

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS, M. DE KONING,
IR. N. VAN POETEREN EN PROF. DR. H. M. QUANJER.

Een en Dertigste Jaargang — 11e Aflevering — NOVEMBER 1925

INFEKTIEPROEVEN MET *RHIZOCTONIA* EN *MONILIOPSIS* OP TOMAAT EN AARDAPPEL.

I. INLEIDING.

In het voorjaar van 1925 werden aan het Instituut voor Phytopathologie eenige tomatenplanten uit het Westland ontvangen, welke verschijnselen vertoonden van wat door de kweekers „rotpoot” wordt genoemd: ingevreten bruine plekken aan de stengelbases en aan de hoofdwortels, die aanleiding kunnen geven tot een vroegtijdig afsterven der planten, doordat de verbinding tussen onder- en bovengronds gedeelte der plant verbroken wordt. Nadat door Mej. Dr. J. H. VAN DER MEER uit de aangetaste stengels een *Rhizoctonia* was geïsoleerd, werd het verdere onderzoek verricht door schrijver, die hierdoor in de gelegenheid werd gesteld vroegere onderzoekingen over *Rhizoctonia* uit te breiden.

De eerste vraag, die gesteld werd, betrof een nadere vaststelling van de ziekteverwekker. Dit maakte kruisinfekties op tomaat en aardappel noodig, en wel met de van tomaat geïsoleerde *Rhizoctonia* en een van aardappel geïsoleerde *Rhizoctonia Solani* KÜHN. Waren beide schimmels in staat beide gewassen op overeenkomstige wijze aan te tasten, dan mocht gekonkludeerd worden, dat de ter onderzoek ingezonden tomaten waren aangetast door *Rhizoctonia Solani* KÜHN, aangezien geen morphologische verschillen tussen de beide schimmels werden gevonden.

Verder werd getracht een antwoord te vinden op de vraag of er verschil in virulentie bestaat tussen een vrij oude *Rhizoctonia Solani*-kultuur en een jonge isolatie. Er waren geen bepaalde aanwijzingen om een verschil in virulentie te vermoeden, maar waar door de aanwezigheid van een acht jaar oude kultuur dit onderzoek mogelijk was, werd het van voldoende interesse geacht om uit te voeren.

In de derde plaats werd nagegaan hoe *Moniliopsis Aderholdii* RUHLAND zich ten opzichte van tomaat zou gedragen. Zooals straks uitvoeriger zal worden besproken beschouwen sommigen deze schimmel als identiek met *Rhizoctonia Solani* KÜHN. Schrijver is echter deze meening niet toegedaan, aangezien bij infectieproeven was gebleken, dat *Moniliopsis Aderholdii* niet parasitair is ten opzichte van aardappels. Het was van belang te weten of er identiteit dan wel verschil met de *Rhizoctonia*-stammen tegenover tomaat zou bestaan.

Wij zullen allereerst de opzet der infectieproeven met hun feitelijke resultaten bespreken, om daarna de verschillende boven gestelde vragen in verband met de proefresultaten te beschouwen, waarbij tevens een korte literatuur-vermelding zal worden gehouden.

II. BESCHRIJVING DER PROEVEN.

Materiaal. De infecties werden verricht met de volgende schimmels:

- 1e. *Rhizoctonia*, van tomaat geïsoleerd door Mej. Dr. J. H. H. VAN DER MEER, Wageningen en aangeduid als Rhiz.-tomaat.
- 2e. *Rhizoctonia Solani* KÜHN, geïsoleerd van aardappel in 1917 aan het Instituut voor Phytopathologie en aangeduid als Rhiz.-aardappel 1917.
- 3e. *Rhizoctonia Solani* KÜHN, geïsoleerd van aardappel door schrijver in 1925 en aangeduid als Rhiz.-aardappel 1925.
- 4e. *Moniliopsis Aderholdii* RUHLAND, geïsoleerd door A. RANT (16)¹⁾ te Buitenzorg van kina-kiemplanten en aangeduid als Mon.-Rant.

Als proefplanten dienden tomaten, var. Ailsy Graigh, van omstreeks twee maanden ouderdom en verder aardappelknollen van het ras Schotsche Muis, vooraf gesteriliseerd in 10/00 sublimaat ged. 1½ uur en voorzien van spruiten. Van beide gewassen werden 80 planten in de proef opgenomen en wel 20 controles, 20 voor infectie met Rhiz.-tomaat, 2 × 10 voor infectie met resp. Rhiz.-aardappel 1917 en Rhiz.-aardappel 1925 en 20 voor infectie met Mon.-Rant.

Methode. De aardappel-infecties geschieden op 19-6-'25 door aan het apikale deel van de knol een gedeelte van een schimmelkultuur op peen te brengen; dierekt daarop werden de knollen geplant in potten met gesteriliseerde aarde (1 uur op 120° C.),

¹⁾ De nummers tusschen haakjes achter de auteursnamen verwijzen naar de literatuuropgave op pag. 248—250.

die in den vollen grond werden ingegraven; de kontroles werden volkomen analoog behandeld met uitzondering van het toevoegen van schimmelkultuur. De tomaten waren voor het infekteeren reeds aangekweekt in potten met sterielen grond; het infekteeren geschiedde op 27-6-'25 door aan de stengelbases een hoeveelheid schimmel, op een gegroeid, te brengen; aan de stengelhoef was van te voren een weinigje grond verwijderd, dat na het infekteeren weer ter plaatse werd gebracht.

Beoordeeling. Reeds vrij spoedig — na omstreeks 10 dagen — vertoonden sommige van de geïnfecteerde tomatenplanten ziekteverschijnselen en stierven spoedig daarop; verschillende vertoonden duidelijke symptomen van „rotpoot” zonder hieronder veel te lijden te hebben. Behalve de reeds in de inleiding genoemde bruine plekken aan de stengelhoef, was de vorming van adventiefwortels bij de met *Rhizoctonia* geïnfecteerde planten tiepies. Van alle planten, ook van de kontroles, werden tussen 4 en 10 Sept. '25 — bij de afgestorven planten direct na het afsterven — kultures ingezet op kersenagar. Als aangetast werden gerekend de planten, die uitwendige ziektesymptomen hadden vertoond en waaruit het bovendien gelukte de schimmel te kweken. Alleen bij enkele van de *Moniliopsis*-infekties werd de schimmel gekweekt uit materiaal, dat geen uitwendige symptomen had vertoond; op dit verschijnsel wordt nog nader teruggekomen.

