

DE BETEKENIS VAN HET ZAAD ALS OVERBRENGER VAN ZIEKTEN EN PLAGEN IN GROENTEGEWASSEN

door

Dr L. C. DOYER

De oorzaak van het optreden van ziekten bij tuinbouwgewassen is, evenals dit bij landbouwgewassen het geval is, dikwijls te zoeken in het gebruik van ziek zaaizaad. De erkenning van dit feit heeft er de laatste jaren steeds meer toe geleid, dat men eveneens tot ontsmetting van verschillende groentezaden is overgegaan. Van ontsmetting kunnen echter slechts dan goede resultaten verwacht worden, wanneer oordeelkundig te werk gegaan wordt. Hiervoor is noodzakelijk, dat eerst een inzicht verkregen wordt in den aard der infecties, die bij verschillende groentezaden kunnen optreden. In de eerste plaats dient in het oog gehouden te worden, dat in het algemeen ontsmetting alleen afdoende kan zijn in den strijd tegen die ziekteverwekkers, die niet diep in de zaden binnendringen, hetgeen gelukkig met verreweg de meeste het geval is.

Ziekteschimmels, die wel diep binnendringen, zijn in den regel door ontsmetting niet afdoende te bestrijden. Als voorbeeld hiervan kan genoemd worden *Ascochyta*-aantasting van erwten. *Ascochyta pisi* LIB. veroorzaakt lichtbruine, donkeromrande vlekken op bladeren, stengels en peulen en dringt door de laatsten ook in de zaden binnen. Zulke zieke erwten zijn in drogen toestand dikwijls moeilijk of in het geheel niet van de gezonde te onderscheiden. Legt men echter zieke erwten in een vochtig gehouden kiembed dan ontwikkelt zich al spoedig een wit mycelium, waartusschen zich talrijke bruine sporenzakjes vormen. Uit deze pycniden treden in rose slingers de tweecellige sporen naar buiten. Bij het doorsnijden dezer erwten blijkt de schimmel in den regel diep in de cotylen binnengedrongen te zijn. Vooral bij tuinbouwerwten (peulen en doperwten) kan het percentage aangetaste zaden soms zeer hoog zijn. Als voorbeeld kunnen hier de laagste en hoogste percentages, die in het seizoen 1939/1940 bij enkele soorten land- en tuinbouwerwten gevonden werden, vermeld worden.

Voor Mansholt's gekruiste extra korte groene erwten waren deze 0-5 %, voor Zelka Schokkers 0-21 %, voor doperwten 0-55 % en voor peulen 0-70 %. Het spreekt van zelf, dat partijen, voor 50 % en meer door *Ascochyta* aangetast, niet meer geschikt

voor uitzaai zijn. In de Algemeene Keuringsvoorschriften van den N.A.K. voor 1940 is als maximum toelaatbaar percentage *Ascochyta*-aantasting voor groene erwten 15 % en voor Schokkererwten 25 % vastgesteld; overschrijdt het percentage *Ascochyta*-zieke erwten eener partij dit maximum, dan komt zij niet meer voor goedkeuring in aanmerking. Het zou wenschelijk zijn, dat een dergelijke bepaling ook voor tuinbouwerwten werd gemaakt.

Behalve deze *Ascochyta*-soort kan bij erwten eveneens als veroorzaker eener vlekkenziekte nog een andere soort optreden, waarvan ook de ascus-vorm bekend is, die als *Mycosphaerella pinodes* (BERK. & BLOX) STONE wordt aangeduid.

Door JONES ⁹⁾ werden de typische symptomen van ieder dezer beide ziekten duidelijk onderscheiden en beschreven. *Mycosphaerella* veroorzaakt kleinere, bruine vlekken op de bladeren en peulen, doch is vooral schadelijk als veroorzaker van de voetziekte in het gewas. Op de schade door deze voetziekte ook in ons land veroorzaakt, hebben verschillende onderzoekers gewezen. ⁶⁾ ⁷⁾ ¹⁵⁾ *Mycosphaerella pinodes* kan, evenals *Ascochyta pisi*, met het zaai-zaad overgebracht worden. De *Mycosphaerella*-zieke zaden onderscheiden zich in de kiembedden door de ontwikkeling van donkerder mycelium en pycniden, terwijl de tweecellige sporen in doorsnee wat breder en langer zijn dan die van *Ascochyta pisi*. Dikwijls wordt daarbij de stengelbasis en het worteltje van het kiemende zaad bruin gekleurd, zoodat zich in deze eerste groeistadiën al direct de typische kenmerken der voetziekte vertoonen. Het percentage dusdanig aangetaste zaden is als regel veel geringer dan dat der door *Ascochyta pisi* besmette. Gevallen van *Mycosphaerella*-aantasting werden dit seizoen vooral aangetroffen bij enkele soorten ronde landbouwerwten. In het algemeen is deze infectie wat minder diep dan de eerst besprokene en daardoor is de kans op goed resultaat bij de bestrijding door zaadontsmetting missschien ook iets grooter. Ofschoon ontsmetting bij erwten dus tot op zekere hoogte wel eenig nut kan hebben, mag men voor ernstig aangetaste partijen toch nooit die afdoende resultaten er van verwachten, die men in den strijd tegen oppervlakkige infecties bereikt.

