

DE NEMATODEN-BESTRIJDING IN DE BLOEMBOLLENSTREEK.

Het hier volgende artikel bevat een gedeelte der resultaten sedert April 1917 bij mijn onderzoekingen in de Bloembollenstreek verkregen en betreft voornamelijk het **aaltjes-ziek der narcissen**. De hier voor dit onderwerp beschikbare ruimte is natuurlijk niet onbeperkt, terwijl vele der zich hierbij voordoende kwestie's zich niet met vrucht laten bespreken zonder hierbij het bij de proefnemingen verkregen bewijsmateriaal aan te voeren. Daar de hier getrokken conclusie's berusten op een zeer groot aantal waarnemingen gedurende drie jaren op enige proefvelden, in potculturen, in bollenschuur en laboratorium gedaan, is het niet wel mogelijk alle waargenomen feiten hier aan te voeren. Voor het verdere bewijsmateriaal en voor een uitvoeriger discussie der verschillende problemen, moet ik dus verwijzen naar een meer volledige bespreking mijner onderzoekingen, welke naar ik hoop, binnen korten tijd in de „Mededelingen van de Landbouwhogeschool” zal verschijnen.

Bij de bespreking van het aaltjes-ziek der narcissen, zal ik mijn stof indelen in een drie-tal hoofdstukken, waarin ik eerst hoop te behandelen de *kenmerken* van deze ziekte, dus de wijze, waarop we haar kunnen herkennen. Hierbij zal de verspreiding van de ziekte van de ene *bol* op de andere, van de ene *partij* naar de andere en dus de verspreiding van de ziekte in de bloembollenstreek van de ene *kwekerij* naar de andere ter sprake komen. Daarna wil ik het *ontstaan* van de ziekte, m.a.w. vanwaar de ziekte in de narcissen-cultuur is binnengedrongen, bespreken, om ten slotte de *bestrijding* te behandelen. Het ligt immers voor de hand, dat we, voordat we met de therapie kunnen beginnen, in de eerste plaats een absoluut zekere diagnose moeten kunnen stellen en tevens met de oorsprong en de verspreiding van de ziekte op de hoogte moeten zijn.

Voor een goed begrip van de zaak zal het onvermijdelijk zijn, dat ik soms iets uitvoeriger inga op de bespreking van de bijzondere omstandigheden welke zich in de bollenstreek voordoen, zowel, wat de cultuur in het algemeen betreft, als t.o.v. de

betekenis en de verspreiding van de ziekten. Alleen door een open oog te hebben voor de behoeften en eisen van de desbetreffende cultuur, is het immers mogelijk, dat we in staat zullen zijn iets voor enige cultuur te bereiken. Dat een zo volledig mogelijke kennis en een goed inzicht in deze cultuur een eerste vereiste zijn voor het onderzoek en vooral voor de bestrijding der ziekten, behoeft geen betoog.

I. DE HERKENNING DER ZIEKTE.

Het aaltjes-ziek der narcissen wordt, zoals de naam reeds aangeeft, veroorzaakt door een aaltje of nematode en reeds, voordat ik het onderzoek begon, had men de ziekte aan aaltjes toegeschreven. Zoals door Professor RITZEMA Bos op bladzijde 99 van de 23e Jaargang van dit tijdschrift is medegedeeld, had men in het Instituut voor Phytopathologie reeds *Tylenchus devastatrix* in de zieke bollen geconstateerd en zoals uit latere publicatie's¹⁾ bleek, beschouwde men ook in Engeland dit dier als de schuld van de grote ramp in de narcissencultuur. Zowel hier als daar was men echter, toen men eenmaal *Tylenchus* in groter getal in de narcissen had gevonden, geneigd nog meer hieraan toe te schrijven, dan men werkelijk gerechtigd was.

MASSEE had in 1913 een narcissen-ziekte beschreven, welke hij noemde de *Fusarium-ziekte*²⁾, waarbij hij niet spreekt over het voorkomen van nematoden. Terwijl RAMSBOTTOM, WELSFORD en RITZEMA Bos het bestaan van deze ziekte feitelijk ontkenden, schreef ook BLACKMAN „that the so called Fusarium-disease is really due to *Tylenchus devastatrix*. The Fusarium MASSEE described was no doubt secondary in nature.” Al is het zeer waarschijnlijk, dat onder de door MASSEE als Fusarium-ziek beschreven narcissen, aaltjes-zieke narcissen zijn geweest, aan de andere kant is het ook zeker, dat men later te ver ging door te veel abnormale verschijnselen aan aaltjes toe te schrijven. Indien dan ook RAMSBOTTOM schreef „I have yet to see a bulb affected with a basal rot other than that due to eelworm” i.c. pag. 58, dan is dit hieraan toe te schrijven, dat of de typiese kenmerken van het aaltjes-ziek niet voldoende in het oog zijn gehouden, of, dat al zijn materiaal leed aan aaltjes-ziek.

1) E. J. WELSFORD. Investigation of Bulb Rot of Narcissus. The Annals of Applied Biology. Vol. IV. Sept. 1917. p. 38—46.

J. K. RAMSBOTTOM. Investigations on the Narcissus disease. The Journal of the Royal Horticultural Society. Vol. XLIII.

2) G. MASSEE: A disease of narcissus bulbs. Bulletin of Miscellaneous Informations. Botan Garden Kew. 1913. no. 8. p. 307—309.

Naast het aaltjes-ziek komen er ook een aantal schimmel-ziekten onder de narcissen voor, waaronder enkele zeer karakteristieke, die aan de cultuur grote schade kunnen berokkenen, maar ook een aantal, waarvan de betekenis voor de cultuur nog niet voldoende vaststaat. Alleen door nauwkeurige studie van de ziektebeelden te velde, gepaard aan experimenten met zuiver materiaal, is uit te maken in hoeverre de verschillende fungi voor de diverse narcissen een primaire of secundaire betekenis hebben. Het verwarren van deze minder gevaarlijke ziekten met het aaltjes-ziek kan in zoverre gevaar opleveren, doordat een kweker, die nu ten onrechte denkt het aaltjes-ziek in zijn partijen te hebben, hiervan geen grote nadelen ziet komen. Als de ziekte later nu werkelijk zijn intrede doet, neemt hij niet tijdig afdoende maatregelen en de onheilen zijn hierdoor niet te overzien.

Het is m.i. voor een zeer groot deel toe te schrijven aan het onbekend zijn der kwekers in Engeland met de karakteristieke eigenschappen van de ziekte, dat nu deze ziekte daar zulke grote verwoestingen in de kwekerijen heeft aangericht. Dat in ons land de strijd eerder is opgenomen en de aandacht op het gevaar is gevestigd, is zeker voornamelijk te danken aan de ijver en volharding waarmee de Rijkstuinbouwleraar voor de Bloembollenstreek, de Heer VOLKERSZ, de kwekers reeds vóór mijn komst in deze streek op het gevaar heeft gewezen en tegen zorgeloosheid heeft gewaarschuwd.

Of werkelijk *Tylenchus* voor zich *alleen* in staat is ziekteverschijnselen te veroorzaken, was slechts uit te maken door gezond materiaal aan infectie met deze aaltjes bloot te stellen en deze proefnemingen, welke eveneens door Miss WELSFORD en RAMSBOTTOM zijn genomen, hebben ook in mijn onderzoekingen onomstotelijk aangetoond, dat we hier met een aaltje als een voor de narcissen zeer gevaarlijke parasiet hebben te doen. Door deze aaltjes te brengen in de bol, op een gaaf of een aangeprikt blad, of in de aarde rondom een bol, kreeg ik in alle gevallen de typiese ziektebeelden als resultaat van de infectie.

Ook nu weer kan slechts een onderzoek te velde ons de ziekte in al haar verschillende stadia leren kennen, waardoor we in staat zijn, haar met zekerheid van andere abnormale verschijnselen, waarbij het aaltjes-ziek geen rol speelt, te onderscheiden.

Voor de herkenning van de ziekte kunnen we gebruik maken van de kenmerken van het loof of van die van de bollen. Daar de kenmerken van het loof voor een beoordeling met het ongewa-

pende oog het meest karakteristiek zijn, heb ik hiernaar de aaltjes-zieke narcissen verdeeld in een drietal typen:

Type 1.

Bollen, welke geen of zo goed als geen loof boven de grond voortbrengen.

Type 2.

Bollen, welke duidelijk loof maken, soms nog zelfs vrij veel, maar men ziet terstond, dat er iets abnormaals aan de plant is. Het loof is zwakker of lichter van kleur, sterk gedraaid of van gezwollen of uitgerafelde randen voorzien, terwijl dikwijls op een aantal der bladeren van een dergelijke plant een groter of kleiner aantal zgn. „*spikkels*” voorkomen.

