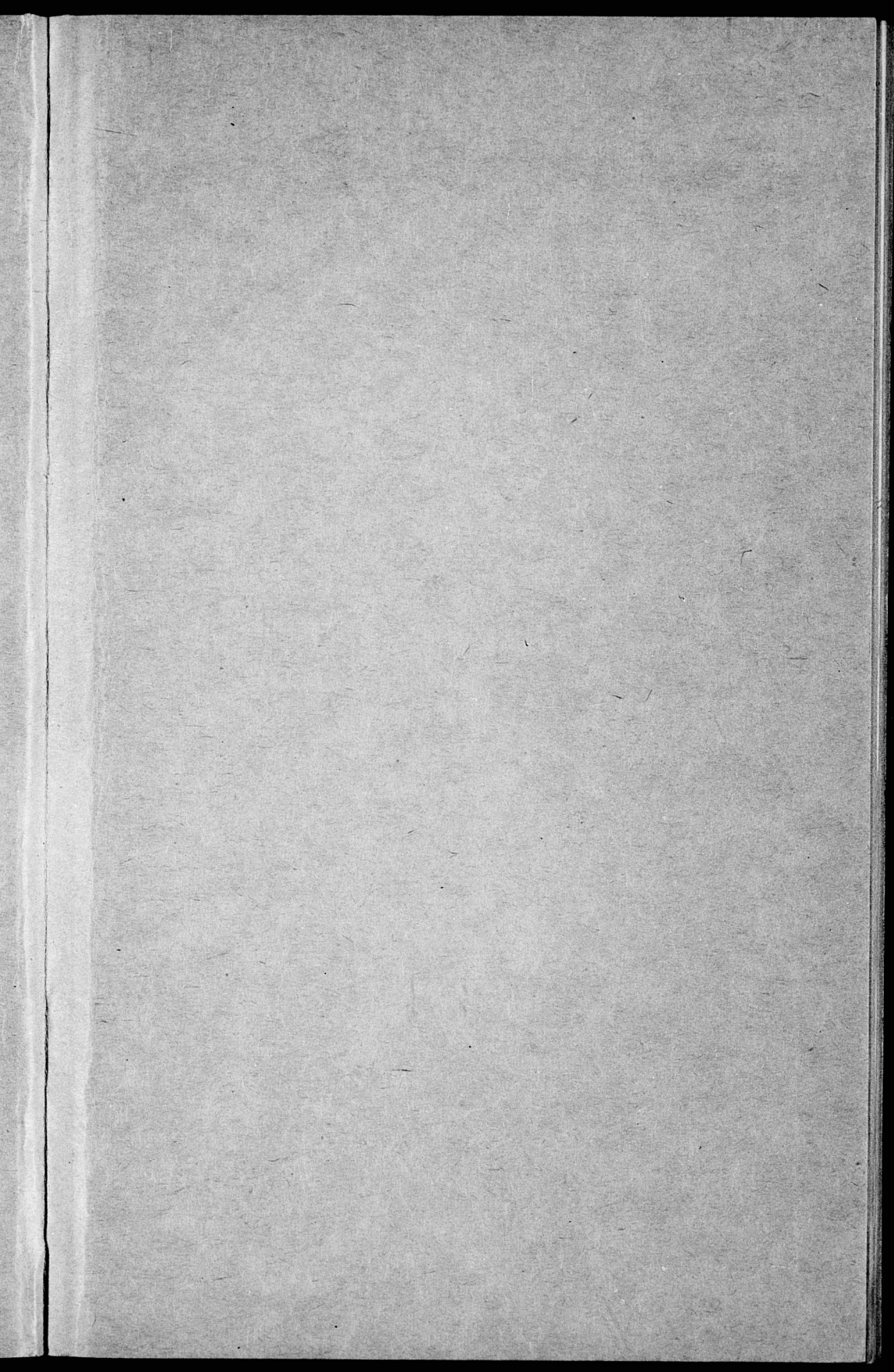


C
3099



C 3099

SCHEIKUNDIGE MIDDELEN

TEGEN DE VERSPREIDING DER

CHOLERA EN VEEZIEKTE.

BIJDRAGE TOT VERGELIJKING VAN HETGEEN DOOR DE
NEDERLANDSCHE REGERING ZONDER VOORAFGAAND ONDERZOEK,
DOOR DE ENGELSCH REGERING NA EEN NAAUWKEURIG ONDERZOEK
IS VOORGEDRAGEN.

DOOR

E. H. VON BAUMHAUER.

28 Junij 1866.

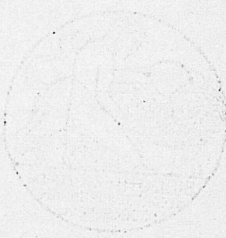


HAARLEM,
DE ERVEN LOOSJES.

CHOIRER EN VERBODEN

ALSOOK HET VERBODEN IS VAN TOEGANG
TOEGANG HET VERBODEN IS VAN TOEGANG
TOEGANG HET VERBODEN IS VAN TOEGANG
TOEGANG HET VERBODEN IS VAN TOEGANG

E. N. VON BÄRMHART



DE GRAVE MOESTER

Voor ongeveer tien maanden, toen de veeziekte, die nu van onzen veestapel reeds zoo vele duizende slagtoffers heeft geëischt, zich nog slechts op enkele stallen of weiden van ons vaderland had vertoond, rigtte ik onder dagteekening van 30 Augustus 1865 de volgende missive aan den toenmaligen Minister van Binnenlandsche Zaken, den Heer THORBECKE:

„De overtuiging, waartoe ik door de onderzoekingen van den lateren tijd gekomen ben, dat de overplanting der zoogenaamde contagieuse ziekten grootendeels of mogelijk altijd door organische wezens der laagste formatie geschiedt, en dat tot vernietiging dezer wezens weinige middelen doelmatiger zijn dan de zoogenaamde *kreosootolie*, doet mij de vrijheid nemen aan Uwe Exc. bij het heerschen der veeziekte in ons vaderland voor te stellen, dat aan de door Uwe Exc. benoemde commissie worde opgedragen proeven met *kreosootolie* te nemen en wel vergelijkender wijze op twee weiden of stallen, waar de veeziekte nagenoeg in gelijke mate is uitgebroken.

„De wijze waarop ik dit middel toegepast zou willen zien, is de volgende:

„Dat in groote bakken water met de gewone *kreosootolie*, zoo als die voor de *kreosotering* der spoorwegleggers gebruikt wordt, worde geschud, en dat na eenigen

tijd rust het water worde afgetapt, zoodat geen kreosootolie, maar met kreosootolie bezwangerd water worde gebruikt. Met dit water zouden de dieren, en wel vooral *de nog niet aangetasten* maar aan de besmetting onderworpen een of tweemaal daags moeten worden gewasschen, vooral de kop en achterdeelen; evenzeer zouden de wanden der stallen, de voerbakken en alle andere voorwerpen met dit water moeten worden besproeid en gewasschen.

„Aan het oordeel der commissie zoude ik tevens onderworpen willen zien de vraag, of er bezwaar bestaat om in het drinkwater der dieren eene zeer kleine hoeveelheid zuivere kreosootolie (phenylzuur) te mengen, om daardoor de organische wezens, die door het drinkwater in het lichaam der *nog gezonde* dieren kunnen worden gebragt, te vernietigen.

„Het door mij voorgestelde middel is niet kostbaar, en kan naar mijn oordeel nooit schaden. Mogt het doeltreffend bevonden worden, zoo zoude de wassching der dieren met kreosootwater ook in die streken, waar de ziekte zich nog niet heeft vertoond, door Uwe Exc. als algemeene maatregel kunnen worden voorgeschreven.

„Met verschuldigde hoogachting, enz.”

Dat deze missive aan haar adres is gekomen, blijkt mij alleen uit het Verslag van de Commissie van veeartsen wegens den veetyphus, voorkomende in de *Staats-Courant* van 28 September 1865, waarin staat dat „met het aanwenden van kreosoot, door den Hoogleeraar von Baumhauer voorgeslagen, op gezonde en zieke dieren in- en uitwendig een begin is gemaakt.”

Voor zoover ik weet, heeft de Commissie of heeft de Regering den uitslag dier proefnemingen nooit ter algemeene kennis gebragt.

Is de uitslag van dat onderzoek voor de kreosootolie ongunstig geweest? De Regering had zulks in dat geval behooren bekend te maken, ten einde de veehouders tegen een

middel, dat kort daarna door anderen onder andere benamingen (*phenyl-* of *carbolzuur*) in de dagbladen is aanbevolen, te waarschuwen of op zijne onvoldoende werking te wijzen. Doch niets daarvan is gebeurd.

Toen de mare zich verspreidde dat zich te Rotterdam gevallen van cholera hadden voorgedaan, zond ik aan de redactie van het Handelsblad onder dagteekening van 23 April 1866 eene mededeeling, waarin ik, met verwijzing naar de genoemde missive, de aandacht vestigde op de nuttige werking van eene waterige oplossing van kreosootolie tot reiniging der vuile armenwoningen, stegen, riolen enz. en tot desinfectering der uitwerpselen en kleederen der zieken, en van de ziekenzalen, bij het heerschen der cholera. De redactie had de welwillendheid dat schrijven als ingezonden stuk in haar dagblad van 28 April te plaatsen.

Denzelfden dag, 23 April, rigtte de Minister van Binnenlandsche Zaken, de heer GEERTSEMA, eene circulaire aan heeren Commissarissen des Konings in de provinciën, waarin ten opzichte der desinfectering het volgende te lezen staat:

„Behalve het isoleren der lijders op de aangewezen wijze moet vooral de aandacht gevestigd worden op de voorwerpen waarmede zij in aanraking zijn geweest en op de door hen uitgeworpen stoffen. Het door deze bezoedeld linnengoed worde onmiddellijk in een emmer water met bleekwater gemengd geplaatst, om daarna gewasschen te worden, liefst door personen, die bepaaldelijk daarmede belast worden en die onderrigt hebben ontvangen omtrent de wijze waarop dit op eene voor hen zelve en anderen onschadelijke wijze kan gedaan worden.

„De uitwerpselen zelve moeten onmiddellijk onschadelijk worden gemaakt door bijvoeging van stoffen, die geacht worden de eigenschap te bezitten van de smetstof te ontleden en te vernietigen. Twee stoffen, beide zeer laag in

prijs, komen hiervoor in aanmerking: de chloorkalk en de sulphas ferrosus (ijzervitriool).

„Een Ned. pond van laatstgenoemde stof, in vier kannen water opgelost, waartoe het met heet water moet begoten worden, is daartoe voldoende. In de potten, door den lijder gebezigd, worde *vooraf* eene zekere hoeveelheid van die oplossing gebragt. Na het gebruik worden zij geledigd op de daartoe bestemde plaats en nogmaals met die stof overgoten.”

Derhalve: chloor (of liever onderchlorigzuur) in den vorm van bleekwater of van chloorkalk, maar bovenal ijzervitriool worden door het nieuwe Geneeskundig Staatsbestuur als de krachtigste en doelmatigste desinfecterende middelen voorgeschreven.

Toen ik deze circulaire las vroeg ik mij af: Hoe zijn de Heeren Inspecteurs aan dat ijzervitriool gekomen? Door een pas ingesteld eigen onderzoek? Ik betwijfelde het. Als resultaat van hunne vroeger aan de hoogeschool opgedane scheikundige kennis? De scheikunde leert dat ijzervitriool desinfecterend werkt door van de produkten der verrotting de ammonia en de zamengestelde ammonia's en de zwavelwaterstof te binden, en dus de hoofdbestanddeelen van den stank weg te nemen, en dat het daarenboven als een zwak desoxiderend middel kan werken; dat echter eene niet vlugtige zelfstandigheid desinfecterend zoude kunnen werken op eene in de lucht verspreide smetstof heeft stellig geen der hoogleeraren in de scheikunde ooit in ons vaderland op zijne collegies voorgedragen. Spoedig werd ik gewaar dat heeren Inspecteurs uitsluitend waren afgegaan op de autoriteit van een Duitsch geleerde, den Munchener hoogleeraar MAX PETTENKOFER, die, zonder met verschillende desinfecterende stoffen vergelijkende proeven genomen te hebben, het ijzervitriool als desinfecteermiddel had aanbevolen. Deze niet of kwalijk geregvaardigde aanbeveling is voor de heeren In-

specteurs bij het Nederlandsch Geneeskundig Staatstoezigt voldoende geweest om een niets beteekenend door een vreemde aanbevolen middel aan het Nederlandsche Volk en aan de Gemeentebesturen voor te schrijven en aan te prijzen, en door een minachtend stilzwijgen een ander middel te veroordeelen, hetwelk een ambteloos Nederlandsch burger, overtuigd, dat de waarde van een desinfecteermiddel alleen door proefnemingen met zekerheid kan worden bepaald, zonder ophief aan de Regering verzocht had door hare ambtenaren aan vergelijkende proefnemingen te willen doen onderwerpen. Of heeft de heer THORBECKE het de moeite niet waardig gekeurd het Geneeskundig Staatstoezigt zijner vinding bekend te maken met het hem voorgestelde desinfecteermiddel? Het kan zijn. Ook was dat middel alleen tegen de verspreiding der veepest en niet tegen de verspreiding der cholera aanbevolen, en voor een jurist hebben die twee ziekten weinig met elkander gemeen.

