

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

Vijf en dertigste Jaargang — 10e aflevering — October 1929

**AANTASTING VAN BOONEN DOOR BRUCHUS
OBTECTUS SAY**

DOOR

DR. L. C. DOYER

Mycologe aan het Rijksproefstation voor Zaadcontrole

Een keveraantasting door verschillende Bruchussoorten wordt in partijen erwten of veldboonen in ons land vrij dikwijls aange troffen, maar een veel zeldzamer verschijnsel is het tot nu toe, dat eene dergelijke aantasting in gewone boonen (*Phaseolus*) wordt gevonden. En — gelukkig maar, want de schade neemt in dit laatste geval veel ernstiger vorm aan, zooals uit onderstaande moge blijken.

Het groote verschil tusschen de schade, die aan erwten of veldboonen aan den eenen kant en aan gewone boonen aan den anderen kant wordt veroorzaakt, is, dat deze schade in het eerste geval in de voorraden niet verder gaat, maar staan blijft op dat percentage, dat van het begin af aan besmet was, terwijl bij boonen de schade wél toeneemt en dit wel des te sneller, naarmate de temperatuur, tot eene bepaalde hoogte, stijgt.

In de talrijke monsters boonen, die in de afgelopen tien jaren aan het Rijksproefstation voor Zaadcontrole ten onderzoek werden ingezonden, kwam deze aantasting slechts hoogst zelden, nl. twee maal, voor, doch de mogelijkheid, dat hierin eens verandering kan komen, is niet buitengesloten.

De eerste keer, dat deze aantasting werd gevonden, was dit het geval in een monster roode flageoletboonen, ingezonden April 1925, waarvan een deel der zaden één of meer ronde openingen vertoonden, waaruit de volwassen kevers naar buiten waren getreden. Ook waren er nog kevers in verschillende ontwikkelingsstadia in de zaden aanwezig; het percentage aangetaste

boonen was ongeveer 9. Een aantal dezer boonen werd in een bekerglas, dat van boven met een gaasje werd afgesloten, gebracht, doch het gelukte toenmaals niet de aantasting zich te zien uitbreiden; na eenigen tijd waren alle insecten afgestorven en de schade bleef derhalve beperkt. Bij navraag bleek het, dat deze partij uit het buitenland, waarschijnlijk uit Afrika, was ingevoerd. Het gold hier dus eene aantasting, die overgebracht was en die, misschien mede door temperatuursomstandigheden, van zelf weer verdween.

Een ernstiger geval deed zich echter dit voorjaar voor. Een monstertje aangetaste boonen (dubbele prinsesseboonen zonder draad) werd April 1929 ingezonden uit Oosterbeek. Deze boonen waren door een particulier aldaar den voorafgaanden zomer uit eigen moestuin geoogst en in een zak op zolder ter bewaring opgehangen in een schoorsteen, waar de temperatuur uit den aard der zaak den geheelen winter vrij hoog was. Deze droge bewaarplaats scheen bij uitstek geschikt, om de boonen op te bergen. Toen zij echter het volgend voorjaar te voorschijn werden gehaald voor den uitzaai, bleken zij door insecten beschadigd te zijn, en dat wel, volgens den inzender, voor 20 à 25 %.

De aantasting werd bij onderzoek aan het Proefstation voor Zaadcontrole toegeschreven aan *Bruchus obtectus*, den boonenkever. Dr. BETREM, entomoloog aan de Landbouwhoogeschool, was zoo welwillend den kever te determineeren en bevestigde de veronderstelling, dat *Bruchus obtectus* Say (tegenwoordig *Bruchidius obtectus* Say) hier de schuldige was.

Hoe deze infectie, die feitelijk niet in ons land, doch in warmere klimaten als veldinfectie thuis behoort, in dit, in Nederland gekweekte gewas, terecht gekomen is, blijft een raadsel; maar dat de infectie, toen zij eenmaal in het zaad aanwezig was, zich gedurende de wintermaanden op deze warme bewaarplaats sterk heeft uitgebreid, is volkomen te begrijpen. Hoe snel zulk eene infectie in de voorraden verder kan gaan, moge blijken uit de volgende waarnemingen.

Zes gave boonen, benevens een aantal *Bruchus* eieren, werden in een glasdoos gebracht en weggezet in een kast, die op eene temperatuur van ongeveer 30° C. werd gehouden. Dagelijks werd met behulp van een binoculair microscoop nagegaan, welke veranderingen op te merken vielen.