Het eerst waarneembare symptoom van de infekties op de aardappelplanten bestond uit de ontwikkeling van de *Hypochynus*-vorm, die zich reeds binnen de maand na de infectie begon te vertoonen. Een afsterven der spruiten was niet waargenomen, terwijl later ook niet de *Rhizoctonia*-rolling der bladeren optrad. In het begin van September werden de planten gerooid en werden de jonge knollen nagezien op het voorkomen van sklerotiën.

Na het beëindigen der beide besproken proeven werd nog een proef genomen met tomatenkiemplanten van één week oud. Deze werden verspeend in bakken, waarin telkens de aanvankelijk gesteriliseerde grond tien dagen voor het verspenen met een rein-kultuur van een der schimmels was besmet. Twee weken na het verspenen werd de proef beëindigd en werd het aantal ten gevolge der infectie gestorven planten geteld.

Resultaten. De uitkomsten der infectieproeven zijn in onderstaande drie tabellen samengesteld.

Tabel I. Resultaten der infecties op oudere tomatenplanten.

Schimmel	Aantal	Aangetast	Gestorven
Kontrole	20	0	0
Rhiz.-tomaat	20	17	4
Rhiz.-aardappel 1917.....	10	10	3
Rhiz.-aardappel 1925.....	10	8	0
Mon.-Rant	20	0	0

Voor het beeld der infectie zie men fig. 1 op plaat XIII, aan het eind der verhandeling.

Tabel II. Resultaten der infecties op aardappel.

Schimmel	Aantal	Hypochnus-vorm	Sklerotiën op de jonge knollen
Kontrole	20	0	4
Rhiz.-tomaat	20	20	20
Rhiz.-aardappel 1917.....	10	9	10
Rhiz.-aardappel 1925.....	10	10	10
Mon.-Rant	20	0	5

Voor de infectiebeelden op de knollen zie men fig. 2 op plaat XIII.

Tabel III. Resultaten der infecties op tomatenkiemplanten, twee weken na de infectie.

Schimmel	Aantal	Gestorven
Kontrole	25	0
Rhiz.-tomaat	25	8
Rhiz.-aardappel 1917.....	25	8
Rhiz.-aardappel 1925.....	25	6
Mon.-Rant	25	0

III. BESPREKING DER RESULTATEN.

§ 1. De oorzaak van de rotpootziekte der tomaten.

Bezien wij allereerst de litteratuur over het verschijnsel in kwestie, dan blijkt, dat het in Amerika, Engeland en Holland beschreven is.

Volgens DUGGAR (6, pag. 456) moet in 1905 door ROLFS in Florida een tomatenziekte zijn vermeld, veroorzaakt door *Corticium vagum* (B. and C.), het basidiën-stadium van *Rhizoctonia Solani* KÜHN, terwijl, eveneens volgens DUGGAR (6, pag. 432, 453), in 1913 EDGERTON en MORELAND in Louisiana vermeldden, dat tomatenzaailingen zelden door *Pythium* werden aangetast, veel heviger echter door *Rhizoctonia*. Ik heb deze gegevens niet kunnen kontroleeren, evenmin als de mededeeling van HEALD (8).

In een korte aantekening vermeldt COOK (5), dat in 1919 in South Jersey een *Rhizoctonia*-rot van tomatenstengels veel voor kwam. De ziekte begon in de zaadbedden, maar ging na het uitpoten verder.

PRITCHARD en PORTE (14) bestudeerden „collar-rot” van tomaat in Maryland, New Jersey en Delaware van 1917 tot 1919. Ze vonden als verwekkers *Verticillium lycopersici*, *Macrosporium Solani*, *Rhizoctonia Solani*. De beide eerstgenoemde organismen waren veel schadelijker dan de laatste. *Rhiz. Solani* bleek sterker parasitair bij lichte beschadiging van de epidermis en een hooge lucht-vochtigheid. Er dient hier op te worden gewezen, dat de gebruikte *Rhiz. Solani*-kultuur niet heel erg virulent was, zooals bleek uit kruis-infekties op aardappel en *Solanum carolinense* L. Verder werkten PRITCHARD en PORTE slechts met een van aardappel geïsoleerde kultuur. Hun proeven geven daarom geen absoluut uitsluitsel met betrekking tot de identiteit van aardappel-*Rhizoctonia* en tomaat-*Rhizoctonia*.

BEWLEY (1; 2; 3; 4, pag. 56—62) heeft een en ander medegedeeld over de ziekte in Engeland. Als ziekteverwekkers noemt hij (1) *Phytophthora parasitica* (DASTUR), *Phytophthora cryptogea* (PETHYBRIDGE) en *Rhizoctonia Solani* (KÜHN). In zijn tweede artikel (2) noemt hij ook nog *Phytophthora terrestris* (SHERBARKOFF); in 1923 echter vermeldt hij (4, pag. 59), dat *Ph. terrestris* en *Ph. parasitica* identiek zijn. *Rhizoctonia Solani* is minder op de voorgrond tredend dan de *Phytophthora*-soorten. Op welke gronden hij konkludeert, dat *Rhizoctonia Solani* KÜHN in het spel kan zijn, wordt nergens vermeld.

In „Verslagen en Mededeelingen van den Plantenziekten-

kundigen Dienst te Wageningen", No. 26, beschrijft SCHOEVERS (21, pag. 9—10, fig. 3 en 4) de *Rhizoctonia*-ziekte van tomaat, terwijl in No. 41 van deze reeks (12, pag. 42—43) het optreden van *Rhizoctonia Solani* KÜHN bij tomaten in het Westland wordt vermeld. Er is niet aangegeven op welke wijze de vaststelling van de ziekteverwekker heeft plaats gehad.

