

DE AANTASTING VAN ENIGE SOLANUMSOORTEN EN ENIGE KRUISINGEN TUSSEN SOLANUM DEMISSUM EN S. TUBEROSUM DOOR HET STENGELAALTJE DITYLENCHUS DIPSACI (KUHN) FILIPJEV

(With a summary)

DOOR

IR J. W. SEINHORST EN M. J. DUNLOP

Volgens de door GOODEY (1) samengestelde lijst van waardplanten van nematoden is slechts van twee Solanumsoorten bekend, dat ze door het stengelaaltje aangetast worden, nl. de aardappel (*S. tuberosum*) en *S. villosum*.

Door Mej. DE BRUYN en Ir WIERSEMA werden uit hun collecties knollen van verschillende Solanumsoorten en kruisingen tussen *S. demissum* en het aardappelras „Frühmölle” ter beschikking gesteld voor een onderzoek naar hun reacties op aantasting door het stengelaaltje. Een gedeelte der knollen werd in het voorjaar gepoot om ook de vatbaarheid van bovengrondse delen na te gaan.

Zowel knollen als bovengrondse delen werden aan infectie door stengelaaltjes blootgesteld door ze met deze laatste te inoculeren. Het gereedmaken van stengelaaltjes voor het uitvoeren van inoculaties en de inoculatiemethode in het algemeen werden reeds eerder uitvoerig beschreven (3). Er kan hier dus volstaan worden met enige aanvullingen daarop.

De inoculatie van de knollen werd als volgt uitgevoerd: Met een scheermes werd in de knol, loodrecht op de oppervlakte ervan, een snede gemaakt van ongeveer 5 mm lengte en 2 à 3 mm diepte. Door de knol tussen duim en wijsvinger te nemen en zacht te drukken in de richting van de snede, ging deze wat open staan, zodat met behulp van een platte naald de aaltjes erin gebracht konden worden. De snede sloot zich weer, wanneer de knol werd losgelaten. De aaltjes werden zo in nauw contact gebracht met het weefsel, welks vatbaarheid onderzocht moest worden. Na enige dagen ging de snede meestal wat open staan. Waren de aaltjes dan nog niet in het vlees van de knol binnengedrongen, dan liepen ze kans uit te drogen. Het gevaar hiervoor was echter alleen van belang, wanneer de aaltjes minder dan 2 mm diep in de knol gebracht waren en deze weinig vatbaar was.

Na de inoculatie werden de knollen bewaard in petrischalen bij een temperatuur van 16–18 °C.

Voor het onderzoek van bovengrondse delen werden knollen gepoot in potten. Zodra er kiemen boven de grond kwamen, werden deze geïnoculeerd door met een naald aaltjes tussen de samengevouwen jonge delen te brengen. Bestond er kans, dat de aaltjes daar zouden uitdrogen, dan werd de kiem enige dagen bedekt gehouden met een aan één zijde gesloten glazen buis, die met het open einde op de grond werd gezet.

Van alle soorten of rassen werden enkele knollen dertig dagen en enkele zestig dagen na de inoculatie onderzocht. Er werd dan een stukje uit de knol gesneden zo groot, dat het grootste deel van de aantasting zich erin bevond. De uitgesneden stukjes werden gefixeerd in alcohol 70 % en daarna gesneden voor microscopisch onderzoek. De coupes werden onderzocht op kurk door middel van kleuring met scharlakenrood (Soedan IV), dat tevens de aaltjes rood kleurde, en op lignine met behulp van phloroglucine en zoutzuur. Kurkvorming bleek in veel gevallen van zeer grote invloed op de aaltjesaantasting te zijn en zij gaf aanleiding tot het ontstaan van voor de verschillende soorten en rassen specifieke anatomische

structuren. Dit was niet het geval met de verhouting. Wel trad deze bijna steeds op tengevolge van aaltjesaantasting, maar er werd geen enkel verband met meerdere of mindere vatbaarheid van het weefsel gevonden.

Ook bovengrondse delen werden microscopisch onderzocht. In tegenstelling met de knollen gaf aaltjesaantasting hier steeds ongeveer hetzelfde beeld, zoals dat ook beschreven werd door QUANJER (2) bij aardappels. Kurkvorming werd in de stengels nooit gevonden, wel verhouting, maar hiervoor gold hetzelfde als voor die in de knollen.