Van de genoemde kenmerken kunnen meerdere samen aan hetzelfde blad zijn waar te nemen, terwijl ze zeer dikwijls aan één plant van dit 2e type alle te vinden zijn. Plaat VI fig. 1.

Type 3.

Bollen welke op het eerste gezicht volkomen normaal schijnen wat de vorm en hoeveelheid van het loof betreft, maar bij nader toezien hier en daar op de bladeren de zgn. „*spikkels*” vertonen. (spikkelplanten). Plaat VI fig. 2.

Deze „*spikkels*”, die ook op de bladeren van type 2 meestal te vinden zijn, bestaan uit meer of minder grote vlekjes op het blad, welke veelal, maar niet altijd, iets lichter van kleur zijn dan de rest van het blad.

Oorspronkelijk is de opperhuid volkomen gaaf en glad, maar indien de spikkels groter worden, barst dikwijls de opperhuid boven de spikkel, waarbij dan vaak in het centrum der spikkel een geel, verdroogd vlekje te zien is, waar het weefsel is afgestorven.

Veel later zien we dikwijls, dat, terwijl het blad overigens reeds geheel verdroogd en geel is, juist het weefsel in en om de spikkels nog groen is en deze zich als groene eilandjes in het droge, gele blad vertonen; daarna worden de spikkels ook geel en droog. Een der voornaamste middelen om de typiese spikkels te onderscheiden van andere vlekjes op het blad, bestaat hierin, dat, indien men het blad tussen duim en vinger laat doorglijden, men een verdikking voelt. Hierbij moet er om worden gedacht, dat de verdikking *onder* de huid moet zitten (dus ongeveer zoals men den gewrichtsknobbel in een vinger kan voelen), terwijl de huid ongeschonden er overheen loopt en dus niet in de huid zelf (zoals b.v. een wrat *op* de hand, welke een woekering van de huid zelf is).

Al is het van belang, dat *alle* Narcissen tot heden vatbaar zijn gebleken voor het aaltjes-ziek, de uiterlike kenmerken

in het loof zijn niet steeds even duidelijk. Terwijl deze o.a. bij *E.N. Golden Spur*, bij *E.N. Sir Watkin*, bij *E.N. Campernellus* en vele andere soorten zéér duidelijk zijn, vallen ze bij enkele *Poetaz*-soorten en ook o.a. bij *E.N. Lucifer* veel minder duidelijk in het oog; bij de laatste bestaan ze dikwijls slechts uit zeer kleine verdikkingen van de bladrand, die eerst bij nauwkeurig onderzoek te vinden zijn. Natuurlijk moet ook hier weer de ervaring leren met zekerheid te kunnen beslissen, en het best oefent men zich in het herkennen in een partij, waarin behalve de spikkelplanten (type 3) ook planten van type 1 (wegblijvers) en type 2 (draaiers) voorkomen en men dus zeker er van is met „aaltjes-ziek” te doen te hebben. Ik wijd over deze „spikkels” iets meer uit, daar deze eigenlijk het enige zekere middel zijn om met het blote oog uit te maken of in een partij aaltjes-ziek voorkomt. Al kan het wegblijven of met gedraaid loof opkomen van Narcissen (dus de meest opvallende kenmerken van type 1 en 2) aan vele andere oorzaken te wijten zijn, de typiese spikkels worden door geen andere ziekte veroorzaakt.

Al bestaat er tussen deze drie vormen, waarin het aaltjes-ziek der Narcissen zich voordoet, een geleidelijke overgang, toch zijn de typen zeer duidelijk te onderscheiden en deze typen hebben voor de beoordeling van de wijze waarop, en de tijd waarin, de partij ziek is geworden, een grote waarde. De betekenis hieraan te hechten is nl. deze, dat, aannemende dat we een partij in het voorjaar nazien, we naar de wijzen waarop en de verhouding waarin deze drie typen in de zieke partij voorkomen, kunnen zeggen of de partij b.v. ziek is geplant of *na* het planten is ziek geworden.

We kunnen er zeker van zijn, dat planten van het type 3 na b.v. het planten in de vorige herfst ziek zijn geworden, en op doorsnede zullen deze bollen in het voorjaar dan ook nog blank zijn, terwijl bollen van het type 1 en 2 reeds in het vorige seizoen of eerder ziek zijn geworden. Al spelen hierbij de sterkte der besmetting een rol en tevens de atmosferiese invloeden of de aard van de grond, zo staat toch wel vast, dat de bollen, welke het 1e type vertonen, in 't algemeen eerder ziek zijn geworden dan die van het 2e type. Zoals men dus ook zou verwachten, vindt men in een partij, welke voor het 2e jaar of langer vaststaat, in de plekken, waar de zieke planten staan, in het centrum der zieke gedeelten, planten van het eerste type, hierom planten van het 2e type, terwijl al naar men zich verder verwijderd van de oorspronkelijke infectiebron, de planten meer normaal schijnen en langs de omtrek slechts planten van het 3e type (spikkelplanten) voorkomen.

Deze plekken zijn des te grooter al naar de partij langer vaststaat, terwijl ze vooral bij kleinere bollen (b.v. *Poeticus ornatus*, die voor het 2e jaar vaststaat) zeer groot kunnen zijn. Als men aan zo'n partij niets doet, dan zien we langs de omtrek steeds meer planten van type 3 optreden, terwijl de planten, die vroeg in het voorjaar alleen spikkels vertoonden, nu duidelijker misvormingen in de bladeren laten zien.

Is een partij het vorige najaar geplant en waren er zieke bollen in aanwezig, dan zullen we meestal het volgend voorjaar bollen van het 2e type (draaiers) in de partij vinden, waaromheen we reeds vrij vroeg in het voorjaar spikkelplanten kunnen vinden. Of er nu ook reeds enkele bollen geheel geen kruid zullen vormen, hangt er van af, of er enkele bollen reeds vóór het planten zeer *erg* ziek waren en deze bij het sorteren niet zijn uitgevallen. Rondom deze bollen zullen we in 't algemeen vroeger en ook meer spikkelplanten vinden, al naar de duidelijk zieke bol meer of minder erg ziek was.

Is de partij geplant op zieke grond, maar was ze zelf gezond, dan zullen we in de partij het 1e jaar alleen spikkelplanten (3e type) aantreffen, waarbij dan misschien een zéér enkele bol, die op een erg besmette plaats is gekomen, reeds kan naderen tot type 2, maar het zal zeker hoge uitzondering zijn, wanneer hierin reeds bollen geheel wegblijven. Ik zelf acht dit bijna uitgesloten, tenzij de bollen al zeer klein of de omstandigheden voor de bollen zeer ongunstig en voor de aaltjes buitengewoon gunstig mochten zijn. Bij een geschil tussen een koper en verkoper van een op garantie van gezond verkochte partij is volgens deze beginselen m.i. met *volkomen zekerheid* uit te maken of een partij b.v. het vorige najaar al of niet gezond is geplant. Men houde dan echter in het oog, dat het wegblijven van een bol behalve door aaltjes-ziek b.v. ook door de *Narcisvlieg* kan worden veroorzaakt. Steeds moet men dus het complex van verschijnselen in de gehele partij in hun onderling samenhang beschouwen.

De hier beschreven verschijnselen vertonen zich het duidelijkst in deze 3 typen vroeg in het voorjaar. Later zijn de bollen, die geen of bijna geen loof maken, natuurlijk er uitgehaald, eveneens de meer in 't oog vallende planten van het type 2, terwijl de planten, die zich eerst slechts door spikkels van hun gezonde omstanders onderscheiden, door nog latere groei hier en daar enkele misvormingen in de bladeren laten zien.

Gaan we nu over tot de kenmerken van een aaltjes-zieke Narcissenbol, dan bemerken we, als we deze uit de grond wil-

len halen, dat ze „zeer sterk op de benen staan”, dus moeilijk uit de grond zijn te halen (indien de bol tenminste niet reeds geheel verrot is of tevens aan een andere ziekte lijdt). Dit is zeer karakteristiek voor aaltjes-zieke Narcissen; voor Narcissen van het 1e en 2e type is dit van zeer veel belang, daar Narcissen, welke aan een andere ziekte lijden en tengevolge hiervan géén of duidelijk abnormaal loof vormen, meestal in 't geheel geen of zeer zwakke wortels hebben.

