

EEN EN ANDER OVER HET GEELZIEK DER HYACINTHEN (*Pseudomonas hyacinthi*) EN ZIJN BESTRIJDING.

Voordracht, gehouden op 10 Aug. 1925 te Haarlem door Dr. E. van Slogteren, voor de leden van de bij het Centraal Bloembollencomité aangesloten verenigingen.

Indien er nu voor dit onderwerp veel belangstelling bestaat, dan is dit wel in *de eerste plaats* door het „zwartrand”, dat in het afgelopen seizoen in de hyacintenvelden is waargenomen.

Niet, dat dit verschijnsel niet interessant genoeg is, om ook zonder belangrijke oeconomische ondergrond, de belangstelling van elk vakman te trekken, maar door de schade is men nu wel gedwongen om er alle aandacht aan te geven.

Toen ik een 6-tal jaren geleden meende een richting voor de bestrijding te hebben gevonden en van oordeel was, dat het de moeite zou lonen in deze richting door te werken, waarvoor enkele installatie's moesten worden aangeschaft, werd van meerdere „bevoegde” kanten het oordeel uitgesproken, dat dit verder onderzoek niet zo *dringend* nodig was.

Er was weinig „geel” meer en „zwartrand” kwam bijna niet meer voor!

Nu denkt men hierover wel anders en al wil men nu de installatie's voor het onderzoek wel verschaffen, helaas kost dit behalve geld ook tijd en is de verloren tijd niet opeens in te halen.

Men zal nu echter wel inzien, dat men zijn vijand nooit te licht mag schatten en steeds op zijn hoede moet blijven.

Uit hetgeen ik hier zeg, zal U wel reeds duidelijk zijn, dat ik U hier hedenmiddag de kwestie niet volkomen zal oplossen. Ik zal slechts trachten U duidelijk te maken, hoe ik me voorstel, dat de bestrijding in het algemeen zal moeten plaats hebben.

Indien U allen mij hiervoor die medewerking zult willen verlenen, welke ik bij m'n vroeger werk heb gevonden, dan zullen we zonder twijfel *tezamen* ook deze moeilijkheden wel overwinnen.

Ik zal voor mij reeds volkomen tevreden zijn, indien het me gelukt U hedenmiddag een U bevredigende verklaring te geven

voor het, niet te ontkennen feit, dat de ziekte in de paar laatste jaren veel méér kwaad doet, dan we hiervan in de latere tijd gewend waren.

Eerst toch als we weten hoe en waardoor we in het moeras zijn geraakt, mogen we hopen er uit te komen en misschien in 'de toekomst er uit te blijven.

Ik zal trachten langs de weg van een redenering, welke gebaseerd is op 't geen we van de aard der ziekte en haar verspreiding weten, U een zo eenvoudig mogelijke verklaring van de optredende verschijnselen te geven.

Ik zeg niet, dat daarmee de zaak zelve zo eenvoudig en gemakkelijk zal zijn geworden, maar toch mogen we reeds zeer veel gewonnen achten, als we hierdoor zoveel inzicht zullen hebben gekregen in het proces, dat we tot een juiste probleemstelling voor het voortzetten van het onderzoek zijn gekomen.

We zullen moeten beginnen met het systematies rangschikken van alle gegevens waarover we reeds menen te beschikken.

Hiervoor moeten we alle feiten en feitjes bijeenbrengen, welke we in de cultuur en bij het bijzondere laboratorium- en proefvelden-onderzoek hebben waargenomen en het komt hierbij niet zozeer aan, op de schijnbare belangrijkheid van elk feit op zich zelf, als wel hierop, dat we ons nauwkeurig rekenschap geven van 't geen inderdaad onomstootelijk vaststaat, en van wat meer op vermoeden berust en nog nader bewijs eist.

Niet dat we nooit eens onze fantasie mogen laten werken of eens een werkhypothese mogen opstellen, die de intuïtie ons in geeft! Zonder dat zou veel van de aardigheid van de cultuur, zowel als van het onderzoek, verloren zijn; we moeten ons echter steeds bewust blijven waarop onze veronderstellingen berusten en deze aan de strengste kritiek van waarneming en experiment blijven onderwerpen.

Slechts door de fundamenteen op te bouwen van vaststaande feiten, kunnen we een vaste basis voor de toekomst opbouwen. Al zijn deze ieder voor zich ook slechts zeer klein, dan zal, ook al vordert de bouw slechts langzaam, toch het geheel er niet minder stevig om zijn.

Tot het verschaffen van deze bouwstenen is ieder Uwer, die belangstelling voor het probleem heeft, en zijn ogen en hersenen goed gebruikt, in staat. Voor *deze* medewerking van U allen houd ik me, zowel nu, als in de toekomst ten zeerste aanbevolen.

Ik begin dus nu met de meest belangrijke der tot heden waargenomen feiten, enigszins systematies gerangschikt, de revue te laten passeren.

In verband met de beschikbare tijd, zal ik uit de aard der zaak, hier en daar kort moeten zijn, al is, voor een juist verband tussen het geheel, een kleine uitwijding soms niet geheel te missen.

In 't kort wil ik de stof als volgt indelen:

- I. Wat weten we omtrent het ontstaan der ziekte?
- II. Waaraan kunnen we de ziekte herkennen? dus *het ziektebeeld*.
- III. Door welke parasiet wordt deze veroorzaakt? en wat is ons van deze parasiet bekend?
- IV. Hoe stellen we ons de verspreiding der ziekte voor? Welke invloeden bevorderen en welke remmen de verspreiding der ziekte?
- V. Wat weten we van de vatbaarheid van verschillende variëteiten; zijn er ook factoren, die, bij dezelfde variëteiten, de vatbaarheid vergroten of verkleinen?
- VI. Daarna zullen we moeten nagaan of in de hiervoor genoemde feiten een verklaring kan worden gevonden voor het in meerdere mate optreden der ziekte in de paar laatste jaren.
- VII. Ten slotte zullen we hierna moeten besluiten of we uit dat alles zullen kunnen destilleren:
 - 1e. een richting, waarin we de bestrijding der ziekte zullen kunnen voortzetten of aanvangen.
 Hierbij kunnen we dan onderscheid maken, tussen:
 - a. de bestrijding in het te velde staande gewas.
 - b. de bestrijding der ziekte in de partijen, tussen de roottijd en de planttijd, in de bollenschuren.
 - 2e. of we hierop kunnen baseren:
 - een probleemstelling voor het verdere onderzoek.

I. Wat weten we van het ontstaan van de ziekte?

De naam „*geelziek*” of „*nieuw-ziek*” doet reeds vermoeden, dat de ziekte niet van oudsher in de cultuur bekend is geweest.

Ongeveer in de jaren 1875—1880 moet deze ziekte zijn intrede in onze culturen hebben gedaan en toenmaals werd het verschijnsel ter onderscheiding van het „*ringziek*” of „*oudziek*” der hyacinthen met de naam van „*nieuw-ziek*” betiteld.

Het gelukte in 1883 aan Wakker om uit de zieke bollen een bacterie te isoleren, waarmee hij ook instaat was het typiese ziektebeeld te voorschijn te roepen.

Het was toenmaals een der eerste bacterien, waarvan het bestaan als planten-parasiet werd vastgesteld.

Wakker noemde de bacterie: *Bacterium hyacinthi*, terwijl later

deze naam door de bacteriologen is veranderd in: *Pseudomonas hyacinthi*.

Waar kwam de ziekte zo plotseling vandaan? Wakker heeft dat destijds niet kunnen ontdekken en het is nu natuurlijk nog veel moeilijker om hierover te oordelen.

Toch meen ik, dat het volgende wel interessant genoeg is, om even te memoreren.

Daar mijn kennis der hyacinten-cultuur slechts dateert van m'n komst in de bollenstreek en het „nieuw-ziek' ouder is dan ikzelf, was het me slechts mogelijk door overlevering van oudere kwekers iets over de toestanden bij en vóór het ontdekken dezer ziekte te vernemen.

Na veel heen en weer praten kwamen we tot de conclusie, dat wellicht niet zozeer het ontstaan, als wel het op de voorgrond treden van de ziekte, enigszins verband kon houden met een gelijdelijke verandering in de cultuurmethoden.

O.a. werd veel vroeger niet alleen het „leverbaar", maar ook een grootdeel van het „plantgoed" na het rooien enige tijd in kuilen gebracht, waardoor het gedurende een zekere periode onder vrij sterke afsluiting van de lucht aan een vrij hoge temperatuur werd blootgesteld.

In verband met bepaalde eigenschappen van *Pseudomonas hyacinthi*, waarop ik straks terug kom, hebben we toen gemeend, dat het niet onmogelijk was, dat in dit tijdperk, de partijen voor het overgrote deel, hetzij door het uitvallen der zieke bollen, hetzij door het afsterven der overgrote meerderheid der bacterien (zie later) werden gezuiverd.

Daar het onmogelijk is, om alle omstandigheden van vroeger voldoende te realiseren, was dit slechts een hypothese, welke moeilijk geheel te bewijzen was.