Onderzocht werden *Solanum demissum*, *S. antipoviczii*, *Aya Papa* (*Solanum andigenum*), *S. chacoense* (alleen knollen), acht kruisingen tussen *S. demissum* en het aardappelras „Frühmölle“, en het aardappelras „Eersteling“.

SOLANUM DEMISSUM LINDL.

Er werden twee rassen onderzocht, aangeduid met de nummers 25 en 33. *S. demissum* 33 bleek vatbaar te zijn. De aaltjes verspreidden zich op den duur door de hele knol en veroorzaakten een aantastingsbeeld, dat overeenkomt met dat van aardappels. Het vlees van de knol veranderde in een droge, korrelige massa, die lichtbruin tot witachtig van kleur was. De aaltjes vermenigvuldigden zich sterk. Alle vier geïnoculeerde knollen werden op deze wijze aangetast. Ook de bovengrondse delen bleken vatbaar te zijn. Ze vertoonden hetzelfde aantastingsbeeld als de aardappel: verkorting en verdikking van de stengel en de bladstelen soms gepaard gaande met verkrommingen, die ook sterk optraden bij aangetaste bladnerven. Dezelfde symptomen werden bij alle andere onderzochte *Solanum*soorten en kruisingen gevonden, wanneer ze door het stengelaaltje werden aangetast.

De knollen van *S. demissum* 25 vertoonden reeds bij het eerste onderzoek, dertig dagen na de inoculatie, een merkwaardige afweerreactie (zie fig. 1 en 2). Het weefsel vlak om de snede was van het overige gedeelte van de knol afgesloten door een weefsel, dat, gerekend van de snede naar het gezonde vlees toe, bestond uit resp.: 1. een laag vergomde cellen, waarin van de oorspronkelijke structuur van het parenchym niet veel overgebleven was en die bestond uit een geelbruine massa, waarin veel zetmeelkorrels en hier en daar nog een losse parenchymcel te vinden waren; 2. een laag verkurkte maar niet gedeelde parenchymcellen en 3. een laag kurk, afgezet door een kurkcambium. Meestal sloten deze lagen tegen elkaar. Soms echter lag er nog vrijwel onveranderd parenchym tussen de vergomde en verkurkte laag (fig. 1). Langs het bovengedeelte van de snede was, aansluitend bij de schil, wondkurk gevormd. De grootste doorsnede van het afgesloten gedeelte en de afsluitende lagen samen was ongeveer 4 mm. De tangenciale doorsnede door de kurk- en gomlagen was ellipsvormig met de snede als lange as. In het afgesloten parenchym werden verscheidene aaltjes aangetroffen. Dit weefsel vertoonde een beginnende necrose. Celwanden en celinhoud begonnen bruin te worden. Door uitdroging was een gedeelte van de cellen verschrompeld, waardoor de snede in het midden tot een holte verwijd was. Geen enkel aaltje was verder dan tot de vergomde laag doorgedrongen. Zestig dagen na de inoculatie had het afsluitingsweefsel nog dezelfde structuur en ook toen waren de aaltjes nog niet verder doorgedrongen dan na dertig dagen (fig. 2). Het afgesloten parenchym was wat meer necrotisch geworden. De afsluiting was dus zo afdoende, dat er geen verdere aantasting van de knol kon optreden. Dit werd bereikt, doordat: 1e de afsluitende lagen reeds korte tijd na de inoculatie aangelegd werden; 2e ze

niet in de onmiddellijke nabijheid van de binnendringende aaltjes gevormd werden. De afsluiting was dientengevolge gereed, voordat de aaltjes tot deze lagen doorgedrongen waren.

Twee der knollen van no. 25, die reeds voor het vatbaarheidsonderzoek gebruikt waren, werden gepoot. Slechts één kiem kwam op. Inoculatie hiervan veroorzaakte zeer hevige symptomen. De stengel werd niet langer dan enkele centimeters en was sterk verdikt. Hoewel men natuurlijk voorzichtig moet zijn met het trekken van conclusies uit waarnemingen aan één plant, mag toch wel uit de hevigheid van de ziekteverschijnselen afgeleid worden, dat *S. demissum* 25 zeer vatbaar is voor aaltjesaantasting in het loof.

SOLANUM ANTIPOVICZII BUK.

