

NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN
PROF. DR JOH^A WESTERDIJK

41e Jaargang

11e aflevering

November 1935

DE ROUWVLIEG-LARVE ALS BESCHADIGER VAN
JONGE VARENS

DOOR

C. J. AUGUSTIJN, *technisch ambtenaar*

EN

J. VERKADE, *Controleur bij den Plantenziektenkundigen Dienst*

De aanleiding tot het nemen van de hieronder omschreven proefnemingen was gelegen in het feit, dat sinds 1920 in verschillende varenkwekerijen hier te lande in steeds toenemende mate schade werd aangericht door de larven van een *Sciara* aan de cultuur van jonge varens, zoodat het zich liet aanzien, dat de varencultuur binnen niet al te langen tijd practisch onmogelijk gemaakt zou worden.

De *Sciara*'s behooren tot de Orde van de Diptera. De tot de fam. Mycetophilidae behorende insecten, waartoe ook deze tweevleugeligen behooren, zijn slechts enkele mm groot en meestal donker gekleurd; hun voelsprieten zijn middelmatig lang en bestaan uit 12 tot 17 leden. De volwassen insecten hebben een slank lichaam met 6 tot 7 ringen aan het achterlijf. De op wormen gelijkende larven, waarvan het lichaam tot 20 geringde segmenten telt, zijn glazig, rolrond, naakt en pootloos. Sommige soorten spinnen slijmachtige draden. De kop is klein, duidelijk zichtbaar en bij de *Sciara*-soorten van oogen voorzien. Zij hebben 8 tot 9 jaar stigmata.

SORAUER noemt vele soorten *Sciara*'s, die zoowel aan land- als tuinbouwgewassen schadelijk zijn. (SORAUER, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 5ter Band, seite 80-82).

De *Sciara*'s, die in volwassen toestand zeer klein, zacht grijs of soms donkerder getint zijn, varieeren in grootte van $2\frac{1}{2}$ -3 mm.

De volwassen insecten leggen hun eitjes in hoopjes van 2-30 of meer in den grond. Ieder wijfje legt 100-200 eitjes van ca $\frac{1}{4}$ mm grootte, dus bijna te klein om met het bloote oog waar te nemen. De ei-hoopjes zijn bij nauwkeurige beschouwing wel waarneembaar.

Na ongeveer 6 dagen ontwikkelt zich uit het eitje het bijna doorzichtige pootlooze larfje, dat een duidelijk zichtbare zwarte kop heeft.

Na 5-7 dagen zijn zij volwassen en hebben een lengte van ca 6 mm. Zij spinnen zich in den grond een cocon, die ongeveer 4 mm groot is en verpoppen zich daarbinnen. Na 5 of 6 dagen verlaat het volwassen insect de cocon en gaat naar de oppervlakte van den grond. Het wijfje vliegt gedurende een week rond en legt haar eieren voor een volgende generatie. Onder gunstige omstandigheden kunnen verschillende generaties elkaar in 24-30 dagen opvolgen.

Vele *Sciara*-soorten leven parasitisch of saprophitisch of beiden. Treden zij parasitair op, dan is de schade, die zij aan velerlei planten, zoowel in den land- als in den tuinbouw, kunnen aanrichten, vaak zeer groot. De omvang van de schade kan in sterke mate toenemen, indien de omstandigheden voor de ontwikkeling der *Sciara's* gunstiger worden, wat voornamelijk blijkt uit haar optreden in kas-culturen in de bloemisterij, waar zij velerlei, vooral jonge, planten als varens, begonia's, coleus e.d. kunnen aantasten en waar het geheele jaar door de opeenvolgende generaties zich ongestoord kunnen ontwikkelen. In culturen, waar groote luchtvochtigheid, groote vochtigheid van den kweekbodem, vrij hooge kas-temperatuur en beperking der belichting gepaard moeten gaan, kunnen de *Sciara's* zich op onrustbarende wijze vermenigvuldigen, zoo zelfs dat per vierkanten decimeter kweekbodem honderden larven kunnen worden aangetroffen. Zoodra de larven uit de eitjes zijn gekomen, beginnen zij hun vernielend werk in den grond, hetgeen zij voortzetten, totdat zij volwassen zijn. De schade, die de *Sciara's* kunnen aanrichten, bestaat in het vernielen van de fijnere wortels, waardoor vooral jonge planten zich niet meer voldoende kunnen herstellen en te gronde gaan.

