

HET DOODGAAN VAN KERSEBOOMEN AAN DEN RIJN, EEN EN GELIJKSOORTIG IN NEDERLAND WAARGENOMEN VERSCHIJNSEL.

In afl. 4 van het 3^e deel der „Arbeiten ans der biologischen Abtheilung für Land-und Forstwirthschaft am Kaiserlichen Gesundheitsamte „ (1903) komt een artikel voor over eene sterfte onder de kerseboomen aan den Rijn, en wel van de hand van Dr. Rud. Aderhold. Ik acht het nuttig, van dit opstel een enigszins uitvoerig referaat te geven, omdat een gelijksoortig verschijnsel zich in Nederland voordoet en daar meer en meer, vooral op Zuid-Beveland, van beteekenis begint te worden. Daarom wil ik, na de bespreking van den inhoud van Aderhold's artikel, eenige woorden wijden aan de sterfte der kerseboomen in Nederland.

Het schijnt, dat de bedoelde ziekte, die vooral onder St. Goar en St. Goarshausen, maar ook bij Camp, Filsen en Osterspay, alsmede onder Bubenheim en Mülheim, woedt, zich om en bij het jaar 1890 het eerst heeft vertoond. In 1898 en '99 trad zij het hevigst op, en — hoewel zij daar thans in 't algemeen minder hevig woedt dan toen, — blijft zij nog in die gedeelten van de Rijnstreek, waar veel kersen worden geteeld, eene uiterst gevaarlijke ziekte. Het zijn vooral Goethe te Geisenheim en Frank te Berlijn geweest, die het eerst van deze ziekte studie hebben gemaakt (1899), maar het kort geleden verschenen onderzoek van Aderhold is nog veel meer omvattend dan dat van de eerstgenoemde geleerden.

Frank hield de kwaal voor eene parasitaire ziekte, veroorzaakt door eene zwam, die hij *Cytospora rubescens* Fr. noemde, en waarvan het mycelium in de schors van de takken en de stammen leeft, terwijl zij later op de doode takken knobbeltjes doet ontstaan, die door de vruchtlichamen der zwam worden gevormd. Zeer dikwijls werd door Frank in de doode

of stervende takken en stammen nog eene andere zwam, *Micropera drupacearum* Lév., gevonden, en ook een spintkever, nl. *Eccoptogaster rugulosus*, die gangen graaft tusschen schors en bast. Noch deze spintkever, noch de *Micropera* kwamen echter geregeld genoeg op de stervende boomen voor, om in een' van deze twee organismen de oorzaak der kwaal te zien. Frank is van meening, dat de sterfte noch door verkeerde eigenschappen van den grond, noch door fouten in de behandeling der kerseboomen, noch ook door vorst wordt in 't leven geroepen. De vorst kan volgens hem, reeds dààrom geen rol spelen, omdat de daarvoor veel meer gevoelige perziken en abrikozen in de Rijnstreek gezond blijven en alleen de kerseboomen sterven.

Ook Goethe vond op de stervende kerseboomen de *Cytospora*, die Magnus evenwel voor hem als *Cytospora cerasicola* Saccardo (dus *niet* *C. rubescens*) dètermineerde; maar hij beschouwt deze zwam als secundair, en zoekt de oorzaak der sterfte in late voorjaarsvorsten, die in de jaren 1898 en '99 na een' zachten winter, in den bloeitijd der kerseboomen invielen.

Sorauer sluit zich bij Goethe's verklaring aan; hij wijst er op, dat doorden invloed van de voorjaarsvorstgomziekte kan ontstaan, en dat daardoor de dood van takken en stammen in 't aanzijn wordt geroepen. Daarom zou het sterven van deze deelen niet dadelijk na de vorstbeschadiging intreden, maar pas laat in den zomer, wanneer eerst de gomvorming in sterke mate is opgetreden. —

Laten wij nu, alvorens Aderhold's onderzoekingen betreffende de oorzaak der kerseboomenziekte nader te bespreken, de ziekteverschijnselen zelve behandelen. Heele takken, of ook heele boomen, sterven plotseling af, en wel in zeer verschillende tijdperken van ontwikkeling der boomen,

dus in zeer verschillende tijden des jaars. Sommige takken of boomen gaan in den winter dood; andere gedurende den tijd van 't uitloopen der knoppen in 't voorjaar; weer andere in den zomer, 't zij dan vóór of na het rijpen der vruchten; nog andere in den herfst. Soms gaat de eene tak van een' boom in *dit* gedeelte des jaars dood, en een andere tak op een' anderen tijd. — De boomen of takken, die in 't voorjaar sterven, loopen soms vooraf heel onregelmatig uit, maar soms ook volkomen normaal, tot zij in eens dood gaan, waarbij soms, maar andere keeren ook niet, het loof — alvorens te verwelken — eerst geel of rood wordt. De boomen of takken, die in den winter sterven, vertoonen dikwijls, maar niet altijd, reeds in den herfst, aan hunne bladeren door het te vroeg aannemen van de herfsttint en door het te vroeg afvallen, dat er iets niet in den haak is.

Aan de zieke takken en stammen is de grens tusschen de levende en de doode, donkerbruin gekleurde, hout- en bastweefsels gewoonlijk zeer scherp aangeduid. Soms komen vlak onder de afgestorven deelen massa's waterloten tot ontwikkeling; veel vaker echter komen groote hoeveelheden gom op die plaatsen te voorschijn. Gomvorming op groote schaal is een der 't meest in 't oog vallende verschijnselen der ziekte; maar de gom vertoont zich niet altijd uitwendig in droppels of klonters aan de oppervlakte van de takken en stammen: met name bij boomen met gladde schors hoopt zij zich onder de bast op, zoodat deze meer of min uitpuilt, en men hare aanwezigheid gemakkelijk bij betasting kan ontdekken.

De doode deelen der stammen en takken vertoonen verder knobbeltjes in de schors, ter grootte van een' speldeknoop of eene gierstkorrel. Op de plaatsen, waar die knobbeltjes zitten, is de schors opengebarsten.

Bij stammen met eene lichtgekleurde gladde schors vertoont deze laatste eene loodkleurig grijze of ook wel geheel zwarte kleur op de plaatsen, waar de ziekte is opgetreden.

Soms sterft een tak rondom af; dan droogt de schors ineen en wordt geheel met de boven beschreven knobbeltjes bedekt (Pl. X, fig. 1); soms grijpt de sterfte alleen aan de ééne zijde van den tak plaats (Pl. X, fig. 2); de bast schrompelt dan alleen op die plek inéén, en de typische knobbeltjes ontbreken dan vaak. Maakt men van een' tak als den laatstbedoelden eene dwarsdoorsnede, dan blijkt, dat tot het voorlaatste jaar de tak volkomen normaal in de dikte gegroeid is, maar dat in het laatste jaar de diktegroei aan den eenen (zieken) kant geheel of zoo goed als geheel achterwege is gebleven, terwijl deze aan den anderen kant nog een tijd lang is doorgegaan. Aan den zieken kant van den tak is niet alleen de bast, maar ook het hout bruin van kleur. De vaten zijn daar met gom gevuld en aldus verstopt. Ook vindt men nog in het oudere zoowel als in het jongere hout, holten, die met gom zijn gevuld. Waarschijnlijk heeft gom zich in de intercellulaire ruimten opgehoopt, en de cellen uit elkaar gedrongen.