Nu is echter in dit verband het volgende wel interessant.

Onlangs had ik bezoek van Mej. Dr. Wilbrink uit Cheribon, die naar aanleiding van onze warmwater-behandeling van bloembollen, deze ook met succes heeft toegepast voor de bestrijding van de serehziekte in het suikerriet, een ziekte, die in zekere opzichten wel enige overeenkomst vertoont met het geelziek der hyacinten.

Ze sprak over de sereh-ziekte en vertelde, dat deze ongeveer in de jaren 1875—1880 in de suiker-cultuur was opgetreden en dat dit optreden samenging met een verandering in de cultuurmethode, welke hierin bestond, dat de cultuur van de bibit, d.z. de plantstekken, welke vroeger in handen was van de inlandse bevolking, werd overgenomen door de grotere plantages.

Nu was de bevolking ook steeds gewoon om de bibit op een hoop bijeen te brengen en te laten broeien en dit had de gedachte bij haar doen opkomen, dat deze behandeling wellicht het optreden van de sereh-ziekte zozeer had geremd, dat deze niet eerder duidelijk aan het licht was getreden. Ze was daarom van plan in deze richting een onderzoek in te stellen.

Geen van beide hebben we nog een bewijs geleverd voor onze veronderstelling, maar het is wel eigenaardig, dat we beiden, geheel onafhankelijk van elkaar, op zo verwand gebied tot een gelijksoortig gedachte zijn gekomen.

II. Waaraan kunnen we de ziekte herkennen?

Dus het ziektebeeld!

De ziekte wordt al naar de vorm, waarin ze zich openbaart, genoemd: „geelziek” of „zwartrand”. Is het eerste naast de naam „nieuwziek” ook een *algemene* naam voor de ziekte, de *speciale* naam „zwartrand” wordt uitsluitend gebruikt voor de vorm, waarin de ziekte zich te velde in de bladeren kan vertonen.

Het verband tussen het „geelziek” en „zwartrand” is te vergelijken met dat tussen de „draaiers” en „spikkelpflanzen” bij de nematoden-ziekte van Hyacinthen en Narcissen¹⁾.

Het „zwartrand” is in het algemeen de vorm, waarin de eerste aantasting van een plant te velde zich openbaart, evenals dit met de „spikkels” bij de aaltjes-zieke planten het geval is.

We spreken daarentegen van „geelziek” bij de verschijnselen in de droge bollen, en bij de planten, die in het voorjaar reeds bij het opkomen als ziek zijn te herkennen, of die later zich als z.g.n. „zakkers” als geelziek openbaren. In deze gevallen hebben we dan te doen met planten, waarvan de bollen reeds vóór het planten ziek waren, evenals dit met de „draaiers” bij de aaltjeszieke Narcissen en ringzieke Hyacinthen het geval is.

Aan de onderscheiding van „geelziek” en „zwartrand” mogen we daarom ook dezelfde principiële waarde hechten voor de beoordeling van de oorsprong en de verspreiding van de besmetting in een partij, als we dit voor de Narcissen hebben gedaan met de onderscheiding van „wegblijvers” of „gaten” en „draaiers” tegenover de „spikkelpflanzen”¹⁾.

De geelzieke *bollen* zijn te herkennen, doordat ze op doorsnede een meer of minder sterke aantasting der rokken of bolschijf vertonen, waarbij het aangetaste gedeelte geel van kleur is.

¹⁾ Weekblad voor Bloembollencultuur van 2 Mei 1919.

De bacterien bevinden zich in de eerste plaats in de vaten, waarin ze zich vooral verplaatsen en het meest typiese ziektebeeld is wel dat, waarbij de vaatbundels op dwarsdoorsnede als zeer kleine gele stipjes in het overigens nog blanke weefsel te herkennen zijn. Bij enigszins persen der bollen ziet men dan een geel slijm uit de vaten komen.

De geelziek-bacterien worden echter steeds gevolgd door andere bacterien, welke het verwordingsproces der aangetaste bollen versnellen en helpen voltooiën, waardoor het karakteristieke ziektebeeld dikwijls spoedig verloren gaat. Hierdoor wordt het stellen van een juiste diagnose dikwijls zeer moeilijk, te meer, omdat ook andere bacterien aanleiding kunnen geven tot het ontstaan van een opeenhoping van een geel slijm of een geelachtige verkleuring der bolrokken, zonder, dat er „geelziek” in het spel behoeft te zijn.

De geelzieke planten, welke in het voorjaar nog loof boven de grond brengen, zijn in het algemeen te herkennen aan een kort blijven van de neus, waarbij de toppen der bladeren vaak iets geknepen en donkerder van kleur zijn. Bij sterke aantasting der bol-schijf, waardoor de wortels reeds zijn vernietigd, vertonen de bladtoppen reeds terstond of spoedig verdorde punten en bij het doorsnijden der bollen blijken ook deze te zijn aangetast.

Zowel bij deze planten, als bij de zich later als geelziek openbarende „zakkers” kunnen naast „zwartrand” duidelijke gele strepen op de bladeren voorkomen, waarbij de vaatbundels door een geelachtig slijm zijn gevuld.

Op het veld ziet men nu in de eerste plaats in de buurt van de ziek geplante bollen, die nog een spruit boven de grond hebben gevormd, het „zwartrand” optreden.

Het tijdstip en de mate waarin dit optreedt, is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden, hierop kom ik straks nader terug, maar het vertoont zich als een donkere streep, die zich aan of dicht langs de randen der bladeren vertoont en zich van boven naar beneden voortzet.

Het zijn deze zwarte strepen, die men vaak langs de „kruidkoker” naar beneden in de bol kan zien gaan, en daar oorzaak zijn van het geelziek worden der bollen.

Zoals straks bij de verspreiding der ziekte zal worden besproken, treedt dit zwartrand echter niet uitsluitend rondom de geelziek geplante bollen op, maar kan zich overal, zelfs in een tot nu toe geheel gezonde partij, openbaren.

De diagnose is vaak moeilijk, vooral als het vrij laat in het seizoen optreedt, wanneer de bollen reeds beginnen af te sterven.

Ook heb ik meermalen, o.a. door mechaniese beschadiging door de wind, bij enkele langs elkaar wrijvende bladeren verschijnselen zien ontstaan, die zeer veel op zwartrand geleken, maar hiermee natuurlijk geen verband hielden.

Dit alles maakt de zekere herkenning van het „zwarttrand” ook al niet gemakkelijk.

Is de diagnose in niet zeer typiese gevallen dus, zowel voor de „geelzieke bollen”, als voor het „zwarttrand” moeilijk, het is juist voor de kweker van zeer veel belang om *zeker* te weten waarmee hij te doen heeft, daar hij hiernaar ook de gezondheidstoestand van de rest van de partij moet beoordelen. Hij moet de bestrijding van de ziekte te velde hiernaar regelen en tevens uit het aantal en de verspreiding van de zieke bollen kunnen opmaken, wat hij nog voor bruikbaar plantgoed of leverbaar van de betreffende partij kan verwachten.

Ook het laboratorium-onderzoek kan niet steeds *snel* een betrouwbare beslissing geven. Het bezwaar is, dat, uit een sterker aangestaste bol bacterien isolerende, het slechts zelden gelukt Pseudomonas hyacinthi in „reincultuur” te verkrijgen, omdat de andere bacterien zoveel harder groeien en de eerste onderdrukken.

Te herkennen is Pseudomonas hyacinthi ook zeer moeilijk en eerst na een zeer tijdrovend onderzoek, waarvoor in de praktijk meestal de gelegenheid ontbreekt, is hierover door het microscopies onderzoek enig meer licht te verschaffen.

In het afgelopen seizoen, heb ik heel wat monsters bollen ontvangen, met het verzoek om te willen constateren, dat *hier* nu eens *geen* geelziek in het spel was. Een zeer enkele maal hebben we in de culturen niets verkregen, dat op de colonie's van het geelziek geleek, maar meestal gelukt het toch wel uit deze bollen een cultuur te maken, welke geheel op die van de geelziek-bacterie geleek.

We hebben zo een groot aantal culturen uit verschillende ziektebeelden verkregen en stellen ons voor, om met al deze culturen in het komende seizoen infectie-proeven te nemen, teneinde te onderzoeken of hier ook nog verschillende bacterien in het spel zijn.

Bij de bespreking van de eigenschappen van de bacterie kom ik nog terug op enkele vormen, waarin het geelziek zich in de bollen kan openbaren, vooral ook in verband met de grootte der bacterie.

Ik kan U echter wel zeggen, dat ons eerste streven is, om zo mogelijk een methode te vinden, waardoor we op een snellere wijze, ook voor de *twijfelachtige* gevallen zullen kunnen uitmaken, of we inderdaad met geelziek hebben te doen.

III. Door welke parasiet wordt de ziekte veroorzaakt? en wat is ons van deze parasiet bekend?

De parasiet is, zoals ik reeds eerder vermeldde, een bacterie, genaamd *Pseudomonas hyacinthi*.