Indien we nu de bollen doorsnijden, dan zien we, dat bollen van type 3 (spikkelplanten) op een hoge uitzondering na op de doorsnede nog geheel blank zijn, terwijl we in bollen van type 1 en 2 allerlei ziekteverschijnselen zien, welke bestaan uit ringen of vlekken, die meer of minder bruin tot geelwit zijn en in elk geval duidelijk in 't oog vallen. De verkleuringen zijn in het algemeen bij bollen, die in het geheel geen loof meer vormen, meer over de gehele bol verdeeld dan in een bol van type 2, terwijl ze ook in de eerste meer donkerbruin tot zwart kunnen zijn; in deze bollen is verder de aantasting dikwijls niet meer schubsgewijze te zien, maar zijn grotere of kleinere gedeelten van de bol egaal bruin van kleur en vertonen zich sporen van rotting. In het algemeen zien we, dat de aantasting van de neus naar de schijf afneemt, ofschoon in bollen van type 1 de ziekteverschijnselen zich bijna altijd en in die van type 2 veelal ook reeds tot de bolschijf uitstrekken.

Het is echter zeer moeilijk, zo niet onmogelijk, om de kenmerken van een aaltjes-zieke Narcisbol zo te beschrijven, dat men hiermede in alle gevallen zal kunnen uitkomen; het beeld varieert zo sterk, dat het eerst na een langdurige ervaring mogelijk is met enige zekerheid een juist oordeel over het al of niet aaltjes-ziek zijn der bol uit te spreken. Het voorkomen van bruine ringen in de bol is zeker geen kenmerk van aaltjes-ziek in een bol, daar deze zeer vaak aan andere oorzaken dan aaltjes zijn toe te schrijven, terwijl de ringen in een aaltjes-zieke bol dikwijls in 't geheel niet bruin, maar meer geelwit of geelgrijs zijn. Al is het echter lastig om aan de doorsnede van een bol te zien of deze aaltjes-ziek is, toch is het nog veel moeilijker om, indien we met een der andere voorkomende ziektebeelden te doen hebben, uit te maken, dat deze bol *niet* aaltjesziek is of *geweest* is. Wanneer nl. een bol, welke oorspronkelijk aaltjes-ziek was, later door een andere ziekte wordt aangetast en hieraan te gronde gaat (dit is zeer dikwijls het geval), dan is het veelal onmogelijk hieraan met het blote oog te zien, dat deze bol eerst aaltjes-ziek is geweest, terwijl in dit geval de omgeving van deze bol niet minder gevaarlijk is.

Om dit in te zien moeten we weten, dat bruine of zwarte ringen overal ontstaan, waar een gedeelte van het weefsel afsterft en door schimmels en bacteriën tot rotting overgaat; steeds is het ontstaan van deze gekleurde ringen een *sekundair* verschijnsel, dat eerst optreedt bij het afsterven van het weefsel en dit afsterven kan aan velerlei oorzaken zijn toe te schrijven. Vele kwekers denken met een zakloupje te kunnen beoordelen of een bol aaltjes-ziek is, daar ze menen daarmee de aaltjes te kunnen zien. Nu zijn in een oudzieke bol meestal de aaltjes vrij goed te zien met behulp van een zakloup, maar omgekeerd is het vinden van aaltjes of andere levende diertjes absoluut geen bewijs voor aaltjes-ziek, daar in elke bol, bijna zonder uitzondering, een zeer groot aantal aaltjes worden gevonden, die met het „aaltjes-ziek” in generlei direkt verband staan en van de echte veroorzakers van het aaltjes-ziek alleen bij een veel sterkere vergroting zijn te onderscheiden. Juist al deze moeilijkheden hebben mij er toe gebracht u op de zeer karakteristieke spikkels in het loof als betrouwbare kenmerken voor het aaltjesziek te wijzen.

Toch zal men na voldoende ervaring er in de meeste gevallen wel in leren slagen, de aaltjes-zieke bol van een andere te onderscheiden, doordat men leert zien, dat het zieke weefsel in een aaltjes-zieke bol *in het algemeen* minder donker is gekleurd, dan dat in een bol, welke door een andere ziekte is aangetast. Verder doen de verkleurde gedeelten in de eerste zich meer voor als grotere of kleinere gedeelten van de schubben, als ringen, waarbij dikwijls de schub aan de ene kant is aangetast, terwijl de andere helft op dwars doorsnede nog wit kan zijn; ook ziet men bij een aaltjes-zieke bol veelal nog vrij wat blank weefsel hier en daar onregelmatig tussen de zieke gedeelten verspreid, terwijl de zieke schubben een meer droog en *korrelig* vuilgrijs of geelwit uiterlik hebben en niet nat, gesloten donkerbruin of zwart zoals bij vele schimmelziekten. Een kenmerk, dat zeer vaak opgaat, is, dat in een aaltjes-zieke schub, welke men heeft losgesneden, de grens tussen het zieke en gezonde weefsel niet volgens een meer of minder gekronkelde lijn duidelijk zich aftekent, zoals bij een schimmelzieke vaak het geval is.

Zoals ik reeds schreef, is het echter onmogelijk alle kenmerken van een zieke bol te beschrijven. Men moet dit *leren* zien en dikwijls is het zeer moeilijk in woorden te brengen, waarom men terecht oordeelt, dat de éne bol wel, en de andere niet ziek is. Het gaat hierbij als bij het oudziek der Hyacinthen, waarbij men dikwijls met grote zekerheid kan zeggen of een Hyacinth al of niet oudziek is, maar

onmogelijk precies kan uitleggen, waarop dit oordeel berust.

Het herkennen van de ziekte wordt echter veel gemakkelijker als we, wetende welke typen van zieke bollen we kunnen verwachten en welke betekenis we aan deze typen moeten toekennen, een partij op het veld gaan nazien. Nu hebben we dus niet te doen met de kenmerken van een afzonderlijke bol, maar kunnen we, als de partij langer vaststaat of het vorig jaar met zieke bollen er in is geplant, de kenmerken van naast elkaar staande bollen combineren om zo tot een juist oordeel te komen. Mochten we in het begin nog aarzelen of we een bepaalde spikkel of een zekere boldoorsnede als echt aaltjesziek konden beschouwen, doordat we nu de verhouding dezer bollen — ten opzichte van elkaar — in rekening kunnen brengen, zijn we in staat met veel meer zekerheid te oordelen.

Als conclusie uit het voorgaande is van belang, dat we de ziekte op een veld, dat oorspronkelijk gezond was, zich zien verspreiden vanuit de bollen, welke het vorige seizoen bij het planten ziek waren, en wanneer we nu dus afzien van de gevallen, waarbij de besmetting plaats heeft door middel van het overstuiven van besmette grond, van ziek loof vanuit een ziek veld of het overbrengen door gereedschappen enz., dan zien we, dat de ziekte in verreweg de meeste gevallen wordt overgebracht door middel van zieke bollen, die zich in het plantmateriaal bevinden. We moeten er dus in de allereerste plaats voor zorgen de nieuwe aankoop vóór het planten van zieke bollen te zuiveren. Een der eerste maatregelen te nemen bij de bestrijding van een plantenziekte, bestaat immers in het waken tegen de uitbreiding hiervan. Voordat ik echter de *bestrijding* ga behandelen, wil ik eerst in het kort bespreken de *herkomst* der ziekte. Behalve, dat deze vanuit een wetenschappelijk oogpunt bezien van zeer groot algemeen belang is, is het ook voor de bestrijding van de ziekte van fundamenteel belang haar oorsprong te kennen.

II. Oorsprong der ziekte.

Vanwaar is de ziekte gekomen? De kwekers hier waren voor het grootste deel er van overtuigd, dat het kwaad uit Engeland kwam. Het scheen me echter beter de zaak eerst grondig te onderzoeken, voordat ik het vermoeden uitsprak, dat de ziekte waarschijnlijk uit Engeland was ingevoerd. Behalve dat de kwekers in Engeland even hardnekkig beweerden, dat de ziekte uit Holland afkomstig was, waren er *hier* ook kwekers, die verklaarden, dat ze nimmer direkt of indirekt zieke narcissen uit Engeland hadden geïmporteerd en dat de in hun partijen ge-

constateerde ziekte moest zijn ontstaan uit het oudziek der hyacinthen.