De naar buiten tredende gom (Zie pl. X, fig. 2) is afkomstig van deze holten en van de bast, waarin zich ook gom vormt. In de schors bevinden zich gomophoopingën van verschillende grootte, die weldra met elkander vervloeien, eneene drukking op de aan de oppervlakte gelegen weefsels veroorzaken, waardoor barsten in de uitwendige schors kunnen ontstaan, uit welke de gom naar buiten treedt, soms groote klompen vormende. De bast is op dien tijd gewoonlijk reeds geheel gestorven; zij is ten tijde dat de vruchtlichamen der zwam (de bovenvermelde knobbeltjes) naar buiten treden, reeds in eene murwe massa veranderd. Gewoonlijk vertoonen zich de gomuitstortingën niet op die plaatsen, waar de knobbeltjes voor den dag komen, maar meer onder en boven deze.

Er zijn echter ook takken, die aan alle kanten met

knobbeltjes bedekt zijn, maar in welke geene gomvorming van eenige beteekenis heeft plaats gehad, zoodat geen gom naar buiten treedt. Wel zijn dan die takken, welke geheel zijn afgestorven, óók inwendig bruin gekleurd; de bruine kleur van het hout is dan niet het gevolg van de gomvorming, maar alleen van den bruin gekleurden inhoud der mergstralen en van de bruine kleur der vaatwanden. Dergelijke takken, zegt Aderhold, zijn in de meeste gevallen door verdroging te gronde gegaan, vóór de zwam, die aan de oppervlakte knobbeltjes vormt, er zich in vestigde. Zij zijn gestorven, doordat gedeelten van den tak, die lager gelegen zijn, of wel de tak of de stam, waarop zij geplaatst zijn, zijn dood gegaan; zij zijn dus secundair gestorven, en niet rechtstreeks aan de hier besproken ziekte doodgegaan. —

Aderhold gaat vervolgens over tot eene uitvoerige bespreking van de zwam, die hij in de zieke deelen aantrof. Maakt men eene verticale doorsnede door een knobbeltje, zooals men die op de zieke takken aantreft, dan ziet men (Pl. XI, fig. 1) dat dit een lensvormig, rondachtig vruchtlichaam eener zwam is, 't welk de schorslaag, die erover heen lag, heeft doen barsten. Het is dus gezeten tusschen die buitenste schorslaag en de bast, op eene zwarte laag, welke den vorm van een horlogeglas heeft, waarin het vruchtlichaam gelegen is. Aan den buitenkant wordt het insgelijks door eene zwarte bekleeding bedekt, die midden op het vruchtlichaam zich tot een zeer kort halsje verlengt. De ruimte binnen het vruchtlichaam, die gewoonlijk met sporen geheel gevuld is, wordt door verschillende smalle wanden in een aantal onderling samenhangende kamers verdeeld. Op de wanden dezer kamers staan dicht opeengedrongen, talrijke door elkaar heen gewonden conidiëndragers. Deze conidiëndragers vormen met elkaar op de wanden der kamers van

het vruchtlichaam eene kleurlooze laag, welke duidelijk afsteekt tegen den rosekleurigen verderen inhoud van dit lichaam, welke uit sporen (conidiën) bestaat. Dringt in deze ruimte eene geringe hoeveelheid water binnen, dan zwellen de sporenmassa's op, en worden deze in den vorm van een' rank of draad door de opening van 't vruchtlichaam heen naar buiten geperst. Deze ranken zijn dunne, vaak heen en weer gebogen, roode draden, die eene lengte van eenige millimeters, ja van een' centimeter bereiken; men ziet ze op takken, die een' tijd lang in vochtige lucht vertoefden. Is het evenwel zeer nat weer, dan vallen de conidiënranken tot een dropje ineen, 't welk als een rood, klein knobbeltje op den mond van het vruchtlichaam zit.

Uit den bovenbeschreven bouw van de bedoelde vrucht lichamen blijkt dadelijk, dat zij zoogenoemde "pykniden" (1) zijn, maar pykniden van een' zeer samengestelden bouw.

Komt een sporenrank of een sporenknobbel in water, dan valt deze in eene massa eencellige, eenigszins gebogen, staafvormige, maar naar verhouding niet zeer lange, conidiën uiteen. Zij zijn meestal $4\frac{1}{2}$ - 6 μ , soms ook wel 7 à 8 μ , lang.

Volgens den boven beschreven bouw der pykniden moet de zwam tot het geslacht *Cytospora* behooren. Welken soortnaam moet echter de *Cytospora* van de kersenziekte aan den Rijn hebben? Frank noemt haar *C. rubescens* Fr., Goethe (en Magnus) *C. cerasicola* Sacc.; bovendien zijn er nog twee andere *Cytospora*-soorten beschreven, die op de kers moeten voorkomen en verder nog acht soorten van hetzelfde geslacht, welke op andere soorten van 't geslacht *Prunus* werden aangetroffen, en van welke men dus kan veronderstellen, dat zij allicht ook op kerseboomen *kunnen* worden aangetroffen. Al deze soorten onderscheiden zich, blijkens de voorhanden

(1) Zie Ritzema Bos, "Ziekten en Beschadigingen der landbouwgewassen", 2^e druk, I, bl. 67.

beschrijvingen, van elkaar door weinig standvastige kenmerken, zooals de grootte der sporen en der conidiëndragers, de kleur der pykniden en der conidiën, enz.

De roode sporendraden of ranken zijn naar alle waarschijnlijkheid de reden geweest, dat Frank indertijd de zwam van zieke kerseboomen uit de Rijnstreek bracht tot de oude soort *Cytospora rubescens* Fr., die later in meer soorten is gesplitst geworden. Magnus had de soort als *C. cerasicola* Sacc. gedétermineerd; maar Aderhold vond daarvoor de sporen van de *Cytispora*, die hij op de zieke kerseboomen vond, te groot ($4\frac{1}{2}$ - $8\ \mu$ lang!), terwijl Saccardo voor de sporen van *C. cerasicola* eene lengte van $3\ \mu$ aangeeft. Nu bleek bij nader onderzoek, dat Magnus inderdaad eenen kleinsporigen vorm tot onderzoek had ontvangen, hoewel de lengte der sporen van zijne zwam bij nader onderzoek toch nog altijd bleek te varieeren tusschen $3\frac{1}{2}$ en $6\ \mu$.