Een ander geval van een ziekteschimmel, die diep binnendringt, kan bij boonen aangetroffen worden; deze is *Colletotrichum Lindemuthianum* (SACC. & MAGN.) BRIOSI & CAV., de veroorzaker van de vlekkenziekte bij dit gewas. Als symptoom dezer infectie vertoonen de zieke zaden min of meer diep binnengedrongen, donkergekleurde vlekken; tijdens de kieming ontwikkelen zich op de zieke plekken in de zaadhuid de open sporenbedjes, door donkere borstelharen omgeven, waartusschen de sporen als rose vlekjes

zichtbaar zijn. In tegenstelling met de overeenkomstige aantasting bij erwten zijn de zieke boonen in drogen toestand dikwijls nog vrij goed als zoodanig te herkennen. Grijsgrauwe vlekken met lichter centrum verraden hier de aanwezige aantasting; dit is echter alleen het geval bij boonen met licht gekleurde zaadhuid. Is deze donker gekleurd, dan zijn de zieke boonen niet meer van de gezonde te onderscheiden en moet een gezondheidsonderzoek uitmaken of een partij al of niet aangetast is. In het eerst genoemde geval zijn de partijen dus nog eenigszins door lezen te verbeteren.

Terwijl ontsmetting van boonen tegen *Colletotrichum*-aantasting derhalve slechts gedeeltelijk verbetering kan brengen, is ontsmetting in den strijd tegen *Macrosporium*-aantasting bij dit zaad veel meer afdoende. *Macrosporium commune* RAB. is een zwartschimmel, die in den regel bij de micropyle in het zaad binnendringt, doch meestal slechts tot geringe diepte. In drogen toestand zijn zulke *Macrosporium*-zieke boonen dikwijls reeds te herkennen aan een rose vlekje om de micropyle, aan welk kenmerk zij den naam van „roodneuzen” te danken hebben. Tijdens het kiemproces breidt het vlekje zich sterk uit, kleurt zich daarbij paars-rood met een geel-uitlopenden rand, terwijl een donker mycelium, met hier en daar enkele donkere meercellige sporen, zich op die plaats ontwikkelt. De kiemwortels lijden sterk onder deze aantasting en worden belemmerd in den groei. Wordt met een boonenmonster, dat dit verschijnsel in sterke mate vertoont, een ontsmettingsproef genomen, dan is de gunstige werking van de ontsmetting duidelijk te zien, doordat de meeste boonen dientengevolge tijdens de kieming nu geen spoor van deze paarskleuring meer vertoonen en de kiemwortels zich normaal ontwikkelen.

Voor ontsmetting van erwten en boonen kiest men bij voorkeur droogontsmettingsmiddelen (Ceresan-, Germisan- of Abavit-droogontsmetter), aangezien bij natontsmetting de zaden een begin van opzwellling kunnen gaan vertoonen, waardoor zij bij het terugdrogen rimpelig worden, hetgeen het uiterlijk eener partij schaadt.

Tegenover de diepbinnendringende vlekenschimmels van erwten en boonen staan bij verschillende groentezaden een groot aantal ziekteschimmels, die de zaden slechts oppervlakkig aantasten en dientengevolge meestal afdoende door ontsmetting te bestrijden zijn. Deze ontsmetting kan geschieden met droogontsmettingsmiddelen, waarvan 2 à 3 gram per 1 kg zaad gebruikt moeten worden; de vermenging dient intensief in goed sluitende trommels te gebeuren. Bij het gebruik van natontsmettingsmiddelen worden de zaden gedurende $\frac{1}{2}$ of 1 uur in een $\frac{1}{4}$ % Ceresan-, Germisan- of Abavitoplossing gedompeld, waarna zij uitgespreid

en teruggedroogd dienen te worden. Vooral wanneer de zaden na de ontsmetting langeren tijd bewaard moeten blijven, dient het terugdrogen grondig te geschieden, aangezien een te hoog vochtgehalte het zaad spoedig in qualiteit doet achteruitgaan. Voor groote partijen verdient het de voorkeur bij natontsmetting de omschepmethode te volgen; hierbij wordt een geringere hoeveelheid vloeistof van sterker concentratie gebruikt. Voorschriften voor zaadontsmetting worden door den Plantenziektenkundigen Dienst geregeld in verschillende land- en tuinbouwbladen gepubliceerd, waarheen hier derhalve verwezen kan worden.¹²⁾