Het Handelsblad van 28 April, waarin door mij de kreosootolie ook tot desinfectering bij de cholera-epidemie werd aangeprezen, is echter anterieur geweest aan de missive van den Minister van Binnenlandsche Zaken aan heeren Commissarissen des Konings van 3 Mei 1866, waarin gelezen wordt:

„Door de uitwerpselen van de lijders, vooral wanneer zij een korten tijd gestaan hebben, moet men aannemen, dat de kiemen der ziekte zich verspreiden.

„Men moet dus geene moeite ontzien, om die uitwerpselen zoodra mogelijk onschadelijk te maken en te verwijderen.

„Zij mogen dus volstrekt niet in ziekenkamers blijven staan, maar moeten onschadelijk worden gemaakt door bijvoeging van middelen, waarvan men mag aannemen, dat zij de smetstof vernietigen of de ontwikkeling daarvan tegengaan.

„Eene oplossing van ijservitriool in heet water (1 Ned.

pond op 4 kannen water), of anders van chloorkalk, kan daartoe het best en gemakkelijkst worden gebezigd.

„Nachtpotten, secreten, enz., in elke woning, waar een geval van cholera of diarrhée voorkomt, moeten door die stoffen gezuiverd worden.

„Het uitwerpen van die ontlastingen op mestvaalten of in goten in de nabijheid van woningen moet worden nagelaten. De grond wordt er spoedig mede doortrokken, en het water uit bronnen, wellen of putten wordt er door bedorven, soms tot op een grooten afstand. Het drinken van zulk water is zeer gevaarlijk.

„Men drinke geen welwater en evenmin vloedwater, van welks zuiverheid men niet overtuigd is. In geval van twijfel, filtreer men dit door houtskool; misschien is het nog veiliger het eerst te koken en dan in den vorm van koffij of thee te gebruiken.

„Waar secreten in gemeenschappelijk gebruik zijn, zooals in herbergen, logementen, scholen, hofjes, armhuizen, enz., behoort de zuivering door de genoemde middelen, die zeer goedkoop zijn, onverschillig of er zieken zijn of niet, meermalen daags te geschieden.

„De door den zieke bezoedelde stoffen, als kleedingstukken, linnen- en beddegoed, moeten spoedig worden verwijderd en of verbrand of in een emmer met water, waarin $2\frac{1}{2}$ oncen chloorkalk zijn opgelost, geplaatst worden, om spoedig daarna te worden gewasschen.

„Den door uitwerpselen bevuilden vloer reinige men met chloorkalk.”

Derhalve: alweder in de eerste plaats ijservitriool, in de tweede plaats chloorkalk, doch geen woord over kreo-sootolie of over het daarmede bijna synonieme phenyl- of carbolzuur. Vier en dertig jaren geleden, in 1832, toen de eerste cholera-epidemie in ons vaderland heerschte, was het phenylzuur reeds voorgeschreven en gebruikt in den vorm van teerberookeningen.

Nul n'aura de l'esprit que nous et nos amis. Het door mij voorgestelde middel is van wege de door den heer THORBECKE benoemde Commissie van Veeartsen voor den typhus en van wege het door denzelfden heer benoemde Geneeskundig Staatstoezigt veroordeeld zonder proces; het kon niet goed zijn.

Hoe lang nog zal in Nederland eene zaak aangenomen of verworpen worden, al naarmate zij door een lid der partij of door een lid der tegenpartij is voorgesteld? Treurige vrucht eener zich noemende vrijzinnigheid!

In Engeland is door de Regering eene Koninklijke Commissie voor de veeziekte benoemd, die op groote schaal proefnemingen heeft doen in het werk stellen over de scheikundige middelen, die tot desinfectering bij deze ziekte met nut en goed gevolg kunnen worden gebruikt.

De resultaten van dat onderzoek vond ik dezer dagen in een Engelsch Scheikundig Tijdschrift: *The Chemical News* No. 336—341, 25 Mei, 1, 8 en 17 Junij. De uitstekende wijze waarop de Engelsche scheikundige CROOKES, in de wetenschappelijke wereld vooral bekend door de ontdekking van het metaal *thallium*, die Commissie door zijn onderzoek heeft voorgelicht, deed mij besluiten onze natie met dat rapport bekend te maken, omdat zij er nut van trekken kan in deze ongelukkige dagen, waar twee epidemiën van dezelfde soort den mensch en den rijken veestapel teisteren.

Ik deel hier dat rapport zoo getrouw mogelijk vertaald mede zonder eenigen commentaar; alleen heb ik, als voor ons vaderland van minder gewigt, achterwege gelaten de geheele reeks van mededeelingen van op bepaalde engelsche pachthoeven ingestelde proeven en verkregene resultaten, voor belangstellenden te vinden in de nummers 340 en volgende van genoemd Tijdschrift.

De lezing van dit belangrijk rapport wordt door mij

aan de Gemeentebesturen, aan de geneesheeren, veeartsen, en allen die belang stellen in het heil van het Nederlandsche volk in deze dagen van beproeving aanbevelen. De natie kan er uit zien hoe in ons vaderland gehandeld is.

Tot juister begrip der zaak en vooral om de niet deskundigen voor te lichten in de keuze tusschen het gebruik van de gewone kreosootolie, zoo als die tot kreosotering van het hout wordt gebezigd en het onder den naam van carbolzuur in den handel gebragte vocht, is het noodig nog eenige inlichtingen te geven, die ik verschuldigd ben aan de welwillendheid van den heer J. COHEN, directeur der Nederlandsche Koolteerstokerij te Amsterdam.

De gewone steenkolenteer wordt aan de destillatie onderworpen; reeds bij ongeveer 70°C. (van den honderddeeligen thermometer) beginnen water en eenige verdigtbare dampen over te gaan; men gaat met de destillatie voort tot dat de temperatuur tot ongeveer 190° C. is gestegen, en het overkomende soortelijk zwaarder wordt dan water. Het tusschen deze temperaturen opgevangene heet *ruwe naphtha* of *ruwe ligte teerolie*; het bevat echter ingemengd geringe hoeveelheden carbolzuur, kreosootolie en naphthalin. Hetgeen bij verdere destillatie bij eene temperatuur tusschen 190° en ongeveer 450° C. wordt verkregen, wordt door bekoeling van den overvloed van daarin voorhanden naphthalin bevrijd en wordt onder den naam van *kreosootolie* of ook van *zwarte teerolie*, vooral tot kreosotering van het hout, in den handel gebragt. Dit bevat volgens de opgave van den heer COHEN tusschen 4 en 7½ procent gekristalliseerd phenylzuur. Het is te verkrijgen tegen 6 cents de kan. Hetgeen in den ketel na de destillatie terug blijft, heet *asphalt*, en wordt tot asphaltbedekking (voor trottoirs enz.) gebruikt.

Het rendement van de verschillende produkten varieert

sterk naar gelang der verschillende gasfabrieken wier steenkolenteer aan de destillatie wordt onderworpen; een gevolg niet alleen van de verschillende daarin gebruikte steenkolensoorten, maar ook van de verschillende wijze van werken bij de gasfabrikatie.

Gemiddeld leveren de teeren op:

Water.....	7	o/o	
Ruwe Naphta.....	12	"	(Carbolzuur-, kreosootolie- en naphthalin-houdend).
Kreosootolie.....	25	"	(Sterk naphthalin-houdend).
Asphalt.....	52	"	
Verlies.....	4	"	
	100		

Hetgeen door de Nederlandsche Koolteerstokerij onder den naam van *carbolzuur* voor landhuishoudkundig gebruik in den handel wordt gebragt (à f 1,50 per kruik van 1 Ned. kan ¹⁾) is eene oplossing van phenylzuur en cresylzuur in ligte teerolie, bevattende volgens den Heer COHEN tusschen de 45 en 60 pCt. kristalliseerbare zuren. Het wordt verkregen door de ruwe naphta, onder de 190° C. overgedestilleerd, in eene sterke sodaloog gedurende verscheidene uren door middel eener machine te wasschen, en door de verkregen phenyl- en cresylzure sodazouten door zwavelzuur te neutraliseren. Het op de moederloog drijvende olieachtige vocht wordt dan tot afscheiding van naphthalin afgekoeld, en als zoodanig onder den naam van *carbolzuur* in den handel gebragt.

Te oordeelen naar de prijscouranten der Duitsche chemische fabrieken, zoude het zuivere gekristalliseerde phenyl- of carbolzuur hier te lande tegen iets minder dan f 5.— het kilo kunnen worden geleverd.

1) Door eene firma Slot en Zoon te Amsterdam wordt het tegen f 3,— de kruik geannonceerd.

Hetgeen in het rapport der Engelsche Commissie met den naam van *teerzuren* wordt bestempeld is vrij wel synoniem met hetgeen nu bij ons in den handel gebragt is onder den naam van *carbolzuur*; hetgeen aldaar *teerolie* genoemd wordt is de straks genoemde *naphta* of *ligte teerolie*. *Kreosootolie* is een mengsel van zware teerolie met 4 à 7½ procent phenylzuur en variërende hoeveelheden naphtalin. Dewijl, volgens het oordeel van den heer CROOKES, de antiseptische werking gelegen is in het phenylzuur, kan een ieder in ons Vaderland naar omstandigheden oordeelen of hij of de *kreosootolie*, of het *carbolzuur* of het zuivere gekristalliseerde zuur tot bereiking van zijn doel voordeelijker acht.

Derde Rapport

VAN DE

KONINKLIJKE ENGELSCH E COMMISSIE VOOR DE VEEZIEKTE.

ZUIVERING VAN SMETSTOF. (DESINFECTERING).

Zuivering van smetstof (desinfectering), in de betekenis waarin dit woord hier gebezigd wordt, geeft te kennen de vernietiging van een dierlijk vergift, op welke wijze zulks ook geschiede. De verspreiding der ziekte zou terstond ophouden, wanneer men een volkomen zuiveringsmiddel voor de veepest kon vinden. Wij hebben natuurlijk zeer gewenscht eene zelfstandigheid met zulk eene werking te ontdekken, maar wij hebben nog veel meer beproeven noodig eer wij durven bevestigen, dat men het doel heeft bereikt. In de eerste plaats verzochten wij Dr. Angus Smith dit onderzoek op zich te nemen, om tot de kennis te komen van het scheikundig middel, hetwelk het best voor dit doel geschikt zou zijn. Op zijne aanwijzing werd vervolgens de Heer Crookes uitgenoodigd om verschillende praktische proeven te nemen omtrent de werking van twee middelen, die Dr. Angus Smith ons gezegd had, dat waarschijnlijk van nut konden zijn. Wij verwijzen naar de rapporten van deze twee heeren, waarin men vinden zal zoowel eene

verklaring van de tegenwoordige leer der besmetting, als eene optelling van de verschillende zelfstandigheden, die gebruikt kunnen worden om het vergift te vernietigen.

Bij het onderzoek dezer verschillende middelen heeft men spoedig bespeurd, dat het getal van die, welke met voordeel kunnen gebruikt worden, beperkt is. Dewijl het vergift voortdurend uitgestooten wordt, door dien het zich uit de ziekelijke zelfstandigheden ontwikkelt, en als eene ontastbare stof in de lucht kan zweven, is het noodig dat elk zuiveringsmiddel voortdurend werkt zoowel op de ontwikkelde stoffen als op de lucht. Geen zuiveringsmiddel kan van kracht zijn, als zijne werking slechts bij tusschenpoozen plaats heeft, of wanneer het niet werkt op beide oorzaken van gevaar te gelijk.

Het is duidelijk, dat het vergift moet vernietigd worden op hetzelfde oogenblik dat het gevormd wordt. Iedere minuut, gedurende welke het werkzaam blijft, vermeerdert het gevaar. Het zuiveringsmiddel moet daarom niet alleen zoowel vast als vlugtig zijn, maar zoo goedkoop en zoo gemakkelijk aan te wenden, dat het voortdurend in werking kan zijn, en het moet natuurlijk onschadelijk zijn voor vee en mensch.