Het optreden van *Sciara*-larven in varen-gezaai valt het eerst waar te nemen, wanneer het zaaibed groen gekleurd is door de zich uit de sporen ontwikkelende prothalliën. Men neemt dan vaak vrij plotseling een pleksgewijze verkleuring van de laag voorkiemen waar. Deze plekken breiden zich binnen enkele dagen uit en men ziet spoedig het geheele zaaibed afsterven. Bij een onderzoek blijken dan de voorkiemen van hun rhizoïden te zijn

heroofd en los op het zaaibed te liggen. Als het zaaibed in goede conditie gehouden wordt, leveren in vele gevallen de overgebleven niet uitgegroeide sporen nog prothalliën en kleuren deze het zaaibed weer groen, doch een nieuwe generatie larven verwoest deze wederom. Kort na het waarnemen van de eerste beschadiging neemt men in de kweekruimte massa's volwassen insecten waar, die zich zeer snel, bij voorkeur op of in de nabijheid van het zaaibed loopend, voortbewegen, terwijl een ander deel zich vliegend door de geheele ruimte beweegt. Niet alleen beschadigen de *Sciara*-larven de voorkiemen op het zaaibed, maar zelfs nadat deze verspeend zijn, kan een sterk optreden van de larven nog alles vernielen. Meerdere malen komt het voor dat plantjes, die pas opgepot zijn, door het optreden van de larven te gronde gaan. *Sciara*-larven worden vaak, zelfs nog in belangrijke hoeveelheden, aangetroffen in doorgewortelde potplantjes. Alhoewel deze hierdoor niet te gronde gaan, hebben zij er zeer veel van te lijden.

Vele bloemisten houden zich bezig met het kweken van varens, echter slechts weinigen met het *zaaien* van varens. Het zijn deze laatsten, die het meerendeel van de bloemisten voorzien van verspeende plantjes, die veelal reeds gereed zijn voor het op potten en dus al voldoende bladeren en wortels hebben. Deze plantjes worden in den handel gebracht, meestal in bakjes inhoudende 250 stuks.

In het jaarverslag van den Plantenziektenkundigen Dienst van 1920 wordt voor het eerst melding gemaakt van het optreden van *Sciara*'s in een varen-kweekrij te Alphen a. d. Rijn. Nadien hebben zich meerdere gevallen voorgedaan, totdat ca. 5 jaar geleden het optreden zoo algemeen werd dat, wilde de geheele cultuur niet onmogelijk worden, uitgezien moest worden naar een afdoende bestrijdingsmethode.

Bij de bestrijdingspogingen zijn wij uitgegaan van het bestrijden van de volwassen insecten in de kweekkas en daarnaast van het bestrijden der larven in den grond.

Wat betreft het bestrijden van de volwassen insecten in de kweekkas is getracht deze te vangen door het neerleggen van met sterk klevende lijm besmeerde papierstrooken of dito stokjes, het ophangen van vliegenvangers en het besmeren van de houten wanden der zaaibakjes met meergenoemde lijm. Zeer vele vliegjes werden aldus gevangen, maar het aanwezige aantal bleek steeds zoo groot, dat hierdoor van eenige vermindering van het aantal larven later niets te bespeuren viel.