Als een oppervlakkig voorkomende ziekteschimmel kan genoemd worden een veelvuldig optredende en schadelijke zwartschimmel, *Alternaria radicina* M. & Dr. & E., die wortelzaad aantast. Bij Amsterdamsche bakwortelen o.a. komt deze aantasting herhaaldelijk en soms in hevige mate voor. Bij de kiemprouwen tast deze schimmel de uitgroeiende worteltjes onder zwartkleuring aan; zij is oorzaak, dat vaststelling van het kiemkrachtcijfer dikwijls zeer moeilijk wordt. Dergelijke zieke, zwarte kiemen worden niet meer tot de normaal gekiemde zaden gerekend; tusschen deze en de geheel normale, gezond uitgroeiende kiemen zijn nog allerlei overgangen te vinden. Heeft men echter, alvorens de kiemprouf te nemen, het zaad ontsmet, dan groeien de kiemplantjes normaal uit. Dikwijls heeft dit ten gevolge, dat de kiemkracht van het ontsmette zaad eener zelfde partij aanmerkelijk hooger wordt dan van het niet ontsmette zaad. Het verdient derhalve wel degelijk door zaadhandelaars en tuinbouwers in overweging genomen te worden of het niet beter zou zijn een partij te ontsmetten alvorens hiervan een monster voor onderzoek aan het Rijksproefstation voor Zaadcontrole te zenden. Dit zal het beoordeelen der kiemprouven vergemakkelijken, terwijl het voor de inzenders het voordeel zal blijken te hebben van veelal hoogere kiemcijfers op te leveren. Heeft men met sterk besmette partijen te doen dan treedt het nut van ontsmetting niet alleen bij kiem- doch ook bij uitzaai-prouven duidelijk voor den dag. Zaaït men ontsmet wortelzaad uit, dan krijgt men een veel gelijkmatiger en dichter opkomst. Naarmate men de opkomst-prouven langer aanhoudt, kan het verschil tusschen de resultaten verkregen met ontsmet en niet-ontsmet zaad steeds duidelijker worden; daar na gebruik van het laatste het wegvallen van zieke planten geruimen tijd kan doorgaan. In de praktijk werd dit wegvallen vroeger wel aan ongunstige bodem- of weersomstandigheden toegeschreven, terwijl het inderdaad dikwijls een gevolg is van deze *Alternaria*-aantasting. Bovendien heeft men opgemerkt, dat bij het oogsten der wortels, diegene die van met ont-

smet zaad bezaaide perceelen afkomstig waren, gaver en gezonder bleken te zijn. Op de aangetaste kiemplanten in de kiembedden vindt men bij microscopisch onderzoek de sporen dezer zwartschimmel, die door lengte- en dwarswanden in meerdere cellen verdeeld zijn. Dikwijls staat op iedere sporendrager slechts een enkele spore; als uitzondering is soms op de onderste spore nog een tweede bevestigd, zoodat een korte ketting gevormd wordt.

Het vormen van sporenkettingen is kenmerkend voor het geslacht *Alternaria*, waarom deze wortelschimmel tot dit geslacht gerekend en als *Alternaria radicina* beschreven werd. In een overzicht, dat Neergaard ¹¹⁾, werkzaam op het phytopathologisch laboratorium van de zaadfirma „Ohlsens Enke” te Kopenhagen, geeft van verschillende infecties, die door tuinbouwzaden overgebracht kunnen worden, noemt hij ook deze aantasting van het wortelzaad als een veel voorkomende en zeer schadelijke. Neergaard maakt er alleen bezwaar tegen, deze schimmel als een *Alternaria*-soort te beschouwen, aangezien de sporen in den regel alleen staan en nooit lange kettingen vormen, zooals dit bij het geslacht *Alternaria* voorkomt. Daarom beschrijft hij deze schimmel als een nieuwe soort, *Stemphylium radicinum* (M. & Dr. & E.) NEERG. Ofschoon de naam „*Alternaria*”-aantasting dus misschien minder juist is, is hij echter te veel ingeburgerd om deze nu in eens weer te veranderen.