Guernsey stond in Holland in een zeer slechte reuk als oorsprong van veel aaltjes-ziek, maar bij ons bezoek aan Guernsey in 1919 kregen we toch de indruk, dat ook hier de kwaal niet inheems was, maar evenals op de Scilly-eilanden vanuit „the Mainland” was ingevoerd. Op de Scilly was de gehele cultuur, voor zover we dit konden beoordelen, nog gezond en één ziektegeval hierheen geïmporteerd, was terstond ontdekt en zorgvuldig vernietigd. Op Guernsey was de cultuur wel erg besmet, maar ook hier juist het ergst bij hen, die het meest van buiten hadden ingevoerd. Dat de ziekte op Guernsey en elders in Engeland veel ernstiger afmetingen aannam dan bij ons, hangt ook ten zeerste samen met de cultuurwijze, welke hier wordt gevolgd. Voor meer biezonderheden hieromtrent verwijs ik naar het rapport van een studiereis door de Heren WARNAAR, ROES en SCHRIJVER naar Engeland ondernomen hetwelk hoogst waarschijnlijk spoedig zal verschijnen en ook in het Weekblad voor Bloembollencultuur zal worden opgenomen.

Daar de oorsprong der ziekte, behalve van prakties belang, zoals ik reeds eerder deed uitkomen, ook uit een theoreties-wetenschappelijk oogpunt van het allerhoogste belang is, heb ik deze zaak zeer uitvoerig onderzocht, door zowel de ervaringen in de praktijk opgedaan te analyseren, als door te trachten een oplossing te vinden door middel van het experiment.

Waar als oorzaak der ziekte werd aangewezen *Tylenchus devastatrix* Kühn, en deze reeds zeer langen tijd in de bloembollenstreek zeer veel schade doet als oorzaak van het ringziek of oudziek van de hyacinthen, was men allerwege geneigd de oorzaak hiermee in verband te brengen.

Indien we eerst de Engelse literatuur nagaan, dan verklaart Miss WELSFORD, dat de ziekte in 1905 vanuit Holland was geïmporteerd met een partij *narc. Horsfieldi*. Ook indien de naam van deze variëteit *niet* was genoemd, zou dit me reeds zeer onwaarschijnlijk toegeschenen hebben, nu ik de oorzaak van de ziekte weet, en de snelheid van haar verspreiding heb leren kennen. Waar echter *E.N. Horsfieldi* als overbrenger wordt genoemd, ben ik er zo goed als zeker van, dat we hier hebben te doen gehad met een ziekte, waaraan *Horsfieldi* zeer veel lijdt. Deze ziekte heeft *Horsfieldi* voor een goed deel uit onze cultuur doen verdwijnen en kan bij deze variëteit en enkele andere, ook hiervoor karakteristieke variëteiten, zeer ernstige afmetingen aannemen, maar heeft niets te maken met het aaltjes-ziek.

RAMSBOTTOM spreekt er zijn verwondering over uit, dat de ziekte in ons land van Engelse oorsprong wordt genoemd en kan zich niet begrijpen, dat de ziekte, die toen (1916) nog slechts één jaar in ons land bekend zou zijn, in dit éne jaar zoveel verwoestingen zou hebben aangericht, dat er een speciaal onderzoek naar moest worden ingesteld. Nu staat het echter wel vast, dat de ziekte reeds veel langer in ons land aanwezig was, daar ik het bestaan van de ziekte reeds tot in het jaar 1910 in Holland heb kunnen vaststellen. Hierbij is voorzichtigheid natuurlijk een eerste vereiste, daar men tegenover inlichtingen, door de praktijk verstrekt, zeer krities moet zijn.

Door combinatie van vele eigen waarnemingen, b.v. door in een bepaalde kraam het plantboek te bestuderen en door na te gaan of de percelen, waarop in verschillende jaren narcissen hebben gestaan, al of niet ziek zijn, kan men enige zekerheid verkrijgen en zo is het me gelukt tot het jaar 1910 terug te gaan. Voor zover dit enigszins mogelijk was, heb ik van alle partijen, waarin de ziekte voorkwam, zo nauwkeurig mogelijk de oorsprong nagegaan. Nu is het wel merkwaardig, dat ik in *alle* gevallen waarin enige zekerheid was te krijgen, de herkomst der ziekte uit Engels import kon bewijzen; hetzij terstond hierdoor ontstaan, hetzij indirect door een andere partij, die op eenzelfde akker had gestaan. In de beide gevallen, waarin me een ontstaan der ziekte uit het oudziek der hyacinten als zo goed als zeker was gemeld, heb ik kunnen bewijzen, dat er een besmetting door zieke narcissen had plaats gehad.

In elk geval staat dus wel vast, dat de ziekte in de verspreiding, welke ze hier heeft gekregen, aan de invoer van ziek materiaal uit Engeland is toe te schrijven. Hier was dan ook, zoals bij ons bezoek daar is gebleken, de ziekte veel meer verspreid en heerste ze in veel ergere mate dan in onze kultuur, maar ook hier was ze bijna overal met de invoer van de nieuwere variëteiten opgetreden. Ik ben nog bezig in deze richting te zoeken, daar nog niet is opgelost, vanwaar de eerste aaltjes-zieke narcis is gekomen, maar ook in Engeland kan de ziekte niet lang voor het jaar 1909 van betekenis zijn geweest. De uitwisseling van narcissen tussen Engeland en Holland was zo belangrijk, dat we haar vrij spoedig na het optreden in Engeland hier moeten hebben gekregen.

Nu wordt de ziekte toegeschreven aan *Tylenchus devastatrix*, die, zoals in 1917 nog eens door RITZEMA BOS is beschreven, in zeer veel gewassen optreedt en ook in de Bloembollentreek zeer sterk was verspreid. Moeten we dus aannemen, dat deze Nematode nu plotseling ook de narcis, welke tot dusverre on-

gemoeid was gelaten, tot slachtoffer had gekozen, en hierin zo'n smaak had gekregen, dat het voor de narcissencultuur noodlottig scheen te zullen worden? Dit werd inderdaad in 1917 aangenomen en men vergeleek dit met enkele analoge gevallen, die in andere gewassen zijn waargenomen. Er zou dan plotseeling een „adaptatie en masse” zijn opgetreden, zoals ook nog elders in dit tijdschrift (jaarg. 23, bladz. 173) is verkondigd. Het is echter wel eigenaardig, dat tot dusverre de narcissen verschoond waren gebleven, ondanks de omstandigheid, dat ze juist daar werden geplant, waar de grond te veel hyacinthenaaltjes bevatte om nog hyacinthen te kunnen telen. Wanneer we nu van een „adaptatie en masse” mochten spreken, dan zouden we moeten aannemen, dat dit moet hebben plaats gehad onder de een of ander kosmiese invloed, die zich over de gehele lijn, waar deze nematoden voorkwamen, liet gelden en hen tot verwisseling van gastheer noopte. *Indien* we echter met een overgang vanuit de hyacinthen mogen spreken, dan zou het mij persoonlijk zeker veel meer waarschijnlijk schijnen, dat dit *in een enkel geval* a.h.w. met één stam heeft plaats gehad en we vanuit deze haard een verspreiding van de besmetting hebben bekregen. Dit laatste toch is a priori geenszins onmogelijk en kan zeer goed hebben plaats gehad. Ik heb getracht nog door het experiment een nader inzicht te krijgen in deze kwestie, die voor het nematoden vraagstuk over de gehele wereld van het allergrootste belang is, vooral met het oog op een mogelijke vruchtwisseling ter beperking van de schade, door de nematoden aan land- en tuinbouw berokkend.

Indien we ons nog eens afvragen, wat de experimenten moeten uitmaken, dan staan we voor het volgende probleem: *Tylenchus devastatrix* tast reeds zeer langen tijd de hyacinthen aan en is zeer veel in de grond aanwezig, waar ook narcissen worden geteeld; toch ondervinden de narcissen generlei schade. Omstreeks het jaar 1910 komt er een ernstige ziekte heersen in de narcissen, waarvan een nematode de oorzaak blijkt te zijn, en deze nematode wordt door alle onderzoekers *Tylenchus devastatrix* Kühn genoemd, daar men geen morfologische verschillen hiermee ziet.

Is deze *Tylenchus devastatrix* van de narcissen nu *identiek* met de *Tyl. devastatrix* van de hyacinten? Is het een andere soort? Of hebben we hier te doen met een ander zgn. *biologies* of *physiologies* ras?

Het is absoluut noodzakelijk, dat we goed in het oog houden, wat we in deze onder een *biologies* of *physiologies* ras moeten verstaan. Waarom had men behoefte aan een onderscheiding

in dergelijke rassen? *Alléén* omdat de morfologiese kenmerken geen verschil toonden en men toch verschillen meende waar te nemen in de wijze, waarop dezelfde planten op deze schijnbaar gelijke nematoden reageerden.