Voor ons zijn de volgende kenmerken van deze bacterie van groot belang:

De grootte is: lengte van 0.001 tot 0.002 m.M., en breedte ongeveer 0.0001 m.M. Het zijn kleine staafvormige lichaampjes, die een zweephaar of geesel aan het eind bezitten. Een zeer sterke vergroting ziet U op een der opgehangen tekeningen.

De bacterien bevinden zich vooral in de vaten van de bladeren en bollen en verplaatsen zich voornamelijk hierdoor.

Om U een denkbeeld te geven van de geringe grootte der bacterien, toon ik U een zeer sterk vergrote tekening van een vat uit een bolrok. Dit vat heeft een doorsnede van ongeveer 0.050 m.M. en het is dus op de tekening lineair 10.000 maal vergroot (oppervlak is $100.000.000 \times$ vergroot).

Als ik een cent op gelijke schaal hiernaast tekende, dan zou deze een diameter hebben van 20 meter.

In deze schematische doorsnede van een vat (een cirkel met een straal van 25 c.M.), is nu op gelijke schaal getekend één bacterie, als een voor U nauweliks zichtbare stip van 1 vierkante m.M. en zoals U ziet, heeft deze daarin zoveel ruimte van beweging, dat er uitgerekend mannetje aan mannetje in één doorsnede van een vat ongeveer 34 biljoen van deze bacterien gaan. Deze getallen gaan natuurlijk ver boven ons begrip.

Maar als U nagaat, dat er in één rok van een hyacinth een groot aantal vaten voorkomen en dat één m.M. van één vat 500×34 biljoen bacterien zou kunnen bevatten, dan hebben we hiermee, als we ons een denkbeeld willen vormen van de verspreidingsmogelijkheden van de ziekte, ter dege rekening te houden.

Bovendien is deze geringe grootte nog van groot belang in verband met het stellen van de diagnose. Zeer dikwijls worden me bollen gebracht, welke men „bodem-geel” noemt. De bol „sniijdt” blank en de eigenaar verklaart dan ook, dat de ziekte er van onder af moet zijn ingekomen.

U zult nu, naar ik hoop, inzien, dat dit absoluut niet noodzakelijk is. Er kunnen reeds millioenen bacterien gepasseerd zijn, zonder dat men daarvan iets behoeft te hebben gezien. Slechts als de beweging naar beneden zeer langzaam plaats heeft en er tegelijk de vorming van het gele slijm plaats heeft, zullen we met het blote oog deze gang naar beneden kunnen volgen.

Verdere eigenschappen van de bacterie, die voor ons van belang kunnen zijn, zijn o.a.:

De bacterie is zeer gevoelig voor zuren, en leeft het beste in een zwak alkalies milieu.

Pseudomonas hyacinthi is streng aeroob, d.w.z. heeft beslist zuurstof nodig.

Ze worden in een cultuur door fel zonlicht in korte tijd gedood, maar een uitgedroogde cultuur kan na zeer lange tijd bij opweken nog levende bacterien blijken te bevatten.

Verder zijn voor ons belangrijke temperaturen voor *Pseudomonas hyacinthi*:

minimale temperatuur voor groei is	4° C.	7° F.
optimale " " " "	28/30° C.	84/87° F.
maximale " " " "	34/35° C.	95/96° F.
letale " " " "	47½° C.	118° F.
terwijl de meeste reeds afsterven bij.....	46½° C.	115/116° F.

Hiermee meen ik wel de voornaamste voor ons hier van belang zijnde eigenschappen van *Pseudomonas hyacinthi* te hebben vermeld.

IV. Hoe stellen we ons de verspreiding van de ziekte voor? Welke invloeden bevorderen en welke remmen de verspreiding van de ziekte?

Ook hier is nog wel het een en ander aan onze positieve kennis toe te voegen.

We hebben waargenomen, dat: In het voorjaar de besmetting uitgaat van de geelzieke bollen, die met een besmette neus boven de grond komen; vooral rondom deze zien we het eerst „zwart-rand” optreden.

Verder, dat de verspreiding vooral plaats heeft, wanneer de planten vochtig zijn, en

wanneer door nevel of mist de betrekkelijke vochtigheid van de lucht groot is,

dat men, onder deze omstandigheden door een besmette partij hyacinthen lopende, de verspreiding in de hand werkt,

dat men, van een besmette partij lopende door een tot heden gezonde partij, o.a. „aan de broekspijpen” de besmetting kan overbrengen.

dat de verspreiding hoofdzakelijk plaats heeft vanaf het Z.W. naar het Noord-Oosten.

Ons streven, om de verspreiding der ziekte *te velde* te beperken, moet voorlopig dan ook op deze waarnemingen berusten:

We zorgen er dus voor:

De schadelijke werking van de in het voorjaar boven de grond komende zieke bollen zoveel mogelijk te beperken, door deze zo snel mogelijk onschadelik te maken.

Dit is eigenlijk het allervoornaamste punt voor de bestrijding der ziekte te velle. Zodra ons dit volkomen zou gelukken, zouden we voor het gehele volgende groeiseizoen gered zijn.

Dit punt zal daarom ook ons richtsnoer zijn, indien we straks de bestrijding der ziekte *door de behandeling der droge bollen* bespreken.

Nu kunnen we m.i. niet beter doen, dan de methode met de bloempotten te volgen, waarbij we op elk „gat” of elke, ook maar enigszins met verdachte verschijnselen boven de grond komende bol, een geheel gesloten bloempot plaatsen.

We durven deze methode des te meer aanbevelen, omdat zowel de ervaring op het veld, als speciaal daarvoor gedane proefnemingen ons hebben geleerd, dat de verspreiding der ziekte prakties uitsluitend *boven de grond* plaats heeft.

We dienen er verder voor te zorgen, zeer streng de hand te houden aan de volgende voorschriften:

1. Plant alle partijen, welke misschien besmet kunnen zijn, zoveel mogelijk naar het Noord-Oosten.

2. Zorg bij het afleggen der akkers voor voldoende brede paden, in 't biezonder ook de middelpaden, zodat het personeel, dat door de akkers moet lopen, niet noodzakelijk langs de planten behoeft te strijken.

3. Draag zorg, dat er niemand, noch het personeel, noch de baas zelf of vrienden en kennissen, die eens komen „tuinen”, bij nat weer of een vochtige atmosfeer door de bollen lopen.

4. Laat niet meer, dan hoogst noodzakelijk is, werken in partijen, waarin besmetting is geconstateerd, en dan nog uitsluitend bij gunstige weersomstandigheden.

5. Denk er ook vooral om, dat het „vuursnijden” een prachtige gelegenheid is om het geelziek te verspreiden, terwijl ook het door de partijen lopen met de pulverisator met Bordeaux-pap, de verspreiding van het geelziek in de hand kan werken!

We hebben verder waargenomen, dat de ziekte zich sneller verspreidt en meer kwaad doet, al naar de stand van het gewas beter is.

Het geelziek is tot op zekere hoogte voornamelijk een „weeldeziekte”.

Op beste grond in een best gewas, is de schade véél en véél groter, dan op minder goede grond, bij een matig of minder goed gewas.

Dit laatste moet in de gegeven omstandigheden voor ons een

vingerwijzing zijn, om, waar de kans op besmetting door het geelziek groot is, niet in de eerste plaats te streven naar een *zwaar* gewas. We moeten niet alleen *tevreden* zijn, maar zelfs *hopen* op een *matig* gewas, tenminste wat de *vatbare* variëteiten betreft.

V. Wat weten we van de vatbaarheid der verschillende variëteiten? Zijn er ook factoren, die in dezelfde variëteiten de vatbaarheid vergroten of verkleinen?

In verband met de beschikbare tijd, wil ik hier niet te veel uitwijden over het verschil in vatbaarheid der verschillende variëteiten. Dat deze buitengewoon groot is, en varieert van hoogst vatbaar, via gewoon vatbaar tot weinig of bijna onvatbare variëteiten, hebben we voldoende ervaren.

Van belang is echter, dat we de indruk hebben gekregen, dat ook van de vatbare variëteiten de ziekte zich minder snel verspreidt in een „gestookte” partij, dan in een „ongestookte”.

Voor een deel is dit zeker wel hieraan toe te schrijven, dat de eerste later zal zijn in de ontwikkeling, en daardoor minder zal zijn blootgesteld geweest aan de slechte weersomstandigheden van het vroege voorjaar; in deze kritieke periode heeft hierdoor minder besmetting plaats gehad.

Vooral in het afgelopen jaar heb ik zeer dikwijls kunnen waarnemen, dat een laat gewas, zelfs op hetzelfde veld en van dezelfde partij afkomstig, t.o.v. het geelziek zeer sterk de voorkeur verdiende boven de vroegere gedeelten van dezelfde partij.

Ook overigens krijgen we echter de indruk, dat de ziekte in een „gestookte” partij zich minder snel verspreidt dan in een ongestookte.

Ook in het voorgaande zullen we een belangrijke hulp moeten zoeken voor de bestrijding der ziekte in de eerstvolgende jaren.