Voor spinaziezaad is ontsmetting eveneens dikwijls wenscheijk. Dit zaad verdraagt ontsmetting goed; een schadelijke werking op de kiemkracht valt niet te duchten, terwijl aantasting door verschillende schimmels kan voorkomen. Zoo blijkt nu en dan, dat dit zaad in hevige mate door *Colletotrichum spinaciae* ELL. & HALST. kan aangetast zijn. Met den binoculair-microscoop zijn de typische sporenbedjes, omgeven door borstelharen, duidelijk op de zieke zaden waar te nemen. Ofschoon deze schimmel volgens NEERGAARD ¹¹⁾ op het veld weinig schade aanricht, bleek zij toch bij uitzaaiproeven aan het Proefstation voor Zaadcontrole genomen, oorzaak van veel uitval te zijn. Zoo gaf niet-ontsmet spinaziezaad, dat voor ong. 26 % door *Colletotrichum spinaciae* aangetast was, bij een uitzaaiproef een opkomst van 49 %, terwijl dit percentage na natontsmetting door middel van $\frac{1}{4}$ % Ceresanoplossing gedurende 1 uur steeg tot 77 %, een toename door ontsmetting dus met 28 %. Voorts veroorzaakt deze schimmel volgens SCHULTZ ¹⁴⁾ een vaak ernstige beschadiging der bladeren. Men krijgt bij het zaadonderzoek den indruk, dat in sommige jaren deze aantasting ernstig kan zijn, terwijl zij in andere jaren weinig voorkomt. Naast *Colletotrichum* kunnen ook *Phoma* en *Fusarium* schade bij de kiemprouven met spinaziezaad aanrichten.

Verder kan o.a. volgens RICHARDS¹³⁾ ook *Peronospora spinaciae* LAUB., de valsche meeldauwzwam van dit gewas, met het zaad overgebracht worden. Ofschoon het mijzelf nog nooit gelukt is, deze schimmel op het zaad aan te toonen, schijnt volgens gegevens uit de praktijk toch het overbrengen van *Peronospora* met het zaaizaad wel uiterst waarschijnlijk te zijn. Met het oog op de genoemde zaadinfecties is ontsmetting van spinaziezaad dan ook ten zeerste gewenscht.

Bij kiemproeven met *uienzaad* kunnen infecties door *Botrytis* spp., waaronder *Botrytis allii* MUNN, de veroorzaker van het koprot in dit gewas, door *Fusarium* en door *Macrosporium parasiticum* THÜM. aangetroffen worden, welke schimmels eveneens door zaadontsmetting bestreden kunnen worden. Voorts werd een enkele maal geconstateerd, dat uienzaad besmet was met brandsporen van *Urocystis cepulae* FROST. Ofschoon de oorzaak van het optreden van uienbrand meestal te zoeken is in grondinfectie, kan de schimmel in uitzonderingsgevallen toch ook met het zaaizaad overgaan.

Dat *bietenzaad* algemeen besmet is met *Phoma betae* FRANK, één der oorzaken van den wortelbrand in dit gewas, mag bekend verondersteld worden. Dit geldt zoowel voor de landbouw- als voor de tuinbouwsoorten, zoodat zaadontsmetting hier eigenlijk nooit nagelaten mag worden. Aangezien het bietenzaad een wat sterker ontsmetting vraagt dan de meeste andere zaden, worden hiertoe concentraties van $\frac{1}{2}$ % in plaats van $\frac{1}{4}$ % Germisan-oplossing enz. voor onderdompeling gedurende 2 uur aanbevolen, terwijl als droogontsmettingsmiddelen U.T. 685 en Betanal 5238 goed voldoen.

Laat men *schorseneerENZAAD* kiemen, dan blijkt dit nog al eens door *Botrytis cinerea* PERS., of door *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) Massee te zijn aangetast. Beide schimmels doen het kiemworteltje in de eerste groeistadiën direct wegsmeulen. *Sclerotinia* groeit daarbij uit tot een witte massa schimmeldraden, waartusschen zich al spoedig sclerotiën vormen; *Botrytis* ontwikkelt zich als een toef grauwe sporendragers, waaraan de sporen als zilverwitte puntjes te zien zijn. Ook tegen deze schimmels is zaadontsmetting gewenscht. Soms worden tusschen de zaden losse sclerotiën aangetroffen, welker aanwezigheid het wenschelijk maakt de partij zorgvuldig te schoonen.

Selderie en *Peterseliezaad* vertoonen onder den binoculair microscoop bekeken dikwijls pycniden van *Septoria apii* (BRIOSI & CAV.) CHESTER, respectievelijk *Septoria petroselini* DESM., de schimmels, die bij deze gewassen de bladvlekkenziekte veroorzaken. Vooral bij Selderiezaad is deze infectie zeer algemeen. Ontsmetting is daarom ook hier wenschelijk.

Koolzaad kan, zooals dit door HUS ⁸⁾ is aangetoond, een groote verbetering door ontsmetting ondergaan, aangezien met dit zaad *Phoma Lingam* (TODD) DESM., de veroorzaker van „vallers” in het gewas, kan overgebracht worden. Verder zijn er twee *Alternaria*-soorten, *Alternaria circinans*, (BERK. & CURT.) BOLLE en *Alternaria brassicae* (BERK.) BOLLE, die op koolzaad kunnen aangetroffen worden. Het meest algemeen verspreid komt *Alternaria circinans* voor, volgens NEERGAARD ¹¹⁾ juist de soort, die de meeste schade aanricht in het gewas.

