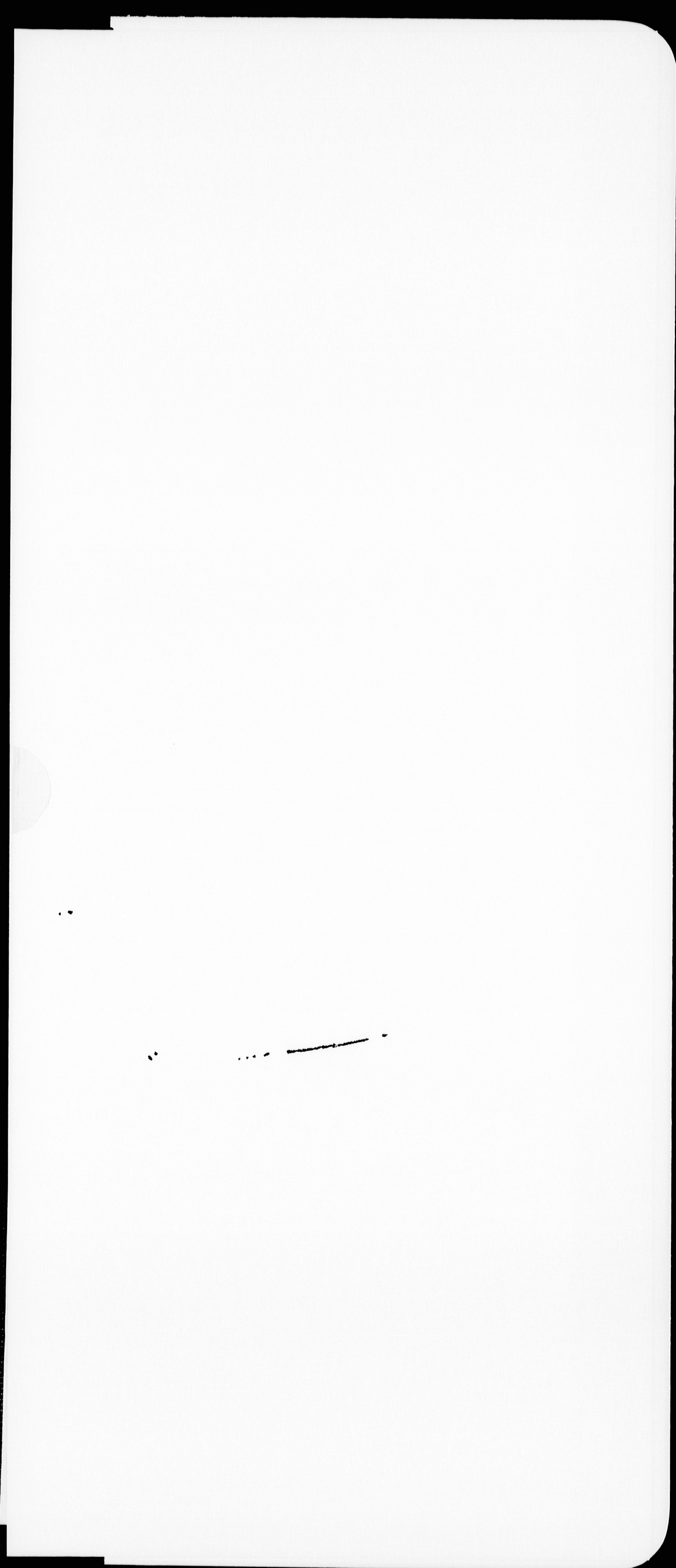
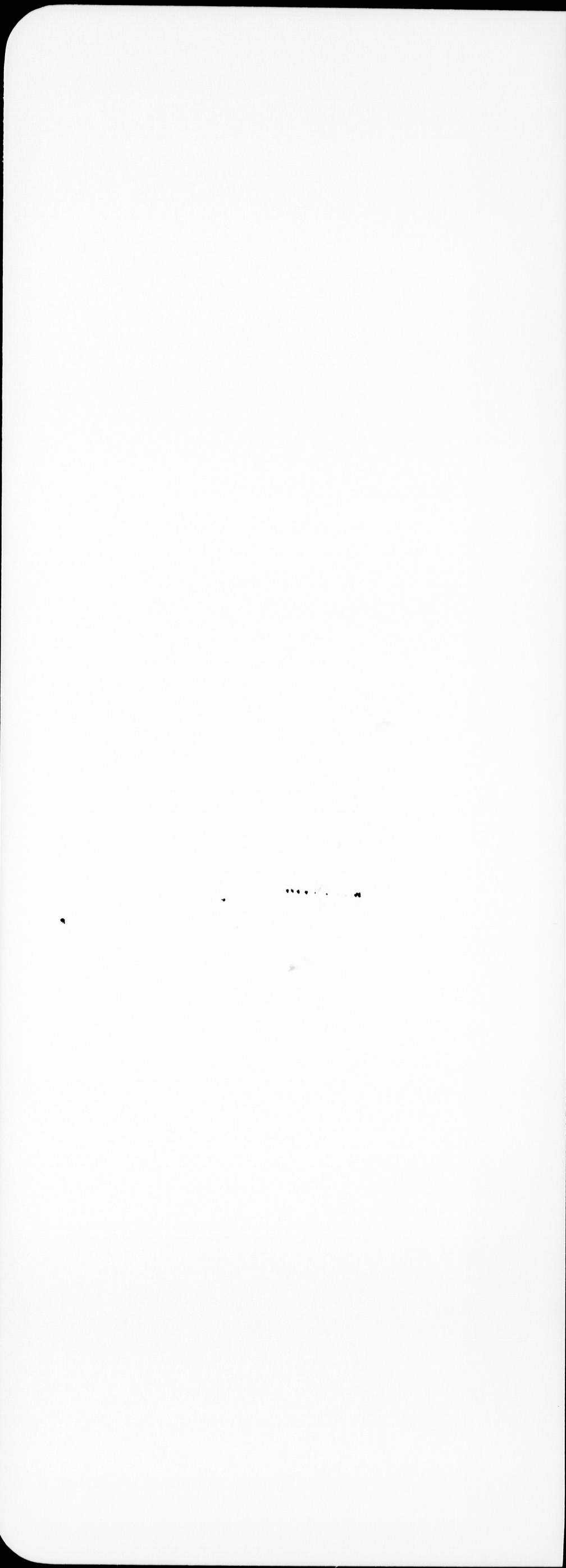