Terwijl de eieren aanvankelijk homogeen van inhoud schenen, zag men na eenige dagen duidelijk den kop met bruine chitineuse monddeelen door het glasheldere omhulsel schemeren, terwijl aan de tegenovergestelde pool een leeg plekje ontstond; de larve scheen zich samen te trekken naar dat deel van het ei, waar de

kop lag. Op deze plaats scheurde vervolgens het omhulsel en door de ontstane opening kroop de larve naar buiten. Vond zij bij het rondkruipen niet spoedig een boon, maar bleef zij zich op den bodem van de glasdoos bewegen, dan verschrompelde zij na eenigen tijd en ging dood. Kwam een larve echter op een boon terecht, dan begon zij direct de zaadhuid met de monddeelen af te schaven, waardoor eene ronde opening ontstond. Daarna groef zij onder de zaadhuid een steeds dieper gang uit, waarin zij hoe langer hoe meer verdween. Was zij ten slotte geheel verdwenen, dan werd de gang langzamerhand met geelachtige excrementen gevuld. Daarna was er van de larve eenigen tijd lang niets meer te bemerken, totdat op een andere plek een grootere, ronde, eenigszins doorschijnende plaats onder de zaadhuid zichtbaar werd, waaronder de larve het popstadium doormaakte. Was dit stadium beëindigd, dan zag men duidelijk beweging onder deze dunne plek in de zaadhuid. Met de bijtende monddeelen werd dit dunne vlies in het rond losgesneden; door de openingen, die daarbij ontstonden, werd af en toe een der sprieten ter oriëntering naar buiten gestoken. Ten slotte duwde de kever het deksel op, zoodat de laatste vaste plaatsen los lieten en hij naar buiten kon treden.

Tusschen den dag, waarop de zes gave boonen met de eieren in de glasdoos waren gebracht en dien, waarop de eerste kever naar buiten trad, was juist een maand (30 dagen) verlopen. Successievelijk trad uit de boonen een groot aantal kevers naar buiten. Het grootste aantal openingen in één boon, dat op deze wijze ontstond, was zestien; evenveel kevers hadden dus ten koste van deze boon hunne ontwikkeling van larve tot volwasen kever doorgemaakt.

Ongeveer zes dagen, nadat de kevers te voorschijn waren gekomen, werden de eerste eieren gevonden en het bleek, dat hieruit bij 30° C. na ongeveer zeven dagen de larven te voorschijn kwamen. De geheele levenscyclus duurt dus bij 30° C. ongeveer 36 dagen.

In eene Amerikaansche publicatie ¹⁾ over verschillende Bruchussoorten, is bij de bespreking van *Bruchus obtectus* te vinden, dat het wijfje tot 26 eieren per dag en in totaal ongeveer 85 eieren legt.

Gezien een generatie bij 30° C. voor hare totale ontwikkeling 36 dagen noodig heeft en een kever toch zeker wel een dertigtal eieren legt, kan aangenomen worden, dat na ongeveer 40 dagen

¹⁾ Weevils in Beans and Peas. U. S. Dept. of Agr. Farmers' Bull. No. 1275. E. A. Back.

voor 1 kever, 30 kevers in de plaats kunnen gekomen zijn, na 80 dagen kan dit aantal met 900 toenemen en na 120 dagen met 27000. Ongetwijfeld zullen niet al deze insecten tot volle ontwikkeling komen, maar een groot deel er van toch wel, te meer daar *Bruchus obtectus* weinig natuurlijke vijanden heeft en in een boonenvoorraad bij niet te lage temperatuur optimale omstandigheden voor zijne ontwikkeling vindt. Het is dus te begrijpen, dat boonen met eene geringe aantasting in het najaar opgeborgen, in het voorjaar hevig aangetast weer te voorschijn gehaald kunnen worden. Derhalve is het zaak er op te letten, dat eene eventuele aantasting tijdig bestreden wordt.

Behalve het naar buiten treden van kevers, zijn er nog twee andere omstandigheden, die de aanwezigheid der infectie in eene partij boonen kan verraden, nl. eene temperatuurstijging, die door de aantasting optreedt en een karakteristieke geur, die er mee gepaard gaat.

Wat het eerste kenmerk betreft, valt hierover nog op te merken, dat door de aanwezigheid van de vele insecten de temperatuur hooger wordt, wat weer ten gevolge heeft, dat hun levensproces versneld wordt. Deze, met de uitbreiding der infectie dus steeds duidelijker wordende temperatuurstijging, verdwijnt weer, indien de kevers door ontsmetting gedood worden.