Ook met *radijszaad* gaan de zoo juist genoemde *Alternaria*-soorten over, welk feit zaadontsmetting hier eveneens wenscheijk doet zijn.

Slazaad is soms vrij gevoelig voor ontsmetting, zoodat de kans bestaat, dat de kiemkracht eenigszins lijdt onder de behandeling. Daarom verdient het aanbeveling slazaad eerst dan te ontsmetten, wanneer van tevoren door een oriënteerende ontsmettingsproef uitgemaakt is, dat de betreffende partij hiertegen bestand is. Het komt echter voor, dat monsters slazaad door *Botrytis* aangetast zijn; deze schimmel richt zoowel bij kiem- als bij uitzaai-proeven zooveel schade aan, dat voor dergelijke partijen zeker wel ontsmetting aan te bevelen is. De gunstige invloed, die ontsmetting heeft door het dooden der schimmel, is in zoo'n geval veel grooter dan de eventueele ongunstige invloed door een mogelijken achteruitgang van de kiemkracht. Zoo nam bij een ontsmettingskiemproef met een monster slazaad, dat sterk door *Botrytis* aangetast was, het percentage gezonde kiemplanten belangrijk toe. Terwijl dit percentage 29 % bedroeg toen de proef met niet-ontsmet zaad genomen werd, steeg dit na droogontsmetting met Ceresan tot 76 % en na natontsmetting door middel van $\frac{1}{8}$ % Ceresanoplossing gedurende $\frac{1}{2}$ uur tot 77 %. Volgens WHITE ¹⁶⁾ zijn het vooral kwikhoudende ontsmettingsmiddelen, die een schadelijke werking op slazaad kunnen uitoefenen. Voor deze ontsmetting zijn volgens zijn onderzoekingen kopersulfaat en formaline evenmin aan te bevelen. In bleekpoeder (calciumhypochloriet) echter ziet hij een geschikt ontsmettingsmiddel voor slazaad; naast een ontsmettende werking had dit middel bij door hem genomen proeven eveneens een opkomstversnellenden invloed.

Behalve op aantasting van het zaaizaad door de hier boven besproken schimmels, dient nog gewezen te worden op de schade, die soms door insecten aangericht kan worden ^{10) 17)}.

Zoo kunnen *erwten* aangetast zijn door den erwtenkever, *Bruchus pisorum* L. Dit insect maakt het larve- en popstadium binnen in de zaden door en treedt als volwassen kever door een

ronde opening naar buiten. Zulk een *Bruchus*-aantasting wordt slechts sporadisch aangetroffen in de monsters inheemsche erwten, die voor onderzoek aan het Proefstation voor Zaadcontrole ingezonden worden. In streken, waar de kevers in grooten getale voorkomen, kan dientengevolge de verbouw van erwten bijna onmogelijk gemaakt worden. Zoo werd in 1924/25 aan het proefstation een reeks erwtenmonsters, uit Tsjecho-Slowakije afkomstig, ingezonden, bij welke monsters in hevige mate *Bruchus*-aantasting te constateeren viel. De kevers vlogen bij het openen der monsterzakken naar buiten, zoodat er met dit zaad voorzichtig omgegaan moest worden. Erwten te betrekken uit dergelijke centra van hevige besmetting moet ernstig ontraden worden; noch voor uitzaai, noch voor consumptie hebben zulke partijen waarde. De aantasting door *Bruchus pisorum* is „stationnair” in de partij, dat wil zeggen, het percentage aangetaste zaden wordt tijdens het bewaren nooit hooger dan dit oorspronkelijk bij het oogsten reeds was. De kevers vliegen in het voorjaar uit de opslagplaatsen naar buiten en zetten eieren af op de jonge erwtenpeulen in het gewas; de uitkomende larven dringen van daar in de weeke, jonge zaden binnen en maken hierin verder de verschillende ontwikkelingsstadiën tot volwassen insect door. Deze *Bruchus*-soort heeft slechts één generatie per jaar; in overjarig zaad worden de insecten niet meer in levenden toestand aangetroffen.