Een groot aantal zelfstandigheden, welke in vele andere gevallen gebruikt kunnen worden als desinfecterende middelen, moeten ter zijde gesteld worden, daar zij deze noodige voorwaarden missen. Verbindingen van ijzer, zink, lood, mangaan, arsenik, sodium en kalk of ook houtskool-poeder en vele andere zelfstandigheden missen de vlugtige desinfecterende werking; jodium, bromium, salpeterigzuur en eenige andere lichamen zijn te duur of zijn geheel vlugtig, of zijn nadeelig voor het vee. Wel beschouwd, schijnt het dat de keus moet liggen tusschen chloor, ozon, zwavel en de teerzuren (*carbol-* en *cresyl-zuur*). Twee van deze lichamen, namelijk, chloor in den vorm van chloorkalk, en de teerzuren hebben het groote

voordeel van zoo wel vloeibaar als luchtvormig te zijn; zij kunnen terstond als zoodanig bij de uitwerpselen gevoegd worden en verspreiden zich voortdurend in de lucht. Al deze vier zelfstandigheden, chloor, ozon, zwaveligzuur en de teerzuren, zijn praktisch beproefd, zoowel in Engeland als op het vasteland, en er is bewijs genoeg, dat zij allen werkelijk het vergift van de veepest vernietigen. Hare juiste wijze van werking is nog onzeker. Chloor en ozon werken zonder twijfel als krachtige *oxideermiddelen*, die de dierlijke vergiften in eenvoudige en onschadelijke zelfstandigheden omzetten. Zwaveligzuur vernietigt waarschijnlijk de smetstof (*virus*) door zijne sterke *antiseptische* werking. De teerzuren, volgens de proeven van den Heer Crookes, belemmeren noch verhaasten de oxidatie, maar zij werken allerkrachtigst om alle soorten van gistingen en verrottingen te stuiten, en vernietigen met de grootste zekerheid al de lagere levensvormen. Na eene naauwkeurige overweging over de betrekkelijke waarde van deze vier desinfecterende middelen, en na eenige praktische proefnemingen kwam de Heer Crookes tot het besluit, dat de krachtigste en tevens de eenvoudigste manier van desinfectering zou zijn: de teerzuren te gebruiken als bestendig vloeibare en luchtvormige desinfecterende middelen, en zwavel in den vorm van zwaveligzuur als een middel, dat er nu en dan naar omstandigheden bijgevoegd kan worden.

In ons eerste rapport hebben wij reeds het vereenigd gebruik dezer beide middelen aanbevolen; de beste manier om ze in een vrijen staat te gebruiken zal in bijzonderheden gevonden worden in het rapport van den Heer Crookes. De algemeene uitslag van de proefnemingen om met carbolzuur en zwavel smetstof weg te nemen, is zekerlijk zeer bemoedigend. Wat de bijzonderheden van deze proefnemingen aangaat, die met veel zorg genomen zijn, verwijzen wij insgelijks naar het rapport van den Heer Crookes.

Het is natuurlijk zeer te wenschen, dat geene valsche hoop wordt opgewekt, want wij hebben te veel voorbeelden gezien, waarin eene groote teleurstelling datgene vernietigd heeft wat men redelijker wijze scheen te kunnen verwachten. Maar niemand kan het verslag lezen van hetgeen gedaan is, zonder te zien dat men reeds ver gevorderd is door op eene groote schaal en stelselmatig deze maatregelen te beproeven. Zij moeten echter op eene behoorlijke wijze aangewend worden; zij moeten met volharding en kracht gebezigd worden; niet ongenoegzaam of onvoldoende, zooals soms het geval is geweest, maar met het vaste besluit, om het desinfecterend middel overal en bestendig tegenover het vergift te houden, zoodat ieder deeltje van de smetstof, zonder onderscheid, aan zijne werking onderworpen blijve.

Om redenen in het rapport aan den Heer Crookes vermeld, blijkt, dat chloorkalk minder goed werkt dan het vereenigd gebruik van carbolzuur en zwaveligzuur. Maar er is geen twijfel dat ook dat middel werkzaam is, en in zekere omstandigheden, zooals voor het zuiveren van spoorwegwagens, kan het te gelijk met het gebruik van kokend water of stoom nuttig werken.

Het is zeer te wenschen dat het gebruik van carbolzuur algemeen mogt worden in onbesmette zoowel als besmette streken. Er bestaat weinig twijfel dat, zelfs indien er geen gevaar is voor de veepest, de groote zuiverende werking van deze zelfstandigheid op de lucht van veestallen veel zal bijdragen tot de gezondheid der dieren.

HET AANWENDEN VAN DESINFECTERENDE MIDDELEN OM
HET VERSPREIDEN VAN DE VEEPEST TEGEN TE GAAN.

*Rapport aan de Commissie van Hare Britsche Majesteit
door William Crookes, F. R. S.*

I.

Theoretische beschouwingen
omtrent de voortplanting van de veepest.

1. Voor ik mijne instructies van de Koninklijke Commissie ontving, om onderzoek te doen naar den oorsprong en den aard der veepest, had ik reeds, zoodra die ziekte in Engeland werd waargenomen, al mijne aandacht gevestigd op het onderzoek naar desinfecterende middelen, ten einde de ziekte te voorkomen of te genezen, en had talrijke proefnemingen gedaan, zoowel in het laboratorium als op een groote schaal op de landhoeven. Ik was daarom niet onvoorbereid om terstond met die praktische proefnemingen te beginnen, wier uitvoering wenschelijk geacht werd.

2. Over het feit, dat de veepest besmettelijk is of liever *infecterend* ¹⁾, zijn het allen eens. Dat eene be-

¹⁾ Ik heb in dit rapport met opzet aan het woord *infecterend* de voorkeur boven het woord *contagieus* gegeven. De bewering dat een bepaald contact noodig is, uitgedrukt door het woord *contagieus*, als ook de volksmeening bij het gebruik dezer woorden dat eenige ziekten infecterende, maar niet contagieus zijn, terwijl andere contagieus en niet infecterende zijn, veronderstelt eene grootere kennis van de wijze waarop ziekten worden overgebracht, dan wij tot nu toe bezitten. Daarom geef ik de voorkeur aan de meer omvattende uitdrukking *infecterende*, daar zij meer past aan de tegenwoordige kennis over dit onderwerp.

smetting van den een of anderen aard medegedeeld wordt van een ziek op een gezond dier is voor ieder duidelijk; maar wanneer wij vragen, door welke werking de ziekte overgebracht wordt, dan zijn de antwoorden van den tegenstrijdigsten aard. Iets, blijkbaar eene stoffelijke zelfstandigheid, gaat van het eene dier op het andere over; maar wat is dit iets? Is het een vast, een vloeibaar of een gasvormig ligchaam; levend of dood; de kiem van een dier of van eene plant; een vergift, eene smetstof, (virus) of eene giststof? Ieder van deze beschouwingswijzen heeft hare verdedigers gevonden, en ten voordeele van iedere kan iets gezegd worden.

3. Er zijn gewigtige redenen om tot het besluit te komen, dat de infecterende stof noch een gas, noch eene vlugtige vloeistof is. De bijna oneindige verdunning, welke een gas ondergaat bij zijne snelle verspreiding in den dampkring, zou zijn veronderstelden schadelijken invloed onmerkbaar maken op eenige ellen afstands van het brandpunt der besmetting. Bovendien kan de besmetting op een aanmerkelijken afstand meegevoerd worden in kleederen of stroomend water, en op verschillende andere manieren, geheel strijdig met den aard der gassoorten. Om deze en vele andere redenen, die niet noodig zijn hier aan te voeren, schijnt het duidelijk, dat de ziekte moet medegedeeld worden door de werking van vaste, niet vlugtige deeltjes.

4. De deeltjes, die bepaald de ziekte voortbrengen, moeten bovendien bewerktuigd zijn, en levensvatbaarheid bezitten; zij moeten meer den aard van *smetstof* (virus) bezitten, dan dien van *vergift* ¹⁾. Geen vergift, dat tot nog toe aan de scheikundigen bekend is, kan, zelfs in de

¹⁾ De woorden *virus* en *vergift* worden gewoonlijk als synoniemen beschouwd; het zoude doelmatiger zijn en de juistheid van gedachte bevorderen, indien de hier gemaakte onderscheiding meer algemeen werd aangenomen.

verte, de verschrikkelijke kracht van het werkend beginsel der besmettelijke ziekten nabijkomen. Een vergift kan organisch zijn, maar het is niet bewerktuigd. Het kan met veel grootere snelheid dooden dan de virus der besmetting, maar in tegenstelling met deze smetstof kan het zich in de dierlijke huishouding niet in zulk eene uitgestrektheid vermenigvuldigen, dat het binnen weinige uren aan elk deeltje van de sappen de kracht schenkt om dezelfde resultaten voort te brengen. Eene smetstof, daarentegen, maakt de vochten van een besmet dier even aanstekend als de oorspronkelijke kiem. Strychnine kan beschouwd worden als de type van een vergift, en koepokstof als de type van eene smetstof.

5. Vele beschouwingen strekken om te bewijzen, dat de smetstof der veepest een ligchaam is gelijk aan de koepoklymphe, en bestaat uit eene kiemstof, of levende cellen, die eene physiologische individualiteit bezitten, en, wanneer zij niet aan eene te groote hitte, koude of droogte worden blootgesteld, hare kracht gedurende een zekeren tijd buiten het levende organisme kunnen behouden, zich aan stoffelijke voorwerpen kunnen hechten, en van de eene plaats naar de andere door luchtstroomen kunnen overgebracht worden; wanneer zij in het bloed gebragt worden, wordt een zekere tijd, bekend als de tijd der broeding (incubatie) gevorderd, gedurende welken de kiemen der infectie zich ontwikkelen en vermenigvuldigen, totdat zij het bloed zoover vergiftigd hebben, dat de gewone ziekte teekens te voorschijn treden.

De vergiftiging van het bloed aldus aangevangen, kan werkelijk *gisting* genoemd worden; het is eene ontbinding veroorzaakt door de voeding van de levende cel, waardoor deze in onnoemelijk getal de specifieke infectie-kiemen, welke haar hebben doen geboren worden, weder voortbrengt. Deze besmetten trapsgewijze het bloed en andere dierlijke vochten, en evenals de produkten der ziekte

zich ontlasten door de huid, de keel, klieren enz., zoo zijn de adem, de uitwasemingen en de uitwerpsels der dieren de voertuigen om de smetstof te verspreiden. Door *levende* cellen wordt niet bedoeld levend in de beteekenis, waarin een dier of zelfs een lage vorm van infusoria leeft; maar levend als een zaad, of als koepokstof, die, zelfs na gedroogd te zijn, levend kunnen genoemd worden, in zoover zij nog eene reproductieve levensvatbaarheid bezitten.

6. Het is in geen en deele zeker, dat de vermenigvuldiging van deze individuele cellen de onmiddellijke oorzaak is van het vergiftigen van het bloed. De overeenkomst van de werking der smetstof op het bloed met die van gist op suiker maakt het waarschijnlijk, dat dit niet het geval is. Bij de best bekende giststof — de gewone biergist — vermenigvuldigen de cellen zich door zich te voeden met de suiker in de vloeistof; alcohol en koolzuur zijn de eindprodukten daarvan. Het is daarom waarschijnlijk, dat gedurende de vermenigvuldiging van de smetstofcellen, zij op dezelfde wijze het bloed verarmen en verzwakken, door zich te voeden met een zijner bestanddeelen, terwijl zij terzelfder tijd een vergift afzonderen, waarvan de ziekte-verschijnselen oogenblikkelijk kunnen voortspruiten.

7. De vorige beschouwing verschilt van het heerschende denkbeeld, dat de smetstof is eene organische stof in staat van ontbinding, zoodat eene meer zaamgestelde stof tot eene scheikundig meer eenvoudige wordt teruggebracht, en gedurende die omzetting eene ontbinding in de nabijzijnde stofdeeltjes teweegbrengt. Deze scheikundige theorie schijnt in het eerst zeer aannemelijk, maar om te voldoen, ontbreekt er eene noodzakelijke voorwaarde aan. Het is mogelijk zich te verbeelden, dat de kracht, die vrij wordt bij de omzetting van eene zamengestelde chemische molecule tot een meer eenvoudigen vorm, voldoende is om

eene nabijzijnde molecule tot een bijna even zamengestelden staat op te wekken, als waarin de oorspronkelijke verkeerde; maar volgens deze beschouwing zou de giststof voortdurend verminderen, terwijl zij in wezentlijkheid bestendig in omvang toeneemt. De stelling is daarom onvoldoende om de verbazende voortbrengende kracht van het oorspronkelijk deeltje te verklaren. Deze kracht behoort alleen in de natuur van eene bewerktuigde kiem, geschikt om veelvouden van zich zelve voort te brengen, door eene werking van voeding en onderverdeeling. Dus blijkt het onderscheid tusschen een organisch vergift en eene bewerktuigde smetstof zeer duidelijk bepaald te zijn.