De eigenaardige geur, die kenmerkend is voor de aantasting, was ook in de glasdoos met besmette boonen zeer duidelijk waar te nemen en het is te begrijpen, dat men door wat routine, hierdoor spoedig opmerkzaam wordt gemaakt op de aanwezigheid der kevers. Over het voorkomen van de infectie in het veld geeft Zacher ¹⁾ op, dat zij in Zuid-Europa voorkomt tot Weenen. In Italië is de aantasting in sommige streken zoo hevig, dat er geen boonen meer verbouwd worden. Volgens opgaven van Tschermak werd *Bruchus obtectus* voor 't eerst in Weenen waargenomen in 1918; in 1919 waren de kevers daar talrijker en in 1920 waren de boonenvoorraden ernstig beschadigd. Nu heeft de kever zich in Oostenrijk gevestigd en veroorzaakt enorme verliezen.

Boonen, die den zomer over bewaard worden, vormen door de heerschende hooge temperatuur een ideale broedplaats voor *Bruchus obtectus*, van waaruit ook gemakkelijk veldinfecties kunnen plaats hebben. Dit gevaar voor uitgebreide veldinfecties is in ons land waarschijnlijk niet groot, daar deze voornamelijk in warmere klimaten optreden. Zoo is in de warmere streken der

¹⁾ Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung.

Vereenigde Staten van Noord Amerika *Bruchus obtectus* bepaald de meest gevreesde vijand van de boonencultuur. In Zuid-Californië was bijv., volgens opgave, in 1922 minstens 85 % van alle te velde staande boonengewassen besmet.

Ook wat de veldinfecties van erwten door *Bruchus Pisi* betreft, zijn deze hier nooit zoo erg als in streken met warmere zomers, zooals o.a. in sommige deelen van Tsjecho-Slowakije en het zuidelijk deel der Vereenigde Staten van Noord Amerika.

Als voorraadbescadiger tast *Bruchus obtectus* niet alleen boonen doch ook erwten, lupine en nog vele andere zaden aan; oliehoudende zaden loopen over 't algemeen weinig gevaar. Veldinfecties door *Bruchus obtectus* komen alleen voor bij *Phaseolus*-soorten en *Vigna catjang* (Cow-peas). De schade op het veld te bestrijden, is niet gemakkelijk, dit in de voorraden te doen, levert echter minder moeilijkheden.

In de eerste plaats eenige gegevens over beperking der infectie of eene ongunstige beïnvloeding op deze, waarover in de literatuur enkele opgaven te vinden zijn. Zoo is bijv. een laag vochtigheidsgehalte van de lucht ongunstig voor de ontwikkeling der insecten, vooral voor de eieren. De optimale vochtigheidsgraad voor de ontwikkeling ligt tusschen 80 en 89 %.

Een lage temperatuur werkt eveneens ongunstig. Worden geïnfecteerde boonen bij 0° C. bewaard, dan zijn, volgens ZACHER, na 2 maanden alle stadia der insecten dood, terwijl de kiemkracht der boonen geen schade lijdt. Hierbij moet er echter op gelet worden, dat boonen uit dergelijke koelruimten niet plotseling naar hooger temperatuur worden overgebracht, daar zij dan beslaan en gevaar loopen voor beschimmelings; de overgang moet dus langzaam plaats hebben, terwijl voor goede doorluchting moet worden gezorgd. Bewaart men aangetaste boonen bij 10° C., dan staat de ontwikkeling nagenoeg stil, terwijl deze bij 18° C. nog zeer langzaam verloopt.

Er zijn tot nu toe weinig natuurlijke vijanden van *Bruchus obtectus* bekend; als zoodanig kan genoemd worden de mijt *Pediculoides ventricosus* NEWP., doch het verdient geen aanbeveling te trachten op deze wijze tot een meer intensieve bestrijding der kevers te komen, daar deze mijt ook de huid van menschen aantast.

Verder kunnen ter beperking der aantasting verschillende stoffen vermengd worden met de boonen, zooals o.a. ongebluschte kalk, hetgeen ten gevolge heeft, dat de larven verhinderd worden in de boonen naar binnen te dringen. In dit verband moeten ook kwikhoudende droogontsmetters genoemd worden, die, volgens opgave, de zaden zeer goed tegen infectie beschermen. Deze

laatste behandeling kan natuurlijk niet toegepast worden op boonen, die voor de consumptie bestemd zijn.