Benj. fol. II. 9



~~No. 188, II, 45.~~

Br. fol. II, 9

J. H. Walker.
1888.

da 6558



Br. fol. II, 9

Het Zwartsnot der Anemonen veroorzaakt door
Peziza tuberosa Bull.

door
DR. J. H. WAKKER.

In mijne Verslagen aan de Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur te Haarlem vond ik het meermalen noodzakelijk te spreken van bovengenoemde ziekte zonder nogtans uitvoerige mededeelingen daarover te kunnen doen, daar ik nooit anders dan zieke planten ter mijner beschikking had en het mij nooit gelukte daartusschen bruikbare Sclerotien te vinden, waaruit de sporen voortbrengende toestand, de *Peziza*, opgekweekt kon worden. Thans ben ik door een vriendelijke toezending uit Haarlem van fraaie Sclerotien, rijk voorzien van krachtig ontwikkelde en talrijke bekers, in staat gesteld den fungus te kweeken en zodoende mijne vroegere mededeelingen over dit onderwerp aan te vullen. Daar de Verslagen niet meer verschijnen, heb ik eenige plaatsruimte in dit weekblad verzocht met het doel om mijn opstel ook onder de oogen te doen komen van hen, die in de eerste plaats belang hebben bij een volledige kennis der in ons vaderland voorkomende schadelijke paddestoelen en schimmels. Vooraf wil ik waarschuwen, dat men in de nu volgende kolommen geen reeksen van nieuwe belangrijke feiten vinden zal, daar in de eerste plaats de studie van *P. tuberosa* mijne vroeger dikwijls nitsgesproken meening omtrent hare groote overeenkomst met *P. Bulborum*, de oorzaak van de overeenkomstige ziekten der hyacinthen en aanverwante *Liliaceen*, bevestigd heeft en in de tweede plaats, omdat ook de eerste soort reeds meermalen onderzocht was. In den loop van mijne mededeelingen zal dit alles nader blijken. Mijn hoofddoel met het schrijven hiervan is dan ook om alles wat bekend is over den betrokken fungus bijeen te voegen en zodoende een leemte aan te vullen die niet alleen in mijne verslagen bestond, maar in de geheele pathologische literatuur op temerken viel.