Om de zwam nader te bestudeeren, kweekte Aderhold haar in kunstmatige kultuur, en wel in een aftreksel van peren en ook op gesteriliseerde pereschijfjes. De zwam ontwikkelde zich in perenextract bijzonder weelderig, en vormde daarin ook pykniden, waaruit evenwel de sporen nooit in den vorm van een' samenhangenden draad of rank uittraden, maar wél in den vorm van een slijmdroppeltje, 't welk echter in dit geval vuil grauwgeelachtig van kleur was, nooit roodachtig, zooals de sporenranken en druppels, die men op den top der pykniden op de kersetakken ziet ontstaan. Soms zag Aderhold in de kunstmatige kultuur geen pykniden ontstaan, maar slechts hoopjes conidiëndragers, welke overigens dezelfde sporen afzonderden als die, welke zich binnen de pykniden vormen. Soms nam hij alle mogelijke overgangen waar tusschen ware pykniden en opene, schotelvormige lichaampjes, waarin ophooping van conidiëndragers aanwezig waren.

Op nog eene menigte andere stoffen dan perenextract

(o. a. op perensagelatine, pruimenextract, houtdecoet met gelatine), kweekte Aderhold de zwam. Uit al deze kulturen zag hij, dat de *Cytispora* der kerseboomen, welke hij onderzocht, *zeer* variabel is wat betreft de afmeting en ook wat betreft de kleur der conidiën, alsook wat aangaat de grootte en den bouw der vruchtlichamen. Deze omstandigheden maakten het nog moeilijker, definitief uit te maken, met welke soort van *Cytispora* Aderhold te doen had. —

Het is van vele *Cytispora*'s bekend, dat zij ontwikkelingsstoestanden van Valseeën zijn, m. a. w. de *Cytispora* is die ontwikkelingsvorm der zwam, waarin zij conidiën produceert, welke in pykniden als vruchtlichamen omsloten zijn, terwijl dezelfde zwam zich ook door in sporenzakjes (asci) gevormde ascosporen voortplant, welke sporenzakjes, verscheiden met elkaar, vereenigd zijn binnen een vruchtlichaam, dat met den naam perithecium wordt aangeduid; de peritheciën produceerende vorm der zwam, die bij eene *Cytispora* behoort, wordt door den geslachtsnaam *Valsa* aangeduid (1).

Aderhold teelde de zwam der stervende kerseboomen op kunstmatige voedingsbodems, vooral ook om te trachten, deze zwam tot peritheciënvorming te brengen; maar dat mocht hem nooit gelukken: hij kreeg nooit andere voortplantingscellen dan conidiën, — 't zij dan dat deze door bloote ophooping van conidiëndragers werden afgesnoerd of wel binnen pykniden werden gevormd. Maar bij een bezoek, door Aderhold aan Camp en aan Boppard gebracht, eerst in Mei en later nog eens in November, vond hij de peritheciën wel niet in zeer groot getal, maar toch in voor 't onderzoek voldoende hoeveelheid, op de takken van zieke kersen. Later

(1) Over asci en ascosporen zie men bl. 64, over peritheciën en pykniden bl. 66 en 67 van mijn werkje: „Ziekten en beschadigingen der Landbouwgewassen“, I, 2^e druk.

vond hij ze ook in vrij groot aantal op kerseboomen, die hij kunstmatig met *Cytospora* had besmet. Altijd echter blijven de peritheciën tegenover den conidiën voortbrengenden vorm der zwam op den achtergrond; zij ontstaan gewoonlijk alleen op de stammen en op de dikke takken. Soms vindt men aan zoo'n tak of stam de peritheciën tussehen de pykniden in geplaatst; soms vindt men ieder van de twee vruchtlichamen op verschillende plaatsen.

Bij eenige oefening kan men met behulp van de loupe, de pykniden en de peritheciënhoopjes gemakkelijk van elkaar onderscheiden, hoewel zij èn in uitwendigen vorm èn in grootte veel op elkander gelijken. De peritheciën zijn in hoopjes van 10 tot 16 (soms ook minder) bijeengeplaatst, en de deze peritheciën omgevende zwammasa gelijkt op ééne pyknide. Deze zwammasa vormt eene witte schijf, waarop de uitmondingsplaatsen der peritheciën als zwarte puntjes zichtbaar zijn; de pykniden daarentegen zijn zwart- of grauwwachtig, zonder puntjes aan hare oppervlakte, en vertoonen aan de oppervlakte vaak een' slangvormig heen- en weer gebogen draad of rank. — Enkele malen vindt men knobbeltjes aan de oppervlakte van stammen en takken, die ten deele uit pykniden, ten deele uit peritheciën bestaan.

Een perithiciën bevattend vruchtlichaampje ziet er uit als fig. 3 op Pl. XI, waar eene verticale doorsnede door zoo'n lichaampje is voorgesteld. Men ziet daarin 3 peritheciën liggen, bij twee van welke de lange uitvoerbuis („hals“) duidelijk zichtbaar is, terwijl het derde perithecium bij 't maken van de doorsnede niet zoodanig werd getroffen, dat de hals in 't vlak van doorsnede kwam. Evenals de pykniden, zoo zijn ook de peritheciën bevattende vruchtlichamen door eene zwammasa van het bastgedeelte des stams afgescheiden. — De vorm der peritheciën is meestal rond, maar soms door weersrijdschen druk eenigszins afgeplat. Hun wand is zwart; bij 't

maken van eene doorsnede van een vruchtlichaam worden zij soms uit dit laatste uitgetrokken. Aderhold vond als de grootste breedte 592μ , als de geringste breedte 288μ , terwijl de hoogte bleek te varieeren tusschen 256μ en 448μ . Hij vond in deze peritheciën een groot aantal, soms meer dan 100, knotsvormige sporenzakken of asci, in welke zich, in twee rijen gerangschikt, acht langwerpige, ééncellige, kleurlooze ascosporen (Pl. XI, fig. 4) bevonden, die denzelfden vorm hadden als de conidiën. De lengte der asci bedroeg $40-62\mu$, de breedte $5-8\mu$; de sporen hadden gemiddeld eene lengte van $10-12\mu$, op eene breedte van $2\frac{1}{2}\mu$, maar soms waren zij iets grooter of iets kleiner. De sporen worden niet uitgestooten, zooals bij de peritheciën van vele zwammen gebeurt; de sporenzakken worden week, veranderen in eene slijmige massa, en de sporenmassa's treden aldus in de slijm naar buiten.

Dat de hier beschreven peritheciën werkelijk behooren tot den ontwikkelingskring der *Cytospora* van de kerseboomen, kon nauwelijks worden betwijfeld, met 't oog op de plaats, waar zij werden gevonden; te meer omdat Aderhold zelfs zwamhoopjes vond, die deels uit *Cytospora*-pykniden, deels uit peritheciën bestonden. Maar Aderhold leverde ook door kunstmatige kulturen in perensap het rechtstreeksche bewijs, dat dit zoo is. In deze middenstof kiemden de ascosporen op dezelfde wijze als de uit de pykniden afkomstige conidiën; na de kieming ontstond weldra een mycelium, dat later pykniden vormde als die, welke op de kerseboomen werden aangetroffen. Ook kon Aderhold de ascosporen tot kieming en later tot pyknidenvorming brengen op een' stomp van een kerseboompje, nadat hij dezen eerst aan den top met heet water had behandeld.