Als directe, afdoende bestrijding wordt in die streken, waar voorraad-infecties groote afmetingen aannemen, het meest behandeling met zwavelkoolstof toegepast. Mits het zaad uitgerijpt en droog is, zal het van deze behandeling geen schade ondervinden. De boonen worden hiertoe in een goed sluitende ruimte gebracht, terwijl bovenop de zaden een schotel met zwavelkoolstof wordt geplaatst. De damp, die zwaarder dan lucht is, verspreidt zich dan tusschen de boonen en doodt de insecten in de zaden. Zooals bekend zal zijn, is deze stof zeer brandbaar en men dient tijdens de behandeling dus angstvallig te waken tegen alle brandgevaar. In Amerika kreeg men de beste resultaten, wanneer deze behandeling bij een temperatuur van 24°C . of iets hooger werd uitgevoerd, terwijl zij bij 17°C . niet werkzaam bleek te zijn. De hoeveelheid benodigde zwavelkoolstof is afhankelijk van de ruimte, waarin ontsmet wordt; per m^3 inhoud wordt $500\text{ cm}^3\text{ CS}_2$ voorgeschreven, terwijl een inwerkingsduur van 24 tot 48 uur wordt opgegeven, hoewel volgens de ondervinding in Amerika gedurende de eerste 6 tot 8 uur eigenlijk het grootste deel der insecten gedood wordt. Door naderhand den voorraad goed te luchten, verdwijnt de onaangename reuk weer geheel. Naast zwavelkoolstof, waarvan de gunstige werking proefondervindelijk vaststaat, zou het aanbeveling verdienen in voorkomende gevallen een proef te nemen met het nieuwere parasieten-bestrijdingsmiddel „Areginal”, om uit te maken, in hoeverre dit eveneens alle stadia der in de boonen aanwezige insecten doodt.

Ook door hooger temperatuur kan men de infectie bestrijden. Zoo doodt, volgens ZACHER, een temperatuur van 55°C . gedurende eenige uren alle ontwikkelingsstadia van den kever.

Een bestrijding, zooals voor infectie van erwten door *Bruchus Pisi* wel wordt voorgeschreven, nl. door de zaden te brengen in een verwarmde ruimte gedurende eenigen tijd, waardoor langzamerhand de kevers naar buiten zullen treden en dan naderhand, door zeven van de partij, van de erwten gescheiden kunnen worden, zou bij eene infectie door *Bruchus obtectus* van boonen natuurlijk zeer verkeerd werken; de insecten zouden bij deze gunstige temperatuur nl. veel actiever worden, de kevers zouden meer eieren leggen, de larven sneller naar binnen dringen en zich in korter tijd ontwikkelen, men zou dus, in één woord, in dit geval de infectie bevorderen. In de literatuur vindt men nog meerdere stoffen genoemd, die als bestrijdingsmiddel kunnen dienen, doch daar steeds eene behandeling met zwavelkoolstof de voorkeur wordt gegeven, kan de opsomming van de rest hier achterwege blijven.

Uit bovenstaande gegevens moge gebleken zijn, dat *Bruchus obtectus* een gevaarlijke vijand voor boonenvoorraden is en dat het dus zaak is, bij eventueel voorkomende aantastingen, krachtige bestrijdingsmaatregelen te nemen.

Wageningen, 7 October 1929.

VERKLARING DER FIGUREN

PLAAT XVIII

Figuur 1.

Boonen aangetast door *Bruchus obtectus* Say.

Figuur 2.

Deel van boon, met drie groote openingen, waaruit kevers getreden zijn, benevens een kleine, ronde opening, waardoor larve binnen is gedrongen (vergroot).

Foto's door IR. K. LEENDERTZ.

EXPERIMENTEN MET *BACTERIUM TUMEFACIENS* SM. ET TOWNS

(WITH A SUMMARY: EXPERIMENTS WITH *BACTERIUM TUMEFACIENS* SM. ET TOWNS.)

DOOR

T. H. THUNG

(vroeger assistent aan het Instituut voor Phytopathologie, Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek te Wageningen, Holland, thans phytopatholoog aan het Proefstation voor Vorstenlandsche tabak te Klaten, Java.)

INLEIDING.

De vraag of bij ziekten van planten dezelfde verschijnselen van kunstmatige immunisatie kunnen optreden als bij dieren, komt steeds meer aan de orde. A priori zou men deze vraag ontkennend kunnen beantwoorden, aangezien bij planten geen stof bestaat, die dezelfde rol speelt als het bloed bij de dieren. Evenwel worden steeds meer phytopathologische waarnemingen gepubliceerd, die doen denken aan feiten bekend uit de serologie. Zoo vond PICADO (11) bij de cactussoort *Opuntia antilichamen* na inspuiting met stuifmeelkorrels van mais. Daartegenover kwam Rodriguez SARDIÑA (13) bij soortgelijke proeven tot negatieve resultaten. De laatste publicatie op dit gebied is van CARBONE (2), die op grond van eigen werk en op dat van andere onderzoekers tot de volgende overtuiging komt: „Die Befähigung höherer Pflanze zu einer Vakzination gegen Schmarotzerkryptogamen