndsdel i den dagliga kosten alltmera ha ingått i det allmänna medvetandet.

All mjölk är emellertid icke lika värdefull, utan på mjölkens lämplighet och värde såsom födoämne inverka ett flertal olika faktorer, som stå i direkt samband med de omständigheter, under vilka mjölken produceras, mjölkens skötsel, innan den når konsumenten, och andra för mjölkens sammansättning och dess egenskaper ur hygieniska och fysiologiska synpunkter betydelsefulla förhållanden. På en varas popularitet och konsumtionens storlek, även om det gäller ett födoämne, vars betydelse för organismens hälsa och utveckling är allmänt känd och erkänd, inverka dessutom åtskilliga faktorer, som icke direkt ha med det fysiologiska värdet att göra, såsom smaklighet, hållbarhet, hygienen vid behandlingen, i den mån konsumenterna kunna bilda sig en uppfattning därom, o. s. v. Då därtill kommer, att mjölk, som i en eller annan form nyttjas av varje samhällsmedlem, under vissa förhållanden kan vara hälsovådlig och till och med verka såsom smittospridare från djur eller människa till människa, är det synbarligen ett samhällsintresse av utomordentlig betydelse, att saluhållen mjölk är av bästa möjliga beskaffenhet.

Att mjölk kan överföra sjukdomar från djuren och från de människor, som äro sysselsatta vid mjölkens produktion och behandling, till konsumenterna är, såsom framgår av den förebragta litteraturutredningen, ovedersägligen bevisat. Tuberkulos, undulantfeber, halsfluss, scharlakansfeber, difteri, tyfus, paratyfus, rödsot och kolera äro sålunda sjukdomar, vilkas smittämnen kunna spridas med mjölk. Enstaka sjukdomsfall förorsakade av hygieniskt bristfällig mjölk och epidemier, vid vilka mjölk varit smittospridare, ha förekom-

mit och förekomma även i vårt land i en sådan omfattning, att enbart detta förhållande enligt utredningens mening påkallar prohibitiva åtgärder. Det kan härvid påpekas, att någon statistik icke finnes i Sverige, varur uppgifter kunna erhållas rörande smittokällorna vid alla epidemier. De registrerade fallen av mjölkepidemier torde därför i själva verket endast utgöra en del av dem, som verkligen förekommit.

Förutom de i och för sig beklagliga, direkta följderna av att smittämnen förekomma i mjölk har detta förhållande mindre önskvärda indirekta verkningar. Det är nämligen tydligt, att de risker, som verkligen kunna förefinnas vid förtärandet av mjölk, bidraga att misstänkliggöra och impopularisera mjölken och därigenom verka återhållande på konsumtionen, särskilt då epidemier uppträda, vilka kunna misstänkas härröra från mjölk.

Icke enbart den eventuella förekomsten av smittämnen är, såsom förut framhållits, avgörande för mjölkens lämplighet och värde som födoämne. Flertalet arter av de icke direkt patogena mikroorganismer, vilka förekomma i mjölk i större eller mindre antal, kunna på ett eller annat sätt inverka menligt på mjölkens värde ur olika synpunkter. Då det gäller dessa bakterier är den allmänna hygienen vid mjölkens produktion av den allra största betydelse. Denna omfattar ett helt komplex av verksamma faktorer såsom djurens och stallarnas skötsel, mjölkningens utförande, diskning och desinfektion av kärl, redskap och annan attiralj, det till sköljning och liknande ändamål använda vattnets beskaffenhet samt mjölkens förvaring och transport. Mjölk innehåller ju normalt alltid bakterier men antalet och i viss mån dessas art är beroende av alla nämnda förhållanden, varvid bl. a. personalens kunnighet, omtanke och intresse äro av fundamental betydelse. Genom tillfälligheter, såsom plötsligt uppträdande digestionsrubbningar hos djuren, kan emellertid även mjölk från en som regel mycket välskött ladugård komma att innehålla ett så stort antal bakterier, att mjölken därav tager direkt skada och blir mer eller mindre onjutbar. Det är tyvärr ännu icke ovanligt, att den av producenterna till mejerierna levererade eller till konsumenterna direkt försålda mjölken är av i hög grad bristfällig allmän bakteriologisk beskaffenhet, ehuru förhållandena helt visst efter hand förbättrats tack vare åtgärder av olika slag. På mjölk avsedd för direkt konsumtion måste emellertid även i detta avseende ställas alldeles särskilt stora fordringar, helst som avsevärd tid kan förflyta, innan mjölken verkligen förtäres eller användes i hushållet, oftast betydligt längre tid än det i regel dröjer från produktionen och till mjölkens förarbetning i mejeriet.

De hittills gällande lagliga bestämmelserna beträffande beskaffenheten hos försåld mjölk, vilka äro begränsade till hälsovårdsstadgans fordringar, ha sålunda enligt utredningens mening icke visat sig vara till fyllest, särskilt när det gäller den för direkt konsumtion avsedda mjölken. Det bör härvid framhållas, att det vid sidan av försäljningen av kontrollmjölk och mjölk, som varit föremål för pastörisering, även i mycket stor utsträckning förekommer försäljning av konsumtionsmjölk, som icke behöver vara underkastad någon särskild behandling och ej heller, med undantag för ett fåtal samhällen, är

föremål för annan kontroll än den, som tillsynen över hälsovårdsstadgans efterlevnad förutsätter. Ifrågavarande kontroll, som endast utövas genom mera sporadiskt förekommande provtagningar och undersökningar, måste betraktas såsom i hög grad otillräcklig för att garantera en hygieniskt någorlunda tillfredsställande mjölk. Den allra största delen av försåld konsumtionsmjölk torde för övrigt icke vara underkastad någon som helst kontroll av här ifrågavarande slag.

De föreskrifter om obligatorisk kvalitetsbetalning, varom utredningen tidigare framlagt förslag, och vilka trätt i kraft den 1 september 1935, torde med all säkerhet väsentligt komma att bidraga till en allmän förbättring av den till mejerierna levererade mjölkens beskaffenhet. Utredningen har vidare föreslagit, att såsom villkor för rätt att erhålla prisutjämningsbidrag skulle gälla, att mejeriet tillämpade viss prisdifferentiering vid mjölkens betalning med hänsyn till om besättningarna vore anslutna till den statliga tuberkuloskampen eller icke. En dylik bestämmelse skulle stimulera till ökat deltagande i arbetet på nötkreaturstuberkulosens bekämpande och således även den bidraga till att höja den hygieniska beskaffenheten hos mejerimjölken. Dessa åtgärder beröra emellertid direkt endast mjölk, som levereras till sådana mejerier, vilka eljest äro berättigade att utfå prisutjämningsbidrag, men däremot icke mjölk, som av producent försäljes direkt till konsument eller till mjölkdistribuerande företag, som ej har produktberedning. Denna nackdel framhölls av utredningen i samband med förslaget om kvalitetsbetalning, och utredningen anmälde redan då, att den hade under övervägande kvalitetsförbättrande åtgärder av sådant slag, att de skulle beröra även den mjölk, som eventuellt ej bleve föremål för kvalitetsbetalning.

V. Olika möjligheter att åstadkomma en förbättring av konsumtionsmjölkens hygieniska beskaffenhet (produktionskontroll och pastörisering).

Då det gäller att minska eller helt eliminera mjölkens smittfarlighet har man synbarligen, såsom förut omnämnda avdelningsföreståndare vid centralanstalten för jordbruksförsök framhållit i ett tidigare refererat yttrande, tvenne vägar att välja. Antingen måste man söka förhindra smittämnets inkommande i mjölken eller också genom en eller annan behandling av densamma befria den från eller förstöra eventuellt inkomna smittämnen. I förra fallet blir det alltså frågan om en produktionskontroll av bl. a. medicinsk och veterinärmedicinsk art omfattande dels de personer, som sysselsättas vid mjölkens produktion och behandling, dels de mjölkproducerande djuren ävensom de övriga djur, som eventuellt äro uppställda i det stall, vari mjölken produceras. Det säger sig självt, att genomförandet av en fullt effektiv kontroll av denna art och vidtagandet av sådana åtgärder, som kunna garantera produktionen av en absolut smittfri mjölk vid alla de ladugårdar, som leverera mjölk till direkt konsumtion, måste medföra mycket stora svårigheter och dryga kostnader.

Effekten i skyddshänseende av en sådan kontroll är givetvis beroende av bland annat tätheten av inspektionerna, men så länge den icke har formen av en mera direkt och ständig övervakning, som dock måste anses praktiskt ogenomförbar i stort, kunna helt naturligt sjukdomsfall hos människor och djur ävensom andra förändringar inträda emellan inspektionerna. Personalens omdömesförmåga, vaksamhet, kunnighet, ärlighet och andra svårkontrollerbara faktorer spela därvid en stor roll för förändringens upptäckande på ett så tidigt stadium, att ogynnsamma konsekvenser av densamma kunna förhindras.

Ehuru sålunda även en relativt omfattande produktionskontroll icke synes kunna erbjuda säkra garantier emot smitta genom mjölk, är därmed givetvis ingalunda sagt, att produktionskontroll är utan värde såsom skydd mot sådan smitta. Tvärtom bidrager den helt naturligt även i sina enklare former till att åstadkomma förbättrade förhållanden i fråga om mjölkens hygieniska beskaffenhet. Det är emellertid utredningens uppfattning, att det måste bereda stora svårigheter att enbart på denna väg inom överskådlig tid nå fram till ett i allmänhet mera tillfredsställande tillstånd beträffande den till direkt konsumtion försålda mjölkens beskaffenhet i här berörda avseende.

Det synes utredningen självfallet, att en behandling, varigenom eventuella smittämnen ävensom mikroorganismer över huvud taget förstördes i varje försålt parti mjölk, i och för sig skulle erbjuda en säkrare garanti för en hygieniskt klanderfri mjölk än vilken som helst i praktiken genomförbar form av produktionskontroll. Sedan länge har man också tillämpat värmebehandling av konsumtionsmjölk i avsikt att göra densamma smittfri ävensom mera hållbar, och pastöriseringen, som är en relativt billig behandlingsform, har vunnit och vinner alltmera terräng även i fall, där regleringar i denna riktning genom tvångsbestämmelser i en eller annan form icke förekomma. I vad mån och till vilken utsträckning en sådan behandling bör föreskrivas för konsumtionsmjölk i syfte att åstadkomma förbättrade förhållanden inom denna viktiga gren av vårt folks livsmedelsförsörjning måste emellertid bliva beroende av ett flertal betydelsefulla faktorer, vilka utredningen i det följande vill söka bedöma.

Genom upphettning av mjölk till en tillräckligt hög temperatur under viss tid kan den med säkerhet befrias från smittämnen. Enär emellertid genom dylik behandling vissa av mjölkens värdefulla originära beståndsdelar eller egenskaper kunna röna ogynnsam påverkan i olika riktningar, varigenom mjölkens värde såsom födoämne nedsättes, äro möjligheterna beträffande tid och temperatur för värmebehandlingen begränsade. Såsom resultat av strävandena att finna ett behandlingssätt med betryggande hygienisk effekt men minsta inverkan i övrigt på mjölken ha för konsumtionsmjölkens vidkommande tvenne metoder framkommit, vilka fått en mera vidsträckt praktisk användning. Under några decennier har den s. k. långtidspastöriseringen varit i bruk, varvid mjölken upphettas till 60 à 63° C. under 20 à 30 minuter. Denna form av pastörisering, som ur rena driftssynpunkter har väsentliga nackdelar, har under de senare åren alltmera ersatts av en annan behandlingsmetod, som här benämnes lågpastörisering, och vilken innebär en upphettning till obetydligt över 70° C. under relativt mycket kort tid. Denna behandling har gentemot långtidspastöriseringen bland andra de praktiska fördelarna, att den kräver mindre utrymme och tager kortare tid i anspråk. Samma apparat kan vidare användas för såväl konsumtionsmjölkens som för produktmjölkens pastörisering.

Av den i bilagan förebragta utredningen synes otvetydigt framgå, att båda metoderna under vissa förutsättningar kunna fylla mycket högt ställda anspråk såväl i hygieniskt avseende som ifråga om bevarandet av mjölkens ursprungliga egenskaper i fysiologiskt avseende. Några undersökningsresultat kunna visserligen tydas såsom bevis för att pastöriseringen vid mycket svåra och ogynnsamma försöksbetingelser icke är fullständigt effektiv, exempelvis då man provat mjölk från djur med öppen juvertuberkulos eller på konstlad väg infekterad mjölk. Detta förhållande användes även stundom såsom ett argument emot lagstadgad pastörisering. Det är emellertid icke utredningens mening, att man efter införandet av föreskrifter om pastörisering av konsumtionsmjölk skulle ställa mindre fordringar på den råa mjölk, som efter pastörisering skall få säljas såsom konsumtionsmjölk, än

man för närvarande ställer på mjölk, som får avyttras i obehandlat tillstånd till direkt konsumtion. Det förefaller också anmärkningsvärt, att man på vissa håll fäster så stort avseende vid efter allt att döma rena undantagsfall inträffade under tämligen exceptionella förhållanden, när man icke samtidigt hyser avgörande betänkligheter och kräver förbud emot att samma mjölk får säljas opastöriserad, utan att den exempelvis genom regelbundet och tillräckligt ofta återkommande undersökningar eller på annat sätt bevisas vara absolut smittfri. Att pastörisering av mjölken innebär ett väsentligt skydd i hygieniskt avseende lär icke kunna förnekas, ty ingen torde av tillgängliga undersökningsresultat kunna draga annan slutsats än den, att en riktigt utförd pastörisering i lämpliga apparater ifråga om flertalet smittämnen erbjuder absolut garanti och ifråga om alla smittämnen medför nära nog riskfrihet. Pastöriseringsmetodernas tillförlitlighet i hygieniskt avseende vid den praktiska tillämpningen är dock helt naturligt beroende av de därvid använda apparaternas konstruktion och därav betingade arbetssätt, en fråga, vartill utredningen senare återkommer.

Såsom ett argument mot införandet av obligatorisk pastörisering har även framhållits, att särskilt sådan mjölk, som producerats under mindre goda hygieniska förhållanden, ofta efter pastöriseringen erhåller mindre önskvärda egenskaper, vilka t. o. m. kunna göra mjölken otjänlig såsom människoföda. Detta skulle bero på att mjölken, i stället för att såsom obehandlad mjölk surna, skulle kunna undergå en förruttnelseprocess, på grund av att mjölksyrabakterierna dödats vid pastöriseringen. I de allra flesta fall torde emellertid även en låg- eller långtidspastöriserad mjölk så småningom surna under förvaring, men det är otvivelaktigt, att pastöriseringen särskilt i en före värmebehandlingen dåligt behandlad mjölk i för surnandet ogynnsam riktning kan förskjuta förhållandet mellan syrabildande och andra bakterier, särskilt sporbildare. Den surnade, pastöriserade mjölken får därför ofta icke samma goda smak och andra egenskaper som en surnad opastöriserad mjölk. Härvid är dock att märka, att en dåligt behandlad mjölk, även om den icke värmebehandlats, vid förvaring ofta efter kort tid erhåller mindre önskvärda egenskaper. Det synes också kunna inträffa, att dylik mjölk är av sådan beskaffenhet, att den får anses otjänlig såsom människoföda. Det kan även-ledes någon gång inträffa, att en hygieniskt mycket välbehandlad, bakteriefattig, rå mjölk överhuvud taget icke surnar eller i varje fall icke surnar på ett normalt sätt, vilket i så fall kan bero på en för surnandet ogynnsam bakterieflora eller på att mjölken själv av orsaker, som ännu äro mycket ofullständigt kända, utövar ett hämmande inflytande på mjölksyrabakteriernas utveckling.

I vilken riktning en mjölk förändras vid förvaring hos konsumenterna är för övrigt i hög grad beroende av de förhållanden, under vilka mjölken förvaras. Det är emellertid ett ofrånkomligt faktum, att mjölk, vare sig den är rå eller pastöriserad, är ett mycket ömtåligt födoämne, som icke under några förhållanden bör förvaras längre tid. Mjölken intager ju häri ingalunda någon särställning, utan detsamma gäller även om många andra livsmedel exem-

pelvis kött och fisk. Ifråga om mjölk, som skall drickas såsom »söt mjölk» eller såsom sådan skall användas i hushållet, erbjuder pastöriseringen den obestridliga fördelen, att mjölkens hållbarhet, såsom i ett tidigare anfört yttrande framhållits, därigenom förlänges.

I förut omnämnda utlåtanden år 1930 har i detta sammanhang erinrats om ett yttrande av dåvarande föreståndaren för Stockholms stads anstalter för födoämneshygien, vari framhålles, »att även den långtidspastöriserade mjölk, som kommer från sådana gårdar, där den största omsorg nedlägges på produktionen av en fullgod vara, vissa tider av året kan föranleda klagomål från konsumenterna över dålig smak och andra mindre önskvärda egenskaper hos densamma, vilka uppträtt som en följd av vissa långtidspastöriseringen överlevande bakteriers verksamhet. I fråga om långtidspastöriserad mjölk, som producerats under mindre goda hygieniska förhållanden, äro dessa klagomål mycket vanliga, och här äro förändringarna ofta så allvarliga, att hälsovårdsmyndigheterna måste ingripa. Särskilt är detta fallet under eftersommaren och hösten, då mjölkdjuren till följd av riklig utfodring med efterväxtklöver, grönfoder och rotfruktsblast ofta lida av digestionsrubbningar.»

Som regel torde det vid sådana mejerier, som till huvudsaklig del avyttra sin mjölk såsom pastöriserad konsumtionsmjölk, vara omöjligt att avgöra, från vilka gårdar den pastöriserade mjölken härstammar, enär ju de olika gårdarnas mjölk icke pastöriseras var för sig. Vid de mejerier återigen, som endast försälja en mindre del av sin mjölk såsom konsumtionsmjölk, torde man i allmänhet till dylik mjölk välja den bättre mjölken, om sortering för olika ändamål överhuvud taget förekommer. Det förefaller därför svårt att förstå, att man i praktiken skulle kunna göra jämförelser mellan pastöriserad mjölk av olika ursprung i sådan omfattning, att de skulle berättiga till generella omdömen.

Hos mjölk kan därtill förekomma bismak, vilken bevisligen icke har med pastöriseringen att skaffa. Sådan bismak är exempelvis ganska vanlig just under hösten, då fodersmak är ett tämligen allmänt förekommande mjölkfel. Skall någonting kunna utsägas om pastöriseringens inverkan, måste undersökningar anställas, varvid pastöriserad mjölk i fråga om den egenskap, varom det för tillfället är fråga, jämföres med ett annat parti av samma mjölk, som behandlats och förvarats på identiskt samma sätt som den pastöriserade, utom i det avseendet att den icke värmebehandlats. Ingenting har i övrigt i de åberopade fallen utsagts om hur pastöriseringen utförts. Orsakerna till klagomålen kunna sålunda vara att söka i en bristfälligt utförd pastörisering eller i en olämplig behandling av mjölken efter värmebehandlingen.

Den nu berörda invändningen mot tvångsföreskrifter angående konsumtionsmjölks pastörisering, som särskilt framförts i samband med en ifrågasatt obligatorisk pastörisering av all konsumtionsmjölk, med undantag endast för kontrollmjölk, finner utredningen sålunda icke vara av den vägande beskaffenhet, att den bör tillmätas avgörande betydelse i fråga om varje form

av tvångsföreskrifter av här ifrågavarande art. Härför talar också det förhållandet, att pastöriserad mjölk kommit till allt större användning, ett faktum vartill utredningen senare återkommer.