De conidiën van de in perensap gevormde pykniden waren lang $4,1\mu$ — $5,8\mu$, breed $0,87$ — $1,54\mu$; die van de op den tak gevormde pykniden echter hadden afmetingen res-

pectievelijk van $4,3 - 7,6\mu$ en $1,08 - 1,89\mu$. Dit resultaat is in zoover van belang, omdat er uit blijkt dat de grootte der conidiën van dezelfde *Cytospora* zeer ongelijk kan zijn; zoodat men bij de kerseboomziekte waarschijnlijk slechts met ééne enkele soort van *Cytospora* te doen heeft.

De peritheciïumvorm dezer zwam bleek tot het geslacht *Valsa* te moeten worden gebracht, maar vertoonde kenmerken en van de soort, welke als *V. leucostoma* Persoon, en van die, welke als *V. cincta* Fries bekend is; maar het meest kwam hij overeen met *Valsa leucostoma*. 't Is evenwel nog de vraag, of die twee soorten werkelijk verschillend zijn. Het gelukte aan Aderhold, de *Cytospora* van de Rijnländsche kersen over te brengen op takken van appel, pruim, perzik en abrikoos. Dit zal misschien later blijken, eene zaak van praktische beteekenis te zijn. — In overeenstemming met den naam van de volledig ontwikkelde zwam (*Valsa leucostoma*) noemt Aderhold den pyknidenvorm der zwam van de kerseboomen uit de Rijnstreek: *Cytospora leucostoma*. —

Thans ga ik over tot de bespreking van de vraag: of de *Cytospora* der kerseboomen al of niet een parasiet is. Frank meende dit onvoorwaardelijk te moeten aannemen op grond van een paar door hem genomen infectieproeven. Hij had stukken bast van 1 c. M² grootte, van een' zieken kerseboom afkomstig, in de bast van twee gezonde kerseboompjes bevestigd. In den volgenden zomer stierf bij beide boompjes de tot dusver gezonde bast af rondom de plaats, waar het zieke baststuk was ingeplant. Intusschen is Frank overleden. Een paar jaar later vertoonde de stam van het boompje rondom de plaats van inenting eene vrij groote doode plek, waaromheen zich wondhout had gevormd. Onder die plek hadden zich waterloten gevormd; maar de kroon van het boompje was niet gestorven, zooals bij de kerseboomenziekte uit de

Rijnstreek altijd geschiedt. De proef van Frank maakt het wél waarschijnlijk, dat *Cytospora leucostoma* als parasiet in de kerseboomen kan leven en sterfte van de wêfels kan veroorzaken; maar afdoend is de proef toch niet, want met het stuk bast kunnen nog andere parasitische organismen overgebracht zijn, die deze werking kunnen hebben uitgeoefend.

Daarom nam Aderhold verscheiden andere proeven; hij infecteerde de kerseboomen ('t zij dat deze in potten in eene plantenkas geplaatst waren, 't zij dat zij buiten in de vrije natuur groeiden) steeds alleen met sporen (conidiën) van de zwam, van welke moest worden uitgemaakt, of zij als een ware parasiet kan optreden.

Aderhold stelde daarbij deze vragen, welke hij tot oplossing trachtte te brengen :

1° kunnen volkomen gave boompjes of volkomen gave plekken van boomen door de *Cytospora*-sporen worden geïnfecteerd?;

2° zoo neen, kunnen dan beschadigingen, welke de boom heeft ondergaan, maken dat deze kan worden geïnfecteerd?

Eene derde vraag, die hij trachtte te beantwoorden, had betrekking op de meerdere of mindere vatbaarheid van de „ Geisepeter „ kers, die vooral in de Rijnstreek wordt geteeld, tegenover andere variëteiten. —

Als beschadigingen, die misschien in aanmerking zouden kunnen komen om de vatbaarheid der kerseboomen te vermeerderen, konden worden vermeld : toevallige verwondingen en verwondingen, ontstaan door het snoeien of door 't afzagen van grootere takken, brandplekken en vorstbeschadigingen. Dergelijke beschadigingen werden dan ook kunstmatig door Aderhold aangebracht, om te zien of daardoor de kerseboomen vatbaar of vatbaarder werden om door de *Cytospora* te worden geïnfecteerd.

De infectieproeven werden genomen zoowel met boomp-

jes, die in potten werden gekweekt, als met boomen, die in 't vrije veld stonden, en geheel normaal en krachtig waren. Zij werden genomen niet alleen met boomen op het proefveld van de biologische afdeeling van het "Kaiserliches Gesundheitsamt" te Dahlem, maar ook in de Rijnstreek zelve, en wel op verschillende variëteiten van kersen, o. a. ook met de in de Rijnstreek zoo vatbare "Geisepeter".

Het resultaat was telkens hetzelfde : De zwam bleek niet te kunnen binnendringen in gezonde, onbeschadigde gedeelten van stammen of takken. In wonden gebracht, bleek zij sterfte van de weefsels op kleine schaal in 't leven te kunnen roepen, die echter langzamerhand door omwalling weer genazen, waardoor plekken werden gevormd, welke meer of min op kankerplekken geleken. Gelukte het echter, de zwam op plekken, die door de eene of andere oorzaak waren doodgegaan, vasten voet te doen krijgen, dan bleek zij daar saprophytisch verder te kunnen groeien, en later ook in de levende weefsels te kunnen overgaan, niet alleen in de bast maar ook in 't hout, aldus groote stukken van den stam of van de bast doodend. De *Cytospora* bleek dus te zijn een halfparasiet, die om schadelijk te kunnen optreden, eene voor haar leven begunstigende oorzaak noodig heeft.

Het aantal proeven, door Aderhold genomen, was zeer groot, zoodat aan zijne conclusie werkelijk waarde mag worden gehecht. Het zou mij te ver voeren, wanneer ik hier al de genomen proeven wilde bespreken.

Aderhold wijst er op, dat door hem, en ook reeds door Frank, de *Cytospora*, die ook veel op sleedoren voorkomt, op doode kersetakken in verschillende streken van Duitschland werd waargenomen; maar overal kwam dit verschijnsel slechts sporadisch voor. Watvoor de Rijnstreek eene bijzondere verklaring noodig heeft, is *niet* het doodgaan van enkele takken, maar *het algemeen voorkomende, epidemisch*

doodgaan der kerseboomen in die streek. Wanneer ook al de *Cytospora* een groot aandeel mocht hebben aan dat epidemisch voorkomen van ziekte en sterfte der kerseboomen, dan moeten er toch nog een of meer andere oorzaken in 't spel zijn, die de algemeene uitbreiding van deze zwam en haar parasitisch optreden mogelijk maken. Welke nu kunnen die oorzaken zijn?