Ook bij deze soort werden van twee rassen, aangeduid met de no's 82 en 110, knollen en loof onderzocht. Een voor beide rassen geldend verschil met *S. demissum* is, dat de inoculaties, zowel bij de knollen als bij het loof veel minder resultaten gaven. Bij de knollen gaf slechts de helft der inoculaties aanleiding tot infectie. Bij de andere drongen de aaltjes niet binnen in de knol, maar werden later uitgedroogd in de snede teruggevonden, terwijl het weefsel door wondkurk afgesloten was. In die gevallen, waarin de aaltjes wel in de knollen binnengedrongen waren, traden afweerreacties op, die echter afweken van die van *S. demissum* 25 en ook bij beide rassen onderling verschilden.

De reactie van *S. antipoviczii* 110 leek nog het meest op die van *S. demissum* 25. Het eindstadium van de ontwikkeling werd echter veel later bereikt. Dertig dagen na de inoculatie waren de aaltjes reeds vrij ver in de knol doorgedrongen en hadden door hun aantasting gangen en holten doen ontstaan. In het weefsel vlak om deze gangen en holten werden hier en daar groepen van 1-4 dode cellen met bruine wanden en inhoud aangetroffen, terwijl het overige gedeelte van dit parenchym tot een diepte van twee cellagen verkurkt bleek te zijn (fig. 3). Zestig dagen na de inoculatie was om dit complex verkurkte cellen een laag kurk afgezet door een kurkeambium, dat ontstaan was in de cellen, die tegen het verkurkte parenchym aanlagen (fig. 4). Buiten deze kurk was geen teken van aaltjesaantasting te vinden. De insluiting was dus geslaagd en de aantasting was gestuit. Daar deze reactie echter veel trager optrad en de kurkvorming veel dichter bij de door aaltjes aangetaste delen plaats vond dan bij *S. demissum* 25, hadden de aaltjes de kans gekregen op verschillende plaatsen in het weefsel binnen te dringen. De kurkafzetting volgde de aaltjes op de voet en kreeg daardoor een grillige vorm. Een ander verschil met *S. demissum* 25 was, dat er geen vergomde laag optrad.

Bij twee planten werden bovengrondse delen herhaaldelijk geïnoculeerd, echter zonder resultaat. Er ontwikkelden zich geen symptomen. Ook microscopisch onderzoek van geïnoculeerde delen leverde niets op. De aaltjes waren er niet in binnengedrongen.

Nog minder snel dan het ras no 110 reageerde *S. antipoviczii* 82. De aaltjes veroorzaakten hier aanvankelijk een wat sterkere necrose dan bij het ras no 110. Het aangetaste weefsel werd tenslotte gedeeltelijk ingesloten door een dun laagje na deling van parenchymcellen gevormd kurk. Aan de gezonde kant van deze kurk ging echter plaatselijk het parenchym verkurken, zodat hier de volgorde der beide kurkweefsels juist andersom was als bij *S. demissum* 25 en *S. antipoviczii* 110 (fig. 5). De verkurking was niet in staat de aantasting te stuiten. Zestig dagen na de inoculatie vertoonde reeds een vrij groot gedeelte van de knol symptomen.

De stengels bleken vatbaarder te zijn dan die van *S. antipoviczii* 110. Van de vier planten, die geïnoculeerd werden, vertoonden er na enige tijd drie symptomen, waarvan één vrij hevige. De hele stengel was door de aantasting verdikt. De lengte van de plant werd vrij weinig beïnvloed. Wel bleven enige eveneens verdikte zijscheuten korter dan normaal. Bij de beide andere planten beperkten de symptomen zich tot verkromming en verdikking van enkele bladnerven in de top en verdikking van een enkele zijsheut. *S. antipoviczii* 82 was dus tamelijk vatbaar voor aaltjesaantasting.

AYA PAPA (SOLANUM ANDIGENUM JUZ. ET BUK.)

De reactie van de knollen op aaltjesaantasting hield hier het midden tussen die van *S. demissum* 25 en *S. antipoviczii* 110. De aaltjes drongen niet ver in het weefsel door en het aangetaste weefsel werd geheel ingesloten door verkurkt parenchym, dat tenslotte nog omgeven werd door een dun laagje na de vorming van enige deelwandjes verkurkte cellen. Door het kurkweefsel werden vrij grote gedeelten enigszins vergomd necrotisch weefsel ingesloten (fig. 6).

Bij zeven planten werden bovengrondse delen geïnoculeerd. Een van deze planten werd hevig aangetast en drie in lichte graad. Bij de andere trad geen enkele afwijking op.

„Aya papa” is dus weinig vatbaar voor aantasting door het stengelaaltje.