De Ziekteverschijnselen.

Het mycelium van *Peziza tuberosa* leeft op verschillende soorten van *Anemone*, in de Haarlemsche kweekertijen hoofdzakelijk op de soort, die het meest aangeplant wordt, namelijk *A. Coronaria* en de aanverwante variëteiten en hybriden, maar tast aldaar ook andere soorten van het ondergeslacht *Anemone* (in engeren zin). Zoo waren b. v. de exemplaren der zwam, die ik uit Haarlem ontving en die dus de aanleiding zijn tot het schrijven van dit stukje, gevonden op de bedden van *A. ranunculoides* en *A. nemorosa*. In het wild is het, voor zoover mij bekend is, tot heden alleen op de laatstgenoemde soort gevonden. Of het ook de soorten der andere ondergeslachten aantast b. v. de algemeen gekweekte *A. hepatica* en de inlandische *A. Pulsatilla*, is mij onbekend.

De verschijnselen der ziekte zijn bij alle soorten in hoofdzaak gelijk: de bladen worden vroegtijdig bruin en drogen uit; zij bieden bij een poging tot uittrekken geen den minsten weerstand, vooral wanneer b. v. bij vochtig weder ook de basis der bladstelen door de schimmel aangetast en verteerd is. In de bladen zelve dringt het mycelium evenmin verder door als dit bij de vroeger beschouwen ziektegevallen van hyacinthen plaats heeft. Wij vinden het dan ook alweder uitsluitend in de onderaardsche deelen van den wortelstok: deze, die in gezonden toestand de gewone melkwhite kleur van zetmeelhoudend parenchym heeft, is bij de aangetaste planten grijs en in plaats van hard, week en spoedig gemakkelijk tusschen de vingers fijn te knijpen. Mikroskopisch onderzocht vindt men in de zachtste gedeelten de dikke schimmeldraden overal en in allerlei richtingen tusschen en dwars door de cellen heen loopen, zooals ik dit vroeger op Pl. II, Fig. 14 van mijn Verslag over het jaar 1883 heb afgebeeld. Vervolgt men echter deze draden zoover mogelijk, dan blijkt het dat zij ook reeds doorgedrongen zijn in het nog harde weefsel van de onderaardsche deelen der voedsterplant en men vindt hier hunne uiteinden, die zeer stomp zijn, uitsluitend tusschen de cellen. Zooals in vele andere gevallen groeien dus ook de schimmeldraden eerst om de cellen heen en tusschen de cellen door alvorens haren dood te veroorzaken.

Laat men de zieke planten rustig in den grond staan, dan vormen zich van uit het mycelium de dikwijls, in verhouding tot die der andere soorten, reusachtige Sclerotien, die in anatomische bouw en kleur ook alweder geheel overeenstemmen met de vroeger beschrevene en afgebeelde (Pl. II, Fig. 6 en 7 in Versl. 83). Bekend is het dat zij, vooral in vochtigen toestand, wanneer zij bedekt zijn met aarde, zand enz., groote overeenkomst hebben met de wortelstokken van *A. Coronaria* en daarvoor allicht aangezien kunnen worden, waardoor de verspreiding van den fungus belangrijk in de hand gewerkt wordt. Met de wortelstokken van de andere genoemde *Anemone*-soorten in engeren zin kan een dergelijke verwisseling niet zoo licht plaats hebben, omdat dit orgaan hier veel langer en dunner is dan bij *A. Coronaria*. Uit deze Sclerotien nu groeien in het volgende voorjaar de bekers of de eigenlijke *Peziza*-toestand, tot welker beschouwing wij thans overgaan.