Het ligt, volgens Aderhold, voor de hand, hier het eerst aan vorst te denken : en omdat de vorst door sommige waarnemers als de ware oorzaak der sterfte van de kerseboomen in de Rijnstreek wordt beschouwd, en omdat het hem (A.) gelukte, bij een boompje, dat hij eerst aan vorst en daarna aan de inwerking van de *Cytospora* had blootgesteld, verschijnselen in 't leven te roepen, welke overeenkwamen met die, welke zich in de Rijnstreek bij kerseboomen voordoen.

Maar eerst moet worden nagegaan, of niet door late nachtvorsten alleen en door de nawerkingen van deze de verschijnselen, die men bij de kerseboomen aan den Rijn a. h. w. epidemisch ziet optreden, kunnen worden in 't aanzijn geroepen. Men weet toch dat de inwerking van vorst soms eerst na jaren den dood van het beschadigde orgaan veroorzaakt.

Aderhold heeft vooreerst nagegaan, welke minimum-temperaturen — volgens de waarnemingen, gedaan aan het meteorologisch instituut te Neuwied — in de maanden Maart, April en Mei van de jaren 1897-1901 zijn voorgekomen gedurende den bloeitijd der kerseboomen. Hij komt tot de conclusie, dat op 6 April 1898, toen de minimum-temperatuur — 3, 1° C. was, de boomen te Camp zich in een toestand van ontwikkeling moeten hebben bevonden, dat eene vorstbeschadiging zeer waarschijnlijk was; dat in 't voorjaar 1899 zonder eenigen twijfel vorstbeschadiging moet zijn voorgekomen, evenals in 1901, toen op 29 April de temperatuur daalde tot — 6, 6° C. Hij wijst daarbij op de proeven van Sorauer, volgens welke bij

— 1° tot — 3, 5° C. de jonge scheuten van kerseboomen zoodanig beschadigd werden, dat ook de oudere bladeren bruin werden en stierven, terwijl bij — 7° C. in de twijgen zelve scheuren optraden, die een totaal afsterven na zich sleepten.

Maar Aderhold wilde door bepaalde, opzettelijk genomen proeven uitmaken, of hij door vorstbeschadiging alleen verschijnselen in 't leven kon roepen, overeenstemmende met het eigenaardige doodgaan van takken en stammen der kerseboomen aan den Rijn. Vooral trachtte hij vast te stellen, of door werking van de vorst alleen het ontstaan van de opvallende massa's gom, die bij het sterven der Rijnlandsche kerseboomen worden waargenomen, zou kunnen worden verkregen.

Met een paar uitzonderingen stelde hij niet geheele boompjes, maar alleen een bepaald gedeelte van de stammen aan lage temperaturen bloot. Hij bracht daartoe om een bepaald gedeelte van zoo'n stammetje heen een' uit twee helften bestaanden blikken bak, waarin hij een koudmakend mengsel deed, bestaande uit 3 deelen sneeuw of fijn gestampt ijs en 1 deel keukenzout. De proeven werden genomen grootendeels bij boompjes, die in potten waren geplant, en binnenskamers vroegtijdig waren uitgelopen; voor een gedeelte echter ook bij boomen, die in den vollen grond stonden. Bij deze laatsten werden proeven genomen in Februari, terwijl de boomen nog in rust verkeerden; en ook later bij boomen, die hunne eerste bladeren begonnen te vertoonen, alsmede bij dezulke, die in bloei stonden. Waar de proeven werden genomen bij eene vrij hooge temperatuur der omgevende lucht, werd door omhulling van den afkoelingskoker met wollen lappen gezorgd, dat de temperatuur daarbinnen niet te veel afkoelde.

De nadeelige werking van de kunstmatig aangebrachte lage temperaturen was het best te zien bij de in potten gekweekte boompjes, waarschijnlijk ten eerste omdat daarbij

lagere temperaturen (bijv. tot -19°C.) werden aangewend ; ten tweede omdat de boompjes door hoogere kamertemperatuur kunstmatig tot vroeg uitloopen waren gebracht ; ten derde omdat men hier met dunne stammetjes te doen had, die niet veel dikker dan een vinger waren, en waar de lage temperatuur beter geheel tot het inwendige doordrong dan bij de dikkere stammen der boomen in den open grond.

Dadelijk na de kunstmatige aanwending van lage temperatuur zag men geene beschadiging ; gedurende de eerstvolgende acht dagen ontwikkelden zich ook de boompjes op normale wijze verder ; maar weldra begonnen onder de plek, die aan eene lage temperatuur was blootgesteld geweest, zich waterloten te vormen. Langzamerhand droogde vervolgens de bevroren plek in, en daarmee begon ook de top van het boompje achteruit te gaan, om ten slotte te sterven. De schadelijke werking van de vorst vertoonde zich dus vrij snel, hoewel geenszins onmiddellijk.

Bij de in open grond staande boompjes werden geene zóó lage temperaturen aangewend : in 't algemeen temperaturen, niet lager dan in 't voorjaar weleens voorkomen. Bij verreweg de meesten dezer boompjes deed zich geene zichtbare beschadiging voor ; bij enkelen wèl ; maar bij geen van allen traden verschijnselen op, zooals bij de kerseboomen in de Rijnstreek worden gezien.

Van de door lage temperaturen beschadigde stammen werd een aantal aan een nader onderzoek onderworpen, waaruit de volgende resultaten werden afgeleid.

Waar beschadigingen waren opgetreden, waren deze niet gelijkmatig over de geheele uitgestrektheid, die aan eene lage temperatuur was blootgesteld geweest, aanwezig, maar slechts op enkele, vrij scherp omgrensde plekken. Deze beschadigde plekken gaan meestal geleidelijk in de onbeschadigde gedeelten over ; zij hadden volgens Aderholds waarne-

mingen zeer uiteenloopende afmetingen, afwisselende tusschen die van een cM' en een' Rijksdaalder.

Op eene beschadigde plek lijden niet alle weefsels even zeer. Het gevoeligst bleek het teeltweefsel of cambium te zijn; weinig minder het buiten de bastvezels liggende schorsweefsel; aanmerkelijk minder de bast, het jonge hout en het merg; het minst het oude hout. Wanneer alleen het cambium beschadigd is, ziet men uitwendig aan den boom, ook later, niets; ook niet wanneer het buitenste schorsweefsels heeft geleden. Eerst wanneer de bast en het jonge hout beschadigd zijn, ziet men later uitwendig iets aan den boom: de bast zinkt dan in en scheurt later: zoo ontstaan de algemeen bekende " vorstplekken. "

In geen geval, noch bij geringere noch bij ernstiger beschadigingen, vormden zich ten gevolge van de vorst met gom gevulde holten; -- tenzij eene grootere of kleinere open wonde op de beschadigde plek aanwezig was of bij het herstellen van de beschadiging ontstond. Daaruit leidt Aderhold dus af, dat vorstbeschadiging alléén geen gomvorming veroorzaakt. Wanneer echter open wonden op de door vorst beschadigde plekken aanwezig waren of later gevormd werden, dan vertoonde zich wel gomvorming, maar toch bleef deze dan tot enkele vaten en tot de cellen der mergstralen beperkt; zij was van zóó geringe beteekenis, dat zij niet mocht worden vergeleken bij de gomvorming, zooals die bij zieke kerseboomen in de Rijnstreek voorkomt. Het bruin worden van 't bevroren hout is dan ook *niet* het gevolg van gomvorming; het wordt veroorzaakt door eene kleurstof, die in de wonden der cellen en vaten aanwezig is.