Er blijkt dus, dat een betrekkelijk groot aantal organismen verschijnselen in het leven kan roepen, die met de Westlandse rotpootziekte overeenkomen. Voor zoover *Rhizoctonia* als verwekker is vermeld, wordt het niet steeds volkomen duidelijk gemaakt, dat hier werkelijk *Rhiz. Solani* KÜHN in het spel is. Alleen PRITCHARD en PORTE toonden aan, dat een echte *Rhiz. Solani* KÜHN-kultuur virulent is ten opzichte van tomaat; zij verrichtten echter geen infectieproeven met van tomaat geïsoleerde *Rhizoctonia* op aardappel.

Bij het bezien van de op pag. 238 vermelde resultaten der infectieproeven blijkt uit tabel I, dat zoowel *Rhiz.*-tomaat als *Rhiz.*-aardappel tomaten kunnen aantasten; een doorgaand verschil in het percentage van aantasting kwam evenmin voor als in de wijze van aantasting (verg. fig. 1 op pl. XIII). Uit tabel II blijkt, dat beide organismen zich ten opzichte van aardappel volkomen analoog gedragen (verg. fig. 2 op pl. XIII).

We mogen dus konkludeeren tot een identiteit van beide organismen met betrekking tot de aantasting van tomaat en van aardappel en de tomaat-*Rhizoctonia* aanduiden als *Rhizoctonia Solani* KÜHN.

Op één verschilpunt tussen beide organismen worde nog opmerkzaam gemaakt. Hoewel de numerieke resultaten der infectieproeven geen verschil van beteekenis opleverden, zoo was in de hevigheid van aantasting wel een duidelijk verschil, dat zich echter niet in getallen laat uitdrukken. De tomaat-*Rhizoctonia* tastte de aardappels aanmerkelijk heviger aan dan de aardappel-*Rhizoctonia*'s; de *Hypochnus*-vorm verscheen in het eerste geval eerder en ontwikkelde zich krachtiger. Het omgekeerde deed zich bij de tomaatinfecties voor, hoewel niet zoo duidelijk uitgesproken. Vermoedelijk betreft dit een zuiver physiologische werking, die populair uitgedrukt zou kunnen worden als: „verandering van spijs...". SIMON THOMAS (22, pag. 41, 61) vond juist een grootere voorkeur voor de oorspronkelijke voedsterplant; hij werkte echter noch met tomaat, noch met aardappel, zoodat zijn resultaten moeilijk vergelijkbaar zijn met de mijne.

Het mag dus nu zeer waarschijnlijk worden geacht, dat de

rotpootziekte in de praktijk ontstaat, doordat met aardappel-Rhizoctonia besmette grond in aanraking komt met tomatenplanten. Het is daarom veilig om in geen geval grond, waarin aardappels hebben gegroeid, te gebruiken voor bakjes of potten, waarin tomatenplanten worden gekweekt, of om deze grond te brengen in kassen of warenhuizen, tenzij de grond van tevoren wordt gekookt, waardoor de ziektekiemen worden gedood. Het mag verder van belang voor de tomatenkultuur worden geacht om de Rhizoctonia-ziekte van aardappels zooveel mogelijk te beperken, hetgeen geschieden kan door besmette knollen voor het poten te behandelen met 10/100 sublimaat gedurende 1½ uur [verg. QUANJER (15)]. ¹⁾

Een direct bestrijdingsmiddel tegen de hier behandelde ziekte zal niet gemakkelijk te vinden zijn. Wel vermeldt BEWLEY (1, pag. 671—673; 2, pag. 166—172; 3; 4, pag. 60—62) verschillende middelen ter bestrijding en voorkoming van „wegsmeulen” en „voetrot”, doch het is niet duidelijk of de opgenoemde maatregelen ook voor Rhizoctonia-aantasting gelden. De toepassing van een direct bestrijdingsmiddel, met de naam van „Cheshunt-mengsel” aangeduid en bestaande uit kopersulfaat en ammonium-carbonaat, is door SCHOEVERS (21, pag. 8) voor Hollandse omtandigheden gemodificeerd. In het jaarverslag van den Plantenziektenkundigen Dienst over 1924 (12, pag. 42—43) wordt echter van het Cheshunt-mengsel van BEWLEY niet veel succes verwacht, terwijl de resultaten van aanwending eener sublimaatoplossing evenmin bevredigend waren. Het zal echter heel wel doenlik blijken te zijn in de tomatenkultuur grond te gebruiken, die niet voor verbouw van aardappels heeft gediend.

Eenige analoge gevallen van recente datum zijn in de phytopathologische literatuur vermeld. Zoo vond JIKKE VAN DER MEER (10), dat *Verticillium albo-atrum* van aardappel over kan gaan op kers, zoodat het gevaarlijk is om aardappels in jonge kersenboomgaarden te kweken. Verder deelt TAUBENHAUS (23) mede, dat twee *Macrosporium*-kultures, geïsoleerd van tomaat en van „sweet potato” (*Ipomoea batatas*) beide gewassen konden aantasten. Eenige jaren geleden werden aan het Instituut voor Phytopathologie zieke *Cypripediums* uit Tilburg ingezonden, die bij onderzoek aangetast bleken door *Rhiz. Solani*. De planten waren gekweekt in grond, waarin voorheen aardappels geteeld

¹⁾ Tijdens het zetten van dit artikel is als vlugschrift no. 41 van den Plantenziektenkundigen Dienst verschenen: „Ontsmetting van aardappelen met sublimaat” — ook verschenen in de vorige aflevering van dit tijdschrift — waarin de sublimaatbehandeling van aardappels is beschreven.

waren, zoodat klaarblijkelijk overgang van aardappel op *Cypripedium* had plaats gehad.