SOLANUM CHACOENSE BITT.

Van twee rassen, no's 5 en 20, werden enige knollen geïnoculeerd. Bij het ras no 5 ontstond tengevolge van de aantasting een kleine plek necrotisch weefsel, dat op sommige plaatsen van het gezonde weefsel gescheiden werd door een laag vergomde cellen (fig. 7). Kurk trad alleen op als wondkurk langs de snede maar niet als reactie op de aaltjesaantasting. *S. chacoense* 20 reageerde op dezelfde wijze als no 5. Alleen was de uitbreiding van de aantasting hier nog geringer. Van beide onderzochte rassen waren dus de knollen weinig vatbaar, terwijl ook weinig afweerreacties optraden.

De vatbaarheid van bovengrondse delen werd niet onderzocht.

KRUISINGEN TUSSEN SOLANUM DEMISSUM EN SOLANUM TUBEROSUM

Van vijf stammen, ontstaan door kruising van *S. demissum* 25 met het aardappelras „Frühmölle”, werd bij knollen en loof de vatbaarheid voor aantasting door het stengelaaltje nagegaan. Verder werd nog telkens één stam uit kruisingen van *S. demissum* 42, 49 en 54 met „Frühmölle” onderzocht. De vijf kruisingen met *S. demissum* 25 vertoonden alle ongeveer dezelfde symptomen in knollen en loof. De knollen werden betrekkelijk weinig tot vrij hevig aangetast. Kurkvorming trad slechts bij een stam op (fig. 8), maar in veel mindere mate dan in verschillende hierboven behandelde gevallen. Verkurkt parenchym kwam niet voor. Alleen ontstonden hier en daar in cellen, die grensden aan door aaltjesaantasting veroorzaakte gangen of holten, verschillende deelwanden, waarna de hierdoor ontstane cellen verkurkten. Van een insluiting van de aantasting door kurk was geen sprake. Toch drongen de aaltjes niet ver in de knol binnen. Ook het loof van deze stam bleek vrij weinig vatbaar te zijn. Bij twee andere stammen uit deze groep traden in het loof eveneens weinig symptomen op, bij de overige beide vrij hevige.

De knollen van de stammen, ontstaan door kruising van *S. demissum* 42, 49

en 54 met „Frühmölle”, vertoonden afweerreacties, die veel op elkaar leken, maar sterk afweken van de hierboven beschrevene. De aaltjes drongen meer of minder ver in de knollen door. Om aangetaste celgroepen en gevormde gangen verkurkten de parenchymcellen. Bij de kruisingen met *S. demissum* 42 en 49 werden de aangetaste plaatsen daardoor geheel ingesloten (fig. 9 en 10), bij die met *S. demissum* 54 trad deze verkurking slechts hier en daar op (fig. 11). In alle drie gevallen waren echter min of meer tot een laag samengevoegde vergomde cellen ontstaan, welke laag het aangetaste gedeelte van de knol omgaf, daarbij zowel de door de aaltjes veroorzaakte gangen als grote complexen nog niet aangetast parenchym insluitend. Een volkomen afsluiting werd echter door deze vergomde lagen nooit gevormd. In één geval (kruising met *S. demissum* 49, fig. 10) vertoonde het niet aangetaste parenchym, dat mede door de vergomde laag omgeven was, een sterke necrose.

Het loof van deze drie stammen was zeer vatbaar. De inoculaties veroorzaakten bij alle planten duidelijke tot hevige symptomen.

„EERSTELING”

Vroeg in het voorjaar waren knollen van dit aardappelras in de kas gepoot. Enkele kiemen werden met aaltjes geïnoculeerd. Na korte tijd vertoonden deze duidelijke symptomen. De begin Juni gerooide knollen werden eveneens geïnoculeerd. Na een maand bleek, dat de aaltjes een klein eindje in de knollen binnengedrongen waren, maar dat het aangetaste weefsel ingesloten was door een vrij dikke laag door een cambium afgezet kurk. Het ingesloten weefsel, dat voor het grootste gedeelte bestond uit nog niet door de aaltjes aangetast parenchym, was wat vergomd en sterk necrotisch (fig. 12).