Ook verdere bijzonderheden in den anatomischen bouw der deelen, die door lage temperaturen beschadigd zijn, worden door Aderhold uitvoerig besproken; ik wil daar evenwel hier niet over uitweiden; maar ik wil mij hier bepalen

tot het meedeelen van zijne conclusie : dat de anatomische bijzonderheden van de kerseboomen in de Rijnstreek, die door de hier behandelde kwaal waren aangetast, geheel andere zijn gebleken te zijn dan die van stammen van kerseboomen, welke door vorst zijn beschadigd. *Late nachtvorsten alléén hebben dus de sterfte van de kerseboomen in de Rijnstreek niet veroorzaakt.*

Het ligt voor de hand, dat Aderhold, nadat hij had uitgemaakt, dat vorstbeschadiging noch de *Cytospora* op zich zelf de oorzaak van de sterfte der kerseboomen aan den Rijn kon wezen, nog naar andere oorzaken ging zoeken, die misschien dit verschijnsel hadden doen optreden.

De ziekte komt op allerlei grondsoorten voor, en even goed in dalen als aan berghellingen. Aan bodeminvloeden kan dus ook moeilijk worden gedacht.

Sommigen hebben gemeend, te moeten denken aan den schadelijken invloed van rook, afkomstig van locomotieven en stoomschepen; maar het ziektebeeld, dat de kerseboomen in de Rijnstreek opleveren, is een geheel ander dan dat, hetwelk door vorstbeschadiging wordt in 't aanzijn geroepen.

Te Bubenheim meende men dat beschadiging van de wortels door waterratten het sterven der kerseboomen zou veroorzaken; maar volgens Aderhold komen deze dieren daar niet zoo algemeen voor, dat de sterfte der kerseboomen in massa's er door zou kunnen worden verklaard. Bovendien bleken van de zieke en gestorven boomen de wortels meestal volkomen gezond te zijn, althans niet te zijn afgevreten; waar de wortels gestorven waren, was dit geschied doordat de *Cytospora* van de stambasis uit in de wortels in op was gewoekerd: zelfs trof Aderhold eenmaal de vruchtlichamen van deze zwam aan aan een' worteltak onder den grond. Bovendien: waar een stam op eene bepaalde hoogte is afgestorven, vormen zich vaak onder de aangetaste plek waterloten:

iets wat de boom óók niet zou doen, als de wortel dood of afgeknaagd was. —

Twee andere zwammen dan de *Cytospora* werden nu en dan op door de ziekte aangetaste kerseboomen aangetroffen, nl. *Micropera drupacearum* en *Nectria cinnabarina*. Eerstgenoemde zwam leeft, voorzoover men weet, nooit anders dan saprophytisch; van laatstgenoemde, die meestal ook saprophytisch leeft, is bekend, dat zij herhaaldelijk (o. a. aan iepen, linden en bessestruiken) als wondparasiet optreedt. Maar noch *Micropera drupacearum* noch *Nectria cinnabarina* komt in de streken, waar de ziekte epidemisch optreedt, anders dan sporadisch op de zieke kerseboomen voor. Ten overvloede trachtte Aderhold, kerseboomen met de sporen van de twee genoemde zwammen te infecteeren, om aldus de Rijnlandsche kerseboomziekte in 't leven te roepen, -- maar zonder succés

Ook aan bacteriën is gedacht als oorzaak van deze ziekte; te meer daar Brzezinski in den laatsten tijd de gomziekte der steenvruchten aan eene soort van bacterie heeft toegeschreven. Aderhold heeft echter noch inwendig in de weefsels, noch in de gom, die zich in inwendige ruimten van den boom bevond, bacteriën kunnen vinden: hij vond deze organismen alleen nu en dan in gaten en spleten van de schors of in naar buiten gevloede gommassa's, of althans in gommassa's, die zich bevonden in holten, welke met de buitenwereld in verbinding stonden. Waren de bacteriën werkelijk de oorzaak der sterfte, dan moesten zij, volgens Aderhold, ook in de bast en 't hout kunnen worden aangetroffen. De laatstgenoemde onderzoeker stelde ook besmettingsproeven in met kulturen van bacteriën, die hij van Brzezinski zelve ontving; maar hij kon daardoor geene ziekte bij de kerseboomen in 't leven roepen, allermint eene zooals die, welke in de Rijnstreek voorkomt.

Verder werd nog nagegaan, in hoever de schorskevers, die daar op de zieke kerseboomen werden aangetroffen, iets met de ziekte te maken hadden. *Bostrichus (Xyleborus) dispar* (een houtschorskever, die zijne gangen in het hout graaft) en *Eccoptogaster rugulosus* en *E. Pruni* (spintkevers, die met hunne larven hunne typische gangsystemen tusschen bast en hout maken), komen nu en dan in zieke takken en stammen voor, maar lang niet algemeen genoeg, omeen van hen voor de oorzaak van het epidemisch afsterven der kerseboomen in de Rijnstreek te mogen houden: het meerendeel der zieke boomen zijn daar geheel vrij van schorskevers. De schorskevers mogen den een' of anderen tak doodden, — de in de Rijnstreek heerschende epidemie veroorzaken zij zeker niet.

Labonté meent dat het optreden der ziekte zeer wordt begunstigd door eene irrationeele behandeling der kerseboomen in de Rijnstreek. Men plant de boomen tedicht oopen; — men plant er wijnstokken of andere gewassen onder, die meer voedsel dan gewenscht is, uit den grond opnemen; — de snoeiwijze en de geheele verpleging laten te wenschen over. Maar hoe waar dat moge zijn, en hoe zeer men daardoor den groei en het produktievermogen der kerseboomen moge verminderen; — al deze omstandigheden zijn toch niet de *oorzaak* der epidemische sterfte in de Rijnstreek. Want ook alleenstaande, goed verpleegde boomen, die tot op het tijdstip van 't ziek worden volkomen normaal, ja welig groeiden, worden plotseling ziek en gaan dood.

Opvallend is het zeker, dat de oofttelers in de Rijnstreek de ervaring schijnen te hebben opgedaan, dat kerseboomen, die reeds veredeld waren, toen zij geplant werden, daar niet voortwillen; zoodat zij wilddingen planten en deze daarna eerst veredelen. Dit vindt waarschijnlijk zijne verklaring in het feit, dat de bodem in de Rijnstreek in 't algemeen arm

aan water is; kersen, die als veredelde boomen geplant worden, hebben reeds dadelijk eene grootere kroon en hebben dus dadelijk meer water noodig dan dezulke, die op de plaats zelve worden veredeld, te meer daar deze als veel zwakkere boomen worden geplant. Zulke boomen accomodeeren zich van 't begin af aan aan den eenigszins drogen bodem. Maar toch blijven de boomen, die als wildlingen geplant en dan veredeld worden, op verre na niet altijd vrij van de ziekte.