Hebben we dus twee nematoden-rassen, die morfologies *absoluut niet* verschillen en het ene ras A tast het gewas a en het andere ras B tast het gewas b aan, terwijl A niet schadelijk is voor het gewas b, en B niet voor a, dan mogen we m.i. deze beide rassen wel onderscheiden als biologiese rassen. Men bedenke echter wel, dat we deze namen slechts mogen invoeren om *werkelijk bestaande verschillen* duidelijk te maken, en wanneer nu deze rassen in elkaar overgaan, d.w.z. de kenmerkende verschillen verdwijnen, dan hebben vanzelf de biologiese rasverschillen ook opgehouden te bestaan en kunnen we ze niet meer als zodanig van elkaar onderscheiden. We missen dan immers elke vaste grond onder onze voeten en kunnen zo slechts op een dwaalspoor geraken. Slechts zo lang er biologiese verschillen aan te tonen zijn, mogen we de nematoden als biologiese rassen onderscheiden en dan nog slechts, zolang er *absoluut geen morfologies verschil, hoe gering ook*, is te constateren. Al wordt er ook nog zo'n klein morfologies verschil ontdekt, dan zijn we verplicht de onderscheiding in physiologiese rassen onmiddelik te laten varen; geheel ten onrechte wordt dan ook m.i. op pag. 92, Jaarg. 23 van dit tijdschrift de mening uitgesproken, dat het van enige betekenis zou zijn, of deze morfologiese verschillen groot, dan wel klein zouden zijn.

Het komt er uitsluitend op aan, of deze morfologiese verschillen *werkelijk bestaan* en *constant* zijn, terwijl het *persoonlijk* inzicht hier geheel buiten *moet* blijven. Als men wil bepalen, of de gemiddelde grootte van de sporen, of de verhouding tussen de lengte en breedte van deze, een kenmerk ter onderscheiding zal uitmaken, dan dient men voor beide de variatie-breedte te bepalen en zal dan, bij het meten van een voldoende aantal exemplaren, vanzelf zien, of hierin een kenmerkend verschil is gelegen. Het komt dan niet op de *grootte*, maar op het al of niet *constant aanwezig zijn* van het verschil aan, terwijl het onverschillig is, of dit uitwendig zichtbaar is, of alleen door een bestudering van de inwendige anatomiese bouw aan het licht komt. Nu meen ik, dat bij het nematodenonderzoek hiermee niet voldoende rekening is gehouden. Men heeft hier meestal getracht enig verschil te vinden door het meten van een betrekkelijk gering aantal aaltjes. Verder heeft men er niet voldoende rekening mee gehouden, dat erfelijke morfologiese verschillen uiterst klein kunnen zijn, en dan bij voorkeur

gezocht moeten worden in kenmerken, die geheel onafhankelijk zijn van invloeden van het milieu of van voedingsomstandigheden. Als men zich wil bepalen tot het meten van lichaams-lengte en -breedte, of de verhoudingen van afmetingen, dan heeft men hier zoveel metingen te doen, dat men a.h.w. automatisaties voldoende rekening houdt met de variatie-breedte dezer afmetingen of verhoudingen, indien deze niet vooraf nauwkeurig is bepaald. Waar deze bepaling echter ook alleen kan zijn geschied door het meten van zeer talrijke exemplaren, kan men dus nooit met een gering aantal metingen volstaan, maar mete minstens enige honderden exemplaren. Hierop hoop ik nog in de uitvoeriger bespreking mijner onderzoekingen terug te komen.

Aannemende, dat er geen morfologiese verschillen te vinden zijn, dan moeten we andere verschillen aantonen, indien we rassen willen onderscheiden en dan moeten we om hiertoe gerechtigd te zijn, het bestaan van ras-verschillen op andere wijze trachten te *bewijzen*. Dit kunnen we dan doen door, om bij ons voorbeeld te blijven, proeven te nemen met een nematoden-ras A levende in het gewas a en een ras B, dat thuis is op het gewas b. We infecteren nu een serie gewassen: a, b, c, d, e, f, g, enz. met het ras A en een 2e precies gelijke serie: a, b, c, d, enz. met het ras B en gaan vervolgens na, of we karakteristieke verschillen waarnemen. Hebben we werkelijk met verschillende rassen te doen, dan zullen we b.v. zien, dat in de eerste serie door het ras A worden aangetast de gewassen: a, c, e, g, h, enz. en in de tweede serie door het ras B de gewassen: b, d, f, k, enz. We kunnen nu deze proefnemingen gedurende enige jaren voortzetten om te zien, of deze verschillen werkelijk constant zijn, maar men zal terstond inzien, dat het noodzakelijk is, hier in beide serie's van proeven steeds de beide oorspronkelijke rassen A en B absoluut gescheiden te houden. Nòch met gebruikte aarde, nòch met enig gereedschap, noch met enig plantenmateriaal of op welke wijze ook, mag het mogelijk zijn, dat er ook naar één aaltje van het oorspronkelijke ras A in de tweede serie, of één aaltje van het ras B in de eerste serie proeven terechtkomt. Is dit laatste b.v. toch het geval, dan heeft deze nematode gelegenheid zich te vermenigvuldigen, en we zien dan op een gegeven moment het gewas b in de eerste serie proefplanten aangetast en misschien tevens de gewassen d, f, k, enz. Ten onrechte menen we nu een overgang van het ras B, op de gewassen, oorspronkelijk alleen aangetast door het ras A, te hebben waargenomen, terwijl we inderdaad slechts hebben te doen met een vermenging van de rassen

A en B, uit welke populatie we dan a.h.w. door het gebruik van de voor beide rassen geschikte voedsterplanten, de rassen A en B weer kunnen selekteren.

Een niet minder belangrijke vraag, welke we ons bij het experiment moeten stellen, is: Wanneer mogen we het gewas a beschouwen als aangetast door b.v. het ras B? We nemen aan, dat we absoluut aaltjesvrije planten hebben van het gewas a, en we planten deze in gesteriliseerde aarde, waarbij we elke besmettingsmogelijkheid uitsluiten; hierna infecteren we deze planten met nematoden van het ras B.

Mogen we nu een overgang van het ras B in het ras A als bewezen aannemen, als we in het gewas a over enigen tijd één, tien of misschien honderd nematoden van het ras B vinden?

Dit is m.i. geenszins het geval en dit mogen we alléén aannemen, wanneer we in het gewas a nu dezelfde karakteristieke ziekte-verschijnselen waarnemen, welke het ras A hierin veroorzaakt. Tenminste als we willen blijven vasthouden aan de zgn. biologiese rasverschillen, waarvan we oorspronkelijk bij de onderscheiding van de rassen A en B zijn uitgegaan. De onderscheiding tussen de rassen A en B ligt dus niet hierin, of ze in dezelfde gewassen worden aangetroffen, maar of, bij aanwezigheid in hetzelfde gewas, plant en parasiet op dezelfde wijze *op elkaar* reageeren.

Deze beginselen hebben me bij mijn proefnemingen geleid.

Een der eerste vereisten voor de proefnemingen was dus het beschikken over:

1e. Onbesmet terrein om op te planten of onbesmet zand voor de potculturen.

2e. Gezond plantenmateriaal, waarbij in de eerste plaats hyacinthen en narcissen, absoluut vrij van aaltjes.

3e. Virulent, maar vooral *betrouwbaar* infectiemateriaal.

Nu brengt juist de zeer bijzondere bloembollencultuur mee, dat het zo uiterst moeilijk is om aan deze drie eisen, die ieder voor zich een *conditio sine qua non* vormen, te voldoen. De cultuur van hetzelfde gewas keert zo snel weer op dezelfde grond terug, en de teelt van dezelfde gewassen is hier reeds zo langen tijd achteraan gedreven, dat het zeer moeilijk is te midden van deze cultuur een proefveld op voldoende wijze blijvend te isoleren, ook als men er in geslaagd is, een betrouwbaar terrein te vinden. Alleen door zeer zorgvuldig met alle mogelijke infectiebronnen rekening te houden, is dan ook een proefveld aan te leggen, waarvan de resultaten, voor zover

dit de zuiverheid van de grond betreft, betrouwbaar zijn. Het aanleggen van de proefvelden buiten de bloembollenstreek, waar aan deze eerste eis gemakkelijker te voldoen zou zijn, is uiterst bezwaarlijk, daar we dan de onschatbare voordelen verbonden aan de bestudering van de gewassen in hun normale omgeving zouden moeten prijs geven.