Een andere *Bruchus*-soort nl. *Bruchus rufimanus* BOH. komt in *tuin-* en *veldboonen* voor. Ook deze soort heeft slechts één generatie per jaar en breidt zich evenmin in de voorraden uit. Er kunnen hier wel meerdere kevers in één zaad gevonden worden, maar dan behooren deze steeds allen tot dezelfde generatie. In tegenstelling met de overeenkomstige aantasting bij erwten, komt deze *Bruchus*-soort in ons land algemeen voor. Aangezien het percentage aangetaste zaden eener partij soms groot en derhalve de veroorzaakte schade aanzienlijk kan zijn, is het wenschelijk uitbreiding dezer kwaal zoo veel mogelijk tegen te gaan. Het is een gewoon verschijnsel, dat ingezonden monsters levende kevers bevatten en meermalen ziet men dan ook, tijdens de kiemproeven de insecten uit de boonen naar buiten komen. Dit gebeurt ook in de opslagruimten; de kevers zijn dan te vinden op muren en ramen, waar zij een geschikt oogenblik afwachten om naar buiten te vliegen. Het is zaak dit zoo veel mogelijk te verhinderen. Een directe verdelging der insecten in de zaden kan door insectendoodende middelen, als Areginal, zwavelkoolstof, enz. in een goed afgesloten ruimte geschieden. Voor groote partijen zal dit echter niet steeds uitvoerbaar zijn. Verder bestaat de

mogelijkheid van bestrijding langs biologischen weg. Verschillende malen werden nl. in plaats van kevers sluipwespen in de boonen aangetroffen. Nog onlangs werd in een monster wierboonen, dat voor ongeveer 30 % door *Bruchus* aangetast was, ongeveer 25 % der kevers door sluipwespen geparasiteerd bevonden. Volgens determinatie door Drs WILKE, assistent aan het Laboratorium voor Entomologie, bleek deze sluipwesp tot de Braconiden te behooren en *Triaspis simulator* SZÉPL. te zijn.

Nog schadelijker is een *Bruchus*-soort, die bij *Phaseolus*-boonen aangetroffen kan worden. Deze soort, *Bruchidius obtectus* SAY heeft meerdere generaties in een jaar, zoodat het percentage aangetaste zaden gedurende het bewaren der partij sterk kan toenemen. Terwijl de larven der beide eerstgenoemde *Bruchus*-soorten zich alleen op het veld in de jonge, weeke zaden toegang kunnen verschaffen, zijn de uit de *Bruchidius*-eitjes komende larven in staat in de harde, rijpe boonen binnen te dringen. Zij voeden zich daar ten koste van het zetmeel en komen na verpopping door een ronde opening naar buiten. Bij kamertemperatuur heeft deze ontwikkelingscyclus den duur van ongeveer een maand. Deze duur is sterk afhankelijk van de temperatuur tijdens het bewaren; hoe lager de temperatuur is, hoe geringer de uitbreiding der schade zal zijn. Het is te begrijpen, dat partijen, die door dit insect aangetast zijn, kans loopen spoedig waardeloos te worden.

Bruchidius obtectus wordt hier meestal met buitenlandsche partijen, uit warmer streken afkomstig, geïmporteerd. Daar kan de aantasting ook op het veld plaats hebben, waarvoor het in ons land meestal te koud is.

Toch komt in uitzonderingsgevallen deze aantasting hier ook voor in boonen van eigen grond geoogst. Zulk een geval werd o.a. in het voorjaar van 1929 geconstateerd ²⁾ aan het Proefstation voor Zaadcontrole in een monster dubbele prinsesseboonen z. dr., die sterk door *Bruchidius* aangetast waren; bij navraag bleken deze boonen, die uit Oosterbeek afkomstig waren, in eigen moestuin geoogst te zijn, terwijl zich de beschadiging in den loop van den winter kenbaar was gaan maken. Voor zaadhandelaars is het zeker van het grootste belang, dit insect overal waar het in de voorraden geconstateerd wordt, krachtig te bestrijden.

Met de bespreking van bovengenoemde parasieten, die met tuinbouwzaden kunnen verspreid worden, is een greep gedaan uit de vele infecties, die ook hier kunnen voorkomen. Voor nadere bijzonderheden dienaangaande kan nog verwezen worden naar een handleiding voor het gezondheidsonderzoek van het zaaizaad, in Duitsche ³⁾ en Engelsche ⁴⁾ taal verschenen en uitgegeven op kosten der Internationale Vereeniging voor Zaadcontrole, terwijl

in het onlangs verschenen boek van den directeur van het Rijksproefstation voor Zaadcontrole ⁵⁾ het gezondheidsonderzoek als onderdeel van het volledig onderzoek van het zaaizaad behandeld wordt.

Ten slotte spreek ik den wensch uit, dat het mij gelukt moge zijn, tevens te hebben aangetoond, hoe wenschelijk, ja zelfs veelal noodzakelijk ontsmetting ook voor groentezaden kan zijn.

Wageningen, December 1940.