Met dat al weten we nog niet, op welke wijze precies de ziekte zich in 't algemeen in de cultuur verspreidt. Natuurlijk zijn hierover wel allerlei veronderstellingen gemaakt en zo heeft men ook wel aan de verspreiding door middel van insecten gedacht.

Slechts nauwgezette proefnemingen kunnen in deze tot een positief resultaat voeren. Dank zij de medewerking van de Commissie voor het Wetenschappelijk Onderzoek en de steun van het Centraal Comité, hoop ik in het komende seizoen in staat te zijn deze, voor onze cultuur zo hoogst belangrijke, proefnemingen te doen.

De uiterst geringe grootte der bacterien en de duidelijke richting, welke we bij de verspreiding op het vrije veld waarnemen, gepaard met het verschijnsel, dat juist op grote vlakten zonder heggen de

ziekte zich meer verspreidt en we deze door het plaatsnemen van scherm-linnen, althans voor een deel, kunnen localiseren, doen vermoeden, dat de wind bij de verspreiding in elk geval een grote rol speelt.

VI. Kunnen we uit het voorgaande argumenten halen, die een bevredigende verklaring geven voor het in meerdere mate optreden van de ziekte in de laatste jaren?

Al is het misschien niet mogelijk om met volkomen zekerheid één bepaalde oorzaak hiervoor aan te wijzen, toch meen ik, dat de hieronder nader omschreven *samenloop van omstandigheden* ons een redelijke verklaring kan geven, zonder dat we hiervoor onze gedachtengang langs te veel kronkelpaden behoeven te leiden.

We zullen ons hierbij geheel houden aan die verschijnselen, welke ons bij het bestuderen der ziekte als de meest karakteristieke aan het licht zijn getreden.

Uit het voorgaande is wellicht voldoende gebleken, en anders hebt U dit nu voldoende ondervonden, dat het geelziek een kwaad is, waarmee niet te spotten valt en dat slechts door de grootste zorg binnen de perken is te houden.

Eén der meest typiese kenmerken, waarop ik reeds eerder de nadruk legde, is wel, dat de ziekte des te gevaarlijker wordt, al naar het gewas beter is.

Ik hoop nu, dat U de volgende gedachtengang niet te veel gedwongen zult achten:

Wanneer we terug gaan tot de jaren even vóór en om 1914, dan mogen we wel aannemen, dat de hyacinten-cultuur in die tijd een hoogtepunt had bereikt en dat men, de ouderen onder U weten dit wel bij ondervinding, alleen door zeer grote zorgen en zeer veel moeiten er in was geslaagd om het geelziek in vele gevallen binnen redelijke perken te houden.

Voortdurend bleef men echter op z'n hoede en hierdoor was, tot op zekere hoogte, een duldbare evenwichts-toestand bereikt.

Door het uitbreken van de oorlog kwam er in vele opzichten verandering. De hyacinthencultuur werd in de eerste jaren veel minder lonend, wat natuurlijk een verslapping van de zorg meebracht.

Dat deze zich niet onmiddelijk ging wreken, kwam wel omdat deze verslapping in de zorg gepaard ging met een minder zware bemesting, daar uit zeer menselijke beweegredenen de bemesting vaak samenhangt met de prijs van het product.

Velen uwer zullen misschien verklaren, dat ze niet minder mest hebben gegeven dan vroeger, maar hiertegenover wil ik slechts opmerken, dat de weinigen, die dezelfde quantiteit mest zijn blijven

geven, toch inderdaad een veel mindere kwaliteit hebben gegeven, daar de voedingswaarde der mest zeker in hoge mate afhankelijk is van de sterkte der voeding der beesten.

Het gehalte aan voedingsbestanddelen van één kruiwagen koe-mest, nu en in de tijd, toen ook voor de koeien het voedsel schaarser was, zal zeker zeer belangrijk zijn.

Er komt echter een andere belangrijke kwestie bij.

De hoeveelheid voedsel, welke voor de planten beschikbaar komt, hangt niet alleen af van 't geen U op de akker brengt, maar vooral van de meteorologische invloeden, welke grotendeels bepalen, welk gedeelte inderdaad door de planten kan worden opgenomen.

Nu is deze zaak zo gecompliceerd, dat het zeker niet gemakkelijk is, om steeds de werking der verschillende factoren tegenover elkaar af te wegen.

Het gemakkelijkst is natuurlijk de invloed van één bepaalde factor na te gaan, indien de omstandigheden zeer abnormaal worden en nu hebben zich inderdaad in de laatste zes jaren wel abnormale omstandigheden voorgedaan.

De jaren 1921 en 1922 waren abnormaal droge jaren.

Ik herinner me in die jaren zeer vaak de opmerking te hebben gehoord:

de mest (in 't bijzonder de kunstmest) heeft niet gewerkt. Het gewas was hierdoor niet overdadig en van een zeer sterke dosis mest zag men geen schade. Zelfs gaf vaak de sterkste dosis het beste resultaat en onder het motto:

„jongens, ze kunnen nog meer hebben” en „ze betalen het zelf wel terug”, ging er nog meer op!

De abnormale droogte werkte echter betreffende het geelziek dubbel remmend.

Niet alleen kwam de mest minder tot haar recht, wat een slechtere stand van het gewas en daardoor een geringere vatbaarheid voor de ziekte gaf, maar ook beperkte het warme en droge weer de verspreiding van de ziekte.

Uit die jaren dateren de woorden „er is geen zwartrand meer.”

Maar nu sloeg het blaadje plotseling om!!

Op de droge jaren (1921 gaf bijna de helft van de normale dosis regen), volgen een drietal jaren, die *alle* drie voor de verspreiding van het geelziek zeer gunstig waren.

We hadden nu geen last meer er van, dat de mest niet werkte. Bijna over de gehele streek was het gewas *best*, de vatbaarheid daardoor groot en nu we bovendien weer kregen, *uitstekend* voor de verspreiding van het geelziek, brak de bom los.

1923 was abnormaal nat en de maand Mei biezonder koud en vochtig.

Was hierdoor reeds een basis voor een gevaarlijke besmetting gelegd, ook 1924 was abnormaal ongunstig en we herinneren ons allen nu maar al te goed de Meimaand van 1924, toen er zulk een vlaag van „zwarttrand" kwam. Velen wilden er nóg niet aan geloven, (de ziekte was er immers niet meer!) en men sprak van „watervuur", enz.

Wanneer we de gegevens, door het Meteorologies Instituut te de Bilt verschaft, bestuderen, dan zien we, dat de maand Mei 1924 al buitengewoon abnormaal was.

Gedurende de laatste 2 dekaden van Mei (10—31 Mei) was de gemiddelde betrekkelijke vochtigheid der lucht maar eventjes: 90 % en 98 %, terwijl het gemiddelde over de laatste 21 jaren slechts 75.3 % en 75.1 % is.

Het is juist deze weersgesteldheid, die de verspreiding van het geelziek zozeer in de hand werkt, en dat het deze keer raak is geweest, hebt U allen maar al te zeer dit jaar ondervonden.

Ook het 3e jaar (1925) werkte in deze niet met U mee. Door de zachte winter ondervonden de bollen zo goed als geen tegenstand. De gemiddelde temperatuur was betrekkelijk hoog en de wortels der hyacinthen waren steeds in staat voedsel op te nemen. Er ging dus wederom zeer weinig van de mest door uitspoeling verloren en de buitengewoon grote hoeveelheid mest, in het biezonder de zeer belangrijke gave aan stikstof, deden wel het gewas over bijna de gehele lijn goed staan, maar de gevolgen bleven tevens niet uit.

Het is ook voor andere gewassen bekend, dat een verhoogde stikstofgave de vatbaarheid voor ziekten verhoogt, en wat nu te denken van gevallen, zoals ik nu toch vele malen hoorde, waar men boven de gewone stalmest, nog één of twee K.G. bloedmeel soms nog gepaard met een flinke dosis zwavelzure ammoniak gaf!

En dat zijn dan de hoeveelheden, waarvoor men durfde uit te komen! Ik ben er nog lang niet zeker van, dat deze of gene nog niet enige kilogrammen van het een of ander eraan heeft toegevoegd! De prijzen waren immers hoog genoeg!

Dat in de oorlogsjaren en de jaren van lage hyacinthenprijzen de ziekte ondanks de mindere zorg, niet meer kwaad deed, meen ik, behalve aan de minder effectieve bemesting, ook nog hieraan te moeten toeschrijven, dat men in die jaren de cultuur minder krachtig ging uitbreiden. Hierdoor was de vraag naar hol- en snijbollen minder groot en kon meer uitsluitend het allerbeste hiervoor worden bestemd.

In de volgende jaren, toen de prijzen belangrijk gingen stijgen,

ging men allerzijds aan het uitbreiden der hyacinthen-kramen.

Velen waren zorgeloos geworden en er werden soorten „gesneden”, welke men vroeger zeker slechts had durven „hollen”, terwijl ook niet met die zorg werd gekeken of de partijen, waarvan de bollen voor de vermenigvuldiging werden genomen, inderdaad wel voldoende vrij van besmetting waren.

Deze sterke uitbreiding der cultuur ging dan, zoals bovengezegd, bij het stijgen der prijzen gepaard met een zeer veel sterkere bemesting.