De hier besproken proeven sluiten het natuurlijk in geen deele uit, dat andere organismen dan *Rhizoctonia Solani* KÜHN het verschijnsel van „rotpoot” bij tomaat kunnen te weeg brengen. Wel is het waarschijnlijk, dat uitwendige factoren een groote rol spelen bij de hevigheid van aantasting. Hoewel de meeste der geïnfecteerde planten aangetast zijn geworden, is slechts een betrekkelijk klein gedeelte gestorven. Uit de onderzoekingen van RICHARDS (17, 18) is gebleken welk een invloed de uitwendige omstandigheden op *Rhizoctonia*-aantasting van aardappels hebben. Vaste gegevens met betrekking tot tomaat-aantasting bestaan nog niet.

§ 2. *Verskil in virulentie tussen een zeer jonge en een oudere isolatie van Rhizoctonia Solani KÜHN.*

SIMON THOMAS (22, pag. 29—30, 41) kwam tot de konklusie, dat door een kunstmatige kultuur van meer dan tien jaar de virulentie van *Rhiz. Solani* KÜHN niet te gronde gaat. Uit schrijver's infectieproeven valt hetzelfde te konkludeeren voor een tijdvak van acht jaar. Men vergelijke hiertoe in tabel I, II en III op pag. 4, de resultaten voor *Rhiz. aardappel* 1917 met die voor *Rhiz. aardappel* 1925. Tomaat is zelfs iets meer aangetast door de oudere kultuur terwijl ook meer planten stierven. De verschillen zijn echter gering en wijzen in geen geval op een achteruitgang der virulentie. Bij de aardappel-infecties was de jonge kultuur zichtbaar, hoewel in geringe mate, in het voordeel wat betreft de mate van ontwikkeling der *Hypochnus*-vorm. De verschillen waren echter wederom niet van beteekenis.

Het is in dit verband de vermelding waard, dat een kultuur van *Rhiz. Solani* KÜHN vier jaar en twee maanden in leven is gebleven zonder te zijn overgeënt. Na opnieuw overenten bleek de schimmel nog te leven. Het organisme kan dus ruim vier jaar in sklerotium-toestand doorbrengen zonder dood te gaan.

§ 3. *De verwantschap tussen Rhizoctonia Solani KÜHN en Moniliopsis Aderholdii RUHLAND.*

In 1858 beschreef JULIUS KÜHN (9, pag. 222—228) als oorzaak van aardappelschurft een schimmel, die hij *Rhizoctonia Solani* noemde. Eerst veel later, in 1904, werd door ROLFS (19) aangetoond, dat het fruktifikatie-stadium van *Rhiz. Solani* KÜHN gevormd wordt door de basidiomyceet *Corticium vagum* B. & C. var. *Solani* BURT. Deze basidiomyceet was echter reeds door

PRILLIEUX en DELACROIX (13) fraai afgebeeld en beschreven onder den naam *Hypochnus Solani*.

Het tweede organisme, dat ons voor het oogenblik bezig houdt, werd in 1908 door RUHLAND (20) gediagnostiseerd onder den naam *Moniliopsis Aderholdii*. Deze schimmel was reeds veel eerder als een gevaarlijke vijand van kiemplanten onder tal van namen beschreven, b.v. Vermehrungspilz, Schimmel der Vermehrungsbeete, Maladie de toile. RUHLAND liet de systematische plaatsing van het organisme in het midden.

In 1915 isoleerde RANT (16) van kina-kiemplantjes een schimmel, die op Java bekend was onder den naam „Moposchimmel” als verwekker van de Mopo-ziekte van kina. Hij stelde de identiteit van de moposchimmel met *Moniliopsis Aderholdii* vast en breidde de diagnose, door RUHLAND gegeven, uit. Ook RANT liet de systematische plaatsing van het organisme in het midden.

In 1916 verklaarde DUGGAR (7), afgaande op de beschrijvingen van de organismen, dat *Rhizoctonia Solani* KÜHN en *Moniliopsis Aderholdii* RUHLAND identiek zijn. Infektieproeven werden door hem niet verricht. Onafhankelijk van elkaar deden MÜLLER (11) en WELLENSIEK (24) dit in 1923, waaruit bleek, dat *Moniliopsis Aderholdii* de aardappelplant niet kan infekteren onder omstandigheden, dat *Rhizoctonia Solani* zulks wel doet. Verder vond MÜLLER physiologische verschillen tussen de twee organismen en wezen beide op verschillen in myceliumdikte in dezen zin, dat *Mon. Aderholdii* een dunner mycelium heeft dan *Rhiz. Solani*. Op deze gronden verwerpen MÜLLER en WELLENSIEK beide de identiteit van *Rhiz. Solani* met *Mon. Aderholdii*.

SIMON THOMAS (22) tenslotte bekritiseert de meening van MÜLLER en WELLENSIEK en besluit weer tot een identiteit. Aangezien deze laatste meening echter op zeer aanvechtbare gronden is gebaseerd, worde hier een iets uitvoeriger bespreking van SIMON THOMAS' werk gehouden.

In zijn onderzoek vergeleek SIMON THOMAS een aantal schimmelstammen van verschillende herkomst, die hij reeds dadelik alle aanduidt als *Rhizoctonia*, ofschoon hij ook met eenige *Moniliopsis*-stammen te doen had. Voor de infektieproeven, die met deze stammen werden genomen, dienden kiemplanten van raapsteel, postelein, sla, tuinkers en vlas en stekken van een drietal *Begoniavariëteiten*. Het is opvallend, dat de planten, waarvan oorspronkelijk de verschillende schimmelstammen geïsoleerd zijn, in het algemeen niet in de proef zijn opgenomen, ook waar dit heel wel doenlik was, b.v. bij *Beta vulgaris*, *Solanum tuberosum* en *Cichorium Endivia*. Op grond van de uitkomsten der infektieproeven en van een makro- en mikroskopiese vergelijking der

verschillende schimmelstammen wordt besloten, dat alle stammen moeten worden gerekend tot de soort *Rhizoctonia Solani* K.