Särskilt från veterinärmedicinskt men även från annat håll har ofta framförts den betänkligheten mot en tvångsvis genomförd pastörisering av mera allmän omfattning, att en sådan åtgärd skulle motverka intresset hos producenterna, att, såsom professor Christiansen i en artikel i Nordisk medicinsk tidskrift nr 11 1930 uttalat, »visa omsorg och renlighet vid mjölkens behandling och att söka undgå tillblandning av sjukligt förändrad mjölk utgående från den för lekmän naturliga tanken, att, när mjölken likväl skall pastöriseras, det vore av underordnad betydelse vad som skett med den förut». Den uppfattningen, att mjölkens pastörisering skulle minska betydelsen av en god hygien vid mjölkens produktion, har måhända tidigare varit ganska vanlig bland producenterna. Under senare år bedriven upplysningsverksamhet rörande mjölkhygienen torde emellertid ha bidragit till ändrade förhållanden. De uttalade farhågorna synas det oaktat visserligen icke böra lämnas utan hänsyn men torde icke behöva tillmätas någon avgörande betydelse vid bedömandet av lämpligheten att genomföra tvångsföreskrifter om pastörisering. De riskerade konsekvenserna böra i stället enligt utredningens mening i möjligaste mån förebyggas.

Frånsett det förhållandet, att meningarna rörande lämpligheten av föreskrifter om obligatorisk pastörisering av konsumtionsmjölk kunna vara delade, är det utredningens bestämda mening, att en tvångsvis föreskriven sådan behandling av viss konsumtionsmjölk huvudsakligen bör betraktas såsom en säkerhetsåtgärd mot spridandet av smittsamma sjukdomar, vilken åtgärd dessutom kan erbjuda vissa andra fördelar t. ex. en förlängd hållbarhet hos mjölken. Den berättigar däremot på intet sätt till inskränkning i förut vidtagna åtgärder för en förbättrad djurhygien och hygien i övrigt vid mjölkens produktion och bidrager ej heller att göra ytterligare sådana åtgärder mindre behövliga.

Den föreställningen, att mjölkens skötsel före pastöriseringen skulle vara utan betydelse för den pastöriserade mjölkens beskaffenhet, är givetvis helt felaktig, vilket också framgår av den bifogade litteraturutredningen. Pastöriseringen innebär ingalunda en sterilisering, och ju flera bakterier den råa mjölken innehåller, desto större antal har man i stort sett att vänta i den pastöriserade mjölken av sådana bakterier, som överhuvud taget kunna överleva värmebehandlingen. Eventuellt förekommande bakteriesporer torde icke röna någon påverkan, och att pastöriseringen icke kan göra om intet sådana förändringar i mjölken, som före pastöriseringen redan åstadkommits av mikroorganismer, är självfallet.

Det bör dessutom ytterligare i detta sammanhang framhållas, att endast en mindre del av den till mejerierna levererade mjölken försäljes såsom konsumtionsmjölk och att sålunda oberoende av den omfattning, en eventuell föreskrift om pastörisering av viss konsumtionsmjölk komme att få, den långt större delen av den producerade mjölken icke skulle beröras. Att det är ett

trängande behov, att den hygieniska och allmänt bakteriologiska beskaffenheten blir bättre än den för närvarande i stort sett är även ifråga om den mjölk, som skall användas till produktberedning, har utredningen vid flera tillfällen haft anledning framhålla. Detta är nämligen förutsättningen för att våra mejeriprodukters kvalitet skall kunna bringas till en högre nivå än för närvarande, vilket även det är ett allmänt intresse av betydande vikt.

Vad beträffar pastöriseringens inverkan på mjölkens egenskaper i kemiskt och fysiologiskt hänseende, synes denna enligt den förebragta litteraturutredningen för långtidspastöriseringens vidkommande begränsa sig till följande förändringar nämligen denaturering av upp till 20 % av mjölkens albumin, nedsättning av mjölkens löpningsförmåga (ökning av löpningstiden) med intill 25 %, utdrivandet av en del gasformiga ämnen, förändring av löslighetsförhållandena för en mindre del av mjölkens kalcium- och fosforinnehåll, reduktion med omkring $^2/_3$ av C-vitamininnehållet och möjligen till någon mindre del av A- och B-vitamininnehållet samt förstörande av amylas och försvagande av en del andra enzym. Särskilt vad angår betydelsen av inverkan på löslighetsförhållandena för mjölkens kalk- och fosforinnehåll synas meningarna vara delade. Beträffande förstöringen av större delen av mjölkens C-vitamin bör framhållas, att även rå mjölk många gånger är så fattig på C-vitamin, att den icke är tillräcklig såsom C-vitaminkälla för barn. Tillskott under alla förhållanden av C-vitamin i någon form till spädbarnens föda synes också allt allmännare rekommenderas. För äldre barn och vuxna med en mera mångsidig kost torde mjölken vara av mindre betydelse såsom C-vitaminkälla. Anmärkas bör också, att mjölk avsedd till spädbarnsuppfödning som regel torde underkastas uppkokning. Om denna behandlings inverkan på C-vitaminet jämförd med pastöriseringens äro meningarna visserligen delade, men vissa forskare anse sig ha funnit, att uppkokningen har samma verkan på C-vitaminet som långtidspastöriseringen. Lågpastöriseringen, som alltmera utränger långtidspastöriseringen, är i stort sett en betydligt skonsammare behandling än den sistnämnda och synes enligt föreliggande undersökningar endast förstöra en mindre del av C-vitaminet. Såvitt utredningen kan bedöma, torde de kemiska och fysiologiska förändringar, som kunna framkallas i mjölken genom långtids- och lågpastörisering, icke vara av den omfattning eller betydelse, att de kunna anföras som vägande skäl emot föreskrifter om pastörisering av konsumtionsmjölk.

VI. Mjölk- och mejeriutredningens förslag om föreskrifter beträffande konsumtionsmjölk.

Av vad som i det föregående framhållits torde framgå, att utredningen icke anser, att vägande betänkligheter anförts eller för närvarande kunna anföras emot tvångsföreskrifter rörande pastörisering av konsumtionsmjölk enligt härför lämpliga metoder nämligen långtids- och lågpastörisering. Såvitt utredningen kan bedöma, har man tvärtom i en dylik pastörisering ett hjälpmedel, som i många fall kan vara av utomordentlig betydelse, när det gäller att säkerställa en tillfredsställande hygienisk beskaffenhet hos mjölken. Emellertid anser utredningen, att vissa skäl kunna anföras emot en tvångsvis föreskriven pastörisering av all saluförd konsumtionsmjölk med undantag för s. k. kontrollmjölk, i den mening detta begrepp i allmänhet fattas. Dessa skäl bottna i praktiska svårigheter i samband med en dylik åtgärds genomförande och i vissa betänkligheter beträffande dess konsekvenser i andra avseenden än de rent hygieniska. I fortsättningen bortses tillsvidare från det undantag, kontrollmjölken skulle komma att utgöra. Med hänsyn till de betydande merkostnaderna för produktionen av dylik mjölk och det därav betingade högre priset torde nämligen efterfrågan därå, även efter ett eventuellt införande av föreskrifter om pastörisering av all annan mjölk, bli så ringa, att man på många platser icke kunde räkna med tillgång till annan mjölk än pastöriserad.

Skall ett samhälle kunna förses med pastöriserad mjölk, förutsätter detta befintligheten av ett mejeri eller en pastöriseringsanläggning i själva samhället eller dess omedelbara närhet. Det måste nämligen anses strida mot fundamentala lämplighetssynpunkter, att ett samhälles mjölkförsörjning på grund av tvångsföreskrifter måste omhänderhavas av ett mer eller mindre avlägset liggande mejeri. I vårt land förekomma många samhällen, där mejerianläggning saknas, och nämnda förhållande skulle därför icke bliva sällsynt, såvida icke dispens från tvångsåtgärdernas giltighet i dylika fall beviljades. Dispensförfarande synes emellertid i ett fall som detta vara mindre lämpligt, helst om förhållandena skulle tvinga till ett flertal undantag från en eventuell förordnings giltighet. Det synes nämligen mindre rationellt att göra tillämpningen av vissa genom lag fastställda tvångsföreskrifter, som avsåge att tillförsäkra konsumenterna en hygieniskt tillfredsställande mjölk, beroende av huruvida på orten funnes mejerianläggning. Det är givet, att en epidemi genom de konsekvenser, den kan få, är en betydligt allvarligare företeelse i ett större än i ett mindre samhälle, och det synes därför väl berättigat, att vissa hälsovården berörande föreskrifter äro strängare i förra

fallet än i senare, något som också enligt gällande hälsovårdsstadga redan nu i vissa fall förekommer. I flertalet av våra större städer och andra samhällen finnas visserligen mejerier, men många tättbebyggda orter med betydande invånarantal sakna, som nämnts, dylika anläggningar. Det skulle därför, om dispensförfarande tillämpades i fråga om orter, där mejeri saknas, icke sällan inträffa, att bestämmelserna om obligatorisk pastörisering skulle vinna tillämpning på en plats, medan befolkningen i en annan ort av liknande typ och storlek bleve utan några som helst skyddsåtgärder av det slag, pastöriseringen avsåge att utgöra.

Att den pastöriserade mjölkens fördelar framför den opastöriserades i allmänhet uppskattas av konsumenterna bevisas av den mycket stora och alltjämt ökade utbredning pastörisering av konsumtionsmjölk fått i vårt land. Knappast något mejeri, som bedriver försäljning av konsumtionsmjölk i större omfattning, torde numera underlåta att pastörisera densamma, och tillämpandet av en sådan behandling har ofta visat sig vara en god hjälp i konkurrensen i sådana fall, då flera företag på en plats tävlat om konsumenterna. Enligt en inom svenska mejeriernas riksförening gjord sammanställning skulle av de 730 berörda mejerierna under 1933 ha försålts 325·3 millioner kg konsumtionsmjölk. Av denna kvantitet hade 249·2 millioner kg eller 76·6 % uppgivits vara pastöriserad.

Det torde emellertid å andra sidan icke kunna förnekas, att vissa personer av smakskäl eller ur andra synpunkter bestämt föredraga rå mjölk framför pastöriserad. Även om de föregivna skälen i många fall helt säkert äro ogrundade, förefaller det utredningen icke lämpligt, att försäljningen av rå mjölk i vissa fall försvåras, så att praktiskt taget förbud däremot skulle föreligga, eller att konsumenterna på vissa platser men icke på andra på en gång genom lagbestämmelser skulle avskäras från möjligheterna att välja mellan rå och pastöriserad vara vid tillgodoseendet av sitt behov av konsumtionsmjölk.

På grund av de anförda synpunkterna anser utredningen, att det skulle vara mindre lämpligt, om på en gång vidtoges en så genomgripande åtgärd, som ett lagstadgat pastöriseringstvång för all konsumtionsmjölk med undantag för så kallad kontrollmjölk skulle innebära. Såsom tidigare framhållits, anser emellertid utredningen, att åtgärder för säkerställandet av en bättre hygienisk kvalitet särskilt hos den mjölk, som opastöriserad försäljes till direkt konsumtion, äro i hög grad påkallade. Andra utvägar ha därför övervägts, vilka utan att medföra allt för långt gående och mindre önskvärda konsekvenser kunde tänkas medföra väsentligt förbättrade förhållanden.

Utredningen har därvid utgått från den uppfattningen, att det från vissa synpunkter kan anses önskvärt, att såväl pastöriserad som rå mjölk av försvarlig hygienisk beskaffenhet kan saluföras till väsentligen samma pris. De kvalitetsförbättrande åtgärderna böra därför icke medföra sådan höjning av priset på opastöriserad mjölk, att den blir av nämnvärd ekonomisk betydelse för någon, som önskar tillgodose sitt behov av konsumtionsmjölk med

dylik vara. Fordringarna på den i rått tillstånd försålda konsumtionsmjölken borde sålunda visserligen ställas högre, än vad som för närvarande är fallet, men å andra sidan icke så högt, att deras tillgodoseende skulle innebära så stor merkostnad, som exempelvis produktionen av kontrollmjölk drager. Någon mera omfattande produktionskontroll kan under sådana förhållanden icke nu tänkas komma i fråga.

För närvarande kan på flertalet platser i landet, såsom tidigare framhållits, mjölk även till direkt konsumtion utan tillstånd försäljas från vilken som helst besättning, utan att på något sätt ådagalagts, att de förhållanden, under vilka mjölken produceras, möjliggöra framställningen av mjölk av försvarlig hygienisk beskaffenhet. De enda bestämmelserna härom äro de, som återfinnas i hälsovårdsstadgan. Kontrollen över dennas efterlevnad i här berörda avseende torde emellertid icke i allmänhet innebära nämnvärda garantier beträffande mjölkens hygieniska beskaffenhet.

De förhållanden, under vilka den statliga tuberkuloskampen numera bedrives i vårt land, torde möjliggöra för de flesta mjölkproducenter att deltaga i densamma, utan att utgifterna härför medföra nämnvärd ökning i produktionskostnaderna per liter mjölk. Utredningen vill härvid erinra om Kungl. Maj:ts kungörelse den 30 juni 1934 (nr 402) om vissa åtgärder mot tuberkulos hos nötkreatur. Enligt denna kungörelse må medicinalstyrelsen medgiva, att på statens bekostnad företages undersökning med tuberkulin för utrönande av förekomsten av tuberkulos inom nötkreatursbesättning. Villkor för sådant medgivande är, att djurägaren förklarar sig hava för avsikt att vidtaga och fortsätta med de åtgärder, som medicinalstyrelsen finner skäl föreskriva. Statsbidrag utgår härjämte till vissa andra undersökningar samt i vissa fall enligt särskilda grunder för nötkreatur, som måste nedslaktas på grund av smittfarlig tuberkulos. I kungörelsen är vidare stadgat, att hushållningssällskap, som önskar anordna bekämpande av tuberkulos i smittfarlig form hos nötkreatur (den kliniska metoden), kan erhålla statsbidrag därför uppgående till högst hälften av de verkliga kostnaderna för bekämpandet. Djurägare, som önskar ansluta sig till sist nämnt bekämpande, måste till hushållningssällskapet avgiva förbindelse att under minst två år bekämpa tuberkulos i smittfarlig form inom sin besättning enligt närmare bestämmelser i kungörelsen samt erlägga erforderlig avgift. För kreatur, som i samband med detta bekämpande nedslaktas på grund av tuberkulos i smittfarlig form, kan under vissa villkor utgå ersättning.

På grund av dessa förhållanden synes det utredningen möjligt och lämpligt att såsom villkor för rätten att från en besättning avyttra mjölk i opastöriserat tillstånd till direkt konsumtion åtminstone uppställa den fordran, att besättningen är ansluten till den statliga tuberkuloskampen. Visserligen är tuberkelsmitta endast en av de risker, som förtärandet av rå mjölk medför, men den är dock ett relativt ofta förekommande smittämne i mjölk och innebär allvarliga faror. Dessutom synas de åtgärder av allmänt hygienisk innebörd, som åläggas de i den statliga tuberkuloskampen deltagande djurägarne, även om sjukdomskampen är begränsad till den kliniska metoden,

kunna innebära vissa garantier för en bättre allmänt hygienisk beskaffenhet hos den producerade mjölken.

Det vore givetvis ur hygieniska synpunkter önskvärt att kräva, att besättning, varifrån rå mjölk försäljes till direkt konsumtion, skulle vara reaktionsfri med hänsyn till tuberkulos. Inom betydande områden av vårt land förekomma emellertid ännu endast ett relativt fåtal i nämnda bemärkelse reaktionsfria besättningar. Då det dessutom ofta kräver avsevärd tid att fullständigt utrota tuberkulos i en besättning, synes det för närvarande endast vara möjligt att fordra deltagande i den statliga tuberkuloskampen enligt den kliniska metoden. Då begreppet kontrollmjölk alltid innebär mjölk från reaktionsfri besättning, skulle denna bestämmelse icke medföra några konsekvenser för handeln med dylik mjölk.

Utredningen är fullt medveten om att den sålunda föreslagna åtgärden icke är tillräcklig för att möta de krav, som böra uppställas på en konsumtionsmjölk, om denna skall kunna anses vara av fullt tillfredsställande hygienisk beskaffenhet. Den förordade bestämmelsen torde dock kunna anses vara ett betydelsefullt steg i riktning mot bättre tillstånd på konsumtionsmjölksmarknaden. De komplicerade och många gånger ömtåliga förhållandena på detta område kräva en viss försiktighet och synas icke medgiva vidtagandet på en gång av mera genomgripande eller vittgående åtgärder. Den tid torde emellertid icke vara avlägsen, då omständigheterna tillåta ytterligare skärpta fordringar på både den såsom rå och den såsom pastöriserad försålda konsumtionsmjölken. Betydande sådana skärpningar äro enligt utredningens mening väl befogade både ur den enskilda konsumentens och det allmännas synpunkter. Därigenom att de kunna befordra en ökad användning av mjölk och medföra en bättre ladugårdshygien, som i och för sig har ekonomisk betydelse för djurägaren, äro dessutom sådana åtgärder, om de genomföras med varsamhet och följdriktighet, även i överensstämmelse med producenternas intressen.

Särskilt synas sådana åtgärder påkallade, vilka i möjligaste mån kunde innebära garanti för att den till direkt konsumtion försålda mjölken vore fri från smitta härrörande från juverinflammationer och smittsam kastning. Nämnda sjukdomar äro nämligen mycket utbredda i vårt land, och det framgår av litteraturutredningen, att förtärandet av rå mjölk från besättningar, där dylik smitta förekommer, innebär allvarliga sanitära vådor. Frågan om den smittsamma kastningens bekämpande är emellertid föremål för särskild utredning, och det synes lämpligt, att resultaten härav avvaktas, innan åtgärder i här berörda syfte närmare övervägas.

I anslutning till den föregående framställningen vill utredningen föreslå, att inom vissa samhällen till direkt förbrukning endast får försäljas sådan mjölk, som härrör från kreatursbesättningar, vilka genom att vara anslutna till den statliga tuberkuloskampen äro underkastade regelbunden kontroll i tuberkuloshänseende, eller mjölk, som undergått pastörisering. Med mjölk till direkt förbrukning (konsumtionsmjölk) bör enligt utredningens mening avses även mjölk, som försäljes till bagerier, konditorier, restauranger och

liknande inrättningar. Dessa föreskrifter böra vidare avse såväl oskummad mjölk som skummjölk. Båda dessa slagen varor torde emellertid innefattas i begreppet mjölk. Det synes utredningen vidare naturligt, att samma bestämmelser skola gälla även för grädde, som försäljes till direkt konsumtion. Genomförandet av dessa föreskrifter torde icke vare sig för producenter, mejerier eller konsumenter medföra ekonomiska konsekvenser av sådan betydelse, att dessa böra få lägga hinder i vägen för lösandet i här angiven riktning av denna för folkhygienen så betydelsefulla fråga.

I fråga om bestämmelsernas giltighetsområde torde det med hänsyn bland annat till möjligheten att genomföra en nöjaktig kontroll vara nödvändigt att tillsvidare begränsa detsamma till vissa samhällen. Härvid har inom utredningen övervägts möjligheten av bestämmelsernas begränsning till samhällen med visst minimiantal invånare. För en sådan begränsning talar bland annat den tidigare åberopade omständigheten, att strängare hygieniska bestämmelser med hänsyn till faran för uppkomsten av epidemier äro berättigade i samhällen av viss storleksordning. Mot en sådan begränsning talar i synnerhet svårigheten att i vissa fall fastslå, vad som är att mena med ett samhälle. På grund härav har utredningen stannat vid att såsom huvudregel föreslå, att bestämmelsernas tillämplighet begränsas till städer, köpingar och municipalsamhällen. Med hänsyn till det synnerligen ringa antalet invånare i vissa sådana samhällen och säregna lokala förhållanden torde möjligheter till dispens emellertid icke böra vara helt uteslutna. Sådan dispens synes böra lämnas av Kungl. Maj:t.

Emellertid finnas många tättbebyggda orter, som utan att tillhöra någon av nämnda kategorier ha ett betydligt större antal invånare än många dithörande samhällen. Det är givetvis i lika grad önskvärt, att samma fordringar beträffande konsumtionsmjölken och grädden gälla även i sådana samhällen. Vid övervägande av olika utvägar till lösning av denna fråga har utredningen stannat vid att bestämmelserna borde kunna göras tillämpliga även i sådana samhällen efter framställning hos Kungl. Maj:t antingen från vederbörande kommunala myndighet eller från medicinalstyrelsen. Härvidlag torde medicinalstyrelsen böra tillse, att bestämmelserna bliva tillämpade i största möjliga utsträckning i mera tättbebyggda samhällen.