Getracht werd in grootere massa de vliegjes te doden door berookings- en begassingsmiddelen. Er werd gebruik gemaakt

van zuivere nicotine, welke verdampt werd en van verschillende nicotine houdende rookmiddelen. Werden de berookingsmiddelen op de normale wijze aangewend, d.w.z. gewoon in de kaspaden verrookt, dan bleken de vliegjes spoedig voor het meereendeel zich terug te trekken naar de onderzijden van de zaai- of verspeembakjes, die steeds op omgekeerde bloempotten op de tabletten worden neergezet. Hier bleken zij een zoodanige schuilplaats gevonden te hebben, dat slechts weinigen werden gedood. Eerst nadat de rookmiddelen *onder* deze bakjes werden aangewend, kon van eenig resultaat gesproken worden. Maar ook bij deze wijze van berooken bleken, evenals bij het vangen, zelfs bij voortdurend kort na elkaar uitgevoerde berookingen (4 maal per week), niet voldoende vliegjes te worden gedood, om eenig effect te sorteren.

Vervolgens werd getracht door middel van Cyanogas (calciumcyanide) de vliegjes te doden. Begonnen werd met de normale dosis voor varens in kassen, t.w. $\frac{1}{5}$ g per m³. Zelfs na herhaalde begassing bleek deze hoeveelheid niet groot genoeg en werden grootere hoeveelheden aangewend, tot zelfs 3 g per m³. Niet alleen bleef het aantal gedooide vliegjes te klein, maar de varens bleken in hun groei gestuit te worden en daarom moest van verdere proeven met calciumcyanide worden afgezien.

Naast de pogingen tot het doden van de vliegjes werd getracht de larven in het zaaibed te doden. Allereerst werd gepoogd Parijsch groen in den bovenlaag te brengen, in de hoop dat de larven al vretend eenig vergif zouden binnen krijgen. Daartoe werd het Parijsch groen fijn verdeeld over het zaaibed gebracht en vervolgens door middel van een pulverisator met water in den bovenlaag gespoten. Heel spoedig bleek, dat de larven niet dood gingen en de varen-voorkiemen werden beschadigd. Hetzelfde werd geprobeerd met lood- en calciumarsenaat, met hetzelfde negatieve gevolg. Verdere proeven werden genomen door de voorkiemen te begieten met Uspulun-, Germisan- of Sublimaatoplossing (alle in de normaal gebezigde sterkte). Na de begietingen met deze vloeistoffen werden de plantjes door afspuiting met water uit een pulverisator weer schoon gespoten. Ook deze vloeistoffen deden de larven niet doodgaan en beschadigden het zaaibed in vrij sterke mate.

Zooals uit het bovenstaande blijkt, faalden alle pogingen om met chemische middelen zoowel larven als vliegjes in voldoende hoeveelheden te doden. Het optreden der *Sciara's* bleef sterk toenemen, zoo zelfs dat in 1933 er geen enkele varenkweeker meer was, die niet wanhopig moest strijden tegen de *Sciara's*, die het in hoofdzaak op *Adiantum*-cultuur hadden gemunt.

Hoe groot de schade kan zijn, blijkt uit het feit, dat een van

de grootste varen-kweekers in dat jaar 600 bakjes met voorkiemen totaal door de *Sciara's* vernietigd zag, die naar ruwe schatting een waarde van ca. 12000 gulden vertegenwoordigden, ongeacht nog de schade, die ontstaat door het niet nakomen van leveranties op vastgestelde termijn en het gemis aan voldoende voortplantingsmateriaal, d.w.z. de spore-planten.

Daarom moest geen enkel middel onbeproefd gelaten worden, om het optreden van *Sciara's* zeer sterk te verminderen of zoo mogelijk geheel te stuiten.

Daarom werd een poging gedaan om met behulp van electrischen stroom de larven te doodden. Deze behandeling bleek uitvoerbaar te zijn, omdat zoowel het zaaien als het verspenen van varens geschiedde in houten kistjes van uniforme afmetingen.