Wanneer wij nu overgaan tot de bespreking van een enkel detail-punt uit SIMON THOMAS' onderzoek, moet allereerst gewezen worden op eenige onjuiste weergaven uit mijn boven-aangehaald artikel. Op pag. 21 — deze pagina-verwijzingen zonder meer slaan op SIMON THOMAS' artikel — staat aangegeven, dat volgens mij Moniliopsis niet in staat is aardappelknollen ziek te maken. Ik heb er echter op gewezen, dat de geheele aardappelplant aangetast wordt door *Rhizoctonia* — in tegenstelling met *Moniliopsis*, die de aardappelplant in het geheel niet aantast — en wel onder vorming van de *Hypochnus*-fruktifikatie, die bij infectie met *Moniliopsis* niet optreedt. Juist het wel-fruktificeeren van *Rhizoctonia* tegenover het niet-fruktificeeren van *Moniliopsis* is belangrijker dan een enkele aantasting van knollen zou zijn. In dit verband zij nog verwezen naar pag. 42, waar SIMON THOMAS mededeelt nooit eenige stam tot fruktificeeren te hebben kunnen brengen; had hij met aardappelplanten gewerkt, dan ware dit wel het geval geweest.

Dan staat op pag. 56 en 65 vermeld, dat ik de beide schimmels tot verschillende *geslachten* reken. Ik heb mij echter over de verwantschapsgraad in het geheel niet uitgesproken, doch alleen geconkludeerd, dat beide niet identiek zijn; dit zou niet behoeven uit te sluiten dat beide tot één geslacht kunnen worden gerekend. Dezelfde opmerking kan ook gemaakt worden met betrekking tot MÜLLER's meening (verg. pag. 20, 56 en 65).

Als onvolledige en daardoor onjuiste weergave mag ook beschouwd worden de slot-alinea van § 2 op pag. 56, waar SIMON THOMAS slechts op grond van verschillen in mycelium-dikte mijn meening verwerpelik acht. De door mij vermelde getallen voor gemiddelde myceliumdikte wijzen op doorgaande verschillen tussen de door mij gebruikte *Rhizoctonia*-stammen eenerzijds en *Moniliopsis*-stammen anderzijds; zooals SIMON THOMAS ze citeert, n.l. zonder het vermelden van de bijbehorende middelbare fouten, zijn ze echter niets-zeggend. Nu vond SIMON THOMAS in zijn uitgebreide stammen-kollektie enkele *Rhiz. Solani* K.-kultures, die een mycelium bezitten, dat van dat mijner *Moniliopsis*-stammen niet veel verschilt in dikte. Op grond hiervan erken ik, dat het verschil in mycelium-dikte geen afdoend verschilpunt kan zijn en tot zoover ga ik dus mee met SIMON THOMAS' konklusie, dat mijn meening verwerpelik zou zijn. Maar SIMON THOMAS verzwijgt hier, dat er meer verschilpunten zijn, n.l. in infectievermogen tegenover aardappels. Ik konkludeerde op grond van een *gering* morphologies naast een

diepgaand physiologies verschil tot niet-identiteit; in zijn slot-konklusie ziet SIMON THOMAS het diepgaande physiologiese verschil over het hoofd en let alleen op het geringe mophologiese verschil.

Een enkele opmerking moge aan het voorgaande worden toegevoegd. Zooals reeds gezegd, nam SIMON THOMAS geen infectieproeven met aardappels; hierdoor zijn enkele van zijn konklusies afwijkend van de mijne, hetgeen voortkomt uit een te groote beperking van zijn proefmateriaal. Zoo staat op pag. 40 vermeld: „...de twee schimmels, die onder de botanische naam *Moniliopsis Aderholdii* R. bekend zijn, wijken in hun pathogene werking niet van de overige *Rhizoctoniastammen* af.” Op pag. 64 lezen we, dat het infectievermogen niet gebruikt kon worden voor het onderscheiden der verschillende *Rhizoctonia*'s. En eindelijk is SIMON THOMAS niet gerechtigd tot het trekken van zijn konklusie op pag. 65: „De verschillen in morphologie, physiologie en pathogene werking, die MÜLLER en WELLEN-SIEK tusschen *Moniliopsis* en *Rhizoctonia* vinden en welke zij zoo belangrijk achten, dat zij beide schimmels niet tot hetzelfde geslacht rekenen, zijn volgens mijn meening niet zoo groot, en zeker niet grooter dan verschillen, die tusschen stammen van *Rhizoctonia Solani* K. onderling voorkomen.” Had SIMON THOMAS met aardappels gewerkt, dan was hij tot een geheel andere slotsom gekomen. Men kan zich toch moeilijk voorstellen, dat hij het wel-fruktificeeren van *Rhizoctonia* en het niet-fruktificeeren van *Moniliopsis* „niet zoo'n groot verschil” noemt.

Ten laatste zij gewezen op enkele konklusies van SIMON THOMAS omtrent het „specifiek infectievermogen”. Op pag. 31 staat vermeld: „Bij *Rhizoctonia*.... komt geen specifiek infectievermogen voor” en deze uitpraak is nader gemotiveerd op pag. 40—41. Nu wordt op pag. 30 het begrip specifiek infectievermogen aldus gedefinieerd, dat wanneer een bepaalde stam bij voorkeur bepaalde proefplanten aantast en andere plantensoorten zelden of nooit ziek maakt, men met specifiek infectievermogen te doen heeft. Beschouwen wij wederom het feit, dat *Moniliopsis* aardappelplanten absoluut niet aantast, wat door *Rhizoctonia* wel geschiedt, dan hebben wij, volgens boven gegeven definitie, dus met specifiek infectievermogen te doen. SIMON THOMAS' konklusie, dat dit in het onderhavige geval niet voorkomt, is dus wederom onjuist door te groote beperking van zijn proefplanten. Er had m.i. in het hoofdstuk over specifiek-infectievermogen, pag. 60—62, melding dienen te zijn gemaakt van MÜLLER's en mijn resultaten met aardappel-infekties; dan had bovenvermelde konklusie niet getrokken kunnen zijn.