Med hänsyn till kontrollen torde det vara nödvändigt, att försäljning av rå mjölk eller grädde till direkt konsumtion endast får äga rum efter inhämtat tillstånd. Dylikt tillstånd torde av samma skäl böra avse endast viss kreatursbesättning, oberoende av huruvida mjölken försäljes av mejeri, enskild producent eller handlande. Tillståndet torde böra inhämtas av den person eller det företag, som skall försälja mjölken direkt till konsument. Frågan om vilken myndighet, som bör lämna tillståndet, sammanhänger bland annat intimt med kontrollens ordnande och villkoren för rätten att erhålla tillstånd. Vissa skäl synas tala för att centralisera licensgivningen, i vilket fall tillstånden torde böra lämnas av medicinalstyrelsen. Då det med hänsyn bland annat till kontrollen är önskvärt att härvidlag erhålla medverkan av de lokala myndigheterna, har det emellertid synts utredning-

en lämpligt att undvika sådan centralisering. Tillstånden torde i stället böra meddelas av hälsovårdsnämnden i den kommun, där mjölken skall försäljas, varvid försäljningen anses äga rum, där varan avlämnas till konsumenten. Nu föreslagna bestämmelser, vilka icke avse att upphäva hälsovårdsstadgans föreskrifter om mjölk, torde innebära, att rätt till försäljning av kontrollmjölk kommer att förutsätta innehav av tillstånd, som nu avses.

Såsom en minimifordran för erhållande av tillstånd att försälja rå mjölk eller grädde till direkt förbrukning har utredningen redan föreslagit det villkoret, att nötkreatursbesättningen är ansluten till det statsunderstödda bekämpandet av smittfarlig tuberkulos hos nötkreatur. Den som vill sälja rå konsumtionsmjölk eller grädde torde alltså genom intyg böra visa, antingen att kreatursbesättningen, varifrån mjölken eller grädden härrör, i sin helhet är att anse såsom reaktionsfri med hänsyn till tuberkulos, eller att hela besättningen eller den del därav, som icke är att anse såsom reaktionsfri i nämnda bemärkelse, är ansluten till det statsunderstödda bekämpandet av tuberkulos i smittfarlig form hos nötkreatur. Med hänsyn till kontrollen har det synts utredningen lämpligt, att tillstånd ej få lämnas för längre tid än ett år. För erhållande av nytt tillstånd erfordras sålunda, att sökanden ånyo styrker förhandenvaron av något av de två uppställda villkoren.

De två nyssnämnda alternativa villkoren, vilka utredningen anser böra uppställas för rätten att sälja rå konsumtionsmjölk eller grädde, torde emellertid behöva kompletteras genom närmare bestämmelser. Det synes sålunda nödvändigt att fastslå, under vilka förutsättningar en kreatursbesättning är att anse såsom reaktionsfri med hänsyn till tuberkulos. Den tidigare omnämnda kungörelsen av den 30 juni 1934, som reglerar det statsunderstödda bekämpandet av tuberkulos hos nötkreatur, synes icke heller giva tillräcklig ledning för att avgöra, när en besättning skall anses vara ansluten till detta bekämpande. Kompletterande bestämmelser i dessa avseenden synas därför erforderliga. Det torde även vara nödvändigt att närmare fixera, vad som i detta sammanhang skall förstås med begreppet kreatursbesättning. Då dessa frågor äro av övervägande veterinär natur, torde de närmare föreskrifter, som härvidlag skulle bliva erforderliga, böra utfärdas av medicinalstyrelsen. I detta sammanhang bör även beaktas, att tuberkulos hos nötkreatur inom stora delar av Norrland, Dalarna och Gotland är tämligen sällsynt. Mindre stränga villkor kunde därför måhända uppställas för dessa landsdelar. Sålunda är det exempelvis tänkbart, att vissa områden kunna anses fria från nötkreaturstuberkulos, utan att vederbörande djurägare deltaga i den statliga tuberkuloskampen.

På medicinalstyrelsen torde det ytterligare böra ankomma att bestämma, vem som skall vara behörig att utfärda och bestyrka nu avsedda intyg. Utredningen har närmast utgått ifrån att intyg om att viss besättning är att anse som reaktionsfri med hänsyn till tuberkulos borde meddelas av medicinalstyrelsen eller vederbörande tjänsteveterinär. Huruvida viss besättning är ansluten till det statsunderstödda bekämpandet av tuberkulos i smittfarlig form hos nötkreatur, torde lättast avgöras av medicinalstyrelsen och hus-

hållningssällskapen, som leda ifrågavarande verksamhet. Ett viktigt önskemål är givetvis, att medicinalstyrelsen, som torde få utarbeta formulär för intyg och undersökningsprotokoll, kan träffa sådana anordningar för dessas utfärdande, att de kunna erhållas utan större kostnader.

Meddelade tillstånd böra givetvis kunna återkallas, när förutsättningarna för deras meddelande icke längre äro för handen. Jämväl härvidlag torde det böra ankomma på medicinalstyrelsen att genom anvisningar till hushållningssällskapen och i deras tjänst stående veterinärer ävensom till tjänsteveterinärer sörja för att underrättelse angående sådana ändrade förutsättningar hos viss besättning omedelbart rapporteras till vederbörande hälsovårdsnämnd.

Till köparnas upplysning och för kontrollens underlättande synas i de fall, där här berörda fordringar på försåld rå konsumtionsmjölk eller grädde skola gälla, påskriften »opastöriserad mjölk» respektive »opastöriserad grädde» och namnet antingen på den gård, varifrån mjölken eller grädden härrör, eller på vederbörande tillståndsinnehavare böra återfinnas på de kärl, i eller från vilka mjölken eller grädden distribueras till köparna. Utredningen har härvid icke funnit det nödvändigt att närmare precisera, huru märkningen skall utföras, utan har begränsat sig till att föreslå, att flaskorna skola vara tydligt märkta. Vederbörande synes sålunda böra ha frihet att välja exempelvis mellan att instansa erforderliga ord eller att förse kärlet med påklistrad eller vidhängd etikett. Ifrågavarande föreskrift torde således icke medföra nämnvärda svårigheter eller kostnader. Mejeri, som försäljer sådan rå mjölk eller grädde, bör vara skyldigt att företaga all invägning, kylning, tappning och annan behandling av dessa varor med apparater, som icke användas för annan mjölk eller grädde.

Av den utförda litteraturutredningen framgår, såsom tidigare framhållits, att pastöriseringens hygieniska effekt och dess inverkan på mjölken i övrigt är beroende av flera faktorer såsom behandlingens utförande och apparaternas konstruktion. Det är därför utredningens uppfattning, att särskilda bestämmelser rörande pastöriseringens utförande böra utfärdas och lända till efterrättelse för den, som önskar försälja pastöriserad konsumtionsmjölk eller grädde. Endast sådana apparater synas böra godkännas, vilka äro av en typ, som efter provning vid statens maskin- och redskapsprovningsanstalter visat sig vara av den beskaffenhet, att de av anstalten kunna förordas. Såvitt utredningen har sig bekant, finnes bland de inom landets mejerier redan nu befintliga pastörerna näppeligen någon, som icke tillhör officiellt provade typer.

Temperaturen och tiden för upphettningen ävensom eventuellt andra detaljer rörande värmebehandlingen synas böra fastslås bland annat med ledning av de vunna provningsresultaten.

Vissa vetenskapliga undersökningsresultat synas tyda på, att en upprepad pastörisering av mjölk minskar dennas värde särskilt såsom spädbarnsföda. Då ett dylikt förfaringssätt dessutom i vissa fall synes kunna gynna utveck-

lingen av mindre önskvärda bakterier, torde en ompastörisering av redan förut värmebehandlad mjölk icke böra vara tillåten.

Rening av mjölken före pastöriseringen antingen genom silning eller centrifugering bidrager enligt flera undersökningar till att höja pastöriseringseffekten, och en sådan förbehandling av mjölken synes därför böra föreskrivas.

Då det är av stor betydelse för den pastöriserade mjölkens och gräddens hållbarhet, att de förvaras vid låg temperatur, torde föreskrift böra finnas om den pastöriserade varans omedelbara nedkylning till högst 10°C och dess förvaring vid en temperatur ej överstigande nämnda gradtal.

Utvecklingen på pastöriseringsteknikens område fortgår i mycket rask takt, och det är givetvis synnerligen viktigt, att nya rön och erfarenheter så fort som möjligt vinna beaktande och att nykonstruktioner eller förbättringar utan onödigt dröjsmål komma till användning i största möjliga utsträckning. Det lämpligaste synes därför vara, att det ankomme på Kungl. Maj:t att utfärda de närmare föreskrifterna för pastöriseringen, och att de för genomförandet av de här föreslagna åtgärderna erforderliga lagbestämmelserna erhölle en därefter lämpad formulering.

Den mjölk och grädde, som pastöriserats, kan givetvis i samband med distribueringen återigen bliva smittförande. Med det distributionssätt, som i vårt land är det vanligaste, äro möjligheterna härför tydligen ganska stora, ehuru helt naturligt långt mindre än riskerna för infektioner i samband med mjölkens produktion och behandling före pastöriseringen. I senare fallet har man ju nämligen att räkna med smitta både från ett stort antal djur och från de personer, som äro engagerade vid mjölkens behandling, vilka senare till antalet äro avsevärt flera än de, som äro sysselsatta med mjölkens och gräddens handhavande efter pastöriseringen. Det synes därför betydligt enklare att på ett effektivt sätt övervaka hälsotillståndet hos de personer, som äro sysselsatta med mjölkens och gräddens distribuering, än hos dem, som handhava mjölken före pastöriseringen. En sådan övervakning är enligt utredningens mening i hög grad önskvärd, och för mejeripersonalens vidkommande har också utredningen i annat sammanhang föreslagit vissa åtgärder i detta syfte. Att närmare ingå på förhållandena vid detaljhandeln ligger däremot utanför utredningens uppdrag.

I överensstämmelse med det anförda har utredningen utarbetat förslag till lag angående beskaffenheten i vissa samhällen av till människoföda för direkt förbrukning avsedd mjölk och grädde. Med hänsyn till att här föreslagna bestämmelser torde komma att medföra vissa tidskrävande åtgärder inom ett stort antal nötkreatursbesättningar samt nyanskaffningar och omändringar i en del mejerier, torde det vara nödvändigt med en relativt lång tid mellan lagens promulgering och ikraftträdande. Utredningen vill för sin del föreslå två år.

Som utredningen redan förut antytt, synes det böra ankomma på Kungl. Maj:t att utfärda särskilda bestämmelser rörande pastöriseringen. För utarbetandet av dessa detaljbestämmelser torde erfordras speciell sakkunskap bland annat på maskinteknikens och hygienens område. Då, så-

som förut framhållits, dessutom en relativt lång övergångstid för lagens ikraftträdande torde bliva erforderlig och ifrågavarande bestämmelser böra vara i full överensstämmelse med utvecklingens krav vid tiden för deras utfärdande, har utredningen icke ansett sig böra utarbeta förslag till bestämmelser härutinnan, utan inskränker sig härvidlag till att hänvisa till förut angivna synpunkter.

Kontrollen över lagens tillämpning synes jämväl böra regleras genom författning utfärdad av Kungl. Maj:t. Beskaffenheten av kontrollen över pastöriseringens utförande torde bli nära beroende av bestämmelserna för själva pastöriseringsförfarandet. Av denna anledning har utredningen ej heller ansett sig böra utarbeta förslag till bestämmelser om kontrollen. Utredningen vill dock lämna följande allmänna redogörelse för huru utredningen i princip tänkt sig densammas ordnande.

Såsom framgår av den verkställda litteraturutredningen ha många försök gjorts att utfinna kemiska och fysikaliska undersökningsmetoder, med vilkas hjälp det skulle vara möjligt att avgöra, huruvida ett mjölkparti blivit värmebehandlat enligt långtids- eller lågpastöriseringsförfarandet. Någon i praktiken användbar och tillräckligt säker sådan metod synes emellertid icke föreligga. Efter hand som pastöriseringstekniken ytterligare utvecklas, synes man också kunna vänta, att det skall bliva allt mera utsiktslöst att nå fram till positiva resultat i detta avseende. Man eftersträvar ju nämligen sådana metoder för konsumtionsmjölkens värmebehandling, vilka ur bakteriologisk synpunkt äro möjligast effektiva men i övrigt ha den minsta möjliga inverkan på mjölkens egenskaper.

Såsom skäl emot en i lag föreskriven pastörisering av konsumtionsmjölk har också åberopats det förhållandet, att det icke skulle vara möjligt att på ett tillfredsställande sätt kontrollera efterlevnaden av föreskrifterna härom på grund av bristen på en metod att konstatera, om ett mjölkparti blivit på föreskrivet sätt uppvärmt eller ej. Därvid har man ej sällan framhållit skillnaden i detta avseende mellan pastörisering till lägre temperatur och högpastörisering, för vars påvisande det bekanta storchska provet användes. I den mån man kräver en bakteriologiskt sett absolut tillförlitlig kontroll är emellertid icke ens detta prov helt tillfyllest, då en inblandning av rå mjölk, vilken belöper sig till någon procent av den pastöriserade mjölkens mängd, icke med säkerhet registreras. En sådan inblandning kan givetvis vara tillräcklig för att göra mjölken smittförande, och det förefaller helt uteslutet, att man skulle kunna godkänna en pastöriseringsapparat för konsumtionsmjölk, som tilläte någon procent av mjölken att passera ouppvärmd. Ehuru sålunda den kontroll, som med det storchska provets hjälp utövas över efterlevnaden av lagen om högpastörisering av till kreatursföda avsedd mjölk, icke innebär fullständig garanti för mjölkens frihet från smitta, torde ingen förneka, att denna lag varit av utomordentlig betydelse i kampen mot nötkreatursssjukdomarna.

Den enda form av kontroll, som kan ifrågakomma, då det gäller efterlevnaden av föreskrifter om konsumtionsmjölks pastörisering, synes sålunda

vara driftskontroll. Mest önskvärd torde enligt utredningens mening en bakteriologisk kontroll vara, och dylik kontroll utövas också i flera länder. För närvarande synes emellertid en sådan kontrollform ogenomförbar i vårt land bland annat på den grund, att vi icke förfoga över tillräckligt antal bakteriologiska laboratorier och tillräckligt antal härför utbildade bakteriologer. Den enda möjligheten synes därför vara, att själva pastöriseringen kontrolleras. Det synes härvid icke nödvändigt med en daglig och fortlöpande personlig övervakning, vilken skulle bliva alltför dyrbar. Pastöriseringsapparaterna kunna nämligen förses med termografer, som automatiskt registrera temperaturen på mjölken i apparaten, och det synes lämpligt, att de företag, som pastörisera konsumtionsmjölk, åläggas att förse sina apparater med dylika instrument. De skulle vidare vara skyldiga att förvara termogrammen en viss tid. Pastören bör dessutom hava sådan anordning att medelst kontrolltermometer kan kontrolleras, att termografen angiver riktig temperatur.

För plattpastörernas vidkommande finnas termoregulatorer, vilka förhindra, att mjölk, som icke blivit upphettad till visst gradtal, lämnar apparaten. De för närvarande i handeln förekommande konstruktionerna av dylika instrument ställa sig emellertid så dyra, att det icke synes lämpligt att nu föreskriva sådana, så mycket mera som någon motsvarighet till dessa icke finnes ifråga om långtidspastörer. Långtidspastöriseringen uttränges emellertid alltmera av lågpastöriseringen, vilket enligt utredningens mening är en ur många synpunkter gynnsam utveckling. Det synes vidare icke uteslutet, att nya och billigare konstruktioner av dylika termoregulatorer kunna framkomma. Dessa omständigheter göra det icke osannolikt, att effektivare kontroll över konsumtionsmjölkens pastörisering skall bliva möjliggjord i en nära framtid.

Genom en kontroll av här anfört slag har man emellertid ingen möjlighet att påvisa, om mjölk eller grädde, som försäljes såsom pastöriserad, verkligen passerat pastöriseringsapparaten. Det torde emellertid icke ur någon synpunkt vara förenligt med det företags intressen, som har pastöriseringsapparat, att underlåta pastörisering av en del av den mjölk eller grädde, som därifrån försäljes såsom pastöriserad. Ett sådant förfarande kunde dessutom lätt komma till vederbörande myndighets kännedom.

Övervakningen över att mejeri i övrigt följer här ifrågavarande föreskrifter, synes kunna utövas i samband med kontrollen över pastöriseringen. Det torde enligt utredningens mening vara lämpligast, att tillsynen över mejerierna i här berörda avseenden omhänderhaves av därtill kvalificerade personer utsedda av vederbörande hälsovårdsnämnder, exempelvis tjänsteveterinärer, som äga utbildning i animal födoämneskontroll, och åt vilka dylik kontroll, där sådan finnes, redan nu är anförtrodd. Övervakningen över bestämmelsernas efterlevnad vid den direkta försäljningen av mjölk eller grädde från producenter till konsumenter synes böra utövas av polismyndighet och hälsovårdsnämnd. Beträffande kontrollen över mejerierna synes kunna ifrågasättas, om icke kostnaderna härför helt eller delvis böra bäras av mejerierna själva. Kontrollkostnaderna i övrigt torde däremot böra åvila hälsovårdsnämnderna.

I anslutning till det här anförda får utredningen framlägga följande

Förslag till lag angående beskaffenheten i vissa samhällen av till människoföda för direkt förbrukning avsedd mjölk och grädde.

Härigenom förordnas som följer:

1 §.

I städer, köpingar och municipalsamhällen må till människoföda för direkt förbrukning allenast försäljas mjölk, vilken, på sätt Konungen föreskriver, undergått värmebehandling (pastörisering), eller efter särskilt tillstånd mjölk, vilken härrör från i 2 § angivna nötkreatursbesättningar.

Vad i denna lag sägs om mjölk gäller i motsvarande delar även om grädde.

2 §.

Tillstånd, varom i 1 § sägs, meddelas av hälsovårdsnämnden i den kommun, där försäljningen skall äga rum.

Sådant tillstånd må lämnas endast för viss tid ej överstigande ett år och må allenast avse mjölk, som härrör från viss nötkreatursbesättning. Tillståndet får ej meddelas, med mindre, på sätt medicinalstyrelsen föreskriver, styrkts,

a) att besättningen i sin helhet är att anse såsom reaktionsfri med hänsyn till tuberkulos eller

b) att antingen hela besättningen eller den del därav, som icke är att anse såsom reaktionsfri med hänsyn till tuberkulos, är ansluten till det statsunderstödda bekämpandet av tuberkulos i smittfarlig form hos nötkreatur.

Meddelat tillstånd skall av hälsovårdsnämnd återkallas, så snart nämnden erhållit kännedom om att i andra stycket givna förutsättningar för detsammas meddelande icke längre äro för handen.

3 §.

Efter framställning av kommunalfullmäktige eller, där sådana icke finnas, av kommunalstämma eller ock av medicinalstyrelsen äger Konungen förordna om denna lags tillämpning inom annat än i 1 § angivet samhälle eller del därav.

Då särskilda skäl därtill föranleda, må Konungen föreskriva, att denna lag icke skall tillämpas inom visst i 1 § omnämnt samhälle.

4 §.

Den, som enligt 2 § äger tillstånd att försälja mjölk, vilken icke undergått föreskriven värmebehandling, är skyldig att hava de kärl, i eller från vilka

mjölken försäljes, tydligt märkta med orden »opastöriserad mjölk» ävensom med namnet antingen på den gård, varifrån mjölken härrör, eller på den, som innehar tillståndet.