De eerste proeven werden genomen door de zaai-bakjes geïsoleerd op te stellen, hen van twee koperen electroden te voorzien en deze op de gewone lichtleiding (220 volt wisselstroom) aan te sluiten. De bakjes en de zaai-grond werden vooraf flink nat gemaakt om daardoor een goede stroom-doorgang te verkrijgen. Nadat de stroom enkele minuten gesloten was, kwamen de larven in massa's naar de oppervlakte en bleven daar rondkruipen. Als na een korte onderbreking van den stroom deze weer ingeschakeld werd nam men weer een vermeerderen der activiteit der larven waar. Na een dergelijke behandeling meerdere malen achtereen herhaald te hebben, bleek geen resultaat verkregen te zijn. Na enkele dagen kon geconstateerd worden, dat de plantjes niets geleden hadden. Van een behandeling met 220 volt wisselstroom werd verder afgezien en er werd getracht in connectie te komen met deskundigen op electrotechnisch gebied, teneinde met *hoogere* spanningen proeven te kunnen nemen.

Vooraf werden door ons informaties ingewonnen of in het buitenland op dit gebied soms reeds resultaten bereikt waren. Nadat bleek dat t.d.o. niets positiefs bekend was, vonden wij het P.E.N. (Provinciaal Electriciteitsbedrijf voor Noord-Holland) bereid ons bij het nemen van proeven behulpzaam te zijn.

Bij de nu volgende experimenten hadden wij de beschikking over spanningen van 220 en 380 volt. De te behandelen bakjes werden vooraf rijkelijk met water besproeid en van twee koperen electroden voorzien met tusschenschakeling van een Ampèremeter, voltmeter en een schuifweerstand. Na aansluiting op 380 volt bleek alras, dat de bakjes, waarvan cokes de onderlaag vormde, den stroom zoodanig doorlieten, dat het zaai-bed in korten tijd te warm werd en de voorkiemen daardoor totaal vernietigd werden. Hieruit bleek dus, dat deze onderlaag, voor de cultuur door sommige kweekers als verkieselijk beschouwd, voor behan-

deling met electrischen stroom niet geschikt was. De proeven werden voortgezet met bakjes, waarvan de onderlaag uit normale zaai-grond bestond. Door de groote vochtigheid der aardmassa was de weerstand gering en moest steeds de schuifweerstand voorgeschakeld worden. De stroomdoorgang werd zoodanig afgeregeld, dat slechts ca 50 mA door den grondlaag ging. De stroom werd ca 15 min. gesloten. De larven kwamen naar de oppervlakte tijdens de behandeling en stierven voor het meereendeel spoedig of korten tijd daarna. Noch de voorkiemen, noch de verspeende plantjes ondervonden schade. Wel bleek ons, dat de zaai-grond te veel uitdroogde (hoewel vlak voor de behandeling nog flink nat gemaakt), en dat dus naar een kortere behandeling moest worden gestreefd. Bakjes met voorkiemen, die door de larven vernield waren, werden na een behandeling weer normaal groen doordat de overgebleven sporen nog kiemden.

Bij de volgende proeven werd gebruik gemaakt van een kleine transformator, die secundair 500 volt spanning gaf. Nu bleek reeds na een behandeling van ca 6 min. hetzelfde resultaat te zijn bereikt en de zaai-grond nog behoorlijk vochtig te zijn gebleven.

Bij voortgezette proeven bleek ons dat de doodelijke spanning voor *Sciara's* ligt rondom 500 volt wisselstroom. Ingeschakeld dient te worden een transformator met gescheiden wikkelingen, waarvan de secundaire niet geaard mag zijn, willen we een stroomdoorgang in den grond krijgen. In verband met het gebruik van hooge spanning dient een installatie voor dit doel afdoend beveiligd te zijn. Het grondcontact moet met metalen strooken zoodanig zijn, dat geen vonkvorming optreedt en de grond te warm gaat worden. De electroden dienen te bestaan uit goed geleidende stof en de onderlaag van het zaai-bed dient zoo min mogelijk geleidend te zijn.