De Parasiet.

In het eind van April of het begin van Mei worden de bekers zichtbaar; zij komen boven den grond als eenigszins verdikte knoppen, die weldra door verderen groei den bekervorm aannemen en eindigen met schotelvormig te worden. Eene verdere vormverandering kon ik aan mijn exemplaren niet waarnemen, zoodat het zeer waarschijnlijk is, dat de vroeger voor *P. bulborum* afgebeelde parasietvorm als laatste ontwikkelingstoestand hier ontbreekt. Hunne kleur is gelijkmatig melkchocolade-bruin; evenzoo de stelen, waarmede zij uit de zwarte Sclerotien ontspringen. Onovertrefbare afbeeldingen van dezen toestand zijn te vinden in het beroemde werk der gebroeders Tulasne: *Selecta Fungorum Carpologia*, 1865, P. III, Tal. 22, Fig. 1, 2, 3, 4 en 5. De Sclerotien zijn hier nog in verbinding geteekend met de wortelstokken der *A. nemorosa* ten koste waarvan zij zich ontwikkeld hebben. De bekers hebben den gewonen voor het geslacht *Peziza* bekenden bouw. Hunne binnenvlakte bevat het hymenium, dat gevormd wordt door een dichte laag asci en paraphysen. Elke ascus bevat ook hier acht kleurloze, eencellige sporen, die in een rij achter elkander geplaatst zijn (Men vergelijk Pl. II, Fig. 8, Verslag 83) en fijne oliedruppeltjes bevatten. Zij kiemen dikwijls reeds in den ascus, maar worden toch ook uitgespoten, zoodat men ze, evenals dit vroeger voor andere soorten beschreven is, op dekglasaes opvangen kan.

Daar het verschil tusschen de beide voor ons belangrijkste soorten voornamelijk op de afmetingen berust, laat ik hier eene tabel volgen waarin deze van de overeenkomstige deelen van *P. tuberosa* en *P. Bulborum* telkens naast elkaar in millimeters of duizendsten daarvan geplaatst zijn. (Duizendsten van millimeters worden voorgesteld door de Grieksche letter μ)

Plantendeel.	<i>P. tuberosa</i> .	<i>P. Bulborum</i> .
Sclerotium.	20 m.M.	12 m.M.
Steel d. bekers.	55 m.M. lang.	19 m.M.
» » »	+ 3 m.M. dik.	+ 1 m.M.
Breedte d. schijf.	15 m.M.	5 m.M.
Ascus.	190 μ lang.	140 μ .
»	12 » dik.	9 »
Paraphysen.	190 » lang.	140 »
»	2 » dik.	2.5 »
Sporen.	16 » lang.	16 »
»	8 » breed.	8 »
Hyphen.	8 » dik.	2 »

Het geheel komt dus neer op eene veel krachtiger ontwikkeling der Sclerotien, wat nog meer in het oog valt, wanneer men zich herinnert, dat deze bij de hyacinthen-zwam zeer onregelmatig van vorm zijn en de 12 m.M. de langste afmeting voorstellen. Vreemd is het zeker, dat bij alle ongelijkheid juist de sporen, de belangrijkste organen dus, in afmeting weder overeenstemmen en dit zou misschien aan het soortelijk verschil doen twijfelen wanneer, hier niet de bij de bloemkweekers algemeen heerschende overtuiging tegenover stond, dat de ziekte nooit van *Hyacinthus* op *Anemone* overgaat of omgekeerd.

Hoogsteigenaardig is het, dat men in de literatuur zoowel als in de praktijk zoo dikwijls van de zooeven beschreven ascogene toestand melding gemaakt vindt, wat bij de andere soorten volstrekt het geval niet is. Van de hyacinthen-zwam behoeft ik dit hier haast niet meer te herinneren: iedereen, die in de zaak belang stelt, weet dat in de velden altijd zwartsnottige planten gevonden worden, uit welker *sclerotien* men onder de noodige voorzorgen de bekers kan opkweeken. Nog veel sterker spreekt deze waarheid bij de ook reeds vroeger behandelde *P. sclerotiorum*, waarvan de *sclerotien* jarenlang beken, en als afzonderlijke soort beschreven waren, voordat men ook slechts eenig vermoeden van het bestaan der *Peziza* had.