Ik ben overtuigd, dat men te veel heeft gespeculeerd door de gulden middenweg te veel te verlaten.

Men heeft zo snel mogelijk willen vermenigvuldigen, daarbij de allergrootste voorzorgen, die nodig *zijn* en gelukkig noodzakelijk zullen *blijven* (anders zou de aardigheid van de hyacinthencultuur maar al te gauw verdwijnen), verwaarlozende. Er werd gewerkt op een zeer zwaar gewas, er moest het allerlaatste worden uitgehaald, en deze politiek heeft zich gewroken.

De klacht, welke ik enige jaren terug, van een kweker hoorde, dat de hyacinthencultuur eigenlijk niet veel meer dan een fabriek was geworden, is gelukkig ongegrond gebleken.

We zullen de grootste voorzorgen nog niet kunnen missen en de te volgen lijn, ligt, als U met mijn uitleg meegaat, voor een deel reeds door deze verklaring uitgebakend:

De eerste jaren zullen we nu eens niet moeten werken op een *zeer zwaar*, maar op een *zeer gezond* gewas.

Er blijft natuurlijk hier ook weer ruimte voor speculatie te over. Om de verspreiding van het geelziek zo sterk mogelijk te remmen, moeten we werken op een *laat* en *matig* gewas. Zeer veel zal echter afhangen van de weersomstandigheden in de komende jaren.

Wordt het abnormaal koud in de winter en krijgen we een droge, warme voor-zomer, dan zal dit de verspreiding van het geelziek zeer sterk remmen en zullen zij, die toch een flinke bemesting hebben gegeven, wellicht aan het langste eind trekken, omdat dan slechts zeer weinig hiervan de bollen ten goede komt.

M.i. laat echter de gezondheidstoestand van de hyacinthen-kramen in het algemeen deze speculatie niet toe en zal, ook vooral met het oog op onze export, de veiligste weg wel de beste zijn.

Slechts zij, die volkomen zeker kunnen zijn van een voldoende gezondheid van hun plantmateriaal, mogen zich de luxe veroorloven, om ook voor de eerstvolgende jaren op een zwaar gewas te werken.

VII. In welke richting zullen we nu ten slotte de bestrijding moeten voortzetten of aanvangen?

Of op welke vraagpunten moet het verder onderzoek worden ingesteld?

Tot zover heb ik hoofdzakelijk gesproken over de manieren, waarop we bij onze Hyacinthencultuur de *verspreiding* van het geelziek kunnen tegengaan.

We kunnen trachten door een minder zware bemesting de *vatbaarheid* minder groot te maken en door zoveel mogelijk te werken op een laat gewas de *bemettingskans* verkleinen.

De wijze waarop we in het *te velle* staande gewas de verspreiding kunnen tegengaan, besprak ik reeds hiervoor.

Is nu in het hiervoor behandelde ook nog een basis te vinden voor een *meer agressieve bestrijding* van de ziekte?

Ik meen, dat dit *wel* het geval is, en hoop dit als slot nog, zo uitvoerig als mijn tijd dit toelaat, met U te behandelen.

Ik zal U enkele van de in deze richting bereikte resultaten, ten dele in grafiese voorstelling, vertonen. Al waren we tot heden niet voldoende geïnstalleerd om deze proefnemingen zodanig in te richten, als we dat wel hadden gewenst, meen ik toch, dat we voldoende aanwijzingen hebben gekregen, om met hoop op succes het onderzoek in deze richting voort te zetten.

Het komt nu in de eerste plaats erop aan of de principe's, waarop deze bestrijding berust, een voldoende basis voor het verdere onderzoek opleveren. Het proces is echter *tè gecompliceerd* en de omstandigheden, waaraan de bollen in de cultuur worden blootgesteld zijn *tè veelzijdig*, dan dat het me mogelijk zou zijn, om alleen op mijn proefvelden en in het Laboratorium in korte tijd dit problem tot oplossing te brengen.

Uw aller medewerking is hiervoor onmisbaar! Bij enig nadenken zult U allen moeten inzien, dat een goede gezondheidstoestand van onze *gehele* hyacinthencultuur inderdaad *aller* belang is.

Ook de *meer agressieve* bestrijding moet, om vrucht te kunnen dragen, zowel berusten op voldoende kennis van de eigenschappen van plant en parasiet, als op voldoende inzicht in de wisselwerking, die er tussen beide bestaat.

Bij deze bestrijding moeten we dan in de eerste plaats in het oog houden, dat het niet zo zeer aankomt op het genezen der *zieke individuen* (bollen), als wel op het gezond maken en houden der *partijen*.

Zullen we het *eerste* zo mogelijk gaarne bereiken, het *laatste* is *voorlopig* hoofddoel, waarop het streven in de *eerste plaats* gericht moet zijn.

Het zou dus *voorlopig* voldoende zijn, als we partijen zodanig kunnen sorteren, dat alle besmette bollen vóór het planten worden ge-

scheiden van de gezonde. We hebben toch reeds gezien, dat in het volgende voorjaar de besmetting uitgaat, van de bollen, die met een besmette neus boven de grond komen. *Zodra we deze kwijt zijn is de zaak in orde.*

Nu is de moeilijkheid, dat de zieke bollen niet *alle* als zodanig te herkennen zijn en we moeten er dus naar streven om te bereiken:

1e. dat *zo mogelijk* in de besmette partijen de *parasieten worden gedood*, zonder dat de rest van de partij (dus de *gezonde bollen*) hiervan belangrijke schade ondervindt.

2e. indien het eerste niet *volledig* is te bereiken, dan zullen we ons doel ook *benaderen*, indien we ervoor kunnen zorgen, dat zoveel mogelijk alle *zieke bollen nog voor* het planten als zodanig te *herkennen* zijn en dus kunnen worden verwijderd.

3e. ten laatste kunnen we ook tevreden zijn, indien de bollen, welke nog besmet mochten worden geplant, niet meer in staat zullen zijn de rest van de partij te besmetten, doordat ze niet meer met hun neus boven de grond komen.

Hoe staat het met die mogelijkheden?

De bacterien bevinden zich in *alle* delen der bollen en daar het enige ons bekende middel, dat voldoende tot het centrum der bollen doordringt, *warmte* is, meen ik, dat we in de eerste plaats moeten nagaan, wat hiermee is te bereiken.

We hebben gezien, dat *Pseudomonas hyacinthi* sterft bij $47\frac{1}{2}^{\circ}$ Celsius (dit is 118° Fahrenheit).

Kunnen we nu de partijen zo langen tijd aan deze temperaturen blootstellen, dat inderdaad de bacterien *alle* afsterven, zonder dat de handels- of kweekwaarde zoveel achteruitgaat, dat het middel erger zou zijn dan de kwaal.

Het ligt geheel voor de hand, dat dit zowel afhangt van de uitwerking van het middel, als van hetgeen de kwaal, zonder dat we ingrijpen, zou veroorzaken.

Hebben we met slechts zeer licht geïnfecteerde partijen, of partijen, waarvan het besmet zijn nog niet volkomen vaststaat, te doen, dan is de uitwerking op de overgrote meerderheid der *gezonde bollen* hoofdzaak. We moeten dan zeer hoge eisen stellen voor de resultaten van de behandeling der *gezonde bollen*.

Indien echter het percentage zieke bollen in een partij groot is, dan weten we, dat van deze partijen niets terecht *kan* komen, als we niet krachtig ingrijpen. We nemen dan, *zo nodig*, gaarne enige schade aan de *gezonde bollen* op de koop toe, mits we de gezondheids-toestand van de partij maar belangrijk verbeteren.

In elk geval staat dit voorop, dat, in het algemeen naast het ont-

nemen van het *besmettingsvermogen* aan de *zieke* bollen, de invloed van de behandeling op de *gezonde* bollen van de partij van zeer overwegend belang is!

Hoe is het nu daarmee gesteld?

Reeds in het jaar 1918 heb ik verschillende hyacinthen gedurende 36 en 48 uren kunnen blootstellen aan temperaturen van 48° Cels., zonder dat ze hierdoor zeer belangrijk werden geschaad.

Wel bleek toen reeds, dat de omstandigheden waaronder, en de wijze waarop, deze dosis werd toegediend, van grote invloed waren op het resultaat.

Toch waren de resultaten van de behandeling met hete lucht op de groei en de bloei van de bollen oorspronkelijk zelfs beter, dan die van de behandeling met warm-water, daar we toen nog niet wisten, hoezeer de laatste afhankelijk waren van de *bijkomstige* omstandigheden.

Indien we nu de eerste resultaten van de warm-water behandeling op de groei en de bloei van de bollen, vergelijken met hetgeen we thans daarmee kunnen bereiken, dan geeft dit zeker wel enige moed voor de toekomst. Maar als we aan de andere kant nagaan, hoeveel proefnemingen er nodig zijn geweest, voordat we met de eerste behandeling ons doel hadden bereikt, dan zal men inzien, dat er ook voor de bestrijding van het geelziek nog heel wat systematies opgestelde proefnemingen noodzakelijk zullen zijn, voordat we voldoende kunnen beoordelen, wat hiermee ten slotte maximaal te bereiken zal zijn.