Det åligger den som driver mejerirörelse och jämlikt 2 § erhållit tillstånd att försälja mjölk, vilken icke undergått föreskriven värmebehandling, att låta sådan mjölk förvaras och hanteras i kärl och apparater, vilka icke användas för mjölk av annan beskaffenhet.

5 §.

Bryter någon mot vad i 1 och 4 §§ stadgas straffes med dagsböter.

Därest någon under den tid, då han är ställd under tilltal för förseelse, varom i första stycket sägs, densamma fortsätter, skall han för varje gång åtal därför anhängiggöres fällas till särskilt ansvar.

Ej må straff enligt denna lag tillämpas, där förseelsen enligt allmänna strafflagen bör beläggas med strängare straff.

6 §.

För förseelse, som med husbondes vetskap begås av hans hustru, barn, husfolk eller i hans arbete antagen person, ansvarar husbonden, liksom förseelsen vore begången av honom själv.

7 §.

Förseelse, varom i denna lag sägs, åtalas av allmän åklagare.

8 §.

Böter, som ådömas enligt denna lag, tillfalla kronan.

Saknas tillgång till böternas fulla gäldande, skola de förvandlas enligt allmänna strafflagen.

9 §.

Föreskrifter om anordnande av tillsyn å efterlevnaden av denna lag och om bestridande av kostnaderna för tillsynen meddelas av Konungen.

Denna lag träder i kraft den

Sammanställning av utdrag ur mejerilitteraturen rörande konsumtionsmjölkens pastörisering och därmed sammanhängande spörsmål.[1]

Av

fil. lic. GUNNAR WODE.

Mjölken såsom substrat för bakterier.

Mjölkens mångsidiga sammansättning gör den till ett mycket gott substrat för bakterier och andra mikroorganismer, och praktiskt taget all mjölk innehåller bakterier. Dylika förefinnas i regel redan medan mjölken ännu är kvar i juvret även hos fullt friska kor, trots att den färska mjölken och juvrets vävnader i vissa fall uppvisa utpräglade baktericida egenskaper. Mjölken i juvret anses normalt innehålla några hundratal bakterier per ccm.

I spenkanalerna och i synnerhet i deras yttre mynning samlas ofta stora mängder bakterier av olika slag och egenskaper, och en del av dessa medfölja trots alla försiktighetsmått i den del av mjölken, som tillvaratages vid mjölkningen. Vid mjölkningen och mjölkens vidare behandling, innan den når mejeriet, finnas även rikliga tillfällen för bakterier av allehanda slag att inkomma i mjölken dels från mjölkningsmaskiner, mjölkkärl och andra redskap, dels från djuren själva och från omgivningen. Totalantalet bakterier i mjölken liksom även bakteriflorans sammansättning växla därför i hög grad alltefter hygieniska och andra förhållanden vid mjölkens produktion.

Djurens hälsotillstånd är givetvis av avgörande betydelse för uppträdandet i mjölken av patogena bakterier, liksom djurskötarnas och mjölkningspersonalens renlighet och hälsa i hög grad kan påverka förekomsten av för människan patogena bakterier. Av stor betydelse för förekomsten av såväl patogena som icke patogena bakterier i mjölken är också den bakteriologiska beskaffenheten av det vatten, som användes i stallet och vid diskning och sköljning av mjölkningsmaskiner och mjölkkärl.

En del bakterier t. ex. vissa godartade mjölksyrabakterier kunna under vissa förhållanden vara nyttiga, därigenom att de hindra utvecklingen av andra direkt skadliga arter. Den rena mjölksyrajäsningen behöver icke heller göra mjölken onjutbar såsom människoföda, och många processer vid produkttillverkningen förutsätta närvaron av mjölksyrabakterier. Många bakterier utöva ett ringa inflytande på mjölkens egenskaper, medan andra genom de förändringar, de fram-

[1] Utom sådana förkortningar, som äro allmänt vedertagna eller som utan vidare kunna förstås, hava vid litteraturhänvisningen följande förkortningar använts:
M. F. = Milchwirtschaftliche Forschungen.
J. D. Sc. = Journal of Dairy Science.
J. D. Res. = Journal of Dairy Research.

kalla i mjölken, göra denna mer eller mindre oduglig både till konsumtionsmjölk och till produktberedning.

Mjölkens baktericida egenskaper kunna i gynnsamma fall under någon tid hämma de i mjölken inkomna bakteriernas utveckling och t. o. m. döda en del av dem (*Drewes* M. F., *4*, 403, 1927). Ännu är kännedomen om de baktericida egenskaperna hos mjölken förhållandevis ofullständig, men man synes med säkerhet kunna påstå, att dessa egenskaper dels variera i mjölk från olika kor och dels hos en och samma mjölk äro olika utpräglade gentemot olika arter av bakterier och t. o. m. gentemot olika stammar av en och samma bakterieart. I varje fall erbjuda de icke på något sätt ett effektivt skydd vare sig mot bakterier, som påverka mjölkens kvalitet, eller mot patogena bakterier.

Utom av mjölkens baktericida egenskaper påverkas de i mjölken inkomna bakteriernas utveckling i mycket hög grad av mjölkens temperatur. En del bakterier föröka sig relativt snabbt även vid låg temperatur. Det stora flertalet bakteriers utveckling hämmas däremot starkt vid förvaring av mjölken vid låg temperatur, medan förökningen vid högre temperatur sker mycket snabbt. Bakterieantalet i mjölken vid ankomsten till mejeriet kan sålunda variera kraftigt beroende såväl på den ursprungliga infektionens storlek som på mjölkens egenskaper och förvaringstemperatur. Även en mjölk, som vid reduktasprovet icke avfärgas förrän efter $5^1/_2$ timmar, kan innehålla upp till $^1/_2$ mill. bakterier per ccm.

Enär olika bakterier framkalla olikartade förändringar i mjölken, kan man icke angiva ett allmängiltigt förlopp för mjölkens förändringar i följd av bakteriers och andra mikroorganismers livsprocesser. I normala fall och vid normal temperatur förlöpa emellertid förändringarna i följande stadier:

a) *Inkubationsstadiet,* under vilket inga nämnvärda förändringar i mjölken kunna iakttagas. Inkubationsstadiets varaktighet är beroende av antalet bakterier, mjölkens temperatur och dess baktericida egenskaper och torde under normala förhållanden räcka högst ett dygn, men under mindre fördelaktiga förhållanden endast några få timmar efter mjölkningen.

b) *Bakteriernas aktiva stadium,* varunder bakteriernas antal kraftigt ökas och deras inverkan på mjölkens beståndsdelar gör sig gällande. Härvid uppkomma i normala fall genom mjölksyrabakteriernas verksamhet syror, varigenom mjölkens surhetsgrad stiger. När en viss surhetsgrad uppnåtts, koagulerar en del av mjölkens äggviteämnen. Innan syrabildning inträtt, eller då denna av en eller annan orsak fördröjes, kan sönderdelning av äggviteämnena genom inverkan av äggvitespjälkande bakterier liksom även andra processer, gas- och löpebildning etc., inträda.

c) *Bakterietillväxtens hämning,* som inträffar, när mjölksyrakoncentrationen nått en viss storlek. Den höga surhetsgraden motverkar bakterietillväxten och därmed också de förändringar, som framkallas av bakterierna. De äggvitespjälkande bakterierna inställa sin verksamhet relativt fort och övergå, om de så kunna, i sporform. De egentliga mjölksyrabakterierna äro i regel motståndskraftigast mot surhetsgradens stegring och fortsätta därför i det längsta sina livsprocesser, vilkas huvudprodukt är mjölksyra. Genom den fortsatta syrabildningen hämmas emellertid till slut även dessa bakteriers livsverksamhet.

d) *Utveckling av mögel och jäst.* Genom surhetsgradsstegringen i följd av mjölksyrabildningen blir mjölken ett lämpligt näringsämne för syraälskande mikroorganismer, särskilt mögel- och jästsvampar, genom vilkas livsprocesser mjölksyran förbrännes och äggvitan sönderdelas till bland annat alkaliska produkter. Båda förändringarna medföra, att mjölkens surhetsgrad minskas.

e) *Mjölkens peptonisering.* När mjölksyrabildningen upphört och syran neutraliserats genom möglets och jästens livsprocesser, börja de sporer, som bildats under det tredje stadiet, gro och utveckla vegetativa celler. Dessa eller andra bakterier, som inkommit i mjölken, fortsätta sönderdelningen av mjölkens be-

ståndsdelar, särskilt dess äggvita. Deras verksamhet ger sig tillkänna därigenom, att mjölken blir genomskinlig, »peptoniseras», och en mer eller mindre rutten, till slut ammoniakalisk lukt, utvecklas.

Avsevärda avvikelser från detta »normala» förlopp av mjölkens förändringar genom mikroorganismers verksamhet förekomma givetvis. Mjölksyrabildningen kan sålunda utebli eller förlöpa abnormt långsamt på grund av brist på utvecklingsdugliga mjölksyrabakterier eller på grund av att mjölken själv har egenskapen att starkt hämma dessa bakteriers tillväxt. Orsakerna till sistnämnda förhållande, som ej är alltför sällsynt, äro ännu mycket ofullständigt kända. Under dessa omständigheter kunna andra bakterier taga överhanden och efter kortare eller längre tid göra mjölken oanvändbar eller rentav hälsovådlig.

Förvaras mjölken vid lägre temperatur kunna mjölksyrabakterierna ej utveckla sig men väl psykrofila bakterier, vilka så småningom, vanligen dock först efter relativt lång tid, förstöra mjölken oftast genom peptonisering.

Patogena bakterier i mjölk.

Bland de infektionssjukdomar, som kunna spridas genom mjölk, torde för Sveriges vidkommande tuberkulos, undulantfeber, halsfluss, scharlakansfeber, difteri, tyfus och paratyfus vara mest framträdande.

Tuberkulos. I mjölk förekommande tuberkelbaciller äro givetvis huvudsakligen av bovin typ. Magnusson (Svenska jordbrukets bok, Om mjölk och mjölkhushållning, I, s. 541) fann vid undersökning av blandmjölk i Malmö under åren 1911 till 1922, att denna i omkring 5 % av de undersökta fallen innehöll tuberkelbaciller. Den bovina typen av tuberkelbaciller anses vara förhållandevis ofarlig för vuxna människor men angriper lätt barn, vilket t. ex. framgår av nedanstående sammanställning av Park och Krummweide (cit. enl. Magnusson, loc. cit.) över tuberkelbacillernas art hos ett antal undersökta tuberkulösa barn.

Barnens ålder	Bovina tuberkelbaciller	Humana tuberkelbaciller
Under 5 år	59 fall = 26.5 %	161 fall = 73.5 %
Mellan 5 och 16 år	33 » = 25 %	99 » = 75 %
Över 16 år	9 » = 1.3 %	677 » = 98.7 %

Jensen (Ugeskrift for Læge 1932, s. 681) fann vid undersökning av tuberkulösa danska barn, att tuberkulos i halslymfkörtlarna hos barn under 15 år till 82 % förorsakades av bovina tuberkelbaciller. Hjärnhinneinflammation var hos barn under 15 år i 24 % och hos barn under 5 år i över hälften av fallen framkallad av bovina tuberkelbaciller. Jensen anser det sannolikt, att smittkällan för bovin tuberkulos hos barn i de flesta fall är mjölk.

Tuberkelbaciller förekomma givetvis talrikast i mjölk från djur med öppen juvertuberkulos men kunna lätt inkomma i mjölken även vid andra former av sjukdomen, då djuren avsöndra tuberkelbaciller.

Undulantfeber. Undulantfeberns smittämne förekommer ofta i mjölken både under och efter sjukdomens uppträdande hos djuren. Enligt Henrikson (Diss., Stockholm 1932) skall undulantfebern i Sverige härstamma från nötkreatur och icke från andra djur, såsom fallet är t. ex. med maltafebern, vilken härrör från getter. Undulantfebern har icke konstaterats i Sverige förrän 1928, och under åren 1929—1932 ha enligt uppgift av t. f. laborator Olin 449 fall av denna sjukdom förekommit i vårt land. I Danmark hade fram till 1931 konstaterats 1 800 fall. Undulantfeber kan överföras från djur till människa så väl genom kontaktinfektion som genom mjölk.

Halsfluss och scharlakansfeber. Vissa former av halsfluss ävensom scharlakansfeber anses framkallas av streptokocker (ang. litteratur se t. ex. Lar-

sen diss. Kbhvn 1932, Rambe och Hedström, Skand. vet. tidskr. *24*, 57, 1934). Str. epidemicus har i U. S. A. ofta konstaterats förekomma i mjölk och har där givit upphov till mycket elakartade epidemier, vid vilka mjölk varit smittspridare. Från åren 1924—1929 omtalas sammanlagt 56 dylika epidemier med 6 135 sjukdomsfall och 86 dödsfall (Publ. Health Rep. *14*, 1931, cit. enl. Milchw. Literaturber. 1931, s. 497). Enligt Seelemann (M. F. *12*, 518, 1932) förekomma i Tyskland juverinflammationer hos kor framkallade av en bakterie, Str. pyogenes haemolyticus, som till synes är identisk med Str. epidemicus, men denna skall vara relativt sällsynt och icke framkalla epidemier bland människor. Under senare år ha halsfluss-scharlakansfeberepidemier spridda genom mjölk rapporterats från Norge av Aaser (Norsk Meieritidende 1932, s. 465) och från Danmark av Larsen (loc. cit.). Magnusson (loc. cit. s. 583) omtalar två scharlakansfeberepidemier i Malmö och ett flertal i andra delar av Sverige, vid vilka mjölk varit smittspridare. Rambe och Hedström (loc. cit.) beskriva en häftig halsfluss-scharlakansfeberepidemi i Nora under februari 1933, vilken spreds med mjölk. Under loppet av 14 dagar inträffade 24 fall av scharlakansfeber och 70 fall av mer eller mindre svår halsfluss jämte ett fall av akut ledgångsreumatism samt 1 fall av akut varig öroninflammation. Smittkällan befanns vara mjölk från en ko med juverinflammation förorsakad av hämolyserande streptokocker, vilka överförts från en människa till kon. Som exempel på smittämnets intensitet må nämnas, att av de människor, som bevisligen druckit av den infekterade mjölken, över 60 % blevo sjuka. Mjölken från den sjuka kons båda bakre spenar anses ha innehållit cirka 400 000 streptokocker per ccm. och den levererade blandmjölken cirka 10 000 per ccm.

Även i de från Norge och Danmark omtalade epidemierna synes smittämnet ha härstammat från människor, som överfört dem på kor, vilka genom mjölken åter smittat människor. I en diskussion över mjölkepidemier med streptokocker som smittämne (Proc. Roy. Soc. Med. *24*, 1703, 1931, cit. enl. Milchw. Literaturber. 1932, s. 51) uppgives, att streptokocker, som överförts från människor till kor, länge kunna fortleva i juvret utan att förorsaka kliniska förändringar eller mjölk med onormalt utseende.

Difteri. Även difteri kan spridas genom mjölken. Från U. S. A. omtalas 8 olika epidemier med 208 sjukdomsfall och 1 dödsfall under åren 1924—1929 (Publ. Health Rep. *14*, 1931). I Sverige ha enligt Magnusson (loc. cit.) dylika epidemier förekommit i Malmö, Lund, Stockholm och Gävle. I sistnämnda stad angives epidemien ha varit av stor omfattning.

Tyfus och paratyfus. Tyfus, paratyfus och liknande sjukdomar spridas ofta med mjölk. I U. S. A. insjuknade under åren 1924—1929 i 177 dylika epidemier sammanlagt 4 019 personer, varav 281 dogo. (Publ. Health Rep. *14*, 1931.) Holst (Tidskrift för Den norske Lægeforening *10*, 1932) uppger, att under åren 1900—1923 cirka 7 000 sjukdomsfall framkallats i Norge av smitta spridd med mjölk, och att av dessa $^3/_4$ voro tyfus. Larsen (loc. cit.) anför, att i Danmark 111 tyfus- och 8 paratyfusepidemier spredos genom mjölk under åren 1882—1926. Magnusson (loc. cit.) omtalar flera epidemier av tyfus i Sverige spridda genom mjölk därav sex stycken i Malmö, två i Lund, en i Skövde, en större i Karlskrona och ett flertal i Göteborg. Vid en av epidemierna i Malmö (1911) voro sjukdomsfallen 134 och dödsfallen 17. En mjölkerska, som 28 år tidigare haft tyfus, befanns vara bacillbärare och avstängdes från sin tjänst. Hon deltog emellertid trots detta något år senare ånyo i mjölkningsarbetet och framkallade nya sjukdomsfall. Inalles anses denna bacillbärare ha förorsakat ett 30-tal dödsfall.

Från senare år finnas undersökningsresultat i form av rapporter till Kungl. medicinalstyrelsen rörande tyfusepidemier i Stockholm 1920 (Wåhlin), i Söder-

tälje 1923 (Wassén) och i Söderhamn 1925 (Liljeqvist). I dessa epidemier insjuknade sammanlagt 50 personer, av vilka 3 dogo. Smittkällor voro sjuka personer eller bacillbärare, som överfört smittämnet till mjölk i ladugårdar.

I Arbogatrakten inträffade 1930 en tyfusepidemi med intressant spridningssätt (Olin, Nord. hyg. tidskr. *12*, 121, 1931). Ett mejeri använde på grund av bristande tillgång till brunnsvatten åvatten till rengöring av bl. a. mjölkkylarna. Den första på morgonen pastöriserade skummjölken infekterades under kylningen och framkallade på de gårdar, dit den sändes från mejeriet, sammanlagt 36 tyfusfall varav 3 dödsfall, Karlén (Festskrift till prof. Pettersson 1917, s. 208) omtalar en dysenteriepidemi spridd genom mjölk i Sundbyberg 1916. De kända sjukdomsfallen voro 31.

En särskilt under sommaren epidemiskt uppträdande, svårartad diarré hos småbarn har tillskrivits mjölkbakterier, ehuru något verkligt bevis för att en bestämd bakterie i mjölken framkallar sjukdomen icke synes föreligga. (Park, Pathogenic Microorganisms, cit. enl. Ayres och Johnson U. S. Dept. of Agr., Bureau of Animal Industry, Bull nr 126, 1910, sid. 9.)

Abraham (Jahrb. f. Kinderheilkunde *73*, h. 1—2, 1929, cit. enl. Milchw. Literaturber. *22*, 35, 1929) hänför en epidemi bland barn till förekomsten av en säregen, starkt förjäsande coliart i mjölken men kommer till det resultatet, att utom vissa coliarter även fel hos barnens ämnesomsättning måste finnas, för att digestionsrubbningar skola framträda.

Seelemann (M. F. *12*, 518, 1932) påpekar, att mastitisstreptokocker icke kunna anses framkalla dessa epidemier, men att andra bakteriearter, såsom coli och sporbildare, möjligen kunnat förorsaka dem i en del fall, medan i andra mjölk varit oskyldigt misstänkt.

Gustavsson (Skand. vet. tidskr. *20*, 115, 1930) hänför ett massinsjuknande av barn på en skollovskoloni i Stockholms skärgård till colibakterier, som förekommo abnormt rikligt i mjölken.

Wahby och Sherman (M. F. Ref. *15*, 150, 1933) ha utfört undersökningar angående temperaturens inflytande på patogena bakteriers förökningsförmåga i mjölk. B. typhi, paratyphi A och B, B. enteritidis, dysenteriae (Shiga och Flexner), Coryneb. diphteriae, Bruc. abortus, Vibrio cholerae, Str. scharlatinae, epidemicus och mastitidis växte bra vid 30°, men ej vid 50. Vid 15° växte alla utom Bruc. abortus och Vibrio cholerae. Vid 10° växte blott paratyfusbakterierna. Vid 7.5° utvecklades ej heller dessa. Patogena bakterier kunna sålunda förökas i mjölk vid dennas förvaring, om den icke kyles starkt.