Een der grootste varenkweekers droeg, gezien de boven omschreven resultaten, aan de N.V. Techn. Mij Heringa & Wuthrich te Haarlem op, voor haar een bestaande kweekkas voor dit doel in te richten, teneinde de *Sciara's* in het groot te kunnen dooden. Door deze Techn. Mij werd een installatie vervaardigd, waarbij meerdere zaai-bakjes gelijktijdig aan een behandeling konden worden onderworpen. De beveiliging werd gevonden door op de deur, die toegang gaf tot de kweekruimte, een zoodanig slot te maken, dat zoodra het slot opengesloten wordt, reeds bij het omdraaien van den sleutel de primairen stroomkring wordt onderbroken en het alleen mogelijk is bij de sluiting van de kas aan de buitenzijde de installatie onder spanning te zetten.

De grondcontacten werden gemaakt van strooken zink, die

voor het te diep inzinken in de zaai-bakjes op ca 1 cm werden omgebogen en aan beide zijden voorzien werden van een koperdraadje om eventuele doorverbinding met andere bakken mogelijk te maken. Voor de onderlaag van het zaai-bed wordt scherp zand met turfmoalm genomen. De aldaar aangebrachte installatie heeft een capaciteit om maximaal 8 m² oppervlakte gelijktijdig te behandelen.

Bij het gebruik van deze installatie werd vastgesteld, dat een zaai-bakje met gesteriliseerden bovenlaag grond ca 200 mA doorlaat en bij niet gesteriliseerden grond ca 1000 mA. Bij een stroomprijs van ca 5 cts per KWU komt dit neer op resp. ca $\frac{1}{20}$ ct en $\frac{1}{4}$ ct per bakje. Uit het feit dat gesteriliseerde grond minder stroom doorlaat dan gewone grond volgt, dat een grotere oppervlakte gelijktijdig onder spanning gezet kan worden, zonder dat de belasting van den transformator te groot wordt.

Na voortgezette proeven met deze installatie is de volgende wijze van behandeling gebleken de meest afdoende te zijn. Drie dagen na het zaaien dient iederen dag het zaai-bed 2 à 3 min. onder stroom gezet te worden. Zijn er zeer veel larven, dan ziet men die naar boven komen en dient de stroom ca 6 min. gesloten te blijven. Zijn er buitengewoon veel larven, dan verdient het aanbeveling de behandeling dienzelfden dag nog eens te herhalen. Ook moeten de bakjes zoo spoedig mogelijk na het verspeenen behandeld worden, daar de larven ook dan vaak voorkomen en schadelijk zijn. Het verdient meer aanbeveling twee maal spoedig achtereen een korten tijd, dan éénmaal gedurende langen tijd de behandeling toe te passen. De te behandelen bakjes dienen steeds goed vochtig te zijn, daar anders de wortels te veel uitdrogen.

Het aanbrengen van een installatie als boven bedoeld komt bij stroom-aanwezigheid op ca f 300.—.

Voor kleinere bedrijven heeft de boven genoemde Techn. Mij een verplaatsbaar apparaat vervaardigd, waarin telken male één bakje onder spanning gezet kan worden, Plaat XXV. Ter beveiliging is het kastje met glasvenster, waarin het zaai-bakje geplaatst wordt, eveneens voorzien van een veiligheids-slot, zodat dit apparaat evenals de groote installatie geen gevaar voor den mensch kan opleveren. Dit verplaatsbaar apparaat, dat dezelfde resultaten oplevert als de eerst genoemde installatie, kost ongeveer 120 gulden.

Uit het voorgaande zal het duidelijk zijn dat, wil men bij een onverwachte *Sciara*-plaag deze door middel van electrischen stroom kunnen bestrijden, men reeds van het begin af zijn maatregelen dient te nemen, en men moet daarom de cultuur van

varen-voorkiemen daarop reeds inrichten. Vandaar dat hieronder eenige daarmede verbandhoudende cultuur-aanwijzingen noodzakelijk zijn.