Uit de voorlopige proefnemingen, gedaan met de middelen, welke ons ten dienste stonden, is wel reeds voldoende gebleken, dat ook voor deze behandeling het weerstandsvermogen der bollen, al naar de wijze waarop, en de omstandigheden waaronder, deze wordt toegepast, belangrijk varieert.

Dat het onder bepaalde omstandigheden zonder groot bezwaar mogelijk is hyacinthen gedurende meer dan 24 uur aan een temperatuur van 110/115 en 115/120° F. bloot te stellen, kan o.a. blijken uit het volgende:

Op 30/31 Aug. en 14/15 Sept. 1923 hebben we van een paar partijen hyacinthen een aantal groepen, welke bij ongeveer 85° F. waren geborgen, aan genoemde temperaturen bloot gesteld.

Deze bollen vergelijkende met de groepen, welke steeds waren gebleven bij een temperatuur van 80/85° F. en die, welke bij ongeveer 65° F. geborgen waren, kunnen we zien, dat ze, zowel wat de uitval van zieke bollen, als wat de toename in gewicht betreft, belangrijk beter zijn, dan die, welke niet de hoge warmte-dosis hadden gehad.

Het percentage-uitval werd berekend door het aantal gerooide bollen af te trekken van het aantal geplante. Vooral hier blijkt wel een zeer groot verschil tegenover de minder hoog verwarmde groepen.

TABEL I.

	steeds		110/115° F. op:			115/120° F. op:		
	65° F.	80/85° F	30/31 Aug.	14/15 Sept.	30/31 Aug. 14/15 Sept.	30/31 Aug.	14/15 Sept.	30/31 Aug. 14/15 Sept.
GRAND LILAS Nr. 2260								
Percentage toename gewicht	83	128	141	144	141	150	138	138
Percentage uitval na het planten	31	41	20	14	21	26	11	15
QUEEN OF THE BLUES Nr. 2251								
Percentage toename gewicht	94	135	158		150	167		155
Percentage uitval na het planten.	53	42	35		23	30		20
PANAMA Nr. 2257								
Percentage toename gewicht	100	148	148		138	90		
Percentage uitval na het planten	81	75	32		31	14		
L'INNOCENCE Nr. 2247								
Percentage toename gewicht	151	184	200			196		
Aantal geelzieke bollen	7	4	0			0		

Het is van belang hierbij op te merken, dat het percentage uitval ook van de hoog verwarmde groepen vrij groot is, maar dit is hieraan toe te schrijven, dat de proeven werden genomen met sterk besmette partijen.

Het uitvallen van een vrij hoog percentage was dus van *alle* groepen te verwachten. Bij de hoog verwarmde groepen bleef de uitval

echter tot de ziek geplante bollen beperkt, terwijl bij de andere zich de ziekte gedurende de groei op het veld nog belangrijk uitgebreide tot de andere bollen.

De aard van de ziekte en de moeilijkheden verbonden aan het snel beoordelen van het al of niet aanwezig zijn van nog levende bacterien in een bol, welke ziek is geweest, maakte een andere beoordeling destijds nog voor ons onmogelijk.

Ook in het jaar 1924 kregen we, zowel wat de groei, als de invloed op het ziek zijn der partijen betreft, in vele gevallen goede resultaten. De verschillen varieerden echter, vooral ook door de ongelijke temperatuursverdeling in de onvoldoende installatie's, te veel, om reeds nu de invloed der verschillende factoren op de resultaten te beoordelen. Daarvoor zullen nog heel wat meer proefnemingen nodig zijn.

Wel is als een bezwaar, vooral voor de iets dikkere bollen, gebleken, dat deze, na een hoge temperatuurdosering te hebben ontvangen, spoediger geneigd zijn, wat we hier noemen, te „verklisteren”. U krijgt dan niet één grote, maar meerdere kleine bolletjes, wat natuurlijk voor het „leverbaar” niet gewenst is.

Nu heeft de ervaring met de warm-water behandeling opgedaan ons geleerd, dat daar de verklistering sterk afhankelijk is van het tijdstip, waarop de behandeling plaats heeft.

Ter illustratie vertoon ik U hiervoor nog een experiment, genomen met hyacinth l'Innocense no. 1926 A van 15/16 c.M. omtrek, alles als gemiddelde van 200 bollen:

l'Innocense nr. 1926 A.

Percentage van het gewicht aan klisters:

	Onbehandeld	Behandeld in warm water bij 43 $\frac{1}{2}$ ° C. gedurende:			
		1 uur	2 uur	3 uur	4 uur
Behandeld op 17 Aug. 1922.					
Geplant 17 October 1922	0.82	0.97	1.90	3.36	5.68
„ 15 November 1922	1.09	2.36	3.33	5.54	8.64
Behandeld op 25 Sept. 1922					
Geplant 17 October 1922	0.82	0.73	1.33	0.69	0.52
„ 15 November 1922	1.09	0.82	0.34	0.58	0.85

Uit deze tabel is zeer veel te leren, maar wat ons nu 't meest interesseert is wel, dat de verklistering bij de behandeling op 25 Sept.

niet groter is dan bij de onbehandelde bollen, terwijl een ongeveer gelijke behandeling op 17 Augustus vrij sterke verklistering veroorzaakt.

Tevens, dat de verklistering met de sterkte van de warmte-dosis toeneemt.

Dat een later planten het gewicht der klisters belangrijk doet toenemen, wordt hierdoor veroorzaakt, dat door het langer bergen bij een temperatuur van ongeveer 80° à 85° F., de groei der eenmaal opgewekte klisters belangrijk wordt bevorderd.

Waar nu het tijdstip van een behandeling met warm-water een zo grote invloed heeft op de verklistering, ligt het voor de hand, dat ook voor de behandeling met hete lucht o.a. het tijdstip van behandeling van grote betekenis is.

We hebben dan ook zeer grote verschillen, wat de verklistering betreft, bij onze proefnemingen zien optreden.

Hierover zal het verder onderzoek ons echter ook nog heel wat kunnen leren.

We zullen dan misschien het bezwaar, vooral voor enkele soorten, en voor de dikkere bollen in het bijzonder, aan de hoge temperatuur verbonden, althans enigszins leren te ontgaan.

Is dit niet *geheel* mogelijk, zo is ook dan het pleit nog niet *geheel* verloren en meen ik in deze gevallen, ook zonder het aanwenden van de *hoogste* dosis, nog belangrijke verbeteringen te kunnen bereiken.

We zullen dan meer op de punten 2 en 3 van 't geen we ons als doel voor ogen hebben gesteld, moeten letten.

Voordat we echter afstappen van het eerste punt, dat beogde het doden van de parasieten, moeten we nog even in 't kort bespreken in hoeverre we hiervoor nog succes kunnen verwachten van een *behandeling met warm-water*.

De ervaring heeft voldoende geleerd, dat een behandeling als tegen het „oudziek” wordt toegepast, niet afdoende is ter bestrijding van het geelziek. Daar de letale temperatuur voor *Pseudomonas hyacinthi* hoger ligt, dan die van *Tylenchus*, was dit ook niet te verwachten.

Soms kan de warmwaterbehandeling als tegen de Nematoden toegepast wel in zoverre gunstig werken, dat een deel der zieke bollen, die minder weerstand bieden dan de gezonde, *eerder* uitvallen. Dit is dan echter voornamelijk het geval met de *erg* aangetaste bollen, terwijl juist de *licht* aangetaste bollen het grootste besmettingsgevaar voor het volgende seizoen opleveren.

In elk geval is de vatbaarheid van de met warmwater tegen „oud-

ziek" of „voor de cultuur" behandelde hyacinthen, zeker niet minder groot, dan van de onbehandelde bollen.

We zullen dus, indien we iets in deze richting willen bereiken, onze toevlucht moeten nemen tot andere temperatuur-doses.

Het komt hier dus, als altijd, weer in de eerste plaats aan op het verschil in weerstandsvermogen tussen plant en parasiet.

Hoe is het nu hiermee gesteld?

Gelukkig beschikken we reeds over zeer veel gegevens, verkregen bij de onderzoekingen over de Nematoden-ziekten.

We hebben gezien, dat hiervoor het meest was aan te bevelen een temperatuur dosis van $43\frac{1}{2}^{\circ}$ C. gedurende 2—4 uren, al naar de dikte van de bollen. Op de bijkomstige invloeden, die van minstens even groot, zo niet groter belang zijn, wil ik, in verband met de tijd, hier niet ingaan. Deze heb ik U reeds vroeger uitvoerig beschreven en het ligt voor de hand, dat we nu gebruik maken van de ervaringen, die ons hebben geleerd, op welke wijze, en onder welke omstandigheden de warmwaterbehandeling, vooral ook wat de voor- en na-behandeling betreft, zo gunstig mogelijke resultaten afwerpt.