CONCLUSIES

In de stengels van de onderzochte *Solanum*soorten en kruisingen werden geen weefsels gevormd, die de uitbreiding van de aaltjesaantasting konden stuiten. Het ontstaan van symptomen na inoculatie werd hier dus alleen bepaald door de geneigdheid van de aaltjes om in de plant binnen te dringen en de geschiktheid van deze laatste om de aaltjes te voeden. Men zou dit de affiniteit van de aaltjes tot de plant kunnen noemen. Bij de onderzochte planten wees dus een grote vatbaarheid van het loof op een grote affiniteit van de aaltjes tot deze planten en een geringe vatbaarheid op een geringe affiniteit.

In de knollen waren de verschijnselen gecompliceerder. Daar konden wel afweerreacties in de vorm van voor de aaltjes ondoordringbare weefsels optreden. De vatbaarheid van de knollen werd bepaald door affiniteit en afweerreacties, welke beide factoren onafhankelijk van elkaar waren. Dit komt duidelijk tot uiting als men de aantasting van *S. demissum* 25 vergelijkt met die van *S. antipoviczii* 110. In beide gevallen werden in de knollen door aaltjesaantasting hevige afweerreacties veroorzaakt. Bij *S. demissum* 25 traden deze echter bij alle inoculaties op, terwijl bij *S. antipoviczii* 110 de helft der inoculaties alleen leidde tot de vorming van wondkurk, die ook zou hebben plaats gehad, wanneer er geen aaltjes in de snede gebracht waren. De aaltjes waren hier weinig geneigd in het weefsel binnen te dringen. Met hevige afweerreacties ging dus bij *S. demissum* 25 een grote affiniteit samen en bij *S. antipoviczii* 110 een geringe. Deze indruk van de affiniteit werd nog versterkt door de reacties van het loof van deze beide soorten, die in dezelfde richting waren.

De resultaten der inoculaties zijn samengevat in onderstaande tabel. Hieruit blijkt nog, dat de affiniteit van de aaltjes tot de knollen en tot het loof van dezelfde orde van grootte is.

Aan de lijst van waardplanten van het stengelaaletje moeten toegevoegd worden de soorten: *Solanum demissum* LINDE., *Solanum antipoviczii* BUK. en *Solanum andigenum* JUZ. et BUK. Misschien mag *Solanum chacoense* BITT. ook als waardplant gelden, maar hieromtrent moet eerst meer zekerheid verkregen worden door ook de vatbaarheid van het loof te onderzoeken.

TABEL

Waardplanten	Affiniteit van aaltjes tot		Afweer- reacties
	knol	loof	
<i>S. demissum</i> 33	groot	groot	afwezig
„ „ 25	groot	groot	sterk
<i>S. antipoviczii</i> 110	gering	zeer gering	sterk
„ „ 82	gering	matig	vrij sterk
<i>S. andigenum</i> (Aya papa)	gering	gering	sterk
<i>S. chacoense</i> 5	gering	—	afwezig
„ „ 20	gering	—	afwezig
<i>S. demissum</i> 25 × „Frühmölle” 134	vrij groot	matig	afwezig
„ „ 25 × „ „ 140	matig	matig	gering
„ „ 25 × „ „ 142	vrij groot	groot	afwezig
„ „ 25 × „ „ 152	vrij groot	groot	afwezig
„ „ 25 × „ „ 154	vrij groot	matig	afwezig
<i>S. demissum</i> 42 × „Frühmölle” 13309	groot	groot	vrij sterk
<i>S. demissum</i> 43 × „Frühmölle” 12532	groot	groot	vrij sterk
<i>S. demissum</i> 54 × „Frühmölle” 14070	groot	groot	matig
„Eersteling”	groot	groot	sterk

SUMMARY

The infestation of some Solanum species and of crossies between Solanum demissum and S. tuberosum by the stem eelworm Ditylenchus dipsaci (Kühn) Filipjev

The reaction to infestation by stem eelworms of tubers and stems of some *Solanum* species and crossies between some *Solanum demissum* strains and the potato variety „Frühmölle” was investigated. The tubers were inoculated by putting the eelworms into an incision; the stems by putting them between young parts at the top of young shoots.

The infestation after inoculation of tubers of the *Solanum* species investigated is determined by:

1. the affinity of the stem eelworms for the species or strain;
2. defence reactions of the infested tissue.

Defence reactions consist in suberization of the walls of parenchyma cells in the neighbourhood of the infestation and the development of cork and gum layers, forming tissues of different morphological structure in different species or strains.

In shoots no defence reactions were found.