Deze noodzakelijk korte schets van de theoretische beschouwingen, welke mij bij het tegenwoordig onderzoek bestuurd hebben, zal, hoop ik, duidelijker en verstaanbaarder worden, nadat men de volgende bewijzen, door proefnemingen gestaafd, zal gelezen hebben. Ik ben daarin bevestigd geworden door talrijke onderzoekingen in het klein in het laboratorium genomen, zoowel als door praktische proefnemingen op verschillende pachthoeven.

8. Of deze theorie, hier slechts in het kort geschetst, aangenomen wordt of niet, of dat zij beschouwd wordt als eene voorloopige wetenschappelijke kunstgreep, zoo bevat en verklaart zij toch zeker een veel grooter aantal verschijnselen van ziekte, dan eenige andere tot hiertoe aangegevene. Bovendien, zij is de theorie die bekrachtigd wordt door die geneeskundige wijsgeeren, die den meesten invloed hebben, die het meeste regt hebben over dit onderwerp gehoord te worden, en met name door den beroemden Dr. Farr, die, door het aannemen van het woord *zymotic* in zijne klassificatie van ziekten, zijn steun aan deze theorie geschonken heeft.

9. Hoe de ziekte medegedeeld wordt, hierover kunnen nog andere vragen gedaan worden, die tot hiertoe niet voldoende beantwoord kunnen worden. Hoe wordt de smet-

stof overgebracht? Hoeveel weerstand biedt onder de gewone omstandigheden van vochtigheid en temperatuur hare levensvatbaarheid? Zal zij zich buiten het dierlijk ligchaam, onder gunstige omstandigheden van warmte en vochtigheid, kunnen voortplanten en vermenigvuldigen? En kunnen wij eenig chemisch desinfecterend of antiseptisch middel vinden dat haar terstond zal vernietigen?

De uiterste gemakkelijkheid, waarmede de veeziekte zich mededeelt, kan een gevolg zijn van een bijzonder karakter van de smetstofcellen, om zich naar alle rigtingen te verspreiden, of van hare krachtige levensvatbaarheid, of van beide omstandigheden vereenigd. Het is bewezen dat de *materies morbi* zich hechten kan aan kleedingstukken, en daarin op een aanmerkelijken afstand kan overgebracht worden; dat de adem, het zweet en de uitwerpselen van het zieke dier vol smetstofcellen zijn, en dat de stoffen, die in den mond, de neus en de oogen worden afgescheiden, in denzelfden staat zijn. Daaruit volgt, dat de afgeschutte plaatsen, waarin zieke dieren gestaan hebben, met de smetstof vervuld worden, zoodat de kleeding van ieder, die daar binnen komt, besmet wordt; dat vijvers, stroomen en zelfs wellen besmet kunnen worden door het doorzijgen van onreine stoffen; dat een weg, waarover ziek vee gedreven is, langs dien geheelen afstand vergiftigd kan worden door de uitwerpselen en andere uitvloeiingen van de dieren; terwijl zelfs hun adem, door den wind voortgevoerd, de zaden der besmetting op al de gezonde landhoeven, langs welke de weg loopt kan overbrengen.

Men moet aannemen, dat de besmetting tot een zekeren bepaalden afstand door de lucht kan worden overgevoerd, en het is zelfs waarschijnlijk, dat die op grooteren afstand kan overgebracht worden door nevel, of zware dampen, of door de gassen die bij rotting ontstaan; maar het schijnt in de hoogste mate onwaarschijnlijk, dat de kiemen

hare levensvatbaarheid in den dampkring gedurende langen tijd kunnen behouden.

10. Genoegzame gegevens bestaan thans niet om te beslissen of de kiemen zich, van het dier afgescheiden, kunnen voortplanten. Wanneer men ze beschouwt als gelijksoortig met de giststof, dan is het niet onmogelijk, dat zij in andere warme vloeistoffen, behalve het bloed, kunnen leven en zich vermenigvuldigen; maar de redelijkste veronderstelling schijnt te zijn, dat de tegenwoordigheid van organische stoffen in staat van ontbinding, of gasvormige uitdamping van rottende mesthoopen, de kwijnende levensvatbaarheid van kiemen, door menschen, honden, vogels, ongedierte of misschien door den wind aangebragt, bewaart, of zelfs weder kan opwekken; terwijl dezelfde oorzaken, welke de smetstofcellen voeden, — vuil, eene opeen gehoopte bevolking, het gedurige weder inademen van hun eigen adem en die van de nabij zijnde dieren, een ongenoegzame aanvoer van versehe lucht, de tegenwoordigheid van ammonia en andere gassen uit verrotting ontstaan, alsmede ongeschikt voedsel, — den ligchaamstoestand zoodanig kunnen verzwakken, dat bij het eerste naderen van de ziekte de dieren als eene gemakkelijke prooi vallen.

Het bestaan van deze ongunstige omstandigheden kan de reden verklaren, waarom op sommige stallen de ziekte zulk een hevig karakter aanneemt, dat geen genees- of voorbehoedmiddel er iets tegen baat, zoodat ieder stuk vee het een na het ander weggerukt wordt, en ieder ziektegeval binnen drie dagen noodlottig afloopt. Een schrijver in het *Edinburgh Review* zegt: een enkele vonk besmette stof bij toeval in de dierlijke huishouding geworpen, die als het ware tot een staat van tonder gebragt is, steekt de massa aan en zij brandt voort totdat zij verteerd is.

II.

Over desinfecterende middelen in het algemeen.

11. Er schijnt voor als nog slechts weinig hoop te zijn, om eene geneeswijze voor deze ziekte te vinden, en zelfs indien de geneeskundige wetenschap dit groot geschenk mogt geven, dan zou het van weinig nut zijn, indien niet tevens krachtige smetzuiverende maatregelen er werden bijgevoegd; anders zou het zijn alsof men poogde een brand uit te blusschen, die van alle kanten met ontvlambare stoffen gevoed wordt. Smetzuivering moet daarom de eerste voorwaarde zijn, moet zoover mogelijk opgevoerd worden, als maar niet de middelen, die men daartoe aanwendt, de gezondheid der gezonde dieren in gevaar brengen. Smetzuiverende en rottingwerende middelen hebben noodzakelijk eene krachtige werking op de levensverschijnselen, en in sommige gevallen kan het gebeuren, dat de levenskrachten van een dier door de ziekte zoo verminderd zijn, dat het geen kracht zal hebben om de behandeling tot herstelling te verdragen; maar zelfs in dit geval zal minder kwaad door het gebruik dier middelen gedaan worden, dan dat men het dier aan de veepest liet sterven.

12. Smetzuivering in de uitgebreidste beteekenis van het woord omvat niet alleen het wegnemen van stank, maar ook het onschadelijk maken, of het vernietigen van alle zelfstandigheden, ontstaande uit verrotting, of voortkomende van zieke dieren, hetzij zij schadelijk voor de gezondheid of hinderlijk voor het reukorgaan zijn.

De produkten van verrotting van dierlijke en plantaardige stoffen bestaan uit de volgende gassen en dampen of sommige daarvan:

Zwavelwaterstof,
 Phosphorwaterstofgas,
 Ammonia,
 Phosphor- en stikstofhoudende zamengestelde organische basen,
 Azijnzuur, boterzuur, valeriaan- en andere zuren,
 Koolwaterstoffen,
 Waterstof,
 Kooloxyd,
 Koolzuur,
 Stikstof,

Verschillende organische dierlijke en plantaardige voortbrengselen, die weinig of geene werking hebben,

De bepaalde smetstof der infectie (de laatste in eene geïnfecteerde streek).

13. In een meer beperkten zin wordt het woord *desinfecteer-* (smetzuiverend) middel gebruikt, om die middelen aan te duiden, welke door oxidatie of eene dergelijke werking organische of nadeelige stoffen vernietigen, terwijl door het woord *antiseptische* (rottingwerende) die middelen bestempeld worden, welke chemische veranderingen beletten, door de neiging tot rotting te vernietigen. De laatste worden door Angus Smith *colytische* genoemd, naar *Κολίω*, ik houd tegen.

14. De oxiderende smetzuiverende middelen zijn verre weg het best bekend en het meest populair, in zooverre het vooroordeel van het volk regtstreeks daarnaar verwijst, dewijl zij den walgelijken stank vernietigen, die gewoonlijk met besmetting gepaard gaat; de rottingwerende middelen hebben daarentegen weinig of geene werking op deze gassen. Ik hoop, dat het mij zal gelukken om aan te toonen, dat deze bedriegelijke schatting der betrekkelijke waarde van de smetzuiverende en rottingwerende middelen aan de laatsten een groot onregt doet.

15. Van zindelijkheid, ventilatie en goede *drainage* wordt gesproken als alles bevattende wat vereischt wordt, om het vee voor de veepest te bewaren. Dit is niet juist. Wanneer men op al deze punten behoorlijk acht geeft, dan zal zekerlijk veel gedaan zijn om de dieren in een beteren gezondheidstoestand te houden, en zullen zij beter geschikt zijn, om de uitputtende werking van de ziekte te verduren; ventilatie, zindelijkheid en *drainage* zijn echter van geene waarde tegen het overvoeren der ziekte-kiemen van nabijzind vee. Deze maatregelen zijn van waarde, daar zij wegnemen wat anders een broeinest van besmetting worden zou. Eene kiem van buiten, die in een zindelijken droogen stal valt, zal waarschijnlijk spoedig sterven; maar indien die vochtigheid en vuil ontmoet, kan de levensvatbaarheid gevoed, en de kans om met een gezond dier in aanraking te komen des te meer vermeerderd worden (10). Zindelijkheid, *drainage* en ventilatie zijn uitmuntende hulpmiddelen bij de smetzuivering, maar het is niet veilig om daarop alleen te vertrouwen ten einde de ziekte af te weren. Wanneer men door ventilatie een grooter aantal kubiek voeten lucht per minuut over de dieren laat gaan, kan dit inderdaad het middel zijn, om hun de besmetting aan te brengen. Een matig geventileerde stal, waarin rottingwerende middelen ruim gebruikt worden, is gebleken veel veiliger voor het vee te zijn, dan een open veld; hoewel wanneer de dieren de ziekte gekregen hebben, de sterfte minder schijnt te zijn, wanneer men hen op het open veld heeft gebragt, dan wanneer zij in de stallen zijn gehouden.

16. Dr. Angus Smith heeft door zijn allernaauwkeurigst onderzoek naar smetzuiverende middelen het onnoodig voor mij gemaakt, om onder de talrijke klasse van mogelijk nuttige lichamen die op te zoeken, welke waarschijnlijk van praktische waarde kunnen zijn. Zijne resultaten neem ik in de volle overtuiging aan, dat zij

juist zijn; en ik ga over om de bijzondere waarde te onderzoeken van het betrekkelijk klein aantal middelen, die tot smetzuivering dienstig zijn.

17. Vooraf is het noodig terstond eene geheele klasse van belangrijke middelen ter zijde te stellen, die niet aan de vereischten voldoen. Het schijnt voldoende bewezen te zijn, dat de smetstof hoofdzakelijk van de longen der zieke dieren uitgaat, en dat zij door dezelfde kanalen de gezonde aantast. Zij zweeft in de lucht met nevel, damp en gasvormige produkten der ontleding, zet zich op bindten en in spleten neder, van waar door eenige werktuigelijke reiniging men haar niet ligt zou kunnen verwijderen. Wanneer men let op de physische eigenschappen van damp of van fijn verdeelde stoffen, is het natuurlijk hopeloos te trachten de smetstof door niet vluchtige vaste of vloeibare smetzuiverende middelen te bestrijden.

18. Om deze redenen zijn houtskool, chloorzink (de smetzuiverende vloeistof van Sir William Burnett), oplossingen van metaalzouten en andere dergelijke zelfstandigheden van zeer beperkt nut. Bovendien is het van chloorzink (en dit is waarschijnlijk waar van de andere chloormetalen) bewezen, dat dit geene kracht bezit om specifieke besmettende uitwasemingen te vernietigen. Wat men noodig heeft, is een vluchtig en vloeibaar smetzuiverend middel, dat, na eerst op de uitwerpsels, de vloeren, muren en afschutsels van de stallen gewerkt te hebben, door zijne eigenschap van gasvormig in de lucht zich te verspreiden, de longen der dieren binnendringt, het geheele gebouw vervult, en de verborgen kiemen der besmetting aantast, die anders aan de vernietiging zouden ontsnappen. Bovendien moet dit middel zijne werking doen met zoo weinig last mogelijk voor het vee en alles wat daarmede in betrekking staat.