Wij mogen uit dit alles konkludeeren, dat SIMON THOMAS' meening omtrent de identiteit van *Rhizoctonia Solani* KÜHN met *Moniliopsis Aderholdii* RUHLAND door het niet beschikken over voldoende experimenteele gegevens, onjuist is. Zeer jammer is het, dat SIMON THOMAS in zijn infectieproeven niet met aard-appels heeft gewerkt. Het ware interessant geweest ook het gedrag van verschillende andere zijner stammen dan de twee werkelijke *Moniliopsis*-kultures, ten opzichte van aardappel na te gaan.

Er rest ons nog de resultaten van de nieuwe infectie-proeven op tomaat en aardappel te bespreken in verband met de kwestie der al of niet identiteit van *Rhiz. Solani* en *Mon. Aderholdii*. Allereerst zij dan gewezen op tiepiese groeiverschillen tussen de beide organismen, die geïllustreerd zijn in fig. 3, pl. XIV. Er blijkt, dat *Mon. Aderholdii* veel meer luchtmycelium vormt dan *Rhiz. Solani*, een verschil waarop ook door SIMON THOMAS (22, pag. 51 en fig. III op plaat IV) is gewezen. Verder geven fig. 4 en fig. 5 op pl. XIV mikrofoto's van jong mycelium der beide schimmels weer, waaruit eveneens tiepiese verschillen blijken. (Verg. ook de teekeningen van SIMON THOMAS op zijn pl. X; zijn *Rh. Sol. Cinchonae* is dezelfde schimmel als mijn *Mon.-Rant.*)

Van veel principieelere aard is het verschil, dat gebleken is in de infectieproeven. Over de aardappel-infecties — verg. tabel II, pag. 238 — behoeft niet veel te worden gezegd, aangezien zij een volkomen bevestiging geven van vroeger vermelde resultaten. Het voorkomen van sklerotiën bij vijf der *Mon.-Rant*-infecties mag als een toevallige infectie van buiten worden beschouwd, aangezien enkele der controle-planten ook sklerotiën op de jonge knollen vertoonden. Dat de sklerotiën gevormd werden op knollen van planten, die geen *Hypochnus*-vorm hadden vertoond, wijst op een late infectie, die tot stand kan zijn gekomen, doordat mycelium, aanwezig in de grond, waarin de potten werden gegraven — verg. pag. 236—237 — door het gat van de pot naar binnen groeide of met een regenbui op de potten is gespat; verder kunnen de basidiosporen van de reeds vroeg ontwikkelde *Hypochnus*-fruktifikaties aanleiding tot infectie der buurplanten hebben gegeven.

Er blijkt verder uit tabel I, pag. 238, dat *Moniliopsis* de tomaten-planten evenmin heeft aangetast als de aardappels. Reeds op pag. 237 werd terloops vermeld, dat ondanks het feit, dat *Moniliopsis* geen uitwendige ziektesymptomen te weeg bracht, het een enkele maal gelukte van de geïnfecteerde, doch uiterlik

niet aangetaste planten, de schimmel terug te kweken. Het meest waarschijnlijke is in deze vijf gevallen, dat de schimmel in de nabijheid van de stengel saprophyties is blijven leven zonder het vermogen te bezitten de stengel binnen te dringen.

Het zou nog mogelijk zijn, dat *M. Aderholdii* het vermogen bezit om zeer jonge tomaten-planten aan te tasten. Om dit nader na te gaan werd een proef ingezet met kiemplantjes, waarvan de resultaten reeds in tabel III, pag. 238 zijn vermeld. Al is het aantal der ten gevolge van *Rhizoctonia*-aantasting gestorven planten betrekkelijk niet groot, er is een scherp verschil gebleken tussen *Rhizoctonia* en *Moniliopsis*.

Wij vinden in de tomaat dus een tweede plant, waarop *Moniliopsis Aderholdii* niet vermag te parasiteeren onder omstandigheden, dat *Rhizoctonia Solani* zulks wel kan en onze slot-konklusie is, dat de hier beschreven infectieproeven de vroegere meening omtrent de niet-identiteit der beide organismen volkomen bevestigen en er een nieuw motief voor geven.

Over de systematiese plaatsing van *Moniliopsis Aderholdii* RUHL. valt niets te konkludeeren. Al bestaat er geen identiteit met *Rhiz. Solani* KÜHN, dan zou men toch *Moniliopsis Aderholdii* tot een aparte soort van het geslacht *Rhizoctonia* kunnen maken, b.v. onder den naam *Rhizoctonia Aderholdii*. Aanbeveling verdient dit m.i. voorloopig niet, omdat het allicht meer verwarring sticht. Het is het eenvoudigste de naam *Moniliopsis Aderholdii* te behouden tot van deze schimmel een fruktifikatie-stadium wordt gevonden. Of dit ooit zal geschieden, valt in het geheel niet te voorspellen.

SAMENVATTING.

Infectieproeven op tomaat en aardappel werden genomen met de volgende organismen:

- 1e. Een *Rhizoctonia*, van tomaat geïsoleerd.
- 2e. Een *Rhizoctonia Solani* KÜHN, van aardappel geïsoleerd in 1917.
- 3e. Een kultuur, als sub 2e genoemd, echter in 1925 geïsoleerd.
- 4e. Een *Moniliopsis Aderholdii* RUHLAND, van kina geïsoleerd.

Op grond van de resultaten dezer infectieproeven werden de volgende konklusies getrokken:

1. De rotpootziekte van tomaat kan veroorzaakt worden door *Rhizoctonia Solani* KÜHN. Men diene er in de tomatenkultuur dus voor te zorgen geen besmette grond te gebruiken, terwijl het het veiligste is in het geheel geen grond te gebruiken, waarin aardappels hebben gegroeid. Bestrijding van de *Rhizoctonia*-

ziekte der aardappels is tevens van belang voor de tomatenkultuur.