Van de verschillende varensoorten, die door sporen worden vermenigvuldigd, hebben de *Adiantum*-variëteiten wel het meeste van de *Sciara's* te lijden. Zooals reeds eerder is gezegd moet men in verband met een gemakkelijke electriche behandeling de sporen zaaien en de voorkiemen verspeenen in liefst houten bakjes van uniforme afmetingen. Meestal worden gebezigd gewoon vuren-houten bakjes van $45 \times 38 \times 8$ cm bij een hout-dikte van 1 cm. De vooraf reeds genoemde metalen grondcontacten dienen, zoo-wel voor de zaai-bakjes als voor de verspeenbakjes, vóór het gereed-maken voor het zaaien en verspeenen, reeds daarin geplaatst te worden en de erin gestorte teelaarde goed tegen de zinkstrooken te worden aangedrukt, teneinde een behoorlijk contact te verkrijgen en later geen beschadiging van het opkomend gezaai te veroorzaken, door dan pas de strooken er in te moeten drukken. Men dient bij het uitzaaien der sporen zorg te dragen ca 1 cm van de zinkstrooken af te blijven, daar alles wat daar vlak tegen staat beschadigd wordt.

In den laatsten tijd worden op sommige kwekerijen varens gezaaid op tabletten die met een electriche bodem-verwarming zijn voorzien. Deze wijze van cultuur geeft grootere kans op heviger optreden van de *Sciara's* en maakt de bestrijding langs electriche weg noodzakelijker. Ook de beschreven electriche behandeling past zich volkomen bij deze cultuur-wijze aan. Vóór het zaaien worden de strooken, die onderling verbonden kunnen worden, in den grond gestoken, zóó dat zij rij voor rij, positief tegenover negatief, op 50 cm afstand tegenover elkaar komen te staan.

Nu sinds eenigen tijd de electriche behandeling van varen-gezaai en verspeende plantjes wordt toegepast, hebben we opgemerkt, dat het optreden van zgn. schimmel in het gezaai en in het verspeened veel minder voorkomt. Is deze waarneming juist, zoo zal de electriche behandeling er toe bijdragen het wegsmeulen van het gezaai en van de pas verspeende plantjes te voorkomen, in ieder geval te verminderen.

Aalsmeer, Juni 1935.