Vissa bakterier kunna bilda giftiga ämnesomsättningsprodukter i mjölk. Mjölkförgiftningar av denna orsak synas dock vara ytterst sällsynta. Edmondson, Thom och Giltner (Am. Food. J. *18*, 143, cit. enl. Sherman, Starck och Starck J. D. Sc. *11*, 352, 1928) ha dock visat, att Clostridium botulinum kan växa och bilda giftiga substanser i steriliserad och »laboratoriepastöriserad» mjölk, medan i vanlig rå mjölk några giftiga substanser icke utvecklades. Sherman, Starck och Starck (loc. cit.) anse, att orsaken till att mjölken i praktiken icke visar sig hälsofarlig i detta hänseende är den, att de vanligaste arterna av mjölkens normala bakterieflora, såsom deras undersökningar visat, kunna oskadliggöra de giftiga substanserna.

Pastörisering av konsumtionsmjölk.

Pastörisering av mjölk innebär en uppvärmning av mjölken under längre eller kortare tid till temperaturer under 100° C. Pastöriseringen avser att oskadliggöra smittämnen och andra för mjölken själv eller mjölkprodukterna skadliga bakterier. Med »*högpastörisering*» förstås i det följande en upphettning till 80° C eller

högre temperatur. Med »*lågpastörisering*» förstås en upphettning till 70° C. eller obetydligt högre temperatur under kort tid. Med »*långtidspastörisering*» förstås en uppvärmning under 20—30 minuter till 62 à 63° C.

Högpastörisering har sedan länge tillämpats i fråga om mjölk eller grädde, varur framställts smör, och för skummjölk och vassle, som återgått från mejerierna till leverantörerna. Högpastörisering har däremot icke i allmänhet tillämpats ifråga om konsumtionsmjölk, bland annat därför att högpastöriserad mjölk får starkt kokt smak och förlorar sin gräddsättningsförmåga. Konsumtionsmjölk har i stället sedan länge långtidspastöriserats. Under senare år har emellertid lågpastörisering alltmera ersatt långtidspastöriseringen.

Pastöriseringens inverkan på mjölkens bakterier. Långtidspastörisering.

Upphettas en bakterikultur över bakteriernas maximitemperatur dö icke alla bakterier på en gång, även om de äro av samma art. Eijkman fann t. ex. att medan hälften av bakterierna i en renkultur dödades på 2 till 8 minuter, måste uppvärmningen fortsättas $2^1/_2$ timmar för att alla bakteriecellerna skulle dö. Orsakerna härtill synas ligga i cellernas individuella egenskaper, och värmeresistensen varierar bland annat med kulturens ålder.

Detta sistnämnda förhållande kan enligt Sherman, Starck och Starck (J. D. Sc. *12*, 385, 1929) ha inflytande på effekten vid pastörisering av mjölk. De anse, att bakterierna härvid förstöras snabbare, om mjölken mellan mjölkningen och pastöriseringen förvarats vid sådan temperatur, att bildandet av unga bakterieceller möjliggjorts, än om mjölken före pastöriseringen förvarats vid så låg temperatur, att bakterieförökning icke kunnat ske, utan mjölkens bakterier endast utgöras av äldre celler. Detta synes dock ej allmängiltigt, ty Sattler har visat (M. F. 7, 180, 1928), att Micr. pyogenes och B. fluorescens ha motsatta egenskaper, i det gamla celler lättare dödas än unga, medan hos B. aerogenes unga dödas lättare än äldre. Hammer och Hussong (J. D. Sc. *14*, 27, 1931) funno liksom Sherman, Starck och Starck att B. aerogenes och B. viscosum visa större motståndskraft mot upphettning vid hög ålder hos kulturen än vid låg. De uppge emellertid, att alla celler av samtliga av dem undersökta stammar dödats vid långtidspastörisering oberoende av kulturens ålder.

Även mediets egenskaper kunna bidraga till en större eller mindre effekt på bakterierna av en och samma upphettning. Vid skinnbildning eller skumbildning på mediets yta kunna bakterier, som befinna sig i skummet eller skinnet isoleras av detta och därigenom skyddas. Det är därför nödvändigt, att skinn- och skumbildning undvikes vid pastöriseringen. Av vikt för bakteriernas förmåga att överleva pastöriseringen är även förekomsten av slem och främmande vävnader i mjölken, vilka kunna verka såsom skydd för däri inneslutna bakterier. Rening av mjölken genom centrifugering eller silning före pastöriseringen är därför lämplig. Den fördelaktiga effekten av rening genom centrifugering före pastöriseringen är visad under praktiska förhållanden av bl. a. Zeller, Wedemann, Lange och Gildemeister. (Z. f. Fleisch- u. Milchhyg. *38*, 1, 1928). Silning före pastöriseringen uppges av Dalla Torre (Worlds Dairy Congress 1928, cit. enl. Milchw. Literaturber. 1928, s. 41) ha bättre effekt än centrifugering. Andra forskare anse emellertid, att silningens värde i jämförelse med centrifugeringens ytterligare bör undersökas (se t. ex. Prüfungen an Hoch- und Momenterhitzer, Berlin 1932). Rening genom silning efter pastöriseringen kan däremot minska dennas effekt i så måtto, att klumpar el. dyl. innehållande eventuellt överlevande bakterier kunna söndersplittras, varigenom bakteriecellerna

erhålla bättre utvecklingsmöjligheter Baumgärtel och Struwe, M. F. *4*, 492, 1927).

En del bakterier bilda sporer, vilka äro motståndskraftiga gentemot upphettning och endast i förhållandevis ringa grad kunna oskadliggöras genom pastörisering. Bakteriesporer förekomma emellertid i regel i ringa mängd i färsk mjölk och spela i denna i allmänhet en mycket oväsentlig roll vid sidan av de bakterier, som förekomma i form av vegetativa celler. Kister (Milchw. Zentralblatt 1933, 358) omtalar emellertid, att under sommarmånaderna stora mängder bakteriesporer förekommit i mjölk, vilka överlevt pastörisering på flaskor och förorsakat besvärande mjölkfel. Orsaken till deras rikliga förekomst anser Kister vara, att starkt dammande fodermedel givits djuren i stallet omedelbart före mjölkningen. Enligt Gelpie jr. och Devereux (J. D. Sc. *13*, 368, 1930) dödades sporer av B. subtilis, mycoides, mesentericus och megatherium till 70—99 % genom momentan upphettning av mjölk till 71° C. i »electropure» pastör. Ogden, Carpenter och Curran ha emellertid enligt Yale (26th Ann. Convention of Int. Assoc. of Milk Dealers, 1933) i opublicerade försök funnit, att »electropure»-processen icke reducerar sporers groningsförmåga i högre grad än en vanlig momentan upphettning till samma temperatur.

Termofila bakterier kunna i stor utsträckning överleva pastörisering och t. o. m. förökas under själva pastöriseringsprocessen (Seibel och Henneberg M. F. *3*, 309, 1926; Seibel, M. F. *4*, 41, 1927; Jancke, M. F. *6*, 303, 1928; Breed, N. Y. Agr. Exp. Sta. Techn. Bull. nr 191, 1932; Yale och Kelly N. Y. Agr. Exp. Sta. Bull. nr 630, 1933). Några termofila bakterier växa endast vid mycket höga temperaturer, omkring 55° och däröver, medan andra även kunna växa vid lägre temperaturer, ner till omkring 37°, enligt Gorini (M. F. *14*, 36, 1933) t. o. m. ända ner till temperaturer mellan 20 och 10°. Enligt Hansen (Arch. f. Mikrobiol. *4*, 23, 1933, cit. enl. Milchw. Literaturber. 1933 s. 277) är dock tillväxten ytterst långsam vid låga temperaturer, varför kylning av mjölk utgör ett effektivt skydd för dessa bakteriers vidare utveckling efter pastöriseringen. Risken för de termofila bakteriernas förökning under pastöriseringsprocessen kan i hög grad minskas genom tillräckligt ofta upprepad rengöring av apparaterna och genom undvikande av ompastörisering av mjölken (Yale och Breed, Am. J. Publ. Health *20*, 1192, 1930, cit. enl. Yale, loc. cit.; Yale och Kelly, loc. cit.; Anderson och Meanwell J. D. Res. *4*, 213, 1933).

Termofila bakterier äro icke patogena (Hansen, N. Y. Agr. Exp. Sta. Techn. Bull. nr 196, 1932) och synas under normala förhållanden överhuvudtaget icke inverka menligt på mjölkens kvalitet eller värde som människoföda. Ej heller synes nämnvärd risk förefinnas, att de skulle utvecklas under mjölkens förvaring vid vanlig rumstemperatur. Deras antal angives tvärtom kraftigt minskas vid mjölkens förvaring vid temperaturer omkring 5° (Yale och Kelly, loc. cit.). Vid »Die Preussische Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel» har icke någon gång skadegörelse genom obligat termofila bakterier observerats (Milchw. Literaturber. *36*, 151, 1930).

Det stora flertalet arter av i rå mjölk förekommande bakterier utvecklas bäst vid rumstemperatur eller temperaturer strax ovan eller under denna. Dessa bakterier äro i regel känsligare för upphettning, ju lägre deras optimitemperatur är. De bakterier, som utvecklas vid låg temperatur och som kunna förstöra den råa mjölken under dennas förvaring vid så låg temperatur, att mjölksyrabakterierna ej kunna bilda syra, dödas sålunda lättast vid pastöriseringen. Kylning av mjölken efter pastöriseringen är därför ett bättre skyddsmedel än före densamma, helst som bland de psykrofila bakterierna endast få sporbildare förekomma (Gubitz, M. F., *5*, 407, 1928), vilka möjligen i sporform kunna överleva mjölkens pastörisering.

Arten av de bakterier, som överleva pastörisering, är givetvis i hög grad bero-

ende på sammansättningen av den råa mjölkens bakterieflora. Vid bakteriologiska undersökningar av pastöriserad mjölk ha också olika forskare kommit till mycket olika resultat. Vid dylika undersökningar har man särskilt fäst vikt vid de förändringar i mjölken, som överlevande bakteriearter kunnat framkalla, och av denna anledning indelat dessa i syrabildande, äggvitespjälkande, alkalibildande och indifferenta bakterier.

Är den förstnämnda gruppen så talrikt representerad, att syrabildning blir den övervägande processen vid den pastöriserade mjölkens förvaring, undergår denna i stort sett samma förändringar som rå mjölk med övervägande syrabildande bakterier. Är däremot någon av de andra grupperna, i synnerhet de äggvitespjälkande bakterierna, så talrikt representerade, att deras omvandlingsprocesser taga överhanden, blir den pastöriserade mjölken förr eller senare utsatt för »förruttnelseprocesser», som göra den oduglig till människoföda. Detta förhållande, att den pastöriserade mjölken kan »ruttna», har ibland använts som ett skäl mot pastörisering av konsumtionsmjölk. Som förut framhållits, kan emellertid även opastöriserad mjölk under vissa omständigheter »ruttna» eller undergå andra sådana förändringar, att den blir oduglig till människoföda.

Ayers och Johnson (U. S. Dept. of Agr., Bureau of Animal Industry, Bull. nr 126, 1910), som utfört en omfattande undersökning över hållbarhetsegenskaperna hos pastöriserad mjölk, sammanfatta sina resultat i bland andra följande uttalanden: »Pastöriserad handelsmjölk surnar alltid genom utveckling av mjölksyrabakterier, vilka på grund av sin stora motståndskraft mot upphettning överlevat pastöriseringen, eller måhända i vissa fall i följd av infektion med syrabildande bakterier efter pastöriseringen under kylning och buteljering. Syrabildningen i en effektivt pastöriserad mjölk är ungefär densamma som i god, rå mjölk. Då och då utvecklas i den pastöriserade mjölken en stark, gammal smak, som troligen är beroende på utveckling av alkalibildande eller indifferenta bakterier. Den gamla smaken är emellertid icke karakteristisk för pastöriserad mjölk, ty den kan observeras lika väl i god, rå mjölk, när denna förvaras under liknande förhållanden som den pastöriserade mjölken.»

Barthel (Centralanst. medd. nr 117, 1915) sammanfattar resultaten av sina undersökningar angående det här avhandlade spörsmålet på följande sätt: vid långtidspastörisering »dödas största delen av mjölksyrabakterierna, så att, om senare infektion är utesluten, såsom vid pastörisering på glasflaskor, dylik mjölk ej surnar på normalt sätt, utan vid längre tids förvaring undergår andra förändringar och därför bör förvaras kallt och förtäras inom ett par, tre dygn efter pastöriseringen. Vid mjölkens behandling på vanligt sätt efter pastöriseringen, d. v. s. när den får rinna genom rörledningar, över kylare o. s. v., infekteras den på nytt av mjölksyrabakterier m. m., och den återvinner då, med bibehållande av sin stora hållbarhet, fullständigt eller i det allra närmaste den opastöriserade mjölkens förmåga att självsurna på normalt sätt.»

Pastöriseringens inverkan på eventuellt förekommande smittämnen i mjölken har varit föremål för ett stort antal, ofta mycket omfattande undersökningar utförda å såväl laboratoriemässigt som under praktiska förhållanden pastöriserad mjölk. I detta sammanhang äro givetvis de undersökningar, som utförts på mjölk, pastöriserad under praktiska förhållanden, av större intresse än rena laboratorieundersökningar.

Då det gäller icke patogena bakterier, fordrar man endast, att pastöriseringen skall åstadkomma en väsentlig reduktion av dessa bakteriers antal. Ifråga om patogena bakterier däremot måste man kräva, att även en starkt infekterad mjölk efter pastöriseringen icke är smittfarlig, om pastöriseringen skall kunna anses vara hygieniskt tillfredsställande.

Bland de patogena bakterierna anses av gammalt tuberkelbacillerna vara de, som bäst motstå upphettning. Då de dessutom äro de i mjölk vanligast förekommande

av de människopatogena bakterierna, har deras förhållande ofta tjänat som norm vid undersökningar rörande pastöriseringens effektivitet i hygieniskt avseende.

Sedan lång tid tillbaka anses en upphettning av mjölken till minst 80° vara tillräcklig för att oskadliggöra tuberkelbaciller, och detta förhållande har ju också givit upphov till bestämmelserna angående den från mejerierna återsända skummjölkens pastörisering.

Redan tidigt visade i Sverige Barthel och Stenström (Centralanst. medd. nr 118, 1915), att en upphettning av mjölken till 60—64° och förvaring vid denna temperatur under 20—30 minuter var fullt tillräcklig för att döda alla i mjölken förekommande tuberkelbaciller under förutsättning, att upphettningen och förvaringen skedde i därför lämpliga apparater.

Liknande resultat erhöllos 1925 vid en synnerligen omfattande undersökning, som utfördes på uppdrag av U. S. Public Health Service (Publ. Health Bull. nr 147, 1925). Upphettning till 59° under 30 minuter visade sig härvid döda alla tuberkelbaciller.

I en vid Reichsgesundheitsamt i Berlin utförd undersökning (Zeller, Wedemann, Lange und Gildemeister: Über die sog. niedrige Dauerpasteurisierung der Milch mit besonderer Berücksichtigung der Abtötung von Seuchenerregern, Z. f. Fleisch- u. Milchhyg. *38*, 1, 1928) erhöllos ej fullt så fördelaktiga resultat, i det att bland försöksdjuren 5 av svinen och 4 av kalvarna vid utfodring med till 60—63° under 30 minuter pastöriserad mjölk vid försökens slut befunnos vara tuberkulösa. Av försöksberättelsen framgår emellertid, att de 5 med tuberkulos smittade svinen erhållit mjölk, som antingen pastöriserats utan föregående centrifugering eller pastöriserats i apparat, som varit felaktigt konstruerad. Författarna angiva också själva »att resultaten med svin entydigt tala till förmån för långtidspastöriseringen».

Av de med tuberkulos smittade 4 kalvarna frånkänna författarna 2 varje bevisvärde, emedan centrifugering av mjölken ej skett. Rörande den ena av de övriga två kalvarna anföra författarna, att man kan misstänka, att en infektion med tuberkulos fanns redan före utfodringsförsöken, och rörande den andra, att den med hänsyn till sjukdomens utbredning och karaktär måste anses vara ett enstaka undantag, »som knappast kan tillmätas full beviskraft (Bewertung), även om man inte kan förbigå detta positiva utslag». »I varje fall blir det, om man strävar efter objektivitet, svårt att här (rörande denna kalv) undertrycka tanken på inverkan av sekundära orsaker, som icke ha något med försökets frågeställning att göra.» »Totalintrycket av försöken var i varje fall den, att det fanns en mycket stor (gewaltiger) skillnad mellan kontrolldjur (som erhöllo rå mjölk) och försöksdjur (som erhöllo pastöriserad mjölk), som i många fall märktes redan på djurens yttre, deras utvecklingsgrad och vikt.» Försöksbetingelserna voro i denna undersökning, som författarna själva påpeka, avsevärt svårare än i allmänhet torde förekomma vid praktisk mejeridrift. Som resultat av undersökningen ange författarna, att långtidspastörisering till 60—63° under 30 minuter, om den utföres på lämpligt sätt och i riktigt konstruerade apparater, dödar den allra största delen (zum weitaus grössten Teil) av tuberkelbacillerna trots mycket svåra försöksbetingelser. De anse, att denna pastöriseringsmetod har många fördelar men inga nackdelar i jämförelse med den i lag påbjudna högpastöriseringen.

Rörande tuberkelbacillerna konstatera North och Park (Am. J. Hyg. 7, 147, 1927, cit. enl. Yale, loc. cit., s. 27), att ingen väsentlig skillnad i värmeresistens synes föreligga varken mellan olika stammar av den humana eller den bovina typen eller mellan på naturlig väg och genom renkulturer i mjölken inympade bakterier.

Olika stammar av streptokocker synas däremot ha ganska olika värmeresistens (Ayers och Johnson, J. Agr. Res. *2*, 321, 1914, cit. enl. Weizman i Wink-

lers Handbuch II: 1, s. 186). Vid de ovan omtalade tyska undersökningarna (Zeller m. fl., loc. cit.) befanns långtidspastörisering visserligen starkt minska antalet men icke fullt tillintetgöra alla mastitisstreptokocker. Av försöksberättelsen framgår, att mjölken, som ympades med buljongkulturer av mastitisstreptokocker, redan före ympningen innehöll streptokocker, vilka icke kunde skiljas från dem som tillfördes mjölken. De streptokocker, som överlevde pastöriseringen, »isolerades och identifierades», men något verkligt bevis för deras patogenitet synes icke ha förebragts. Seibel anför också (M. F. *4*, 41, 1927), sedan han konstaterat, att av honom ur långtidspastöriserad mjölk isolerad och som Str. mastitidis identifierad bakterie icke var patogen, följande: »Jag skulle vilja påpeka, att i medicinska och veterinärmedicinska böcker ofta varje lång kedjebildande streptokock betecknas som sjukdomsframkallare. Den patogena Str. mastitidis dödas enligt Orla Jensen och andra forskare vid 60° på ¼ timme. Genom Str. mastitidis sjukligt förändrad mjölk insändes ofta till bakteriologiska institutet (Kiel). Jag har därvid haft tillfälle att pröva den patogena Str. mastitidis på dess värmeresistens. Den överlevde aldrig långtidspastörisering vid 63° under ½ timme, även om jag upphettade den i den genom föregående centrifugering erhållna, variga bottensatsen.»

Hucker (N. Y. Agr. Exp. Sta. Techn. Bull. nr 134, 1928, cit. enl. M. F. ref. *8*, 45, 1929) isolerade ur pastöriserad mjölk ett stort antal streptokocker, av vilka flertalet voro Str. termophilus. Särskilt dominerade dessa, då mjölken före pastöriseringen förvarats vid 30°. Vid 10° förvaringstemperatur funnos däremot avsevärt färre. Även hämolyserande streptokocker, som finnas i pastöriserad mjölk, anser Hucker vara att hänföra till den hämolyserande typen av Str. termophilus, ty »verkligt patogena streptokocker motstå icke pastöriseringstemperaturen».