2. *Rhizoctonia*, van tomaat geïsoleerd, tast aardappels heviger aan dan *Rhizoctonia*, van aardappel geïsoleerd. Het omgekeerde is eveneens het geval, hoewel niet in zulk een uitgesproken mate. Er blijkt in dit geval dus een voorkeur te bestaan voor een andere dan de oorspronkelijke voedsterplant.

3. Door een kunstmatige kultuur van 8 jaar gaat de virulentie van *Rhizoctonia Solani* KÜHN niet achteruit. (Bevestiging van SIMON THOMAS.)

4. *Moniliopsis Aderholdii* RUHLAND tast geen aardappels aan (bevestiging van vroegere resultaten) en evenmin tomaten, onder omstandigheden, waarbij *Rhizoctonia Solani* KÜHN dit wel doet.

De door DUGGAR vermeende identiteit tussen *Mon. Aderholdii* en *Rhiz. Solani* bestaat dus niet. De motieven, waarmee SIMON THOMAS zijn meening verdedigt, dat beide organismen wél identiek zouden zijn, zijn niet voldoende. Voorloopig is het wenselijk de naam *Moniliopsis Aderholdii* RUHLAND te behouden.

Instituut voor Phytopathologie,
Laboratorium voor Mycologie en
Aardappelonderzoek.

S. J. WELLENSIEK.

Wageningen, 26 Sept. 1925.

GEciteerde Litteratuur.

1. BEWLEY, W. F.: „Damping-off” of Tomato Seedlings. (*J. Min. Agric.* **27**, 1920, 670—673).
2. ——— „Damping-off” and „Foot Rot” of Tomato Seedlings (*Ann. Appl. Biol.* **7**, 1920—’21, 156—172).
3. ——— Control of „Damping-off” and „Foot Rot” of Tomatoes (*J. Min. Agric.* **28**, 1921, 653—654).
4. ——— Diseases of Glasshouse Plants. London, Ernest Benn Limited, 1923, 208 pag., geïll.
5. COOK, MEL. T.: The Alternaria fruitrot and Rhizoctonia stemrot of tomatoes (*Phyt.* **10**, 1920, 59).
6. DUGGAR, B. M.: Rhizoctonia crocorum (Pers.) D C and R. Solani Kühn (*Corticium vagum* B. & C.), with Notes on others Species (*Ann. Miss. Bot. Gard.* **2**, 1915, 403—458, geïll.).
7. ——— Rhizoctonia Solani in Relation to the „Mopopilz” and the „Vermehrungspilz”. (*Ann. Miss. Bot. Gard.* **3**, 1916, 1—10).

8. HEALD, F. D.: Tomato Blight (Rhizoctonia). (*Rep. Wash. Hort. Assoc.* **12**, 1915, 35—42).
9. KÜHN, JULIUS: Die Krankheiten der Kulturgewächse. Berlin, Gustav Bosselmann, 1858, 312 pag., geill.
10. MEER, J. H. H. VAN DER: Verticillium-wilt of Woody and Herbaceous Plants. (*Med. Landbouwhoogeschool* **28**², 1925, 82 pag., geill.). Verkorte weergave in: Tijdschr. Plantenziekten **31**, 1925, 59—74, geill.
11. MÜLLER, K. O.: Über die Beziehungen von Moniliopsis Aderholdi zu Rhizoctonia Solani. (*Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft* **11**, 1923, 321—325, geill.).
12. POETEREN, N. VAN: Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1924. (*Versl. en Med. v. d. Pl. Zkt. Dienst No. 41*, 1925, 62 pag., geill.).
13. PRILLIEUX ET DELACROIX: Hypochnus Solani Nov. Sp. (*Bull. Soc. Myc. de France* **7**, 1891, 220—221, geill.).
14. PRITCHARD, F. J. AND PORTE, W. S.: Collar-rot of Tomatoes. (*J. agr. Res.* **21**, 1921, 179—184, geill.).
15. QUANJER, H. M.: Over de beteekenis van het pootgoed voor de verspreiding van aardappelziekten en over de voordeelen eener behandeling met sublimaat. (*Med. R. H. L. T. en B. S.* **9**, 1916, 94—126).
16. RANT, A.: Über die Mopokrankheit junger Cinchonapflanzen und über den javanischen Vermehrungspilz. (*Bull. Jard. Bot. Buitenzorg 2ème Ser. No. 18*, 1915, 21 pag., geill.).
17. RICHARDS, B. L.: Pathogenicity of Corticium vagum on the Potato as effected by Soil Temperature. (*J. agr. Res.* **21**, 1921, 459—482, geill.).
18. ——— Further Studies on the Pathogenicity of Corticium vagum on the Potato as effected by Soil Temperature. (*J. agr. Res.* **23**, 1923, 761—770, geill.).
19. ROLFS, F. M.: Potato Failures. A second Report. (*Colorado Agr. Exp. St. Bull* **91**, 1904, 33 pag.).
20. RUHLAND, W.: Beitrag zur Kenntnis des sog. „Vermehrungspilzes“. (*Arb. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtschaft.* **6**, 1908, 71—76, geill.).
21. SCHOEVERS, T. A. C.: Ziekten en Beschadigingen van Tomaten. (*Versl. en Med. v. d. Pl. Zkt. Dienst No. 26*, 1922, 30 pag., geill.).
22. SIMON THOMAS, K.: Onderzoekingen over Rhizoctonia. Acad. Proefschrift Utrecht, Elect. Dr. „De Industrie“, J. van Druten, 1925, 97 pag., geill.

23. TAUBENHAUS, J. J.: A new foot-rot of the Sweet Potato. (*Phyt.* **15**, 1925, 238—240, geïll.).
24. WELLENSIEK, S. J.: De identiteit van Kweekkasschimmel met Aardappel-Rhizoctonia. (*Tijdschr. verg. Geneeskunde* **10**, 1924, 5 pag.).

VERKLARING DER FIGUREN.