Met *P. tuberosa* nu is dit geheel anders. Ik bezit gedroogde exemplaren in mijn herbarium, welke ik van PROF. OUDEMANS ten geschenke gekregen heb en die in het jaar 1844 uit het wild opgezameld werden op Oud-Poelgeest bij Leiden en wel tusschen de wortelstokken van *Anemone nemorosa*. Een tweede opgave omtrent het voorkomen der *Peziza* in ons vaderland is te vinden in »De Duinen en Bosschen van Kennemerland» (Groningen 1868) van den heer VAN EEDEN, waar op p. 78 te lezen staat, dat zij te vinden is in een boschje bij Schalkwijk.

Ook de mededeelingen van TULASNE (*Scl. Fung. Carp.* p. 200) en van Brefeld (*Schimmelpilze* IV p. 122) hebben wij aan in het wild gevonden exemplaren te danken.

Alles te zamen een duidelijk bewijs, dat *P. tuberosa* in Middel-Europa eene echt inheemsche plant is. Onwillekeurig dringt zich bij ons bij het overdenken van het bovenstaande de hypothese op, dat alle of vele der overige al of niet verschillende Sclerotien-ziekten onder cultuurplanten misschien afstammelingen zijn van deze eene werkelijk wilde soort, die langzamerhand andere planten aantastend, kleine veranderingen ondergaan heeft en zodoende meerdere, onderling slechts weinig verschillende soorten gevormd zou hebben. Door het verlies der sporidien-vorming (zie later) en kleine verschillen in de afmeting enz zou men zich het ontstaan van *Peziza Sclerotiorum* kunnen denken, terwijl een eventueel op deze wijze ontstaan van *P. Bulborum* nog minder moeilijkheden voor ons voorstellingsvermogen zou opleveren, daar het verschil tusschen deze en *P. tuberosa* nog geringer is.

Het indringen en misschien uitsluitend voorkomen van de voorlaatste in de Haarlemsche kweekertijen zou dan op ongedwongen wijze verklaard zijn, vooral daar ook het invoeren der *Anemone*-ziekte zelve wel na de boven medegedeelde opgaven omtrent de op wilde soorten gevonden exemplaren der *Peziza* in of bij de duinstreken geen nadere verklaring zal behoeven.

De verdere studie van de eigenschappen van onzen fungus werd aan kunstmatige culturen buiten de plant volbracht. Hierbij werd de groote overeenkomst tusschen de verschillende soorten nog nader bevestigd.

In den ascus of in water kiemende maken ook de sporen, die ons thans bezighouden, wel is waar dikwijls zeer lange kiembuizen, maar die toch eindigen met af te sterven, echter niet zonder sporidien voortgebracht te hebben, zooals dit reeds aan TULASNE bekend en door hem afgebeeld was (t. a. p. Fig. 6 en 7). De kiembuizen waren in mijne culturen na 24 uur reeds ontwikkeld en na 2×24 uur begon de sporidienvorming; na eene week waren in alle waterdruppels talloze sporidien te vinden. Zoover men weet, hebben zij geen beteekenis, daar zij zich niet tot mycelium ontwikkelen kunnen. Eigenaardig is het, dat zij zich ook in oude culturen, vermoedelijk wanneer de voedingsstoffen opraken, en dan in ontzaggelijke massa's vormen (Afgebeeld bij BREVELD t. a. p. Pl. IX, Fig. 16—19). Het zijn altijd kleine kleurloze bolletjes, die iets sterker het licht breken dan het mycelium. Vermoedelijk zijn het rudimentaire organen; misschien het overblijfsel van eene conidienvorming van den oorspronkelijken stamvorm (*P. Fuckeliana*?).