Vid de amerikanska undersökningarna över långtidspastöriseringen (loc. cit.) befanns Str. haemolyticus dödas redan vid momentan upphettning till 54°, och Park säger (Am. J. Publ. Health *17*, 36, 1927, cit. enl. Yale loc. cit.), att »det är sannolikt säkert, att en temperatur av 59° under 30 minuter tillintetgör alla Str. haemolyticus, som förekomma i mjölk, och som överföra »septic sore throat», scharlakansfeber, tonsilitis och andra streptokockinfektioner på människor».

Rörande Bruc. abortus ha Smith (J. Hyg. *32*, 354, 1932, cit. enl. Yale loc. cit.) och Murray, Mc Nutt och Purwin (J. D. Sc, *15*, 6, 1932) funnit, att omsorgsfullt genomförd långtidspastörisering i korrekta apparater alltid förmår döda denna bakterie oavsett dess ursprung, och ovan citerade tyska forskare (Zeller m. fl. loc. cit.) funno, att abortbacillerna dödas redan efter 10 minuters upphettning till 60—63°.

Mul- och klövsjukans virus är föga motståndskraftigt mot upphettning och dödas enligt de tyska undersökningarna i huvudsak redan vid förvärmningen av mjölken och med säkerhet under 10 minuters förvaring av densamma vid 60—63°.

Colibakterierna ha ganska varierande motståndskraft mot upphettning. Ayers och Johnson (loc. cit.) undersökte ett stort antal olika stammar och funno, att de flesta dödades vid upphettning till 60° under 30 minuter. Några måste dock upphettas till inemot 63° under samma tid, och en stam visade sig t. o. m. kunna överleva upphettning till 65,6° under 30 minuter (cit. enl. Weizmann loc. cit., s. 186). I den ovannämnda tyska undersökningen provades flera stammar av såväl humant som bovint ursprung. De befunnos samtliga oskadliggöras genom långtidspastörisering.

Även tyfus- och paratyfusbakterier synas ha varierande motståndskraft mot upphettning. Så fann t. ex. Seelemann (cit. enl. Weizmann, loc. cit., s. 242) bland flera undersökta tyfus- och paratyfusstammar ett par, som i laboratorieexperiment icke fullständigt dödades genom upphettning till 63° under 30

minuter. Seelemann är dock av den meningen, att långtidspastörisering detta oaktat är ett fullgott medel i kampen mot tyfusepidemier. Vid de i större skala utförda tyska undersökningarna, i vilka ett flertal skilda stammar av olika ursprung och ålder av tyfus-, paratyfus- och enteritidis-grupperna provades, visade sig samtliga dödas vid långtidspastörisering i lämpliga apparater. Enligt de amerikanska undersökningarna (Publ. Health Bull. 147) dödas tyfusbakterierna redan vid momentan upphettning till 60.5° och vid långtidspastörisering vid 55.5° under 30 minuter.

Wirgin omtalar i en inlaga av den $^{8}/_{2}$ 1932 till Kungl. medicinalstyrelsen, att Gullberg vid undersökningar utförda i laboratorium »kommit till det resultatet, att pastörisering vid 63° under 30 minuter är verksam mot paratyfusbakterier under förutsättning, att antalet av dessa bakterier understiger omkring 1 miljon per kubikcentimeter, annars icke». I de nyssnämnda amerikanska undersökningarna uppgives mjölkens halt av paratyfusbakterier vid försöken ha varit approximativt 100 000 000 per ccm, och dessa dödades vid långtidspastörisering. I de tyska försöken uppgives ej bakterietätheten i mjölken, men man torde av de uppgifter, som finnas angående tillsatta mängder buljong-kulturer, kunna uppskatta denna till mellan 0·5 och 4 millioner bakterier per ccm i olika försök.

Difteribacillerna dödas enligt de amerikanska undersökningarna redan vid momentan upphettning till 54°.

Av vad som ovan refererats torde man utan överdrift kunna påstå, att långtidspastörisering till 60—63° under 30 minuter av genom centrifugering renad mjölk är ett fullt effektivt medel att oskadliggöra praktiskt taget alla i mjölk förekommande smittämnen, om pastöriseringen utföres i lämpligt konstruerade apparater. Detta förhållande har ju också i Sverige flera gånger utnyttjats, då Kungl. medicinalstyrelsen vid utbrott av epidemier påbjudit pastörisering av konsumtionsmjölken. Även från andra länder föreligga talrika bevis för att långtidspastörisering hävt epidemier, vid vilka mjölken varit smittbärare (se t. ex. Mork, Norsk Meieritidende 1926, s. 25). I Public Health Report nr 14, 1931 (cit. enl. Milchw. Literaturber. 1931, s. 497) omtalas, att i U. S. A. mjölkepidemier äro vanligast i orter med mindre än 2 500 invånare och i städer på 5 000—25 000 invånare, medan de äro sällsynta i större städer, i vilka sedan 10 år tillbaka nästan uteslutande pastöriserad mjölk försäljes.

Seelemann och Wolff (Molkereizeitung, Hildesheim 1931, s. 3) omtala, att vid en under ett helt år pågående daglig kontrollundersökning av den pastöriserade mjölken från Kielinstitutets mejeri icke någon gång påträffats vare sig patogena bakterier eller gasbildare.

Långtidspastörisering i s. k. kontinuerliga vannor måste anses otillfredsställande (M. F. *3*, 184, 1926), emedan en del av mjölken passerar vannorna på kortare tid än den föreskrivna, medan en annan del kommer att uppehålla sig för länge i desamma.

Långtidspastörisering kan också utföras, sedan mjölken tappats på flaskor avsedda för direkt distribution. Vid dylikt förfarande vinnes att risk för reinfektion av mjölken i möjligaste mån uteslutes. Goda resultat av dylik pastörisering äro flera gånger omtalade, bland andra av Otte och Winther (Mælkeritidende 1933, s. 1039).

Lågpastörisering.

Lågpastörisering utföres numera nästan uteslutande i sådana apparater, vari mjölken i tunna skikt pressas mellan upphettade metallytor. Härigenom ernås, att mjölken under en kort men för alla partiklar relativt konstant tid upphettas till en viss temperatur. Den bakteriologiska pastöriseringseffekten blir därvid bättre än

vid en upphettning till samma temperatur i de s. k. gryt- eller rörverkspastörerna, vilka ännu i stor utsträckning användas vid högpastörisering och tidigare voro de enda apparaterna för såväl hög- som lågpastörisering. I dessa sistnämnda pastörer blir upphettningen ojämnare än i de moderna apparaterna för lågpastörisering, i det att en del mjölkpartiklar bliva upphettade under mycket kortare tid än andra till den av apparaten registrerade temperaturen.

Lågpastöriseringens bakteriologiska effekt är i ännu högre grad än långtidspastöriseringens beroende av apparatens konstruktion, och resultat, som erhållits vid provning av enstaka pastörer, gälla endast för den provade apparattypen.

I U. S. A. ha flera olika apparater för lågpastörisering provats, och man har därvid funnit praktiskt taget samma bakteriologiska effekt som vid långtidspastörisering, om mjölken upphettats till 70—72° under den tid, som bestämts av de olika apparaternas konstruktion och avverkningskapacitet. Då ingen av de i U. S. A. men icke i Sverige provade apparaterna torde ha marknad i vårt land, lämnas ingen detaljerad beskrivning av dessa undersökningar. Yale (loc. cit.) har gjort en sammanställning av de vid samtliga i U. S. A. utförda undersökningarna erhållna resultaten, och några uppgifter härur återgivas.

Vid de flesta undersökningarna har erhållits tillfredsställande bakteriologisk effekt vid lågpastörisering. De skillnader i totala bakterieantalet, som i några fall förekommit mellan låg- och långtidspastöriserad mjölk, äro så små, att de sakna betydelse. Lågpastöriseringen erbjuder mindre möjligheter för termofila bakteriers utveckling än långtidspastöriseringen. Någon skillnad mellan de två pastöriseringsmetodernas förmåga att döda coli-aerogenesbakterier synes icke föreligga. Vid undersökning av *äldre* typer av såväl långtids- som lågpastörer ha dessa då och då tillåtit patogena bakterier att överleva, när starkt infekterad mjölk pastöriserats. Grundliga studier utförda i U. S. A. av kompetenta undersökare visa dock, att moderna, förbättrade typer av såväl långtids- som lågpastörer äro effektiva, då det gäller att säkerställa leveransen av en pålitlig mjölk (in providing a safe milk supply).

Vid »Die Preussische Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel» ha flera olika apparater för kortvarig upphettning av mjölk undersökts. Härvid fastställdes apparatens »bakteriologiskt erforderliga arbetstemperatur» genom praktiska försök med tuberkelbaciller och värmeresistenta stammar av B. coli. Mellan den uppgivna »arbetstemperaturen» och den temperatur, vid vilken de prövade bakterierna med säkerhet dödades, föreligger en viss säkerhetsmarginal, varför man måste antaga, att apparaterna vid den förstnämnda temperaturen tillintetgöra i mjölken eventuellt förekommande smittämnen. Ifråga om två apparater var en arbetstemperatur av 70° tillräcklig, i övriga fall erfordrades 75° eller däröver.

Vid av statens maskin- och redskapsprovningsanstalter (Medd., ny följd, nr 75, 76, 77) utförda provningar av spiralpastören »Gloria», pastöriseringsapparaten »Tödt» och »Astra» plattpastör befanns det, att de undersökta bakterierna, B. coli, Bruc. abortus Bang och B. tuberculosis typ bovinus, dödades vid en temperatur av 70° C. I plattpastören »A. P. V.», vars bakteriologiska effekt icke provades vid lägre temperatur än 75°, förstördes nämnda bakterier vid denna temperatur (Medd., ny följd, nr 66). Samma var förhållandet ifråga om pastöriseringsapparaten »Astra-Montana» såväl med som utan »hållarcell» (Medd., ny följd, nr 67). Volta plattpastör och Horsens plattpastör (Medd., ny följd, nr 84 och 90) provades vid 70° och 68°. Bruc. abortus Bang dödades härvid i båda apparaterna. Tuberkelbaciller kunde ej påvisas efter pastörisering i Horsens-pastören och ej heller i Volta vid 70°. Vid 68° pastöriseringstemperatur i sistnämnda apparat smittade mjölken ett av fyra ympade marsvin med tuberkulos. Colibakterier kunde efter pastörisering till 68° och 70° i dessa apparater icke påvisas i en ccm mjölk men väl i 10 ccm.

Vid praktisk mejeridrift innebär den fullt kontinuerliga och snabbt genomförbara lågpastöriseringen en avsevärd tidsvinst i jämförelse med långtidspastöriseringen, vilken medför en viss diskontinuitet i driften och tar lång tid och stort utrymme i anspråk.

Lågpastöriseringen synes sålunda i vissa avseenden erbjuda fördelar framför långtidspastöriseringen och enligt svenska och amerikanska undersökningar praktiskt taget samma bakteriologiska effekt. I sammanfattningen av den tyska försöksredogörelsen anföres, att svårigheten att hålla temperaturen fullt konstant — maximiavvikelser på högst 1° måste fordras och torde kunna nås — och att hålla konstant timavverkning hos lågpastöriseringsapparaterna äro osäkerhetskällor, som saknas vid långtidspastöriseringen, och som göra, att författarna anse långtidspastöriseringen i allmänhet vara att föredraga vid behandling av konsumtionsmjölk avsedd för större städer, emedan den erbjuder större säkerhet för att de bakteriologiska fordringarna skola uppfyllas. De underkänna emellertid ingalunda lågpastöriseringsapparaterna utan säga, att undersökningarna tydligt givit till känna, att de av dem undersökta apparaterna vid de fordrade arbetstemperaturerna givit tillräcklig bakteriologisk effekt och att å andra sidan förändringarna i mjölkens »råkaraktär» vid dessa temperaturer icke är stor. Dessa författare betona uttryckligen, att man måste fordra provning av varje apparattyp på dess bakteriologiska effekt, innan den kan godkännas för användning.

Pastöriseringens inverkan på mjölkens kemiska, fysikaliska och fysiologiska egenskaper.

Vid upphettning av mjölk kunna vissa förändringar inträda i densamma, vilka påverka mjölkens kemiska, fysikaliska och fysiologiska egenskaper. Olika mjölk kan härvid påverkas i olika grad. Sålunda förändras svagt syrlig mjölk mera än frisk mjölk o. s. v. De i fortsättningen lämnade uppgifterna avse mjölk av normal beskaffenhet.

Vid starkare upphettning, exempelvis till 80°, erhåller mjölken en kokt smak, som av flertalet konsumenter anses obehaglig. Vid en korrekt genomförd långtids- eller lågpastörisering framkallas icke någon dylik bismak, däremot blir mjölkens lukt och smak genom en sådan pastörisering ofta »renare».

Mjölkens socker påverkas icke märkbart vid den gängse behandlingen av konsumtionsmjölk, och någon kemisk förändring av mjölkfettet har heller icke påvisats. Under pastöriseringen kunna i vissa fall fettkulor sammansmälta med varandra, liksom de också kunna söndersplittras. I normala fall sker detta i så ringa grad vid pastörisering av konsumtionsmjölk, att det icke torde ha någon som helst betydelse (Prüfungen an Hoch- und Momenterhitzer, Berlin 1932).

Mjölkens äggviteämnen kunna förändras på olika sätt vid pastörisering. Mest undersökta äro de förändringar, som träffa albuminet och kaseinet. En del författare uppge, att albuminet delvis koagulerar vid upphettning, andra, att det denatureras, så att det vid lämpliga salt- och syrakoncentrationer i mjölken kan utfällas. Rowland (J. D. Res. *5*, 46, 1933) finner, att c:a 10 % av mjölkens albumin denatureras vid långtidspastörisering. Kieferle och Eisenreich (M. F. *15*, 349, 1933) finna c:a 20 % denaturerat albumin och att denaturering kan inträda i olika grad i olika mjölk.

Kaseinets koagulering vid löpetillsats försiggår långsammare i pastöriserad än i rå mjölk. Vid långtidspastörisering ökas löpningstiden med c:a 25 % (se t. ex. Prüfungen an Hoch- und Momenterhitzer), lågpastörisering har i regel mindre effekt. Det ur upphettad mjölk erhållna löpekoaglet är lösare än det som erhålles ur rå mjölk. Orsaken till dessa förhållanden ha sökts bl. a. i minskad surhetsgrad hos mjölken, i förändrade löslighetsförhållanden hos mjölkens salter och (Sa-

muelsson, Årsskrift för Lantbruks- och Mejeriinstitutet vid Alnarp, 1932) i albuminets förändring genom pastöriseringen.

Löpekoagulering av mjölken äger rum i magen hos spädbarn, medan i äldre människors magar mjölken undergår syrakoagulering. Då upphettad mjölk ger ett lösare löpekoagel än rå mjölk, har den förra ansetts vara lättsmältare för spädbarn än den senare. Kokt mjölk skall hos spädbarn giva lösare avföring än rå mjölk (se t. ex. Brennemann, J. A. M. A. *60*, 575, 1913). Spolverini (Le Lait *10*, 21, 1930) påpekar, att kvinnomjölkens stora innehåll av albumin framkallar ett finflockigt kaseinkoagel, vilket förklarar kvinnomjölkens lättsmälthet. Elis (Am. J. Dis. Childr. *44*, 296, 1932, cit. enl. Milchw. Literaturber. 1933, s. 127) uppger dock, att löst koagel icke är lättare smältbart för spädbarn än fastare sådant. Catel (Jahrb. f. Kinderheilk. *126*, 132, 1930) har undersökt rå och kokt mjölks inverkan på tarmrörelserna. Rå mjölk ökar peristaltiken men kokt försvagar den. Denna egenskap är bunden till äggvitan i mjölken, särskilt till kaseinet, enär vasslen i såväl kokt som rått tillstånd ökar peristaltiken.

Mjölkens lecitin uppgives delvis sönderdelas vid upphettning av mjölken. Enligt Bordas och Raczkowski (Arch. f. Kinderheilk. *40*, 18, 1905) skulle ungefär 14 % av lecitinet sönderdelas vid långtidspastörisering och omkring 28 % vid högpastörisering. Rewald, (Biochem. Z. *202*, 392, 1928, cit. enl. Milchw. Literaturber. 1928, *21*, s. 28) uppger emellertid, att lipoider i närvaro av fett äro motståndskraftiga mot även långvarig upphettning. Mohr och Moos (Molkereizeitung, Hildesheim 1932, s. 1451) påpeka, att analysmetoderna för lecitin äro ganska ofullständiga, och detta kan möjligen vara orsaken till de delvis motsägande uppgifterna. Hess och Hellman (J. Biol. Ch. *64*, 790, 1925) finna, att komjölk innehåller dubbelt så mycket lecitin som kvinnomjölk. I olika prov av rå komjölk finna de 0·15—0·18 % lecitin och i pastöriserad 0·14—0·17 %. Skillnaden mellan den råa och den pastöriserade mjölken synes härav vara obetydlig. Perlman (J. D. Sc. *18*, 125, 1935) kunde ej heller konstatera någon minskning av mjölkens lecitinhalt genom upphettning varken vid pastörisering eller autoklavering till 120—125° under 30 minuter.

Under pastöriseringen, särskilt när denna sker i mer eller mindre öppna system t. ex. i vannorna för långtidspastörisering, avgå en del av de gasformiga ämnen, som finnas lösta i mjölken. Den kvantitativt sett största delen av dessa gaser är kolsyra. Rå mjölk innehåller enligt Stassano (Le Lait *6*, 544, 1926) 4·3 volym-% kolsyra, högpastöriserad 0·4, långtidspastöriserad 1·4 och i Stassanos apparat pastöriserad mjölk lika mycket som rå d. v. s. 4·3 volym-% kolsyra. Enligt Kielinstitutets provningsberättelse (loc. cit.) innehöll den råa mjölken 5·3, den långtidspastöriserade 1·9, den högpastöriserade 1·1 och den i Stassanos apparat behandlade 4·0 volym-% kolsyra.

Magee och Glennie (Biochem. J. 22, 11, 1928 cit. enl. Blackwood och Stirling, Hannah. Bull. nr 5, 1933) omtala, att pastöriseringen medför en minskning av omkring 20 % i mjölkens jodinnehåll. Detta anses bero på förlust av flyktiga jodföreningar. Hanford och Suplee (J. D. Sc. *17*, 15, 1934) finna endast omkring 10 % minskning i mjölkens jodhalt vid torkning. Analysmetoderna förefalla så osäkra, att dessa förluster nästan stå på gränsen till försöksfelen. Mjölkens jodhalt varierar något men torde i medeltal uppgå till omkring 0·025 mg per liter (Kieferle, Kettner, Zeiler och Hanusch, M. F. *4*, 1, 1927).

Genom pastörisering förändras jämviktsförhållandena för mjölkens salter. Särskilt intresse ha härvid löslighetsförhållandena för mjölkens kalcium och fosfor tilldragit sig. Den oorganiska delen av mjölkens innehåll av dessa ämnen, kalciumfosfaterna, förekommer dels i äkta och dels i kolloidal lösning. Vid uppvärmning av mjölken minskas enligt en del författare den i äkta lösning befintliga delen, medan andra anse, att den håller sig relativt konstant. Orsaken till de varie-

rande uppgifterna torde ligga i varierande försöksmetodik. Undersökningar över dessa förhållanden ha under senare år utförts av bland andra Bell (J. Biol. Ch. *64*, 391, 1925), Magee och Harwey (Biochem. J. *20*, 873, 1926) samt Matt och Hallet (J. Agr. Sc. *19*, 452, 1929, cit. enl. Blackwood och Stirling, loc. cit.), vilka funnit någon, om än i regel ganska ringa minskning av mjölkens i äkta lösning befintliga kalcium- och fosforinnehåll under behandling analog med långtidspastörisering. Kometiani (M. F. *12*, 433, 1931/32) anser sig däremot ha visat, att förändringarna istället träffa den kolloidalt lösta delen av kalciumfosfatet, vars dispersionsgrad minskas genom upphettningen. Även en del av mjölkens citronsyreinnehåll har påståtts gå förlorad vid upphettning av mjölken. Dessa uppgifter bero dock enligt Rogina (Z. f. Unters. d. Lebensm. *69*, 337, 1935) på felaktiga analysmetoder.