19. Sommige smetzuiverende middelen, hoewel in andere opzichten geschikt, zijn te kostbaar, te gevaarlijk of te schadelijk voor de gezondheid, dan dat zij zouden kunnen worden

gebruikt; zooals bromium, jodium, waterstof-hyperoxide, ondersalpeter- en ondersalpeterigzuur.

20. De waarde van eene buitengewone hitte als een smetzuiverend middel is zeer groot, maar slechts van nut in een beperkt getal gevallen. Zij werkt op twee manieren. Hitte van 100° C of bij het kooppunt van water, gedurende een half uur voortgezet, werkt als een rottingwerend middel, daar zij de levensvatbaarheid van alle kiemen der besmetting of de smetcellen vernietigt. Op deze wijze worden kleedingstukken en dergelijke zelfstandigheden behoorlijk gedesinfecteerd. Sterk verhitte lucht werkt als een smetzuiverend middel door de oxidatie te bevorderen. De belangrijkheid der verbranding van besmette voorwerpen als desinfecteermiddel is te goed bekend, om hierop verder de aandacht te vestigen.

21. Zoutzuurgas (ontwikkeld uit zout en vitrioololie) is te prikkelend voor de ademhalingswerktuigen, en is in zijne werking verre beneden het zwaveligzuur en het chloor. Bovendien, wanneer het ontwikkeld wordt binnen gewitte muren, vereenigt het zich met den kalk van de muren, en vormt eene hoogst vloeibare verbinding, het chloorcaesium, die ze voortdurend vochtig houdt. Het gebruik van een gevaarlijk bijtend ligchaam, als vitriool-olie, moet ook vermeden worden.

22. Teer-olie kan ook van de lijst weggenomen worden, daar zijne waarde geheel afhankelijk is van de kleine hoeveelheid teerzuren, die zij bevat. Tot de zelfde klasse behoort petroleum. Dit laatste is evenwel met goed gevolg gebruikt in Wallachije door M. Etienne R. Veron, die in een belangrijk geschrift, dat hij met veel zorg opgesteld en naar Engeland gezonden heeft, (in de hoop dat het daar van evenveel nut moge zijn, als het op zijne bezittingen geweest is), volledige bijzonderheden gegeven heeft van de middelen, die hij aanwendde om de ziekte uit te roeijen, en van zijne landhoeven af te houden. (1864).

Ieder dier, dat de minste teekens van ziekte vertoonde, werd terstond gedood. Hij liet daarna alle deelen van de stallingen, die in aanraking met de dieren konden geweest zijn, met petroleum wasschen, en het vee werd daarna met een doek, die door dezelfde stof doorweekt was, gewreven. De boerenknechts hadden order om hunne handen, laarzen, enz. te wasschen in een mengsel van petroleum en water, en hunne kleeren met het mengsel te besprenken, terwijl een weinig petroleum bij het eten en drinken van de dieren gevoegd werd. Hunne uitwerpsels werden gedurig weggenomen, en de vloer met petroleum besprenkt. Geene honden werden onder eenig voorwendsel toegelaten.

Gedurende vijf dagen werden deze voorzorgen gestreng in acht genomen, eer men hiermede begon te verminderen. Dit alles werd met den besten uitslag bekroond, en er bestaat weinig twijfel, dat wanneer alles even streng in dit land werd uitgevoerd, dezelfde goede resultaten daaruit zouden voortvloeijen. Een exemplaar van Veron's geschrift werd mij toegezonden, en vele proefnemingen werden op die wijze in het werk gesteld. De waarde echter van het petroleum hangt af van eene kleine hoeveelheid (1 of 2 pCt.) carbolzuur of eene zelfstandigheid die daarmede verwant is, en Dr. Angus Smith heeft aangetoond, dat, wanneer deze zelfstandigheid door gepaste middelen wordt weggenomen, het gezuiverde petroleum als rottingwerend middel geene waarde heeft. Daar dit het geval is, werden geene proefnemingen met petroleum op groote schaal genomen, daar zij noodzakelijk dezelfde, hoewel minder gunstige resultaten zouden geven, dan die met de teerzuren.

23. De keus is daarom beperkt tot de oxiderende desinfecterende middelen — chloor en ozon-, en de rottingwerende middelen — zwaveligzuur en de teerzuren. Deze lichamen kunnen beschouwd worden als de vertegenwoordigers van twee hoofdgroepen, en eene menigte proeven zijn genomen

voor men tot een besluit kwam aangaande hunne betrekkelijke verdiensten; de resultaten zijn bevat in het volgende.

24. Ik ben verplicht te erkennen, dat het besluit waartoe mijne proeven mij noodzakelijk hebben geleid, geheel strijdig is met de denkbeelden die vroeger daarover bij mij bestonden. Ik begon met eene sterke neiging ten gunste van het chloor en het ozon, maar de onweerstaanbare kracht der bewijsgronden aan mijne proefnemingen ontleend, heeft mijne meening geheel doen veranderen.

Oxiderende desinfecterende middelen.

25. Op het eerste gezigt schijnt niets meer volkomen te zijn dan de werking van een krachtig oxiderend desinfecteermiddel, zooals chloor of ozon, op schadelijke dampen en kiemen van verrotting. Bij aanwezigheid van eene overmaat van een dezer middelen, wordt alle organische onreinheid op eens verbrand, en tot hare eenvoudigste verbindingen terug gebracht. Konden wij altijd van de tegenwoordigheid van eene voldoende hoeveelheid van een van beide verzekerd zijn, dan zou geen ander zuiveringsmiddel noodig zijn. Maar bij het praktische werk op eene landhoeve zijn deze smetzuiverende middelen altijd zeer onvolkomen, behalve misschien voor ongeveer een half uur op den dag; intusschentijd heeft het oxiderend middel daarin veel meer schadelijke stoffen doen geboren worden, dan het met mogelijkheid kan overwinnen; volgens de bepaalde wetten van chemische affiniteit, zullen eerst de zwavel- en koolwaterstoffen, de stikstof- en phosphorbasen enz. allen moeten opgebrand zijn, eer het oxiderend middel de kiemen der besmetting kan aantasten; terwijl de voortdurend nieuwe ontwikkeling van de gassen uit de verrotting ontstaan, steeds de smetstof voor vernietiging zoude bewaren.

Hier ligt de groote moeilijkheid in het gebruik van

smetzuiverende middelen die door oxidatie werken. Wanneer wij de mogelijke zelfstandigheden, welke in een besmetten stal kunnen gevonden worden, in de in § 12 aangegeven volgorde plaatsen, en langzamerhand daarmede vermengen chloor of geozoniseerde lucht, vinden wij dat de dampen, die sterk stinken en die het eerst op de lijst staan, het eerst verdwijnen; terwijl de werkelijke smetstof van de ziekte — de georganiseerde deeltjes, die geen reuk hoegenaamd hebben — het laatst aangetast worden. Maar bij het gebruiken van de smetzuiverende middelen uit deze klasse, is voor den werkman het eenige bewijs hunner werking de reuk, en bij verschillende gelegenheden heb ik zien gebeuren, dat een geheel van reuk bevrijde, en dus naar allen uiterlijken schijn gezuiverde stal nog in wezentlijkheid gevuld was met smetstof. Dit komt doordien de stinkende door rotting ontstaande gassoorten in den dampkring weinig of niet gevaarlijk zijn; terwijl de doodelijke smetcellen der besmettelijke ziekten onmerkbaar zijn voor het reukorgaan. Het enkel wegnemen van stank is daarom in het geheel geene bescherming.

De volgende proefneming strekt om dit op te helderen, zoo niet te bewijzen: kaasmijt werd in water gedaan vermengd met sterk riekende kaas en zwavelwaterstofgas. Eene waterige oplossing van chloor werd langzamerhand uit eene buret in het mengsel gedroppeld. De reuk van zwavelwaterstofgas verdween het eerst, toen eenige kaaslucht, maar er werd eene aanzienlijke hoeveelheid chloor vereischt om de mijt te doden. Dezelfde proefneming werd juist op dezelfde wijze herhaald, maar de zwavelwaterstof en de kaas werden nu weggelaten. Er was nu niets dat de werking van het chloor van de kaasmijt afhield, die bijgevolg gedood werd, voordat een vierde van het in het eerste geval gebruikte chloor er bijgevoegd was.

Nogmaals, oxiderende smetzuiverende middelen bezitten

weinig of geene voortdurende werking. Wat zij aantasten wordt volkomen vernietigd, maar aan hetgeen zij overlaten is geen bijzondere tegenstand tegen ontbinding gegeven. Zij verwijderen de voortbrengselen der ontbinding, maar zij nemen de vatbaarheid tot verdere verrotting niet weg.

Bij deze algemeene gebreken, die oxiderende smetzuiverende middelen bezitten, kunnen de volgende bijzondere moeilijkheden tegen het gebruik van chloor en ozon bijgevoegd worden.

26. *Chloor*. Dit middel moet door eene chemische bewerking in den gasvormigen staat vrijgemaakt worden. Dit is in den beginne eene moeilijkheid, want de ontdekking toont dat de boeren geene geschikte personen zijn, aan wien men het volvoeren van eene chemische bewerking, waarbij bijtend zuur moet gebruikt worden, kan toevertrouwen. De reuk van chloor is zeer prikkelend voor de longen van de zieke dieren, en van hen die aan de beter hand zijn, en voorbeelden zijn mij bekend geworden, waarbij voortdurend nadeel is ontstaan door zijn gebruik. Bovendien heeft het vee er een grooten afkeer van. Zijne werking is krachtiger op de kostbaarste bestanddeelen van den mest dan op de smetstofkiemen; het tast snel de ammoniak- en ureumverbindingen en het hippuurzuur aan, en vermindert aanmerkelijk de waarde van den mest voor den landbouw. Wanneer veel ammonia in de stalling aanwezig is, wordt waarschijnlijk chloorstikstof gevormd, waarvan de damp, zelfs in kleine hoeveelheden, pijnlijk is voor de oogen van het vee en van de oppassers. Een ander groot ongerief is dat gasvormig chloor, door de gewitte muren geabsorbeerd, spoedig het sterk deliquesce-rend chloorcalcium (21 en 28) ¹⁾ vormt, waardoor de muren

1) Ik vind in *Medical Record* van 15 Maart 1866 vermeld dat Dr. I. P. Loines van New-York als resultaat van eene reeks proeven tot het besluit is gekomen, dat chloor, zelfs in eene zoo groote hoeveel-

van het gebouw voortdurend vochtig en dus geschikt gemaakt worden om de levensvatbaarheid der smetcellen te voeden, wanneer die daar op mogten vallen.

27. Een plan van beroeking is onlangs aanbevolen geworden, dat een ander nadeel schijnt te bezitten. Het is gebaseerd op de ontleding van chloorzure potasch door zoutzuur. Deze reactie ontwikkelt geen zuiver chloor, maar een gas „euchlorine” genoemd (mogelijk een mengsel van chloor en chlooroxid). De eigenschappen van deze gassoort zijn verschillende van die van het chloor, en niets is bekend aangaande hare bijzondere waarde als smetzuiverend middel. Dit gas ontploft zeer snel, wanneer men het van het eene vat in het andere overgiet, of zelfs de warmte van de hand is soms voldoende om het vat met een hevigen slag in stukken te doen springen.

28. Indien chloorkalk, zooals die in den handel voorkomt, gebruikt wordt als de bron van chloor, dan is daarbij een ander nadeel, namelijk dat het ligchaam waarin hij verandert — chloorcalcium — zooals reeds gezegd is, zeer deliquescerend is, en de vloeren, muren en vooral het houtwerk, dat daarmede gewasschen is, voortdurend vochtig zal maken; terwijl, indien hij in den vasten staat op den vloer wordt gestrooid, hij spoedig vochtigheid tot zich trekt en op eene onaangename wijze nat wordt. Dit ligchaam deelt ook een onaangename reuk mede aan de handen, wanneer men het aanraakt. Het is eene van die stoffen, die het gemakkelijkst bederven, en het zou naauwlijks mogelijk zijn om het in handen van een gewonen consument te geven, met een herkenningsmiddel waardoor hij zeker kon zijn van zijne sterkte en zuiverheid.

heid in den dampkring voorhanden, dat deze daardoor voor de ademhaling ongeschikt is, geene inwerking uitoefent op de infecterende eigenschap van de vaccine-korsten, en dientengevolge is hij van meening dat het ook geene inwerking heeft op de smetstof van de variola of pokken.