Beschouwen wij thans verder wat er gebeurt wanneer de kiembuis bij hare ontwikkeling voedsel aantreft en zich dus tot een mycelium kan ontwikkelen. Ik gebruikte als zoodanig uitsluitend af-

kooksel van rozijnen, dat door toevoeging van gelatine tot een bij de gewone temperatuur stijve, glasheldere, lichtbruine massa gestold was. Hierop ontwikkelen zich de facultatieve parasieten onder de schimmels uitstekend en het is zeer gemakkelijk door eenige keeren herhaald verwarmen tot 90° à 100° C. te steriliseeren. De sporen werden uitgezaaid op druppels van dergelijke gelatine op voorwerp-glaasjes en van daar bracht ik het gevormde mycelium over in glazen doozen met opgeslepen deksel, waarin een dunne laag der voedingsstof uitgegoten was. Ik zal een paar van dergelijke culturen uitvoerig beschrijven. 26 April 1888 bracht ik sporen in de genoemde voedings-gelatine op eenige voorwerpglaasjes en den 30sten was het mycelium reeds zoover ontwikkeld, dat ik het in de glazen doozen overbrengen kon. Beide doozen waren cilindrisch met eene middellijn van 9,5 en 5,5 c.M. en een hoogte van 4 en 2,5 c.M. De dikte der gelatine-laag was in beiden tusschen 0,5 en 1 c.M. Reeds den 7den Mei was alle gelatine vervloeid en het geheele oppervlak daarvan met witte schimmelvlokken bedekt. Deze verhieven zich steeds meer en meer in de lucht en langs het glas van den cylinderwand, en na enkele dagen was elk der doozen tot aan het deksel er mede opgevuld, zoodat deze eruit zagen alsof zij een prop watten bevatten. Den 15den Mei nam ik de deksels weg en verving die door hooge glazen stolpen. De schimmeldraden verhieven zich nu in de omgevende lucht en vielen in dichte vlokken over den rand, vooral van de kleinste doos, heen, zoodat deze eenigszins aan een overschuimend glas bier deed denken. Zij hechtten zich zelfs aan den wand van de klok en ontwikkelden hier hechtorganen (Brefeld t. a. p. Pl. IX, Fig. 15), die bij onze soort echter zeer klein schijnen te blijven en slechts bij uitzondering met het bloote oog zichtbaar zijn. Zij zijn dan ook veel beter te bestudeeren aan de culturen op voorwerpglaasjes.

Niettegenstaande de welige ontwikkeling was er zelfs op 9 Juni nog geen spoor van jonge Sclerotien te ontdekken. Zonderling genoeg was dit op den 2den Augustus nog steeds niet het geval, terwijl toch het mycelium onbedriegelijke teekenen van een naderend afsterven vertoonde. Wij hebben hier dus het zonderlinge geval, dat een zeer welig groeiend mycelium, alvorens af te sterven geen »Sclerotien» vormt en dat wel op eene voedingsstof, waarop andere fungi, bijvoorbeeld de vermoedelijke oorzaak van de Tulpenziekte, (zie Versl. 84, p. 22), waarover ik ook weldra nadere mededeelingen hoop te doen, zeer rijkelijk Sclerotien vormen. Hieruit schijnt mijns inziens te volgen, dat het wegblijven van den rusttoestand moeilijk aan het aangeboden voedsel geweten kan worden en wordt het dus meer en meer waarschijnlijk, dat het jaargetijde daarop belangrijken invloed heeft; vooral wanneer men de zaak beschouwt in verband met andere feiten, waarover ik misschien later mededeelingen zal doen. In ieder geval maakt de Sclerotien-vorming een punt van nader onderzoek uit.

De Infectie.

Evenals in de vroeger beschouwde analoge gevallen is de infectie ook hier weer alleen door mycelium mogelijk. Den 7den Mei bracht ik waterdruppels met talloze sporen op de versche snijvlakten van eenige wortelstokken van *Anemone Coronaria*, die eenigen tijd met het aanhangende zand in een bekeerglas zeer vochtig gehouden werden. Toen de planten stierven waren geen verschijnselen van zwart snot waar te nemen, zoodat haar dood gerust aan de ongewone omstandigheden, waaronder zij verkeerden, toegeschreven worden mag.