Flera av mjölkens vitaminer äro känsliga för upphettning, i synnerhet om de samtidigt utsättas för oxiderande inverkan. Särskilt känsligt anses C-vitaminet vara. Så omtala t. ex. Mattick och Con (Nature, *132*, 264, cit. enl. Orla Jensen, Melkeritidende 1934, s. 30), att enbart förvaring av mjölken under $5^1/_2$ timmar minskar dess halt av C-vitamin till $^1/_5$ av den ursprungliga. Detta vitamin är i synnerhet känsligt för oxidation, som synes kunna åstadkommas av den i mjölken lösta syrgasen och av luftsyre, som kommer i beröring med mjölken, särskilt när dennas temperatur är hög. Seelemann och Hadenfeldt (Berl. Tierärtzl. Wochenschr. *42*, 225, 1926, cit. enl. M. F. Ref. 3, 131, 1926) omtala sålunda, att reningscentrifugering av mjölk minskar dess C-vitamininnehåll, emedan luft inblandas i mjölken under centrifugeringen. Av särskilt intresse är, att olika metaller synas påskynda C-vitaminets förstörande i olika grad. Schwartze, Murphey och Cox (J. Nutr. *4*, 211, 1931/32, cit. enl. M. F. Ref. *13*, 37, 1932) funno, att långtidspastörisering i ett aluminiumkärl eller i ett kärl av väl förtent kopparplåt förstörde 20—40 % av mjölkens C-vitamin, medan vid pastörisering i ett oförtent, blankt kopparkärl 80—90 % förstördes. Pratt (J. Nutr. *3*, 141, 1930, cit. enl. M. F. Ref. *12*, 20, 1931/32) fann, att pastörisering i nickelkärl medförde samma effekt som i glaskärl, trots att en del nickel lösts i mjölken. Nickel påskyndade sålunda icke C-vitaminets förstöring. Vid långtidspastörisering under praktiska förhållanden torde en avsevärd del av mjölkens C-vitamin förstöras. Kieferle och Eisenreich (M. F. *15*, 237, 1933) finna sålunda, att omkring $^2/_3$ av mjölkens C-vitamin därvid tillintetgöres.

En kortvarig upphettning av mjölken synes skada C-vitaminet mindre än långtidspastörisering. Så omtalar t. ex. Orla Jensen (Le Lait *13*, 945, 1933), att C-vitaminhalten i rå och till 80° under kort tid i »Gloria» apparat pastöriserad mjölk var i det närmaste lika (vitaminbestämningarna gjordes härvid icke genom djurförsök utan med kemiska metoder). Bjerring (Ugeskrift for Læge 1931, s. 129) fann, att i Stassanoapparat till 75° pastöriserad mjölk innehöll tillräckligt C-vitamin för att bota infantil skörbjugg. Kieferle och Eisenreich (loc. cit.) finna, att vid kortvarig uppkokning av mjölk i emaljerat kärl endast c:a 10 % och vid lågpastörisering till 74° i moderna apparater c:a 15—20 % av C-vitaminet förstöres. Seelemann och Hadenfeldt (loc. cit.) ha dock funnit ungefär samma effekt av uppkokning som av långtidspastörisering.

Även mjölkens A-vitamininnehåll uppgives av Schmidt-Nielsen (Norske Vidensk. Selsk. Forh. Bd 1, nr 43, 1928 och Bd 5, s. 110, 1932, det sista cit. enl. Milchw. Literaturber., 1933, s. 127) minskas genom pastörisering. Stirling och Blackwood (loc. cit.) kritisera emellertid Schmidt-Nielsens undersökningsmetod och anse den icke bevisa A-vitaminets förstöring, emedan varken tillväxtkurvor eller förekomsten av xeroftalmi använts såsom kriterium på A-vitaminbristen. Schmidt-Nielsen påpekar, att A-vitaminhaltens minskning under pastöriseringen icke bör användas såsom argument mot pastörisering av handelsmjölk, enär denna ju är avsedd att förtäras i blandning med annan

föda. Även Lundborg (Biochem. Z. *259*, 27, 1932) finner med kemiska metoder en minskning av A-vitaminhalten i mjölken vid långtidspastörisering i laboratoriet, under vilken emellertid luft inkom i mjölken.

Scheunert och Wagner (Biochem. Z. *236*, 29, 1931) visa genom försök på råttor, att smörets A-vitaminhalt vid bakning, stekning och bryning icke nedsättes. Först vid långvarig upphettning i öppen panna till 160—200° inträder avsevärd förstöring, men ej ens då tillintetgöres vitaminet helt. Pratt (J. Nutr. *3*, 141, 1930, cit. enl. M. F. Ref. *12*, 20, 1931/32) kunde ej heller genom råttförsök konstatera någon minskning i A-vitaminhalten under pastörisering, vare sig denna skedde i kärl av glas eller av nickel.

Lågpastörisering inverkar mycket obetydligt på mjölkens A-vitaminhalt. Schmidt-Nielsen och Lundborg omtala en liten minskning. I danska undersökningar (8:nde Ber. fra Statens Forsøgsm.) kunde någon skillnad mellan rå och i Stassanos apparat till 75° pastöriserad mjölks A-vitamininnehåll icke konstateras.

Av B-vitaminkomplexet anses mjölken innehålla rikligt med antipelagravitaminet (B_2) men mindre av det antineuritiska vitaminet (B_1). B_1-vitaminet anses mindre stabilt mot upphettning än B_2, men Gibson och Concepcion (cit. enl. Stirling och Blackwood, loc. cit.) uppgiva, att i 2 timmar vid 125° autoklaverad mjölk hade samma antineuritiska egenskaper som den råa mjölken. Daniels, Giddings och Jordans (J. Nutr. *1*, 455, 1929, cit. enl. Milchw. Literaturber. 1929 s. 722) funno, att långtidspastörisering i slutna apparater endast obetydligt inverkade på mjölkens antineuritiska egenskaper. Mattick och Golding (Lancet *1*, 662, 1931, cit. enl. Milchw. Literaturber. 1931, s. 258) anse, att den skillnad, de funnit mellan rå och pastöriserad mjölks näringsvärde för råttor, är att tillskriva pastöriseringens inflytande på B-vitaminet. Pratt (loc. cit.) omtalar också en minskning av B_1-halten vid långtidspastörisering.

Krauss, Erb och Washburn (Ohio Agr. Exp. Sta. Bull. nr 518, 1933, cit. enl. Dutcher, Guerrant och Mc. Kelvey J. D. Sc. *17*, 455, 1934) finna omkring 25 % minskning i vitamin B_1 (B) under pastöriseringen, medan B_2 (G) enligt dem icke angripes. Dutcher, Guerrant och Mc Kelvey (loc. cit.) funno intill 38 % minskning i såväl vitamin B_1-(B) som B_2-(G)halten vid pastöriseringsförsök i laboratoriet men anse, att pastörisering i normal mejeridrift icke behöver medföra så stor förstörelse av dessa vitaminer. Halliday (J. Biol. Ch. *95*, 371 och *98*, 707, 1932) framställde ur torrmjölkspulver lösningar av B_1- och B_2-vitaminerna och upphettade dessa. Vid samma pH, som i regel föreligger i mjölk, medförde en hel timmes upphettning till 97° endast 30 % minskning i vitaminhalten. Av dessa uppgifter att döma torde minskningen av B-vitaminkomplexet under långtidspastörisering vara förhållandevis ringa. Lågpastörisering till 75° påverkar enligt ovan omtalade danska undersökningar och enligt Daniels och medarbetare (loc. cit.) icke B-vitaminerna.

D-vitaminet anses vara motståndskraftigt mot upphettning och är, även då det förekommer i fettlösning såsom i mjölken, ganska okänsligt mot oxidation (Crawford, Golding, Perry och Zilwa, Biochem. J. *24*, 682, 1930). Koestler (Schweiz. Milchz. 1933 s. 473) och Schmidt-Nielsen (loc. cit.) funno ej heller någon minskning av mjölkens D-vitaminhalt under pastörisering.

Även E-vitamin förekommer i mjölk om än i ringa mängd. Det är mycket värmebeständigt och angripes icke av oxidationsmedel (Evans och Burr, cit. enl. Scheunert och Schieberlich, Winklers Handbuch I: 1, s. 103).

Antitoxiner och antikroppar anses endast finnas i större mängder i kolostrum. Kalvarna torde endast under de första levnadsdagarna kunna tillgodogöra sig dessa. Huruvida människan, som i motsats till kalvarna anses erhålla dylika kroppar från modern under fostertiden, kan tillgodogöra sig dessa ur artfrämmande mjölk är omstritt. György, Moro och Witelsky (Klin. Wochenschr.

1931, s. 821, cit. enl. Milchw. Literaturber. 1931, s. 295) ha emellertid påvisat komjölksantikroppar i blodet hos med komjölk uppfödda spädbarn och anse detta bevisa, att spädbarn kunna tillgodogöra sig dylika även ur artfrämmande mjölk.

Orla Jensen (Mælkeritidende 1928, s. 603) påpekar, att agglutininet förstöres samtidigt med gräddsättningsförmågan och sålunda, enligt vad sedan omtalas, delvis kan förstöras vid pastörisering. De antikroppar, som ha baktericida egenskaper, torde icke förstöras vid långtidspastörisering (Orla Jensen, loc. cit.) och ej heller i nämnvärd grad vid lågpastörisering. Drewes (M. F. *4*, 403, 1927) finner nämligen, att minskningen av mjölkens baktericida egenskaper vid upphettning förlöper ungefär parallellt med försvagningen av peroxidasen, vilken börjar göra sig märkbar vid 70° men dock ej blir fullständig förrän vid 80° eller däröver. Då mjölkens baktericida egenskaper visat sig vara specifika och olika utpräglade gentemot olika arter av bakterier (se t. ex. Drewes, loc. cit., och Orla Jensen och Jacobsen, Zbl. Bakt. II Abt., *80*, 321, 1930), kunna följande uppgifter vara av intresse. Bartram (Cornell Vet. *21*, 360, 1931, cit. enl. Milchw. Literaturber. 1932, s. 48) finner, att Bruc. abortus agglutinin i mjölk överlever långtidspastörisering men dödas vid 10 minuters upphettning till 76·6°. Standfuss och Frenzel (Z. f. Inf. krank. d. Haust. *42*, 3 häftet 1932, cit. enl. Skand. vet.tidskr. *22*, 605, 1932) funno, att rå och pastöriserad mjölk visade samma baktericida kraft gentemot tyfus-, paratyfus- och enteritisbakterier, medan däremot kokt mjölk visade avsevärt mindre sådan. Alla dessa uppgifter synas tyda på att de baktericida egenskaperna hos mjölken icke i väsentlig grad påverkas av pastörisering.

Även mjölkens enzym äro mer eller mindre känsliga för upphettning. Vid långtidspastörisering tillintetgöres amylasen så gott som fullständigt (Barthel, Centralanst. medd. nr 117, 1915). Då förstöringen redan inträder vid $^1/_2$-timmes upphettning till 56°, kan denna reaktion icke, såsom det föreslagits, användas för påvisande av fullständig eller ofullständig långtidspastörisering (Wedemann Z. f. Fleisch- u. Milchhyg. *35*, 301, 1925, cit. enl. M. F. Ref. *3*, 61, 1925). Även mjölkens egna lipaser förstöras vid långtidspastörisering. Aldehydkatalasen försvagas något vid långtidspastörisering. I ny mjölk är försvagningen något mindre än i äldre mjölk (Barthel, loc. cit.). Katalasverkan hos mjölken försvagas vid långtidspastörisering (Barthel loc. cit.). Kende (M. F. *13*, 111, 1932) hänför uppkomsten av »oljig-talgig» (ölig-talgige) smak hos mjölken till ett enzym och anför, att genom »rechtzeitig angewandte Hochpasteurisierung» kan uppkomsten av felet förhindras, medan långtidspastörisering stegrar mjölkens benägenhet att erhålla felet.

Peroxidas försvagas i mycket ringa utsträckning vid långtids- och lågpastörisering. Detta enzyms tillintetgörande har däremot använts såsom bevis för att mjölk varit upphettad till 80°. Miethke och Witt (Molkereizeitung, Hildesheim, 1934 s. 544) ha emellertid visat, att olika pastöriseringsapparater trots upphettning av mjölken till en och samma temperatur framkallar olika utslag av reaktionen, och Thomé (Sv. mej. tidn. 1934, s. 119) har visat, att vid kort pastöriseringstid temperaturen måste drivas över 80° för att negativ Storchs reaktion skall erhållas och att förvaring av mjölken någon tid efter pastöriseringen kan medföra, att Storchs reaktion ger positivt utslag för peroxidas, trots att den omedelbart efter pastöriseringen givit negativt utslag.

Övriga enzym torde icke vara av den betydelse, att deras förhållande vid upphettning här behöver behandlas.

Enzymens förstöring vid pastörisering torde i regel icke anses ha någon näringsfysiologisk betydelse, då de med all sannolikhet förstöras i matsmältningskanalen och sålunda icke kunna tillgodogöras av människan. Motsatt åsikt förekommer dock. Så påpekar t. ex. Scharfnagel (Milchw. Literaturber. 1933, s. 50),

att kvinnomjölk innehåller mycket diastas, vilket kan vara av betydelse, då diastas saknas i saliven hos nyfödda. Då pastörisering minskar diastashalten, innehåller pastöriserad komjölk ännu mindre diastas än rå sådan.

Mjölkens gräddsättningsförmåga påverkas vid uppvärmning av mjölken. Häröver ha en mängd undersökningar utförts, emedan konsumenterna ofta äro av den åsikten, att mjölk med ringa gräddsättningsförmåga är magrare och sålunda mindre värdefull än lika fet mjölk med god gräddsättningsförmåga. Även om detta betraktelsesätt är felaktigt, spelar dock mjölkens gräddsättningsförmåga en viss roll, i det att svårigheter uppstå att erhålla grädde genom skumning av inköpt mjölk, när dennas gräddsättningsförmåga är ringa. Mjölk, som varit upphettad till 60—61°, har bättre gräddsättningsförmåga än den obehandlade mjölken. En långvarig upphettning (intill 3 timmar) till 60° påverkar icke gräddsättningsförmågan i nämnvärd grad (Dahlberg och Marquardt, N. Y. Agr. Exp. Sta. Techn. Bull. nr 189, 1934). Långvarig upphettning till 62.8° minskar gräddsättningsförmågan, men ännu $^1/_2$ timmes upphettning till denna temperatur har ett mycket litet inflytande på gräddskiktets tjocklek. Höjes temperaturen över 63° kan gräddsättningsförmågan däremot relativt fort förstöras. Enligt Weigmann (Molkereizeitung. Hildesheim, 1913, s. 1297) medför pastörisering till 65° under en halv timme en minskning av det efter 10 timmars gräddsättning erhålla gräddskiktets tjocklek till ungefär hälften av det som erhålles i rå mjölk. Dahlberg och Marquardt finna, att en minskning av c:a 40 % i gräddskiktets tjocklek vid gräddsättning under 24 timmar framkallas av pastörisering under c:a 30 minuter vid 65.5°. Då man även i moderna och med goda temperaturregulatorer försedda pastöriseringsanläggningar knappast torde kunna hålla temperaturen konstant inom ett trängre intervall än ± 1°, finnes det sålunda en viss risk, att långtidspastörisering till 63° under 30 minuter i praktiken medför en minskning i gräddsättningsförmågan. Lågpastörisering till 75° medför en minskning i gräddsättningsförmågan (8:nde Ber. fra Statens Forsøgsm.), medan temperaturer mellan 70 och 73° icke i nämnvärd grad inverka på gräddsättningen (Statens maskin- och redskapsprovn., loc. cit.).

Sammanfattningsvis torde man kunna säga, att långtidspastörisering åstadkommer följande förändringar i mjölken: den denaturerar 10—20 % av mjölkens albumin, minskar mjölkens löpningsförmåga med omkring 25 % och ger koaglet en något lösare konsistens, utdriver en del gasformiga ämnen ur mjölken, förändrar löslighetsförhållandena för en ringa del av mjölkens kalcium- och fosforinnehåll, förstör högst $^2/_3$ av mjölkens C-vitamin samt möjligen en mindre del av mjölkens innehåll av vitaminerna A och B_1, tillintetgör mjölkens amylas och försvagar en del andra av mjölkens enzym samt medför risk för minskning av gräddsättningsförmågan.

Den fysiologiska betydelsen av de förändringar, som träffa mjölken under pastörisering, har diskuterats mycket i litteraturen. Mjölkens betydelse såsom födoämne växlar ju med individens ålder. För vuxna människor, som tillgodogöra sig sitt näringsbehov ur olika näringsämnen ha de förändringar, som inträda i mjölken under pastöriseringen, icke ansetts ha sådan betydelse, att det ens ifrågasatts att dylik behandling i nämnvärd grad skulle minska mjölkens fysiologiska värde.

Barn, som nått över spädbarnsåldern, tillgodogöra sig liksom vuxna människor sitt näringsbehov ur skilda näringsmedel. För dem utgör emellertid mjölken den bästa tänkbara »kostförbättraren». Att även pastöriserad mjölk i detta avseende är överlägsen andra födoämnen visas av Manns undersökningar (Spec. Rep. Ser. Med. Res. Counc. London, nr 105, 1926, cit. enl. Stirling och Blackwood, loc. cit.). Den mest omfattande undersökning, som utförts för att jämföra pastöriserad med rå mjölks värde såsom tillväxtbefrämjare för barn i skolåldern, torde vara Leighton och Mc Kinlay's (Dep. Health for Scottland,

Milk Consumption of School Children, Report of Investigation in Lanarkshire Schools, cit. enl. Stirling och Blackwood, loc. cit.), i vilken viktsökning och tillväxt hos 20 000 skolbarn följdes. En fjärdedel av dessa erhöll dagligen 1/3 liter rå mjölk och en annan fjärdedel lika mycket långtidspastöriserad mjölk såsom tillskott utöver den föda hemmet bestod, medan de övriga barnen icke erhöllo något dylikt tillskott. Författarna funno efter en ingående statistisk behandling av det stora materialet, att tillskottsföda i form av mjölk medförde en avgjord tillväxtökning i såväl längd som vikt och att effekten på vikt och längd av rå och pastöriserad mjölk, så vitt de kunde döma, var lika.

Dessa slutsatser av försöksresultaten ha emellertid kritiserats. Så finna t. ex. Fischer och Bartlett (Nature *127*, 3207, 1931, cit. enl. Stirling och Blackwood, loc. cit.) vid en något annorlunda statistisk behandling av materialet, att den relativa tillväxtökningen vid tillskott av pastöriserad mjölk av längdsiffrorna att döma för pojkar utgjorde 50 % och för flickor 70 % av den, som erhölls vid tillskott av rå mjölk. Motsvarande siffror för viktsökningen skulle vara för pojkar 66 % och för flickor 91 %.

En författare (»Student», Biometrica *23*, 1931, cit. enl. Stirling och Blackwood, loc. cit.) kritiserar sättet varpå barnen utvalts och andra detaljer i försökens utförande och anser, att försöksbetingelserna varit sådana, att såväl Leightons och Mc Kinleys som Fischers och Bartletts slutsatser äro osäkra.