29. *Ozon*. — Dit krachtig middel tast alle soorten van organische stoffen aan met de grootste kracht; maar even als bij het chloor, zoude ook hier de bijzondere smetstof, welke wij het meest verlangen te vernietigen, bijna de laatste zijn die daardoor aangedaan werd, en daar het bijna onmogelijk zou zijn om eene genoegzame hoeveelheid ozon in eene besmette stalling voort te brengen, zoude zijne werking in de meeste gevallen gebruikt worden om nutteloos werk te doen. Wanneer veel ozon in de lucht aanwezig is, werkt het nadeelig op de ademhalingsorganen.

Wegens den uiterst vergiftigen aard van den phosphorus en zijne gemakkelijke ontvlambaarheid, zou er gevaar bestaan om ozon voort te brengen door de langzame verbranding van dit element. In de handen van gewone boerenknechts zouden ernstige ongelukken van brand bijna bestendig plaats grijpen.

Rottingwerende middelen.

30. Oxiderende desinfecterende middelen verrigten hunne werking door besmettende zelfstandigheden werkelijk te vernietigen. Rottingwerende middelen werken alleen door hunne werkzaamheid te vernietigen. De eerste werken krachtiger op doode dan op levende organische stoffen. Rottingwerende middelen vallen het andere einde van de schaal aan, en vernietigen de levensvatbaarheid. Zij oefenen weinig of geen werking uit op de stinkende maar betrekkelijk onschadelijke gassen door de rotting ontstaan; zij werken daarentegen met de uiterste kracht op de reukelooze kiemen der besmetting, welke deze gassen in den dampkring met zich kunnen voeren.

Indien derhalve de theorie, van welke ik uitging, juist is, indien de stof, welke de besmetting van het eene dier op het andere overbrengt, een georganiseerde kiem is,

indien zij hare verbazende vernielingskracht aan de daarin voorhanden levensvatbaarheid te danken heeft, — dan zijn de rottingwerende middelen de eenigen, die geschikt zijn om in dit bijzonder geval dienst te doen; want zij laten de menigte van eenvoudig reukgevende gassoorten onaangetast, doch zoeken op en vernietigen het eenige dat te vrezen is. Wanneer ik over het carbolzuur handel, zal ik overvloedige bewijzen geven van de juistheid dezer beschouwing.

31. *Berooking met zwavel.* Van alle smetzuiverende methoden is deze misschien de oudste. Hare werking was goed bekend in de dagen van Homerus, want wij lezen, dat Ulysses het reeds bezigde om de reuk van doode lichamen weg te nemen. Door Ovidius wordt verhaald, dat de herders van Italië jaarlijks hunne kudden schapen en hoornvee zuiverden met brandende zwavel, en stukken uit andere schrijvers toonen aan, dat men hierdoor ziekten van hen afweerde.

Professor Graham zegt, dat van de gasvormige smetzuiverende middelen het zwaveligzuurgas, verkregen door zwavel te branden, op theoretische gronden te verkiezen is boven het chloor. Geen middel belemmert zoo krachtig de eerste ontwikkeling van het dieren- en plantenleven. Alle dierlijke stinkende gassoorten en uitwasemingen worden onmiddellijk en allerkrachtigst daardoor vernietigd.

De waarde van zwaveligzuur om den voortgang der veepest te stuiten, is buiten allen twijfel bewezen geworden door de proefnemingen van Dr. Dewar, en mijne eigene resultaten bevestigen geheel de zijne. Wanneer dit middel echter alleen gebruikt wordt, dan kan het slechts zeer spaarzaam gebezigd worden in de stallingen, wanneer het vee er in is; het is zeer verstikkend, en zijne krachtige werking zoude eene vertraging te weeg brengen in de omzetting van het ijzeroxid in het ijzeroxidul bij de ademhaling — een resultaat dat gelijk is aan het ademen in een dampkring die minder dan zijne nor-

male hoeveelheid zuurstof bevat, hetwelk door Dr. Angus Smith ¹⁾ aangewezen is als strijdig met de gezondheid. Om deze reden geef ik er de voorkeur aan, om het alleen als een neven-hulpmiddel te gebruiken, daar ik voornamelijk op andere middelen vertrouw. Zwaveligzuur werkt in vele gevallen door zijne affiniteit tot zuurstof, maar het bezit uit zich zelf eene sterke rottingwerende werking, zoodat eene blootstelling daaraan voldoende is om de levensvatbaarheid der kiemen te vernietigen.

Een mengsel van suikerstroop en gist werd in eene warme kamer gehouden, totdat het in een staat van krachtige gisting geraakte. Eene waterige oplossing van zwaveligzuur werd er bijgevoegd, als wanneer de gisting oogenblikkelijk ophield. Toen het na de behandeling met zwaveligzuur onder het mikroskoop onderzocht werd, kon geene merkbare verandering in het voorkomen der gistcellen opgemerkt worden.

32. Wanneer zwaveligzuur in eene gewitte stalling wordt ontwikkeld, vereenigt het zich met den kalk op de muren, en vormt niet vervloeiend zwaveligzuren kalk, een van de uitnemende bestanddeelen van het smetzuiverend poeder van Mc. Dougall; zijne goede werking houdt daarom niet op, als men in den dampkring zijn reuk niet meer waarneemt.

Het gasvormig zuur heeft eene groote affiniteit tot water; de natuurlijke vochtigheid, die altijd tegenwoordig is in de kleederen, of op het houtwerk en andere deelen van de koestallen, die het meest waarschijnlijk de smetstof bevatten, is geschikt om het gas in eene hoeveelheid te absorberen, voldoende om eene oplossing te vormen, waarin de smetcellen niet kunnen bestaan. Wan-

¹⁾ Rapport over de lucht in de mijnen van R. Angus Smith Ph. D., F. R. S. in het aanhangsel tot het *Rapport der Koninklijke Mijn-Commissie*, London 1864.

neer het op deze wijze geabsorbeerd is, wordt het slechts zeer langzaam ontwikkeld — iets dat door allen is opgemerkt, die in koestallen geweest zijn, terwijl zij deze manier van zuivering ondergingen —; de damp toch van de brandende zwavel blijft, zooals men zegt, gedurende langen tijd aan de kleeven hangen. Kleedingstukken, laarzen, gereedschap, zakken, doeken, manden, emmers, touwen en elk ander draagbaar artikel, die smetzuivering mogen vorderen, worden gemakkelijk gezuiverd door ze in eene digte stalling te laten verblijven, terwijl de beroeking door zwavel plaats heeft.

Zwaveligzuur is zoowel een goed rottingwerend middel als ook een zeer sterk reukbenemer. Het vernietigt de sterke reuk van de meeste walgelijke gassen in § 12 genoemd. Het tast aan en oxideert zwavelwaterstof, die daardoor geheel vernietigd wordt; het neutraliseert de sterke reuk van ammonia en andere alkalische basen, daar het die in zwalgzure zouten verandert, maar zonder hare waarde als meststof te vernietigen; de rottingwerende kracht wordt ook hierdoor niet verminderd. In dit opzigt verschilt het op eene belangrijke wijze van het chloor.

Tegen het gebruik van zwaveligzuur zijn een of twee bezwaren. Wanneer het door kleedingstukken of vochtig houtwerk geabsorbeerd is, wordt het langzamerhand tot zwavelzuur geoxideerd. In koestallen is dit niet van veel gewigt, daar er altijd genoeg ammonia tegenwoordig is om het te neutraliseren, maar wanneer het herhaalde malen op kleedingstukken gevormd wordt, zal het deze stoffen doen verbleeken, en ze ten laatste verteren. Wanneer het door kalk of ammonia of door andere basen ge-neutraliseerd is, is de rottingwerende kracht van het zwaveligzuur niet verminderd, maar het is vastgelegd en dus niet meer in staat om op den dampkring te werken. Wanneer men de zwaveligzure zouten, dus gevormd, in aanraking laat blijven met natte organische stoffen, worden

deze langzamerhand ontleed onder ontwikkeling van zwavelwaterstof; maar deze ontleding wordt oogenblikkelijk gestuit door eene nieuwe beroeking met zwavel; en indien de stallingen iederen dag gezuiverd worden, zal zulks nooit plaats hebben. De zwaveligzure zouten zijn met voordeel gebruikt door Professor Polli en Dr. de Ricci, zoo- wel als voorbehoed- als ook als geneesmiddelen bij ziekten veroorzaakt door vergiftiging van het bloed; met Dr. de Ricci's woorden: „Zij neutraliseren het *zymotic*-beginsel — de gisting — zonder nadeelig voor het leven te zijn.”

33. *De teerzuren* (carbol- en cresylzuur). Deze twee lichamen zijn zoo algemeen bekend onder den naam van zuren, dat ik ze zoo zal blijven noemen, hoewel zij door de scheikundigen meer algemeen onder de alcoholen gerangschikt worden. Zij hebben met elkander groote overeenkomst, en eerst in de laatste maanden zijn zij afzonderlijk in den handel gebragt, terwijl zij tot hiertoe carbolzuur genoemd zijn. Kreosoot (*κρέας σώζειν*, vleesch bewaren), bereid uit koolteer, een van de sterkste rottingwerende middelen die men kent, hield men voor onzuiver carbolzuur, tot in 1854, toen Professor Williamson en Mr. Fairlie, bij een onderzoek daarvan, ontdekten, dat zij een mengsel is van carbol- en cresylzuren. Men vermeende ook dat Reichenbach's kreosoot uit houtteer eene zelfde samenstelling had, tot dat Hlasiwetz in 1858 aantoonde, dat deze kreosoot een ligchaam is geheel verschillend van de carbol- en cresylzuren. Eindelijk ontdekte Dr. Hugo Muller in 1864, dat echte kreosoot en het daarmede overeenkomende guaiacol tot eene andere klasse van lichamen behooren, en uit methyl-oxy-phenyl- en methyl-oxy-cresyl-zuren bestaan. Geene proefnemingen op groote schaal zijn nog met echte kreosoot genomen, en eerst in de laatste weken ben ik te weten gekomen, dat deze stof in genoegzame hoeveelheid in den handel te verkrijgen is.

Zuiver carbolzuur is een wit kristallijn vast ligchaam,

smeltende bij 34° C. en destillerende bij 180° C; een spoor van water of van teerolie maakt het vloeibaar, en als smetzuiverend middel wordt het altijd in dezen vorm gebruikt, om de extrakosten en moeiten te sparen, die men noodig heeft om de laatste sporen van onzuiverheid er van af te scheiden. Cresylzuur is vloeibaar, het kookt bij 203° C., en gelijkt volkomen op carbolzuur, zoo wel wat reuk als andere eigenschappen betreft. Voor het begin van dit onderzoek schreef men daaraan weinig of geene waarde toe als smetzuiverend middel, maar Dr. Angus Smith heeft onlangs aangetoond, dat het ten opzichte zijner rottingwerende eigenschappen het carbolzuur evenaart, zoo niet overtreft. Voor ons doel als desinfecterend middel bij de veepest is het van weinig belang welk zuur gebruikt wordt, en om onnoodige herhaling te vermijden, zal ik het woord carbolzuur gebruiken, om deze beiden zuren, of het mengsel dier twee zuren, zooals het in den handel voorkomt, uit te drukken.

34. Sedert onheugelijke tijden zijn carbolzuur, kreosoot, of lichamen, die deze bevatten, als rottingwerende middelen gebruikt. Plaatsen in Plinius, bij het licht der chemische wetenschap gelezen, toonen aan dat de Egyptenaren om hunne mummies te balsemen een mengsel gebruikten van pik, dat groote hoeveelheden kreosoot moet bevat hebben. Carbolzuur is het werkend beginsel in teer, dat of in zijn gewonen toestand, of gebrand als eene be-rooking, altijd een hoogen rang bekleed heeft onder de smetzuiverende middelen. Pik en teer waren de meest gezochte geneesmiddelen tegen de veepest, toen die in de vorige eeuw ons land bezocht; de dieren werden voor de besmetting bewaard, door hunne neus en mond met teer te wrijven, terwijl de koestallen van smetstof gezuiverd werden, door er pik en teer in te branden, bij welke bewerking eene zekere hoeveelheid van de dampen van het carbolzuur aan de verbranding ontsnapt. De oorsprong

der bijna algemeene gewoonte om gomharsen en geurige houtsoorten te branden, in verband met godsdienstige plegtigheden, mag wel gezocht worden in de smetzuiverende werking van de kreosoot in den rook. De wel bekende werking van rook bij het bewaren van vleesch is men geheel verschuldigd aan het aanwezig zijn van dit middel.

Pikolie, teerolie en dergelijke produkten hebben hunne waarde alleen te danken aan carbolzuur (22). Dit kan inderdaad het werkend beginsel van het teer genoemd worden, evenals de chinine het werkend beginsel is van de kinabast, of morphine van het opium, en het heeft boven deze het voordeel van gemakkelijk bereid te kunnen worden in elk land waar kolen of hout kunnen verkregen worden.