LITERATUUR

1. BURGMANS, H., zie GERRITSEN.
2. DOYER, L. C., Aantasting van boonen door *Bruchus obtectus* SAY. Tijdschrift over Plantenziekten, XXXV, 10, 1929.
3. DOYER, L. C., Leitfaden zur Untersuchung des Saatgutes auf seinen Gesundheitszustand. Herausgeg. von der Intern. Ver. f. Samenkontrolle 1938.
4. DOYER, L. C., Manual for the determination of seed-borne diseases. Edited by the Intern. Seed Testing Assoc. 1938.
5. FRANCK, W. J., Waardebepalende eigenschappen van zaaizaad en haar beoordeeling. N.V. Uitg. Mij. W. E. J. Tjeenk Willink, Zwolle, 1940.
6. GERRITSEN, J. D. en BURGMANS, H., *Ascochyta*-ziekten bij erwten. Voorloepig onderzoek naar de vatbaarheid van Land- en Tuinbouw-erwten. Tijdschrift over Plantenziekten, XLVI, 2, 1940.
7. GOOSSENS, Erwtenvoetziekte. De R.K. Boeren- en Tuindersstand, XI, 11, 1932.
8. HUS, P., De ontsmetting van onze groentezaden. De Nieuwe Veldbode, V, 20, '38.
9. JONES, L. K., Studies of the nature and control of blight-, leaf- and podspot, and footrot of peas caused by species of *Ascochyta*. New York State Agr. Exp. Sta. Geneva N.Y. Bull. 547, '27.
10. MEHL, S., Die häufigsten Schädlinge des landwirtschaftlichen Getreidespeichers mit besonderer Berücksichtigung des Kornkäfers. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz, XVII, 7/8, 1939.
11. NEERGAARD, P., Seed-borne fungous diseases of horticultural plants. Proceedings of the Intern. Seed Testing Association, XII, I, 1940.
12. Plantenziektenkundige Dienst. Ontsmetting van zaaizaad van voorjaarsgewassen. De Nieuwe Veldbode, VII, 22, 1940.
13. RICHARDS, M. C., Downy mildew of spinach and its control. Cornell Agr. Exp. Sta. Bull. 718, 1939.
14. SCHULTZ, H., Blattschäden an Spinat durch *Colletotrichum spinaciae* Ell. & Halst. Zentralbl. f. Bakt., 2, CI, 1939.
15. WEHLBURG, C., Onderzoekingen over erwtenanthracnose. Proefschrift N.V. Hollandia Drukkerij, Baarn 1932.
16. WHITE, H. L., The sterilization of lettuce seed. Annals of applied biology, XXV, 4, 1938.
17. ZACHER, F., Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlingen und ihre Bekämpfung. Verlagsbuchhandlung Paul Parey 1927.

VERKLARING DER FIGUREN

- Fig. 1 Erwt aangetast door *Ascochyta pisi* LIB.
 Fig. 2 *Ascochyta*-zieke erwt op doorsnee.
 Fig. 3 Boon aangetast door *Colletotrichum Lindemuthianum* (SACC. & MAGN. BRIOSI & CAV.
 Fig. 4 Boon (roodneus) aangetast door *Macrosporium commune* RAB.
 Fig. 5 *Macrosporium*-zieke boon op doorsnee.
 Fig. 6 Wortelzaad aangetast door *Alternaria radicina* M. & DR. & E.
 Fig. 7 Spinaziezaad aangetast door *Colletotrichum spinaciae* ELL & HALST.
 Fig. 8 Sporenbedje van *Colletotrichum spinaciae* ELL & HALST.
 Fig. 9 Selderiezaad aangetast door *Septoria apii* (BRIOSI & CAV.) CHESTER
 Fig. 10 *Phoma betae*-aantasting op kiemend bietenzaad.
 Fig. 11 Uitzaaioproef telkens met 100 kluwens bietenzaad.
 a. na droogontsmetting met U.T. 685.
 b. na natontsmetting met $\frac{1}{2}\%$ Germisan-oplossing gedurende 2 uur.
 c. niet ontsmet.