The results with regard to affinity and defence reactions in different species and strains were:

Hosts	Affinity	Defence reactions
<i>Solanum demissum</i> , strain 25	great	strong
„ „ „ 33	great	none
<i>Solanum antipoviezii</i> , strain 82	some	fairly strong
„ „ „ 10	little	strong
<i>Solanum chacoense</i>	little	strong
Aya papa (<i>S. andigenum</i>)	some	strong
Some crossies (<i>S. demissum</i> × „Frühmölle”)	some	none
Other crossies	great	some
„Eersteling”	great	strong

Three new hosts of the stem eelworm are recorded:

1. *Solanum demissum* LINDL.
2. *Solanum antipoviezii* BUK.
3. *Solanum andigenum* Juz. et BUK.

LITERATUUR

1. GOODEY, T., The Nematode Parasites of Plants Catalogued under their Hosts Imperial Bureau of Agricultural Parasitology, 1940.
2. QUANJER, H. M., Een aaltjesziekte van de aardappelplant, de aantastingswijze en de herkomst van haar oorzaak, *Tylenchus dipsaci* KÜHN. Tijdschr. o. Plantenziekten, Vol. 33, p. 137-172, 1927.
3. SEINHORST, J. W., Een laboratoriummethode voor de bepaling van de vatbaarheid van rogge voor aantasting door het stengelaaltje *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev. Tijdschr. o. Plantenziekten, Vol. 51.

Instituut voor Phytopathologie
Laboratorium voor Mycologie
en Aardappelonderzoek

Wageningen, October 1945

VERKLARING DER FIGUREN

	kurk, gevormd door cambium
	verkurkt parenchym
	neerotisch weefsel
	vergomd weefsel
	zetmeelvrij parenchym

- a aaltje
ag gang of holte ontstaan door aaltjesaantasting
nc necrotische cellen
p parenchym
vp verkurkt parenchym
s schil
sn snede, gemaakt voor inoculatie
w wondkurk (om de snede)

In fig. 3 zijn de verkurkte celwanden wat dikker aangegeven dan de niet verkurkte.