35. Zwaveligzuur is waarschijnlijk iets van zijne rottingwerende kracht verschuldigd aan zijne affiniteit tot zuurstof, waardoor de oxidatie van de stof onder zijne inwerking vertraagd wordt. Men heeft gezegd dat de werking van het carbolzuur te danken is aan eene zelfde eigenschap, en dat het alleen werkt door de oxidatie te voorkomen. Daar het belangrijk is dat omtrent dit punt zekerheid bestaat, zijn de volgende proefnemingen genomen:

I. Stukjes metallisch sodium werden met een scherp mes doorgesneden; de voortgang der oxidatie kon gereedelijk gevolgd worden door de kleursverandering van de oppervlakte. De proefneming werd verscheidene malen gedaan in een atmosfeer die sterk vervuld was met den damp van zuiver carbolzuur en van cresylzuur; proefnemingen werden ter vergelijking terzelfder tijd in zuivere lucht gedaan. Geen verschil in de wijze of de hoeveelheid van oxidatie kon ontdekt worden.

II. Eene kleurlooze oplossing van koperchloruur in ammonia werd bereid en in twee deelen verdeeld; het eene werd vermengd met een weinig carbolzuur. Toen

men ze door de lucht op platte witte schalen schonk, kon geen verschil in den voortgang der oxidatie ontdekt worden.

III. Een mengsel van pyrogalluszuur en van eene oplossing van potasch werd geschut in een flesch met een wijden hals. Deze werd toen onder water geopend, en de hoeveelheid van de geabsorbeerde zuurstof uit den dampkring opgeteekend. Dezelfde proefneming werd herhaald na de bijvoeging van carbolzuur bij de oplossing van potasch. Dezelfde hoeveelheden werden gebruikt en het schudden werd voortgezet gedurende denzelfden tijd. Toen men de flesch weder onder water opende, werd bevonden dat evenveel zuurstof geabsorbeerd was als bij de vorige proef.

IV. De laatste proefneming werd herhaald, terwijl kristallen van ijzervitriool in stede van pyrogalluszuur werden genomen. Het resultaat toonde evenzeer dat het aanwezig zijn van carbolzuur geen vertragenden invloed uitoefent op de oxidatie.

V. IJzervijzel werd in water geschud met hetzelfde gevolg.

VI. Eene philosophische lamp werd gemaakt door een platinum spiraal boven de pit van eene spiritus lamp te plaatsen, die alkohol bevatte met een weinig aether vermengd; na ontstoken en toen weder uitgeblazen te zijn, bleef het platinum helder gloeijen. Stukjes van vast carbolzuur werden toen voorzigtig om de pit geplaatst, zonder dat zij die echter aanraakten. De hitte vervlugtigde spoedig het zuur en deed zijn damp om de platinum spiraal opstijgen, doch zonder eenige verandering in de helderheid van zijn gloed te veroorzaken.

VII. Loodpyrophoor werd in twee lange en nauwe buizen gedaan, waarvan de eene inwendig bevochtigd was met vloeibaar carbolzuur. Niet het minst merkbaar verschil kon ontdekt worden tusschen de snelheid van oxidatie in de twee buizen.

VIII. Papier bevochtigd met eene oplossing van zwavelzuur mangaanoxidul en daarna gedroogd werd gedoopt in

ammonia liquida met en zonder carbolzuur. Geen verschil hoegenaamd kon ontdekt worden ten opzichte van het donker worden.

Deze proefnemingen bewijzen duidelijk, dat de teerzuren geen bijzondere werking hebben om de oxidatie te vertragen.

Andere proefnemingen werden toen genomen om te pogen meer licht te verspreiden over de wijze van werken van het carbolzuur.

IX. Eenig vleesch werd in de lucht opgehangen tot de reuk van rotting zeer sterk was. Het werd toen in twee stukken verdeeld; het eene werd gedurende een half uur gelegd in eene oplossing van chloorkalk, en werd toen gewasschen en weder opgehangen; de walgelijke reuk was geheel verdwenen. Het andere stuk vleesch werd gelegd in eene oplossing van carbolzuur bevattende 1 pCt. zuur; het werd toen gedroogd en opgehangen. De buitenzijde van het vleesch was wit, de walgelijke reuk was niet weggenomen, hoewel die door het carbolzuur gemaskeerd was. In twee dagen tijds was de onaangename reuk weg en was vervangen door een zuiveren maar flauwen reuk van carbolzuur. Na eenige weken werden de stukken vleesch weder onderzocht. Het eene, waarvan de reuk benomen was door chloorkalk, rook nu zoo walgelijk als het in het eerst deed, terwijl het stuk, dat met carbolzuur behandeld was, alleen was opgedroogd en geen walgelijken reuk hoegenaamd had. Toen werd het weder gedurende eene maand opgehangen en daarna onderzocht; geene verandering had plaats gehad.

X. Een stuk versch vleesch werd gedurende een uur gelegd in eene waterige oplossing van 1 pCt. carbolzuur; het werd toen in een papier gewikkeld en opgehangen in eene zitkamer, waarin bijna dagelijks gestookt werd; na tien weken werd het onderzocht; het was ingedroogd tot op een vierde van zijne oorspronkelijke grootte, maar zag er volkomen goed en frisch uit; geen andere reuk was

daaraan waar te nemen dan een zeer geringen van carbolzuur. Het werd gedurende 24 uren in water gelegd, gekookt, toe bereid en gegeten; het was volkomen goed en naauwelijks van versch vleesch te onderscheiden, behalve dat het nog een weinig rook naar het carbolzuur, evenwel niet zoo dat het onaangenaam was bij het gebruik.

XI. Dierlijke vliezen, als ingewanden, huid en blaas werden volkomen bewaard, wanneer zij onmiddellijk in eene waterige oplossing van 1 pCt. carbolzuur gedompeld werden; eerst met water bevochtigd en dan in verdund carbolzuur gebragt, werden zij niet zoo volkomen bewaard.

XII. Dierlijke lijmige stoffen en lijm in oplossing, met kleine hoeveelheden carbolzuur, werden volkomen tegen bederf bewaard, zelfs bij zeer warm weder.

Dit zijn belangrijke proefnemingen. Zij toonen op eene treffende wijze het verschil aan, tusschen enkele reukbenemers en rottingwerende middelen. Tot hiertoe heeft de aandacht zich bijna uitsluitend bepaald tot het reukeloos maken van de gassoorten die door de rotting ontstaan. De uitwerking is bestreden, terwijl aan het wegnemen van de oorzaak naauwelijks eenige aandacht gewijd is. Chloor-kalk is, zoo als is aangetoond, een van de sterkste agentien uit de klasse der reukbenemers, doch werkt alleen op de gassen der reeds bestaande rotting, maar heeft geen invloed op het vervolg. Carbolzuur, daarentegen, heeft naauwelijks eenige werking op stinkende gassen, maar het tast de oorzaak aan die ze voortbrengt, en brengt terzelfder tijd de organische stof in zulk een staat, dat zij geene neiging meer kan krijgen om te rotten.

37. Nu werd het eene zaak van groot gewigt om zeker te weten, op welke wijze carbolzuur werkt om ontbinding tegen te houden, en de volgende proefnemingen werden genomen met het doel om dit punt op te helderen.

XIII. Eiwit werd met eene viervoudige hoeveelheid water vermengd, en eene oplossing van 1 pCt. zuiver

carbolzuur werd hierbij gevoegd. Geene verandering had plaats gedurende de eerste minuten, maar na een korten tijd werd een wit wolkje gevormd, dat langzamerhand zich tot een coagulum bijeen trok. Dit er uitgenomen, en vrij aan de lucht blootgesteld, weerstond volkomen aan de rottende ontbinding. Het vocht, dat men van het gestremde had afgefiltreerd, bevatte nog carbolzuur en ongecoaguleerd eiwit.

XIV. Dezelfde proefneming werd herhaald met zuiver cresylzuur. Dit zuur heeft nog minder affiniteit voor eiwit, daar de gemengde oplossingen bijna een half uur helder bleven.

Het is derhalve duidelijk, dat de teerzuren hunne bijzondere werking niet te danken hebben aan hunne coagulerende werking op het eiwit, want de laatste twee proeven toonen, in strijd met het algemeen aangenomen denkbeeld, dat hunne affiniteit voor dit ligchaam slechts gering is.

XV. Eenige droppels carbolzuur gevoegd bij eene halve kan suikerstroop en gist in volle werking, maakten terstond een einde aan de gisting.

XVI. Versche brouwersgist werd gewasschen met eene oplossing van 1 pCt. carbolzuur, en daarna met water. De eigenschap om in eene oplossing van suiker gisting voort te brengen, was geheel vernietigd, hoewel onder het mikroskoop geene merkbare verandering kon ontdekt worden in het voorkomen der gistcellen. Deze proefneming werd verscheidene keeren herhaald, en altijd met denzelfden uitslag; daarentegen wanneer de gist enkel in water gewasschen was, ontstond terstond gisting.

De reuk van carbolzuur bleef hardnekkig aan de gist aankleven, en kon door geen gewoon wasschen en aan de lucht blootstellen weggenomen worden.

XVII. Strychnine werd gevoegd bij een mengsel van gist en eene oplossing van suiker die in volle gisting was. Geene zichtbare uitwerking werd daardoor teweeg gebracht;

de ontwikkeling van koolzuur bleef even sterk als te voren.

De bovengenoemde proefnemingen, waarvan sommigen verrigt werden door mijn vriend Mr. Spiller, toonen overtuigend aan, dat carbolzuur eene bijzondere werking heeft op de gisting, die te weeg gebracht wordt door georganiseerde stof; het stuit die niet alleen, wanneer zij in volle werking is, maar belet de ontwikkeling van latere gisting.

38. De werking van de teerzuren werd nu op zekere chemische lichamen onderzocht, welke men ook als gisting-opwekkers beschouwt, om te zien of daarop dezelfde invloed wordt uitgeoefend.

XVIII. Eene oplossing van diastase (mout-extract) werd vermengd met eene dikke stijfselpap en eene oplossing van 1 pCt. carbolzuur. Toen men dit gedurende een korten tijd zachtjes warm gemaakt had, werd de stijfsel veranderd in dextrine, en wel zoo volkomen alsof geen carbolzuur aanwezig was geweest.

XIX. Amygdaline werd vermengd met synaptase (eene emulsie van zoete amandelen) in tegenwoordigheid van carbolzuur. De vorming van bitteramandelolie had plaats met bijna dezelfde snelheid alsof carbolzuur niet aanwezig was geweest.

De voorgaande resultaten toonen, dat carbolzuur geene werking heeft op zuiver chemische gisting-opwekkers. Deze bestaan uit bepaalde stikstofhoudende verbindingen, werkende alleen door chemische affiniteit, en die daarom niet gerangschikt mogen worden onder de ware gisting-opwekkers, die levende lichamen zijn. Dientengevolge schijnt het carbolzuur te werken door de levensvatbaarheid op eene geheimzinnige wijze aan te tasten, en waar eene werking alleen een gevolg is van de zoogenoemde catalytische kracht, oefent het geene werking uit.

39. De werking van het carbolzuur op de levensvatbaarheid werd toen op andere wijzen onderzocht:

XX. Kaasmijten werden in water gedaan, waarin zij verscheidene uren bleven leven. Eenige droppels van eene oplossing van 1 pCt. carbolzuur, bij het vocht gevoegd, doodde hen terstond.

XXI. Carbolzuur in water opgelost werd in water gedaan waarin een vischje zwom. In weinige minuten was het dier dood.

XXII. Eene zeer kleine hoeveelheid van eene zwakke oplossing van carbolzuur werd onder het mikroskoop gevoegd bij water, waarin verschillende infusoria waren, zooals bacteria, vibrionen, spirilla, amoebaea, monaden, euglenaea, paramecia, rotifera en vorticellae. Het zuur bleek terstond doodlijk te werken, daar het de bewegingen van de diertjes op eens stuitte.

Deze diertjes zijn de bijna constante gezellen van eene rottende gisting. De bovengenoemde proef is genomen met bedorven bloed, zuurdeeg, en bedorven kaas, en bij alle proeven heeft de vernietiging van de levensvatbaarheid en het stuiten der rotting gelijkelijk plaats gehad.

XXIII. Rupsen, kevers, krekels, vlooijen, motten en muggen werden overdekt met een glas, waarvan de binnenzijde besmeerd was met carbolzuur. De damp was spoedig voor hen noodlottig. Het carbolzuur verlicht de pijn veroorzaakt door de steken der bijen, wespen, horsels en muggen, wanneer men het, in zuiveren toestand of in eene sterke oplossing, op het gewonde deel legt.