- Fig. 1. Infekties op oudere tomatenstengels; *a*: controle, *b*: Rhizoctonia-tomaat, *c*: Rhizoctonia-aardappel, *d*: Moniliopsis-Rant. Behalve op de donkere vlekken aan de stengelbases bij *b* en *c* lette men op de zwakke wortelontwikkeling bij de aangetaste planten.
- Fig. 2. Infekties op aardappels; *a*: controle, *b*: Rhizoctonia-tomaat, *c*: Rhizoctonia-aardappel, *d*: Moniliopsis-Rant. Slechts bij *b* en *c* zijn sklerotiën gevormd.
- Fig. 3. Even oude kultures op peen van *Moniliopsis Aderholdii* (*a*) en *Rhizoctonia Solani* (*b*); *a* vormt meer luchtmycelium dan *b*.
- Fig. 4. Mikrofoto van mycelium van *Rhizoctonia Solani*; 400 ×.
- Fig. 5. Mikrofoto van mycelium van *Moniliopsis Aderholdii*; 400 ×.
- De myceliën uit fig. 4 en 5 zijn even oud en beide op peen gekweekt. *Moniliopsis* vertoont een veel dichtere groei dan *Rhizoctonia*.

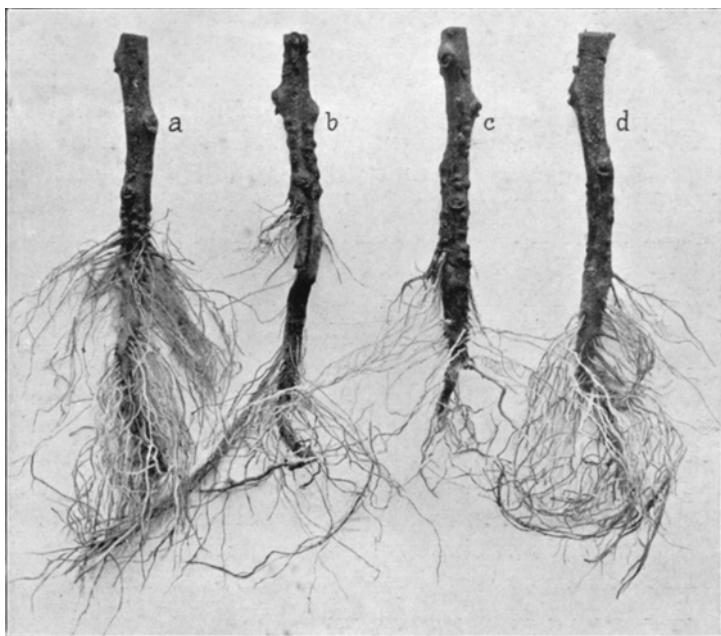


Fig. 1.

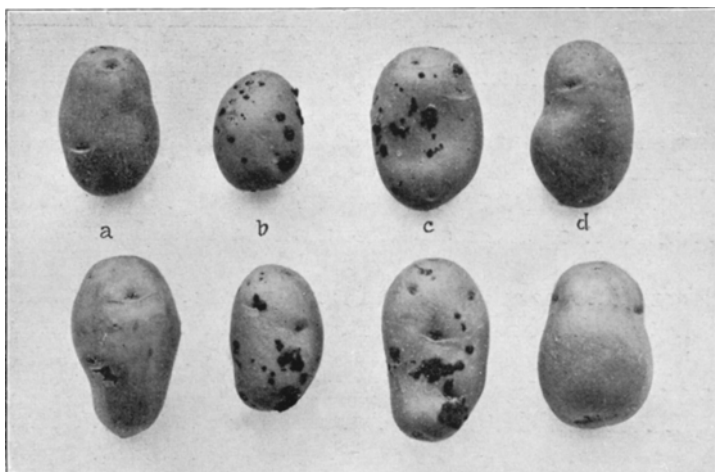


Fig. 2.

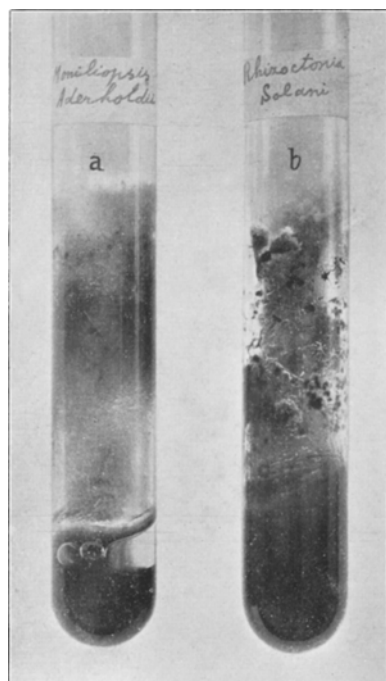


Fig. 3.

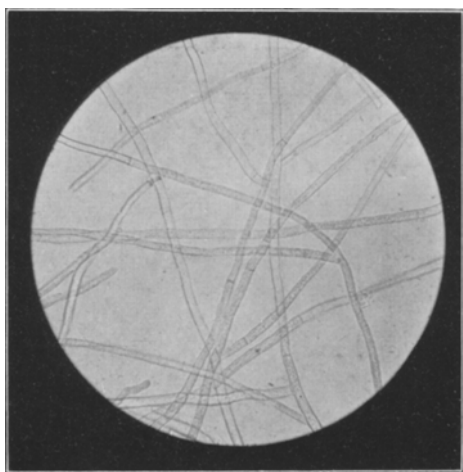


Fig. 4.

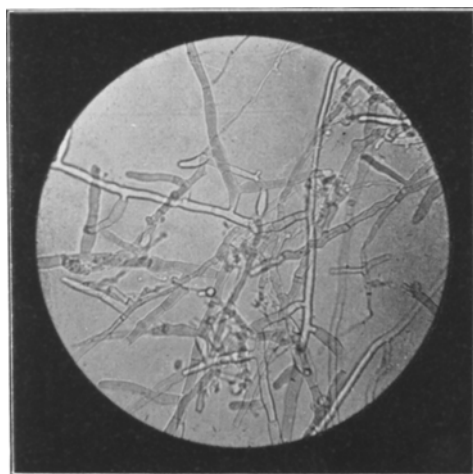


Fig. 5.