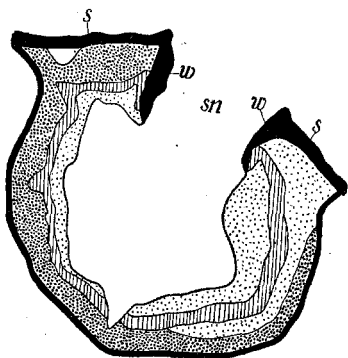


Fig. 1. *Solanum demissum* 25,
30 dagen na inoculatie met 100 aaltjes

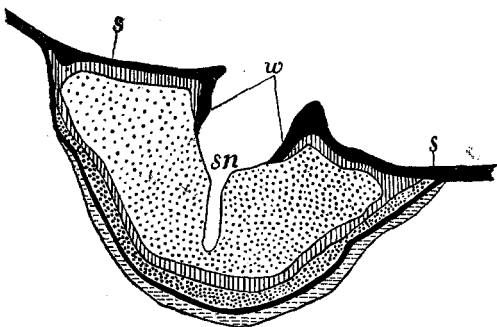


Fig. 2. *Solanum demissum* 25,
60 dagen na inoculatie met 100 aaltjes

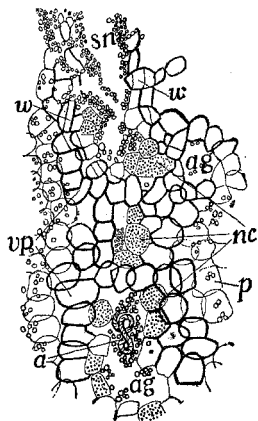


Fig. 3. *Solanum antipoviczii* 110
30 dagen na inoculatie
met 100 aaltjes

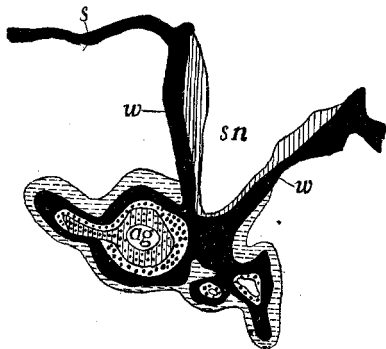


Fig. 4. *Solanum antipoviczii* 110,
60 dagen na inoculatie met 100 aaltjes

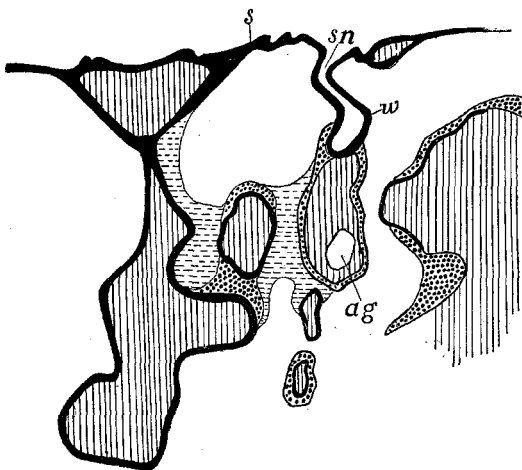


Fig. 5. *Solanum antipoviczii* 82, 60 dagen na inoculatie met 100 aaltjes

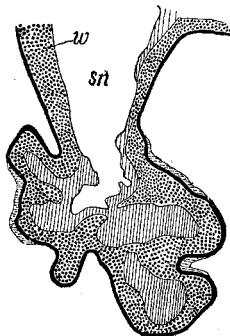


Fig. 6. Aya papa
(*Solanum andigenum*)
60 dagen na inoculatie

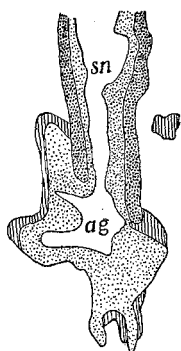


Fig. 7
Solanum chacoense 5,
60 dagen na inoculatie

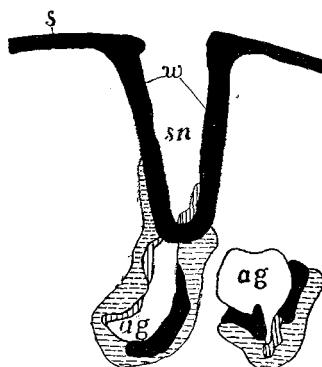


Fig. 8. Solanum demissum
25 x „Frühmölle“ 140
60 dagen na inoculatie

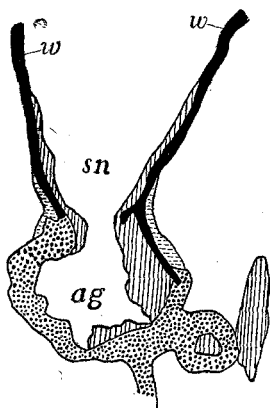


Fig. 9. Solanum demissum
x „Frühmölle“ 12532
60 dagen na inoculatie

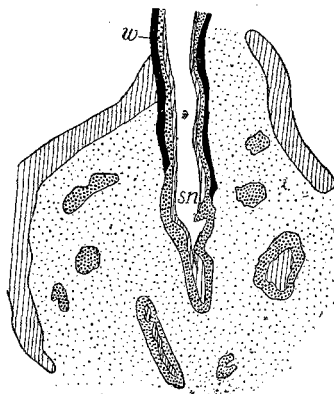
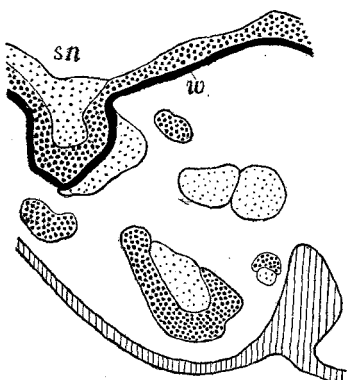


Fig. 10. Solanum demissum
49 x „Frühmölle“ 13309
60 dagen na inoculatie



1. Solanum demissum 54 x „Frühmölle“ 14070
60 dagen na inoculatie

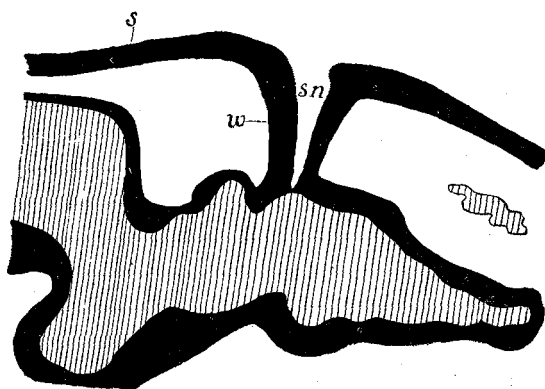


Fig. 12. „Eersteling“ 30 dagen na inoculatie