Een paar andere wortelstokken werden uit denzelfden bloempot op een schotel overgebracht en met eene klok bedekt. Een stuk van het mycelium uit een der glazen doozen werd tegen een wortelstok aangelegd (eveneens op den 7den Mei) en vier dagen later vielen de bladen reeds om en vertoonden zij duidelijk aan hunnen voet de kenmerkende schimmeldraden. In den loop der volgende week stierven de overige bladen onder het vertoonen derzelfde verschijnselen af. Een zoeken naar Sclerotien was echter te vergeefs; toch waren de wortelstokken op de typische wijze tot eene zwarte, weekke massa geworden (van daar de naam der ziekte). Door gebrek aan levende planten ik kon geen meerdere proeven omtrent de besmetting doen, maar

ik achtte dit ook niet streng noodzakelijk daar ééne proef, de analogie in aanmerking genomen, in dit geval volstaan kon. Wij mogen dus gerust beweren, dat ook eene besmetting van gezonde planten op het veld door de sporen tot de uitzonderingen behooren zal: immers de kiembuizen kunnen de plant niet binnendringen en de sporen verwaaien uitsluitend in de lucht, zoodat zij alleen dan voor de jonge bladen en dergelijke gevaarlijk kunnen zijn, wanneer ze met het een of ander in aanraking komen, waardoor zij kracht tot het aantasten van de levende weefsels kunnen verkrijgen.

Komen de sporen echter door een of ander toeval onder den grond, dan hebben zij een uitstekende gelegenheid om de planten aan te tasten. De *Anemonen* onderscheiden zich namelijk van alle of van de meeste planten, waarvan zwartsnot bekend is, door het bezit van eenen wortelstok, d. i. een onderaardschen stengel, welke, naarmate hij aan de eene zijde voortgroeit, aan den anderen kant geleidelijk afsterft. Het stervende weefsel aan dit uiteinde is bijna zeker geschikt om de sporen tot een krachtig mycelium te doen worden: reden, waarom een infectie door de sporen bij *Anemone* misschien meer voorkomt, dan bij een der andere planten, welke door de overeenkomstige ziekten bezocht worden.

De bij *P. Bulborum* gevonden direct uit het Sclerotium gevormde hyphen, de vlokmycelien, waren aan de mij toegezonden exemplaren van de soort, die ons thans meer in het bijzonder bezighoudt, niet te zien; toch houd ik het voor waarschijnlijk dat zij zich ook hier ontwikkelen kunnen.

De Vatbaarheid.

Hierover is na al wat boven omtrent het voorkomen van *P. tuberosa* op de ondergeslachten van *Anemone* en de soorten der ondergeslachten gezegd is, weinig meer op te merken. Of enkele dier soorten eerder aangetast worden dan anderen, is mij onbekend; het is echter niet onmogelijk. Misschien zullen kweekers van *Anemonen* bij het lezen dezer regelen zich opgewekt gevoelen hieromtrent in dit weekblad mededeelingen te doen, welke mij zeer zeker en vermoedelijk nog menigeen veel genoeg zullen doen.

De Bestrijding.

Daar uit het bovenstaande voldoende blijkt dat de verschijnselen der overeenkomstige ziekten van *Anemone* en *Hyacinthus* volkomen overeenstemmen, zoo behoef ik hier niet de maatregelen der bestrijding mede te deelen, daar deze uitsluitend herhalingen zouden moeten zijn, van hetgeen ik vroeger (Versl. 1883, p. 20 en vooral versl. 85 p. 39 en volgg.) gezegd heb. Ik wil alleen in herinnering brengen, dat het gewone uitgraven der aangetaste planten niet voldoende is, maar vergezeld gaan moet van eene zorgvuldig vernietigen daarvan, benevens zoo mogelijk van de voorzorg om het aangetaste veld gedurende het volgend seizoen niet met *Anemonen* te beplanten.

Aug. '88.

J. H. Wäcker. Het Zwartsnot der Anemonen.
1888.

Pr. fol., II, 9

56997

BIBLIOTHEEK UNIVERSITEIT UTRECHT



2834 033 3