Fig. 3

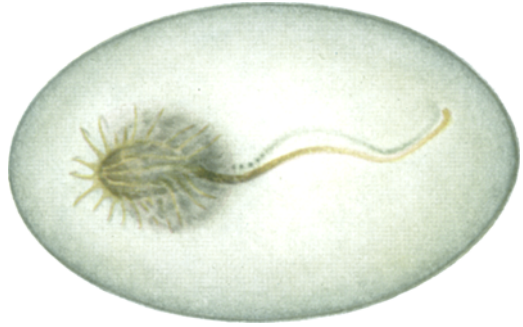


Fig. 6



Fig. 2



Fig. 5



Fig. 1



Fig. 4

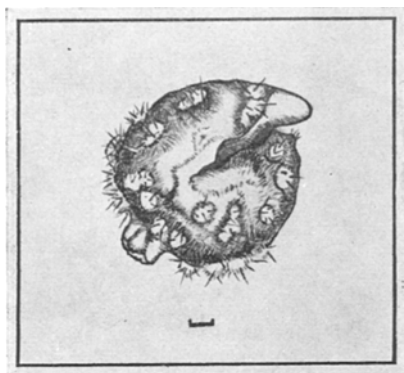


Fig. 7

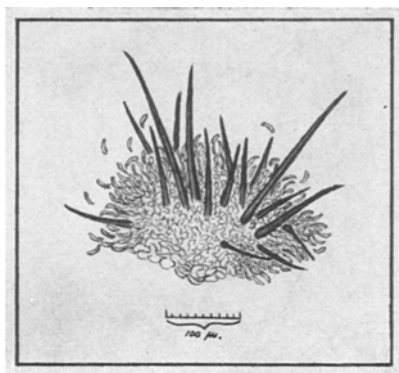


Fig. 8

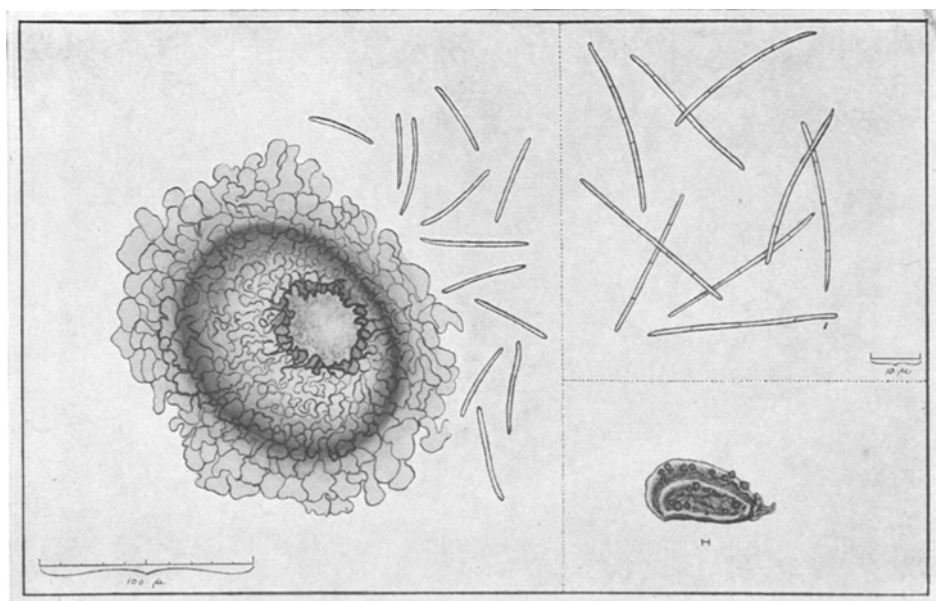


Fig. 9

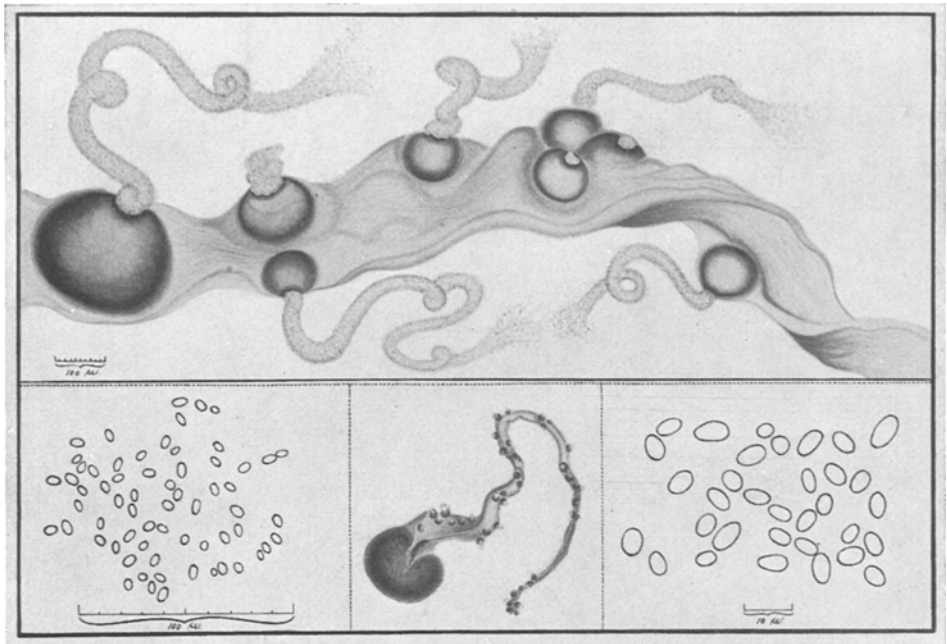


Fig. 10



Fig. 11