De grootste moeilijkheid ligt echter in het planten-materiaal. Voor de proefnemingen is het noodzakelijk te beschikken over hyacinthen absoluut vrij van oudziek en narcissen vrij van aaltjes-ziek. De aaltjes zijn uiterst klein en kunnen binnen in de bollen voorkomen, zonder dat hiervan uitwendig ook maar het minste is waar te nemen. De strengste controle op *de gehele partijen*, waaruit het proefmateriaal afkomstig is, en op de grond, waarop ze het laatste jaar hebben gestaan, is dan ook absoluut noodzakelijk om de betrouwbaarheid te kunnen beoordelen. Het werken met zéér veel materiaal van dezelfde oorsprong geeft, als dit voor 100 % zuiver blijkt, de meeste zekerheid van betrouwbare resultaten. Hiertegenover staat echter weer, dat het zo moeilijk is om grotere proefvelden betrouwbaar te isoleren.

Verder eist ook het *infectie-materiaal* een strenge controle op afkomst. Als infectie-materiaal voor de proefvelden op grotere schaal, kunnen we slechts gebruik maken van ring-zieke hyacinthen of aaltjes-zieke narcissen. Wanneer echter deze aaltjes-zieke narcissen hebben gestaan op land, waarop ook eens oudzieke hyacinthen stonden, dan is het voorkomen van een enkel hyacinthen-aaltje, hetzij uitwendig aan de narcis, hetzij in de bol, geenszins uitgesloten.

Het is dus niet voldoende, dat we gezond materiaal planten op gezond terrein, maar ook de zieke narcissen, welke als infectie-materiaal zullen worden gebruikt, moeten ook in hun afkomst volkomen betrouwbaar zijn.

Een deel der resultaten van mijn proefnemingen wil ik hier beknopt weergeven en voor meer biezonderheden verwijzen naar verdere publikatie's.

Om na te gaan of de hyacinthen bij een zeer zware infectie met narcissenaaltjes ziek zouden worden, werden door mij op mijn proefveld te *Sassenheim* (Raaphorst) o.a. geplant een 8-tal bedden hyacinthen in de variëteiten: *Gertrude*, *L'Innocence*, *Grand Maître*, *Garribaldi*, *Regulus*, *Lord Macauley*, *E.W. Baron v. Tuyll*, *Hofgärtner Kühnert*. Voor de helft der bedden werd naast elke hyacinth een stuk van een aaltjeszieke narcis gelegd en het resultaat was, dat in géén der bedden een oudzieke hyacinth kon worden geconstateerd; de gezonde

narcissen, welke als controle door de bedden waren geplaatst, werden daarentegen bijna zonder uitzondering ziek.

Deze 8 bedden werden geplant in de herfst van 1917, geroid, opnieuw geplant en geïnfecteerd in 1918, en ook in 1919 heb ik hierin nog niet één oudzieke hyacinth geconstateerd. In de herfst van 1919 werden ze voor de derde maal uitgeplant.¹⁾

De omgekeerde infectie werd o.a. uitgevoerd op een proefveld te *Lisse*, waar werden geplant een 10-tal bedden narcissen in de variëteiten: *Poeticus ornatus*, *Emperor*, *Sir Watkin*, *Golden Spur*, *King Alfred* en *Bicolor Victoria*. Deze werden wederom over bepaalde gedeelten sterk besmet met stukken van oudzieke hyacinthen, en hier bleken ook de controle hyacinthen erg ziek, terwijl alle narcissen gezond bleven, behalve in een bed, dat *niet* was geïnfecteerd. Hierin bleken enkele zieke bollen aanwezig te zijn en bij nader onderzoek in de moederpartij, waaruit dit materiaal afkomstig was, bleek deze partij niet volkomen betrouwbaar te zijn geweest. Ook deze infectie werd in de herfst van 1917 uitgevoerd, en tot heden is hier de ziekte beperkt gebleven tot het niet met oudzieke hyacinthen besmette gedeelte. Hier is echter reeds een duidelijk voorbeeld van de moeilijkheden, verbonden aan het verkrijgen van zuiver materiaal. Ondanks alle genomen voorzorgen was hier, natuurlijk volkomen ter goeder trouw, een vergissing van de leverancier in het spel en slechts, doordat alles nauwkeurig was geregistreerd, kon de oorsprong van de infectie worden bewezen.

Een drietal andere bedden narcissen, bestaande uit 6 verschillende variëteiten, werden op hetzelfde proefveld in den herfst van 1918 nog eens zwaar besmet met oudzieke hyacinthen. Hierop waren in 1919 alle controle-hyacinthen ziek, terwijl in de narcissen geen spoor van de ziekte was te bespeuren.¹⁾

Tot zover enkele der experimenten op een normaal met zorg uitgekozen bloembollenveld, zoals dat midden tussen de cultuur ligt en geheel, als in de praktijk wordt behandeld.

Zorgvuldiger isolatie was mogelijk op een speciaal ingericht terrein, waarop de bollen werden geplant in betonecilinder-mantels, als waarvan regenputten worden gemaakt; dit waren 1 M. hoge cilinder-mantels zonder bodem, met een diameter van 1.25 M. Ze werden in de grond ingegraven en met zuiver duinzand gevuld, waardoor de omstandigheden voor de groei zoveel mogelijk normaal waren. De zo verkregen ringen, die

1) Tot Mei 1920 is hierin nog geen ziekte geconstateerd.

we zullen nummeren van 1—6, werden op de volgende wijze beplant en geïnfecteerd:

Ring 1. vlgs. drie elkaar onder hoeken van 60° snijdende middellijnen werden hierin geplant een aantal aaltjes-zieke narcissen en in de 6 hierdoor gevormde sectoren werden daarop gezonde hyacinthen geplant.

Ring 2: vlgs. drie middellijnen als in ring 1 werden oudzieke hyacinthen geplant en in de hierdoor ontstane sectoren gezonde narcissen.

Deze infectie's hadden plaats in de herfst van 1917 en nu is er noch bij de hyacinthen geplant in ring 1, noch bij de narcissen geplant in ring 2, één zieke bol ontdekt. ¹⁾

In ring 3 en 4 was het zand gelijkmatig besmet met snippers van zieke bollen en wel in ring 3 met snippers van aaltjes-zieke narcissen en vervolgens beplant met gezonde hyacinthen, en in ring 4 met snippers van oudzieke hyacinthen en beplant met gezonde narcissen. Ook hier waren de geplante hyacinthen en narcissen in 1919 nog alle gezond. ¹⁾

In ring 5 en 6 werd het zand gelijkmatig besmet als in ring 3 en 4, maar nu werden in beide telkens om de andere hyacinthen en narcissen geplant. In elke ring stonden ongeveer 50 hyacinthen en 50 narcissen. Het resultaat was, dat in ring 5, welke was besmet met aaltjes-zieke narcissen, reeds in 1918 *alle* narcissen ziek werden, terwijl de hyacinthen in 1919 nog gezond waren. In ring 6 waren omgekeerd in 1918 *alle* hyacinthen reeds totaal weg en ook hiervan zijn de narcissen in 1919 nog gezond. ¹⁾

Behalve deze en andere proefnemingen op het veld, zijn door mij ook een groot aantal potinfectie's uitgevoerd, waarbij de infectie's van buitenaf nog beter te weren waren. Hierbij werden verschillende methode's gevolgd; de infectie had plaats, hetzij met bolstukken waarin aaltjes, hetzij met aaltjes alleen, die, òf in de aarde in de pot, òf tussen de bolschubben, of op de bladeren werden gebracht, of met een infectie-spuutje *in* de bollen werden ingespoten.

Zo zijn door mij een zeer groot aantal hyacinthen met narcissenaaltjes en een groot aantal narcissen met hyacintenaaltjes besmet; in alle gevallen was het infectie-resultaat negatief, terwijl de controle infectie's, op een enkele uitzondering na, steeds positief waren. Hierbij doet zich echter vooral de vraag voor: wanneer is een hyacinth oudziek geworden? In heb nl. dikwijls waargenomen, dat deze als gevolg van een groot

1) Tot Mei 1920 is hierin nog geen ziekte geconstateerd.

aantal ingespoten narcissenaaltjes zeer sterke draaiingen vertoonden en de vaklieden het er heftig oneens over waren, of deze planten echt oudziek waren (vlgs. velen was het te erg!). Het eindresultaat was echter, dat de bollen aan het eind van het jaar *niet* oudziek bleken en een aantal van deze bollen het volgende jaar wederom een bloem leverden: daarentegen was een hyacinth, welke slechts zeer enkele hyacinthen-aaltjes bevatte, zonder mankeren nog vóór het eind van het eerste seizoen hopeloos ziek.