Ik vind vermeld door Dr. Lemaire en andere waarnemers, dat damp van carbolzuur ook doodt vliegen, mieren en hunne eieren, luizen, weegluizen, schapen- en hondenluizen, mijten, muskieten, plantenluizen, kapellen, oorwormen, houtluizen, meikevers, pissebedden en andere insecten van deze grootte. Zijn damp schijnt echter niet sterk genoeg te zijn om ook nadeelig te werken op dieren die grooter zijn dan muizen. Wanneer dieren daarmede gedood worden, droogen hunne lichamen uit in de lucht, en

bieden voor eenigen tijd weerstand aan de verrotting.

40. Wegens den grooten afkeer door alle insekten getoond tegen den reuk van carbolzuur, is het waarschijnlijk, dat het overvloedig gebruik van dit middel werkelijk het vee voor deze verschrikkelijke plaag zou bewaren en met name in zekere deelen van Afrika tegen de Zimb en Tsetse-vlieg. De uitwerksels, die op de beet van de laatste volgen, zijn mij beschreven geworden als geheel overeenkomende met de kenteekens van de veepest.

M. Lucien Biard, zegt, terwijl hij van de aanvallen der groote mieren van Mexico spreekt, dat, wanneer een van hare legers zijn huis bedreigt, hij daarvoor een weinig carbolzuur sprenkt. Het leger maakt dadelijk een omweg om die hindernis te vermijden.

Wanneer een dier gedood wordt door het inspuiten van eene verzadigde waterige oplossing van carbolzuur in de aderen, wordt de bloedsomloop terstond gestuit, het bloed is niet gestremd, en geene verandering noch in den vorm, noch in het voorkomen van de bloedligchaampjes wordt onder het mikroskoop ontdekt. De eenige schijnbare verandering bestaat in de onbewegelijkheid der bolletjes.

41. In de *Annales de chimie et de Physique* voor October 1865 komt een brief voor van den heer Béchamp aan den heer Dumas, waarin gezegd wordt, dat kreosoot het middel schijnt te zijn, dat allerkrachtigst de ontwikkeling van organische giststoffen tegengaat, maar dat het niet de levende giststoffen of de diertjes, wanneer zij eens ontwikkeld zijn, aandoet. Deze bewering is regtstreeks strijdig met al mijne resultaten, over wier naauwkeurigheid ik volstrekt geen twijfel heb, daar ik die aan herhaalde proeven heb onderworpen. De krachtige werking, welke carbolzuur op de levensverschijnselen uitoefent, is de meest merkwaardige eigenschap, die het bezit. Het kan beschouwd worden als het herkenningmiddel, geschikt om levensverschijnselen te onderscheiden van zuiver physische werkingen,

en in de meeste gevallen is zijne werking even zeker en bepaald gekenschetst als een chemisch reagens. Bij het aanwezig zijn van carbolzuur is de ontwikkeling van de levenskiem onmogelijk, en tegenover zijn krachtigen invloed moeten alle lagere vormen van het dierlijk leven onvermijdelijk omkomen.

42. Het kan als bepaald bewezen beschouwd worden, dat de damp van carbolzuur in den dampkring eene bijzondere kracht uitoefent en met voorkeur werkt op alle kleine organismen, die leven bezitten. Indien de besmettende stof van de veepest organische levensvatbaarheid bezit, zooals nu erkend moet worden, zal zij vernietigd zijn, buiten de mogelijkheid om te herleven, wanneer zij in aanraking wordt gebragt met den damp van het carbolzuur. Fransche geleerden, die daarmede proefnemingen gedaan hebben, hebben herhaalde malen den invloed getoetst van het carbolzuur op de koepoklymphe. Zij hebben de lymphe zoowel zuiver gebezigd als vermengd met een weinig carbolzuur. De koepokinenting met zuivere lymphe werd gevolgd door de gewone resultaten, maar in geen enkel geval werd eenig gevolg te weeg gebragt door de lymphe die carbolzuur bevatte.

43. De volgende proefneming strekt om de overeenkomst aan te toonen tusschen de smetstof der koepok en die der veepest.

XXIV. De lucht van een gesloten, hoogst besmetten stal, die dieren bevatte in de laatste periode der ziekte, werd door glazen buizen met boomwol (watten) gezogen, in de verwachting, dat eenige van de smetcellen, die men veronderstellen kan in den dampkring te zweven, door de boomwol zouden terug gehouden worden.

Het doorzuigen werd tien minuten voortgezet. Een stukje van de besmette boomwol werd toen gedurende een half uur aan den damp van carbolzuur blootgesteld. Twee, naar het scheen, gezonde kalven werden uitgekozen, en hun werd

eene insnijding onder de huid gedaan, en deze stukjes boomwol in iedere insnijding gedaan. Het dier dat met de besmette boomwol, die aan carbolzuur was blootgesteld, werd ingeënt, bleef volkomen gezond, maar het andere dier kreeg de ziekte en stierf in eenige dagen.

Ik deel dit mede zooals het mij verhaald is, hoewel ik er niet veel gewigt aan hecht, daar de proefneming gedaan werd op eene landhoeve, waar de pest woedde, en het zeer mogelijk is, dat het kalf, dat stierf, niet bepaald de ziekte van de besmette boomwol kreeg. Ongelukkig ontbrak mij de tijd om deze proefneming te herhalen, ten einde dit gewigtig resultaat buiten twijfel te stellen. Het is ook wenschelijk om met de smetstof zelve uit de oogen enz. van zieke dieren genomen en vermengd met verschillende hoeveelheden carbolzuur, inentingën te doen. Er kan weinig twijfel zijn, of de uitslag zal voldoende bevonden worden.

44. Eerst van af het begin van December 1865 heb ik het carbolzuur op een groote schaal toegepast. Genoegzame ondervinding gaf mij de beste manier aan de hand hoe te handelen, en ik acht dat de resultaten bewezen hebben, dat mijne beschouwingen juist waren. Een uitvoerig verslag van de verschillende proefnemingen vindt men in het volgende hoofdstuk 1).

Bij deze heb ik twee zaken op het oog gehad; eerst om de sterke smetzuiverende werking van het zwaveligzuur te bezigen, om de veestallen twee of driemaal per week te zuiveren; en ten tweede om op carbolzuur te vertrouwen, als een voortdurend middel, om de dieren voor vreemde besmetting te beschermen. De zwavelberooking en het carbolzuur gaan zeer goed te zamen, zij steunen eenigzins elkaanders werking; daarentegen oxiderende smetzuiverende middelen of met carbolzuur of met zwaveligzuur vereenigd

1) Zooals ik op pag. 9 reeds heb aangegeven, vindt de belangstellende deze in de nummers 340 en volgende van het Engelsche Tijdschrift *Chemical News*. v. B.

gebruikt zijn zonder werking; dewijl hunne werking, die aangewend zoude moeten worden om de besmetting te vernietigen, verspild wordt, doordien zij elkander neutraliseren. Wanneer men met zulk eene verbazende hoeveelheid rottende en rottingaanbrengende organische stof te doen heeft als op eene landhoeve wordt aangetroffen, dan is het van het uiterste belang om met het smetzuiverend middel zoo zuinig mogelijk te zijn. Ik heb reeds aangetoond dat door chloor en ozon te gebruiken, men zeer verkwistend te werk gaat. Daar het ons voornaamste doel moet zijn om de werkzaamheid van de smetstof der veepest te vernietigen, (het vernietigen van de gewone reukstoffen op landhoeven is van ondergeschikt belang), zoo kan zelfs op zwavelig-zuur dezelfde tegenwerping gemaakt worden; maar het carbolzuur gaat regtstreeks tot den wortel van het kwaad en werkt alleen, waar het het meest vereischt wordt, zonder de onschadelijke mesthoopstanken aan te raken. Wegens de kracht, die carbolzuur bezit om ontbinding te stuiten en te voorkomen, bedwingt het de ontwikkeling van deze walgelijke reukstoffen, en door de stikstofhoudende verbindingen in de mest te houden, vermeerdert het grootelijks hare waarde. Terzelfder tijd stuit het de ontwikkeling in de mest van kleine dierlijke organismen, en het is opgemerkt geworden, dat de vliegen zich nooit verzamelen om mesthoopen, waar carbolzuur gewoonlijk in wordt gedaan, terwijl de vloeibare meststof, die daaruit afloopt, zonder reuk is. In stallen en afschuttingen voor dieren is deze eigenschap van groot gewigt, zoowel wat het comfort als de gezondheid der dieren betreft, voornamelijk gedurende de heete zomermaanden.

45. Een ander voordeel van het carbolzuur boven bijna alle andere desinfecterende middelen bestaat daarin, dat zijn damp nooit schadelijk of onaangenaam voor het vee is. De dieren schijnen er wezenlijk van te houden; zij likken het houtwerk van hunne stallen, nadat het met het onver-

dunde zal men allen gaarne water drinken
waarin het opgelost is geworden. Als het in zijn
onverdunden staat op de mond genomen wordt, zegt
men, dat het tijden blaren trekt; maar zulke blaren
zijn geheel vrij van gevaar en genezen zeer snel. Wat
aangaat zijne werking op de menschelijke huid, wan-
neer het onvoorzigtig gebruikt wordt, geloof ik niet dat
daaruit iets schadelijks kan ontstaan; want hoewel car-
bolzuur door mij en door veel boerenknechts onder mijn
opzicht bij de behandeling van verscheidene honderd dieren in
eene ruime mate is gebruikt geworden, heb ik geen enkel
voorbeeld gehad, dat deze werking onder mijne aandacht
werd gebracht. Wanneer men onverdund carbolzuur op de
handen laat blijven, zal het als een zacht bijtend middel
werken. Dit ongerief is echter zeer gering, en kan door
gewone zorg vermeden worden. Gedurende de laatste vier
maanden zijn mijne handen herhaalde malen vol carbolzuur
geweest, zonder dat ik eenige pijnlijke werking er van
ondervond. Door eene voorafgaande prikkeling wordt men
gewaarschuwd dat blaren zullen ontstaan, en wanneer men
hiernaar luistert, en het zuur telkens afwrijft of afwascht,
dan wordt geene verdere pijn gevoeld. Zoete olie daarover
gewreven zal de laatste sporen van het zuur wegnemen.

46. Daar ik gelezen had dat geneeskundige en wetenschap-
pelijke schrijvers eenparig van meening waren dat kleine
doses carbolzuur, inwendig gebruikt, geene nadeelige ge-
volgen hadden veroorzaakt, heb ik aanbevolen om kleine
hoeveelheden daarvan zoowel bij het voedsel als bij het water
aan al het vee op de hoeve, zoowel zieke als gezonde, te ge-
ven. Dit heeft eene tweevoudige werking. Het water aan
het vee gegeven is zelden zeer zuiver, en carbolzuur zal
elke smetstof, die daarin toevallig mogt gekomen zijn,
onschadelijk maken. Bovendien, nadat het dier eene oplos-
sing van carbolzuur gedronken heeft, riekt zijn adem er
nog eenige uren naar. Nu is het zeer waarschijnlijk, dat de

kiemen der besmetting het, dewijl kleine werpen mond binnen komen (17), en door de om de besmetting tegengift te bezwangeren, kan men redelijkerwijs verstellen, dat de kiemen vernietigd worden, voor de gelegenheid hebben kwaad te doen. De damp van het zuur door de lucht verspreid kan zelfs groote insekten dooden; het is daarom natuurlijk te veronderstellen, dat veel spoediger mikroskopische kiemen zullen vernietigd worden, wanneer die gedurende de ademhaling met den damp van het zuur in aanraking komen. Het is bovendien niet onwaarschijnlijk, dat het lichaam, na aan herhaalde doses carbolzuur gewoon geworden te zijn, meerdere kracht zal krijgen om aan een eersten aanval der ziekte weerstand te bieden.

Sedert dit onderzoek werd ondernomen, heb ik eene menigte gevallen zoowel uit Engeland als van het vaste land verzaamd, die de goede werking aantoonen, welke het carbolzuur tegen het verspreiden der veepest bezit; daarbij is mij niet een geval bekend geworden, waar de ziekte is uitgebroken op stallen, waar dit zuur met eene ruime hand gebruikt is geworden. Het is daarenboven van gewigt te constateren, dat het carbolzuur de hoofdzelfstandigheid is geweest, welke in den Acclimatisatietuin van den Bois de Boulogne bij Parijs is gebruikt geworden om de verspreiding der veeziekte onder de dieren dezer inrigting te voorkomen. Volgens het *Journal de la Société des Arts* van 13 April 1866 zijn daar dagelijks meer dan twintig ponden van dat zuur gebruikt, om de muren en voerbakken te wasschen en de vloeren der stallen en hokken te besprengen, en aan het constant gebruik daarvan wordt algemeen het ophouden der ziekte aldaar toegeschreven.