Zoo zijn door Aderhold bijna alle invloeden nagegaan, die mogelijkerwijs de sterfte der kerseboomen in de Rijnstreek zouden kunnen veroorzaken; en hij kon geene andere oorzaak vinden dan de *Cytospora*, *mits deze door bepaalde weersinvloeden wordt in staat gesteld, als parasiet der kerseboomen op te treden*. Welke weersinvloeden dat zijn? Misschien verschillende: late(voorjaars-) nachtvorsten, maar waarschijnlijk ook vorst gedurende den winter, zonnebrand, droogte.

Het is namenlijk niet moeilijk, in de Rijnstreek aan de kersestammen wonden te vinden, die — te oordeelen naar de overwallingsknobbels — reeds vóór eenige jaren moeten zijn ontstaan, en die deels aan vorst, deels aan zonnebrand moeten zijn te wijten. Zij zitten, in overeenstemming met den aard dezer vergroeide wonden, meestal aan de Zuid- of Zuidwestzijde der boomen, gewoonlijk 30-40 c. M. boven den grond.

Behalve deze door wondhout weer gesloten wonden, vindt men in de Rijnstreek nog eigenaardige doode schorsplekken. Aan stammen, die nog glad van oppervlakte zijn, die dus nog geene doode schorslaag hebben gevormd, ziet men bepaalde plekken, soms ter grootte van slechts enkele vierkante millimeters, soms ter grootte van enkele centimeters of zelfs decimeters, waar de schors eenigszins is inge-

deukt, doordat daar eene schorslaag van eenige millimeters dikte dood en bruin gekleurd is, precies zooals dit met oudere boomen over de geheele oppervlakte van den stam het geval is. Bij boomen met gladden stam echter, steken die plekjes doode schors scherp af tegen het overigens nog levende omgevende schorsweefsel. Dergelijke doode schorsplekken nu kon Aderhold ook aan normale gladde kersestammen door inwerking van lage temperaturen in 't aanzijn roepen. Zij zullen dus in vele gevallen 't gevolg van late nachtvorsten zijn. Maar Aderhold meent dat zij soms ook « zonnebrandplekken » zijn, veroorzaakt door de zonnestralen bij hooge temperatuur, misschien onder medewerking van droogte. Op 24 Maart 1897 rees te Neuwied de luchttemperatuur tot $21,3^{\circ}\text{C}$; en het is zeer waarschijnlijk dat toen de kerseboomen, die om dien tijd nog niet volledig bebladerd waren, door de zonnestralen werden beschadigd; evenzoo op 22 April 1900, toen de temperatuur tot $24,3^{\circ}\text{C}$. steeg.

Eene verdere, zeer opvallende eigenaardigheid van sommige kerseboomen in de Rijnstreek is de donkere, bijkans zwarte kleur en de eigenaardige droogheid van bepaalde gedeelten van de schors; terwijl de gezonde schors sappig is en bijkans geheel wit en in hare buitenste lagen groen. Dit verschijnsel komt, even als de bovengenoemde verschijnselen, in de Rijnstreek voor ook bij overigens gezonde kerseboomen, maar eveneens bij perziken, abrikozen, pruimen en zelfs bij appelboomen. Aderhold zegt, dat daaruit volgt, dat bij de vruchtboomen in de Rijnstreek, afgezien nog van de in de kerseboomen voorkomende epidemische sterfte, in 't algemeen beschadigingen voorkomen, die niet van alledaagschen aard zijn, en die -- omdat zij zoo algemeen voorkomen, -- niet wel aan iets anders dan aan weersinvloeden kunnen worden toegeschreven.

Door die weersinvloeden -- 't zij dan voorjaarsnacht-

vorsten, 't zij wintervorst, zonnebrand of droogte -- zijn beschadigingen van de schors veroorzaakt. *Door deze schorsbeschadigingen zijn poorten geschapen, waardoor het de Cytospora gelukt, de stammen en takken der kerseboomen binnen te dringen, om van daar uit zich verder in deze deelen van de boomen te verbreiden. Er is bij de sterfte der kerseboomen aan den Rijn dus kwestie van eene combinatie van schorsbeschadiging en werking der zwam. Deze laatste zou zonder de talrijke toegangspoorten, welke haar door den invloed van late nachtvorsten en andere weersomstandigheden werden verschaft, niet de verderfelijke werkzaamheid hebben ten toon gespreid, die zij nu in de Rijnstreek vertoont; maar de schorsbeschadigingen zouden omgekeerd evenmin zonder de medewerking van de zwam zulke verderfelijke gevolgen hebben gehad.*

Evenmin als deze bij andere ooflboomen schadelijke gevolgen hadden, even goed zouden zij bij de kerseboomen zonder noemenswaardig nadeel voor deze genezen zijn, wanneer de zwam niet tusschen beiden gekomen ware. Met andere woorden: klimatologische oorzaken hebben den ziektebodem geschapen, waarop de zwam zich heeft gevestigd, die vervolgens de ziekte zelve veroorzaakte.

Zoo luidt Aderhold's verklaring van het epidemisch optreden der *Cytospora*-ziekte der kerseboomen in de Rijnstreek, terwijl elders de zwam wel voorkomt, maar geene epidemische ziekte in 't leven roept.

De omstandigheden, die in de Rijnstreek schorsbeschadigingen veroorzaken, zullen daar gedurig weer voorkomen, ofschoon zulks waarschijnlijk niet elk jaar het geval is. En boomen, in welke eenmaal zich de zwam heeft gevestigd, zullen niet altijd spoedig doodgaan, bepaaldelijk niet wanneer de ziekte zich niet in den stam vestigt, maar in een' tak. In dat geval gaat zij, wanneer de aangetaste tak niet spoedig

wordt weggenomen, van den eenen tak op den anderen over, tot ten slotte de stam ziek wordt en sterft : dan eerst gaat de geheele boom dood.