Moeten we nu hieruit besluiten, dat de narcissenaaltjes ook nooit op de hyacinthen zullen overgaan? Ik acht mij na al het voorgaande zeker wel gerechtigd om nu, door deze argumenten gesteund, te besluiten, dat de ziekte van de narcissen niet door een adaptatie en masse uit de hyacinthen is ontstaan. Vooral de omstandigheid, dat het bij zo talrijk herhaalde pogingen steeds is mislukt om met de narcissen aaltjes de hyacinthen typies-oudziek te maken, wijst zeer sterk in dezelfde richting. Al is het niet onmogelijk, dat op een bepaald moment een nematode zich van het ene gewas ook op het andere begeeft (i. c. van hyacinth op narcis), het schijnt me minder waarschijnlijk, dat ze dan zo *geheel* het vermogen zouden hebben verloren het oorspronkelijke gewas weer aan te tasten.

Dit moge nog duidelijker worden na het volgende: *Amaryllis formosissima* lijdt in de bollenstreek zeer erg aan het aaltjes-ziek, zelfs zo, dat er zeer moeilijk nog een gezonde partij te vinden zal zijn. Wanneer we narcissen nu besmetten met de aaltjes van *Amaryllus formosissima*, dan worden ze *terstond* typies aaltjes-ziek; omgekeerd ook *Am. form.* door aaltjes uit de narcissen. Nu is me verder gebleken, dat ook *Ismene calathina* wordt aangetast door aaltjes, zo op 't oog volkomen gelijk aan de andere en narcissen, hiermee op 16 Januarië 1920 geïnfecteerd, zijn nu reeds typies ziek geworden,

Omgekeerd was het effect van aaltjes uit *Amar. form.* op hyacinthen negatief, en werden ook *Amar. form.* niet ziek van hyacinthen aaltjes, terwijl ten slotte nog blijkt, dat *Galanthus nivalis* erg ziek werd door narcissenaaltjes en zelfs typiese gezwollen spikkels op de bladeren vertoonde, waarvan bij een besmetting met hyacinthenaaltjes niets was te bespeuren. We hebben hier dus al een aantal vertegenwoordigers uit de familie der *Amaryllideae*, welke allen *terstond* werden aangetast door „narcissenaaltjes” en tot heden immuun blijken voor „hyacinthenaaltjes”.

Deze proefnemingen worden voortgezet, maar het wordt hoe langer hoe moeilijker, hiervoor de vereiste isolatie te verkrijgen;

steeds wordt het bezwaarliker voor de proefvelden een terrein te krijgen, waarop, of waarnaast nooit zieke narcissen of nooit oudzieke hyacinthen hebben gestaan. Ook het verkrijgen van plantmateriaal, dat nooit met een dergelijk perceel in aanraking is geweest, wordt steeds lastiger.

In verband met het voorgaande kunnen de volgende waargenomen feiten nog van belang zijn. Op één van mijn andere proefvelden is nl. één bed hyacinthen *E. R. Gertrude* vanaf 1916 en één ander bed vanaf 1917 blootgesteld aan besmetting met narcissenaaltjes. Terwijl nu de partij van 1916 in 1919 nog gezond was, kwamen er in dat jaar in de partij van 1917 abnormale bollen voor, welke ziekte-verschijnselen vertoonden, die het beeld van een oudzieke hyacinth nabij kwamen. Er bevonden zich in de bollen aaltjes en het was dus de vraag, of dit hyacinthen of narcissenaaltjes waren. Hier was het niet louter een kwestie van het in de bol aanwezig zijn, maar hier waren een aantal bollen erg beschadigd, al was het beeld niet steeds typies oudziek. Er moesten dus nu met de in deze hyacinthen voorkomende aaltjes weer narcissen en hyacinthen afzonderlik worden besmet; dit is dan ook geschied, zowel op het veld, als in potcultuur, terwijl op het terrein, waar deze partij gedurende het seizoen 1918/1919 stond, nu afwisselend narcissen en hyacinthen zijn geplant. Terwijl ik dit schrijf, vertonen nu in de potculturen de narcissen *echte typiese spikkels* en er kwamen dus in deze hyacinthen echte narcissenaaltjes voor, die, dit is van veel belang, volkomen het vermogen hadden behouden om in de narcissen *terstond* de zeer typiese ziekte-verschijnselen te veroorzaken. De hyacinthen vertonen echter ook reeds ziekte-verschijnselen, al is het *nu* nog niet uit te maken, of we hier met *typies ringziek* hebben te doen. Na informatie bij den kweker, die in 1917 deze partij geleverd had als „gegarandeerd gezond”, bleek me, dat hij niet geheel meer voor de zuiverheid van de partij durfde in te staan, daar hem was gebleken, dat ook in de moederpartij van het geleverde bed oudzieke hyacinthen voorkwamen.

Waar nu tevens deze partij tot heden de enige was, waarin ik na infectie met narcissenaaltjes hyacinthen zag te gronde gaan, is het geenszins uitgesloten, dat zich in dit bed een enkele oudzieke hyacinth heeft bevonden. Het moet een zeer licht aangestaste bol geweest zijn, daar in de zomer van 1918 het niet is gebleken. Was dit inderdaad het geval, dan is hierdoor het afwijkende gedrag t.o.v. *alle* andere proefpartijen verklaard, en het voorkomen van narcissen-aaltjes in en aan deze hyacinthen, die gedurende 2 jaren op zwaar met narcissenaaltjes be-

smette grond hebben gestaan, is natuurlijk niet zozeer te verwonderen. In dit geval zouden we dan te doen hebben met een *gemeenschappelijk* voorkomen van hyacinthen en narcissenaaltjes, waarbij het dan voor de laatsten gemakkelijker is geworden zich in de hyacinthen te blijven nestelen, doordat deze door de echte hyacinthen-aaltjes ten dele waren verwoest. Bij de beschreven proefnemingen zijn we dan ook hier door middel van de experimenten bezig uit dit mengsel van de beide rassen, de beide rassen te selekteren en het zal mijn streven zijn na te gaan, of het mogelijk zal zijn, beide rassen weer geheel zuiver hieruit te verkrijgen. Dit dus voor het geval, dat we hier inderdaad met niet geheel zuiver materiaal hebben gewerkt, wat door het ziek zijn der moederpartij en het afwijkend gedrag t.o.v. het bed van 1916, dat geheel dezelfde experimenten heeft doorgemaakt en uit dezelfde varieteit *E.R. Gertrude* bestond, niet onwaarschijnlijk is.

Ook echter wanneer mocht blijken, dat de narcissenaaltjes er op den duur in zouden slagen, zich in de hyacinthen te gaan nestelen, en hier meer of minder schade aan te richten dan de hyacinthen-aaltjes dit reeds veel meer dan 100 jaren gewoon zijn te doen, dan is hiermee nog geenszins de identiteit met de hyacinthen-aaltjes vastgesteld, zolang deze laatste niet even gerede de narcissen aantasten en beide rassen in narcissen en hyacinthen *dezelfde karakteristieke ziekteverschijnselen* opwekken.

Daar ik tot mijn spijt hier niet de volledige waargenomen feiten en getallen, bij mijn proefnemingen in deze richting verkregen, kan geven, is het niet mogelijk door deze korte beschrijving der algemene resultaten, de betekenis hiervan geheel duidelijk te maken. Ik meen echter voldoende argumenten te hebben aangevoerd, om het zo goed als zeker te maken, dat we hier met *twee verschillende aaltjes-rassen* hebben te doen. Indien het me mocht gelukken ook een morfologies verschil tussen beide rassen aan te tonen, dan zullen we zeker aan deze beide rassen een afzonderlike naam *moeten* geven, waartoe we echter m. i. ook reeds op grond van de hierboven aangetoonde biologiese verschillen, volkomen gerechtigd zijn.

(Wordt vervolgd.)