Wat de dosis betreft, heb ik echter niet tot een hogere dosis willen adviseeren, omdat het risico voor schade aan de groei en de bloei der bollen hierdoor slechts nodeloos zou toenemen.

We hebben gezien, dat vooral tweeerlei minder gewenste gevolgen konden optreden, nog voordat deze *geheel* verloren gingen, en wel:

- 1e. het bloeivermogen werd meer of minder beschadigd.
- 2e. de bollen vielen in vele kleinere uiteen.

Deze risico kunnen we natuurlijk alleen op ons nemen, wanneer de mete van aantasting van de te behandelen partij hiertoe aanleiding geeft.

Was dit voor enige jaren zeker *niet* het geval, na hetgeen ik eerder heb gezegd over het meer optreden van het geelziek in de paar laatste jaren, staan we wel enigszins anders tegenover het probleem.

De grotere moeilijkheden om een infectie bij het geelziek te beperken en het meerdere gevaar daarmee ook aan een *lichte* infectie van de partij verbonden, moet ons hogere eisen doen stellen aan de gezondheidsgraad van ons plantgoed. We kunnen, daarom *nu* meerdere schade in enkele opzichten aan de *gezonde* bollen op de koop toe nemen.

Wat hebben we nu van de invloed van hogere warmte-doses bij de warmwaterbehandeling van de hyacinthen gezien?

Het ligt voor de hand, dat we, toen we eenmaal hadden gezien, dat we voor de bestrijding van het „oudziek" stellig over de optimale dosis heen waren, in deze richting niet veel verder zijn gegaan,

maar toch beschikken we nog wel over enige voor ons doel bruikbare gegevens, waarvan een deel hieronder volgt.

TABEL II.

	1 uur		2 uur		3 uur		4 uur	
	Groei	Bloei	Groei	Bloei	Groei	Bloei	Groei	Bloei
HYACINTH MARIE								
No. 1695								
behandeld 1 September 1921								
Onbehandeld								
	Groei	Bloei						
	144 %	101 %						
43 $\frac{1}{2}$ ° Celsius	112	100	161	99	120	78	150	18
44 $\frac{1}{2}$ ° "	113	98	157	70	140	5	114	1
45 $\frac{1}{2}$ ° "	126	93	103	4	61	0	24	0
46 $\frac{1}{2}$ ° "	125	45	76	2	66	0	41	0
HYACINTH YELLOW								
HAMMER No. 1697								
behandeld 1 September 1921								
Onbehandeld								
	Groei	Bloei						
	80%	95 %						
43 $\frac{1}{2}$ ° Celsius	69	98	119	87	100	20	97	1
44 $\frac{1}{2}$ ° "	71	97	128	31	147	0	66	1
45 $\frac{1}{2}$ ° "	106	77	48	0	55	0	17	0
46 $\frac{1}{2}$ ° "	165	22	62	0	45	0	28	0
HYACINTH								
Dr. LIEBER No. 1701								
behandeld 1 September 1921								
Onbehandeld								
	Groe	Bloei						
	121 %	92%						
43 $\frac{1}{2}$ ° Celsius	114	91	101	74	171	57	171	32
44 $\frac{1}{2}$ ° "	110	100	100	88	81	39	72	14
45 $\frac{1}{2}$ ° "	107	81	100	26	59	0	68	0
46 $\frac{1}{2}$ ° "	68	89	86	8	100	0	26	0

Het is onmogelijk uit deze tabellen het resultaat van de behandeling volkomen juist te beoordelen.

We kunnen slechts hieruit nagaan de totale toename in gewicht en verder het percentage van de geplante bollen, dat nog een bloem heeft geleverd.

De *kwaliteit* der bloem laat ik hier buiten beschouwing. Deze is

wel afzonderlijk beoordeeld, maar voor het oogenblik hebben we vol-

TABEL III.

	$\frac{1}{2}$ uur		1 uur		2 uur		3 uur		4 uur	
	Groei	Bloei	Groei	Bloei	Groei	Bloei	Groei	Bloei	Groei	Bloei
HYACINTH QUEEN OF THE PINKS No. 1749										
Behandeld 21 September 1921.										
Onbehandeld										
43 $\frac{1}{2}$ ° Celcius			44	91	47	100	65	73	65	50
44 $\frac{1}{2}$ ° "			53	78	63	100	71	96	68	43
45 $\frac{1}{2}$ ° "			70	91	44	82	73	23	44	5
46 $\frac{1}{2}$ ° "			66	100	36	27	49	5	—	0
47 $\frac{1}{2}$ ° "			51	86	18	5	9	11	—	0
48 $\frac{1}{2}$ ° "	60	100	75	100	25	0				
49 $\frac{1}{2}$ ° "	75	91	47	14	25	0				
50 $\frac{1}{2}$ ° "	63	91	84	5	83	0				
HYACINTH GERTRUDE No. 1750										
Behandeld 21 September 1921.										
Onbehandeld										
43 $\frac{1}{2}$ ° Celcius			85	100	96	95	135	100	150	100
44 $\frac{1}{2}$ ° "			125	100	131	96	133	95	118	91
45 $\frac{1}{2}$ ° "			140	87	166	95	122	91	136	82
46 $\frac{1}{2}$ ° "			108	100	180	96	120	100	111	5
47 $\frac{1}{2}$ ° "			118	95	160	95	142	92	91	0
48 $\frac{1}{2}$ ° "	114	82	104	100	148	82	148	5		
49 $\frac{1}{2}$ ° "	123	100	100	91	140	0	66	0		
50 $\frac{1}{2}$ ° "	68	91	96	100	94	0	40	0		

doende criterium aan het aantal bollen, dat nog heeft gebloeid, om te zien, dat bij hogere dosis in het algemeen het bloeivermogen sterk vermindert.

Dat soms te gelijk hiermee de toename in gewicht groter wordt, komt vooral hierdoor, omdat vaak juist deze bollen sterk zijn verklisterd en een paar kleine bollen te zamen meer in gewicht toenemen dan één grotere.

We mogen echter aannemen, dat overal waar het bloeivermogen *belangrijk* heeft geleden, de waarde van de bollen als leverbaar voor het volgende jaar verloren is.

Juist bij deze hoge temperaturen behandelde bollen vertoonden vaak het volgende seizoen een zodanig beeld op het proefveld, dat ze meer de indruk van „gesneden” bollen maakten. Meermalen is het zelfs gebeurd, dat een vakman, niet wetende wat hiermee was geschied, me verklaarde: „die gesnedenen staan *best*.”

Daar we nu weten, dat een sterker door geelziek besmette partij hyacinthen geheel waardeloos is als plantgoed of leverbaar, zou het dus nog veel gewonnen zijn, als we, bij een veel hoger temperatuur behandelende, a.h.w. „gesneden” bollen verkregen, *mits de nakomelingschap gezond is*.

In vele gevallen zou dit zelfs, indien het moeilijk is gezonde „werk-bollen” voor vermenigvuldiging te krijgen, een grote uitkomst zijn.

We kunnen nu uit de gegeven tabellen duidelijk zien, dat het in enkele gevallen reeds in 1921 is gelukt, een veel hogere temperaturodos is te geven, zonder dat de bollen verloren waren. In vele gevallen zijn ze nog belangrijk in gewicht toegenomen.

Daar de hyacinthen, destijds voor een ander doel behandeld, niet geelziek waren, is uit deze gegevens niet te beoordelen bij welke dosis de bacterie van het geelziek *in de bol* afsterft.

Dat is slechts experimenteel te bepalen. We hebben dit seizoen reeds een aantal proeven genomen, terwijl ik ook aan vele vakgenoten, die de behandeling wilden toepassen, hiervoor adviezen heb gegeven. Met het oog op de letale temperatuur voor *Pseudomonas* zullen we zeker moeten trachten boven 47° Cels. te gaan.

In verband met de sterke behoefte van *Pseudomonas* aan zuurstof, is het ook niet uitgesloten, dat we, behalve door het aanwenden van een *hogere temperatuur van het waterbad*, door het behandelen gedurende een *langere tijd* of door het opzettelijk enige tijd in zakken laten staan, nog enig succes met de bestrijding van *Pseudomonas* zullen hebben.

De resultaten op de rest der partij nemen we dan op de koop toe. Het spreekt vanzelf, dat we, zodra we hogere doses gaan toepas-

sen, meer risico lopen voor het verlies der bollen. We moeten dus alle nu wel reeds U bekende voorzorgen dubbel in acht nemen. Helaas komt het echter nog te veel voor, dat een partij, die voor normaal gebruik te sterk besmet is, zeer zorgeloos wordt behandeld of eigenlijk wordt mishandeld.

Het ligt voor de hand, dat een dergelijke *mishandelde* partij ook een warmwaterbehandeling minder goed doorstaat; hiervan kan men geen goede resultaten verwachten.

In het bijzonder meen ik er vooral op te moeten wijzen, dat het wel aan te raden zal zijn, om de bollen, die aan een hogere temperatuur zijn blootgesteld geweest, niet *te spoedig* warm te bergen.