Aderhold wijdt verder nog eene korte bespreking aan de bestrijding der *Cytospora-ziekte* van de kerseboomen. Vooreerst wijst hij erop, dat de in de Rijnstreek algemeen gekweekte, vroegtijdig zich ontwikkelende Geisepeter-kers zeer vatbaar voor de kwaal is. Hij geeft in overweging, het eens met andere, minder vatbare soorten te probeeren ; hoewel hij toegeeft dat de oofttelers in de Rijnstreek hunnen Geisepeter niet spoedig door andere soorten zullen vervangen, daar deze zoo vroegtijdig rijpe kersen levert. —

Tegen weersinvloeden laat zich niet strijden. Maar wél kan men krachtig tegen de *Cytospora* optreden ; en men moet dat doen, want deze zwam is de oorzaak, dat dezelfde beschadigingen, die anders zonder veel kwaad te doen, zouden genezen, zoo noodlottig worden. En het is volstrekt niet onmogelijk, dat de *Cytospora*, die nu nog maar een wondparasiet is, doorjaar in jaar uit een parasitisch in plaats van een saprophytisch leven te leiden, langzamerhand het vermogen erlangt, om ook in onbeschadigde plantendeelen binnen te dringen. Boomen, die aan hunnen stam in vrij sterke mate zijn aangetast, verwijdere men eenvoudig ; zij zijn toch ten doode opgeschreven ; en zoo lang zij in den boomgaard blijven staan, blijven zij bronnen van besmetting voor andere boomen. Waar de stam nog slechts zeer weinig en niet dan zeer plaatselijk is aangetast, snijde men de gestorven gedeelten weg en men teere de wonden. Takken, die zijn aangetast, zage men zoo spoedig mogelijk af ; men neme echter niet slechts het doode gedeelte weg, maar ook nog van het levende, gezonde gedeelte, zoo mogelijk, een stuk ter lengte van $1\frac{1}{2}$ Meter ; want de zwam zit ook in het schijn-

baar nog gezonde hout in de nabijheid van het zichtbaar aangetaste deel. De wondvlakte moet worden geteerd.

Vooral late men de afgesneden of de afgezaagde, aangetaste stammen en takken niet liggen, en men stapela ze niet op in de buurt van de boomgaarden; zij zouden nog langentijd centra van besmetting vormen; zelfs voor tamelijk ver verwijderde kerseboomen kunnen zij op deze wijze gevaarlijk worden. Men verbrande alle stammen en takken, die men afzaagt, en dat wel zoo spoedig mogelijk.

Bij Boppard en Osterspay schillen de oofttelers, zoodra zij door het naar buiten treden van gom op de ziekte worden opmerkzaam gemaakt, het periderm (de buitenste, doode laag) van de stammen af, zoodat de groene schors te voorschijn komt. Men meent van deze handelwijze succès te hebben gehad. Aderhold verklaart, niet te begrijpen, hoe deze operatie eigenlijk nuttig zou kunnen werken; ook ik kan dat niet inzien.

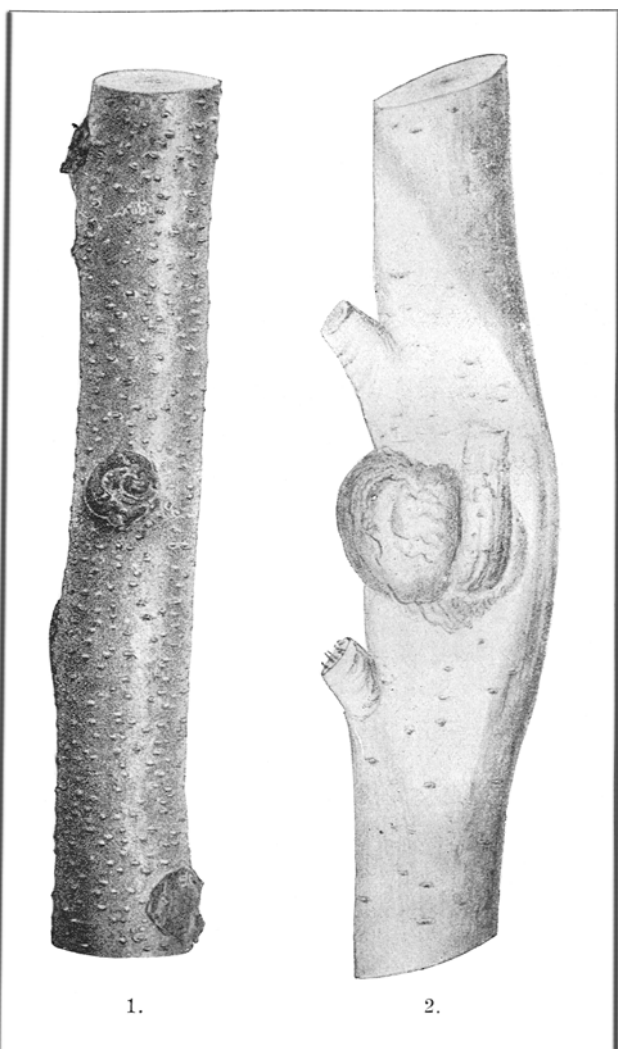
Het gieten van de kerseboomen in tijden van aanhoudende droogte zou misschien, volgens Aderhold, eenige kans hebben, de ziekte tot staan te brengen. Hij heeft zich de vraag gesteld, waarom de *Cytospora* zich juist vooral door het kernhout verbreidt; en hij meent dat zulks misschien moet worden toegeschreven aan het geringe watergehalte van dit hout. Deze zwam ontwikkelt zich in hout; dat arm is aan water, beter dan in jong, levenskrachtig en waterrijk hout; het allerbest zelfs in dood hout. Daarom meent Aderhold, dat voortdurende droogte het voortwoekeren van de zwam in stammen en takken bevordert, en raadt hij aan, in droge tijden de boomen te gieten; mogelijkerwijze geeft dat eenig resultaat. —

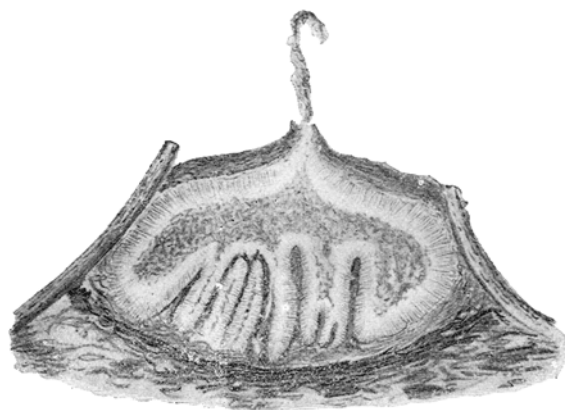
Ik achtte het nuttig, een overzicht te geven van het door Aderhold ingestelde onderzoek omtrent de sterfte van

de kerseboomen aan den Rijn in Duitschland. Reeds in 't begin van dit opstel schreef ik, dat een gelijksoortig verschijnsel ook in verschillende streken van Nederland sedert eenige jaren voorkomt. Ik hoop daarover later in dit Tijdschrift te handelen.

Wageningen, 6 October 1904.

J. RITZEMA Bos.

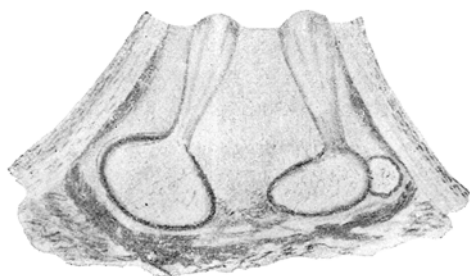




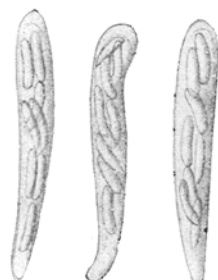
1.



2.



3.



4.