I en amerikansk undersökning (U. S. Public Health Rep. nr 47, 1932 mättes och vägdes inemot 4 000 barn i åldern 10 månader—6 år. Uppgifter angående deras föda erhöllos av barnens föräldrar, och med stöd av dessa uppgifter indelades barnen i två grupper. Den ena gruppen (I) omfattade barn, som hade erhållit rå mjölk under mera än halva livstiden, och den andra gruppen (II) barn, som erhållit upphettad, kokt, pastöriserad, kondenserad mjölk eller torrmjölk under mera än halva livstiden. Vid behandlingen av materialet togs så vitt möjligt hänsyn till alla faktorer, som kunde påverka resultaten, såsom barnens ålder och ras, föräldrarnas ekonomiska villkor etc. Förutom nyssnämnda skillnad i fråga om den förtärda mjölkens behandling ansågs det icke finnas några skillnader mellan de två gruppernas näringsvillkor mera än i ett avseende. 41·6 % av barnen i grupp II hade nämligen förtärt levertran, medan endast 21·6 % av barnen i grupp I erhållit sådan. Medelvikten var något större i grupp II. Rakitis hade uppträtt hos 3·15 % av barn, som erhållit upphettad mjölk, men hos 5·71 % av de övriga. Som sammanfattande resultat av undersökningen angives, att »de tillväxtbefrämjande egenskaperna hos upphettad mjölk tillsammans med den övriga diet, som amerikanska barn i genomsnitt erhålla mellan 10 månaders och 6 års ålder, icke äro märkbart mindre än de tillväxtbefrämjande egenskaperna hos rå mjölk under samma förhållanden».

Stirling och Blackwood (loc. cit.) komma efter en ingående diskussion av de ovan skildrade undersökningarna till den slutsatsen, att »det icke synes finnas några verkliga grunder för den åsikten, att pastöriserad mjölk är en mindre värdefull beståndsdel i födan än rå mjölk för barn, som tillfredsställa större delen av sitt näringsbehov ur andra källor än mjölken».

För sådana spädbarn, som uppfödas med så gott som uteslutande komjölk, är givetvis denna mjölks egenskaper av större betydelse än för äldre barn. Då det gäller att bedöma pastöriseringens inflytande på mjölkens egenskaper såsom spädbarnsföda, torde man böra taga hänsyn till det förhållandet, att komjölk allmänt kokas, innan den gives spädbarnen. Detta synes dels vara betingat av önskan att döda bakterier i mjölken och dels åtminstone enligt en del uppgifter av önskan att mjölkkoaglet, som bildas i barnmagen, skall bliva löst och därigenom lättare tillgängligt för matsmältningsvätskornas inverkan. En dylik kokning av mjölken synes icke inverka på spädbarnens hälsotillstånd. Så omtalar t. ex. Trendtel

(Die Milch als Nahrungsmittel, Winklers Handbuch II: 1 s. 29), att Finkelstein i Berlin och Medin i Stockholm uppfött spädbarn dels uteslutande med rå mjölk och dels uteslutande med kokt mjölk och därvid funnit, »att varken de friska barnens framåtskridande eller de sjukas tillfrisknande befordrats mera av rå mjölk än av kokt, kanske var rent av den råa mjölkens lämplighet något mindre».

Vid kokning av mjölken torde de flesta av de ämnen, som kunna påverkas av upphettning, undergå större förändringar än vid pastörisering. Undantag härifrån torde endast C-vitaminet utgöra. Detta skadas nämligen, som redan omtalats, enligt flera författare mera av långtidspastörisering än av lågpastörisering eller uppkokning. Risk för C-vitaminbristsjukdomar synes av flera i litteraturen omtalade exempel föreligga, om spädbarn erhålla pastöriserad mjölk utan tillskott av C-vitaminer. Denna risk är givetvis störst, om den pastöriserade mjölken uppkokas före förtärandet. Å andra sidan synas C-vitaminbristsjukdomar icke med nödvändighet uppstå hos spädbarn, som endast erhålla pastöriserad mjölk (Mann, Worlds Dairy Congress 1928, cit. enl. Sterling och Blackwood, loc. cit.), och skörbjuggens alla arter synas med lätthet kunna motarbetas genom lämpligt tillskott av apelsin- eller citronsaft.

Kompletteras spädbarnens föda med dylikt C-vitamintillskott, borde sålunda näringsupptagandet vara lika, vare sig födan utgöres av kokt eller pastöriserad mjölk. Detta synes emellertid icke vara fallet, ty Daniels och Stearns (J. Biol. Chem. *61*, 225, 1924) funno, att spädbarn upptogo mera kalcium och fosfor ur kokt än ur pastöriserad mjölk. Orsaken till detta förhållande synes icke vara fullt klarlagt. Vid pastöriseringen anses D-vitaminet, som ju inverkar på kalciumretentionen, icke skadas. Såväl den kokta som den pastöriserade mjölken synes innehålla för litet D-vitamin, enär tillskott av dylikt i form av fiskleverolja ökade upptagandet av kalcium och fosfor hos barn uppfödda såväl med kokt som med pastöriserad mjölk (Daniels, Stearns och Hutton, Am. J. Dis. Childr. *37*, 296, 1929). Ännu bättre kalciumupptagande erhölls genom D-vitamintillskott i form av bestrålad olivolja eller bestrålad mjölk.

Lewis (Arch. Pediatr. *46*, 85, 1929, cit. enl. Stirling och Blackwood, loc. cit.) har vid en jämförelse mellan viktsökningen hos spädbarn, som erhållit uppkokt, rå mjölk (»certified milk»), och andra, som erhållit uppkokt, pastöriserad mjölk, trots att båda barngrupperna erhållit vitamintillskott i form av apelsinsaft och levertran, funnit en mycket stor skillnad i de båda behandlingsmetodernas inflytande på mjölkens näringsvärde. Även om en del kritik kan riktas mot denna undersökning (se t. ex. Stirling och Blackwood, loc. cit.), torde den otvivelaktigt visa faran av att pastöriserad mjölk ännu en gång upphettas, när den skall tjäna till spädbarnsföda.

Skall pastöriserad mjölk tjäna till spädbarnsföda, synes man sålunda böra fordra, dels att barnen erhålla tillräckligt med C- och D-vitaminer ur andra lämpliga vitaminkällor — dylikt vitamintillskott anses numera nödvändigt även vid uppfödning med opastöriserad mjölk — dels att den pastöriserade mjölken skall vara av sådan beskaffenhet, så behandlad och så emballerad, att den kan givas till barnen utan att behöva uppkokas. Beträffande en så behandlad, pastöriserad mjölks värde såsom spädbarnsföda anse Stirling och Blackwood (loc. cit.), att det finnes goda grunder för den åsikten, att spädbarn därur kunna tillfredsställa alla sina näringsbehov, förutsatt att C- och D-vitaminer tillskjutas. En mera detaljerad framställning än den som här kan lämnas av de problem, som beröra pastöriseringens inverkan på mjölkens näringsvärde, finnes i Stirlings och Blackwoods förut citerade arbete.

Då lågpastörisering till temperaturer mellan 70 och 72° enligt tidigare omtalade undersökningar visat sig i flera avseenden vara en mildare behandling av

mjölken än långtidspastörisering, torde den lågpastöriserade mjölken även ur fysiologisk synpunkt kunna anses vara likvärdig med om ej bättre än den långtidspastöriserade.

Kontroll över verkställd pastörisering.

Många reaktioner ha föreslagits för att skilja rå mjölk från långtidspastöriserad. En del av dessa ge ganska goda utslag, men ingen torde ännu kunna anses så utexperimenterad, att den kan användas vid laglig kontroll. En korrekt genomförd lågpastörisering torde ännu mindre än en långtidspastörisering kunna påvisas medelst bestämda kemiska eller fysikaliska reaktioner, vilka lämpa sig för kontroll av att en i lag eventuellt föreskriven pastörisering utförts på riktigt sätt. Värdet av en sådan reaktion synes ur hygieniska synpunkter vara ganska tvivelaktigt, då den på sin höjd kan bevisa, att större delen av mjölken varit upphettad på ett visst sätt, men däremot icke utsäger något om reinfektion eller inblandning av små kvantiteter rå mjölk eller något om upphettningens bakteriologiska effekt.

Hela pastöriseringsteknikens utveckling har gått i riktning mot en bakteriologiskt sett effektivare men kemiskt, fysikaliskt och fysiologiskt sett allt mildare behandling av mjölken, vilket givetvis varit till stor nytta för pastöriseringens tillämpbarhet vid behandling av såväl konsumtionsmjölk som mjölk avsedd för produktberedning. Ett fastlåsande av pastöriseringssättet vid vissa normer genom en föreskrift liknande den som förekommer angående pastörisering av t. ex. skummjölken, att denna skall giva negativ Storchs reaktion, motverkar på ett oförmånligt sätt såväl konstruktionen av modernare apparater som dessas utnyttjande i tekniken. En fullt ut lika effektiv och dessutom kontinuerlig kontroll på pastöriseringens korrekta utförande kan vid långtidspastörisering utan svårighet erhållas genom självregistrerande termometrar. Även vid lågpastörisering torde effektiv kontroll kunna ernås genom anbringande av självregistrerande termometrar, vilka angiva mjölkens temperatur, och automatiska termoregulatorer, vilka kontrollera uppvärmningsmedlets temperatur och vid behov strypa mjölktillloppet till apparaten.

Lika olämplig som fordran på att en viss kemisk förändring skall ske i mjölken under pastöriseringen, synes fordran på uppvärmningen av mjölken till en viss för alla apparater fixerad minimitemperatur vara. I föreskriften angående skummjölkens pastörisering, vilken ursprungligen åsyftade bekämpandet av tuberkulos hos nötkreaturen och sålunda borde medföra dödandet av tuberkelbacillerna, fordras, att mjölken skall upphettas till 80°. Vid långtidspastörisering dödas tuberkelbacillerna redan vid omkring 60° och vid lågpastörisering i moderna apparater vid 70°, medan de däremot vid upphettning i grytpastör enligt t. ex. Kielinstitutets undersökningar (loc. cit.) ofta överleva upphettning till även så hög temperatur som 85°. I stället för fixering av en för alla apparater gällande minimitemperatur borde därför för varje apparattyp, som skall användas till pastörisering av konsumtionsmjölk, efter bakteriologiska prov fastställas en bestämd pastöriseringstemperatur, till vilken upphettningen skall ske under den genom apparatens konstruktion och arbetssätt bestämda tiden för mjölkens passage genom pastöriseringsavdelningen i apparaten.

Även om ett speciellt kemiskt eller fysikaliskt pastöriseringsprov kan anses vara överflödigt, när apparaterna äro försedda med kontrolltermometrar och automatiska regulatorer, är därför icke kontroll av pastöriseringseffekten överflödig. Talrika bakteriologiska undersökningar av såväl rå som pastöriserad konsumtionsmjölk visa, att den bakteriologiska beskaffenheten — uttryckt t. ex. i totala antalet i mjölken befintliga bakterier — ofta kan vara mycket dålig. Detta kan efter de ovan relaterade undersökningarnas resultat knappast bero på att pastöriserings-

metoderna varit ofullkomliga. I en del fall har det visat sig bero på felaktigheter i pastöriseringsapparaterna, så att opastöriserad mjölk genom en läcka blandas med den redan pastöriserade mjölken (Mc Crady och Langevin, J. D. Sc., *15*, 321, 1932). I andra fall har det visat sig, att regenerativ och kylaravdelningarna i en del apparater blivit infekterade av den första mjölken, som vid pastöriseringens igångsättning drivits därigenom och som icke blivit fullständigt pastöriserad, och att senare passerande mjölk i dessa avdelningar av apparaterna reinfekterats. Reinfektion kan också härröra från dåligt rengjorda apparater, regenerativ, kylare, mjölkcisterner, tappningsapparater, mjölkkärl etc.

För att pastöriseringen skall innebära ett effektivt skydd, måste dylik reinfektion av den pastöriserade mjölken undvikas. Konstaterandet av en eventuell reinfektion kan endast ske genom bakteriologisk undersökning av mjölken. Ett intimt samarbete mellan mejeriet och en bakteriolog, som kontrollerar den pastöriserade mjölkens kvalitet, anses i U. S. A. vara nödvändigt för att hålla mjölkkvaliteten på önskad nivå och är i mycket stor utsträckning frivilligt genomförd därstädes. Enligt Breed (N. Y. Agr. Exp. Sta. Techn. Bull., nr 191, 1932) utfördes t. ex. år 1929 i U. S. A. och Canada mer än en halv million bakteriologiska undersökningar (platträkningar) på mjölkprov av statliga eller kommunala hälsovårdslaboratorier, men dessutom utfördes under samma tid på bekostnad av mejerierna i avsikt att kontrollera driften över två millioner, sålunda 4 gånger så många undersökningar.

I utlandet, i synnerhet i U. S. A., försäljes mjölken allmänt på glasflaskor eller i andra helt slutna förpackningar. Om pastöriseringen icke sker i dessa förpackningar, utföres tappningen av mjölken maskinellt med minsta möjliga infektionsrisker. Därigenom undvikes att mjölken på vägen från mejeriet till konsumenten blir reinfekterad. Vid den här i landet mest brukliga distributionsformen, försäljning i löst mått, då mjölken efter pastöriseringen såväl i mejerierna som i mjölkbutikerna förvaras i öppna kärl och mätes eller hälles ur kärl i kärl, utsättes däremot mjölken för mycket stora risker att reinfekteras. En dylik reinfektion kan givetvis fullständigt omintetgöra pastöriseringens hela effekt och i olyckliga fall göra mjölken smittbärande. Om ej försäljningen kan ske i slutna förpackningar, måste därför en sträng kontroll utövas under mjölkens väg från mejeriet till konsumenten, eljest blir pastöriseringens värde illusoriskt. En sådan kontroll bör givetvis även omfatta läkareundersökning av personalen.

Då utvecklingen av de omedelbart efter pastöriseringen i mjölken befintliga bakterierna starkt gynnas av hög temperatur men hämmas av låg temperatur (se t. ex. Malcolm, J. D. Res. *5*, 15, 1933), är det av synnerligen stor vikt för mjölkens hållbarhet, att mjölken efter pastöriseringen hålles kyld. Detta torde i regel ske i mejerierna men icke alltid på vägen till mjölkbutiker och konsumenter, då mjölken i regel förvaras i mindre kärl och därvid snabbt antager omgivningens temperatur. För hög förvaringstemperatur angives ofta vara en väsentlig orsak till de vid många undersökningar påträffade talrika proverna av pastöriserad mjölk med högt bakterieantal. Mjölkens temperatur bör under tiden från pastöriseringen, tills den når konsumenten, icke få överskrida 10°.

Vid bakteriologiska undersökningar av mjölk ur hygienisk synpunkt lägges ofta särskild vikt vid förekomsten av coli-aerogenesbakterier, vilket givit upphov till en mängd undersökningar. En del av de problem, som behandlats, ha allmänt intresse. Coli-aerogenesbakterierna äro typiska fecalbakterier, och deras närvaro i mjölken anses därför tyda på att denna varit utsatt för dålig behandling och är olämplig till människoföda. Dessa bakterier förekomma emellertid även annorstädes, t. ex. på växter etc., och härstamma därför ej med nödvändighet från gödsel eller annan orenlighet, som inkommit i mjölken. Kon (J. D. Res. *4*, 206, 1933) anger, att coli-aerogenesbakterierna i mjölk till övervägande del äro av aerogenes typ, medan bland fecal-coli få äro av denna typ, och hon drar därav

den slutsatsen, att mjölkens coli-aerogenesbakterier icke härröra från fecalier utan från andra källor, förorenade mjölkkärl etc. Malcolm (loc. cit.) fann, att florans sammansättning växlade med årstiderna, och av hans uppgifter att döma torde Kons slutsatser ej äga allmängiltighet. Colibakterier trivas bra i mjölken och föröka sig snabbt i denna, när temperaturen är högre än 10—15°. Därför är deras närvaro även i stort antal i mjölk, som förvarats någon tid vid vanlig rumstemperatur, ej med nödvändighet ett bevis för att mjölken blivit förorenad i särskilt hög grad. Sherman och Upton Wing (J. D. Sc. *16*, 165, 1933) anse icke heller, att bestämning av colibakteriernas antal i mjölk är av något särskilt värde såsom mått på den sanitära behandlingen av *rå* mjölk, för såvida icke denna är behandlad på sådant sätt, att bakterietillväxten förhindrats, det vill säga mjölken kylts under c:a 10° omedelbart efter mjölkningen. I fråga om rå mjölk av hög kvalitet, som har en total bakteriehalt av mindre än 10 000 per ccm, anse de, att man kan fordra mindre än 100 coli-aerogenesbakterier per ccm. Den råa mjölken kan sålunda härav att döma ha ett avsevärt innehåll av coli-aerogenesbakterier. Smidt (Z. f. Fleisch u. Milchhyg. 42, 158, 1932) anser, att mjölkens infektion med coli sker mindre vid mjölkningen än under mjölkens senare behandling t. ex. i mejeriet, särskilt genom otillräckligt rengjorda mjölkkärl, vilket ju är helt naturligt, då colibakterierna trivas och snabbt förökas i mjölk och mjölkrester.

Colibakteriernas närvaro eller frånvaro i mjölk spelar helt säkert ingen roll för sammansättningen av tarmfloran hos människor, som förtära mjölken. Tarmflorans innehåll torde i huvudsak bestämmas av födans kemiska sammansättning och mjölk- och mjölkprodukter snarare minska än öka antalet colibakterier i tarmen (Orla Jensen Mælkeritidende 1934, s. 469).

I fråga om pastöriserad mjölk har närvaron eller frånvaron av coli-aerogenesbakterier föreslagits och ofta använts såsom kontroll å pastöriseringens korrekta genomförande. Frånvaron av dylika bakterier i den pastöriserade mjölken skulle då dels visa, att samtliga de i den råa mjölken befintliga bakterierna av denna grupp dödats genom pastöriseringen, d. v. s. att denna varit effektiv, och dels att mjölken efter pastöriseringen icke utsatts för reinfektion. Olika stammar av coli-aerogenesbakterier ha emellertid så olika värmeresistens, att pastöriseringen ej med nödvändighet måste döda samtliga i mjölken befintliga bakterier av dessa arter för att anses tillfredsställande. Många författare (t. ex. Beavens, J. D. Sc. *13*, 94, 1930) anse därför, att coli-aerogenesbakteriernas närvaro i pastöriserad mjölk icke kan användas såsom bevis på dålig pastörisering. Andra äro däremot av motsatt åsikt. Mc Crady och Langevin (loc. cit.), vilka undersökt mjölk från ett flertal mejerier i Canada, anse t. ex., att ett mejeri bör kunna leverera pastöriserad mjölk på flaskor, av vilka endast 10—20 % vid undersökning av en ccm uppvisa coli-aerogenesbakterier. De anse, att en bestämning av mängden coli-aerogenesbakterier i pastöriserad mjölk jämte bestämning av totalantalet bakterier är ett värdefullt kontrollprov på mjölkens skötsel i mejeriet, enär dylika bakterier lätt inkomma i mjölken i följd av felaktigheter i apparatur och ofullständig rengöring av maskiner och mjölkkärl och de dessutom äro lätta att påvisa.

Statens offentliga utredningar 1936

Systematisk förteckning

(Siffrorna inom klammer beteckna utredningarnas nummer i den kronologiska förteckningen.)

Allmän lagstiftning. Rättsskipning. Fångvård.

Statsförfattning. Allmän statsförvaltning.

Kommunalförvaltning.

Statens och kommunernas finansväsen.

Politi.

Nationalekonomi och socialpolitik.

Hälso- och sjukvård.

Betänkande 1 rörande serafimerlasarettets ekonomi samt 2 rörande lasarettets ställning och verksamhet. [1]

Allmänt näringsväsen.

Fast egendom. Jordbruk med binäringar.

Betänkande med förslag om vissa föreskrifter beträffande konsumtionsmjölk. [3]

Vattenväsen. Skogsbruk. Bergsbruk.

Industri.

Handel och sjöfart.

Kommunikationsväsen.

Bank-, kredit- och penningväsen.

Försäkringsväsen.

Kyrkoväsen. Undervisningsväsen. Andlig odling i övrigt.

Försvarsväsen.

Utrikes ärenden. Internationell rätt.

Förslag till konvention mellan Sverige och Schweiz om erkännande och verkställighet av domar och skiljedomar m. m. [2]

Isaac Marcus Boktr.-A.-B., Stockholm 1936.