Ze moeten in elk geval *eerst* afkoelen, dan *onder zeer goede ventilatie* en niet *te hoge* temperatuur *snel* drogen en *eerst nadat ze goed droog zijn*, kan men, steeds zorg blijvende dragen voor een zeer goede ventilatie, langzamerhand meer warmte geven en ze als gewoon plantgoed gaan behandelen.

Een *laat planten*, waarbij de bollen tot de planttijd een zeer zorgvuldige schuurbehandeling krijgen, is ook voor deze bollen zeker aan te bevelen.

We hopen het volgende groeiseizoen uit de resultaten van de verschillende proefnemingen te kunnen zien, in hoeverre we door een behandeling met warm water de geelzieke partijen kunnen genezen door het doden van de parasieten in de gehele partij.

Het zal dan vooral ook van de uitwerking van de behandeling op de gezonde bollen van de partij moeten afhangen, of we aan een behandeling met hete lucht of warmwater de voorkeur moeten geven. De beslissing hierover zal echter zonder twijfel ten nauwste samenhangen met de mate van de infectie van de te behandelen partij.

Was het streven onder punt 1 genoemd, en tot zover door mij behandeld, gericht op het zoveel mogelijk doden van alle parasieten in de gehele besmette partijen, zooals ik U reeds hiervoor zeide, is de toestand nog niet hopeloos, *ook* al kunnen we onder bepaalde omstandigheden, niet onmiddelijk tot de aanwending op grote schaal van de hoogste temperatuur overgaan.

Dat we, door de onder punt 2 en 3 genoemde doeleinden na te streven, ook nog wel iets zullen kunnen bereiken, berust op de volgende overwegingen:

1e. dat me is gebleken, dat de bollen, welke zelfs in lichte mate door het geelziek zijn aangetast, veel minder weerstand kunnen bieden aan hogere temperaturen, dan gave gezonde bollen.

2e. dat het gevaar voor ons hoofdzakelijk bestaat in de zeer licht

aangetaste bollen, die niet alleen zo weinig ziek zijn, dat ze bij het sorteren van de planten niet als zodanig zijn te herkennen, maar ook nog in het volgende voorjaar met een besmette spruit boven de grond komen.

Hierop meen ik de volgende methode van bestrijding te moeten baseren:

De erg zieke bollen vallen *vóór het planten* uit. Ook de bollen, die zo ziek zijn, dat ze het volgende voorjaar niet meer boven de grond komen, zijn ongevaarlijk voor de besmetting.

Daar zonder ingrijpen, een éénmaal aangetaste bol toch verloren is, en het, zoals ik reeds eerder zeide, tenminste voorlopig, meer aankomt op het genezen der *besmette partijen*, dan van de *zieke bollen*, kunnen we dus ons doel in elk geval benaderen door te beginnen met de partijen zo lang mogelijk bloot te stellen aan een temperatuur, welke gunstig is voor de ontwikkeling van *Pseudomonas hyacinthi*.

We zullen dan het ziekte-proces in de aangetaste bollen zozeer bevorderen, dat ten eerste het aantal bollen, dat *vóór* het planten herkenbaar wordt, belangrijk wordt vergroot, terwijl verder een grote meerderheid der bollen, welke anders nog in het volgende seizoen met een besmette neus boven de grond waren gekomen, nu geheel onder de grond blijven en dus geen gevaar meer opleveren.

Deze methode berust dus feitelijk op een *uitzielen* van de besmette partijen.

Verder kunnen we profiteren van het feit, dat zieke bollen een geringer weerstandsvermogen tegen hogere temperaturen hebben dan gezonde.

Dat dit ook reeds bij temperaturen merkbaar is, waarvan volkomen gezonde bollen in 't geheel geen merkbare schade ondervinden, is waarschijnlijk toe te schrijven aan het feit, dat er in alle geelzieke bollen, zodra ze iets meer zijn aangetast, andere bacterien voorkomen, die *Pseudomonas hyacinthi* a.h.w. op de voet volgen en het verwordingsproces der bollen, welke door geelziek zijn aangetast, helpen voltooiën. Men krijgt wel de indruk, dat deze *andere* bacterien hoofdzakelijk de vernietiging der bollen veroorzaken en in de sterk aangetaste bollen hebben ze altijd zo sterk de overhand, dat het meestal zeer moeilijk is, hieruit nog *Pseudomonas* te isoleren.

Pseudomonas hyacinthi treedt dus op als wegbereider voor de bacterien, die de totale ondergang der bollen veroorzaken en, zodra de temperatuur stijgt boven 35° C. of 95° F., houdt de groei van *Pseudomonas* zelfs geheel op.

Hierdoor is te verklaren, dat we, ook zonder te werken met temperaturen, welke komen bij de grens van hetgeen een normale, gezonde

bol kan verdragen, toch de uitval van aangetaste bollen belangrijk vergroten, door het verwordingsproces dezer bollen te bevorderen. Ook van de bacterien, welke in het gevolg van *Pseudomonas hyacinthi* optreden, zijn door ons, door isolatie's, culturen gemaakt. Hier van zullen we dus ook de invloed van verschillende temperaturen op hun ontwikkeling kunnen nagaan.

Tenslotte zullen we bemerken, dat ook bij het opvoeren van de temperatuur tot een hoogte van 110° tot 115 à 120° F., de aangetaste bollen het zeer veel sneller opgeven dan de niet aangetaste.

Hierdoor is het daarom óók, indien we nog niet tot de voor *Pseudomonas hyacinthi* spoedig dodende temperatuur overgaan, mogelijk, een nog verder gaande scheiding der gezonde en zieke bollen ener partij, door een uitvallen van de laatste, te bereiken.

Op grond van de hiervoor genoemde overwegingen en in verband met de bij de voorlopige proefnemingen totdusver bereikte resultaten, heb ik in dit seizoen gemeend voorlopig als bestrijdingsmethode van het geelziek te moeten aanraden:

Geef uw hyacinten, waarin ge geelziek kunt verwachten, zo lang mogelijk een temperatuur, *gunstig* voor de ontwikkeling van *Pseudomonas hyacinthi*, d.i. voor zover we nu weten 84—87° F.

Hierdoor zult U de partijen zoveel mogelijk *uitzielen*, en zullen zoveel mogelijk de aangetaste bollen vóór het planten als zodanig *herkenbaar* worden.

Hebt U dit geruimen tijd gedaan, tracht dan, door het opvoeren der temperatuur, de nog zieker geworden bollen, die nu nog minder weerstand kunnen bieden aan hogere temperaturen, te doen uitvallen.

De hoogte, waartoe ge hierbij moet gaan, hangt van vele omstandigheden af. In de eerste plaats van de mate van aantasting van de te behandelen partijen.

Zijn deze erg ziek, ga dan zo hoog als U kunt en *durft* te gaan.

Gaarne zou ik reeds over meerdere gegevens beschikken en U inlichten over het meest gunstige tijdstip, de beste duur en de voor elk geval meest gewenste temperatuur-dosis.

We moeten nu echter voorlopig profiteren van 't geen we weten en zullen allen nog wel enig leergeld moeten betalen. De ernstigste ziekten zijn echter meestal slechts door krachtig ingrijpen te genezen.

Ik zou U voorlopig aanraden om de partijen, welke daarvoor in aanmerking komen, in elk geval, na de behandeling bij 84—87° F., b.v. gedurende een drie à vier weken van af eind Augustus tot eind September aan een temperatuur van minstens 95 à 100° F. bloot te stellen, waarbij U zo nu en dan de temperatuur kunt opvoeren tot

105 à 110° en als U hoofdzakelijk met *kleinere* bollen te doen hebt tot 115° à 120° F.

Neemt in elk geval met *enkele gedeelten* eens een *proef* door de temperatuur tot 115 à 120° F. op te drijven.

Zorg echter vooral hierbij voor een krachtige ventilatie en blijf de bollen dagelijks waarnemen, om na te gaan of er enig onheil optreedt.

Houdt na afloop van deze periode uw bollen behoorlijk warm en plant deze zo *laat* mogelijk.

U zult dan stellig een *laat* gewas verkrijgen en als U ook *overigens alle andere door mij hiervoor genoemde voorzorgen in acht blijft nemen*, dan zult U in het komende seizoen heel wat krachtiger staan tegenover het geelziek.

Ik heb overtuigd hiermee het probleem voor U niet volkomen te hebben opgelost.

Er zal, zowel voor mij als voor U, nog heel wat werk worden gevraagd, voordat we zover zijn.

Dank zij de steun van de Commissie voor het wetenschappelijk onderzoek en het Centraal Bloembollen-Comité, hoop ik zelf in staat te zijn, om dit jaar uitgebreide proefnemingen te doen.

Ik zal daarbij echter uw aller medewerking niet kunnen missen, daar ik, behalve de materiele steun van bollenmateriaal en instrumenten, niet minder nodig heb uw morele steun, doordat U met uw vakkennis en ervaring mij wilt steunen door uw kritiek, waardoor het alleen mogelijk zal zijn, dat we *tezamen* het gezondheidspeil van onze bloembollencultuur zo hoog mogelijk opvoeren.

Lisse, Augustus 1925.

Dr. E. VAN SLOGTEREN.