E. VAN SLOOTEREN.

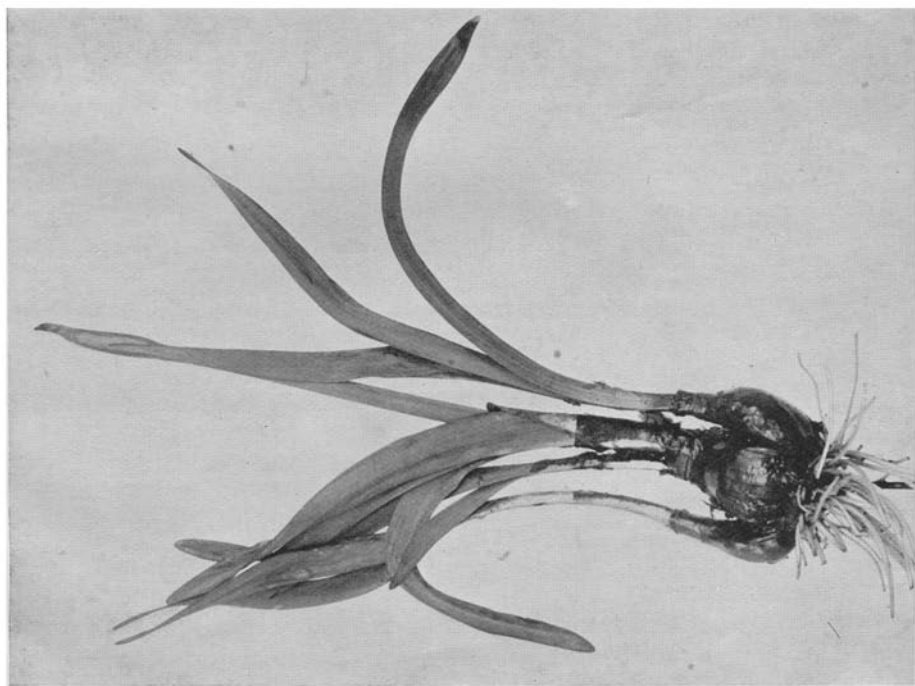
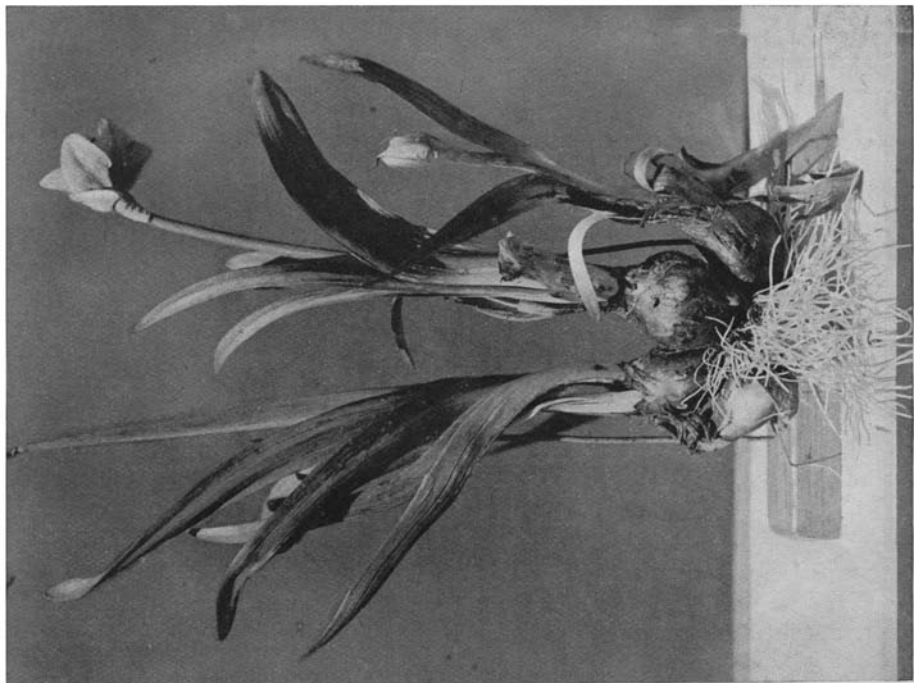
VERKLARING DER PLATEN.

PLAAT VI.

- Fig. 1. E. N. KING ALFRED, gefotografeerd 22/4 1919. Een zgn. „spikkelplant.” (Zie pag. 121.) Op de bladeren zijn hier en daar „spikkels” zichtbaar, terwijl de bol nu nog volkomen gezond is.
- Fig. 2. NARC. EMPEROR, foto 22 April 1919. Een zgn. „draaiier”, (zie pag. 121). De bladeren vertonen behalve de typiese spikkels ook duidelijke misvormingen door het aaltjesziek. 2 bloemen zijn slecht ontwikkeld en later dan een normale bloem, die reeds is afgeplukt. De bollen waren reeds in het voorgaande groeiseizoen ziek en vertonen op doorsnede een beeld als de dwarsdoorsneden op plaat VII fig. 3 en 4.

PLAAT VII.

- Fig. 1. NARC. SPRINGGLORY, foto 10 Sept. 1918. Aaltjes-zieke bol, welke tot dit tijdstip droog is bewaard. Bij de wortelkrans zijn de aaltjes als witte vlokjes zichtbaar. Ze hebben voor een deel de bol, welke tot rotting overgaat, verlaten en bevinden zich nu in kleine kluwentjes in schijndode toestand aan de buitenkant van de bol.
- Fig. 2. NARC. SPRINGGLORY, foto 10 Sept. 1918. Aaltjeszieke bol als in fig. 5 overlangs doorgesneden. Ook hier zijn aan het onderste gedeelte van de bol hier en daar de aaltjes als witte vlokjes zichtbaar.
- Fig. 3 en 4. NARC. EMPEROR, foto's 12 Dec. 1917, dwarsdoorsneden van bollen welke niet zijn geplant, maar droog zijn bewaard. In de donker gekleurde gedeelten van de bollen bevinden zich zeer veel aaltjes.
-



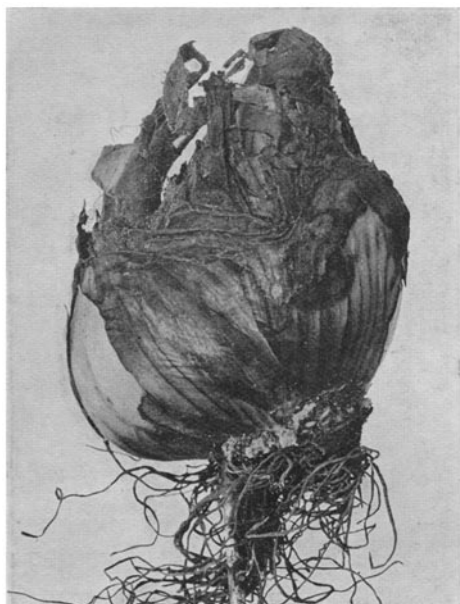


Fig. 1.

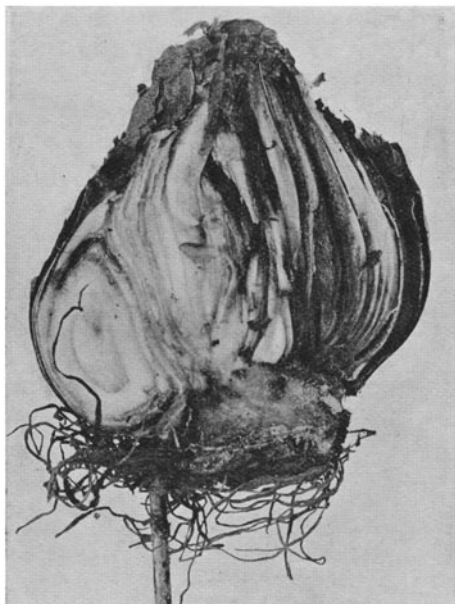


Fig. 2.

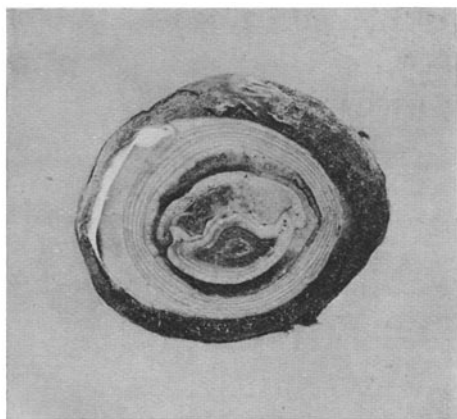


Fig. 3.

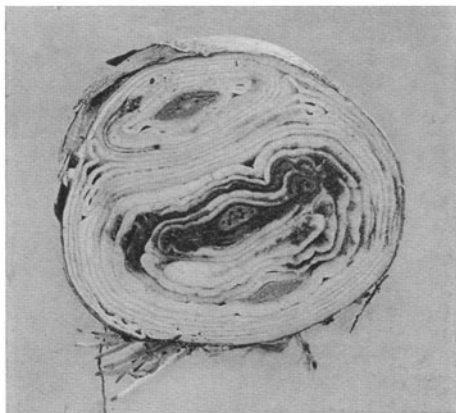


Fig. 4.