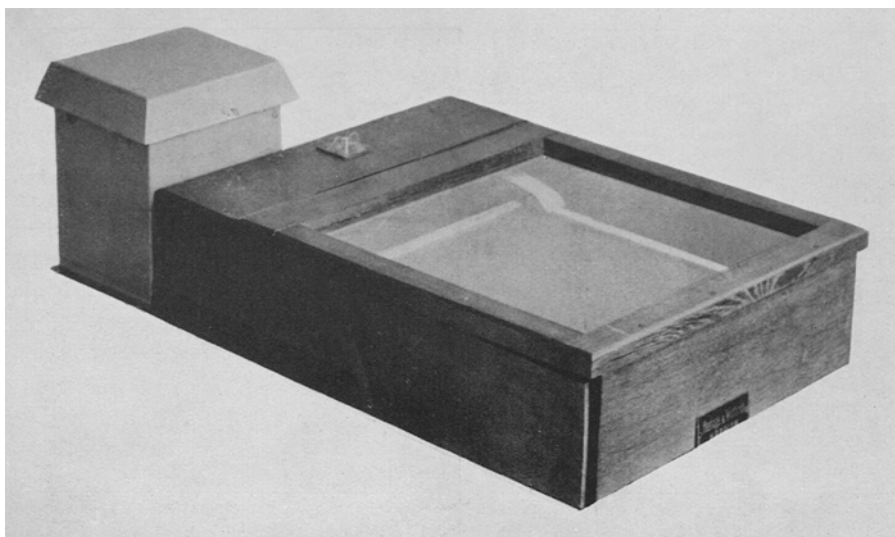


Fig. 1

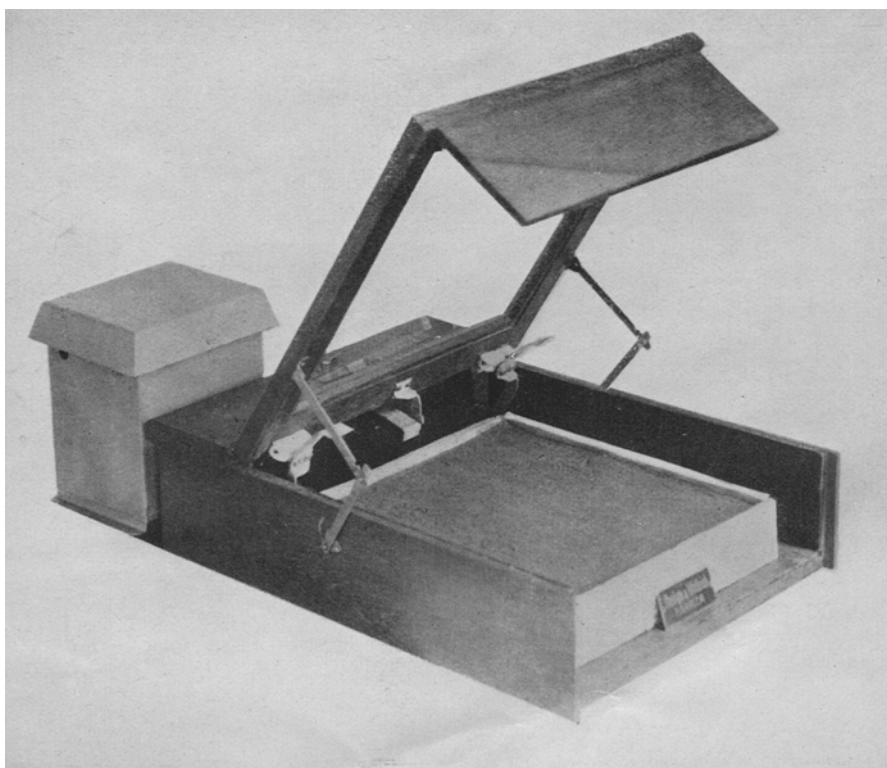


Fig. 2

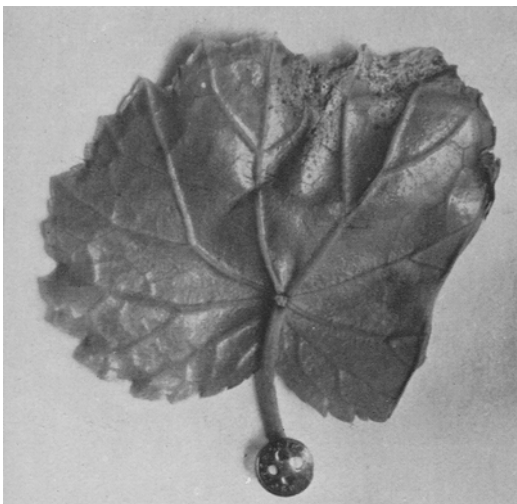


fig. 1. Ziek blad van een Begonia
(*Gloire de Lorraine*)

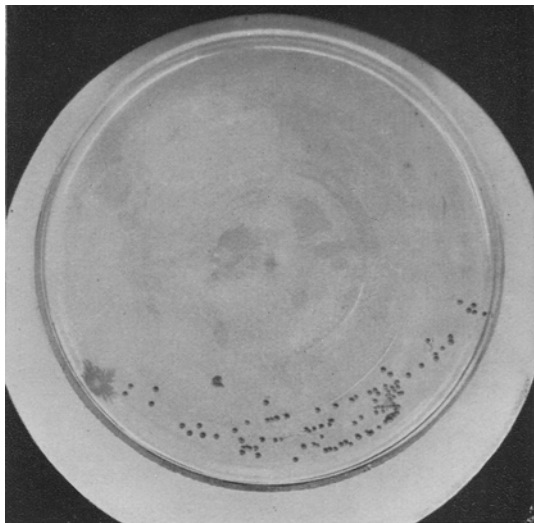


Fig. 2. Uitzaaïing van een ziek blad op vleesch
agar-glucose



Fig. 3. Zieke Begonia-planten ongeveer 5 weken na enting met
de reinecultuur